第1课 | 长度和时间的测量

课时总览与知识框架

1.【本课学习目标】

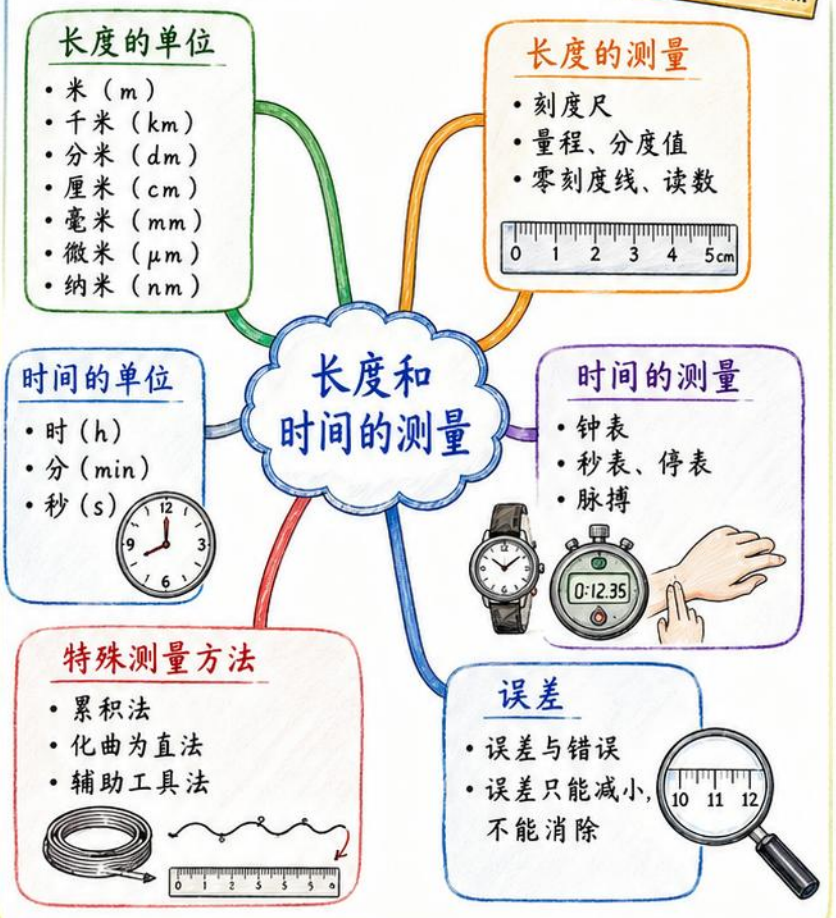
① 认识长度和时间是描述物体特征与运动过程的基本物理量。

② 知道长度的基本单位是米（m），时间的基本单位是秒（s）。

③ 了解常用测量工具与基本测量方法。

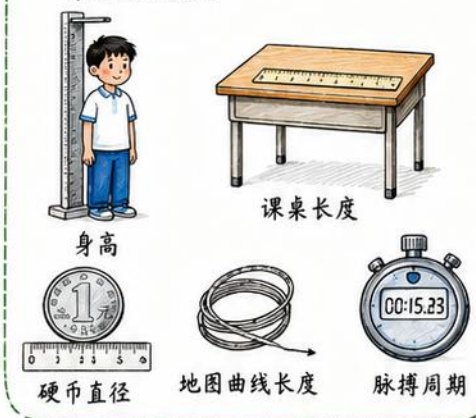
④ 初步认识误差与减小误差的方法。

2.【知识总框架】



3.【生活中的测量】

• 身高、课桌长度、硬币直径、地图曲线长度、脉搏周期等都需要测量。



4.【学习主线】



5.【本页重点提醒】

★ 测量是学习物理的基础。

★ 测量结果一定要带单位。

★ 读数时通常要估读到分度值的下一位。

★ 测量要讲究方法，也要重视误差分析。

6.【全课预告】

① 第2张：核心知识点

② 第3张：重点考点

③ 第4张：难点与易错点

④ 第5张：典型例题或应用

⑤ 第6张：归纳复习与自测

第1课 | 长度和时间的测量

核心知识点

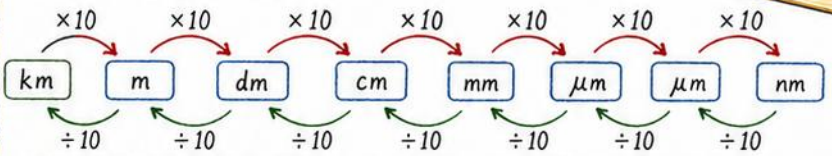
1.【长度的基本单位】

在国际单位制中，长度的基本单位是**米（m）**。

常用单位还有：

- 千米（km）
- 分米（dm）
- 厘米（cm）
- 毫米（mm）
- 微米（μm）
- 纳米（nm）

2.【长度单位换算】



$1\ km = 10^{3}\ m$　　$1\ dm = 10^{-1}\ m$

$1\ cm = 10^{-2}\ m$　　$1\ mm = 10^{-3}\ m$

$1\ \mu m = 10^{-6}\ m$　　$1\ nm = 10^{-9}\ m$

例：

- 3.6 km = 3600 m
- 75 cm = 0.75 m
- 2.5 mm = 0.0025 m

★ 单位换算时，数值和单位要同时改变。

3.【时间的基本单位】

在国际单位制中，时间的基本单位是**秒（s）**。

常用单位有：分（min）、时（h）。

时间单位换算：

- 1 h = 60 min
- 1 min = 60 s
- 1 h = 3600 s



4.【常用测量工具】

长度工具：
刻度尺、卷尺等。





时间工具：
钟表、秒表、停表等。



★ 不同的工具有不同的量程和精度，选择合适的工具。

5.【测量前先认识工具】

① 看量程：测量范围有多大。
② 看分度值：每一小格表示多少。
③ 看零刻度线：从哪里开始。





读数时注意单位和最小分度。

6.【记录测量结果】

★ 测量结果 = 数值 + 单位；

★ 读数时一般要估读到分度值的下一位。

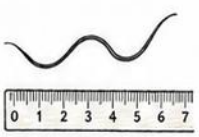
例：物体长度约为 2.36 cm。

7.【生活中的例子】


身高


课桌长度


硬币直径


头发直径


地图曲线长度


脉搏周期

8.【本页红色提醒】

★ 长度的基本单位是米，时间的基本单位是秒。

★ 换算要看幂次，记录一定带单位。

★ 认识工具是正确测量的第一步。





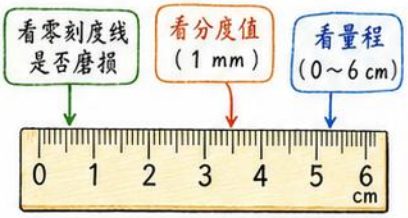


第1课 | 长度和时间的测量

重点考点

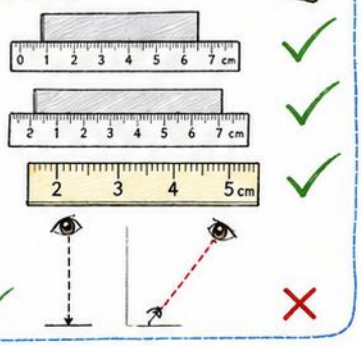
1.【刻度尺使用三看】

① 看量程；
② 看分度值；
③ 看零刻度线是否磨损。



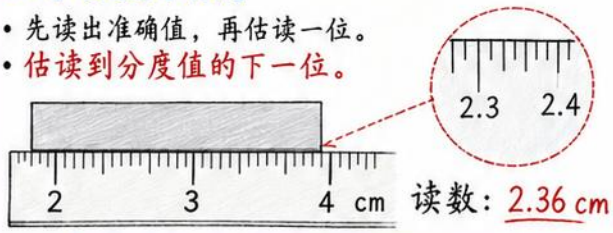
2.【刻度尺测量四要点】

① 尺边与被测边平行；
② 刻度尺要贴近被测物；
③ 若零刻度线磨损，可从其他整刻度开始测再作差；
④ 视线应正对刻度线。



3.【读数方法】

- 先读出准确值，再估读一位。
- 估读到分度值的下一位。

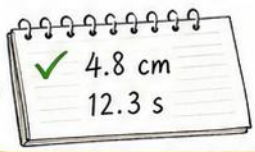


读数：2.36 cm

测量值 = 准确值 + 估读值

4.【记录要求】

- 测量结果必须包括数字和单位。
- 例如：4.8 cm，12.3 s。



只写数字不完整
- 4.8
- 12.3

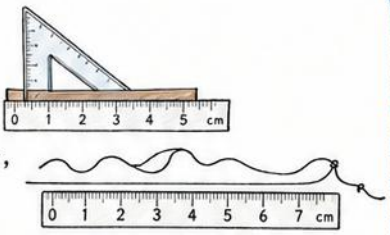
5.【时间测量考点】

- 常用时间工具：钟表、秒表、停表。
- 使用顺序：启动→计时→停止→读数→归零。
- 测量周期性运动时，可测多个周期求平均值。



6.【常考细节】

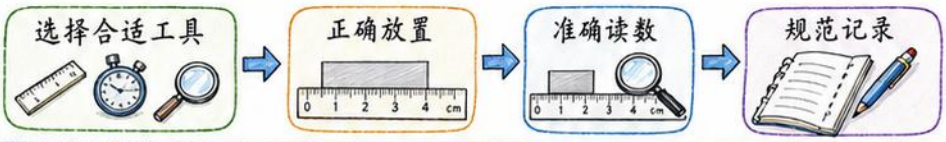
① 被测物太短时可借助三角板等工具；
② 曲线长度可先用线贴合，再拉直测量；
③ 多次测量求平均值可减小误差。



测量次数	1	2	3	4	5
长度/cm	4.83	4.85	4.82	4.84	4.86

平均值：4.84 cm

7.【考点小结】

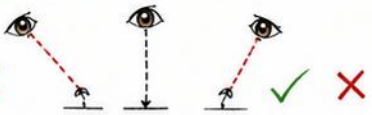


8.【红色提醒】

★ 量程不够不能硬量；



★ 视线不正会读错；



★ 结果一定要带单位。



3.25 ×

第1课 | 长度和时间的测量

难点与易错点

1.【单位换算易错点】

在 km、m、cm、mm、μm、nm之间换算时，不但**数值要变**，**单位也要变**。

易错		改正	
5 cm = 5 m	✗	5 cm = 0.05 m	✓
2.5 mm = 2.5 m	✗	2.5 mm = 0.0025 m	✓
50 nm = 50 m	✗	50 nm = 5×10^{-8} m	✓

km $\xrightarrow{\times1000}$ m $\xrightarrow{\times100}$ cm $\xrightarrow{\times10}$ mm $\xrightarrow{\times10^3}$ μm $\xrightarrow{\times10^3}$ nm

km $\xleftarrow{\div1000}$ m $\xleftarrow{\div100}$ cm $\xleftarrow{\div10}$ mm $\xleftarrow{\div10^3}$ μm $\xleftarrow{\div10^3}$ nm

2.【零刻度线磨损怎么办】

如果尺子的零刻度线磨损了，就从另一个清晰的刻度线开始读数，用**末读数减去始读数**，得到测量值。



测量值 = 5.60 cm − 1.20 cm = 4.40 cm

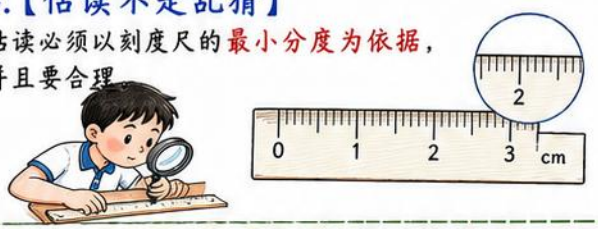
3.【误差 ≠ 错误】

	误差	错误
产生原因	测量过程中由于各种因素客观存在	由操作不当或读数不准造成
能否避免	不能避免	可以避免
处理方法	只能减小	要改正，不能保留

★ **误差不能消除，只能减小！**

4.【估读不是乱猜】

估读必须以刻度尺的**最小分度为依据**，并且要合理。



例：右图刻度尺的最小分度是 1 mm（0.1 cm），因此读数通常要估读到 0.1 mm（即 0.01 cm）。

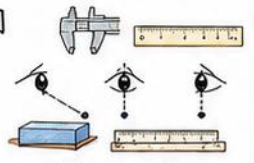
5.【测量结果为什么会不同】

① 工具精度不同

② 视线不正

③ 放置不平行

④ 反应时间不同



所以同一物理量，多次测量结果常常不同 ★

6.【怎样减小误差】

① 选用更精密的测量工具；

② 改进测量方法，规范操作；

③ 多次测量，取平均值。

例：测脉搏周期（心跳一次所用时间），测 5 次后取平均值。

测脉搏周期（T）	
次数	T / s
1	0.812
2	0.804
3	0.808
4	0.816
5	0.806
平均值	0.809 s

测细铜丝直径 5 次求平均值。

次数	1	2	3	4	5	平均值
d / mm	0.342	0.344	0.343	0.342	0.343	0.343 mm



7.【常见误区诊所】



常见想法（误区）	正确理解
✗ 误差可以完全消除。	✗ 错　误差不能消除，只能减小。
✓ 多测几次求平均值更可靠。	✓ 对　可以减小偶然误差，结果更可靠。
✗ 零刻度损坏就不能测量。	✗ 错　从其他清晰刻度开始，仍可测量。
✗ 测量结果只写数字就行。	✗ 错　要写上数值和单位。

8.【本页红色提醒】

★ 现象看清，方法要对；

★ 估读要有依据；

★ 误差与错误要分清。



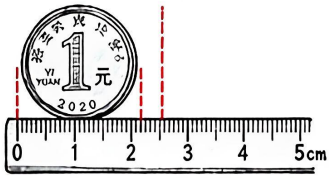


第1课 | 长度和时间的测量

典型例题或应用

1.【例题一：测量硬币直径】

- 将硬币竖直放好，使硬币的边缘与刻度线对齐；
- 视线要与刻度线垂直。



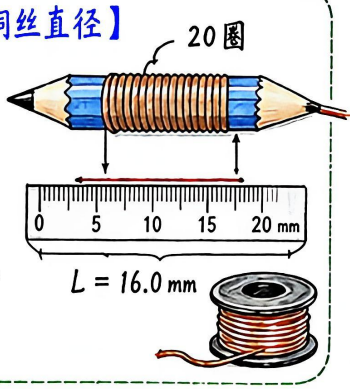
读数：2.50 cm
硬币直径约为
2.5 cm

2.【例题二：累积法测细铜丝直径】

① 把铜丝紧密绕在铅笔上20圈；
② 测出20圈的总长度 L；
③ 单根铜丝直径 $d = L \div 20$。

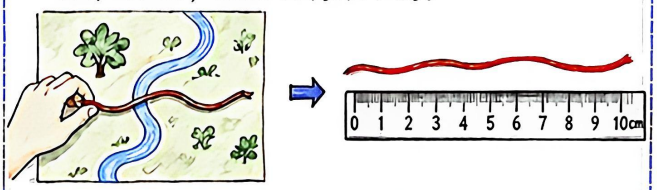
例：若总长度为 16.0 mm，
则 $d = 16.0\ \text{mm} \div 20 = 0.80\ \text{mm}$。

适用于非常小的长度测量！



3.【例题三：化曲为直测地图曲线长度】

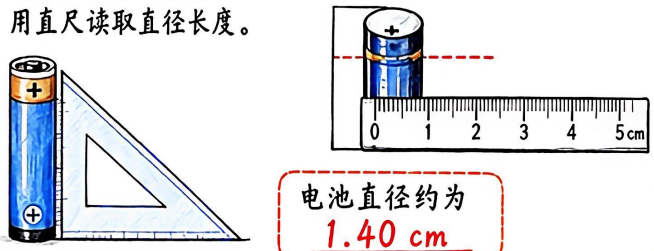
- 用棉线（或纸条）沿地图上的曲线紧密贴合；
- 将棉线拉直，用直尺测量其长度。



这种方法叫做——**化曲为直法**。

4.【例题四：测圆柱直径】

将圆柱（如电池）放在三角板的直角边旁，
使圆柱与直角边相切；
用直尺读取直径长度。



电池直径约为
1.40 cm

5.【例题五：测脉搏周期】

① 用手指测脉搏，数10次（或20次）跳动；
② 用秒表测出这段时间 t；
③ 一个脉搏周期 $T = t \div$ 次数。

例：数20次脉搏跳动，用时 24.6 s，
则 $T = 24.6\ \text{s} \div 20 = 1.23\ \text{s}$。

多次测量取平均值更准确！



6.【方法总结】

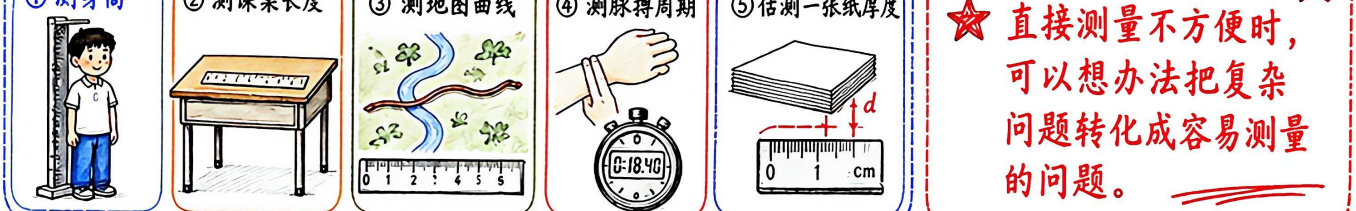
特殊问题 → 选择方法 → 测量总量/辅助量 → 计算结果

常用方法：

① 累积法
② 化曲为直法
③ 辅助工具法
④ 重复测量法

7.【生活应用】

① 测身高
② 测课桌长度
③ 测地图曲线
④ 测脉搏周期
⑤ 估测一张纸厚度



8.【红色结论】

直接测量不方便时，可以想办法把复杂问题转化成容易测量的问题。

第1课 | 长度和时间的测量

归纳复习与自测

1.【知识总回顾】



2.【关键句背一背】

- ★ 测量是学习物理的基础。
- ★ 测量结果一定要带单位。
- ★ 读数时一般要估读到分度值的下一位。
- ★ 误差不能消除，只能减小。

3.【自测闯关】

① 长度的基本单位是什么？_____

② 时间的基本单位是什么？_____

③ 1 h 等于多少 min？_____

④ 3.6 km 等于多少 m？_____

⑤ 刻度尺使用前要先看哪三项？_____

⑥ 误差和错误有什么区别？_____

4.【答案提示】

① 米
② 秒
③ 60
④ 3600
⑤ 量程、分度值、零刻度线
⑥ 误差客观存在只能减小，错误可避免。

5.【学习建议】

- 观察身边物体并主动测量；
- 规范读数与记录；
- 对结果进行简单分析；
- 遇到特殊对象学会选用合适方法。

6.【本课收束】

会测量、会读数、会记录、会分析，才能把物理学得更扎实。

先导课 | 开启科学探索之旅

课时总览与知识框架

1.【本课导学目标】

① 认识什么是物理；
② 感受物理与生活、技术、社会的联系；
③ 了解学习物理的基本方法；
④ 开启科学探索之旅。

2.【物理研究什么】

- 物理学是研究**物质**及其**运动规律**的一门科学；
- 研究对象涉及**力**、**热**、**声**、**光**、**电**等物理现象；
- 它与人们的**生活实际**息息相关。

3.【先导课三条主线】

① 奇妙的物理世界

生活中许多现象都与物理有关。

② 有用的物理

物理推动技术进步，也服务生产生活。

③ 怎样学好物理

观察、思考、探究、实践。

4.【科学探究主路径】

观察现象 → 提出问题 → 作出猜想 → 实验探究 → 收集证据 → 得出结论 → 联系实际

5.【全册内容预览】

八年级上册物理

- 第一章 机械运动
- 第二章 声现象
- 第三章 物态变化
- 第四章 光现象
- 第五章 透镜及其应用
- 第六章 质量与密度

6.【本页重点提醒】

★ 从生活走向物理，从物理走向社会；

★ 发现问题是学习的起点。



先导课 | 开启科学探索之旅

核心知识点

1.【有趣的物理】







- ☆ 生活中的现象丰富多彩，其中许多与物理有关。
- ☆ 为什么大雨将至天空会伴有电闪雷鸣？
- ☆ 为什么雨过初晴天空会挂起一道彩虹？
- ☆ 为什么轻飘飘的树叶会坠向地面，而巨型飞机却能遨游长空？

2.【物理学研究什么】





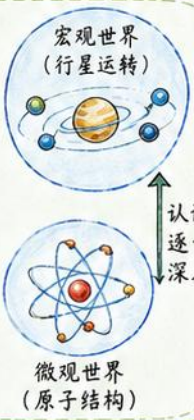






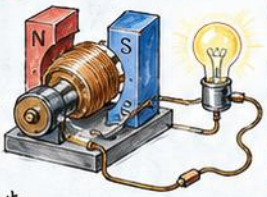
- 这些问题都属于物理学研究的范畴；
- 物理学是研究物质及其运动规律的一门科学；
- 它涉及力、热、声、光、电等形形色色的物理现象，
- 与人们的生活实际息息相关。

3.【认识世界更深入】



- 物理学的发展使人们对客观世界的理解逐步深入。
- 例如牛顿力学使人们对宏观世界中运动与力的关系理解更深入，
- 量子力学使人们对微观世界中物质的运动了解得更深入。

4.【物理促进技术进步】



- 利用导体切割磁感线可以产生电流的规律，人们不断改进技术，制造出越来越先进的发电机。
- 随着粒子加速器技术的不断进步，人们发现的新粒子越来越多。

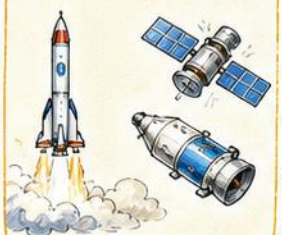


5.【物理服务生产生活】

汽车、火车、飞机让出行更舒适便捷。



火箭、卫星、飞船使人们对太空的探索更加深入。



半导体技术的发展使海量信息的存储成为可能，数据运算越来越快。



6.【本页结论】

☆ 物理既帮助我们认识世界，也推动技术进步、服务社会生活。



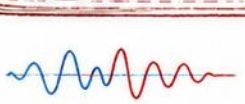
















先导课 | 开启科学探索之旅

·重点考点·



1.【善于观察，发现问题】



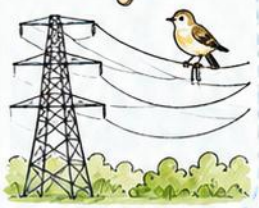
- 物理学的宗旨是发现自然现象背后的规律，使人们可以运用物理规律解决实际问题；
- 平时要注意观察生活中的各种现象及课堂上的实验现象，努力发现其中的科学问题。



举例

☆ 冰棍“冒”出的“白气”是向上飘还是向下落？

☆ 高压输电线是裸露的，为什么小鸟能站在电线上？



2.【勤于思考，科学推理】

- 在观察、实验、看书、听课时，要多动脑筋，养成根据证据进行推理的习惯；
- 对于所学知识不能只是机械地背结论，要力求理解——这些规律是根据哪些实验或事实、经过怎样的分析和思考得来的。





3.【勇于探究，得出规律】

- 提出问题不是目的，解决问题才是根本；
- 对于发现的问题，要根据已有认识提出猜想，然后动手实验、收集证据、检验猜想，最终找到解决问题的办法。

举例

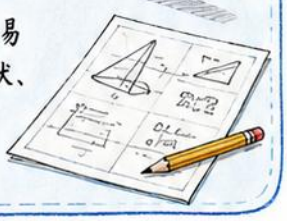
人体浸入水中的部分增大，感受到的浮力也变大，由此可进一步探究浮力规律。



4.【乐于实践，联系实际】

- 物理知识是从实际中来的，又要应用到实际中去；
- 联系实际去学习、去实践，学习目标更明确，学习过程更有动力。
- 例如想制作一个可以飞行的简易模型飞机，就要考虑材料、形状、动力等设计与选择。





5.【考点聚焦】

观察现象 → 发现问题 → 作出猜想 → 设计实验 → 收集证据 → 科学推理 → 得出结论 → 联系实际

6.【红色提醒】

☆ 发现问题是基础。



☆ 根据证据进行推理。



☆ 通过实验检验猜想。













先导课 | 开启科学探索之旅

难点与易错点



1.【现象 ≠ 结论】



- 看到一种现象，并不等于已经知道它背后的原因。
- 比如看到冰棍周围的“白气”、高压线上的小鸟、游泳时浮力变化，只是观察到**现象**，真正的规律需要进一步探究。

2.【猜想 ≠ 事实】



- 根据已有认识提出猜想是探究的重要一步，但猜想不是最后结论，必须通过**实验**和**证据**来检验。

3.【会背 ≠ 学会】



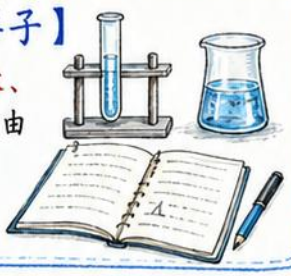
- 学习物理不能只机械背诵条文，要**理解**规律的来历、适用情境以及和生活实际的联系。

4.【观察不是看热闹】



- 观察要带着**问题**去看，要关注**条件**、**变化**和**结果**；同样的现象，要学会追问“**为什么**”。

5.【实验不是做样子】



- 实验要重视**操作**、**记录**、**比较**和**分析**；结论必须由实验事实支持，而不能凭感觉下判断。

6.【联系实际很重要】



- 物理知识既来源于**实际**，又应用到实际。
学习时如果只停留在纸面，不去联系**生活**、**技术**和**社会**，就不容易真正学懂。

7.【易错诊所】常见误区与正确理解

误区	正解
提出问题就算完成探究； ⊗	提出问题只是起点，关键是解决问题。 ✓
有了想法就是真理； ⊗	结论要经实验检验。 ✓
只记结论就够了； ⊗	还要会分析和应用。 ✓
看到现象就认为理解了； ⊗	要深入追问，找到原因。 ✓
实验结果“差不多”就行； ⊗	要追求准确、可靠的结论。 ✓

8.【红色提醒】

★ **现象不等于规律，证据比感觉更重要！**

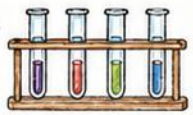
★ **保持好奇，敢于提问；认真探究，尊重证据！**

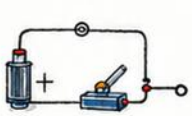
















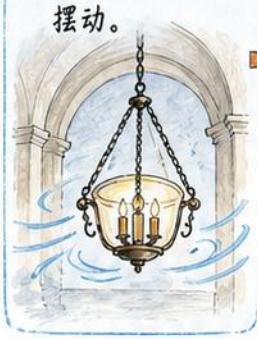
先导课 | 开启科学探索之旅

典型例题或应用



1.【经典案例：伽利略对摆动的研究】

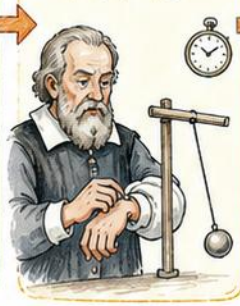
① 伽利略在比萨大教堂看到吊灯在风吹过后不停摆动。



② 他发现尽管吊灯摆动幅度越来越小，但每次摆动的时间似乎相等。



③ 为了进一步研究，他制作摆，用脉搏测量摆动所用的时间。

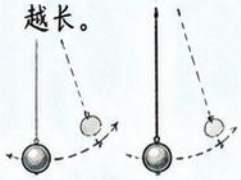


④ 结果表明：摆动一次的时间仍然相同，摆的等时性研究促进了钟表的研制，方便了人们的生活。



⑤ 继续研究还发现：

- 同一摆中，摆动一次的时间不受摆锤质量影响；
- 摆绳越长，摆往复摆动一次所用时间越长。



2.【从案例中学方法】

① 仔细观察



② 提出疑问



③ 设计实验



④ 测量比较



⑤ 得出结论



⑥ 促进应用



3.【实践应用：制作简易模型飞机】

- 如果想制作一个可以飞行的简易模型飞机，就要考虑飞机的材料、形状、动力等方面进行合理设计与选择；
- 联系实际去学习、去实践，可以使学习目的更明确，为真正学好物理打下基础。



4.【小结】

- 伟大的规律往往起源于对常见现象的细致观察；
- 物理探究最终要服务生活实际。



5.【补充小角：牛顿名言启示】



科学探索之旅，就是人类永无止境的探究历程。















先导课 | 开启科学探索之旅

归纳复习与自测

1.【知识总回顾】

先导课
知识总回顾

① 物理是什么？
物理学是研究物质及其运动规律的一门科学。

② 研究什么？
研究对象涉及力、热、声、光、电等现象。

③ 为什么学物理？
物理既有趣又有用，能够帮助人们认识世界、推动技术进步、服务社会生活。

④ 怎样学好物理？
学好物理要善于观察、勤于思考、勇于探究、乐于实践。

⑤ 科学探究的一般过程

观察现象 → 提出问题 → 作出猜想 → 实验探究 → 收集证据 → 得出结论 → 联系实际

2.【关键句背一背】

- 从生活走向物理，从物理走向社会。
- 发现问题是学习的起点。
- 猜想要靠实验和证据来检验。
- 物理知识来源于实际，又应用到实际中去。

3.【自测闯关】（动脑想一想，试着写下你的答案！）

① 物理学研究的是什么？

② 生活中哪些现象可以提出物理问题？

③ 学好物理的四个关键词是什么？

④ 科学探究一般要经历哪些步骤？

⑤ 为什么说“提出问题不是目的，解决问题才是根本”？

⑥ 伽利略研究摆动给我们什么启示？

观察
思考
探究
实践

4.【答案提示】（方向性提示，不是标准答案）

① 围绕物质及其运动规律。
② 天气、声光热、力学现象、生活用品等。
③ 观察、思考、探究、实践。
④ 观察→问题→猜想→实验→证据→结论→联系实际。
⑤ 解决问题、认识规律、应用知识才是根本目标。
⑥ 善于观察细节，坚持思考与探究，才能获得新发现。

5.【学习建议】

- 观察身边现象，做生活的“有心人”。
- 勤记实验现象，认真记录，积累证据。
- 多问“为什么”，敢于质疑，主动探究。
- 把课堂知识和生活实际联系起来。

带着好奇心出发，在观察、思考与探究中走进物理世界！

第2课 | 运动的描述

课时总览与知识框架

1.【本课学习目标】

① 认识机械运动；

② 理解参照物；

③ 会判断物体是运动还是静止；

④ 知道运动和静止的相对性。

2.【知识总框架】





3.【机械运动是什么】

定义：物体位置随时间的变化叫做机械运动。

补充说明：自然界中物体的运动多种多样，机械运动是最常见的一类。


飞鸟


行驶的汽车


流动的云


爬行的蜗牛

4.【本课核心问题】

★ 如何判断一个物体是否运动？

★ 为什么同一个物体有时说它运动，有时又说它静止？

① 先确定研究对象 → ② 再选参照物 → ③ 看位置是否变化 → ④ 得出结论

5.【生活中的例子】


列车进站：列车相对于站台的位置在变化。


飞机飞行：飞机相对于地面的位置在变化。


树叶飘落：树叶相对于地面的位置在变化。


乘客坐在行驶汽车里：乘客相对于汽车的位置不变。

6.【本页重点提醒】

★ **判断运动状态必须先确定参照物。**

★ **运动和静止都是相对的。**

★ **描述时要说清“相对于谁”。**

相对于 ____

学习主线：机械运动 → 参照物 → 判断运动和静止 → 认识相对性 → 解决实际问题

第2课 | 运动的描述

核心知识点

1.【机械运动的定义】

定义：物体位置随时间的变化叫做机械运动。

补充：自然界中机械运动很常见，如列车行驶、飞鸟飞行、白云飘动、蜗牛爬行等。


列车行驶


飞鸟飞行


白云飘动


蜗牛爬行

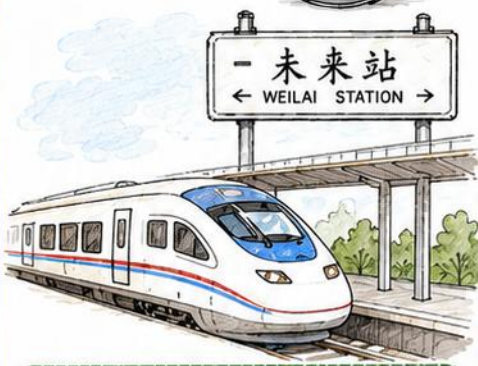
2.【怎样判断是否运动】

① 先确定研究对象

② 再选择参照物

③ 看研究对象相对于参照物的位置是否变化

- 位置变化 → 运动
- 位置不变 → 静止



3.【参照物】

解释：判断物体是运动还是静止时，被选作标准的物体叫参照物。

常根据情境选择地面、站台、树木、建筑物等作为参照物。

强调：不先确定参照物，就不能准确判断运动状态。


地面


站台


树木


建筑物

4.【运动和静止】

状态	含义（相对于参照物）
运动	位置随时间发生变化。 A ● - - - - - ● B
静止	位置随时间没有变化。 A A A

5.【运动和静止的相对性】

同一物体，选择不同参照物，得出的结论可能不同，所以运动和静止是相对的。



没有绝对的运动和静止，只有相对的运动和静止。

6.【生活情境举例】

① 列车中的乘客



相对于列车 → 静止

相对于站台 → 运动

② 飞机飞行时



相对于地面 → 运动

③ 树叶飘落时



相对于地面 → 运动

④ 坐在汽车里的乘客



相对于汽车 → 静止

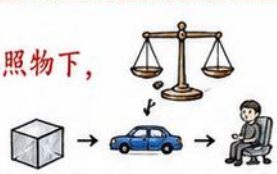
7.【本页红色提醒】

★ 判断运动状态，必须先选参照物。

★ 描述时要说清“相对于谁”。



★ 同一物体在不同参照物下，结论可能不同。



学习主线

什么是机械运动？（位置随时间变化） → 怎样判断？（三步法） → 什么是参照物？（选作标准） → 运动和静止及其相对性 → 联系生活理解应用

第2课|运动的描述

重点考点

1. 考点1：机械运动

定义：物体位置随时间的变化，叫做机械运动。

判断句（√ 表示是机械运动，× 表示不是）

① 地球绕太阳转动。（√）
② 汽车在公路上行驶。（√）
③ 树木在风中摇动。（√）
④ 钟表指针的转动。（√）
⑤ 冰箱静静地放在地上。（×）
⑥ 书放在课桌上不动。（×）

2. 考点2：判断运动状态的步骤

① 先定研究对象 → ② 再选参照物 → ③ 看位置是否变化 → ④ 得出结论

★ 核心：位置是否随时间变化？



3. 考点3：参照物

定义：判断物体是运动还是静止时，被选作标准的物体，叫做参照物。

常见参照物



★ 提醒：题目不说明时，常根据情境默认选择地面或与地面相对静止的物体作参照物。

4. 考点4：运动和静止的相对性

同一物体，对于不同的参照物，可能是运动的，也可能是静止的。



相对于地面 → 运动
相对于车内座椅 → 静止
相对于路旁树木 → 运动

5. 考点5：规范表述

完整表述句式："某物体相对于某参照物是运动/静止的"。

填空练习

① 汽车相对于地面是 运动 的。
② 乘客相对于行驶的列车是 静止 的。
③ 空中加油机相对于受油机是 运动 的。

6. 常考情境速记

① 列车中的乘客



相对车厢 → 静止
相对站台 → 运动

② 空中加油的飞机



相对受油机 → 静止
相对地面 → 运动

③ 乘扶梯的人



相对扶梯 → 静止
相对地面 → 运动

④ 树叶飘落



相对空中 → 运动
相对地面 → 静止
（落到地面后）

7. 易考提醒

① 不先确定参照物，不能准确判断运动状态；
② 描述运动或静止时，要说清"相对于谁"；
③ 研究对象一般不能选自身作参照物。



第2课 | 运动的描述

难点与易错点

1. 难点1【现象变化≠一定说明一切】

判断物体是否运动或静止，
不能只看物体“看起来动不动”，
而要看它相对于参照物的位置
是否随时间发生变化。



2. 难点2【不先定参照物就无法判断】

例：行驶的列车中的乘客。

- 相对于列车（车厢）→静止；
- 相对于站台→运动。

提醒：先选参照物，再下结论。





3. 易错点3【把地面当成唯一参照物】

地面常常可以作参照物，但不是唯一。
站台、树木、建筑物、扶梯、另一架飞机等，
都可以作参照物。



4. 易错点4【表述不完整】

例子	错误说法（不完整）	正确说法（完整）
	汽车是运动的。✗	汽车相对于地面是运动的。✓
	飞机在飞。✗	飞机相对于地面是运动的。✓
	小明在走路。✗	小明相对于地面是运动的。✓

5. 易错点5【把同一物体的不同结论看成矛盾】

同一物体在不同参照物下，结论不同是正常的，
体现了运动和静止的相对性。



6. 易错点6【研究对象和参照物混乱】

提示：先找研究对象，再找参照物；
研究对象一般不能选自身作参照物。



7. 常见误区诊所

误区	正解
①“不说明参照物也能判断” ✗	必须说明参照物，才能判断运动状态。✓
②“同一物体只能有一种结论” ✗	不同参照物下结论可能不同。✓
③“运动和静止是绝对的” ✗	运动和静止都是相对的，没有绝对。✓
④“说清相对于谁最重要” ✓	说清相对于谁，表述才完整、准确。✓

8. 三步口诀（记牢不出错）



三步到位，判断准确！

9. 本页红色提醒

★ 现象不等于结论；★ 先定参照物，再判运动状态；★ 运动和静止都是相对的。

第2课 | 运动的描述

典型例题或应用

1. 典型例题1：列车中的乘客

情境：列车正在进站，一位乘客坐在车厢里。
判断乘客的运动状态。

① 研究对象：乘客；
② 参照物1：列车（车厢）→ 乘客相对于车厢的位置不变，所以乘客相对于列车是静止的；
③ 参照物2：站台 → 乘客相对于站台的位置发生变化，所以乘客相对于站台是运动的。

★ 同一研究对象，换了参照物，结论可能改变。



2. 典型例题2：空中加油的飞机

情境：受油机与加油机一起飞行并进行空中加油。
判断：

★ 相对于加油机，受油机的位置基本不变 → 静止；
★ 相对于地面，两架飞机的位置都在变化 → 运动。

★ 相对静止 ≠ 绝对静止。



3. 典型例题3：乘扶梯的人

人站在向上运动的扶梯上。

★ 相对于扶梯：位置不变 → 静止；
★ 相对于地面：位置变化 → 运动。

方法提示：先看与谁比较，再看位置变不变。



4. 典型例题4：树叶飘落

树叶从树上飘落。

★ 相对于树枝 / 地面：位置变化 → 运动；
★ 树叶落到地面后，相对于地面的位置不再变化 → 静止。

★ 运动和静止都要说清相对于谁。



5. 例题解题模板

① 先确定研究对象 → ② 再选择参照物 → ③ 看相对位置是否变化 → ④ 得出结论（运动 / 静止）

完整表述：某物体相对于某参照物是运动的 / 静止的。

6. 生活应用

① 汽车行驶：相对于路旁树木是运动的；



② 飞鸟飞行：相对于天空背景中的云，位置可能变化；



③ 站台候车的人：相对于站台静止；

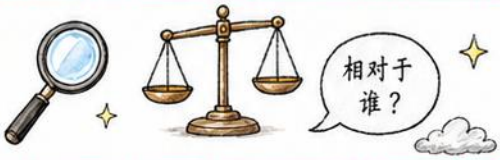


④ 地球绕太阳转动：相对于太阳是运动的。



7. 本页结论

★ 判断运动状态，一定要先找参照物；
★ 同一物体在不同参照物下，结论可能不同；
★ 物理描述要完整，说清“相对于谁”。



方法主线

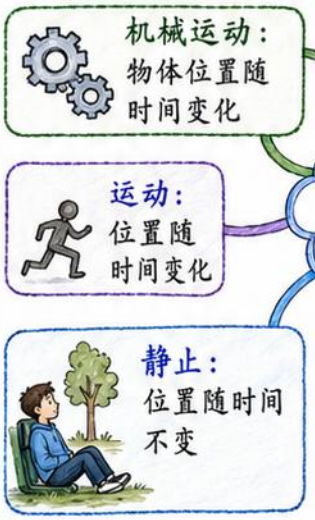
研究对象 → 参照物 → 位置变化 → 运动 / 静止 → 联系实际

第2课 | 运动的描述

归纳复习与自测

1.【知识总回顾】





2.【关键句背一背】

- ★ 物体位置随时间的变化叫做机械运动。
- ★ 判断运动状态必须先确定参照物。
- ★ 同一物体在不同参照物下，结论可能不同。
- ★ 描述运动或静止时，要说清“相对于谁”。

3.【自测闯关】



① 什么叫机械运动？_____

② 什么是参照物？_____

③ 列车中的乘客相对于列车是运动还是静止？_____

④ 列车中的乘客相对于站台呢？_____

⑤ 为什么说运动和静止是相对的？_____

⑥ 判断运动状态的一般步骤有哪些？_____

_____

4.【答案提示】



① 物体位置随时间变化。
② 选作标准的物体。
③ 静止。
④ 运动。
⑤ 参照物不同，结论可能不同。
⑥ 先定对象，再选参照物，看位置变不变，得出结论。

5.【学习建议】



① 多看生活现象。
② 判断前先想参照物。
③ 表述时说完整。
④ 多练习不同情境判断。

6.【本课收束】

先定参照物，
再判运动静止；
会看相对位置变化，
才能准确描述
机械运动。



第3课 | 运动的快慢

课时总览与知识框架

1.【本课学习目标】

① 会比较物体运动的快慢；

② 理解速度的物理意义；

③ 掌握速度公式及常用单位；

④ 认识匀速直线运动、变速直线运动和平均速度。

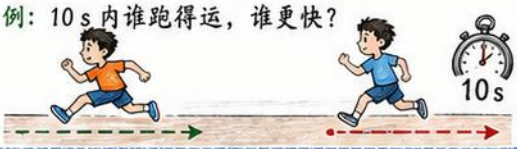
2.【知识总框架】



3.【怎样比较快慢】

相同时间比路程： 在相同时间内，通过的路程越长，运动越快。

例：10 s 内谁跑得远，谁更快？



相同路程比时间： 通过相同路程，所用时间越短，运动越快。

例：跑完 100 m，谁用时更少，谁更快？



4.【本课核心问题】

★ 怎样描述物体运动的快慢？

★ 速度与路程、时间有什么关系？

★ 什么是匀速直线运动？

★ 平均速度怎样计算？

① 观察现象 → ② 比较快慢 → ③ 用速度描述（$v=\frac{s}{t}$，m/s） → ④ 解决实际问题

5.【生活中的速度】（为常见近似值）

- 步行：约 1.1 ~ 1.4 m/s
- 自行车：约 3 ~ 5 m/s
- 汽车：约 20 ~ 30 m/s
- 高铁：约 80 ~ 100 m/s
- 喷气式飞机：约 200 ~ 250 m/s
- 声音（15℃ 空气中）：约 340 m/s

★ 上述数值为近似值，实际会受条件影响。

6.【本页重点提醒】

★ 速度是表示物体运动快慢的物理量；

★ 研究快慢离不开路程和时间；

★ 比较和计算时要注意单位；

★ 第2张将进入核心知识点，
第3张重点考点，
第4张难点易错，
第5张例题应用，
第6张归纳自测。



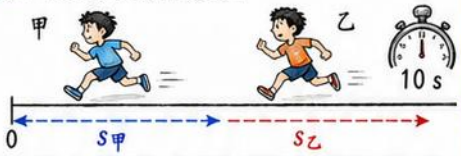
第3课 | 运动的快慢

核心知识点

1.【比较快慢的两种方法】

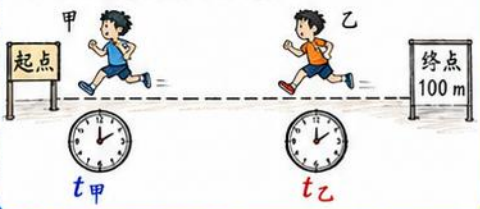
① **相同时间比路程**：在相同时间内，通过的路程越长，运动越快。

例：10 s内谁跑得更远？



② **相同路程比时间**：在相同路程内，所用时间越短，运动越快。

例：100 m赛跑谁用时更少？



2.【速度的意义】

★ 速度是表示物体**运动快慢**的物理量。

★ 速度等于物体在**单位时间**内通过的**路程**。



3.【速度公式】

$$v = \frac{s}{t}$$

v—速度；s—路程；t—时间。

公式变形：

$$s = vt$$

$$t = \frac{s}{v}$$

4.【常用单位】

- 速度国际单位：米每秒（m/s）。
- 常用单位：千米每小时（km/h）。
- 路程单位常见：m、km；时间单位常见：s、h。

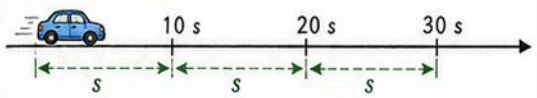
单位换算（记住哦！）

1 m/s = 3.6 km/h

1 km/h ≈ 0.278 m/s

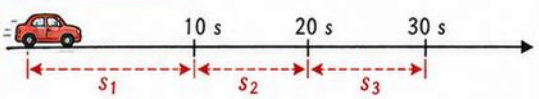
5.【匀速直线运动与变速直线运动】

匀速直线运动： 物体沿直线运动，且速度大小不变。



每段时间通过的路程相等

变速直线运动： 物体沿直线运动，速度大小发生变化。



每段时间通过的路程不相等

6.【平均速度】

在变速直线运动中，常用平均速度描述物体在某一段路程内运动的快慢。

$$\text{平均速度} = \frac{\text{总路程}}{\text{总时间}}$$

即：$\bar{v} = \frac{s_{总}}{t_{总}}$

平均速度不是把几段速度直接相加后再随便平均。

7.【生活中的常见速度】（近似值）

- 步行：约 1.1～1.4 m/s
- 自行车：约 3～5 m/s
- 汽车：约 20～30 m/s
- 高铁：约 80～100 m/s
- 喷气式飞机：约 200～250 m/s
- 声音（15℃空气中）：约 340 m/s

8.【本页重点提醒】

★ 先比路程和时间，再谈快慢。

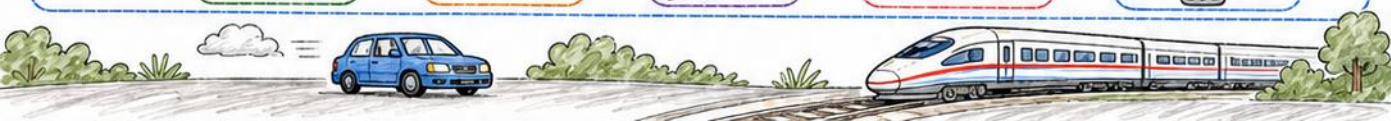
★ 速度计算前要统一单位。

★ 速度公式要会正用、逆用和变形。

★ 研究平均速度时要对应“总路程”和“总时间”。

学习主线

① 比较快慢 → ② 速度 → ③ 单位换算 → ④ 运动分类 → ⑤ 平均速度



第3课 | 运动的快慢

重点考点

1.【考点1：比较物体运动的快慢】

☆ 相同时间比路程：路程越长，运动越快。

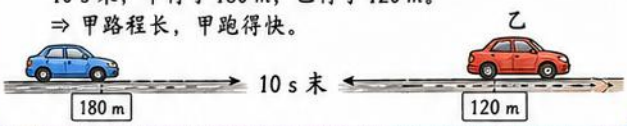
★ 相同路程比时间：时间越短，运动越快。

例：

（1）甲、乙两人同时跑 100 m：
甲用 15 s，乙用 20 s。
⇒ 甲用时短，甲跑得快。



（2）甲、乙两车同时出发：
10 s 末，甲行了 180 m，乙行了 120 m。
⇒ 甲路程长，甲跑得快。



2.【考点2：速度公式与物理意义】

- 速度是表示物体运动快慢的物理量。
- 速度等于物体在单位时间内通过的路程。

公式：

$$v = \frac{s}{t}$$

v ——速度（m/s 或 km/h）
s ——路程（m 或 km）
t ——时间（s 或 h）



3.【考点3：单位与换算】

- 速度常用单位：m/s，km/h。
- 1 m/s = 3.6 km/h
- 1 km/h ≈ 0.278 m/s
- 路程常用单位：m，km；时间常用单位：s，h。

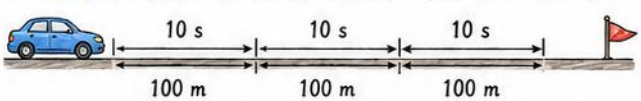
m/s ⇄ km/h（×3.6 / ÷3.6）

1 m/s = 3.6 km/h
1 km/h ≈ 0.278 m/s

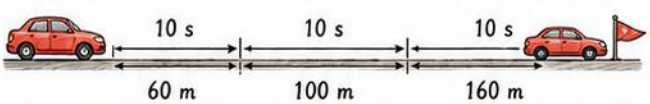
路程：m，km　　时间：s，h

4.【考点4：匀速直线运动与变速直线运动】

☆ 匀速直线运动：物体沿直线运动，速度大小保持不变。



★ 变速直线运动：物体沿直线运动，速度大小发生变化。



5.【考点5：平均速度】

- 在变速直线运动中，常用平均速度描述某一段路程中的快慢。
- 平均速度 = $\frac{\text{总路程}}{\text{总时间}}$
- 公式：$v_{平均} = \frac{s_{总}}{t_{总}}$



★ 平均速度不是把若干个速度随意相加再平均得到的！

6.【规范解题提醒】

① 审题，找出已知量和所求量；
② 统一单位；
③ 选用公式；
④ 代入计算；
⑤ 写出结果和单位。

例题

已知 $s = 150$ m，$t = 30$ s，求 v。

解：$v = \frac{s}{t} = \frac{150\text{ m}}{30\text{ s}}$
$= 5$ m/s

答：$v = 5$ m/s。

7.【易考提醒】

★ 速度公式中的路程和时间要对应同一过程；

★ 计算结果必须带单位；

★ 题目给出平均速度时要注意对应哪一段路程；

★ 比较快慢时先看“路程是否相同、时间是否相同”。

学习主线

比较快慢 → 速度公式 $v = \frac{s}{t}$ → 单位换算（m/s ⇄ km/h） → 运动分类 → 平均速度 → 规范计算

第3课 | 运动的快慢

难点与易错点

1.【难点1：速度大，不一定路程就大】

路程大小不仅取决于速度，还取决于时间。

只有在相同时间内，速度大的路程才更大。

例：甲车速度 60 km/h，乙车速度 40 km/h，都行驶 2 h，谁走的路程更远？



甲车 60 km/h

$s_{甲} = 60\ \text{km/h} \times 2\ \text{h} = 120\ \text{km}$



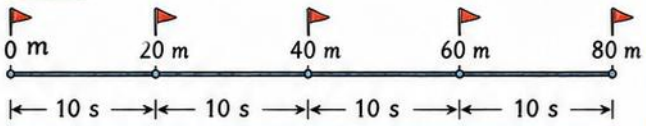
乙车 40 km/h

$s_{乙} = 40\ \text{km/h} \times 2\ \text{h} = 80\ \text{km}$

2.【难点2：匀速直线运动的判断】

必须同时满足两个条件：① 运动路径是直线；② 速度大小不变，方向可以不变也可以改变。

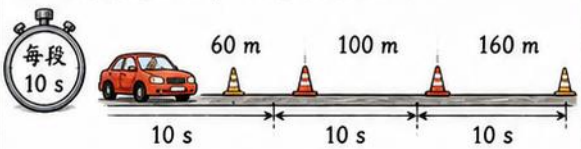
示意：在相等的时间内通过的路程相等



每 10 s 通过 20 m，速度不变 → 匀速直线运动

3.【易错点3：把变速运动误认为匀速】

在相等的时间间隔内，通过的路程不相等，说明是变速运动，不是匀速运动。



路程逐渐变大 → 速度越来越快 → 变速运动

4.【易错点4：平均速度不是速度平均数】

平均速度 = 总路程 ÷ 总时间，

不能把几段速度相加再除以段数。

例：某车先行驶 60 km，用时 1 h；再行驶 40 km，用时 0.5 h。



总路程 = 60 km + 40 km = 100 km

总时间 = 1 h + 0.5 h = 1.5 h

平均速度 = 总路程 ÷ 总时间

= 100 km ÷ 1.5 h ≈ 66.7 km/h

✗（60 km/h + 80 km/h）÷ 2 = 70 km/h（错误）

5.【易错点5：单位不统一】

使用 $v = \frac{s}{t}$ 前，s、t、v 的单位必须统一。

例：72 km/h 换算成 m/s

$$72\ \text{km/h} = \frac{72 \times 1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} = 20\ \text{m/s}$$



注意：km/h 与 m/s 不能直接代入公式！

6.【易错点6：公式变形使用不熟】

熟记并灵活运用三个公式，先明确已知和未知。

速度公式 $v = \frac{s}{t}$（米/秒） ⇨ 路程公式 $s = vt$（米） ⇨ 时间公式 $t = \frac{s}{v}$（秒）



提示：先判断要求什么，再选择合适的公式！

7.【常见误区诊所】

错误说法	正确理解
✗ 速度大，路程一定大	✓ 还要看时间
✗ 平均速度就是几段速度求平均	✓ 应看总路程和总时间
✗ 直线运动一定是匀速直线运动	✓ 速度还必须不变
✗ 只要代公式就行	✓ 还要先统一单位

8.【本页红色提醒】

- 比较和计算都要注意条件；
- 匀速直线运动要同时满足“直线”和“速度不变”；
- 平均速度对应“总路程÷总时间”；
- 计算结果必须带单位。



学习主线

比较快慢 → 速度公式 $v = \frac{s}{t}$ → 单位换算 → 运动分类（直线、曲线） → 平均速度



第3课 | 运动的快慢

典型例题或应用

1.【例题1：百米赛跑求平均速度】

已知：$s = 100\ \text{m}$，$t = 9.83\ \text{s}$。

求：运动员的平均速度。

解：$v = \frac{s}{t} = 100\ \text{m} \div 9.83\ \text{s}$

$\approx 10.17\ \text{m/s}$

答：运动员的平均速度约为 $10.17\ \text{m/s}$。



2.【例题2：汽车速度计算】

汽车在 30 min 内行驶了 36 km，求汽车的平均速度。

解：$30\ \text{min} = 0.5\ \text{h}$

$v = \frac{s}{t} = 36\ \text{km} \div 0.5\ \text{h}$

$= 72\ \text{km/h}$

答：汽车的平均速度是 72 km/h。



3.【例题3：求路程】

已知：$v = 20\ \text{m/s}$，$t = 15\ \text{s}$，求路程 s。

解：$s = vt = 20\ \text{m/s} \times 15\ \text{s}$

$= 300\ \text{m}$

答：路程是 300 m。



4.【例题4：求时间】

已知：$s = 150\ \text{m}$，$v = 5\ \text{m/s}$，求时间 t。

解：$t = \frac{s}{v} = 150\ \text{m} \div 5\ \text{m/s}$

$= 30\ \text{s}$

答：所用时间是 30 s。



5.【应用：生活中的速度问题】

① 步行：约 1.1～1.4 m/s



② 骑自行车：约 3～5 m/s



③ 汽车：约 20～30 m/s



④ 高铁：约 80～100 m/s



☆ 这些数值是常见近似值，会受实际条件影响。

6.【方法总结】

先审题：看清已知量、求什么。

统一单位：把单位换成同一标准。

选公式：$v = \frac{s}{t}$，$s = vt$，$t = \frac{s}{v}$；根据要求选择合适公式。

代入计算：代入数据，按公式计算。

写结果和单位：结果要带单位，并检查合理性。

7.【应用提醒】



- ★ 求速度看 $v = \frac{s}{t}$；
- ★ 求路程看 $s = vt$；
- ★ 求时间看 $t = \frac{s}{v}$；
- ★ 计算平均速度要用总路程和总时间；
- ★ 结果一定要带单位。

学习主线

比较快慢（谁快谁慢）→ 速度公式 $v = \frac{s}{t}$（解题基础）→ 单位换算（统一标准）→ 运动分类（直线/曲线等）→ 平均速度 $v = \frac{s}{t}$（描述整体快慢）→ 解决应用题（学以致用）

第3课 | 运动的快慢

归纳复习与自测

1.【知识总回顾】



2.【关键句背一背】

- ★ 速度是表示物体运动快慢的物理量。
- ★ 速度等于物体在单位时间内通过的路程。
- ★ 速度公式：$v = \frac{s}{t}$。
- ★ 匀速直线运动要求“直线”和“速度不变”同时满足。
- ★ 平均速度对应“总路程”和“总时间”。
- ★ 计算前要统一单位，结果要写单位。

3.【自测闯关】

① 速度的公式是什么？_____

② 1 m/s 等于多少 km/h？_____

③ 已知 $s = 150$ m，$t = 30$ s，求 v。_____

④ 已知 $v = 20$ m/s，$t = 15$ s，求 s。_____

⑤ 判断：平均速度能不能直接把几段速度相加再除以段数？_____

⑥ 相等时间内通过的路程都相等，这种直线运动通常属于什么运动？_____

4.【答案提示】

✓ ① $v = \frac{s}{t}$。

✓ ② 3.6 km/h。

✓ ③ $v = 150 \div 30 = 5$ m/s。

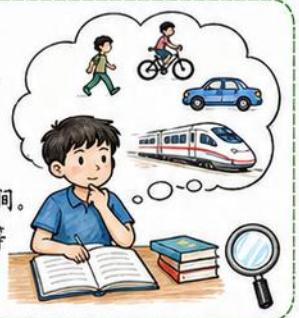
✓ ④ $s = 20 \times 15 = 300$ m。

✓ ⑤ 不能，应当用总路程÷总时间。

✓ ⑥ 匀速直线运动。

5.【学习建议】

- 先看题目比较的是路程还是时间。
- 解题前统一单位。
- 熟记 $v = \frac{s}{t}$，$s = vt$，$t = \frac{s}{v}$。
- 判断平均速度时注意总路程和总时间。
- 多联系步行、骑车、汽车、高铁等生活情境理解速度。



6.【本课收束】

会比较快慢，会用速度公式，
会分清匀速与变速，会求平均速度，
才能真正学懂“运动的快慢”。

★ 比较快慢先看条件；
★ 计算时单位要统一；
★ 结果别忘记写单位。

学习主线

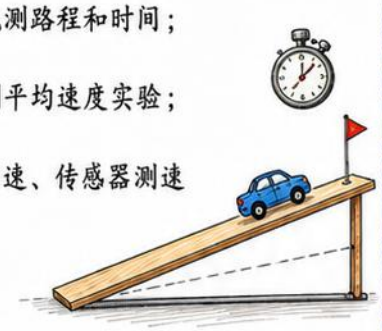
比较快慢 → 速度公式 $v = \frac{s}{t}$ → 单位换算 1 m/s = 3.6 km/h → 运动分类（匀速、变速） → 平均速度 $v_{平均} = \frac{s_{总}}{t_{总}}$ → 归纳自测

第4课 | 速度的测量

课时总览与知识框架

1.【本课学习目标】

- 理解测速的基本原理是 $v = \frac{s}{t}$；
- 知道测速必须先测路程和时间；
- 认识斜面小车测平均速度实验；
- 初步了解区间测速、传感器测速和超声波测距。



2.【知识总框架】



3.【测速三要素】

测路程



用刻度尺等工具测出路程 s。

测时间



用秒表等工具测出时间 t。

算速度

$$v = \frac{s}{t}$$

代入公式计算得到速度 v。

测路程 ⟶ 测时间 ⟶ 算速度

4.【本课核心问题】

- ★ 怎样测出一个物体运动的平均速度？
- ★ 为什么分段测速时路程和时间要一一对应？
- ★ 现代生活中怎样给汽车或运动物体测速？



5.【生活中的测速】

区间测速

在两点之间测出路程和时间，求平均速度。



小车下滑

斜面小车实验，测出小车从斜面下滑的平均速度。



步行测速

用手机计时，测出步行路程和时间，计算步行速度。



骑车测速

测出骑行路程和时间，计算自行车速度。



6.【本页重点提醒】

★ 速度测量的依据是 $v = \frac{s}{t}$。



★ 路程和时间必须对应同一段运动。

s
t

★ 本课重点是“测量—记录—计算—分析”。

测量 → 记录 → 计算 → 分析





第4课 | 速度的测量

核心知识点

1.【测速的基本原理】

★ 速度公式：

$$v = \frac{s}{t}$$

v —— 速度（m/s）
s —— 路程（m）
t —— 时间（s）

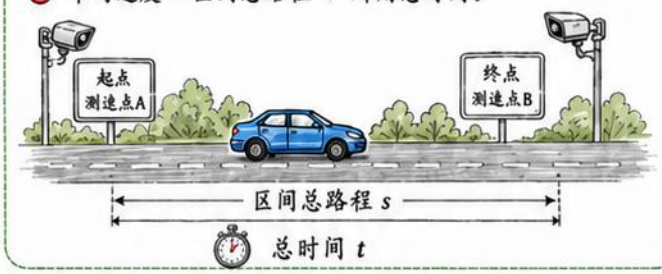
★ 测速度必须知道对应的路程 s 和时间 t。

★ 强调：路程与时间必须属于同一段运动过程，才能计算平均速度。

2.【区间测速】

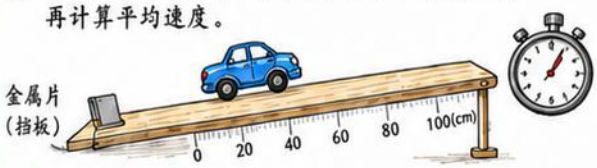
◎ 在两个固定测量点之间，测出车辆通过的总路程和总时间。

◎ 平均速度 = 区间总路程 ÷ 所用总时间。



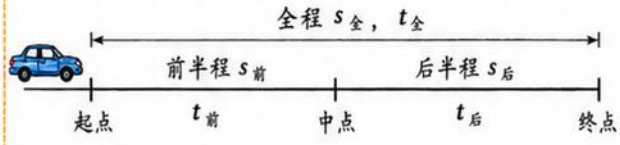
3.【斜面小车测速】

◎ 用刻度尺测量小车运动路程，用秒表测量时间，再计算平均速度。



① 让小车从斜面顶端处静止释放。
② 用刻度尺测出小车从起点到金属片的路程 s。
③ 用秒表测量小车通过该路程所用的时间 t。
④ 计算小车的平均速度 $v = \frac{s}{t}$。

4.【分段测速】



◎ 全程平均速度：$v_{全} = \frac{s_{全}}{t_{全}}$

◎ 前半程平均速度：$v_{前} = \frac{s_{前}}{t_{前}}$

◎ 后半程平均速度：$v_{后} = \frac{s_{后}}{t_{后}}$

★ 分段后，路程和时间必须一一对应。

后半程时间要实际测量，不能直接取总时间的一半。

5.【常用测速工具】



刻度尺	卷尺	秒表	手机计时	电子传感器
测量轨迹路程，精度较高。	测量较长路程，使用方便。	测量较短时间，适合实验室和体育测试。	日常记录时间，操作简单。	自动记录时间，精度高，适合实验探究。

不同工具适用于不同场景，选择合适的工具更准确、高效。

6.【现代测速技术】

◎ **传感器测速：**
借助光电门、位移传感器等电子设备，自动记录物体通过的时间，数据更精确。



◎ **超声波测距测速：**
通过发出超声波并接收反射信号，测出目标与传感器的距离，再结合时间 数据运动情况，广泛应用于交通测速等。



7.【本页红色提醒】

★ “测速度 = 测路程 + 测时间 + 算速度”。



★ “先测量，再记录，再计算”。



★ “计算前注意统一单位，结果要写单位”。

例如：$v = 5.20\ m/s$ ✓

8.【学习主线】

① 观察情境 → ② 测路程 → ③ 测时间 → ④ 算速度 → ⑤ 分析结果



明确要研究的运动过程。	用合适的工具测出路程 s。	用秒表或传感器测出时间 t。	代入公式计算平均速度 v。	分析数据，得出结论与改进建议。

第4课 | 速度的测量

重点考点

1.【考点1：测速原理】

★ 速度测量依据：$v = \frac{s}{t}$。

★ 测平均速度必须测出对应的路程 s 和时间 t。

★ 红色提醒：路程和时间必须属于同一段运动过程。

$v = \frac{s}{t}$

v：速度（m/s）

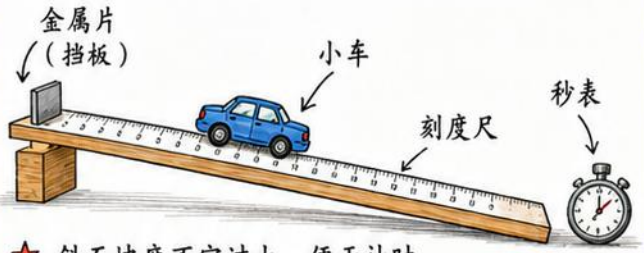
s：路程（m）

t：时间（s）





2.【考点2：斜面小车实验装置】



★ 斜面坡度不宜过大，便于计时。

★ 让小车从同一位置由静止释放。

3.【考点3：实验步骤】

①  调整斜面和器材；

②  测出全程路程 s；

③  用秒表测出全程时间 t；

④ $v = \frac{s}{t}$ 计算全程平均速度 $v = \frac{s}{t}$；

⑤  再测后半程路程和时间，计算后半程平均速度。

4.【考点4：实验数据记录】

测量项目	路程 s/m	时间 t/s	平均速度 v/(m/s)
全程	0.80	2.0	0.40
后半程	0.40	0.8	0.50

★ 计算示例：

全程平均速度：$v = \frac{s}{t} = \frac{0.80\ \text{m}}{2.0\ \text{s}} = 0.40\ \text{m/s}$

后半程平均速度：$v = \frac{s}{t} = \frac{0.40\ \text{m}}{0.8\ \text{s}} = 0.50\ \text{m/s}$



5.【考点5：结果分析】

★ 比较全程和后半程的平均速度：

★ 通常后半程平均速度大于全程平均速度，小车下滑过程中速度越来越大。

全程平均速度 0.40 m/s → 更大 → 后半程平均速度 0.50 m/s → 速度越来越大（加速运动）

6.【规范解题提醒】

① 审题，找已知和所求 → ② 统一单位 → ③ $v = \frac{s}{t}$ 选公式 → ④ 代入数据 → 写结果和单位

例题：已知 $s = 1.5\ \text{m}$，$t = 3\ \text{s}$，求平均速度。

解：$v = \frac{s}{t} = \frac{1.5\ \text{m}}{3\ \text{s}} = 0.5\ \text{m/s}$

答：平均速度为 0.5 m/s。



7.【本页红色提醒】

★ 释放位置要相同 

★ 计时要准确 

★ 表格记录要规范 

★ 结果必须带单位 m/s → s

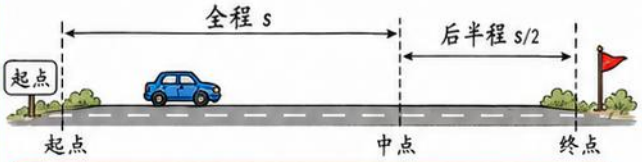


第4课 | 速度的测量

难点与易错点

1. 难点1：路程和时间必须对应同一段运动

计算平均速度时，路程 s 和时间 t 必须属于同一段运动。

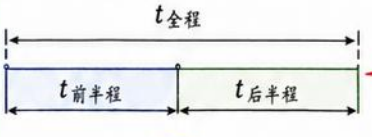


错误示例：

用全程的路程 s，配后半程的时间 $t_{后半程}$，求出的速度是错误的！

2. 难点2：后半程时间不能直接用总时间的一半

在斜面小车实验中，小车做加速运动，越往后越快，所以后半程时间通常小于前半程时间，不等于总时间的一半。



$t_{后半程} < t_{前半程}$

且 $t_{后半程} \neq \frac{t_{全程}}{2}$



注意：

不能把 $t_{后半程}$ 简单看成 $\frac{t_{全程}}{2}$

3. 易错点3：平均速度不是几个速度简单平均

例：汽车先以 60 km/h 行驶 1 h，再以 40 km/h 行驶 0.5 h。

✓ 正确做法（看总路程和总时间）：

$s_{总} = 60\ km + 40\ km = 100\ km$

$t_{总} = 1\ h + 0.5\ h = 1.5\ h$

$v_{平均} = \frac{s_{总}}{t_{总}} = \frac{100\ km}{1.5\ h} \approx 66.7\ km/h$

✗ 错误做法（简单平均）：

$\frac{60 + 40}{2} = 70\ km/h$

（错误！）

平均速度 = 总路程 ÷ 总时间，而不是速度的平均值！

4. 易错点4：单位不统一

计算前必须统一单位，否则结果会出错。

例： 72 km/h 换算成 m/s。

$72\ km/h = \frac{72 \times 1000\ m}{3600\ s}$

$= \frac{72000\ m}{3600\ s}$

$= 20\ m/s$

红色提醒：

km/h 和 m/s **不能直接混用**

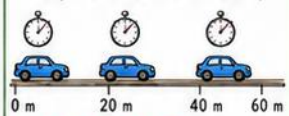
在同一公式中，必须先统一单位！

5. 易错点5：匀速直线运动的判断

必须**同时**满足两个条件：① 一条直线；② 速度大小不变。

满足：匀速直线运动

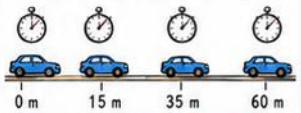
相等时间内通过的路程相等



每 2 s 通过 20 m

不满足：变速运动

相等时间内通过的路程不等



每 2 s 通过的路程不相等

6. 误差来源

① 计时反应时间



按停表有延迟，导致时间偏大或偏小。

② 读数误差



刻度读取时视差导致路程读数不准确。

③ 释放位置不同



起点位置不一致，导致路程或时间略有差异。

④ 斜面过陡



速度太快，不易准确测时，误差增大。

7. 常见误区诊所



错误说法	正确理解
速度大，路程一定大	还要看时间
平均速度就是速度平均值	应看总路程和总时间
分段测量时可随意配时间	必须一一对应
结果写数字就行	必须带单位

8. 本页红色提醒

- ★ **先对应，再计算**：路程和时间必须属于同一段运动。
- ★ **先统一单位，再代公式**：单位不统一会导致结果错误。
- ★ **误差不能消除，只能减小**：规范实验操作，减小误差。
- ★ **结果必须带单位**：速度是有单位的物理量。



学习主线

1. 比较现象



观察运动快慢差异

2. 确定路程时间对应



同一段运动配对应的路程和时间

3. 统一单位

km/h ⇄ m/s

先换算，后计算

4. 选公式

平均速度 $v = \frac{s}{t}$

选合适的公式代入数据

5. 计算分析



计算结果，分析结论检查合理性

第4课 | 速度的测量

典型例题或应用

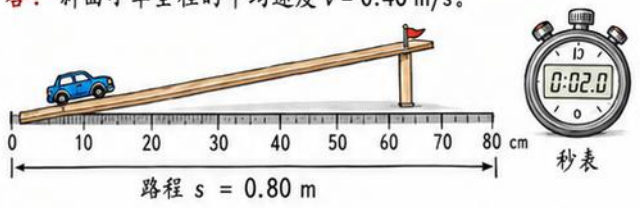
1.【例题1：斜面小车全程平均速度】

已知： 斜面小车全程的路程 $s = 0.80\ \text{m}$，
时间 $t = 2.0\ \text{s}$。

求： 全程的平均速度 v。

解： $v = \frac{s}{t} = \frac{0.80\ \text{m}}{2.0\ \text{s}} = 0.40\ \text{m/s}$

答： 斜面小车全程的平均速度 $v = 0.40\ \text{m/s}$。



2.【例题2：后半程平均速度】

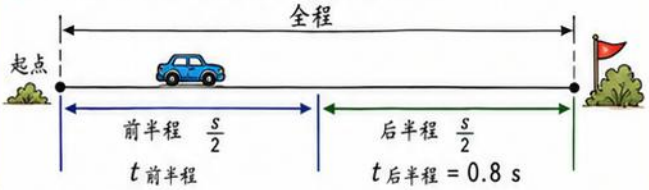
已知： 后半程的路程 $s = 0.40\ \text{m}$，
后半程实际测得时间 $t = 0.8\ \text{s}$。

求： 后半程的平均速度 v。

解： $v = \frac{s}{t} = \frac{0.40\ \text{m}}{0.8\ \text{s}} = 0.50\ \text{m/s}$

答： 后半程的平均速度 $v = 0.50\ \text{m/s}$。

注意！
后半程时间要实际测量，不能取总时间的一半！



3.【应用1：区间测速】

在公路上设置两个测速点，测量两点之间的路程和通过时间，由此求出车辆的平均速度（不是瞬时速度）。



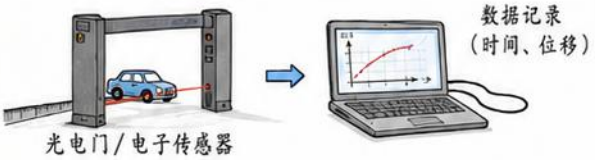
操作步骤： ① 先测总路程 s；② 再测总时间 t；③ 平均速度 $v = \frac{s}{t}$。

例： 某车通过区间的路程 $s = 1200\ \text{m}$，用时 $t = 60\ \text{s}$。
平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{1200\ \text{m}}{60\ \text{s}} = 20\ \text{m/s}$ （平均速度）

注意： 区间测速求的是**平均速度**，不是瞬时速度！

4.【应用2：传感器测速】

利用光电门或电子传感器，自动记录物体通过的时间，由路程除以时间计算速度。

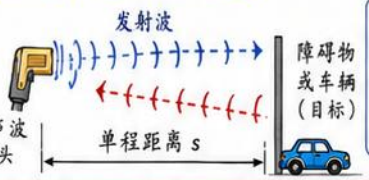


- ✓ 自动记录物体通过时间，减少人为误差；
- ✓ 数据更精确，重复性好；
- ✓ 适合科学实验和探究性学习。



5.【应用3：超声波测距测速】

超声波探头向目标发射声波，遇到反射后再被接收。



超声波通过的是往返路程，若往返总路程为 2 s，则单程距离为 s。

距离计算： 单程距离 $s = \frac{\text{声速 } v_{\text{声}} \times \text{时间 } t}{2}$ （注意除以2！）

要点：一定要记得除以2，因为声波走了“去”和“回”两段路程！

6.【生活应用】



步行测速： 用手机计步+计时，测步行路程和时间，算出平均速度，了解日常运动强度。



骑车测速： 骑车一段路程，记录时间，求平均速度，注意安全骑行。



运动员测速： 短跑、游泳等比赛，精确计时求平均速度，评估运动成绩。



公路交通测速： 区间测速、雷达测速等，保障交通安全，控制车速。

7.【本页结论/应用提醒】



① 测速的核心仍是 $v = \frac{s}{t}$。
路程（米）除以时间（秒），得速度（米/秒）。

② 例题计算前，**先统一单位**。
如：0.80 m、80 cm → 0.80 m；
2 min → 120 s；60 km/h → 16.7 m/s。

③ 区间测速求的是**平均速度**，受路况、车辆起步、减速等影响，比瞬时速度更符合实际。



④ 超声波测距要注意**往返路程**，计算单程距离要“÷2”，不要忘记除以2！



☆ 多测量 · 勤思考 · 会计算 · 重安全

速度的测量，让科学更精确！ ☆

第4课 | 速度的测量

归纳复习与自测

1.【知识总回顾】

速度的测量

测速原理

$v = \frac{s}{t}$

测路程

刻度尺、卷尺等测量运动路程 s。

测时间

秒表、手机计时、传感器等测运动时间 t。

斜面小车实验

测全程和后半程平均速度。

超声波测距

发出超声波，接收往返信号。

单程距离 = 声速 × 时间 ÷ 2。

区间测速

测经过固定路程所用时间，求平均速度。

误差分析

受计时反应、读数、释放位置、坡度大小、器材精度等影响。

实验中应尽量减小误差。

2.【关键句背一背】

- 速度测量的依据是 $v = \frac{s}{t}$。
- 测平均速度必须先测对应的路程和时间。
- 路程和时间必须属于同一段运动过程。
- 后半程时间要实际测量，不能简单看成总时间的一半。
- 区间测速求出的是平均速度。
- 超声波测距时，单程距离 = 声速 × 时间 ÷ 2。
- 实验中应尽量减小误差，结果要带单位。

3.【自测闯关】

① 测速度为什么要同时测路程和时间？_____

② 速度的计算公式是什么？_____

③ 已知小车路程 0.60 m，用时 1.5 s，平均速度是多少？

_____

④ 为什么后半程时间不能直接用总时间的一半？_____

⑤ 区间测速测出的是什么速度？_____

⑥ 超声波往返时间为 0.4 s，若声速按 340 m/s，障碍物距离探头多远？_____

4.【答案提示】

① 因为速度 = 路程 ÷ 时间；

② $v = \frac{s}{t}$；

③ 0.40 m/s；

④ 因为小车下滑越来越快，后半程时间通常更短；

⑤ 平均速度；

⑥ 68 m（340 × 0.4 ÷ 2）。

5.【学习建议】

- ☑ 先分清研究的是哪一段路程；
- ☑ 再找与之对应的时间；
- ☑ 统一单位后再代入公式；
- ☑ 多结合步行、骑车、汽车测速等生活实例理解。

记录数据

$s = 1.20$ m

$t = 2.0$ s

$v = ?$

6.【本课收束】

先测量，后计算；路程时间要对应；

会用公式 $v = \frac{s}{t}$，才能准确测出速度。

★ 先对应； ★ 先统一单位； ★ 结果带单位。

2026新版八上物理 第5课 声音的产生与传播

课堂一张图·速记本课知识框架

声音的产生（物体振动产生声音） → 声音的传播（以声波形式传播） → 声音的接收/听见（耳朵接收并产生听觉） → 相关现象与应用（回声、骨传导等）

★ 知识框架（重点速记）

1 声音的产生

① 声音由物体 振动 产生。

② 正在发声的物体叫 声源 。

2 声音的传播

① 声音以 声波 形式向外传播。

② 传播 需要介质 。

能传声的介质：气体、液体、固体

不能传声的介质：真空

3 声速

① 15℃空气中声速约 340 m/s。

② 不同介质中的声速一般 不同 。

常见介质中的声速（约值）

介质	空气(15℃)	水(15℃)	海水	钢铁
声速 (m/s)	340	1500	1530	5200

4 声音的接收/听见

① 耳朵接收声波，鼓膜振动 → 听小骨传递 → 听觉神经 → 产生听觉。

② 听到声音的条件：有 声源 ，有 介质 ，有 正常的听觉器官 。

5 相关现象与应用

① 回声：声音遇到障碍物被反射回来的现象。

★人要与障碍物间距 ≥ 17m 才能听到回声(15℃空气中)。

② 骨传导：声音可通过头骨、颌骨等骨骼振动直接传到内耳。

★应用：助听器、骨传导耳机。

本课关键词

☆ 振动　☆ 声速

☆ 声源　☆ 回声

☆ 介质　★ 骨传导

生活中的声音（你身边的例子）

① 古筝：琴弦振动，发出悦耳的声音。

② 鼓：鼓面振动，产生洪亮的声响。

③ 橡皮筋：拉紧后快速拨动，橡皮筋振动发声。

④ 音叉：敲击音叉，音叉振动发出声音。

⑤ 说话（你好！）：声带振动，空气传声。

⑥ 敲桌面：桌面振动，空气传声。

小实验提示

把正在响的闹钟放在玻璃钟罩里，抽出钟罩内的空气，声音逐渐变小，说明：真空 不能 传声！

易错提醒

✗ 声音不能在真空中传播。（如月球上宇航员需靠无线电交流）

✗ 声速不是固定不变的，会受介质、温度等影响。

✗ 回声与原声需间隔 ≥ 0.1s 才能被区分。

学物理，重观察，勤思考；

探真理，求本质，知其然更知其所以然！

学习主线

认识发声 → 认识传声 → 理解声速 → 解释回声与骨传导

2026新版八上物理 第5课 声音的产生与传播



核心知识点·声音由振动产生



知识小树



- ☆ 声音由物体**振动**产生。
- ☆ 正在发声的物体叫 **声源**（正在发声的物体）。
- ☆ 振动**停止**，发声**停止**。



观察比较：生活中常见物体的发声与振动

1 鼓面振动



现象 → 敲鼓时，鼓面上的纸屑跳动。

说明 → 鼓面在振动，是声源，纸屑被鼓面振动带动。

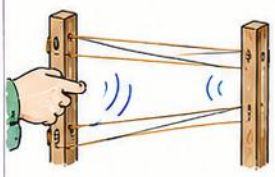
2 音叉振动



现象 → 敲击音叉，插入水中，水花溅起。

说明 → 音叉在振动，使水花跳动，音叉是声源。

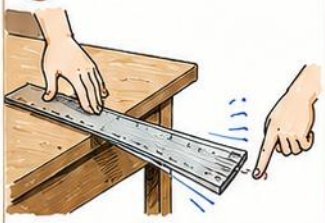
3 橡皮筋振动



现象 → 橡皮筋被拨动时发出声音。

说明 → 橡皮筋在振动，振动的橡皮筋是声源。

4 钢尺振动

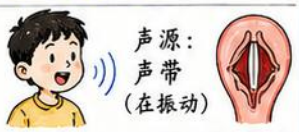


现象 → 将钢尺伸出桌边，拨动时发声。

说明 → 伸出桌边的部分在振动，钢尺是声源。

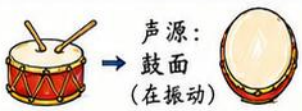
判断谁是声源

1 说话时



声源：声带（在振动）

2 敲鼓时



声源：鼓面（在振动）

3 弹古筝时



声源：琴弦（在振动）

☆ 本页重点·结论快记

1. 发声体（声源）**一定在振动**。
2. 我们能**看到**物体振动，更直观；即使看不见，只要**听到**声音，也可判断它在振动。
3. 振动停止，声音消失；振动继续，声音就持续。



实验观察记录

实验内容	观察到的现象（振动表现）	是否发声（√/×）
敲鼓（鼓面）		
敲击音叉（插入水中）		
拨动橡皮筋		
拨动钢尺（伸出桌边）		

我的发现（用一句话概括）：

_____

知识归纳



① 声音由物体振动产生，正在发声的物体叫声源。
② 声源振动时，声音产生；声源停止振动，声音停止。
③ 生活中常见声源都在振动：鼓面、音叉、橡皮筋、钢尺、声带、琴弦……
④ 只要听到声音，就可判断物体在振动（即使看不见）。

小实验提示

将正在响铃的闹钟放入玻璃罩中，抽出空气，铃声变小，说明空气在传播声音，但闹钟本身仍在振动。

振动是声音产生的根本原因！



☆ 振动是声音的源头，观察用心，真理在手！

2026新版八上物理 第5课 声音的产生与传播

重点考点·声音怎样传播

① 声音以 声波 形式传播。

② 声音的传播需要 介质，声波不能在 真空 中传播。

③ 一切 气体、液体、固体 都能传声，介质的不同，声音传播的快慢不同。

四种传播情况对比

① 空气传声



- 在空气中，我们可以听到说话声、音乐声、汽车声等。
- 传播较慢。

② 液体传声



- 液体能传声，例如敲击水面或水中的物体，能听到声音。
- 传播比空气快。

③ 固体传声



- 固体能高效传声，敲击桌面、铁轨等，把耳朵贴上去能听到声音。
- 传播最快。

④ 真空不能传声



- 在真空中，没有介质，声波不能传播，因此听不到声音。

小实验：真空罩中的闹钟

① 将闹钟放在真空罩内，可以听到闹钟响铃声。



② 抽出罩内空气，随着空气减少，听到的声音逐渐变小。



③ 抽成真空后，几乎听不到闹钟声了。



结论：声音的传播需要介质，真空不能传声。

常见生活情境

① 空气中说话



我们在空气中通过说话交流。

② 隔墙敲击



敲墙时，另一侧能听到声音。

③ 贴桌/铁轨听声



将耳朵贴在桌面或铁轨上，听到更清晰的声音。

④ 水中听声



水下敲击物体或说话，把耳朵贴近水中物体能听到声音。

声速（声音传播的快慢）

① 在 15℃空气中，声速约 340 m/s。

② 不同介质中声速一般 不同。

③ 一般规律：在同温度下，固体 中声速 较快，液体 次之，气体 较慢。

常见介质中声速（15℃，约值）

介质	空气	水	海水	钢铁
声速 (m/s)	340	1500	1530	5200

注：温度越高，气体中的声速越大（约每升高1℃，空气中声速增大 0.6 m/s）。

考点归纳

① 声音以 声波 形式传播。

② 声音传播需要 介质，走向真空，声音就消失了。

③ 一切气体、液体、固体都能传声，真空不能传声。

④ 声音在不同介质中的传播速度不同（声速不同）。

声源振动（产生声音） → 介质（传播声音） → 听觉器官（耳朵接收）

三者缺一不可，才能听到声音！

易错提醒

✗ 声速不是固定不变的，受介质种类、温度等因素影响。

✗ 声音的传播有速度，不是瞬时到达。

✗ 声源、介质、听觉器官缺一不可，缺一就听不到。

速记关键词

★ 声波：声音的传播形式。

★ 介质：空气、液体、固体。

★ 真空：不能传声，声波走不了。

★ 声速：声音传播的快慢（单位：m/s）。

总结：声音以声波形式传播，需要介质；不同介质中声速不同，一般规律是“固体最快，液体次之，气体最慢”。

2026新版八上物理 第5课 声音的产生与传播

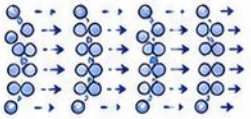
难点突破·发声—传播—接收三环节

① 声源振动



物体振动产生声音。
如：人的声带、鼓面、音叉、弦、扬声器等。

② 介质传播



振动在介质中形成声波，把能量从一处传到另一处。
介质：气体、液体、固体。

③ 耳朵接收



声波到达人耳→鼓膜振动→听觉神经→大脑（听觉中枢）产生听觉，我们“听见”声音。

★ 听见声音需要哪些条件？

有声源、有介质、有正常的听觉器官，三者缺一不可！

有声源	+	有介质	+	有正常的听觉器官	=	听见声音
 必须有物体振动产生声音。		 声音需要介质传播，真空不能传声！		 耳朵完好，听神经和大脑功能正常。		

生活联系（你身边的例子）

① 打电话



声音经话筒→信号→电磁波→信号→手机扬声器→声波→耳朵。

② 面对面说话



声源（说话人）→空气传播→对方耳朵。

③ 隔门听声



声音穿过门和空气传播，强度变小，仍能听见。

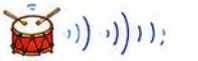
④ 游泳时听声



声音在水中传播比在空气中快，水是声音的介质。

易错辨析

① 发声停止后，不是整个世界的声音立刻消失！
例：敲完鼓，鼓面不再振动，但已发出的声波还会继续传播一段时间，最后才消失。



② 真空不能传声！
如：月球上没有空气，宇航员之间必须借助无线电（电磁波）交流。



③ 声音传播有速度，不是瞬间到达！
例：看到闪电先亮，听到雷声后响；隔着远距离说话，听到有延迟。

④ 声速与介质、温度有关！
一般：固体 > 液体 > 气体；温度升高，声速增大（气体中更明显）。



⑤ 研究“能不能听见”要同时看声源、介质和耳朵！
任何一个条件缺失或异常，都听不见！

声源　介质　耳朵　缺一不可！

判断练习：对的打“√”，错的打“×”并改正

序号	说法	判断	改正或说明
1	 月球上直接说话能听见。	×	月球上是真空，不能传声，不能直接听见。
2		√	空气是介质，能传播声音。
3	把耳朵捂住，听声没变化。 	×	捂住耳朵会阻挡声波进入，听到的声音变弱。
4	真空中用扬声器播放，没有人听见。 	√	真空不能传声，没人听见。
5	声速在任何情况下都一样。 	×	声速与介质、温度等因素有关。

小实验思考



把闹钟放在玻璃罩里，逐渐抽出空气，听到的铃声越来越弱，直到听不见。说明：真空不能传声！

本课小结



1. 声音由物体振动产生；
2. 声音通过介质传播，真空不能传声；
3. 声音到达耳朵，耳朵接收并产生听觉；

听见声音的条件：
有声源 + 有介质 + 有正常的听觉器官
三者缺一不可！

记住关键词：
发声 → 传播 → 接收
缺一不可！





掌握难点，远离误区！ 勤学善思，声音世界更精彩！



2026新版八上物理 第5课 声音的产生与传播

回声·骨传导·快速复习

★一、回声（反射回来被听到的声音）

① 回声是声波遇到障碍物反射回来的现象。

② 原声和回声间隔约 0.1 s及以上时，人才可能分辨出回声。

③ 在15℃的空气中，人与障碍物距离约大于或等于 17 m时可分辨回声。

回声传播路线图



★回声测距小公式（常考！）

声速 v（15℃空气）≈ 340 m/s

回声测距：$s = vt \div 2$

s：人与障碍物的距离（m）

v：声速（m/s）

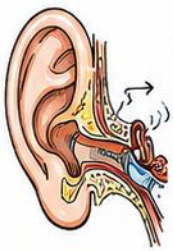
t：从发声到听到回声所用时间（s）

注意：t 是往返路程的时间！

二、骨传导（声音也能通过骨骼传到内耳）

① 声音可通过头骨、颌骨等骨骼传到内耳，绕过外耳和中耳。

② 当环境噪声大或耳朵被堵住时，骨传导仍可让我们听到声音。



★应用示例



骨传导耳机

声音通过颞骨、骨头传给内耳。



听诊器

胸腔内器官振动→骨骼→内耳。



自我聆听说话

我们听自己说话时，也有骨传导参与！

提示：声音既能通过空气传播，也能通过固体（如骨骼）传播！

三、生活中的应用与现象

① 山谷回声



在山谷中喊话，会听到回声。

② 空教室回声



空旷教室里说话会有回声。

③ 听诊器（医疗）



医生通过听诊器，利用骨传导和空气传导听到心跳、肺部声音。

④ 骨传导耳机



不堵住耳道，通过骨骼把声音送到内耳。

四、知识归纳（本课要点）

★ 声音的产生：物体振动产生声音。

★ 声音的传播：需要介质，可通过气、液、固体。

★ 声速与介质：一般固体 > 液体 > 气体；15℃空气中 $v \approx 340$ m/s。

★ 回声：反射回来的声音；间隔 ≥ 0.1 s 才能分辨；人与障碍物距离 ≥ 17 m（15℃空气）。

★ 骨传导：声音可通过骨骼传到内耳，应用：骨传导耳机、听诊器等。

五、自我小测（检验一下，夯实基础！）

1. 判断题（对的画“√”，错的画“×”）

(1) 回声一定比原声小。（ ）

(2) 人在空旷山谷中喊话，能听到回声，说明声音可以反射。（ ）

(3) 声音只能在空气中传播，不能在固体中传播。（ ）

2. 选择题（把正确答案的序号填在括号里）

(1) 下列不是利用骨传导原理的是（ ）

A. 听诊器　B. 骨传导耳机

C. 隔墙听人说话　D. 自己听自己说话

(2) 在15℃空气中，若人与障碍物的距离为68 m，则从发声到听到回声的时间约为（ ）

A. 0.2 s　B. 0.3 s　C. 0.4 s　D. 0.5 s

3. 简答题

(1) 为什么空教室里说话会听到回声？

答：_____

(2) 骨传导耳机的工作原理是什么？

答：_____

学会回声辨距离，骨传导来助听力；
探索声音真奥秘，勤思善学展实力！

2026新版八上物理 第6课 声音的特性

课堂一张图·速记本课知识框架

音调看频率，响度看振幅，音色看发声体。

音调
声音的高低

频率越高 → 音调越高

频率越低 → 音调越低

响度
声音的强弱

振幅越大 → 响度越大

振幅越小 → 响度越小

离声源越近 → 响度越大

离声源越远 → 响度越小

音色
声音的品质特色



与发声体的材料、结构、发声方式有关。

本课关键词
★ 音调　★ 响度
★ 音色　★ 频率
★ 赫兹(Hz)　★ 振幅

生活情境（你听到的声音）
① 女高音（音调高）



② 低音鼓（音调低、响度大）



③ 轻声说话（响度小）



④ 辨别钢琴与小提琴（音色不同）



⑤ 远处汽笛（音调较低，响度较小）



⑥ 不同手机铃声（音色各异）



★ 三特性比较与知识树

特性	音　调	响　度	音　色
定义	声音的高低。	声音的强弱。	声音的品质特色。
决定因素	与声波的频率有关。	与声波的振幅和距离声源远近有关。	与发声体的材料、结构、发声方式有关。
物理量	频率 f	振幅 A 及距离 r	——（由发声体决定）
描述语言	高 ↔ 低	大 ↔ 小	尖锐、圆润、浑厚、清脆、悦耳、嘶哑…
单位	赫兹（Hz）	分贝（dB）	——
影响实例	弦越紧，频率越大；弦越松，频率越小。	用力敲鼓，振幅大，声音响；走远了，声音变小。	钢琴与小提琴，频率、振幅相同，听起来仍不同。

知识树

音调（高低） ↔ 响度（强弱） ↔ 音色（特色）

- 音调：看频率 → 频率 f（Hz）
- 响度：看振幅 + 距离 → 振幅 A / 距离 r
- 音色：看发声体 → 材料·结构·发声方式

小实验提示
① 探究音调与频率：用钢尺伸出桌边不同长度，拨动，尺越短，音调越高。



② 探究响度与振幅：用力拨动橡皮筋，振幅大，听到的声音更响。



③ 探究音色：相同音调下，比较不同乐器发出的声音，音色不同。



易错提醒
① ✗ 音调由振幅决定。
✓ 音调由频率决定，振幅不变，音调不变。

② ✗ 响度只与振幅有关。
✓ 响度与振幅和距离声源远近有关。

③ ✗ 音色与频率、振幅有关。
✓ 音色由发声体本身决定，与频率、振幅无关。

学习主线 → 分清决定因素 → 学会比较与判断 → 联系生活应用

用耳朵发现声音的奥秘，用知识听见世界的精彩！

2026新版八上物理 第6课 声音的特性



核心知识点·音调看频率



☆ 音调：表示声音的高低。

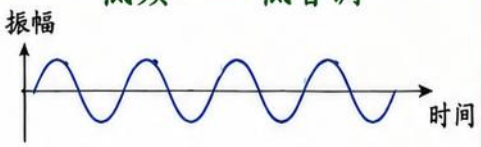
☆ 频率：表示物体每秒振动的次数，单位是赫兹（Hz）。

☆ 频率越高，音调越高；频率越低，音调越低。

音调描述的是高低，不是强弱！

☆ 频率与音调的关系（用波形比较）

低频 —— 低音调



每秒振动次数少 → 频率低 → 音调低

高频 —— 高音调



每秒振动次数多 → 频率高 → 音调高

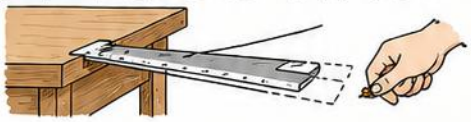
单位小贴士

赫兹（Hz）：表示每秒振动的次数，读作“赫兹”。

1 Hz = 1 次/秒

☆ 实验或现象观察

① 钢尺伸出桌边长度不同时音调变化



伸出长度短 → 振动快 → 频率高 → 音调高

伸出长度长 → 振动慢 → 频率低 → 音调低

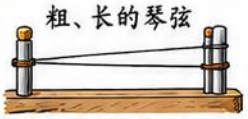
② 不同音叉音调不同



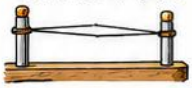
低音叉（频率低）　中音叉（频率中）　高音叉（频率高）

音叉振动越快（频率越高），发出的音调越高。

③ 粗细或长短不同的琴弦音调不同



粗、长的琴弦 → 振动慢 → 频率低 → 音调低



细、短的琴弦 → 振动快 → 频率高 → 音调高

☆ 影响音调的因素：物体振动的频率（与振动快慢、长短、松紧、粗细等有关）。

☆ 结论快记

☆ 频率高 → 音调高

☆ 频率低 → 音调低

判断练习（情境分析）

① 女高音歌唱者的声音通常音调较高。



② 男低音歌唱者的声音通常音调较低。



③ 蚊子飞行时发出“嗡嗡”声，音调很高。



④ 大鼓敲击发出的声音低沉，音调较低。





小实验小提醒

改变振动快慢（频率），可以改变音调；改变用力大小（振幅），会改变响度（强弱），但不改变音调。

易错提醒

✗ 音调与响度不同：音调看高低，响度看强弱。

✗ 音调由频率决定，响度由振幅决定。

✗ 大声和小声与音调无关，只与响度有关。

学霸小口诀

快振动 → 频率高 → 音调高

慢振动 → 频率低 → 音调低

记住规律不迷糊！

☆ 总结：音调看频率，频率越高音调越高，频率越低音调越低！



2026新版八上物理 第6课 声音的特性

重点考点·频率范围与特殊声波

★ 核心要点（必须记牢）

① 人耳通常能听到的频率范围 约 20—20000 Hz。

② 高于 20000 Hz 的是 超声波。

③ 低于 20 Hz 的是 次声波。

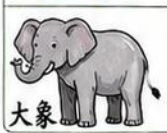
频率(f)：单位 Hz（赫兹）
频率越高，音调越高；
频率越低，音调越低。

人耳听觉与声波的频率范围



次声波	可听声（人耳能听到）	超声波
$f < 20$ Hz 频率很低，人耳听不到	20 Hz $\leqslant f \leqslant$ 20000 Hz 人耳通常能听到的声音	$f > 20000$ Hz 频率很高，人耳听不到

不同动物的听觉（各有千秋）

动物	听觉特点	频率范围(参考)	举例说明
 蝙蝠	善于利用超声波定位、探测猎物	可听范围约 1000 Hz～120000 Hz	夜间飞行不撞物，靠超声波“看”清周围环境。
 海豚	善于利用超声波通信、识别环境	可听范围约 150 Hz～150000 Hz	通过超声波回声判断物体位置、大小和形状。
	能听到较高频率的声音	可听范围约 40 Hz～60000 Hz	能听到人耳听不到的高频声音，对高频哨声敏感。
 大象	可感受较低频振动或次声	对低频振动可感受至约 1～10 Hz	通过地面振动交流、远距离感知同伴信息。

★ 不同动物听觉范围不同，是长期进化与生存的结果。

生活应用提示

① 超声检查

利用超声波在人体内部反射成像，帮助医生诊断疾病。



② 海豚与蝙蝠

它们利用超声波定位、导航和捕食，是生物界的“声学高手”。



③ 自然界中的低频振动现象（次声）

- 地震、火山喷发、雷暴、海啸等常会产生次声波；
- 大象、鲸等动物可感受这些低频振动，提前预警危险。



★ 考点提醒（考试常考）

✔ 1. 超声波和次声波通常超出人耳听觉范围。

✔ 2. 声音的特性与频率有关：
频率越高，音调越高；频率越低，音调越低。

✔ 3. 能否听到声音，与频率是否在 20—20000 Hz 范围内有关。

知识小结（一句话记住）

- 可听声：20 Hz—20000 Hz，人耳能听到的声音。
- 超声波：$f > 20000$ Hz，频率很高，人耳听不到。
- 次声波：$f < 20$ Hz，频率很低，人耳听不到。
- 动物听觉各有不同，在自然界中各显神通。

听见世界的千姿百态，探索声音的无限奥秘！

2026新版八上物理 第6课 声音的特性

难点突破·音调、响度、音色不混淆

比较项目	音调（高低）	响度（强弱）	音色（不同品质）
表示什么	声音的高低。 如：高音、低音。	声音的强弱。 如：大声、小声、响亮、微弱。	声音的特色、品质。 如：清脆、浑浊、柔和、嘹亮。
主要决定因素	主要由发声体的振动频率决定。 频率越高，音调越高； 频率越低，音调越低。  高频（音调高） 低频（音调低）	与发声体振动的振幅有关。 振幅越大，响度越大； 振幅越小，响度越小， 距离声源越远，听到的响度通常越小。  振幅大（响度大） 振幅小（响度小）	与发声体的材料、结构、发声方式等有关。 不同发声体即使音调和响度相近，音色也可能不同。 我们常用音色辨别不同乐器和不同人的声音。
常见描述词	高亢、低沉、尖细、粗低、清脆、浑厚……	响亮、洪亮、清楚、洪亮、微弱、轻柔、低沉……	清脆、浑浊、柔和、嘹亮、悦耳、沙哑、甜美……

★ 典型例子

① 轻敲鼓与重敲鼓（改变响度）



轻敲：振幅小 → 响度小



重敲：振幅大 → 响度大





② 近听与远听（改变响度）



近听：响度大 声音清楚响亮



远听：响度小 声音变弱

③ 钢琴与小提琴（音色不同）





两者弹奏同一音（音调相同），用力程度相近（响度相近），但音色不同，容易分辨。

★ 易错辨析区

1	音调高就表示响度大。 ✗	音调由频率决定，响度由振幅决定，两者没有必然联系。	举例：轻声说高音（音调高），很小声（响度小）。 
2	声音大就一定是音调高。 ✗	声音“大”指响度大，与音调无关。低音也可以很响亮。	举例：低音鼓敲得很响（响度大），但音调低。 
3	辨别乐器主要靠音调。 ✗	同一音调、同一响度下，不同乐器主要靠音色来区分。	举例：钢琴和小提琴弹同一音，主要靠音色辨别。 
4	轻敲和重敲改变的是音调。 ✗	轻敲和重敲主要改变振幅，所以改变的是响度，不是音调。	举例：鼓面不变时，敲得越重，响度越大，但音调基本不变。 
5	距离远近不会影响听到声音的响度。 ✗	距离越远，响度通常越小；距离越近，响度通常越大。	举例：远处听演讲，声音小；走近后，声音变大。 

总结·三特性快速记口诀

- ☑ 音调看频率，高低随频变；
- ☑ 响度看振幅，强弱靠振变；
- ☑ 音色看结构，材质方式变；
- ☑ 三者不混淆，描述才准确！

一句话记住：

音调—找频率	振动快→音调高
响度—找振幅	振幅大→响度大
音色—看本质	结构材质→音色变

★ 自我判断（对的画“√”，错的画“×”）

1. 两个人说话，甲声音比乙粗低，说明甲的音调低。（ ）
2. 把收音机音量调大，是为了提高声音的音调。（ ）
3. 我们能分辨出妈妈和同学的声音，主要靠音色不同。（ ）
4. 鼓敲得越重，响度越大，但鼓声的音调基本不变。（ ）
5. 同一支笛子，吹得快时音调高，吹得慢时音调低。（ ）

提示：1√ 2× 3√ 4√ 5√ （完成后可自查） ★

2026新版八上物理 第6课 声音的特性

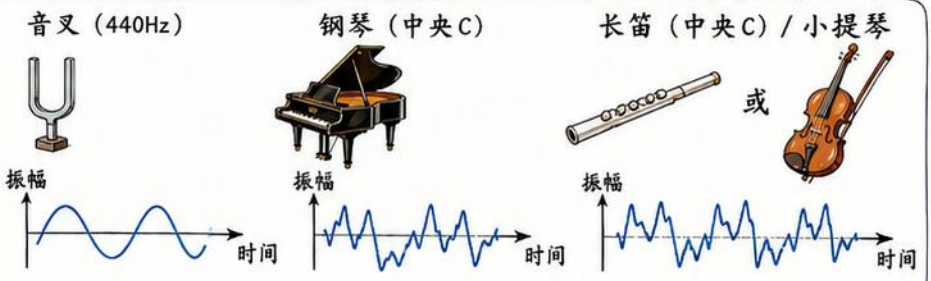
应用题·波形观察·快速复习

☆ 观察波形

① 可借助 示波器 或 手机软件 观察波形（振动图像或频谱图）。

② 不同声音的波形可以 反映声音特性。

③ 同音调、同响度时，不同乐器的波形仍可能不同。



★ 即使 音调、响度相同，波形形状（复杂程度）不同 ⇒ 音色不同！

生活小实验（动手体验声音特性）

① 装水量不同的瓶子吹奏或敲击，比较音调变化。



音调：由 高 变 低

结论：水越多，音高越低。

② 大声小声说话，比较响度变化。



结论：声音越强，响度越大。

情境判断（分类练习）

将下列情境主要与哪一特性相关？（填：音调 / 响度 / 音色）

① 女高音演唱高音部分。（_____）

② 图书馆里有人轻声说话。（_____）

③ 如何辨别是钢琴在演奏，还是小提琴在演奏？（_____）

④ 男低音独唱时声音浑厚。（_____）

⑤ 将音响的音量调大一些。（_____）

思路提示：
- 音调→高低；响度→强弱；音色→不同乐器/不同人声。

典型应用（解题思路）

1. 题目给出“高低”，优先考虑 音调（频率）。
2. 题目给出“强弱/大或小/近或远”，优先考虑 响度。
3. 题目给出“像……一样/辨别乐器/人声的特色”，优先考虑 音色。



★很多题目综合多特性，要结合情境判断！

知识归纳（快速记忆卡）

高低看音调	• 音调：与 频率 有关。 • 频率 越高 ⟶ 音调越高；频率 越低 ⟶ 音调越低。
强弱看响度	• 响度：与 振幅 及 距离 有关。 • 振幅越大 ⟶ 响度越大； • 距离越远 ⟶ 响度越小。
特色看音色	• 音色：与 发声体 的结构、材料、形状等有关。 • 不同发声体 ⟶ 音色不同。

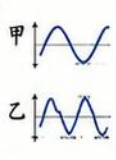
☆ 自我小测（快速检测）

1. 用相同的力敲击同一音叉，靠近与远离耳朵时，听到的声音相比（　）。

A. 音调不变，响度变小
B. 音调变低，响度变小
C. 音调变高，响度变大
D. 音调变低，响度变大



2. 如图，甲、乙是两种乐器发出的同一音调、同一响度的声音的波形图，则关于甲、乙两种乐器的说法正确的是（　）。



A. 音调、响度都不同
B. 音调、响度都相同，音色不同
C. 音调不同，响度相同
D. 音调相同，响度不同

3. 下列关于声音特性的说法，正确的是（　）。

A. 音调越高，响度越大
B. 响度只与振幅有关，与距离无关
C. 音色取决于发声体的材料、结构等
D. 频率越低，声音传播得越快

探索声音奥秘，感受美好世界！ 认真复习，期末必胜！

2026新版八上物理 第7课 声的利用

课堂一张图·速记本课知识框架

声的利用

声音能传递信息

声音能把信息从一个地方传到另一个地方，人或动物可以用声音了解位置、距离、状态、危险信号等。

传递信息

① 动物交流



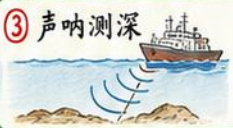
蝙蝠用超声波探测猎物、识别障碍；海豚用声音互相交流。

② 回声定位



根据回声判断物体的位置、距离和大小。

③ 声呐测深



声呐发出超声波，测量从海面到海底的距离，绘制海底地形。

④ B超检查



利用超声波在人体内反射成像，了解器官的形态和状态。

⑤ 倒车雷达



发出超声波，探测障碍物的距离，提醒驾驶员安全倒车。

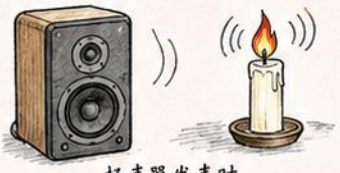
⑥ 自然界声音预警



雷声预警雷暴；动物的叫声预示地震、暴雨、火山喷发等。

传递能量

① 扬声器使烛焰晃动



扬声器发声时使空气振动，把能量传给烛焰，使其晃动。

② 超声清洗



超声波在液体中产生强烈振动，使污垢松动、脱落，达到清洗的目的。

③ 超声碎石



超声波聚焦于体内结石，使结石振动并破碎，随尿液排出体外，治疗肾结石等。

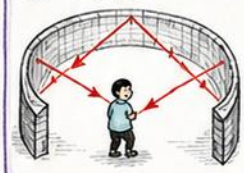
声音能传递能量

声音传播时，可以使物体振动、移动、清洗、破碎等，说明声音携带着能量。



建筑声学中的利用

① 回音壁



声音被墙壁反射后，能把声传播到很远的地方，如北京天坛的回音壁。

② 三音石



用手指敲击石磬，能发出不同音调的声音，是古人“石头演奏”的智慧体现。

③ 音乐厅的反射与吸声设计



通过反射板使声音均匀传到各处；通过吸声材料减少回声，保证音质清晰。

本课关键词

信息、能量、超声波、回声、声呐、B超、倒车雷达、超声清洗

考点提醒

关键要分清“获得信息”还是“使物体发生变化”。



知识归纳

① 声音可以传递信息——通过声音了解周围世界，判断位置、距离、状态等。

② 声音还可以传递能量——使物体发生振动、移动、清洗或破碎等变化。

③ 超声波具有频率高、方向性好、穿透能力强等特点，广泛应用于医学、探测、清洗、加工等领域。

④ 人们在生活、生产和科学技术中，充分利用了声音的这两种重要作用，让生活更安全、更健康、更高效。



声音有妙用：能传递信息，也能传递能量！

2026新版八上物理 第7课 声的利用

核心知识点·声音可以传递信息

信息： 利用声音可以了解位置、距离、状态、危险、内部结构等。

生活中的信息传递——声音的“侦察员”

① 动物交流



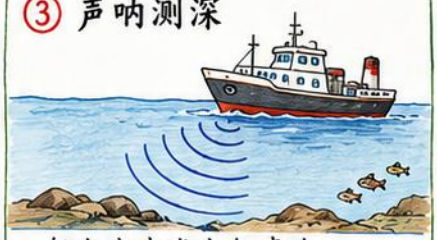
大象、海豚、鸟类等用声音交流，了解同伴位置、寻找食物、警告危险等。

② 蝙蝠回声定位



蝙蝠发出超声波，根据回声判断前方物体的位置、距离、大小。

③ 声呐测深



船向水中发出超声波，接收回声，测出海底的深度和地形。

④ B超检查



利用超声波在人体不同组织中的反射成像，帮助医生观察人体内部器官。

⑤ 倒车雷达



利用超声波探测车后方障碍物的距离，声响或屏幕提示，帮助安全倒车。

⑥ 自然界中的声音信息



火山喷发的轰鸣、地震前的低频声、台风的呼啸、雷暴的轰鸣等声音，都在反映环境的变化。

考点提醒

声呐、B超、倒车雷达、回声定位等，都是利用“声传递信息”。

易错提醒

不要把“发出超声波”就误认为传递能量。关键看是否“获得信息”。

温馨提示

有些声音既能传递能量，也能传递信息，取决于我们利用它的目的。

信息类应用 VS 知道了什么

动物交流	蝙蝠回声定位	声呐测深	B超检查	倒车雷达	自然界声音信息
同伴位置、食物、危险等	前方物体的位置、距离、大小	海底的深度、地形	人体内部器官的形态与状况	障碍物的距离	环境变化、灾害预警

知识归纳

① 声音能传递信息：通过声波，我们可以了解自然界、社会和人体内部的许多信息。

② 声音传递信息时，携带的是信息，而不是物质本身。

③ 生活中许多高科技应用（如声呐、B超、雷达等），都离不开声音的“侦察”能力。

听声辨世界，声音会“说话”！

2026新版八上物理 第7课 声的利用

重点考点·声音可以传递能量

核心概念

声音传播时携带能量，可以使物体振动、移动、被清洗、被破碎等。

典型实例

① 扬声器使烛焰晃动



扬声器发声
使空气振动，
把能量传给烛焰，
使其晃动。

② 超声清洗



超声波在液体中
产生强烈振动，
使污垢松动、脱落，
达到清洗的目的。

③ 超声碎石



超声波聚焦于
体内结石，
使结石振动并破碎，
随后被排出体外，
治疗肾结石等。

④ 生活联想



声音太大，
能把窗户震得
“嗡嗡”响。



鼓膜会因强声
而不适、疼痛，
说明声音有能量。

实验观察

实验：扬声器与烛焰



现象：烛焰随扬声器发声而晃动，
声音越大，晃动越明显。

结论：烛焰晃动说明
声音能传递能量。

信息还是能量？

主要传递信息	直接传递能量
B超（超声成像） 声呐（测距探测）	超声清洗 超声碎石
用途：探测、成像、定位等，不直接改变物体的状态。	用途：使物体发生振动、移动或破碎，物体状态发生了改变。





易错提醒

判断声音是否传递能量，
关键看：

**声音是否使物体
发生了变化！**

只要出现振动、移动、
清洗、破碎等现象，
就说明传递了能量。



知识归纳

① 声音是由物体振动产生的机械波，传播时携带能量。
② 声音能使物体振动、移动、被清洗、被破碎等，说明它能传递能量。
③ 生活中许多常见现象与应用都体现了“声能”的利用。

生活中的“声能”应用一览



烛焰晃动



清洗眼镜、首饰



超声洁牙



噪声导致耳痛



震动窗户



击鼓发声

本课关键词

能量、振动、移动、清洗、破碎、扬声器、超声波、能量传递

考点提醒

考试常问：
“声音能使物体产生哪些变化？”
牢记四大类变化！

- ☑ 振动
- ☑ 移动
- ☑ 被清洗
- ☑ 被破碎

小练习

下列现象中，利用了声音传递能量的是（ ）

A. 医生用B超给病人做检查
B. 声呐探测海底的深度
C. 超声波清洗眼镜
D. 医生用听诊器听病人的心跳声

拓展思考

想一想：如果没有声音传递能量的本领，我们的生活会少了哪些便利？
请举例说明。



声波有力量，善用更高效！

2026新版八上物理 第7课 声的利用

难点突破·信息和能量怎样区分

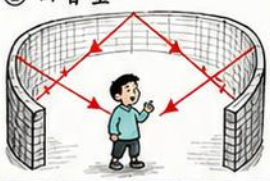
	声传递信息	声传递能量
本质	声音作为信号，携带信息，**不改变物体的状态**（不做功）。	声音使物体振动（做功），从而**改变物体的状态**或**形态**。
获得/产生	获得**位置**、**距离**、**状态**、**危险**、**图像**等信息。	使物体**振动**、**移动**、**清洗**、**破碎**、**加热**等能量效果。
是否做功	不做功	做功（使物体发生变化）
典型例子	① 回声定位 通过回声知道障碍物的**位置**、大小、距离。 ② 声呐 探测海底地形、鱼群等的**位置**和距离。 ③ B超 获得人体内部器官的图像和健康信息。 ④ 倒车雷达 探测障碍物的距离，判断是否安全倒车。	① 烛焰晃动 扬声器发声时，空气振动，烛焰会晃动。 ② 超声清洗 超声波在液体中产生**强烈振动**，使污垢松动、脱落、达到清洗的目的。 ③ 超声碎石 超声波**聚焦**后体内结石发生**强烈振动**并**破碎**，随尿液排出体外。

判断关键 看结果——是“知道了什么”，还是“改变了什么”。

- ▶ 结果让我们“知道”了东西 → 属于**传递信息**　✓ 知道 = 信息
- ▶ 结果让物体“变了样”或“动了起来” → 属于**传递能量**　✓ 改变 = 能量

建筑声学中的利用（利用声音的传播、反射、吸声来改善听声效果）

① 回音壁



声波多次反射，能把声音集中传到听众处，如北京天坛的回音壁。

② 三音石



用手指敲击，石声能发出不同的音调，是古人“以石识音”的智慧体现。

③ 音乐厅的反射与吸声设计



反射板使声音均匀传到各处；吸声材料减少回声和杂音，保证音质清晰悦耳。

生活联系（声音就在我们身边）



- ◎ 回声壁：利用反射让远处人清楚听到说话。
- ◎ 礼堂扩音：用麦克风和扬声器扩大声音的能量。
- ◎ 隔音吸声：用隔音墙、窗、吸音棉减少噪声干扰。
- ◎ 广播系统：把声音传递到更远的地方，传递信息。

易错辨析（擦亮眼睛，别被“表象”迷惑）

① 听到回声，墙就被推动了？ ✗
✗ 错：回声只是反射回来的声音信号，墙并未改变。 ✓

② 超声波看不见，所以只是信息，不是能量？
✗ 错：超声波看不见，但能使物体振动甚至破碎 → 能量。 ✓

③ 只要有变化，就是传递能量？
✗ 错：要看“谁”发生了变化，若是“我们知道了”，是信息。 ✓

④ B超有能量，会不会伤害人体？
✗ 错：超声波能量很小，远低于使组织受损的阈值，安全。 ✓

本页小结

- ☆ 声音既能传递**信息**、又能传递能量，关键看**结果**：是“知道”还是“改变”。
- ☆ 传递信息：获取位置、距离、状态、危险、图像等（不做功）。
- ☆ 传递能量：使物体振动、移动、清洗、破碎等（做功）。
- ☆ 声学知识在建筑、医疗、交通、工业、生活中无处不在。

学会区分，灵活应用，声音就会为我们服务！



★ 会比较，才算真会用声音！

2026新版八上物理 第7课 声的利用

应用题·快速复习·自测

知识小结

声音既能**传递信息**，也能**传递能量**。



解题思路



看到“**了解位置、距离、状态、内部情况**”优先判断为**信息**。



看到“**使物体晃动、清洗、破碎、产生变化**”优先判断为**能量**。

情境判断

① 蝙蝠靠回声寻找食物；



（ _____ ）

② 医生用B超看胎儿；



（ _____ ）

③ 超声波清洗眼镜；



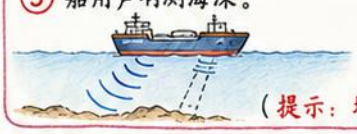
（ _____ ）

④ 扬声器前的烛焰晃动；



（ _____ ）

⑤ 船用声呐测海深。



（ _____ ）

（提示：填“信息”或“能量”）

自我小测

① 判断题（对的画√，错的画×）

① 声音只能传递信息，不能传递能量。（ ）

② 超声波可以用来清洗物体。（ ）

③ 鸣笛是为了让人知道危险。（ ）

④ 人听到回声更响亮，比原声一定大。（ ）



② 选择题（将正确选项填在括号里）

① 利用超声波清洗眼镜是利用了声音能传递（ ）。

A. 信息　B. 能量　C. 速度

② 倒车雷达利用的是（ ）。

A. 振动　B. 超声波　C. 回声

③ 声呐探测海深时，接收回声是利用了（ ）。

A. 信息　B. 能量　C. 回声

③ 连线题（将现象与其作用连起来）

① 回声定位	传递信息（了解、判断）
② B超检查	
③ 超声波碎石	传递能量（使物体发生变化）
④ 扬声器使烛焰晃动	



知识归纳

信息
使我们了解物体的位置、距离、状态、内部情况等。



能量
使物体发生振动、移动、清洗、破碎或产生变化。



超声波
频率高于20000Hz的声波。



>20000Hz

回声
声音遇到障碍物被反射后返回来的声音。



声呐
利用回声探测水下物体位置和海深。



B超
利用超声波成像、了解人体内部情况。



倒车雷达
利用超声波判断车后障碍物距离。



超声清洗
利用超声波使污垢振动，从而清洗物体。



超声碎石
利用超声波击碎体内结石，便于排出。





学会分类判断，声的利用不再难！



2026新版八上物理 第8课 噪声的危害和控制

课堂一张图·速记本课知识框架

1 整体流程：声音的产生—传播—接收

声源振动
物体振动
产生声音

→

声音传播
通过空气、
固体、液体等
介质传播

→

人耳接收
耳朵接收到
声音并产生
听觉

☆ 控制噪声抓三处：
声源、**传播**、**人耳**

2 知识树：本课五大要点

本课关键词：
噪声、分贝(dB)、
危害、控制

① 噪声是什么 → 让人感到厌烦、影响工作、学习和生活的声音，叫做噪声。

② 噪声从哪里来
- 交通噪声：汽车、火车、飞机等
- 施工噪声：工地机械、装修等
- 生活噪声：家电、娱乐、邻里等
- 工业噪声：机械、设备运行等

③ 声音强弱与分贝
- 声音的强弱用分贝(dB)表示
- 0 dB是人刚能听到的最弱声音
- 声级越大，声音越强

0	30	60	90	120	140以上
极静境界	安静环境	一般环境	吵闹环境	很响	痛阈

④ 噪声的危害
- 影响听力：长时间或强噪声可导致耳聋
- 干扰休息与学习：使人烦躁、注意力下降
- 影响身心健康：头痛、失眠、血压升高等
- 影响工作效率与生活质量

⑤ 控制噪声的方法
- 在声源处：改进工艺、低噪声设备、消声器等
- 在传播过程中：隔音、吸音、绿化、隔声屏等
- 在人耳处：戴耳塞、耳罩、合理安排时间等

★ 控制噪声，就是在产生、传播、接收三个环节采取措施。

3 生活情境：你身边的噪声

马路上的车辆 	发动机、喇叭、轮胎摩擦路面产生噪声。
建筑工地 	打桩机、切割机、搅拌机等噪声大。
大声喇叭宣传 	高音喇叭音量大，容易干扰他人。
耳朵感到不适 	噪声太大或时间太长，会使耳朵难受、耳鸣。
隔音窗的作用 	双层中空玻璃能有效减少噪声传入室内。

4 学习主线：

认识噪声
知道噪声的定义、来源与声级单位。

→

判断危害
理解噪声对听力、身心健康和生活的影响。

→

找准环节
认清声源、传播、人耳三处关键环节。
声源 → 人耳 → 传播

→

选择措施
在三处环节采取合适措施，达到降噪目的。

☆ 少一点噪声，多一点安静；从我做起，让生活更美好！

2026新版八上物理 第8课 噪声的危害和控制



听得见，可不一定听得好！

1 噪声的两种理解

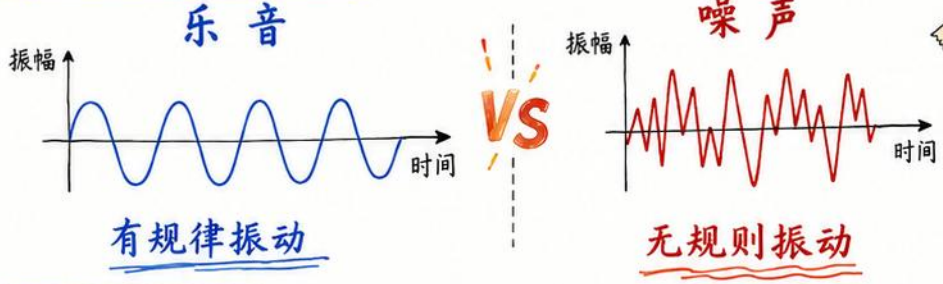
物理学角度：
发声体做无规则振动时发出的声音，常称为噪声。



环境保护角度：
妨碍人们正常休息、学习和工作的声音，都属于噪声。



2 乐音与噪声的比较



有规律振动　　无规则振动

小结：
乐音：振动有规律，音色较纯，给人听觉享受。
噪声：振动无规律，杂乱刺耳，影响身心健康。

3 常见噪声来源

① **交通噪声**
汽车鸣笛、地铁、飞机等交通工具运行时产生的声音。



② **工业噪声**
机器运转、车间生产、建筑施工等工业活动产生的声音。



③ **社会生活噪声**
音响播放、广场活动、集市叫卖、娱乐场所等产生的声音。



④ **家庭噪声**
电视、装修、电器使用等家庭活动产生的声音。



牢记！并不是声音大就一定是噪声；是否为噪声和时间、地点、对象有关

小例子
- ✓ 广场上热闹的音乐（白天）：是生活的一部分，不是噪声。
- ✓ 同样的音乐（深夜）：影响他人休息，就是噪声！
- ✓ 图书馆里的轻声说话：对学习有干扰，属于噪声！

想一想： 你还能举出身边哪些噪声的例子？



5 易错提醒

✗ 声音大就是噪声？
错！噪声与大小无关，关键看是否影响正常生活和工作。

✗ 优美音乐不会成为噪声？
错！优美音乐在深夜或安静环境下，影响他人休息，也属于噪声。

✗ 没有人时就没有噪声？
错！噪声本身客观存在，只要超过环境允许的范围，就会产生危害。

✗ 只有工业才有噪声？
错！日常生活中也有许多噪声来源，不能忽视。



关注噪声，从我做起；静享美好生活，从点滴开始！

2026新版八上物理 第8课 噪声的危害和控制

本节重点： 了解分贝的含义，认识噪声的危害，增强保护听力的意识。

1. 分贝是什么？

- 声音强弱的等级常用**分贝（dB）**表示。
- **0 dB**：人耳刚能听到的最微弱声音，并不是没有声音。

2. 常见声音等级（分贝 dB）

- **20～30 dB** 安静卧室 / 图书馆
- **40～50 dB** 正常交谈
- **60～70 dB** 繁忙街道
- **80～90 dB** 很嘈杂，久处不适
- **100 dB以上** 可能损伤听力

小知识： 分贝是“相对值”，不是越多越好。我们更关心的是是否对听力有害！

3. 噪声的危害

① 影响听力

长期处在强噪声环境中，会使**听力下降**，严重时导致**耳聋**。

② 妨碍睡眠

噪声会使人难以**入睡**或**易醒**，导致**睡眠质量下降**，精神不振。

③ 降低学习和工作效率

噪声会分散**注意力**，影响思考、记忆和判断，学习和工作**效率**明显下降。

④ 使人烦躁甚至影响健康

长期噪声刺激会使人**情绪烦躁**、易怒，还可能引发**头痛**、**心悸**、**高血压**等健康问题。

4. 护耳小贴士

- ✅ 远离强噪声：尽量避开施工现场、KTV、高音喇叭等强噪声环境。
- ✅ 缩短暴露时间：在强噪声环境中，停留时间越短越好，定时休息。
- ✅ 必要时戴耳塞、耳罩：能有效降低噪声强度，保护听力。

噪声越强、接触时间越长，危害通常越大

2026新版八上物理 第8课 噪声的危害和控制

知识回顾

① 噪声：从物理学角度看，噪声是发声体做无规则振动时发出的声音。

② 声音强弱的单位：分贝（dB）。通常把90 dB以上的声音称为噪声。

③ 噪声的危害：影响人们的休息、学习和工作；损伤听力；影响身心健康，甚至诱发多种疾病。

控制噪声三途径



噪声的控制必须从“声源—传播—人耳”三个环节入手，才能更有效地降低噪声。

① 在声源处减弱

改变或减弱噪声的产生

① 禁止鸣笛



② 给机器装消声器



③ 设备减震



④ 降低音量



⑤ 轻拿轻放



② 在传播过程中减弱

阻断或削弱噪声的传播

① 道路隔音屏



② 关门窗



③ 双层玻璃



④ 吸音材料



⑤ 植树绿化



③ 在人耳处减弱

减少噪声对人耳的影响

① 戴耳塞



② 戴耳罩



③ 远离声源



判断措施属于哪一类，要看它作用在哪个环节（声源？传播？还是人耳？）

常见词语

词语	含义（作用）	举例
消声	在声源处减弱，使声源产生的噪声减小。	消声器、禁止鸣笛、降低音量、设备减震、轻拿轻放等。 
吸声	在传播过程中减弱，利用材料吸收声波的能量，减少反射和回声，使噪声减弱。	吸音板、吸音棉、布艺窗帘、地毯等。 
隔声	在传播过程中减弱，利用屏障阻挡声音的传播，使噪声不能（或难以）传到人耳。	隔音墙、双层玻璃、关门窗、房间隔音设计等。 

小贴士

★ 在实际生活中，往往需要多种方法配合使用，效果更好！

★ 我们要养成文明习惯：不制造噪声、不传播噪声，从我做起！

安静是一种文明，也是对他人的尊重！

2026新版八上物理 第8课 噪声的危害和控制

☆ 易错点·应用题·快速复习 ☆

易错辨析

① **0 dB ≠ 没有声音**

0 dB表示人耳刚能听到的最微弱的声音，不是“没有声音”。

② **乐音在一定条件下也可能成为噪声**

如音乐声过大、长时间、影响他人休息，就属于噪声。

③ **戴耳塞属于在人耳处减弱噪声，不是从声源处消除**

它减少了传入耳朵的声音，但声源依然在发声。

分类练习

判断属于哪一环节？

① 摩托车消声器 → 在声源处减弱

② 教室装吸音板 → 在传播过程中减弱

③ 道路隔音屏 → 在传播过程中减弱

④ 工人戴耳罩 → 在人耳处减弱

⑤ 居民区禁止鸣笛 → 在声源处减弱

⑥ 双层中空玻璃 → 在传播过程中减弱

提示：控制噪声的三条途径——在声源处、在传播过程中、在人耳处减弱。

生活应用

① **校园广播音量**

保持适当音量，避免干扰上课和休息；广播前先测试音量，做到“听得清，不过分”。



② **图书馆安静**

保持安静，不大声说话，手机调静音；安静是对他人学习的尊重。



③ **夜间施工管理**

合理安排作业时间，夜间尽量降低设备噪声，使用低噪声设备；既保证工程进度，也减少扰民。



知识归纳

噪声的概念	从物理学角度看，发声体做无规则振动时发出的声音；从环境角度看，凡是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音都是噪声。
分贝(dB)	表示声音强弱的单位，符号 dB。0 dB是人刚能听到的最弱声音；分贝越大，声音越强。
危害	损害听力、影响睡眠、降低学习效率、引发烦躁、影响身体健康，甚至影响安全（掩盖警示声）。
控制	三途径：在声源处减弱、在传播过程中减弱、在人耳处减弱。综合采取，效果更好！

自我小测

① 噪声强弱单位是？

答：dB（分贝）。

② 控制噪声有哪三途径？

(1)_____ (2)_____

(3)_____

③ 隔音屏属于哪一环节？

_____



科学降噪，从我做起！ 让世界更安静，让生活更美好！

2026新版八上物理

第9课 跨学科实践：制作隔音房间模型



1. 项目任务

设计并制作一个隔音房间模型，尝试减弱噪声，体验从设计到测试再到改进的过程。

3. 知识链接

本项目运用：

噪声的危害和控制

2. 项目流程

提出问题
发现噪声困扰，明确要解决的问题。

→ **设计方案**
确定结构、尺寸、材料与隔音思路。

→ **选材制作**
选择合适材料，动手制作房间模型。

→ **测试效果**
用仪器或方法测试隔音效果。

→ **分析改进**
分析原因，优化方案，提升隔音效果。

→ **展示交流**
展示成果，交流经验，分享改进心得。

4. 学习目标

- 会设计：能提出有效隔音方案。
- 会制作：能规范制作房间模型。
- 会测试：能科学测量隔音效果。
- 会记录：能完整记录实验过程。
- 会改进：能根据数据优化方案。

5. 跨学科融合

跨学科实践

- **物理**：研究噪声传播、反射、吸收与隔音原理。
- **技术**：设计结构，选择工具，运用技术完成制作。
- **美术**：设计外观，装饰美化，使模型更美观实用。
- **劳动**：动手制作，培养动手能力与工匠精神。
- **环保**：选用环保材料，减少浪费，践行绿色生活。

常用材料与工具（可根据方案选择）

材料：

- 纸板、泡沫板、吸音棉
- 隔音毡、海绵、毛毡
- 密封条、胶带、热熔胶
- 塑料板、铝箔等



工具：

- 尺子、铅笔、直角尺
- 剪刀、美工刀、锯条
- 热熔胶枪、双面胶
- 卷尺、分贝仪（可选）



核心任务：让房间模型更安静

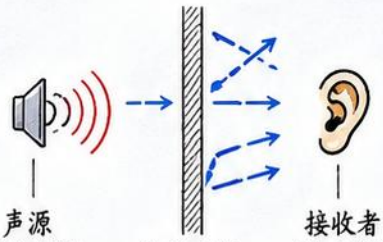
2026新版八上物理

第9课 跨学科实践：制作隔音房间模型

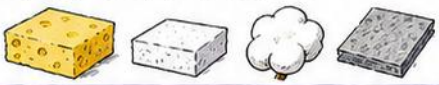
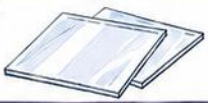


1 设计原理

隔音主要是想办法在声音传播过程中减弱噪声，也可以兼顾声源和接收者两个环节。

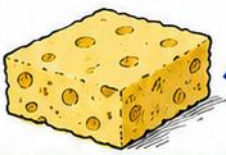


2 选材建议

材料	作用与用途
硬纸盒/鞋盒 	做房体骨架 提供基本结构支撑
海绵/泡沫/棉花/毛毡 	做吸音层 吸收声波，减少反射
厚卡纸/瓦楞纸 	加厚墙体 增加隔音效果
塑料片/透明片 	做窗户 透光不透声（相对隔音）
胶带/白乳胶 	连接固定 确保结构牢固、缝隙小

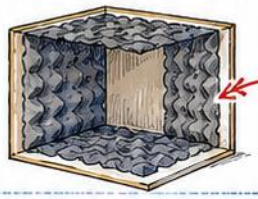
3 好材料的特点

- 柔软：能吸收声波的能量
- 多孔：空气在孔隙中摩擦，声能转化为热能
- 较厚：声波穿过更困难
- 多层：多重阻隔，效果更好



4 结构设计小贴士

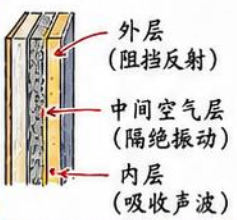
★ 墙、顶、地面都可加吸音层



★ 门窗缝隙尽量小



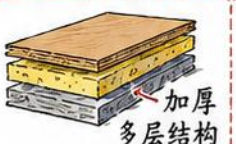
★ 可做双层墙或双层窗

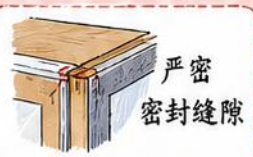


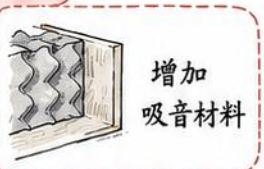


★ 不仅要好看，更要有物理依据！

小试身手：思考如何让声音更难出去？







科学设计 ＋ 合理选材 ＋ 精心制作 = 更有效的隔音房间模型！



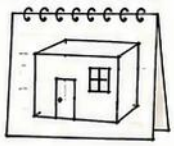
第9课 跨学科实践：制作隔音房间模型



任务： 动手制作一个隔音房间模型，探究影响隔音效果的因素。

一、制作步骤

① **画设计草图；**
确定房间大小、门窗位置、材料搭配及声源放置位置。



↓

② **制作房体并预留门窗；**
用硬纸板或泡沫板搭建框架，预留门和窗洞口。



↓

③ **在墙体内侧贴吸音材料；**
在内壁、顶棚贴上吸音棉、海绵、毛毡等材料。



↓

④ **加固接缝和门窗边缘；**
用胶带或热熔胶密封接缝，门窗边缘加厚或贴胶条，减少缝隙漏声。



↓

⑤ **放入声源并封闭模型；**
将小音箱或蜂鸣器放在声源位置，关闭门窗。

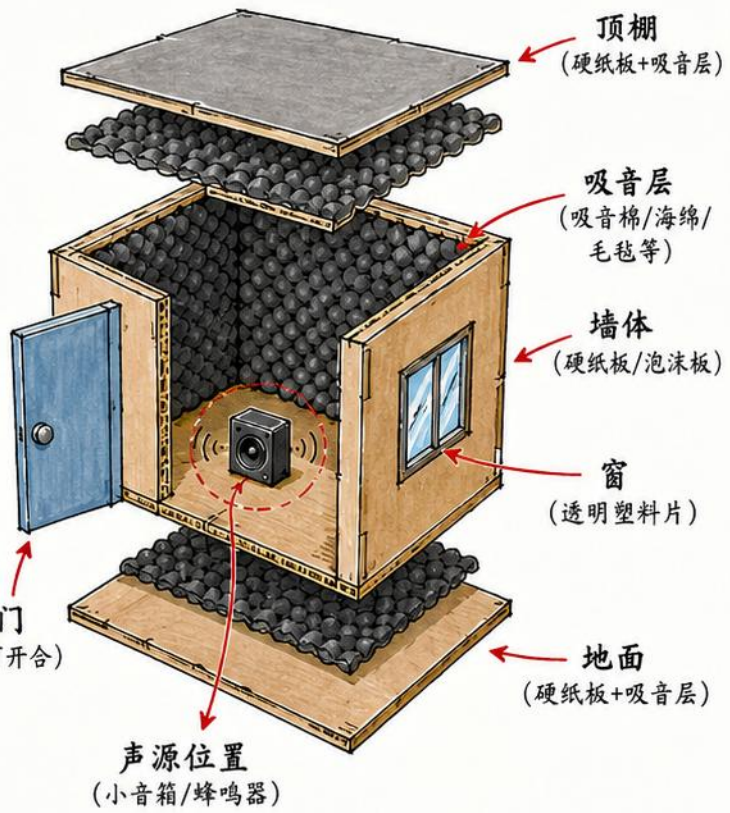


↓

⑥ **整理外观并贴标签。**
装饰外观，标注小组、材料、制作日期等信息。



二、模型结构分解图（或剖面图）



三、操作提醒

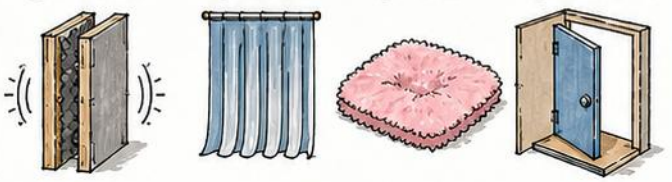
- ✓ **剪裁整齐：** 边缘平整，便于拼接与粘贴。
- ✓ **粘贴牢固：** 胶水均匀涂抹，压紧粘合，接缝处可加胶带或热熔胶。
- ✓ **注意安全：** 剪刀、美工刀使用时小心，电器设备使用时注意安全。
- ✓ **材料尽量节约环保：** 合理利用材料，不浪费，可回收再利用。



动手动脑，细心耐心，才能做出好模型！❤

四、可能的创新

① 双层墙　② 软帘　③ 地毯　④ 可开合门



发挥创意，尝试不同结构与材料，比较隔音效果！用科学的方法验证你的设计。

结构越合理，隔音效果通常越好

2026新版八上物理

第9课 跨学科实践：制作隔音房间模型

目标：通过测试与改进，探索如何让房间更安静！



隔音房间模型

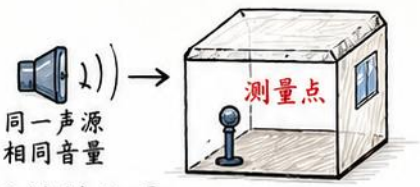
★ 一、怎样测试隔音效果

① 让同一声源发声

② 保持相同音量

③ 在同一位置测量

④ 比较改造前后或不同材料效果



实验要点

- ✓ 条件尽量相同；
- ❗ 一次最好只改变一个因素；
- 结果要有记录。

★ 二、数据记录（示例）

方案/材料	改造前（分贝 dB）	改造后（分贝 dB）	变化（改造后-改造前）	结论
方案1：原模型（无改造）	68.5	—	—	无改造，基准值
方案2：加厚纸板墙	68.5	60.1	-8.4 dB	降低明显 ✓
方案3：双层纸板+空气层	68.5	53.2	-15.3 dB	效果更好 ✓✓
方案4：双层+棉布内衬	68.5	47.8	-20.7 dB	效果最佳 !!!
方案5：仅用泡沫薄板	68.5	57.9	-10.6 dB	一般 ✓

注：数据仅为示例，实际以你的实验为准。分贝值越小，隔音效果越好。

★ 三、改进思路

① 封严缝隙	用胶带、密封条等封住门缝、窗缝、拼接缝，减少声音泄漏。
② 增加厚度	墙体、门板、顶板加厚，增加声音传播的阻力。
③ 改双层结构	做双层墙体，中间留空气层或错位结构，增强隔音效果。
④ 增加软材料	在内壁贴上棉布、海绵、毛毯等，吸收声能，降低反射。
⑤ 减少漏声通道	减少开孔和缝隙，合理设计通风口和门缝位置，避免“直通通”漏声。

数据越充分，结论越可靠！

可用手机分贝软件辅助观察，也可在同一点比较听感。



同一点对比听感！

小结：

科学测试 → 记录数据 → 分析比较 → 改进优化 → 得出结论

反复尝试，才能设计出更安静的隔音房间！



2026新版八上物理 第9课 跨学科实践：制作隔音房间模型

成果展示、评价、反思与自测



1. 作品评价维度（满分100分）

评价维度	主要考察内容	满分	自评得分	互评得分
科学性	依据声学知识设计方案，原理运用正确，材料选择合理。	20		
隔音效果	对比测试效果明显，噪声减弱幅度大，数据真实可靠。	25		
结构稳固	结构牢固，不易晃动变形，细节连接紧密。	15		
美观整洁	外观整洁美观，布局合理，标识清晰。	10		
节约环保	合理利用材料，减少浪费，注重环保与可持续。	10		
合作分工	分工明确，配合默契，记录完整，沟通有效。	20		
总分（100分）				

★2. 常见问题（避坑指南）

① **只重装饰不重测试**
忽视实验验证，无法证明隔音效果。

② **缝隙太大**
门缝、板缝、墙缝未密封，声音从缝隙“溜走”。



③ **材料太薄**
材料厚度不足，隔音能力有限。



④ **没有记录数据**
只有结论没有过程，缺乏科学依据。



⑤ **结论依据不足**
没有对比分析，不能说明问题。



3. 反思问题（深度思考，持续改进）

① 哪种材料效果更好？为什么？

② 如果再做一次还想怎样改进？

4. 项目收获（我们的成长）

通过本次制作隔音房间模型，我们：

- ☑ 把噪声控制知识用到真实制作中，理解更深；
- ☑ 学会了设计—制作—测试—改进的完整流程；
- ☑ 掌握了多种材料的选择与搭配方法；
- ☑ 提高了动手能力、合作能力和解决问题的能力；
- ☑ 培养了科学探究精神和严谨的实验态度！



5. 快速自查（完成后打√，对照改进）

① **我是否有方案图？**
有思路、有设计，能清晰说明结构与材料选择。
☐ 已完成

② **我是否做了对比测试？**
测试方法科学，数据真实，能体现不同材料或结构的隔音效果差异。
☐ 已完成

③ **我是否写出结论？**
能根据数据分析，得出合理结论并提出改进建议。
☐ 已完成

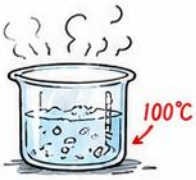


动手实践，探索声音的奥秘；合作创新，创造更安静的世界！



第10课 温度

课堂一张图 · 速记本课知识框架



温度

物体的冷热程度，是反映物体冷热的物理量。

1. 温度的含义

温度表示物体的冷热程度。

★ 温度高 ⟶ 物体较热

★ 温度低 ⟶ 物体较冷

★ 温度相同 ⟶ 冷热程度相同



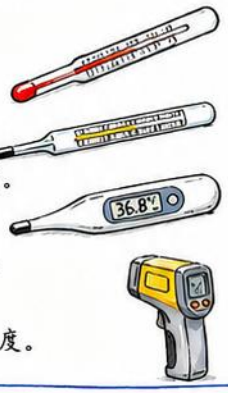
2. 常见测温工具

① 实验室温度计：
测液体、气体或固体的温度。

② 体温计：
测量人体体温（约35℃~42℃）。

③ 电子体温计：
数字显示，读数方便、快捷。

④ 红外测温仪：
不接触测温，测物体表面温度。



3. 温度计原理

常用液体温度计根据液体热胀冷缩制成。



温度升高→液体膨胀，液面上升

温度降低→液体收缩，液面下降

4. 摄氏温度

以摄氏度（℃）为单位。

★ 在标准大气压下：

① 冰水混合物的温度定为 0℃。

② 沸水的温度定为 100℃。

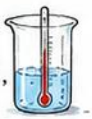
★ 在0℃和100℃之间分成100等份，每一等份为1℃。



5. 使用温度计的基本步骤

选：选择合适的温度计：
根据被测物体的温度选择量程合适、分度值合适的温度计。

放：正确放置：
温度计的玻璃泡要与被测物体充分接触，不能碰到容器底或容器壁。



读：正确读数：
待示数稳定后，视线与液柱上表面相平，读出温度值。



记：记录结果：
记录时写上数值和单位。



⚠ 注意：使用前看清 零刻度、量程、分度值！

6. 生活中的温度现象

冷水	温度低于或接近室温，手摸感觉凉。
温水	温度略高于室温，洗手、洗脸感觉舒适。
热水	温度较高，可以泡茶、洗澡等。
天气温度	早晚温差大，夏季高温，冬季低温，需关注预报。
人体体温	人的正常体温约37℃，该值受运动、情绪等影响。

本课关键词

温度　℃　热胀冷缩　量程　分度值　零刻度

知识归纳

温度表示物体的冷热程度；用温度计测温，常用液体温度计利用液体热胀冷缩的原理；摄氏温度以0℃和100℃为两个固定点；正确使用温度计要掌握选、放、读、记四步。



学会测温，读准温度，物理观察更细致！

2026新版八上物理 第10课 温度

核心知识点·温度与摄氏温度

① 温度表示物体的**冷热程度**。

温度越**高**，物体越**热**；温度越**低**，物体越**冷**。

② 常用液体温度计依据液体**热胀冷缩**制成。

温度升高，液体体积膨胀，液柱上升；

温度降低，液体体积收缩，液柱下降。

③ 摄氏温度的规定（在标准大气压下）：

(1) 冰水混合物的温度定为 0℃；

(2) 沸水的温度定为 100℃；

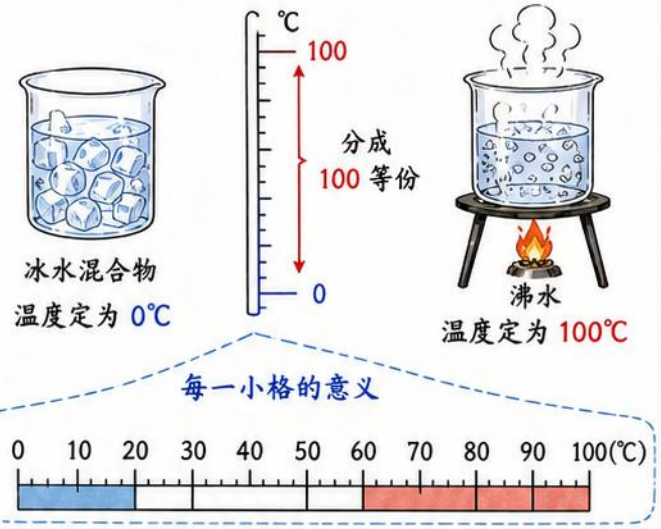
(3) 把 0 到 100 之间分成 100 等份。

④ 温度单位和符号：摄氏度，符号 ℃。

⑤ 常见温度实例：

- 冰箱冷藏室：约 0～5℃
- 室内（室温）：约 20～25℃
- 人体正常体温：约 36.5～37.5℃
- 开水（刚沸腾时）：约 100℃

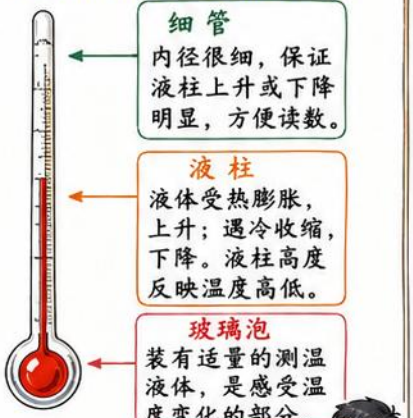
0℃—100℃ 标定示意图



每一小格表示 1℃。

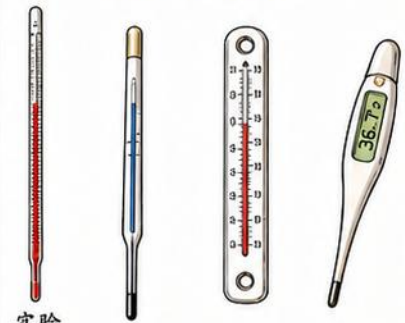
从0℃升高到100℃，共100小格。

知识卡片：温度计的结构



读数方法：视线与液柱上表面相平。

常见的温度计



生活经验不一定准确，测量更可靠！



测量才科学，数据更准确！

生活中的温度实例



快速记忆

温度看**冷热**　温度计靠**热胀冷缩**　摄氏温度用 ℃ 表示

0℃ ⟷ 100℃

2026新版八上物理 第10课 温度

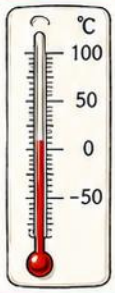
重点考点·温度计的正确使用

这是实验室常用的液体温度计！

实验目的：学会使用液体温度计，正确测量物体的温度。

① 会选

先看量程、分度值、零刻度。



① 量程：
-10℃～110℃
适用于大多数液体温度测量。

② 分度值：1℃
表示每一小格代表1℃。

③ 零刻度：
刻度起点为0℃。

② 会放

玻璃泡全部浸入被测液体，不碰容器底和容器壁。



正确做法

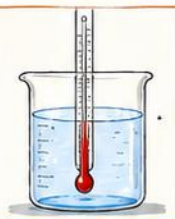
✓ 玻璃泡全部浸入被体中

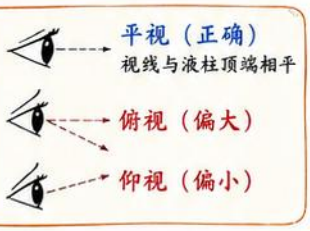
✓ 不碰底

✓ 不碰壁

③ 会读

待示数稳定后读数，视线与液柱顶端相平。





④ 会记

记录数值和单位。

实验记录表

物理量	测量值
温度 t	37 ℃

记住：必须写单位！

常见错误示意图（请找出错因！）



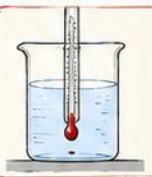
① 玻璃泡碰底

✗ 错因：受容器底部温度影响，测量不准。



② 玻璃泡碰壁

✗ 错因：受容器壁温度影响，测量不准。



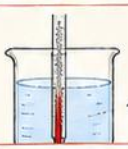
③ 未全部浸入液体

✗ 错因：只测到空气温度，读数偏小。



④ 俯视读数

✗ 错因：视线向下，读数偏大。



⑤ 仰视读数

✗ 错因：视线向上，读数偏小。

特别注意！

① 读数时，玻璃泡仍应留在液体中！

② 不能将温度计当作搅拌棒使用！



考点提醒

1. 量程不足不能测！

被测温度超出温度计的量程，会导致液柱顶端在量程外，无法读数，甚至损坏温度计。



正确：60℃在量程内，能正常测量。✓



错误：120℃超出量程，无法准确测量！✗

2. 分度值决定精确程度！

分度值越小，读数越精确。

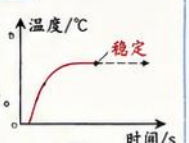
常见液体温度计分度值：1℃。



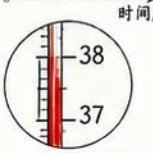
[更精确] [不够精确]

读数小提示

① 待示数稳定后再读数：手持温度计稍等片刻，待液柱不再上升或下降。



② 注意分度值：读数时需估读到分度值的下一位。



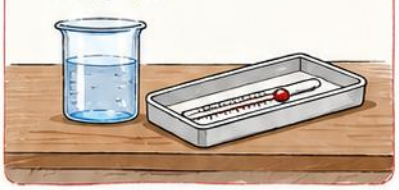
③ 读数格式：先写数值，再写单位。
例如：37 ℃　68.5 ℃

实验小贴士

① 使用前观察温度计的玻璃泡和液柱是否完整；

② 使用后轻拿轻放，避免碰撞；

③ 测量完毕后将温度计擦干，放回盒中。





操作口诀

先看量程和分度，玻璃泡浸液中；
平视液柱读温度，数据单位别忘清。

记住要点

✓会选 ✓ 会放 ✓
✓会读 ✓ 会记 ✓



2026新版八上物理第10课 温度

难点与易错点·温度读数不迷糊

① 如何读正温度与负温度？

记住三步：

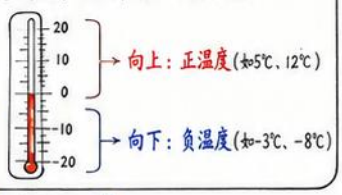
① 找零刻度：先确定0℃刻度线的位置；

② 看液柱方向：液柱在0℃线上方→正温度

液柱在0℃线下方→负温度

③ 读数取值：从0℃刻度线起，沿刻度方向读数。

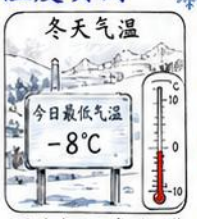
小口诀：
先找0，再看上还是下；
向上为正，向下为负。



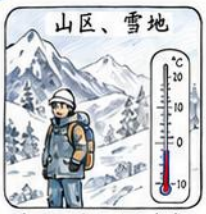
② 生活中的负温度实例



冷库温度常为-18℃或-10℃。

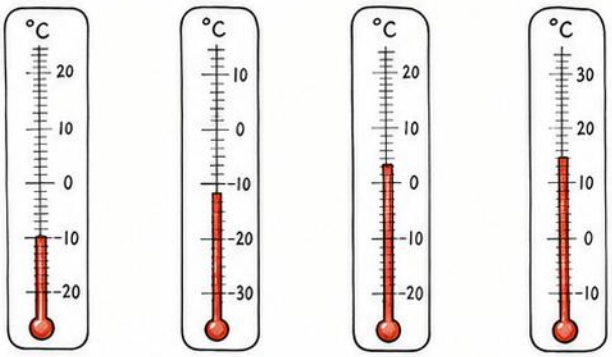


北方冬天，气温可能达到-20℃以下。



高山、雪地的温度常常是负值。

③ 正负温度读数训练图（写出每支温度计的示数）



示数：-8 ℃　示数：-3 ℃　示数：5 ℃　示数：12 ℃

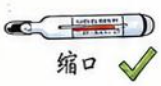
提示：
不看数值大小，只看液柱相对0℃刻度的位置，即可判断正负！

④ 温度计使用“六不”原则（一定要记牢！）

1. **不能甩实验室温度计！**
实验室温度计液柱与外界相通，甩动会使液体断裂、进入毛细管，导致读数不准甚至损坏。



2. **体温计才常见甩一甩！**
体温计有“缩口”结构，甩一甩可使液柱退回，便于再次测量。



3. **不能用超量程温度计测量！**
如用量程为-20℃～50℃的温度计去测100℃的热水，会造成液柱膨胀、玻璃破裂，导致危险。



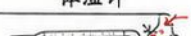
4. **不能将温度计放在火焰上直接加热！**
应用水浴或其他均匀加热方式，防止局部受热膨胀，使温度计破裂或读数不准。



⑤ 易错辨析：错误说法 vs 正确解释

序号	错误说法（易错点）	正确解释（应该这样理解）
1	温度计液柱往上就是正温度。✗	要先找0刻度位置，再看液柱在0上还是0下。
2	只要零下就是冷，零上就是热。✗	温度是相对概念，0℃以下为负温度，0℃以上为正温度；冷与热与大小有关。
3	温度为-5℃，比-10℃更冷。✗	-10℃比-5℃更低，所以-10℃更冷。
4	实验室温度计用前要甩一甩。✗	实验室温度计不能甩；体温计才需甩。
5	温度计可直接放在火焰上加热。✗	不能直接加热，应使用水浴加热。
6	温度计超量程也能用。✗	超量程会损坏温度计，且读数不准。

⑥ 实验室温度计 vs 体温计

	实验室温度计	体温计
用途		
量程	测量液体、气体、固体的温度	测量人体温度
量程	一般为-20℃～110℃	一般为35℃～42℃
结构特点	液柱与外界相通	有“缩口”结构，液柱只能上升不能自动下降
使用方法	直接测量，读数时视线与液柱上表面相平	使用前甩一甩，读数时视线与液柱上表面相平
能否甩动	不能甩	可以甩

缩口

⑦ 学霸小贴士

★ 0℃是正负温度的分界点，也是所有温度计读数的起点。

★ 读数时，不仅要看液柱位置，还要看刻度方向和刻度间隔。

★ 生活中常见负温度：冷库（-18℃）、冬季气温（-10℃）、冰箱冷冻室（-18℃）等。

记得：温度只是描述冷热程度的物理量，单位是摄氏度（℃）！

1℃ > 0℃ > -1℃ > -2℃ > ……

温度越低，越冷；温度越高，越热。

总结：先找0刻度，再看液柱方向，正负温度不再错！

2026新版八上物理 第10课 温度

典型应用·归纳复习·自测

① 测冷水、温水、热水温度的场景对比

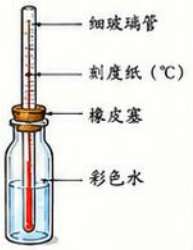
冷水（≈10℃）	温水（≈40℃）	热水（≈80℃）
		
✓ 感受：冰凉 ✓ 读数：≈10℃ ✓ 注意：液柱稳定再读数	✓ 感受：不烫手 ✓ 读数：≈40℃ ✓ 注意：液面要浸过感温泡	✓ 感受：烫手 ✓ 读数：≈80℃ ✓ 注意：不碰杯壁和杯底

⚠ 要点：会放（感温泡全部浸入），会读（视线与液面平齐），会记（写上单位℃）

② 自制简易温度计

原理：液体受热体积膨胀，液柱上升；遇冷体积收缩，液柱下降。

材料：透明小瓶/试管、橡皮塞、细玻璃管、彩色水（或酒精）、刻度纸、胶带。



步骤：

① 截刻度：在刻度纸上标好刻度（如0℃、10℃、20℃、…、100℃）并固定在试管旁。

② 装液体：在小瓶中装入适量彩色水，插入细管并密封。

③ 定零点：把小瓶放入冰水混合物中，液面稳定后标为0℃。

④ 标高点：放入热水（如100℃）中，稳定后标为100℃。

⑤ 分刻度：在0℃～100℃之间均匀分刻度。

★ 简易温度计只能粗略测量，量程与刻度可通过改变水量和刻度范围进行调整。

③ 常见温度计用途对照表（不同温度计量程和用途不同）

名称	外形示意	量程（℃）	最小分度值	主要用途	特点/注意
实验室温度计		-20～110	1℃	实验室测液体、气体温度	可测气体、液体；不可测体温
体温计（玻璃）		35～42	0.1℃	测人体体温（腋下）	获窄、可弯曲、测完需甩下；通爬断
电子体温计		32～42	0.1℃	测人体体温（口腔、腋下、肛门）	数字显示、读数直观、蜂鸣提示
红外测温仪（额温枪）		-50～380	0.1℃	快速测量额头、物体表面温度	非接触、快；受环境影响需保持距离
热成像设备		-20～550	0.1℃	大面积测温、建筑、电气检修、工业检测等	显示温度分布图像，适合远距监测

★记住：不同温度计量程不同、用途不同，不能互用、乱用！

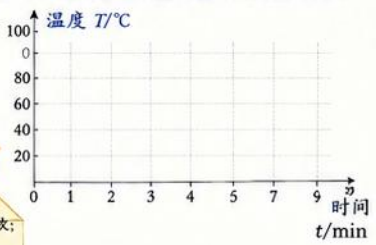
④ 设计“温度 - 时间记录表”与绘图

A. 温度—时间记录表示例（测水温随时间变化）

时间 t/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水温 T/℃	20										

B. 绘图：温度 T/℃—时间 t/min 坐标图（示例空白坐标）



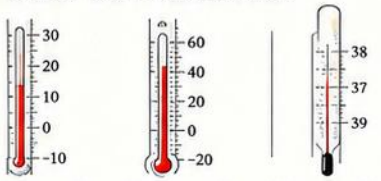


小提示
- ✓ 每隔相同时间记录一次；
- ✓ 液面稳定再读数；
- ✓ 如实记录温度与时间。



自测区

1. 读数题：读出下列温度计的示数。



(1) _____℃　(2) _____℃　(3) _____℃

2. 判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）

(1) 温度越高，物体越热。（　）

(2) 温度计的感温泡可以不浸入液体里。（　）

(3) 读数时，视线要与液柱上表面相平。（　）

(4) 体温计可以用来测热水的温度。（　）

(5) 电子体温计不需要甩下就可以直接使用。（　）

3. 选择题：为下列情境选择合适的温度计。（填序号）

A. 实验室温度计　B. 体温计（玻璃）

C. 电子体温计　D. 红外测温仪

E. 热成像设备

(1) 测人体体温（腋下）：_____

(2) 测教室黑板表面温度：_____

(3) 进行化学实验时测液体温度：_____

(4) 快速测额头体温筛查：_____

(5) 检测电路板是否过热：_____

4. 连线题：把温度计与其主要用途连线。

实验室温度计	•	• 测人体体温
体温计（玻璃）	•	• 测液体或气体温度
电子体温计	•	• 快速测物体表面温度
红外测温仪	•	• 显示温度分布图像
热成像设备	•	• 数字显示测体温

5. 简答题：你在用温度计测水温时，若读数偏低或偏高，可能是什么原因？

答：_____

_____

_____



本课归纳

1. 温度表示冷热



- ✓ 温度越高，通常越热；
- ✓ 单位：摄氏度（℃）。

2. 温度计靠热胀冷缩



- ✓ 液体热胀冷缩，液柱升降；
- ✓ 感温泡、毛细管、刻度。

3. 使用温度计：会选 会放 会读 会记

- ☑ 会选：依据量程和用途；
- ☑ 会放：感温泡全部浸入；
- ☑ 会读：视线与液面平齐；
- ☑ 会记：写上数值和单位。



★ 勤于观察，科学记录，让数据说话！

2026新版八上物理 第11课 熔化和凝固

课堂一张图·速记本课知识框架

一、三态（物质存在的三种状态）

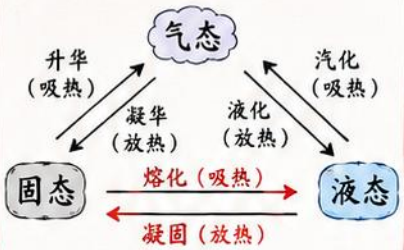
固态：形状、体积一般不变。

液态：体积不变，形状随容器而变。

气态：形状、体积都不固定，易压缩。

★本课重点研究：固态↔液态 的变化。

二、物态变化（六种）



本课核心：固态↔液态 双向变化



固态变液态叫熔化；
液态变固态叫凝固。

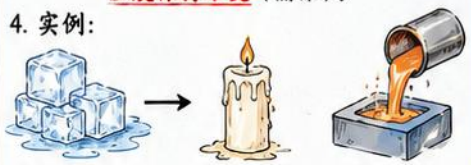
熔化和凝固

熔化 吸热

凝固 放热

三、熔化

1. 定义：物质由固态变为液态的过程。
2. 条件：达到熔点并继续吸热。
3. 特点：熔化过程中不断吸收热量，温度保持不变（晶体）。
4. 实例：



冰块化成水　蜡烛熔化　钢水熔化

四、凝固

1. 定义：物质由液态变为固态的过程。
2. 条件：达到凝固点并继续放热。
3. 特点：凝固过程中不断放出热量，温度保持不变（晶体）。
4. 实例：



水凝固成冰　钢水凝固成型　蜡烛凝固变硬

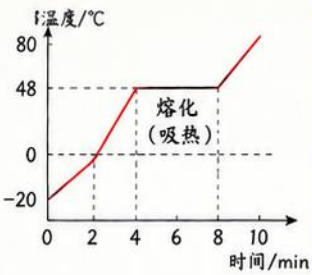
五、晶体与非晶体

比较项目	晶　体	非晶体
定义	具有规则的几何外形。	没有规则的几何外形。
熔化特点	有固定的熔点，熔化时温度保持不变。	没有固定的熔点，熔化时温度不断升高。
常见物质	冰、海波、食盐、萘、金属等。	松香、石蜡、玻璃、沥青等。

★判断方法：观察熔化时温度是否保持不变。

六、熔点与凝固点

1. 熔点：晶体熔化时的温度叫熔点。
2. 凝固点：晶体凝固时的温度叫凝固点。
3. 同种晶体的熔点与凝固点相同。
4. 例如：标准大气压下，冰的熔点与凝固点都是0℃；
   海波的熔点与凝固点都是48℃。

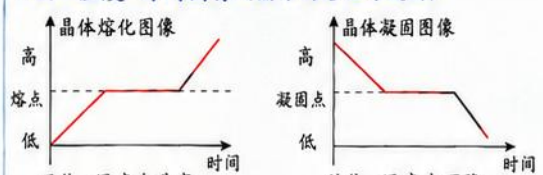


七、吸热与放热

吸热　熔化、升华、汽化需要吸收热量。
特点：吸热后，物体内能增大。

放热　凝固、凝华、液化需要放出热量。
特点：放热后，物体内能减小。

八、温度-时间图像（晶体的熔化与凝固）



吸热，温度先升高，熔化过程中温度不变。

放热，温度先下降，凝固过程中温度不变。

本课关键词

★熔化　★凝固　★吸热　★放热
★晶体　★非晶体　★熔点　★凝固点
★温度不变（晶体熔化/凝固）

知识归纳

① 固态变液态叫熔化，熔化吸热；液态变固态叫凝固，凝固放热。
② 晶体在熔化和凝固时，温度保持不变，吸收/放出热量。
③ 晶体有固定的熔点和凝固点，且两者相同；非晶体没有固定熔点。
④ 通过温度-时间图像可判断物态变化过程和物质类型。

★看懂固液变化，学会用温度分析物态！

2026新版八上物理 第11课 熔化和凝固



核心知识点·熔化与凝固的概念



① 固态变液态叫**熔化**，液态变固态叫**凝固**。

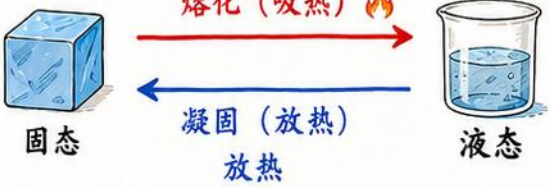
② 物质状态会随着**温度**改变。

③ 熔化时通常**吸热**，凝固时通常**放热**。

④ 同一种晶体有固定的**熔点**和**凝固点**。

⑤ 生活实例：冰块化水、蜡受热变软、金属冷却凝固成形。

物态变化箭头图



注意：熔化和凝固是**可逆**过程，条件改变可相互转化。

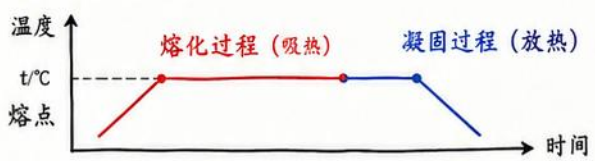
熔化与凝固的特点

项目	熔化	凝固
定义	固态变为液态的过程	液态变为固态的过程
吸放热	**吸热**（从周围吸收热量）	**放热**（向周围放出热量）
温度变化	晶体在熔化过程中温度**保持不变**	晶体在凝固过程中温度**保持不变**
举例	**冰化成水、蜡熔化**	水结成水、铁水凝固

※ 非晶体（如玻璃、蜡）在熔化时**没有**固定的熔点，边吸热边升温，逐渐变软变稀。

晶体的熔点与凝固点

1. 同一种晶体有**固定**的**熔点**和**凝固点**。
2. 在标准大气压下，冰的熔点和凝固点都是**0 ℃**；铁的熔点约为**1538 ℃**。
3. 晶体在熔化或凝固过程中，温度保持不变，直到全部完成。



特点：在熔点（或凝固点）处，温度不变。

生活中的例子

熔化实例（吸热）

① 冰块在常温下化成水。

② 蜡烛受热熔化变软。

③ 冰棒从冰箱拿出后逐渐变软、融化。

④ 金属在高温下熔化，成为液体。

凝固实例（放热）

① 水在0 ℃以下凝固成冰。

② 蜡油冷却后凝固成硬蜡。

③ 钢水冷却后凝固成钢锭，用于制作零件。

④ 液态金属注入模具，冷却凝固成各种金属制品。

概念辨析

✓ **熔化不是“融化”的错别字。**
“熔化”是物理术语，指固体变为液体的过程。

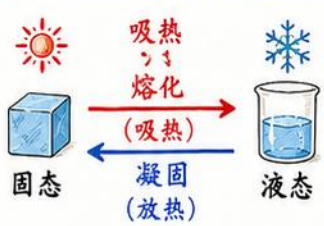
✓ **凝固不一定是结冰。**
只要是液体变为固体，都叫凝固，如钢水、蜡油等凝固。

✓ **钢水凝固也属于凝固。**
钢水从液态变为固态钢锭的过程，同样是凝固，并伴随放热。



快速记忆

熔化吸热，凝固放热；
固变液叫熔化，液变固叫凝固。



关键词

- ☑ 熔化（固→液）
- ☑ 凝固（液→固）
- ☑ 吸热
- ☑ 放热
- ☑ 温度不变（晶体）

重点考点·探究海波和石蜡的熔化

一、实验目的

探究海波和石蜡在熔化过程中，温度随时间的变化规律，并比较晶体与非晶体熔化的特点。

二、实验器材（两套装置）


海波（固体）


石蜡（固体）


试管（2支）


烧杯（装水）


水浴（加热装置）


温度计（-10～110℃）


酒精灯

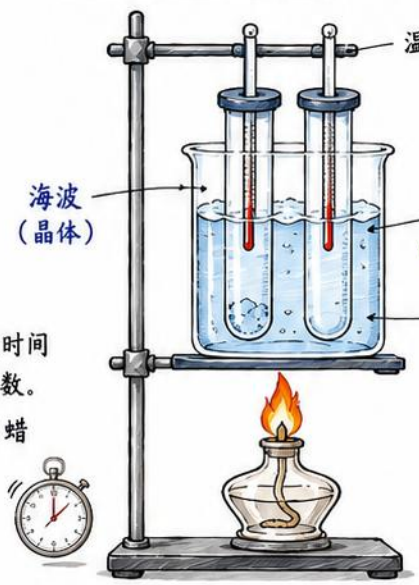

铁架台（带铁圈）


秒表（计时）

三、为什么采用水浴加热？

水的比热容较大，受热均匀、温度变化缓慢，能使试管中的物质受热均匀，温度上升较慢，便于准确测量温度和观察现象。

四、实验装置示意图（双试管水浴加热）



五、实验步骤

① **加热**：点燃酒精灯，给水浴加热。

② **测温记录**：从开始加热起，每隔一定时间（如1 min）读出并记录两支温度计的示数。

③ **观察状态变化**：观察并记录海波、石蜡的状态变化（固态→液态）。

④ **绘图**：根据记录的温度和时间数据，绘制“温度—时间”图像。

六、现象与结论

海波（晶体）

现象：熔化过程中，温度先升高，到达一定温度后保持不变，同时由固态逐渐变为液态，全部变成液态后温度再上升。

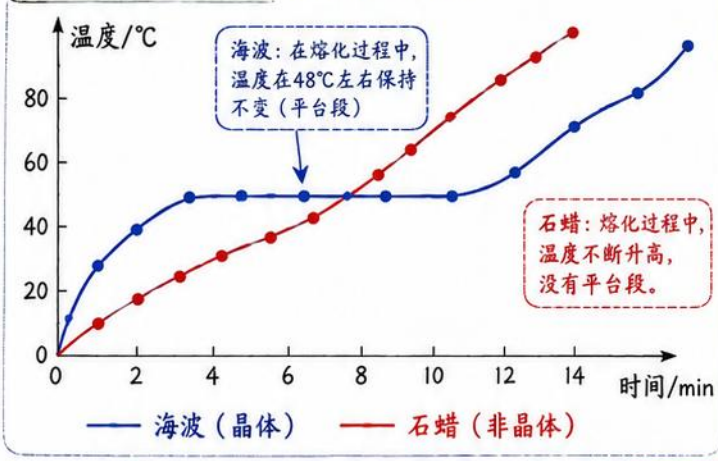
结论：海波是晶体，熔化时温度保持不变。

石蜡（非晶体）

现象：熔化过程中，温度持续升高，没有固定的熔化温度，逐渐由固态变软、变稠、变成液态。

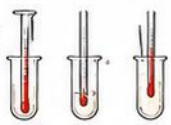
结论：石蜡是非晶体，熔化时温度继续升高。

七、温度—时间图像（熔化过程对比）



八、实验注意事项

- **温度计位置**：温度计的玻璃泡要全部浸没在物质中，不能碰到试管底或侧壁。



- **水浴均匀加热**：水面不能过低，酒精灯火焰要适中，保持匀速加热，避免忽大忽小。



- **定时记录**：每隔相同时间读取温度并记录，数据要真实、准确，不要遗漏时间点。



- **读数要平视**：读取温度计示数时，眼睛要与温度计液柱上表面保持同一水平。



实验会看现象，更要会读图像。

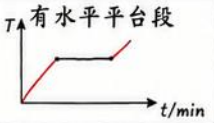
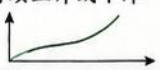
2026新版八上物理 第11课 熔化和凝固

难点与易错点·晶体、非晶体与图像判读

① 晶体有确定熔点和凝固点，非晶体没有。
② 晶体熔化过程中虽然温度不变，但仍在持续吸热。
③ 平台段不等于停止吸热，往往表示固液共存。
④ 同种晶体的熔点和凝固点相同。
⑤ 非晶体熔化和凝固没有明显固定温度。

为什么温度不变，还在吸热？？

晶体 vs 非晶体

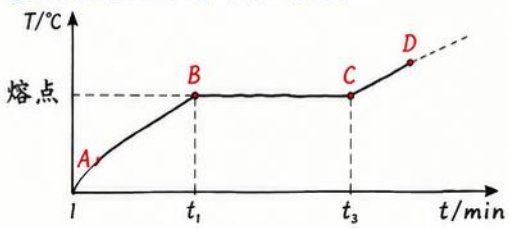
项目	晶体	非晶体
是否有熔点	✓ 有确定的熔点和凝固点	✗ 没有固定的熔点和凝固点
熔化/凝固特点	熔化、凝固时温度保持不变（出现平台段）	熔化、凝固时温度不断变化（无平台段）
图像特点	有水平平台段 	无水平平台段，温度持续上升或下降 
微观模型	晶格有序，熔化时结构逐步破坏，固、液并存 	结构无序，逐步转变为液态 
常见例子	冰、海波（硫代硫酸钠）、食盐、金属等	蜡、松香、玻璃、沥青、塑料等

易错辨析表

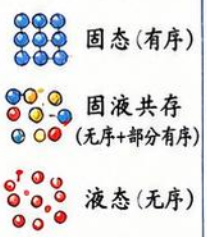
易错说法 ✗	正确解释 ✓	对应例子
1. 平台段表示停止吸热。	平台段温度不变，但晶体仍在吸热（熔化）或放热（凝固）。	海波熔化时BC段；凝固时BC段。
2. 温度不变，物质没有变化。	温度不变时，晶体正在发生物态变化（固液共存）。	冰在0℃融化时，温度不变，仍在吸热。
3. 熔点比凝固点高。	同种晶体的熔点和凝固点相同（在标准压强下）。	海波熔点=48℃，凝固点也是48℃。
4. 非晶体也有固定熔点。	非晶体没有固定的熔点，熔化和凝固温度一直变化。	蜡受热逐渐软化，没有固定熔点。
5. 固液共存状态只在晶体熔化时出现。	晶体熔化和凝固时都有固液共存状态。	凝固时BC段同样是固液共存。
6. 图像平台越长，物质越稳定。	平台长短与所吸热量或放热量有关，与“稳定性”无直接关系。	加热时间越长，平台越长，但不代表物质更稳定。

曲线各阶段状态标注图

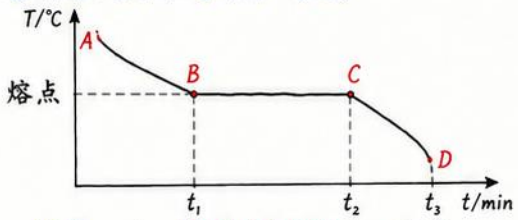
① 晶体熔化曲线（例：海波）



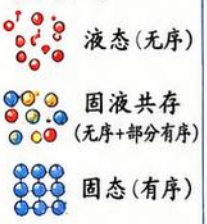
AB段	BC段（平台段）	CD段
固态	固液共存	液态
温度上升	温度不变	温度上升
吸热	仍吸热	仍吸热

微观示意：


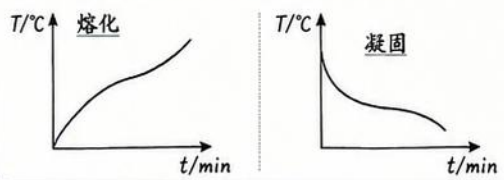
② 晶体凝固曲线（例：海波）



AB段	BC段（平台段）	CD段
液态	固液共存	固态
温度下降	温度不变	温度下降
放热	仍放热	仍放热

微观示意：


③ 非晶体熔化与凝固曲线（例：蜡）



无水平平台段，温度持续变化，无固定的熔点或凝固点。

图像判读小妙招

☆ 看轴：温度（T）—竖轴，时间（t）—横轴。
☆ 看平台：有平台→晶体；无平台→非晶体。
☆ 看斜率：斜线阶段→单一状态（固或液），温度变化；
平台阶段→固液共存，温度不变，但吸/放热。
☆ 看转折点：转折点时刻为开始/结束熔化或凝固的时刻。

记忆句：温度不变不等于不吸热，平台往往正是变化时。

2026新版八上物理 第11课 熔化和凝固

典型应用·归纳复习·自测



冰块降温，熔化吸热，物理降温！



金属铸造：冷却凝固，成就工匠精工之作！

☆ 图像判读步骤卡

❶ 先看是否有平台

有水平平台 → 可能是晶体；
无水平平台 → 非晶体（或实验误差较大）。

❷ 判断晶体或非晶体

有平台 → 晶体；没有平台 → 非晶体。

❸ 确定熔点（或凝固点）

平台对应的温度即为熔点（或凝固点）。
注意：晶体熔点＝凝固点（标准大气压下）。

❹ 判断某时刻状态

在平台以下 → 固态；
在平台上 → 固、液共存（熔化或凝固过程）；
在平台以上 → 液态（熔化）或固态（凝固后）。
无平台时 → 温度随时间连续变化，始终为单一相。

小贴士：结合物质种类，实验条件和图像细节，才能准确判读！

典型情境应用 ☆

① 用冰块给饮料降温（熔化吸热）

冰块熔化成水的过程中吸收热量，带走饮料的热量，使饮料温度下降。

关键词：熔化 → 吸热 → 降温



冰块→水 吸热降温

② 北方地窖放水减轻蔬菜冻害（凝固放热）

夜晚温度降低时，地面水凝固成冰，放出热量，提高地窖内温度，减轻冻害。

关键词：凝固 → 放热 → 保温防冻



③ 金属铸造冷却成型（凝固放热）

高温熔融的金属倒入模具，冷却后凝固成型，放出热量，形成坚固的铸件。

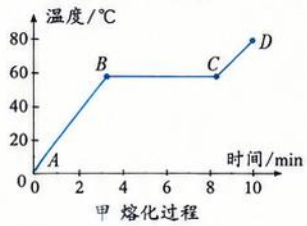
关键词：凝固 → 放热 → 成型



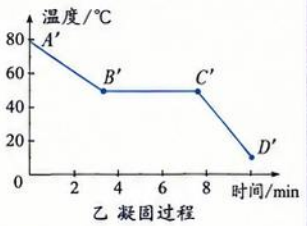
铸件成型

自我小测（动脑一测，检验掌握！）

1 下列两幅图分别是某物质熔化、凝固时的温度—时间曲线。根据图像回答问题。



甲 熔化过程



乙 凝固过程

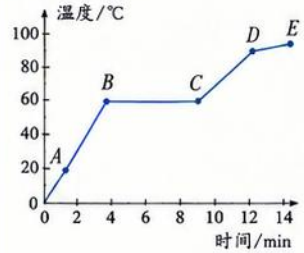
(1) 甲图是_____（填“晶体”或“非晶体”），乙图是_____。

(2) 甲、乙两图所示物质的熔点/凝固点为_____℃。

(3) 甲图中物质在第 3 min 时处于_____态（填“固/液/固液共存”）。

(4) 乙图中物质从_____min 到_____min 处于凝固过程。

2 如图是某物质的温度—时间曲线，请根据图像完成下列任务。



(1) 该物质为_____（晶体/非晶体）。

(2) 熔点为_____℃。

(3) 熔化过程为_____段（填字母）。

(4) 在第12 min时，物质处于_____态。

(5) 若继续加热到 16 min，温度将_____（变大/不变/变小）。

吸热放热分类小卡片

吸热过程

过程	微观变化	热量变化	生活实例
熔化（固→液）	分子从有序排列变得更加无序，分子间距增大	吸收热量	冰化成水、蜡烛熔化、雪融化等

放热过程

过程	微观变化	热量变化	生活实例
凝固（液→固）	分子从无序排列变得更加有序，分子间距减小	放出热量	水结冰、金属冷却凝固、露水结冻等

特别提醒：晶体熔化或凝固时，温度保持不变（平台）！

判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 晶体在熔化过程中温度保持不变。（ ）
2. 非晶体在熔化时一定有平台。（ ）
3. 凝固是放热过程。（ ）
4. 熔点越高的物质，越容易熔化。（ ）

选择题（将正确答案的序号填在括号内）

1. 下列现象中，属于熔化的是（ ）
   A. 水结成冰　B. 蜡烛变短
   C. 露水结冰　D. 铁水浇铸成模具
2. 某晶体的熔点为 48℃，则在 48℃时，该晶体处于（ ）
   A. 固态　B. 液态
   C. 固液共存　D. 以上都有可能

连线题（将现象与对应的热过程连起来）

现象	热过程
（ ）冰块融化	A. 熔化（吸热）
（ ）水结成冰	B. 凝固（放热）
（ ）金属液冷却成型	C. 凝固（放热）
（ ）蜡烛熔化	D. 熔化（吸热）

思考题

为什么晶体在熔化或凝固时温度保持不变？请结合微观结构说一说你的想法。

本课归纳

熔化吸热，凝固放热

熔化过程吸收热量，凝固过程放出热量。

晶体有熔点和凝固点

晶体在熔化和凝固时温度保不变，熔点=凝固点（同一物质）。

图像判读要结合平台与状态

先看平台，再判晶体，找熔点，最后结合时间判断物质状态。

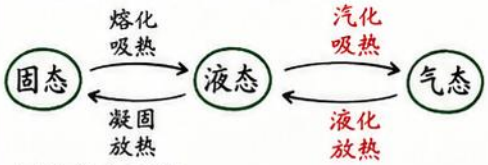
物理就在身边，用心观察，善于思考，你也能成为物理小达人！

2026新版八上物理 第12课 汽化和液化

课堂一张图·速记本课知识框架

1. 物态变化总览

物质有三种常见状态：
固态、液态、气态。
状态之间可以相互转化：



本课集中研究：
液态与气态之间的变化！

2. 蒸发特点



★ 任何温度下都能发生；
★ 只在液体表面发生；
★ 进行得较缓慢。

影响蒸发快慢的因素：
① 液体温度越高，蒸发越快；
② 液体表面积越大，蒸发越快；
③ 液体表面空气流动越快，蒸发越快；
④ 液体种类不同，蒸发快慢不同。

→ 衣服晾在通风处干得快！

本课核心框架

液态 ⇌ 气态
汽化（吸热）
液化（放热）

★ 液态变气态叫汽化，气态变液态叫液化。
★ 汽化吸热，液化放热。
★ 汽化分为蒸发和沸腾两种方式。

3. 沸腾特点

★ 在一定的温度下发生（达到沸点）；
★ 需要继续吸热；
★ 在液体内部和表面同时发生；
★ 进行得剧烈、迅速。



水在1标准大气压下的沸点是100℃。

4. 液化方式

使气体变为液体：
★ 降低温度（冷却）；
★ 压缩体积（增大压强）。

两种方式常常同时或单独使用。



气体被压缩并冷却后，就能液化储存在钢瓶中。

5. 生活实例



① 晾衣服变干 —— 水蒸发成水蒸气，吸热带走热量。
② 烧水冒汽 —— 水沸腾成水蒸气，遇冷可液化成小水滴。
③ 清晨露珠 —— 空气中的水蒸气遇冷液化成小水滴。
④ 液化石油气 —— 气体经压缩并冷却后液化，便于储存和运输。

6. 本课关键词



- 汽化：液态 → 气态，吸热（包括蒸发、沸腾）
- 液化：气态 → 液态，放热
- 蒸发：任何温度、表面、缓慢
- 沸腾：达到沸点、内外同时、剧烈
- 影响蒸发快慢：温度、表面积、空气流动、液体种类
- 液化方法：降低温度、压缩体积

总结：汽化要吸热，液化要放热；蒸发在表面，沸腾真热烈！
联系生活，勤观察，物理就在我们身边！

2026新版八上物理 第12课 汽化和液化



核心知识点·蒸发、沸腾与液化



	蒸发 VS	沸腾
发生条件	任何温度下都能发生	在一定温度（沸点）下进行
发生位置	只在液体表面	内部和表面同时发生
汽化剧烈程度	缓慢汽化	剧烈汽化
对周围环境影响	致冷作用明显	温度保持不变（在沸腾过程中）

★ 蒸发缓慢且只在表面；沸腾剧烈且内部、表面同时发生。

液化

① 液化是气态变液态。
② 液化放热。
③ 液化的两种方式是降低温度、压缩体积。



物态变化图

固态（冰、霜等） ⇄ 液态（水、酒精等） ⇄ 气态（水蒸气、氧气等）

固态 → 液态：熔化（吸热）；液态 → 固态：凝固（放热）
液态 → 气态：汽化（吸热）；气态 → 液态：液化（放热）

生活中的温度现象

① 酒精擦皮肤感到凉



酒精蒸发，吸收皮肤上的热量，使皮肤温度降低。

② 湿衣服晾干



水蒸发时吸热，衣服上的水分变成水蒸气散入空气中，衣服变干。

③ 草叶上的露珠（清晨）



夜间气温降低，水蒸气遇冷液化成小水滴，附着在草叶上。

④ 压缩液化石油气（钢瓶内）



通过压缩体积，使石油气体液化，便于储存和运输。

知识卡片

为什么蒸发有致冷作用？

液体在蒸发时，分子从液体表面“逃离”到空气中，需要吸收热量，这些热量从液体和它接触的物体（如皮肤、衣服）中获得，所以使它们的温度降低，这就是蒸发的致冷作用。



★ 记住：汽化吸热，液化放热！善用知识，解释生活！



重点考点·探究水的沸腾



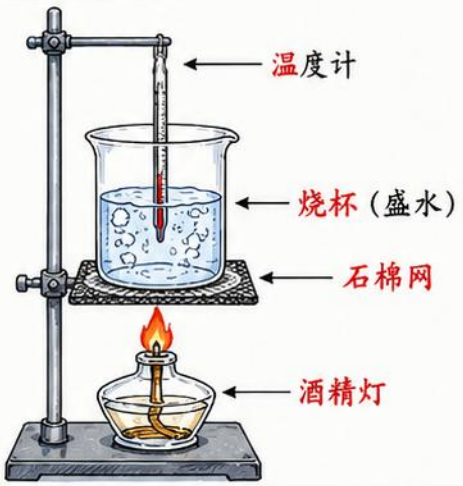
实验目的

探究水沸腾时的特点。

实验器材

水、烧杯、酒精灯、石棉网、铁架台、温度计、秒表。

实验装置示意图



实验步骤

1. 按如图所示组装器材，并检查装置的气密性。
2. 向烧杯中倒入适量的水，水量以不超过烧杯容积的2/3为宜。将温度计放入水中，温度计的液泡浸入水中但不接触烧杯底和杯壁。
3. 用酒精灯加热，同时用秒表计时，记录水的温度和对应的时间。
4. 观察水中气泡的变化情况。
5. 当水沸腾后，继续加热一段时间，记录数据。
6. 实验结束，先撤酒精灯，后整理器材。

观察现象



沸腾前：
水中气泡较少，气泡上小下大，上升途中逐渐变小，未到达水面就消失了。



沸腾时：
水中产生大量气泡，气泡在上升过程中逐渐变大，到达水面破裂，水面不断翻腾。

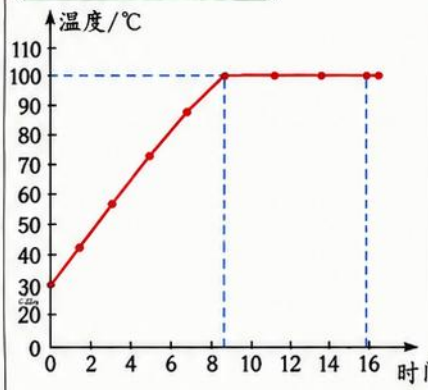
实验结论

1. 到达沸点是水沸腾的必要条件；达到沸点并继续吸热，液体才能持续沸腾。
2. 在标准大气压下，水的沸点约为100 ℃。
3. 液体沸腾时，继续吸热，温度保持在沸点不变。
4. 液体沸腾过程中，内部和表面同时进行剧烈的汽化。

特别注意

★ 只有继续加热，水才能持续沸腾；撤去酒精灯，水会很快停止沸腾。
★ 不能用手触摸温度计的玻璃泡，否则会使读数不准确。
★ 实验中要保证酒精灯外焰加热，使受热均匀。
★ 水量过少，可能达不到沸点；水量过多，可能溢出。

温度—时间图像



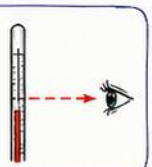
图像分析：
① 0~8 min：水吸热升温，温度不断升高。
② 约 8 min 时达到沸点（100℃）。
③ 8~16 min：水持续沸腾，继续吸热，温度保持在100℃不变。

读图小提示

① 图像中的平台段表示水在沸腾阶段。
② 平台越长，说明持续沸腾的时间越长。
③ 若平台温度低于100℃，可能是环境气压低于标准大气压；若高于100℃，可能是环境气压高于标准大气压。

温度计使用与读数要点

① 温度计的液泡要全部浸在水中，不要碰到杯底或杯壁。
② 读数时，视线要与液柱的上表面相平。
③ 读数时不能将温度计从水中取出。
④ 记录时要写明温度的数值和单位（如100℃）。



观察细致，数据准确，结论可靠！ 物理探究，从实验中成长！

2026新版八上物理 第12课 汽化和液化

难点与易错点·蒸发快慢与沸点辨析

一、蒸发快慢的影响因素（重点难点）

蒸发的快慢与下列三个因素有关：

蒸发快慢

①液体温度
温度越高，蒸发越快。

②液体表面积
表面积越大，蒸发越快。

③液面上方空气流动快慢
空气流动越快，蒸发越快。

生活实例：

- 摊开衣服：增大表面积，蒸发越快。
- 阳光照射：提高温度，蒸发更快。
- 风扇吹风：加快空气流动，蒸发更快。

二、蒸发的特点与作用（易考点）

★1. 蒸发可以在任何温度下发生。

★2. 蒸发只能发生在液体表面。

★3. 蒸发有致冷作用。

生活实例：



湿手在空气中时，水会蒸发并从手上吸收热量，使手感到凉爽，这就是蒸发的致冷作用。

重点记忆：

★ 蒸发可以在任何温度下发生。

★ 蒸发有致冷作用。

三、沸点与气压的关系（难点）

结论： 沸点与气压有关——气压越低，沸点越低；气压越高，沸点越高。

说明：

- 标准大气压（1标准大气压）下，水的沸点是100℃。
- 气压降低时，水的沸点会低于100℃。

生活应用：

高原地区气压较低，水的沸点低于100℃。因此，高原上烧水温度低于100℃，食物不易煮熟。



四、易错辨析表（易错点）

序号	易错说法（错误观点）	判断	正确说法（纠正）	图示提示
1	只有高温液体才会蒸发。	✗	蒸发可以在任何温度下发生，低温液体也会蒸发。	常温水也在蒸发
2	沸腾时温度不变，说明没有继续吸热。	✗	沸腾时虽然温度不变，但仍在继续吸热，吸收的热量用来使液体从内外同时汽化。	沸腾时仍吸热
3	白气就是水蒸气。	✗	白气不是水蒸气，而是水蒸气遇冷液化形成的小液滴。	白气 白气是小液滴
4	沸点永远是100℃。	✗	沸点与气压有关，气压不同，水的沸点不一定是100℃。	高原沸点＜100℃

口诀记忆：

蒸发随温表风动，摊晒吹风最有效；
任何温度都蒸发，蒸发致冷要记牢。
沸点随压而变化，气压越低沸点低；
高原煮饭不易熟，科学知识要掌握！

小贴士：

蒸发吸热降温，可用于降温消暑；
沸点受气压影响，生活处处有体现！

2026新版八上物理 第12课 汽化和液化

典型应用 · 归纳复习 · 自测

典型应用

① 酒精擦皮肤感到凉——汽化吸热



酒精在皮肤上迅速汽化，需要吸收皮肤的热量，所以皮肤感到凉。

本质：汽化吸热

② 湿衣服变干——水蒸发



水分在任何温度下都能从衣服表面缓慢逸出成为水蒸气，这就是蒸发。

本质：蒸发（汽化）

③ 纸锅烧水——纸温度不易超过水的沸点



纸锅与水接触部分的温度最高接近水的沸点（100℃），不会超过沸点，纸不会烧着。

关键：水沸腾时温度保持不变

④ 冬日“白气”——小液滴



呼出的水蒸气遇冷后液化成大量小水滴，悬浮在空气中，形成“白气”。

本质：液化

⑤ 露的形成——液化



夜间地面散热，空气中的水蒸气遇冷的草叶后液化成小水滴，形成露珠。

本质：液化

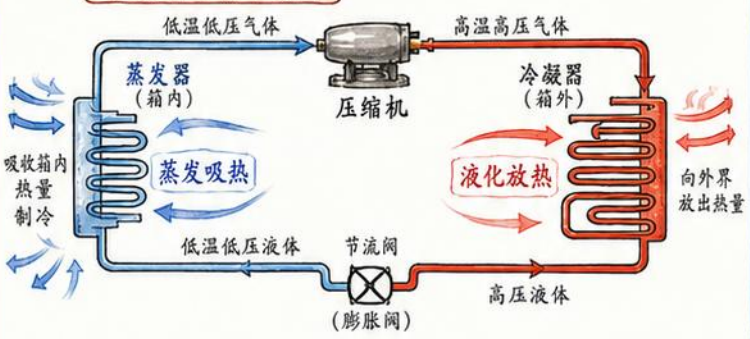
⑥ 液化石油气——压缩体积使气体液化



在常温下，通过压缩体积并降温，使石油气由气态变为液态储存在钢瓶中，便于储存和运输。

方法：压缩体积 + 降温

冰箱制冷循环简图



归纳复习

1. 蒸发与沸腾比较

项目	蒸发	沸腾
发生部位	液体表面	液体表面和内部同时
发生温度	任何温度下	在沸点（一定温度）
剧烈程度	缓慢	剧烈
影响因素	温度、表面积 空气流动	液体的种类 （会受气压影响）
相同点	都是汽化现象，都要吸热	

2. 汽化与液化的吸放热方向



自测反馈

1. 判断题（对的打“√”，错的打“×”）

（1）蒸发只能在液体表面进行。……（　）

（2）沸腾时，水的温度仍然不断升高。……（　）

（3）冬天窗户上的“水珠”是室内水蒸气液化形成的。……（　）

（4）酒精擦在皮肤上很快干了，是汽化现象，需吸热。……（　）

（5）液化石油气是利用降低温度使气体液化的。……（　）

2. 选择题（将正确答案的序号填在括号内）

（1）下列过程中，属于液化的是（　　）

A. 衣服变干　　B. 露的形成　　C. 水结成冰　　D. 冰化成水

（2）关于蒸发和沸腾，下列说法正确的是（　　）

A. 蒸发在任何温度下都能发生，沸腾只能在沸点发生

B. 蒸发和沸腾都需要吸热，温度都不变

C. 蒸发比沸腾剧烈，且只在液体内部进行

D. 沸腾时有气泡产生，气泡上升变大，到水面破裂

3. 填空题

（1）将湿衣服晾在通风处，衣服中的水_____成水蒸气散发到空气中。

（2）夏天，从冰箱里拿出的饮料瓶“出汗”，这是空气中的水蒸气遇到_____的饮料瓶外壁液化成的。

（3）水在标准大气压下的沸点是_____℃，沸腾时吸收热量，温度_____（选填“升高”“降低”或“不变”）。

4. 连线题（将现象与对应的物态变化连起来）

①清晨草叶上的露珠	A. 液化
②冬天窗户上的水雾	B. 汽化（蒸发）
③湿手吹风感觉凉	C. 汽化（沸腾）
④水开后壶口的“白气”	D. 液化（小液滴）
⑤酒精擦在手上很快干了	

本课归纳

1. 汽化：物质从液态变为气态的过程；包括蒸发（任何温度下）和沸腾（在沸点）。
2. 液化：物质从气态变为液态的过程；常见方式：遇冷（降低温度）、压缩体积、降温+压缩。
3. 蒸发与沸腾的主要区别：发生部位、温度条件；剧烈程度、影响因素不同。
4. 汽化吸热，液化放热，是自然界和生活中常见的现象，应用广泛。

理解现象，掌握规律，学以致用，物理就在身边！

2026新版八上物理 第13课 升华和凝华

课堂一张图·速记本课知识框架

本课核心框架

固态 ⇌ 气态

升华（吸热）：固态 → 气态

凝华（放热）：气态 → 固态

★ 固态直接变气态叫升华。

★ 气态直接变固态叫凝华。

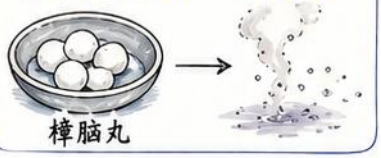
★ 升华吸热，凝华放热；升华和凝华都不经过液态。

1. 升华定义

物质由固态直接变为气态的现象，叫做升华。

→ 条件：一定温度下，物质内部的分子获得足够能量，能直接挣脱固体束缚，进入气态。

例：樟脑丸变小→气体扩散

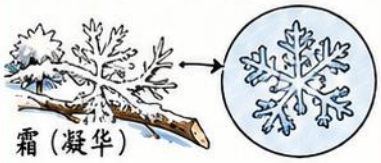


2. 凝华定义

物质由气态直接变为固态的现象，叫做凝华。

→ 条件：当气体遇冷，分子失去能量，直接从气态排列成固态。

例：霜形成→水蒸气直接变固体



3. 典型现象（生活中的升华和凝华）

① 樟脑丸变小（升华）
樟脑丸逐渐变小，周围有气味散开。



② 冰冻的衣服晾干（升华）
寒冬衣服结冰，晾在室外也会直接变干。



③ 霜的形成（凝华）
清晨草叶、地面上出现白色霜。



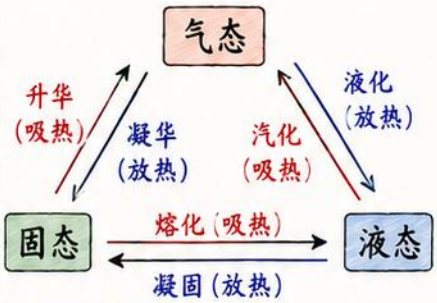
④ 窗玻璃上的冰花（凝华）
室内水蒸气遇冷，在玻璃上形成冰花。



⑤ 碘的升华（升华）
加热固态碘，紫色碘蒸气产生，冷处又凝华成紫黑色固体。



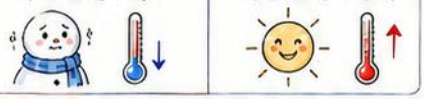
三态六变化总图（联系本章全貌）



本课只研究：升华与凝华（固态↔气态）

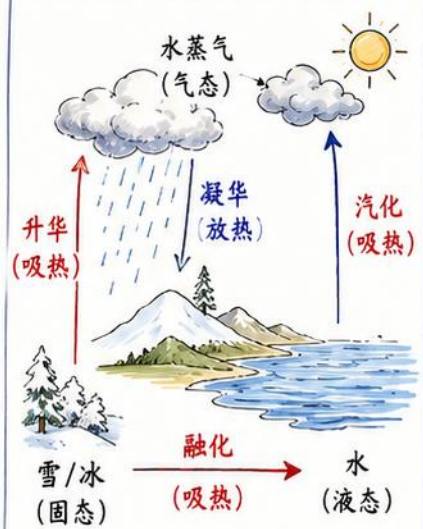
4. 吸热与放热

升华（吸热）	凝华（放热）
• 需要吸收热量。 • 环境会变冷。 • 例：樟脑丸升华时，周围温度下降。	• 会放出热量。 • 环境会变暖。 • 例：霜形成时，周围温度略升高。



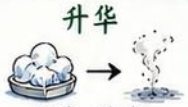
判别方法：看温度变化 → 降温是吸热，升温是放热。

5. 水循环中的相关变化



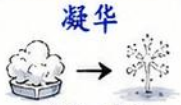
6. 本课关键词

升华



固态→气态
吸热，不经液态

凝华



气态→固态
放热，不经液态

吸热



需要热量，周围温度降低

放热



释放热量，周围温度升高

不经过液态



升华和凝华都不经过液态

分子能量

升华：分子得能量↑

凝华：分子失能量↓

小贴士：升华像“蒸发升级”（固体跳级到气体）；凝华像“冷冻定格”（气体直接变固体）！



2026新版八上物理 第13课 升华和凝华

核心知识点·固气直接变化

一、概念

固态 ⇌ 气态

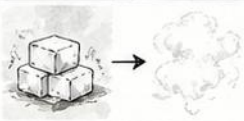
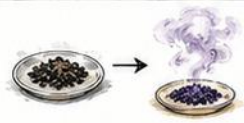
升华（吸热）：固态 → 气态

凝华（放热）：气态 → 固态

☆ 重点！升华和凝华不经过液态。

二、生活中的升华和凝华现象

升华（固态→气态，吸热）

现象举例	手绘图示	现象描述
樟脑丸变小		樟脑丸放在衣柜中，过一段时间体积变小甚至消失，闻到气味。
冰冻衣服变干		冬天室外冰冻的衣服晾干后，衣服变干，无需熔化成水。
干冰变成二氧化碳气体		干冰（固态CO_2）逐渐变少，产生白雾，最终变成二氧化碳气体。
碘受热变紫色蒸气		固态碘加热时，直接变成紫色蒸气，遇冷又会凝成碘晶体。

凝华（气态→固态，放热）

现象举例	手绘图示	现象描述
霜		寒冷清晨，草地、植物表面出现白色的霜。
冰花（窗花）		冬天室内玻璃的内表面出现美丽的冰花。
树枝上的雾凇		寒冷天气中，树枝上形成白色的雾凇。
冷玻璃上的碘晶体		碘蒸气遇到冷的玻璃表面，直接凝结成紫黑色的碘晶体。

三、为什么是固气直接变化？

①物质分子在固态中结合紧密；在气态中分子间距很大。当温度或环境条件满足时，分子获得足够能量，可以从固态直接“飞出”成为气态，或从气态直接“落下”成为固态，中间无需先变成液态。

②这种变化通常在低温、干燥、减压等条件下容易发生。

③升华要吸热，凝华要放热。

☆ 升华和凝华是自然界和生活中常见的重要现象！



四、吸热与放热对比

变化名称	方向	是否吸热/放热	能量变化	环境或物体温度
升华	固态→气态	吸热	从周围吸收热量	周围温度降低或有致冷感
凝华	气态→固态	放热	向周围放出热量	周围温度升高

五、现象小结表

现象	初态	末态	变化名称	是否经过液态	吸热/放热
樟脑丸变小	固态	气态	升华	否	吸热
干冰变成气体	固态	气态	升华	否	吸热
冰冻衣服变干	固态	气态	升华	否	吸热
碘受热变紫色蒸气	固态	气态	升华	否	吸热
霜	气态	固态	凝华	否	放热
冰花	气态	固态	凝华	否	放热
树枝上的雾凇	气态	固态	凝华	否	放热
冷玻璃上的碘晶体	气态	固态	凝华	否	放热

知识卡片

★ 升华：固态物质直接变成气态的过程。
例：冰冻衣服变干、干冰变气体。

★ 凝华：气态物质直接变成固态的过程。
例：霜、冰花、雾凇、碘蒸气遇冷成晶体。

★ 关键词记忆：
升华吸热，凝华放热，固气直接，不经液态。

2026新版八上物理 第13课 升华和凝华

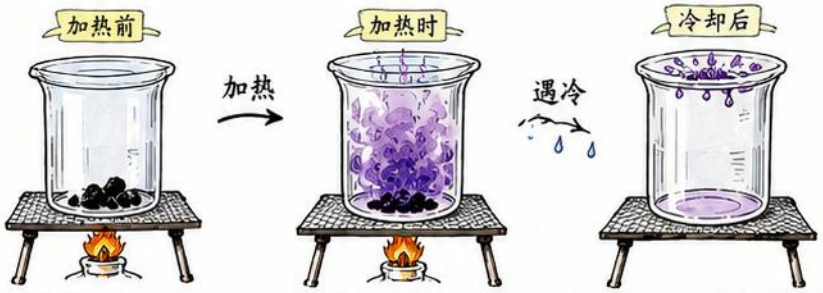
重点考点·碘的升华与凝华实验

1. 实验目的
- 观察碘的升华与凝华现象，认识物质的升华和凝华过程。

2. 实验器材
- 碘（紫黑色固体）
- 烧杯或试管　• 酒精灯
- 冷玻璃片（或表面光滑的金属片）
- 三脚架、石棉网、火柴等

3. 实验装置


4. 实验过程与现象
① 在烧杯底部放少量碘（紫黑色固体），盖上冷玻璃片。
② 用酒精灯缓慢加热烧杯底部。
③ 观察烧杯内碘的变化及冷玻璃片上的现象。



碘是紫黑色固体　　碘固体逐渐消失，烧杯内充满紫色碘蒸气　　碘蒸气遇冷，在冷玻璃片内表面出现闪亮紫色碘晶体

5. 实验结论
加热时，碘由固态直接变成紫色碘蒸气，这是**升华**。
停止加热后，碘蒸气遇冷在冷处直接变成紫色碘晶体，这是**凝华**。

思考延伸：升华和凝华是物质直接在固态与气态之间的变化，不经过液态。

重点生活结论
霜是水蒸气凝华形成的固态小冰晶。



6. 升华与凝华现象对比

现象	初态	末态	变化名称	举例说明（生活实例）	生活插图
樟脑丸变小	固态（樟脑丸）	气态（樟脑蒸气）	升华	樟脑丸放久了会变小，消失在空气中。	逐渐变小
冰冻的衣服变干	固态（衣服上的冰）	气态（水蒸气）	升华	寒冷干燥时，冰会直接变成水蒸气，衣服变干。	冰消失了
窗上冰花	气态（水蒸气）	固态（冰晶）	凝华	冬天室内水蒸气遇冷玻璃，形成美丽的冰花。	冰花
树枝挂霜	气态（水蒸气）	固态（小冰晶）	凝华	清晨气温低，水蒸气遇冷在树枝上形成白色霜晶。	白霜

归纳总结
① 升华：物质由固态直接变成气态。（吸热）
② 凝华：物质由气态直接变成固态。（放热）
③ 碘的实验是升华与凝华的经典演示实验。

易错提醒
① 升华是“固→气”，凝华是“气→固”，不要与熔化、凝固混淆。
② 升华需要吸热，凝华需要放热。

生活中的应用
① 干冰升华制冷；
② 霜、冰花属于凝华现象；
③ 冰冻食品在常温下可直接升华变干。

多观察·勤思考·会归纳　物理源于生活，服务生活！



2026新版八上物理 第13课 升华和凝华

难点与易错点·霜、露、白气和干冰辨析



辨析卡 霜、露、“白气”、雪的区别

名称	霜	露	“白气”	雪
				
形成过程	水蒸气直接凝华成小冰晶	水蒸气液化成小水珠	空气中的水蒸气液化成小水滴（悬浮在空气中）	高空中水蒸气凝华形成冰晶，聚集下落
初始状态	气态（水蒸气）	气态（水蒸气）	气态（水蒸气）	气态（水蒸气）
最终状态	固态（冰晶）	液态（水珠）	液态（水滴）	固态（冰晶）
物态变化名称	凝华	液化	液化	凝华

重点说明

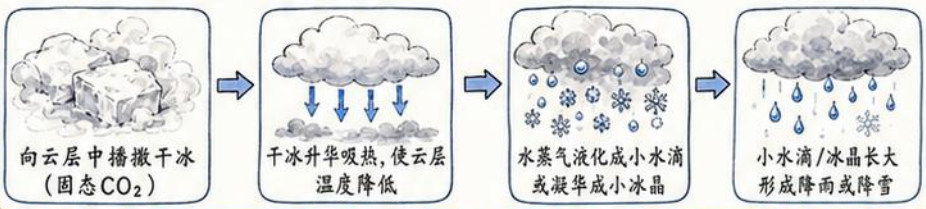
1. 干冰“消失”是**升华，不是熔化！**
   干冰是固态二氧化碳，受热直接从固态变为气态（升华），不经过液态。
2. 看似“冒烟”的现象不一定是气体本身！
   我们看到的“白气”“烟雾”，往往不是气体本身，而是周围空气中的水蒸气液化成的小液滴（悬浮在空气中）。



干冰“冒烟”（小液滴）

人工降雨（增雨原理）

干冰升华吸热，使周围温度降低，空气中的水蒸气液化或凝华，形成较大的水滴或冰晶，在适当条件下增大降雨（雪）的几率。





易错点诊断室（常见错误与纠正）

序号	易错说法	错误原因	纠正（√）
1	霜是水蒸气遇冷液化成的水。	× 把霜误认为液化现象。	√ 霜是水蒸气直接凝华成的冰晶。
2	露和霜一样都是固态。	× 认为露也是固态。	√ 露是液态小水珠。
3	白气就是空气中的水蒸气。	× 把小液滴当成水蒸气。	√ 白气是小水滴，是水蒸气液化形成的。
4	雪从天上落下是水变成的。	× 认为雪是液态再变固态。	√ 雪是高空中水蒸气凝华形成冰晶。
5	干冰先化成水，再变成气体消失。	× 认为干冰会熔化成液体。	√ 干冰直接升华为气体，不经过液态。
6	看到“冒烟”就是气体泄漏。	× 把小液滴误认为气体。	√ “冒烟”往往是小液滴，不一定是气体本身。

记忆口诀

霜凝成冰，**露**成珠；**白气是滴非气体**；雪由凝华空中出；
干冰升华不化水，**冒烟**常是**小液滴**。


霜：凝华成冰


露：液化成珠


“白气”：小液滴


雪：凝华成冰晶



干冰：升华为气体


人工降雨：播撒干冰

学会辨析现象背后本质，物理思维更清晰！

2026新版八上物理 第13课 升华和凝华

典型应用·归纳复习·自测

一、典型应用

1. 用干冰冷藏食品
——干冰升华吸热



干冰（固态CO_2）升华时大量吸热，使温度降低，用来冷藏食品，保鲜效果好。

2. 冰箱内结霜
——水蒸气凝华



打开冰箱门，外界水蒸气遇到冷的内壁，直接凝华成小冰晶，形成“霜”。

3. 樟脑丸防虫
——逐渐升华



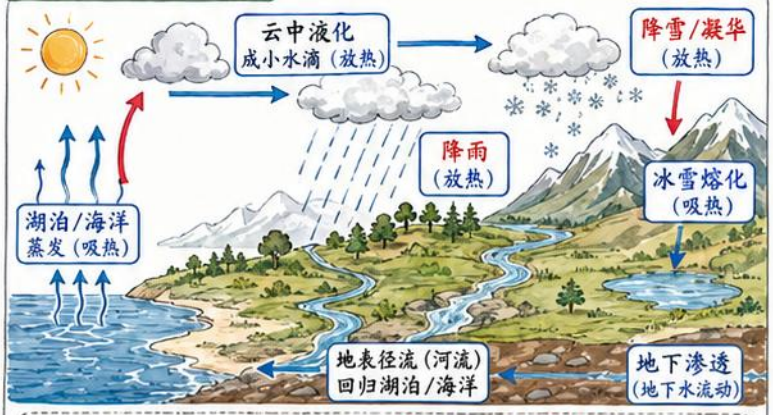
樟脑丸常温下会逐渐升华，产生有气味的气体，驱赶害虫，保护衣物。

4. 冬天冰冻衣服变干
——升华



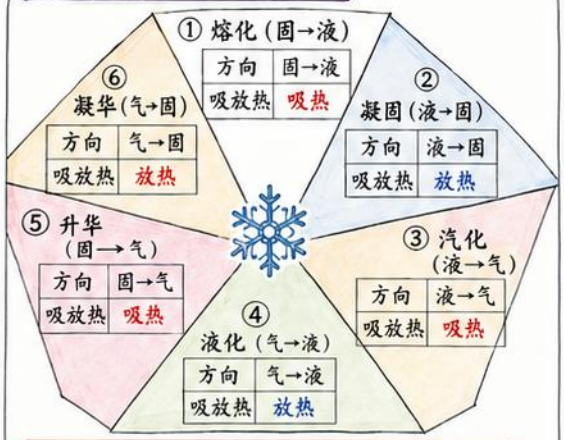
冰冻的衣服在寒冷、干燥的空气中，冰直接升华为水蒸气，衣服会变干。

二、水循环流程图



水循环是自然界中水的连续运动过程，涉及蒸发、液化、凝华、凝固、熔化等多种物态变化，并伴随吸热或放热，维持地球水资源的动态平衡。

三、六种物态变化自测盘



注意：吸热——温度降低；放热——温度升高。

四、珍惜水资源，合理利用水循环

节水从点滴做起



节水标志

1. 随手关紧水龙头；
2. 一水多用；
3. 使用节水器具；
4. 不浪费一滴水。

农业节水灌溉



滴灌技术

按需供水，减少蒸发和渗漏，提高用水效率。

保护水环境



不乱扔垃圾，减少污染，保护河流、湖泊和地下水。

水是生命之源，节约用水，人人有责！

五、自测题（选择题）



1. 冰箱冷冻室内壁结霜的过程是（ B ）
   A. 熔化　B. 凝华　C. 汽化　D. 凝固
2. 樟脑丸放久了会变小，这是因为樟脑发生了（ A ）
   A. 升华　B. 凝华　C. 液化　D. 熔化
3. 干冰能用于舞台“云雾”效果，是因为干冰升华时（ B ）
   A. 吸热使周围温度升高　B. 吸热使周围温度降低
   C. 放热使周围温度降低　D. 放热使周围温度升高
4. 下列自然现象中，由升华形成的是（ D ）
   A. 露珠　B. 霜　C. 冰凌　D. 冬天地上的积雪变少
5. 水循环的过程中，水的状态发生了多种变化，下列不属于水循环环节的是（ D ）
   A. 海洋蒸发　B. 云中液化　C. 降雪凝华　D. 燃烧

六、本课归纳

1. 升华：物质由固态直接变为气态，吸热。如干冰升华、冰雪变少。
2. 凝华：物质由气态直接变为固态，放热。如霜的形成。
3. 升华和凝华是固态与气态之间直接的变化，与温度和湿度有关。
4. 自然界中的水循环是通过多种物态变化实现的，维持地球水资源的平衡，对气候、生态和生命至关重要。

关键记忆：
升华吸热变气态，凝华放热变固态；
自然水循环，变化多而不息；
珍惜每一滴水，地球才能更美好！



水润万物，生命不息；节水爱水，从我做起！

2026新版八上物理 第14课 跨学科实践：探索厨房中的物态变化问题

课堂一张图·项目总览与知识框架

1. 项目主题与任务

本课以厨房生活情境为载体，从厨房现象发现物态变化规律，围绕“观察、提问、实验、分析、改进、节能”进行跨学科实践。

我们的主要任务：

① 观察厨房中与物态变化相关的现象；
② 提出可探究的问题；
③ 设计并完成小实验，收集数据；
④ 分析数据，解释现象；
⑤ 提出节能与安全改进建议。

观察生活 发现物理！

2. 厨房里的常见现象

① 烧水冒“白气”



现象背后：水的汽化

② 锅盖内水滴



现象背后：水蒸气液化

③ 冰块融化



现象背后：熔化

④ 热油冷却后凝固



现象背后：凝固

⑤ 蒸笼蒸汽



现象背后：汽化

⑥ 冰箱结霜



现象背后：水蒸气凝华

本课核心框架

厨房观察
- 发现现象
- 记录细节

⇨ 提出问题
- 聚焦现象
- 形成问题

⇨ 设计实验
- 选择方法
- 确定变量

⇨ 收集数据
- 进行实验
- 记录数据

⇨ 分析原因
- 对比分析
- 物理解读

⇨ 提出节能与安全建议
- 改进生活
- 提升意识

项目学习既要会观察，也要会用物理解释现象。

3. 研究工具与方法

会用到的物品：

锅、锅盖、量杯、冰块、食用油、蒸笼、冰箱、计时器、温度计、秒表、记录表、小毛巾、托盘等。



↑锅



↑锅盖



↑秒表



↑温度计



↑记录表

实验与研究方法：

① 对照实验：有对照，结果更可靠；② 控制变量：一次只改变一个因素；
③ 观察与记录：认真观察，及时记录；④ 讨论交流：合作交流，完善结论。

4. 本课关键词

① 厨房现象：在厨房中能直接观察到的与物态变化相关的现象。
② 物态变化：物质在固、液、气三种状态之间的变化。
（熔化、凝固、汽化、液化、升华、凝华）
③ 对照实验：通过对比不同条件下的结果，判断因素影响。
④ 控制变量：研究时保持其他条件不变，只改变一个因素。
⑤ 节能：合理使用能源，减少不必要的能量损耗。
⑥ 安全：在厨房实践中注意用火、用电、用水的安全。

关键词记住了，学习更有方向！



项目提醒

① 注意用火与热水安全

使用炉灶和热水时小心操作，远离易燃物，防烫防溅。



② 记录必须真实

如实记录观察与数据，不随意改动，保证结论可靠。



③ 物理解释要和观察事实一致

结论要能解释现象，不能与事实矛盾。



④ 关注节能与生活应用

把物理知识用到生活中，形成节能、安全的好习惯。



认真探究，学以致用，让物理走进厨房生活！



核心知识点·用物态变化解释厨房现象



1. 厨房现象分类总表

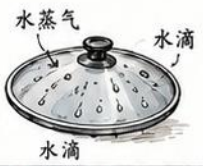
现象	初始状态	最终状态	变化名称	吸/放热	生活解释
冰块融化	冰（固态）	水（液态）	熔化	吸热	冰块吸热，分子运动加快，冲破固定位置，变成水。
热油冷却后凝固	油（液态）	油脂（固态）	凝固	放热	油放热，分子运动减慢，重新排列成固定状态。
烧水变成水蒸气	水（液态）	水蒸气（气态）	汽化	吸热	水吸热，部分分子获得足够能量，脱离液体表面进入空气。
锅盖内侧水滴	水蒸气（气态）	水（液态）	液化	放热	水蒸气遇冷放热，变成小水滴附在锅盖内侧。
冰箱内壁结霜	水蒸气（气态）	霜（固态）	凝华	放热	水蒸气遇冷直接变成霜，跳过液态，直接变为固态。
冬天菜汤表面油脂凝固	油脂（液态）	油脂（固态）	凝固	放热	油脂遇冷放热，分子运动减慢，变成固体浮在表面。

2. 重点现象辨析

① 锅盖上的分滴来自水蒸气遇冷液化

锅内水沸腾产生大量水蒸气，水蒸气遇到较冷的锅盖内侧，放热后变成小水滴附着在上面。

→ 这是液化现象，不是蒸发或变干！



② 烧水冒出的“白气”是小液滴，不是看得见的水蒸气

水蒸气遇到冷空气后，先液化成大量微小水滴悬浮在空气中形成“白气”，我们看到的是这些小水滴的反射光。

→ 不能把小水滴说成水蒸气！



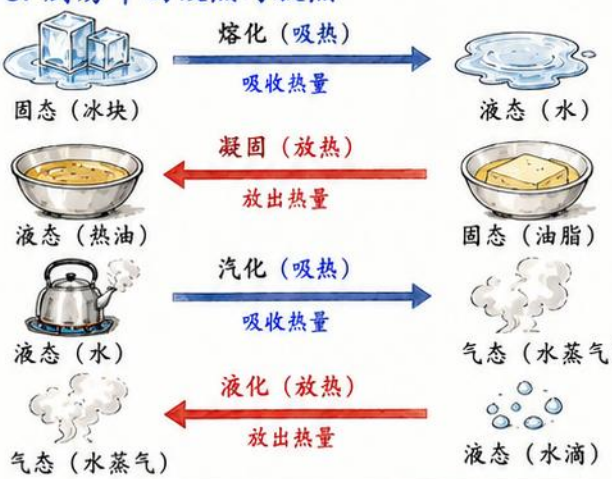
③ 蒸笼里的蒸汽与锅盖液滴之间的关系

蒸笼中水受热变成水蒸气（汽化），水蒸气上升遇到锅盖内侧时遇冷（放热），又变回小水滴（液化），水滴不断形成又滴回锅中。

→ 水在蒸煮过程中经历了汽化→液化的循环！



3. 厨房中的吸热与放热



★ 吸热：物体获得热量，分子运动加剧。 ★ 放热：物体失去热量，分子运动减慢。

4. 知识小卡片

判断物态变化的“黄金两步法”

第一步：判断变化前后的状态

看物质是固态、液态还是气态？



第二步：判断变化名称

由前后状态确定对应的物态变化：

固→液：熔化（吸热）　液→固：凝固（放热）

液→气：汽化（吸热）　气→液：液化（放热）

气→固：凝华（吸热）　固→气：升华（吸热）

记住：状态变了，才叫物态变化！

5. 生活观察角

用心观察，处处是物理！

① 观察锅盖：做饭时注意看锅盖内侧的水滴，思考它从哪里来？为什么会越来越多？

② 观察冰箱：打开冰箱门，观察内壁的霜、冷冻室的冰层，思考它们是如何形成的，为什么会定期除霜？

③ 观察“出汗”现象：将冷藏的矿泉水瓶或饮料瓶拿出，放在桌上，观察瓶壁上的小水珠，思考它们是谁变的？为什么会出现？



现象用心看，规律慢慢找；物理就在身边，思考让知识发光！



重点考点·有盖与无盖烧水对照实验





1. 实验目的

探究锅盖对烧水速度和沸腾现象的影响。



2. 实验器材

相同的两只锅、相同水量、同样火力、锅盖、计时器、温度计、记录表。



有盖锅



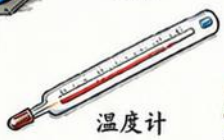
无盖锅



锅盖



计时器



温度计



记录表

3. 控制变量（关键！）

① 保持水量相同；
② 容器材质与大小相同；
③ 初温相同；
④ 火力相同；
⑤ 环境条件相同（同一地点、近似风速、温度）；

只改变一个条件：是否加盖。

设置对照，控制变量！



4. 实验步骤

① 将两只相同的锅放在两个相同的火源上，分别加入相同体积的水，测量并记录初始温度（如25℃）。
② 一只锅盖上锅盖（有盖组），另一只锅不盖盖（无盖组）。
③ 同时点火加热，开始计时。
④ 每隔1分钟记录两锅的水温，直到两锅达到沸腾。
⑤ 记录有盖锅和无盖锅达到沸腾所用的时间。
⑥ 观察并记录：有盖锅锅盖内是否有水滴？无盖锅的蒸汽散失情况如何？



5. 实验现象对比表

比较项目	有盖锅	无盖锅
升温快慢	升温较快，温度上升更快	升温较慢，温度上升较慢
达到沸腾时间	时间较短，较早沸腾	时间较长，较晚沸腾
热量散失	少（热量不易散失）	多（热量散失较多）
锅盖内水滴	有明显水滴（蒸汽遇冷液化）	无（无盖，蒸汽直接散失）
蒸汽散失情况	蒸汽主要在锅盖内冷凝，散失少	蒸汽大量散失，白气上升明显

6. 可能结论



① 加盖可以减少热量散失，因此锅内水温更快上升，一般能更快达到沸腾。
② 锅盖内会出现液化水滴，说明高温水蒸气遇到较冷的锅盖发生了液化。
③ 频繁开盖会使水蒸气散失，带走热量，影响加热效率。



7. 数据记录示例（每隔1分钟记录温度，或直接记录达到沸腾所需时间）

（方法一：每隔1分钟记录温度）

时间/min	0	1	2	3	4	5	…	沸腾
有盖锅	25	35	45	55	64	72	…	100
无盖锅	25	32	40	48	56	63	…	100

（方法二：记录达到沸腾所需时间）

组别	达到沸腾所需时间
有盖锅（加盖）	5分20秒
无盖锅（不加盖）	8分10秒



锅盖内有水滴，说明发生了液化现象！

8. 实验提醒

① 注意防烫：加热时蒸汽和水滴较烫，不要将手或脸靠近，操作时戴隔热手套。



② 锅具稳定：锅要放稳，避免碰倒；火焰大小保持一致，防止实验条件变化。



③ 记录真实：如实记录观察到的现象和数据，不随意修改，保证实验结果可靠。





2026新版八上物理 第14课 跨学科实践：探索厨房中的物态变化问题

难点与易错点·火力、沸腾与节能辨析

1. 沸腾与火力关系

水达到沸点后继续大火加热，温度通常**不再升高**，只会使汽化更剧烈，**热量浪费更多**。

火力大小	沸腾状态	能源利用
大火	温度≈100℃（标准大气压下）汽泡大且多，翻腾剧烈	汽化更剧烈，**热量浪费多**，**效率低**（★☆☆）
中火	温度≈100℃持续沸腾，汽泡中等	热量利用较好（★★☆）
小火	温度≈100℃轻微沸腾，汽泡小且少	热量利用最好，节能又环保（★★★）

结论：沸腾时火力大小不改变水的**温度**，只影响汽化剧烈程度和**能量浪费**！

2. 易错辨析表

错误说法	正确解释
① 水沸腾后温度还会一直升高。	**错误！**在标准大气压下，水沸腾时温度约为100℃并保持不变，继续加热只会让汽化加剧。
② 锅盖上的水滴就是水蒸气。	**错误！**锅盖内侧遇冷使水蒸气**液化**，形成小水滴，它是**液态水**，不是水蒸气。
③ 火越大，水温越高。	**错误！**沸腾后火越大，**温度不升高**，只会浪费更多热量和燃料。
④ 蒸汽烫伤不严重，比热水安全。	**错误！**高温蒸汽比热水**更危险**，更容易造成严重烫伤。

做实验、用火时，多想：为什么？才能不出错！

3. 为什么蒸汽更容易烫伤？

高温水蒸气接触皮肤后会迅速液化成水，同时放出大量液化热；并且蒸汽本身温度很高（约100℃），因此传递给皮肤的能量更多，**烫伤更严重**。

① 高温水蒸气（约100℃）
② 接触皮肤后迅速液化成水
③ 释放大量**液化热**（约2260kJ/kg）
④ 温度高+释放热 **烫伤风险更大！**

安全警示
- 不要把脸、手凑近锅口！
- 掀盖时侧身，让蒸汽远离身体！

4. 厨房节能建议

① **水沸腾后适当调小火力**：保持沸腾即可，节能又省气。（大火 → 小火）
② **减少频繁开盖**：减少热量和水蒸气的散失。
③ **使用合适的锅盖**：贴合紧密，保温防溢出。
④ **锅底与火焰大小匹配**：火焰不超锅底，热量不外溢。
⑤ **根据食物需求选择火力**：炖煮、小火慢煮更入味更节能。

节能小贴士

5. 常见现象辨析卡

看得见的白气

是由水蒸气遇冷液化成的小水滴形成的雾状物，多在锅口、冷空气处出现，易散去。（本质：**液态小水滴**）

看不见的水蒸气

是肉眼看不见的水蒸气，充满在空气中，温度很高。（本质：**气态水，肉眼不可见**）

锅盖液滴

是水蒸气遇冷液化成的液态水，顺着盖壁滑落。（本质：**液态水**）

辨析要点：
① 白气：看得见，液态小水滴；
② 蒸汽：看不见，气态水；
③ 液滴：摸得到，液态水。

记忆口诀

沸后不升温，大火多耗能；
白气是液滴，蒸汽防烫伤。
小火更节能，习惯要养成；
科学用火热，安全又健康！

安全第一

学完记住！
会解释现象 ☑
会辨析易错 ☑
会节能用火 ☑
安全最重要！

2026新版八上物理 第14课 跨学科实践：探索厨房中的物态变化问题



典型应用·厨房节能安全·项目总结





1. 厨房节能方法卡

节能方法	做　法	节能原因（与物态变化相关）
加盖烹饪	烹饪时盖上锅盖。	减少水蒸气散失，**降低蒸发散热**，热量不易损失。
减少开盖次数	尽量少开盖，看情况再开。	**减少热的散失**和水蒸气逸出，保持温度稳定。
沸腾后调小火	水沸腾后将火力调小，保持微沸。	水沸腾时**温度不再升高**，调小火可减少热量散失和燃气消耗。
利用余热	关火后利用锅中余热继续焖熟。	锅内仍有**余热**，能使食物继续吸热成熟，减少能源浪费。
选择合适锅具	选导热好、大小合适的锅具，炉火与锅底匹配。	**提高热效率**，减少热量散失，加热更均匀，节能又省时。

节能小贴士：小改变，大节能；好习惯，护地球！

节能

2. 安全提醒卡



① 蒸汽烫伤

打开锅盖、蒸锅或靠近蒸汽时，注意保持距离。

蒸汽液化会放热，注意烫伤！



② 端锅防滑

端锅时使用隔热手套或干布，防止滑落。



③ 防油溅

高温油烹饪时，不要滴水，避免油溅伤人。



④ 热锅热盖不能徒手摸

锅、盖、蒸笼很烫，不能用手直接触碰。



⑤ 实验安全

进行实验活动时，应有家长陪同或在安全条件下进行，遵守操作规范。

安全第一，预防为主！

3. 项目观察报告模板

现象	涉及的物态变化	吸/放热	我的解释	改进建议
烧水时，壶嘴冒“白气”	**液化**（或水蒸气遇冷液化成小水滴）	**放热**	水蒸气遇冷液化成小水滴，放热。	加盖并保持沸腾，减少热量散失。
锅盖内侧出现小水滴	**液化**	**放热**	水蒸气上升遇冷，液化成小水滴。	减少开盖次数，保持温度。
冰箱冷冻室内壁出现白霜	**凝华**（水蒸气直接变成小冰晶）	**放热**	水蒸气遇冷直接凝成小冰晶。	定期除霜，保持制冷效率，节能省电。

用观察 + 分析 + 改进，让厨房更安全、更高效！

记录本

4. 成果展示板

我的发现

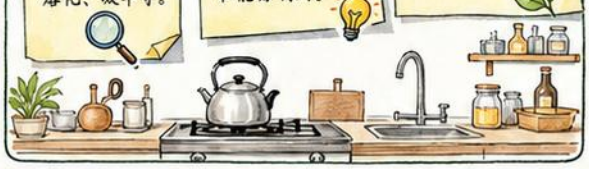
厨房中处处有物态变化现象：蒸发、沸腾、液化、凝固、熔化、凝华等。

我的实验结论

物质在不同状态之间的变化伴随着吸热或放热，影响我们的生活和能源利用。

我的节能建议

养成节能习惯：加盖、减开盖、调小火、用余热、选好锅，节能又环保！



5. 自测小题

① 锅盖上的小水滴属于什么变化？（ C ）

A. 蒸发　　B. 凝华　　C. 液化　　D. 凝固

② 水沸腾后调小火，水是否还会继续沸腾？（ A ）

A. 会，只是更缓慢　　B. 不会，水会停止沸腾

C. 会，水温会继续升高　　D. 不确定

③ 将下列现象与对应的物态变化用线连起来。

A. 白气 — ① 液化

B. 冰箱白霜 — ② 凝华

C. 冰块化成水 — ③ 熔化

D. 汤冒热气 — ④ 汽化

④ 判断下列说法的正误，对的打“✓”，错的打“×”。

(1) 蒸发和沸腾都要吸热。（ ✓ ）

(2) 液化一定放热，凝固一定吸热。（ × ）

(3) 热量只能从高温物体传到低温物体。（ ✓ ）

(4) 使用隔热手套端锅是为了防止热传导烫伤。（ ✓ ）

6. 本课归纳

项目学习步骤	厨房中常见物态变化
① 观察厨房中的物态变化现象。 ② 提出有价值的问题。 ③ 设计小实验或收集数据。 ④ 分析现象，解释原因。 ⑤ 提出节能与安全改进建议。 ⑥ 形成结论，展示成果，反思提升。	• 汽化：烧水冒“白气”、汤冒热气、衣物晾干。 • 液化：锅盖水滴、玻璃起雾、冰箱门外“出汗”。 • 凝固：水结冰、汤冷却成固体。 • 熔化：冰块化成水、黄油受热变软。 • 凝华：冰箱白霜、冷冻室里霜的形成。



厨房里的科学无处不在，学会观察、思考、改进，让生活更美好！



学以致用，节能安全两不误！　探索不止，科学就在身边！

2026新版八上物理 第15课 光的直线传播

课堂一张图·速记本课知识框架

1. 光从哪里来

自身能够发光的物体叫光源。

常见光源：



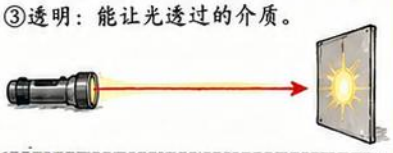
太阳　萤火虫　烛焰　LED灯

☆ 小结：
光源分为自然光源（如太阳、萤火虫）和人造光源（如烛焰、LED灯）。

2. 光怎样传播

光在同种、均匀、透明介质中沿直线传播。

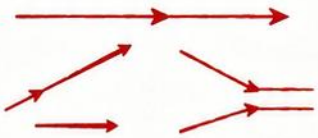
说明：
①介质：如空气、清水、玻璃等；
②同种、均匀：介质性质处处相同；
③透明：能让光透过的介质。



注意：
改变介质种类或介质不均匀时，光的传播方向会发生改变（如折射）。

3. 光线模型

用一条带箭头的直线表示光的传播路径和方向，这条直线叫做光线。



说明：
光线是物理模型，不是真实存在的细线；它帮助我们直观地描述光的传播。

☆ 本课核心框架 ☆

光源
自身能够发光的物体



自然光源/人造光源

光的传播
光在同种、均匀、透明介质中沿直线传播



空气、清水、玻璃等透明介质

光线模型
用带箭头的直线表示光的传播路径和方向（模型）

帮助研究与描述光的传播规律

现象应用
生活中许多现象可以用光的直线传播来解释



影子、手影、小孔成像、激光准直等

光速
光在真空中的传播速度约为
3×10^8 m/s



光在空气、水和玻璃中传播略小于真空中

4. 生活中的现象

① 影子



光被不透明物体挡住，在其后形成影子。

② 手影



手指住光，在墙上形成各种形状的手影。

③ 树荫中的光束



阳光透过树叶的缝隙，形成一束束光沿直线照射下来。

④ 激光准直



激光在空气中几乎沿直线传播，用于准直、测距等。

⑤ 小孔成像



光从小孔进入，在屏幕上形成倒立的像。

5. 本课关键词

- ☆ 光源
- ☆ 光线
- ☆ 直线传播
- ☆ 影子
- ☆ 小孔成像
- ☆ 光速

记住关键词，理解更轻松！考试更从容！

提示

光沿直线传播的适用条件：在同种、均匀、透明介质中。
在介质分界面（如空气到水中）、不均匀介质中（如雾、烟），光会发生反射或折射，不再沿直线传播。

抓住条件，理解现象，学以致用！

2026新版八上物理 第15课 光的直线传播

核心知识点·光源、光线与直线传播

1. 光源定义与分类

自身能够发光的物体叫光源。

天然光源：自然界中本身就能发光的物体。


太阳


萤火虫


闪电

人造光源：人为制造或利用的能发光的物体。


蜡烛


发光灯泡



霓虹灯

光源/非光源 对照表（判断依据：能否自行发光）

类别	判断依据	举例	是否光源
光源	能自行发光	 太阳  蜡烛  发光灯泡	✓
非光源	本身不能发光，只是反射光	 月亮  镜子  课桌	✗

注意：只有“能自己发光”才是光源，被照亮发光或反射光的物体不是光源。



2. 光的直线传播

条件：光在同种、均匀、透明介质中沿直线传播。

为什么在树林中能看到一道道光束？

解释：阳光从树叶的缝隙射入林中，光在空气（同种、均匀、透明介质）中沿直线传播，空气中的微小尘埃使光发生散射，我们就看到了一道道光束。



思考：若空气中雾很浓或烟尘很大，光束会更明显，因为光被散射得更多。

3. 光线模型

为了研究方便，我们用一条带箭头的直线表示光的传播方向和径迹，这种理想化的直线叫作“光线”。

真实光束（实际情况）



由无数条光线组成，有一定宽度，能看见明亮的光束。

光线表示法（模型）



用一条带箭头的直线表示，忽略宽度，只表示方向和路径。

强调：光线是模型，不是实际存在的东西！

4. 画光线要点

① 必须带箭头，表示光传播的方向；
② 必须是直线，符合直线传播规律；
③ 光线从光源出发，或经过反射/折射点继续传播。

手电筒发光



光从手电筒前端射出，光线向前传播。

蜡烛发光



光从各个方向射出，形成发散的光线。

激光束

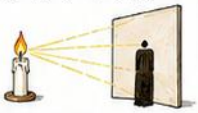


激光几乎平行传播，光束窄，方向集中。

小提示：画光线只需要一条即可，但画多条更清楚。

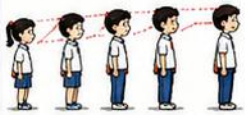
5. 生活中的光的直线传播实例

① 影子的形成



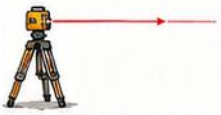
光沿直线传播，遇到不透光的物体，在其后面形成影子。

② 排队站直



只有站直，视线才能沿直线传播，不被前面同学挡住。

③ 激光校准



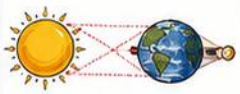
激光按直线传播，用于工程、建筑等精确对准和测量。

④ 舞台追光



追光灯的光沿直线传播，精准照亮舞台上的目标。

⑤ 日食、月食成因



太阳光沿直线传播，地球或月球挡住了光线形成日食、月食。

⑥ 看见闪电先后顺序



光传播速度极快，先看到闪电（光），后听到雷声（声音传播慢）。

6. 知识小结

判断一个物体是不是光源，关键看：能否自行发光！

- 本课核心要点
  - 光源 → 自身能够发头；天然光源/人造光源。
  - 光的直线传播 → 条件：同种、均匀、透明介质中；解释：如树林中的光束现象。
  - 光线 → 理想模型，用带箭头的直线表示光的方向。
  - 应用 → 影子、视线、激光校准、舞台追光等。



学霸笔记

光是我们看见世界的关键！
理解光的直线传播，能帮我们解释许多生活中的现象，也为后续学习反射、折射等内容打下基础！



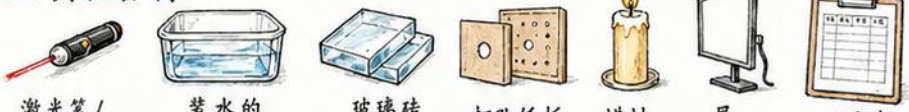
2026新版八上物理 第15课 光的直线传播

重点考点·光源判断与实验验证

1. 实验目的

验证光在空气、水、玻璃等同种均匀透明介质中沿直线传播。

2. 实验器材

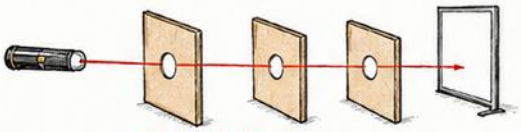


激光笔/手电筒　装水的透明容器　玻璃砖或玻璃板　打孔纸板　蜡烛　屏　记录表

3. 实验1：小孔/打孔纸板对准实验

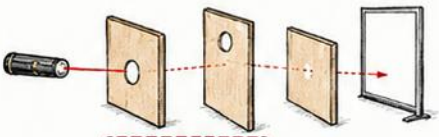
实验步骤：将几张打孔纸板竖直排成一条直线，用激光笔照射第一张纸板的孔，观察光能否通过。

① 纸板上的孔在同一直线上：



光能通过。

② 纸板上的孔错开：

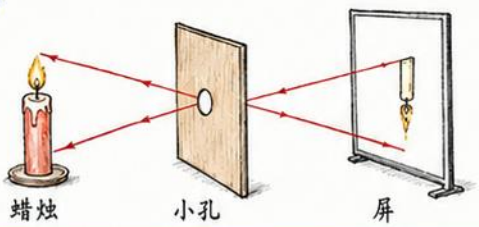


光不能通过。

实验结论：
光在空气中沿直线传播，只有当光的传播路径上的孔在同一直线时，光才能通过；一旦错开，光就无法传播。

4. 实验2：小孔成像观察

实验步骤：
① 将点燃的蜡烛放在小孔前；
② 在小孔后放置屏；
③ 调整屏的位置，观察屏上是否出现像。



蜡烛　小孔　屏

实验现象：
屏上出现蜡烛倒立的像。
小孔成像的像形状由物体决定，与孔的形状无关。

说明：
小孔成像说明光在同一种均匀透明介质中沿直线传播。

5. 光源判断考点

判断下列物体中，哪些是光源？哪些不是光源？（在表格中打“√”）

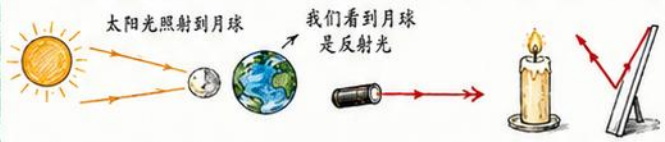
物体	太阳	月亮	镜子	萤火虫	点亮的屏幕	反光书本
是否发光	自身发光	不发光	不发光	自身发光	自身发光	不发光
是否光源	√	×	×	√	√	×
判断结果	光源	不是光源	不是光源	光源	光源	不是光源

光源的定义：
能够自身发光的物体叫做光源。
如：太阳、点亮的灯泡、萤火虫、点亮的屏幕等。

自然界中最重要的光源是太阳！

6. 考点提醒

① 月亮不是光源，它只是反射太阳光，被我们看到。
② 画光线时要带箭头，表示光的传播方向。



7. 结论与注意

结论： 光在同种均匀透明介质中沿直线传播；小孔成像是光直线传播的现象之一。

注意：
- 实验中纸板上的孔要对准，不能错开；
- 观察小孔成像时，环境尽量暗一些，像更清晰；
- 实验操作要轻拿轻放，保证仪器位置稳定。

实验认真做，结论更可靠！

抓住直线传播，判物体、做实验，轻松拿满分！

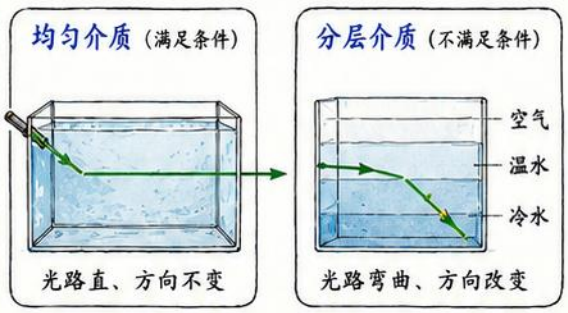
2026新版八上物理 第15课 光的直线传播

难点与易错点·直线传播条件与常见辨析

⚠ 1. 适用条件警示框

“光沿直线传播”必须是在

同种、均匀、透明介质中！



例：空气、纯净水、玻璃等　　例：温度分层的水、彩虹、海市蜃楼

⚠ 提示：当介质不再同种、均匀时，光的传播方向可能改变！

2. 易错辨析表

序号	常见错误说法	为什么错	正确解释
①	所有发亮的物体都是光源。	很多物体只是反射别的光，自身并不发光。	光源是能自行发光的物体，如太阳、灯泡等。
②	月亮是光源。	月亮本身不发光，只是反射太阳光。	月亮不是光源，看见它是因为反射太阳光。
③	光线是真实存在的细线。	把光线当成物体，会造成理解错误。	光线是为了研究方便，用来表示光的传播方向和路径的模型。
④	只要有光，就一定直线传播。	忽略了介质是否同种、均匀。	只有在同种、均匀、透明介质中，光才直线传播。
⑤	小孔成像的形状由孔决定。	把像的形状误认为与小孔有关。	像的形状由物体决定，与小孔大小和形状无关。

3. 为什么要用模型？

光线只是研究工具（模型），它并不真实存在，我们用一条带箭头的直线来表示：

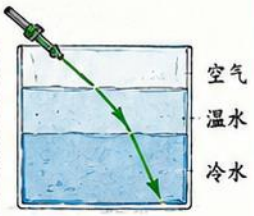
- ✓ 光的传播路径（经过的路线）
- ✓ 光的传播方向（箭头指向）
- ✓ 光从一点出发或会聚、发散的趋势



4. 条件改变时会怎样？

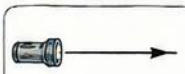
⚠ **当介质不再同种、均匀时，光的传播方向可能改变！**

例如：光从空气斜射入水中、通过玻璃斜面、在温度分层的介质中等，都会改变光路方向。



5. 图示练习角（判断正误）

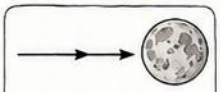
判断下列光线画法是否正确？请在（　）内写“√”或“×”



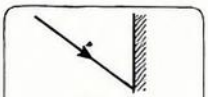
光从手电筒发出后应沿直线传播。（　）



光在均匀空气中是直线传播，不应像曲线。（　）



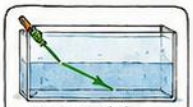
月亮反射太阳光，应画入射光和反射光。（　）



光在平面镜上反射应画入射光和反射光。（　）



小孔成像时，光线应通过小孔成直线。（　）



分层水槽中，光线不再保持直线传播。（　）

记忆口诀

自行发光是光源，直线传播有条件；
同种均匀透明里，光路才会不改变；
光线只是模型线，方向路径来指代；
小孔成像看物件，不看孔形和大小。

好记又好用！

易错提醒！

① 看到发亮的物体，先想：它是“自己发光”，还是“反射别的光”？
② 看到光线图，先看：介质是否同种、均匀、透明？
③ 小孔成像，像的形状看物体，孔只是“通道”而已。
④ 画光线图，要记得带箭头，表示方向。
⑤ 遇到分层水、玻璃、斜面等情形，光路可能不直！

2026新版八上物理 第15课 光的直线传播

典型应用·影子、小孔成像、日食月食与光速复习

1. 典型应用四连卡



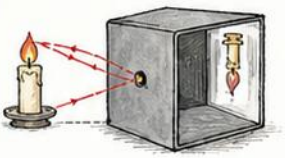
光在同一均匀介质中沿直线传播，遇到不透明物体时，在其后面的光无法到达的区域形成影子。

② 激光准直/瞄准



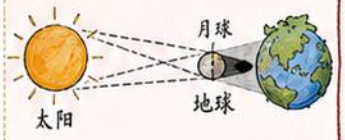
利用光沿直线传播的规律，激光束能保持方向不变，实现精确的准直和瞄准。

③ 小孔成像



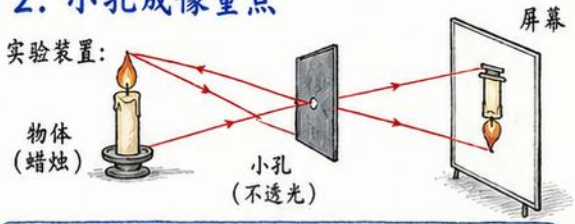
光通过小孔沿直线传播，在屏幕上形成物体的倒立实像。

④ 日食和月食



日食和月食的形成都可以用光的直线传播解释（见下方示意图）。

2. 小孔成像重点



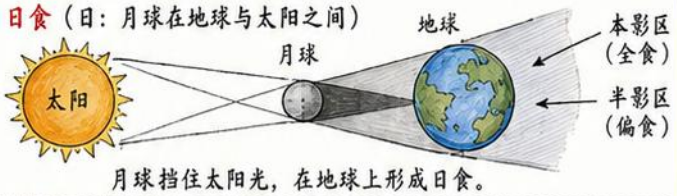
现象：屏幕上呈现蜡烛的倒立、缩小的实像。
原理：光沿直线传播，通过小孔后在屏幕上交汇成像。

重点记忆：

像的形状由物体决定，与孔的形状无关！

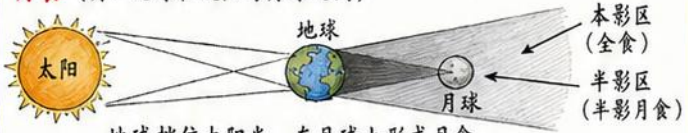
3. 日食月食示意图

日食（日：月球在地球与太阳之间）



月球挡住太阳光，在地球上形成日食。

月食（月：地球在太阳与月球之间）



地球挡住太阳光，在月球上形成月食。

日食和月食都可以用光的直线传播解释！

4. 光速知识卡

介质	光速 v (m/s)	约为真空中光速的几分之几
真空（空气近似）	3.0×10^8	1
水	2.25×10^8	约 $\frac{3}{4}$
玻璃	2.0×10^8	约 $\frac{2}{3}$

① 光在同种均匀介质中沿直线传播，速度是一定的。
② 光从一种介质进入另一种介质时，速度会发生变化。



5. 光年提示

光年是长度单位，不是时间单位！

1光年：光在真空中沿直线传播一年所通过的距离。

1光年 $\approx 9.46\times10^{15}$ m（约9.5万亿亿米）

用途：用于描述天体之间的距离，如恒星、星系等。



6. 自测区（动动脑，检验一下吧！）

① 判断题

月亮本身能发光，所以月亮是光源。（ ）



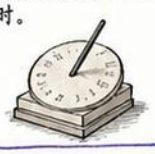
② 选择题

小孔成像时，像的形状与小孔形状有关吗？
A. 有关
B. 无关
C. 不一定
（ ）



③ 填空题

我国古代“日晷”利用光的_____传播，使竖直的晷针在晷面上形成影子，用以计时。



④ 判断题

光年是表示时间长度的单位。（ ）



7. 本课归纳

① 光在同一均匀介质中沿直线传播。
② 影子、激光准直、小孔成像、日食月食等现象都可以用光的直线传播来解释。
③ 小孔成像成倒立的实像，像的形状由物体决定，与孔的形状无关。
④ 日食：月球挡住太阳光；月食：地球挡住太阳光。
⑤ 光速：真空中约为 3.0×10^8 m/s，在其他介质中更小。
⑥ 光年是长度单位，表示巨大距离。



物理之美 探索光的奥秘，点亮求知之路！

2026新版八上物理 第16课 光的反射

课堂一张图·速记本课知识框架

生活中的反射现象

① 镜子照人：我们通过平面镜看到自己的像。



② 水面反光：平静的水面像镜子，倒映景物。



③ 太阳能塔定日镜：通过反射阳光，汇聚能量加热。



本课关键词

★ **入射光线**：射向反射面的光线。
★ **反射光线**：从反射面反射出去的光线。
★ **法线**：从入射点垂直于反射面画出的直线，用虚线表示，通常用 N 表示。
★ **入射角**：入射光线与法线之间的夹角，用 i 表示。（从法线量起）
★ **反射角**：反射光线与法线之间的夹角，用 r 表示。（从法线量起）
★ **反射面**：发生反射的物体表面。

本课核心框架

反射现象 → 光射到物体表面时，有一部分光会被物体表面弹回去，这种现象叫光的反射。

基本概念 → 入射光线、反射光线、法线、入射角、反射角、反射面。

反射定律 → 一条光线在反射时，遵循以下规律：① 三线共面；② 两线分居法线两侧；③ 反射角等于入射角。

光路可逆 → 光反射时，光路是可逆的。若让反射光线射向镜面，则入射光线将沿原来反射光线的方向射出。

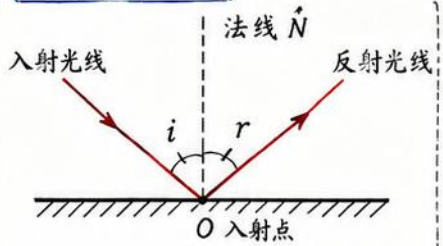
两种反射

- **镜面反射**：平行光束射到光滑表面，反射光线仍平行，能形成清晰的像（如平面镜）。
- **漫反射**：平行光束射到粗糙表面，反射光线向各个方向散射，不能形成清晰的像。

应用：平面镜成像、潜望镜、汽车后视镜、建筑采光、光路设计、光学仪器等。

一法线、两角、三线 ☆ 记住定律的关键口诀，三秒构建反射图像！

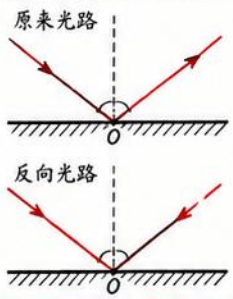
反射定律图示



①入射光线、反射光线、法线在同一平面内；
②反射光线和入射光线分居法线两侧；
③反射角 r = 入射角 i。

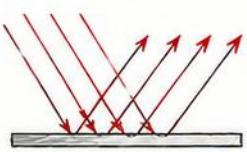
注意：角度都从法线量起！

光路可逆示意图



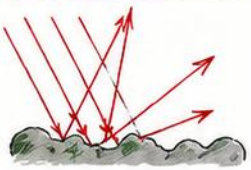
光路可逆：把反射光线当作入射光线，光会沿原来的入射方向射出。

镜面反射（有规律）



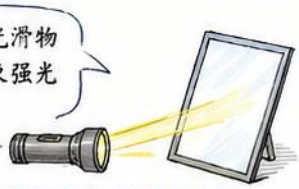
如：平面镜、光滑金属面、平静水面等。

漫反射（无规律）



如：白纸、墙面、书本纸张、粗糙地面等。

手电筒照在镜子或光滑物体上，你会看到一束强光反射到其他方向！



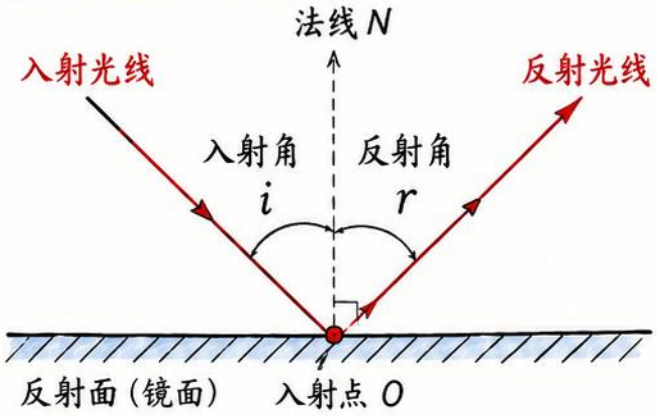
学习提醒：角度都从法线量起！

☑ 入射角 i —— 与法线夹角
☑ 反射角 r —— 与法线夹角

不要和反射面夹角混淆哦！

核心知识点·反射光路与反射定律

一、标准反射光路图



特别提醒：
入射角、反射角都是光线与法线的夹角，不是与镜面的夹角！

二、反射定律

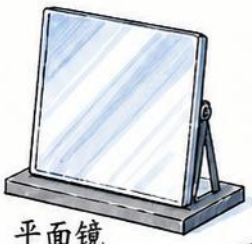
1. 内容：

反射角等于入射角。

2. 文字表述：
在光的反射中，反射光线、入射光线、法线在同一平面内，反射光线和入射光线分居法线两侧，反射角等于入射角。

3. 三个要点（必须同时满足）：
① **三线共面**：反射光线、入射光线、法线在同一平面内。
② **法线居中**：反射光线和入射光线分居法线两侧。
③ **两角相等**：反射角等于入射角。





平面镜



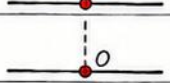
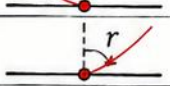
激光笔

三、作图步骤小卡（牢记步骤，不易出错！）

① 先画**反射面**：画出平面镜（用一条直线并加斜线表示）。
② 过入射点**画法线**：在入射点 O 画垂直于反射面的虚线。
③ 量出**入射角**：用量角器量出入射光线与法线的夹角 i。
④ 在法线另一侧作**等角反射光线**：
在法线另一侧，作与入射角**相等**的**反射角** r，画出反射光线，箭头方向向外。



四、概念辨析小表（定义要清晰，考试不混淆！）

名称	定义（要点）	图示说明
入射光线	射到反射面上的光线。	 指向入射点 O 的光线。
反射光线	从反射面反射出去的光线。	 从入射点 O 反射出去的光线。
法线	过入射点 O，垂直于反射面的直线。	 用虚线表示，符号通常为 N。
入射角 i	入射光线与法线的夹角。	 在法线一侧，角度记为 i。
反射角 r	反射光线与法线的夹角。	 在法线另一侧，角度记为 r。

记忆口诀：角度从法线量，反射等角不能忘！

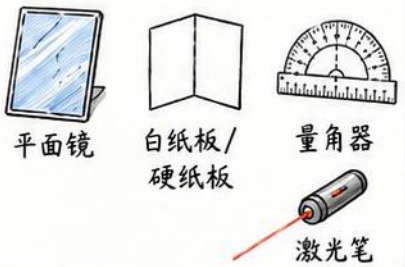
2026新版八上物理·第16课·光的反射

重点考点·实验探究光的反射定律

一、实验目的

探究反射光线、入射光线、法线之间的关系以及入射角和反射角的关系。

二、实验器材



三、实验步骤

① 将白纸板竖直立在平面镜上，并用夹子固定。

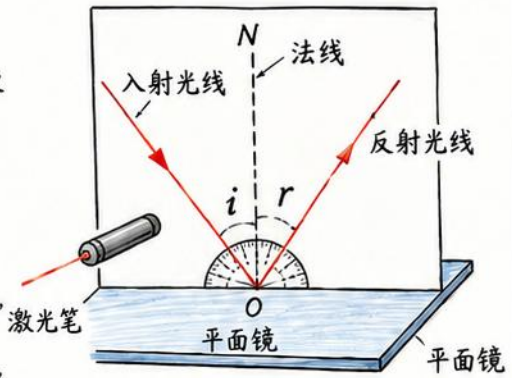
② 将平面镜放在水平桌面上，使纸板与镜面垂直。

③ 用激光笔发出的光线沿纸板射向平面镜，在纸板上出现反射光线。

④ 用量角器量出入射角和反射角，并记录反射光线位置。

⑤ 改变入射角的大小，重复步骤③④，多次实验。

实验示意图（同一平面）

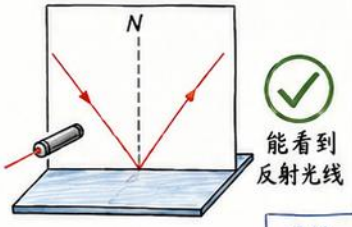


说明：i 为入射角，r 为反射角，角度均从法线量起。

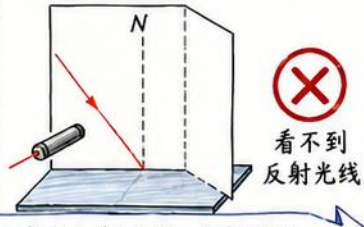
四、验证“三线共面”

把两块纸板（左、右）绕 ON 向前或向后折成不同平面，观察能否看到反射光线。

纸板在同一平面上



纸板不在同一平面上



五、实验数据表示例

实验次数	入射角 i	反射角 r	i 与 r 的关系
1	20°	20°	$i=r$
2	30°	30°	$i=r$
3	40°	40°	$i=r$
4	50°	50°	$i=r$
5	60°	60°	$i=r$

数据表明：反射角等于入射角。

结论：只有当入射光线、反射光线、法线在同一平面内时，才能看到反射光线，说明三线共面。

六、实验结论

① 反射光线、入射光线和法线在同一个平面内，即 三线共面。

② 反射光线与入射光线分居法线两侧，即 法线居中。

③ 反射角等于入射角，即 两角相等。

记住啦！
光遇镜面会反射，
入射反射有规律，
学习物理靠实验！

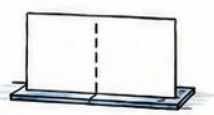


七、实验提醒

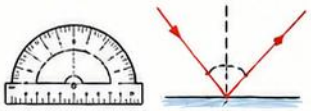
① 激光不要照人眼！



② 法线要画准！



③ 角度从法线量起！



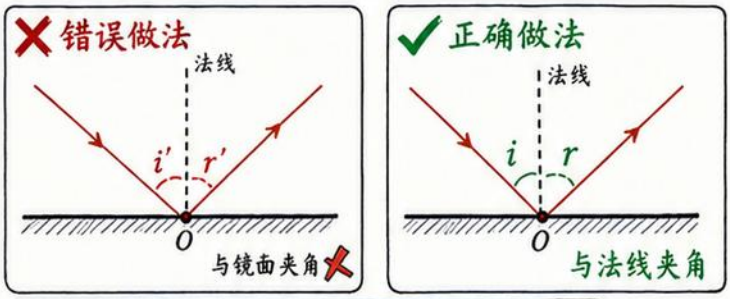
多动手做一做，你会发现物理很有趣！

2026新版八上物理 第16课 光的反射

难点与易错点·反射作图与概念辨析

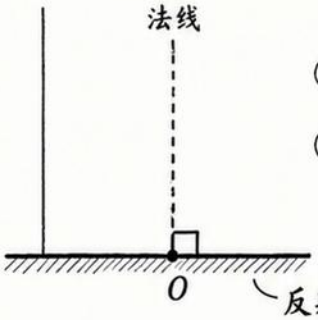
1. 错误角度标注对照图

入射角/反射角是与**法线的夹角**，不是与镜面的夹角！



结论：入射角 i、反射角 r 都是与**法线**的夹角！

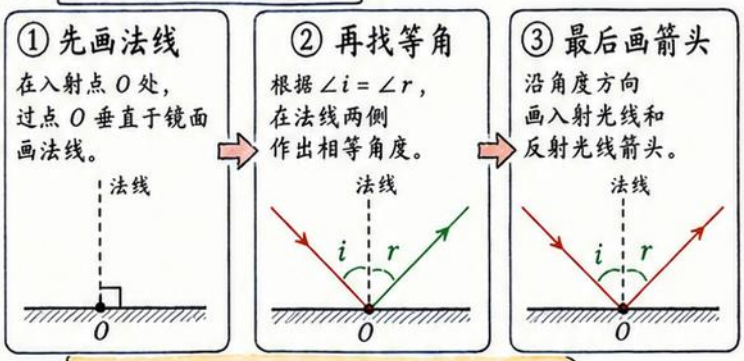
2. 法线的特点



① 法线**垂直**于反射面；

② 法线通过**入射点**（光线与镜面交点）。

3. 反射作图三步法



牢记：两线分居法线两侧，等角相等！

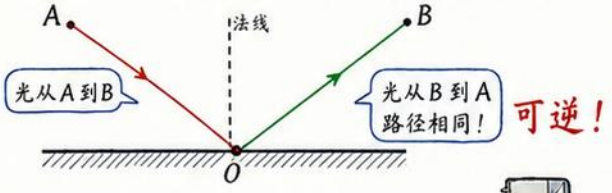
4. 易错辨析表

易错观点	判断	正确认识
① 反射角不一定比入射角小。	✗错	反射定律：入射角等于反射角，两角相等，不分大小。
② 漫反射不遵守反射定律。	✗错	漫反射的每一条光线都遵守反射定律，只是反射光线方向不同。
③ 法线是实际存在的线。	✗错	法线是**辅助线**（模型），是为了研究方便而人为画出的线。

5. 光路可逆

在同一反射面上，光路是**可逆**的！

A 到 B 的反射路径，与 B 到 A 的反射路径相同。



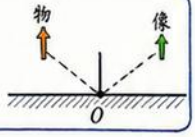
应用：利用平面镜改变光路方向！



小知识

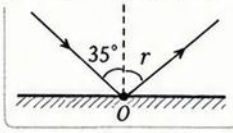


平面镜成像来源于光的反射，像与物等大、到镜面距离相等，像与物的连线与镜面垂直。



6. 小试身手（典型小题）

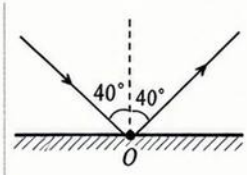
① 已知入射角为 35°，求反射角。



解析：根据反射定律 $\angle r = \angle i = 35°$。

答：反射角为 35°。

② 已知光线与镜面夹角为 40°，求入射角和反射角。



解析：光线与镜面夹角为 40°，

则**与法线的夹角为 50°**。

$90° - 40° = 50°$。

所以 $\angle i = \angle r = 50°$。

答：入射角为 50°，反射角为 50°。

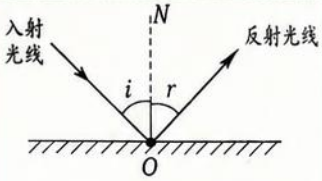
记忆提醒：角度都从法线量起！

2026新版八上物理 第16课 光的反射

典型应用·光路可逆·镜面反射与漫反射复习

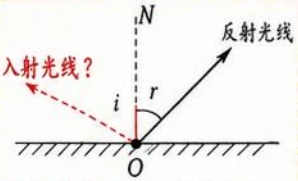
一、典型应用（四连卡）

① 根据入射光线作反射光线



已知入射光线与镜面的位置，根据反射定律（$i=r$）作出反射光线。

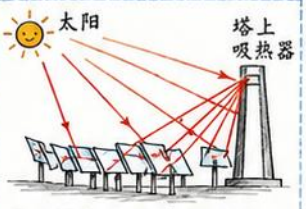
② 根据反射光线反推入射方向



已知反射光线，反向作出入射光线（也是$i=r$）。

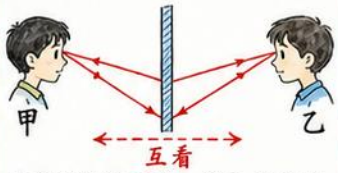
体现：光路可逆！

③ 太阳能塔/定日镜定向反射太阳光



通过调整定日镜的方向，将太阳光反射并集中到塔顶吸热器，提高能量利用率。

④ 同学之间通过镜子互看眼睛（光路可逆）



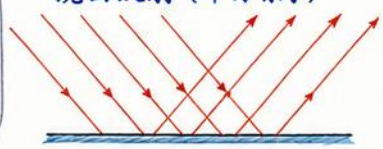
甲看到乙的眼睛，光从乙眼出发→经镜面反射→进入甲眼；反过来甲眼看乙同理，体现光路可逆。

二、镜面反射 vs 漫反射



平静水面像一面镜子

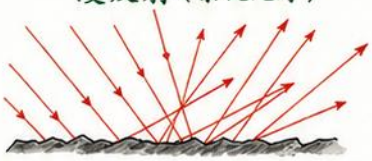
镜面反射（平行有序）



特点：平行入射光线反射后仍平行，方向整齐。
常见表面：平静水面、平面镜、光滑金属表面等。
现象举例：能在平静的水面或镜子里照出清晰的像。

VS

漫反射（杂乱无序）



特点：平行入射光线反射后向各个方向，方向杂乱。
常见表面：粗糙墙面、纸张、黑板、布料等。
现象举例：我们能从各个角度看到物体和周围环境。



粗糙墙面反射方向杂乱

共同点：镜面反射和漫反射都遵守反射定律（$i=r$），只是反射光线的方向是否整齐不同。

漫反射不是不遵守反射定律！

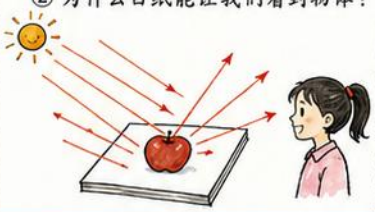
三、生活中的反射现象解释

① 为什么黑板会“反光”？在某些角度会看不清？



黑板表面虽不完全光滑，但被灯光照射后会发生一定的镜面反射，反射光进入眼睛，产生眩光，影响看清黑板。

② 为什么白纸能让我们看到物体？



白纸表面粗糙，发生漫反射，把光向四面八方反射，许多光线进入我们的眼睛，所以我们能看到书本、纸张、衣服等物体。

小口诀

镜面反射方向整齐，
漫反射方向杂乱散；
亮光刺眼是反射，
白纸可见靠漫反。

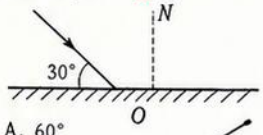
四、自测区（判断或选择）

1. 关于反射定律，下列说法正确的是（ B ）
A. 入射角增大，反射角减小
B. 入射角等于反射角
C. 反射光线与入射光线在同一侧
D. 入射光线靠近法线，反射光线远离法线

2. 下列现象中，属于漫反射的是（ C ）
A. 在平静的湖面看到岸边的树
B. 平面镜成像
C. 从各个方向都能看到黑板上的字
D. 在汽车的后视镜中看到后方车辆

3. 关于光路可逆，下列说法正确的是（ B ）
A. 只有在平面镜中才成立
B. 光从A到B能到达，则光从B也能回到A
C. 只有镜面反射才符合光路可逆
D. 光路可逆与反射定律无关

4. 如图，入射光线与镜面成30°角，则反射角等于（ A ）



A. 60°
B. 30°
C. 45°
D. 90°

5. 下列关于镜面反射和漫反射的说法，正确的是（ B ）
A. 漫反射不遵守反射定律　　B. 镜面反射和漫反射都遵守反射定律
C. 镜面反射一定有法线，漫反射没有法线　　D. 只有光滑表面才会发生的反射

五、本课归纳

★ 反射定律：三线共面（入射光线、反射光线、法线在同一平面内）；入射角等于反射角（$i=r$）。
☆ 光路可逆：光从A到B可以到达，则光从B也可以回到A。
☆ 镜面反射：平行光线反射后仍平行，方向整齐；
☆ 漫反射：平行光线反射后向各个方向，方向杂乱。

镜面反射和漫反射都遵守反射定律！

加油！你很棒！

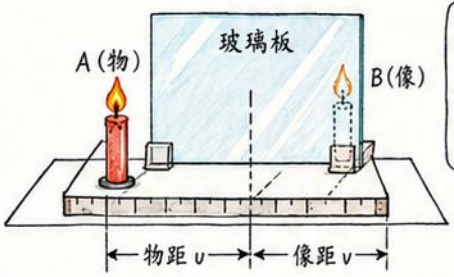
2026新版八上物理 第17课 平面镜成像

课堂一张图·本课知识框架

平面镜成像

一、成像实验（核心实验）

1. 用玻璃板代替平面镜（透明，便于确定像的位置）
2. 两支相同的蜡烛（A作物体，B作像）
3. 测量物距（物到镜面的距离）
   —测量像距（像到镜面的距离）
4. 光屏承接：不能在光屏上成像



实验结论：
当A与B完全重合时，像与物**等大**。

二、平面镜成像的特点

① 像与物 大小相等 ⟶ **等大**

② 像与物 到镜面的距离相等 ⟶ **等距**

③ 像与物 的连线与镜面 **垂直** ⟶ **垂直**

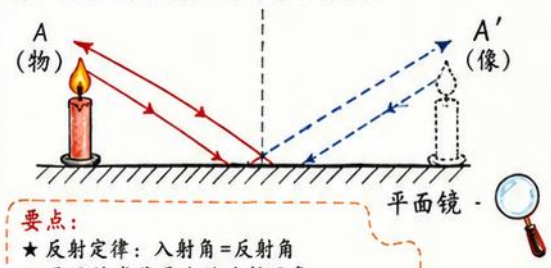
④ 成的是 **虚像**，不能用光屏承接 ⟶ **虚像**

理解记忆口诀：
像物等大又等距，
中间镜面做垂直，
所成的是虚像，
光屏承接不到它。



三、成像原理

平面镜反射光线的**反向延长线相交**，
这些延长线的交点就是像的位置。



要点：
★ 反射定律：入射角=反射角
★ 平面镜成像是光的反射现象。
★ 像的位置由反向延长线确定，在镜后。

四、什么是虚像？

由反向延长线相交形成的像，
不是真实光线会聚而成，**不能用光屏承接**。
特点：与物体“**同侧**”，能被眼睛看到。

举例：
- 平面镜中的像
- 水中的倒影
- 放大镜看到的像（部分情况）

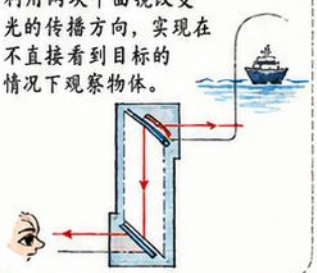


五、平面镜及球面镜的应用

1. 平面镜的应用
① 梳妆镜：整理仪表
② 扩大空间感：
装饰镜面使房间
看起来更宽敞



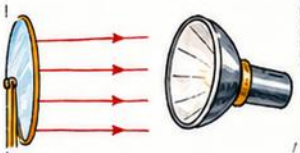
2. 潜望镜（平面镜成像）
利用两块平面镜改变
光的传播方向，实现在
不直接看到目标的
情况下观察物体。



3. 凸面镜（发散、扩大视野）
对光有发散作用，能看到
更大范围的景象。
应用：汽车后视镜、
道路拐弯处反光镜



4. 凹面镜（会聚光线）
对光有会聚作用，
能使平行光线汇聚。
应用：手电筒反光罩、
太阳灶、化妆镜等



六、本课关键词卡

像	物	镜面	虚像	对称	像距（v）	物距（u）
平面镜成像中形成的影像。	放在平面镜前的物体。	平面镜是光滑、能反射光的表面。	由反向延长线形成，不能承接。	像与物关于镜面对称（左右互换）。	像到镜面的距离。	物到镜面的距离。



课堂小结

平面镜成像具有**等大、等距、垂直、虚像**的特点，应用广泛，理解原理并能解决实际问题是本课的学习目标！



学物理 用物理

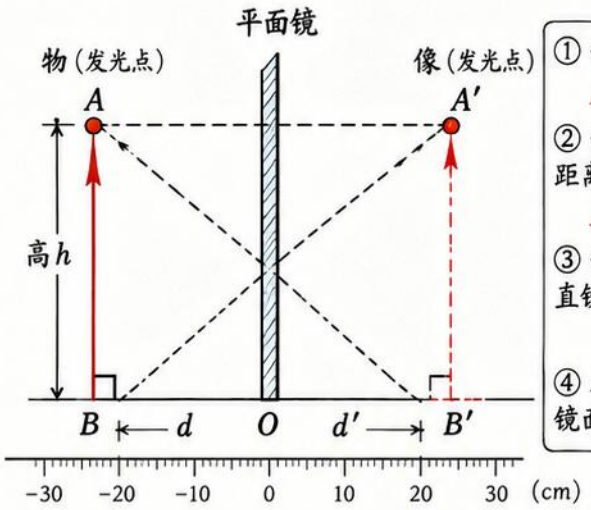
2026新版八上物理 第17课 平面镜成像

物理 规律 探究

核心知识点·平面镜成像特点

用心观察 勤于思考

1. 标准对称成像图（正对平面镜）



① 像与物大小相等
$AB = A'B' = h$
② 像和物到镜面的距离相等
$AO = A'O = d$
③ 像与物的连线垂直镜面
$AA' \perp$ 镜面
④ 表现物和像关于镜面对称

像和物关于镜面对称！

对称含义：连接物与像的直线与镜面垂直，且镜面为物与像连线的中垂线。

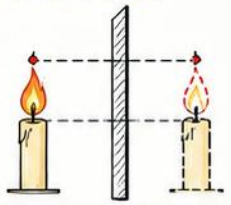
2. 生活中理解平面镜成像

（1）人照镜子



①像的大小与人一样；
②人离镜子多远，像就在镜子后多远；
③左右相反，相互“交换”。

（2）蜡烛照镜子



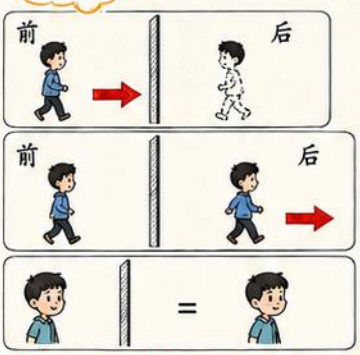
①蜡烛的像和蜡烛等大；
②像在镜子后面，无法接到；
③物离镜子近，像也离镜子近。

3. 特点总结表

类 别	内 容	说 明
大小关系	像与物大小相等	$AB = A'B'$
位置关系	像和物到镜面的距离相等	$AO = A'O$
虚 实	平面镜成的是虚像	不能在光屏上接到，只能用眼睛看到
左右关系	镜中是左右相对，本质是关于镜面对称	即像和物关于镜面对称，互为镜像

4. 物动像动规律 小卡片

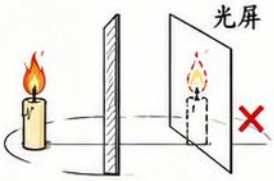
① 物靠近镜面，像也等距离靠近镜面。
② 物远离镜面，像也等距离远离镜面。
③ 像的大小不变。



注意：物与像关于镜面对称，镜面位置不变！

5. 判断题提醒

平面镜成的是虚像，不能在光屏上接到！



（光屏上接不到像）

6. 探究小贴士

① 调整蜡烛与镜面垂直放置；
② 用刻度尺测量到镜面的距离；
③ 用另一个相同的蜡烛在镜后找像，比较大小与位置。

记一记
✓ 对称
✓ 等大
✓ 等距
✓ 垂直
✓ 虚像

等大等距又垂直，镜后虚像要牢记！

2026新版八上物理 第17课 平面镜成像

重点考点·平面镜成像实验探究

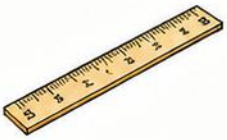
一、实验目的： 探索平面镜成像特点。

二、实验器材：


玻璃板


两支相同蜡烛


白纸


刻度尺

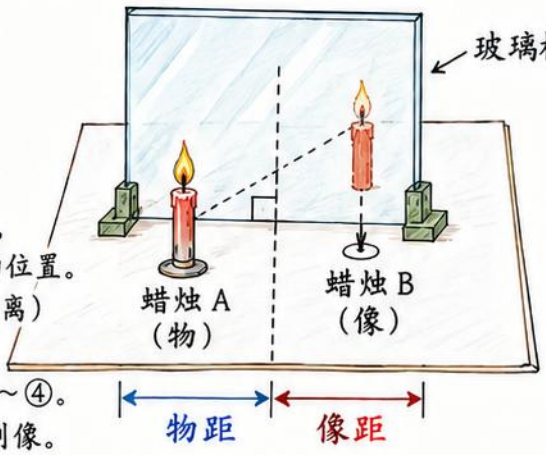

光屏

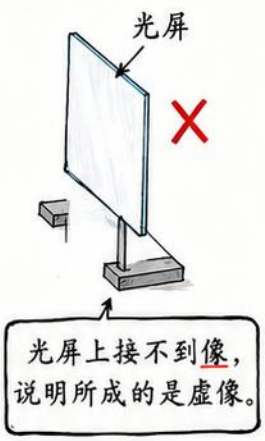
1. 为什么用玻璃板代替平面镜？
便于确定像的位置。

2. 为什么用两支相同蜡烛？
便于比较像与物大小。

三、实验步骤：

① 将玻璃板竖直放在水平桌面上，并使其与桌面垂直。
② 在玻璃板前放一支点燃的蜡烛A，记录其位置。
③ 在玻璃板后移动另一支相同的蜡烛B，直到与蜡烛A的像完全重合，记录B的位置。
④ 用刻度尺分别测量物距（物到镜的距离）和像距（像到镜的距离）。
⑤ 多次改变蜡烛A的位置，重复步骤②～④。
⑥ 将光屏放在像的位置，观察能否接到像。





四、实验现象与结论：

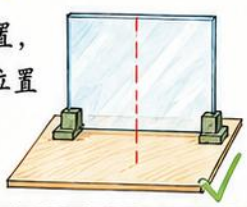
☑ 物体在平面镜中成的像与物体等大。
☑ 像到平面镜的距离等于物体到平面镜的距离（像距=物距）。
☑ 像与物体的连线与镜面垂直。
☑ 光屏上接不到平面镜所成的像，所以是虚像。

五、数据记录表示例：

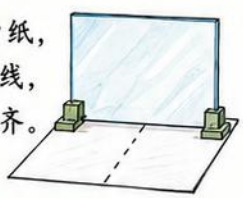
实验次数	1	2	3	4
物距(cm)	10.0	15.0	20.0	25.0
像距(cm)	10.0	15.0	20.0	25.0
像与物大小	相等	相等	相等	相等
结论	像距=物距		像与物等大	

六、实验提醒：

① 玻璃板要竖直放置，否则会影响像的位置和实验结论。



② 在桌面上铺白纸，并画一条基准线，便于测量和对齐。



③ 环境稍暗更易观察，不要让外界光线干扰实验效果。



得出结论：平面镜成像具有——等大、等距、垂直、虚像的特点！

2026新版八上物理 第17课 平面镜成像

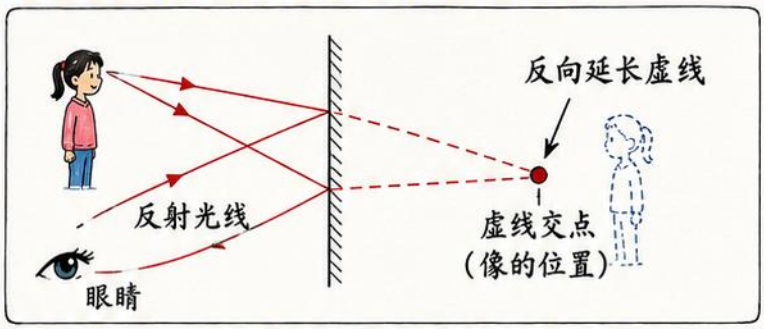
难点与易错点·虚像、本质与作图

★ 1. 什么是虚像？

平面镜后的像，是由反射光线的**反向延长线相交**形成的，**不是实际光线会聚形成**的。

本质： 眼睛看到的是反射光线进入眼睛的方向，反向延长这些光线，才找到像的位置。

2. 真实光线 + 反向延长虚线示意图



⚠ **虚像不能用光屏承接！**

★ 3. 易错辨析表（判断对错）

序号	常见错误说法	判断	正确观点
①	像在镜后，所以镜后有光线通过。	✗	错！镜后没有光线通过，是反向延长线相交形成像。
②	像和物到镜面的距离不一定相等。	✗	错！在平面镜中，像到镜面的距离等于物到镜面的距离。
③	像会随着物体变近而变大。	✗	错！平面镜成像，像的大小始终等于物体的大小。
④	镜中左右相反，其实是左右颠倒。	✗	错！左右不是颠倒，是关于镜面对称（镜面对称）。

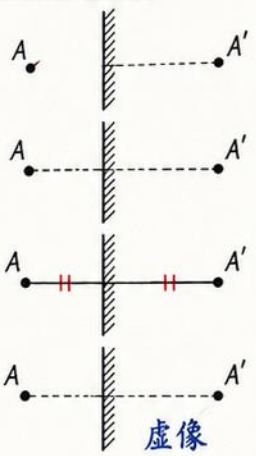
4. 作图方法卡（平面镜成像）

① **找对称点：** 找出物体上几个关键点。

② **作垂线：** 过每个点向镜面作垂线。

③ **量等距：** 在镜后取等距点，标出像点。

④ **标虚像：** 将各像点用虚线连接，标注“虚像”。



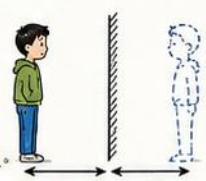
★ 5. 距离类小例题

例题： 人站在平面镜前。

(1) 人离镜 1.5 m，则像离镜 ___1.5 m___，人到像的距离是 ___3 m___。

(2) 人向镜面靠近 20 cm，则像也向镜面靠近 ___20 cm___。

(3) 若人到镜面的距离变为 0.8 m，则人到像的距离是 ___1.6 m___。



解析： 在平面镜中，像到镜面的距离始终等于物体到镜面的距离，人到像的距离 = 人到镜面的距离 × 2。

★ 6. 一句话总结

✓ 平面镜成的是虚像，像由反向延长线形成，不能用光屏承接。

✓ 像与物关于镜面对称，等距、等大、正立。

✓ 作图四步法：找对称点 → 作垂线 → 量等距 → 标虚像。

记住：镜后有像，不是有光线通过！

镜后有像不等于镜后有光！

2026新版八上物理 第17课 平面镜成像



典型应用·镜子家族与本课复习



典型应用

1. 梳妆镜——清晰成像

① 平面镜成清晰的虚像，像与物大小相等，方便整理仪容。

② 像与物等大等距。



2. 试衣镜——扩大空间感

① 大面积平面镜让人看到更大范围，空间感更强。

② 商场、舞蹈房等常用。



3. 潜望镜——改变光路

① 利用两个平面镜改变光的传播方向，实现“拐弯看”。

② 舰船、潜水艇中使用。



镜子家族认识卡

① 平面镜

特点：表面平整，成正立、等大、等距的虚像。

应用：梳妆镜、试衣镜、舞蹈房镜子、潜望镜等。



② 凸面镜

特点：对光有发散作用，能成缩小、正立的虚像，视野更宽广。

应用：扩大视野

- 汽车后视镜
- 道路转弯镜



③ 凹面镜

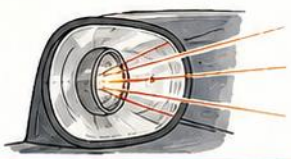
特点：对光有会聚作用，在焦点附近能成放大或强光照明。

应用：会聚光线

- 太阳灶（利用太阳能会聚点加热）



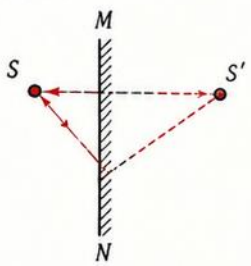
- 车灯反光镜（会聚光使前方更亮）



作图与计算

1. 根据对称性画像

在平面镜 MN 前有一点光源 S，请画出它在平面镜中所成的像 S'。



2. 计算人与镜中像的距离

人站在平面镜前 1.8 m 处，求人与像之间的距离。

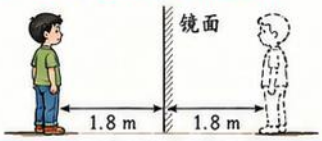
解：平面镜成像时，像到镜面的距离等于物到镜面的距离。

∴ 人到镜面的距离 = 1.8 m

像到镜面的距离 = 1.8 m

人与像的距离 = 1.8 + 1.8 = 3.6 m

答：人与像之间的距离为 3.6 m。



自测六问卡

1. **判断**：平面镜所成的像是虚像。（ ）
2. **选择**：平面镜成像时，物与像大小的关系是（ ）。
   A. 像大于物　B. 像小于物　C. 像等于物　D. 无法比较
3. **判断**：平面镜成像需要光屏接收像。（ ）
4. **填空**：物体到平面镜的距离为 0.6 m，则像到平面镜的距离是 _____ m；若物体远离平面镜 0.2 m，则像也远离镜面 _____ m。
5. **选择**：如图所示，汽车后视镜用的是（ ）。
   A. 平面镜　B. 凸面镜　C. 凹面镜　D. 虚像镜



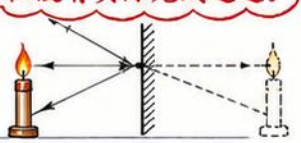
6. **选择**：太阳灶的反射面用（ ）镜，以便把阳光聚到一点。
   A. 平面镜　B. 凸面镜　C. 凹面镜　D. 任何镜面都一样



本课归纳

1. 平面镜成像的条件：光的反射。
2. 成像特点：等大、等距、正立、左右相反的虚像。
3. 像与物的关系：像到镜面的距离 = 物到镜面的距离；像与物的连线垂直于镜面。
4. 平面镜成像的原理：光的反射定律和光路可逆。

平面镜像的位置可确定，但没有实际光线通过。



5. 三大结论：
   （1）像大小不变（与物等大）。
   （2）像到镜面的距离等于物到镜面的距离。
   （3）物体与像关于镜面对称（对称轴为镜面）。
   应用：梳妆、试衣、潜望镜、道路安全、照明、光学仪器等。

学物理，重理解，多思考，勤动手，生活处处皆物理！



2026新版八上物理 第18课 光的折射

课堂一张图·本课知识框架

折射现象
光从一种介质斜射入另一种介质时会偏折

⇒

基本概念
入射光线、折射光线、法线、入射角、折射角、界面、介质

⇒

折射规律
① 三线共面
② 分居法线两侧
③ 空气→水(或玻璃)，折射角小于入射角
④ 水(或玻璃)→空气，折射角大于入射角

⇒

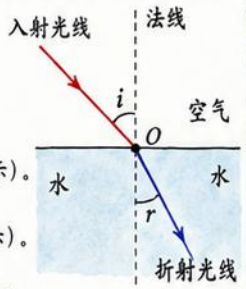
光路可逆
在折射现象中，光路是可逆的。光逆着原来的折射光线照射时，会逆着原路返回。

⇒

生活现象与应用
① 水中筷子“变弯”
② 硬币“变浅”
③ 激光折射应用
④ 海市蜃楼
⑤ 透镜、潜望镜等

核心结论：光从一种介质斜射入另一种介质时会偏折。

本课关键词



① **入射光线**：射到介质界面上的光线。
② **折射光线**：进入另一种介质后的光线。
③ **法线**：过入射点且垂直于界面的直线。
④ **入射角**：入射光线与法线的夹角（用 i 表示）。范围：$0° \leqslant i < 90°$。
⑤ **折射角**：折射光线与法线的夹角（用 r 表示）。范围：$0° \leqslant r < 90°$。
⑥ **界面**：两种介质的分界面（如水面、玻璃表面等）。
⑦ **介质**：能够传播光的物质（如空气、水、玻璃等）。

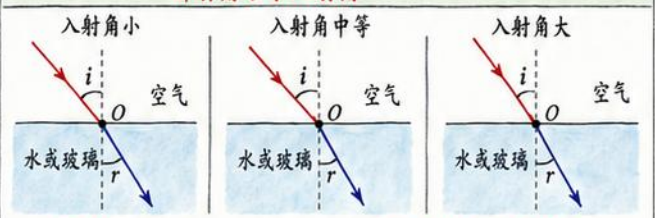
折射规律（总结）

1. **三线共面**：入射光线、折射光线、法线在同一平面内。
2. **分居两侧**：入射光线和折射光线分居法线两侧。
3. **角度关系**：
   ① 光从空气斜射入水或玻璃中时，折射角**小于**入射角。（折射光线**向法线方向偏折**）
   ② 光从水或玻璃斜射入空气中时，折射角**大于**入射角。（折射光线**向远离法线方向偏折**）

注意：当入射角增大时，折射角也增大。
当入射角减小到某一角度（**临界角**）时，折射角＝90°，再增大入射角时会发生**全反射**。

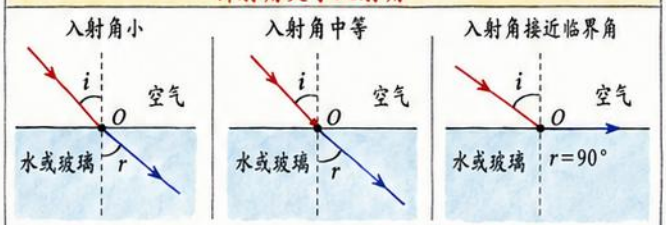
折射规律框架对比

空气 → 水/玻璃
折射角小于入射角



规律：折射角 r < 入射角 i（**向法线方向偏折**）

水/玻璃 → 空气
折射角大于入射角



规律：折射角 r > 入射角 i（**向远离法线方向偏折**）

生活现象与应用（举例）

① **水中筷子“变弯”**



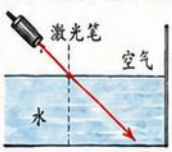
筷子斜插入水中，看起来在水面处“弯折”，是光从水中折射入空气造成的。

② **硬币“变浅”**



硬币在碗底，看起来位置**变高**了，光从水中折射入空气，**向法线方向偏折**。

③ **激光折射实验**



激光斜射入水中，传播方向发生偏折。
应用：激光测距、光纤通信等。

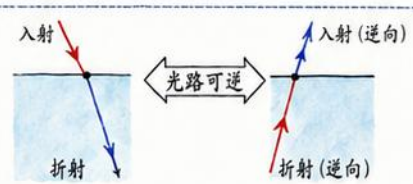
④ **海市蜃楼**



空气温度分布不均匀，光线发生折射甚至全反射，形成远处景物的虚像（海市蜃楼）。

光路可逆

在折射现象中，如果让光逆着原来的折射光线照射，它会逆着原来的入射光线方向射出，光路是可逆的！



快速记忆口诀

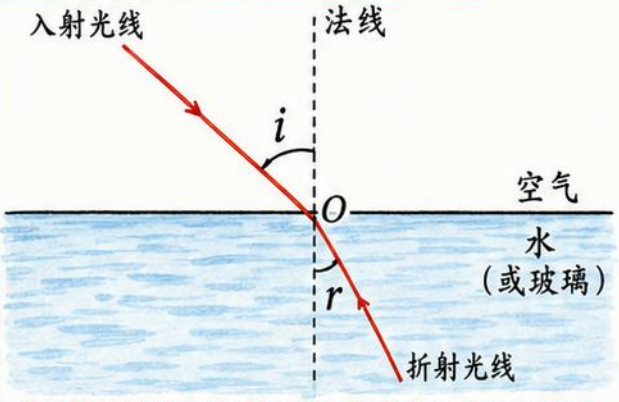
先看传播方向，再判断靠近法线还是远离法线！



2026新版八上物理 第18课 光的折射

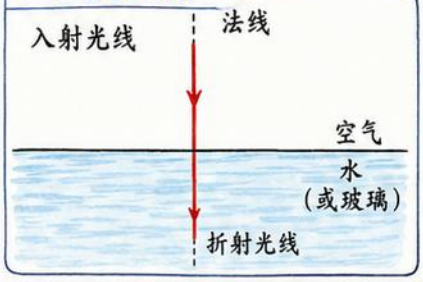
核心知识点 · 折射光路与基本规律

一、光从空气斜射入水（或玻璃）



结论：空气入水，折射光线靠近法线。

二、垂直入射

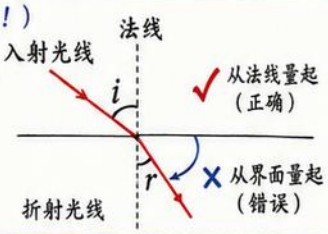


结论：垂直入射，方向不变。

三、角的定义（非常重要！）

① 折射角是**折射光线与法线的夹角**。

② 角都**从法线量起**，不能从界面量起！

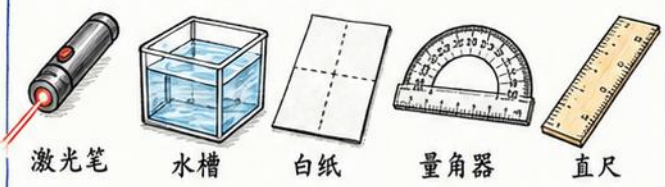


四、空气→水/玻璃：折射角通常小于入射角

对比表		
传播方向	关系（通常情况）	特点
空气→水（或玻璃）	$r < i$	折射光线靠近法线
水（或玻璃）→空气	$r > i$	折射光线远离法线
垂直入射	$r = i = 0°$	方向不变

注：当入射角很大时，在水/玻璃→空气可能发生全反射（超出本课范围，后续学习）。

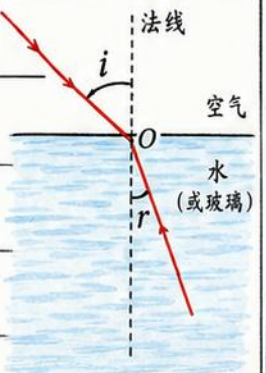
五、探究折射规律的实验器材



实验要点：光线、法线、角都画在白纸上，便于观察与记录！

六、核心概念速记表

名称	定义	图示说明
入射光线	射到界面上的光线。	在空气中，由左上方射向O点的光线。
折射光线	进入另一种介质后传播的光线。	进入水中的光线，方向改变。
法线	过入射点O并与界面垂直的直线。	虚线ON，垂直于界面。
入射角（i）	入射光线与法线的夹角。	$\angle i$，从法线量起。
折射角（r）	折射光线与法线的夹角。	$\angle r$，从法线量起。



七、小贴士

① 光在两种不同介质的分界面上传播时，方向会发生改变，这就是**光的折射**。

② 相同条件下，入射角越大，折射角也越大，但始终遵循“**空气入水靠法线**”。

③ 实际生活中：筷子插入水中“变弯”、池水看起来“变浅”，都是光的折射现象！



空气入水靠法线，垂直入射不拐弯！

记牢口诀，考试不慌！

2026新版八上物理 第18课 光的折射

重点考点·折射方向与光路可逆

核心概念

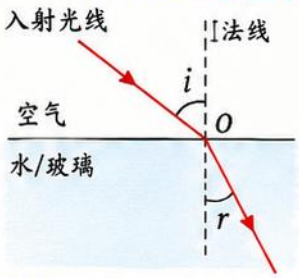
光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向发生偏折，这种现象叫作光的折射。

关键要素

①入射光线
②折射光线
③法线
④入射角 i
⑤折射角 r

一、折射方向的两种典型情况（重点考点）

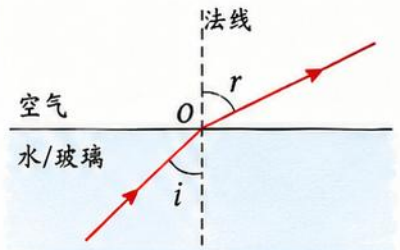
① 光从空气斜射入水或玻璃：折射光线靠近法线



折射角 r< 入射角 i

结论：光从空气进入水或玻璃等光密介质时，折射光线靠近法线（⌊线）。

② 光从水或玻璃斜射入空气：折射光线远离法线



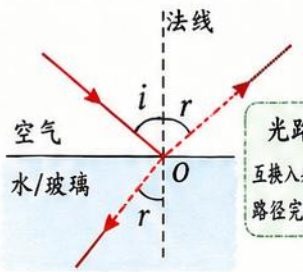
折射角 r> 入射角 i

结论：光从水或玻璃等光密介质进入空气时，折射光线远离法线（⌊线）。

⚠ **重要结论：** 由较密介质进入空气，折射角通常大于入射角。

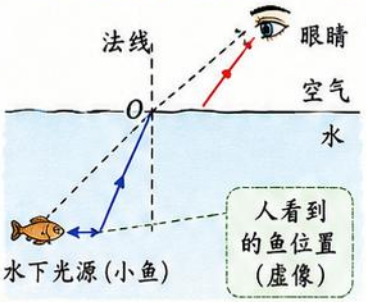
二、折射光路可逆（重点考点）

当光的传播方向改变后，原来的折射光线可以沿着原来的折射光路反向射回原来的介质。



光路可逆！互换入射与折射位置，路径完全相同。

三、生活中的应用——水下观测



现象：水下的鱼看起来比实际位置要高。

原因：光从水中斜射入空气时，折射角大于入射角，折射光线远离法线，眼睛逆着折射光线看到的是光的反向延长线上的虚像。

四、小结（必记！）

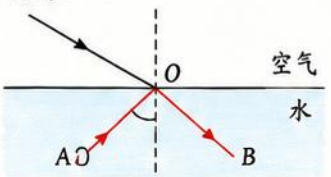
- 光从空气 → 水/玻璃：折射光线靠近法线，$r<i$。
- 光从水/玻璃 → 空气：折射光线远离法线，$r>i$。
- 由较密介质进入空气，折射角通常大于入射角。

一句话记住：

传播方向变，偏折判断也要变！

五、随堂小练（对重点要点的理解与应用）

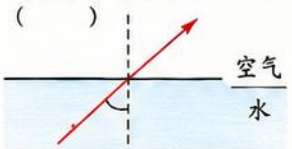
1. 如图所示，一束光从空气斜射入水中，请判断图中哪一条是折射光线？（　　）



答案：A

解析：光从空气进入水中，折射光线靠近法线，故选 A。

2. 一束光从水中斜射入空气，折射光线如图所示。若让光线沿图中折射光线的反方向射入空气中，光能否再折射回水中？请说明。（　　）



答案：能。

解析：折射光路可逆，反向射入时，光线会沿原路折回水中。

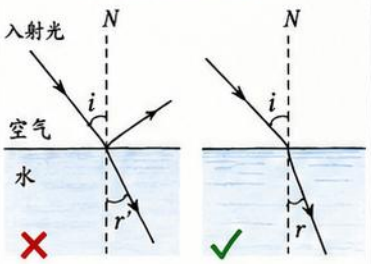
折射也遵循光路可逆！

2026新版八上物理 第18课 光的折射

难点与易错点·生活现象辨析

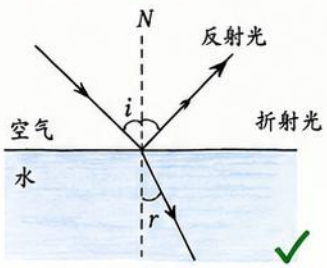
一、易错点辨析（画图要规范，概念要清楚）

① 折射角不是与界面的夹角，而是与法线的夹角。



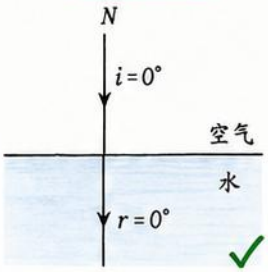
错：把折射角r'误画为与界面的夹角。　正确：折射角r是与法线的夹角。

② 光在界面处折射时通常也会同时发生反射。



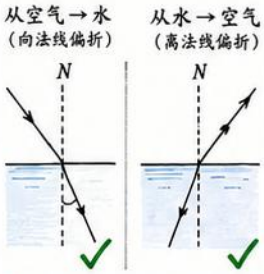
错：只画折射光，忘了反射光。

③ 垂直入射不是没有折射，而是方向不改变。



错：认为垂直入射不发生折射。

④ 不能机械地把所有折射都画向同一侧。



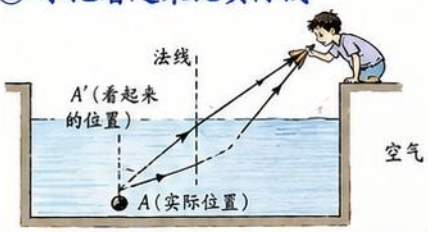
错：忽视光的传播方向与介质关系，导致画错方向。

判定折射方向口诀：

“空气到水靠近法线；水到空气远离法线；垂直入射方向直，不变不偏才正确。”

二、生活中应用（难点解析）

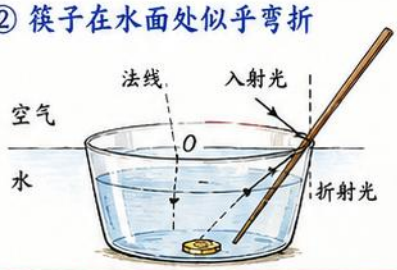
① 水池看起来比实际浅



光从水中射向空气时，折射光线远离法线，人眼逆着折射光线看，以为光是从A'处射来，所以水看起来变浅。

从空气看水中物体，看到的是位置较浅的虚像。

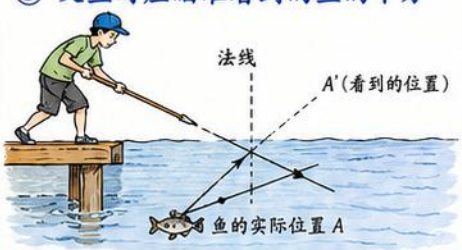
② 筷子在水面处似乎弯折



筷子在水中部分的光射向空气时发生折射，折射光线向人眼偏折，逆着折射光线看，筷子在水面处似乎向上偏折，像弯折了一样。

从空气看到的水下部分是虚像，位置比实际偏高。

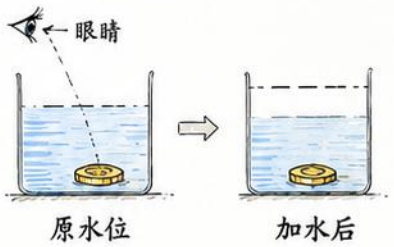
③ 叉鱼时应瞄准看到的鱼的下方



鱼反射的光从水中射向空气折射后进入眼睛，逆着折射光线看，看到的是鱼的浅处虚像A'，要想叉中鱼，必须瞄准A'的下方。

因为看到的是虚像，目标要“向下偏”才能命中！

④ 硬币升高实验



加水后，硬币反射的光从水面折射进入眼睛的折射角变大，逆着折射光线看，硬币的虚像位置上升，所以看起来硬币“升高”了。

本课重点总结

1. 光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方的发生改变，这种现象叫光的折射。
2. 折射角始终从法线量起，不能与界面夹角混淆。
3. 掌握：空气⟷水的偏折规律，理解生活中的折射现象。
4. 关键结论：从空气看水中物体，看到的是位置较浅的虚像。

记图规范：
① 先画法线（虚线）
② 标清入射角i、折射角r
③ 同时画出反射光（如需要）
④ 标出光的传播方向（箭头）

折射角也从法线量起！

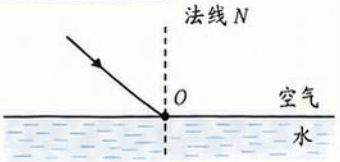
2026新版八上物理 第18课 光的折射

归纳复习·作图三步与自测

折射作图三步卡

1 画界面和法线

确定两种介质的分界面，过入射点垂直画法线。



2 判断介质类型

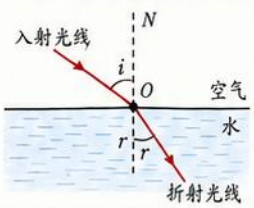
判断光是从哪种介质射入哪种介质。

空气（水或玻璃）
↓
水（或玻璃）

3 判断折射方向并标角

光从光疏介质射入光密介质靠近法线；从光密介质射入光疏介质远离法线。

然后标出入射角 i 和折射角 r。



光的折射 知识小结

1 定义： 光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向发生偏折的现象叫光的折射。

2 规律：

①三线共面：入射光线、折射光线和法线在同一平面内；

②两线分居：入射光线和折射光线分居法线两侧；

③光路可逆：在折射现象中，光路是可以逆行的。

3 折射方向：

光从光疏介质射入光密介质	光从光密介质射入光疏介质
折射光线靠近法线	折射光线远离法线

常见介质折射率大小（从小到大）

空气 < 水 < 玻璃

4 三种特殊情况：

①当光线垂直入射时，传播方向不变，折射角 $r=0°$。

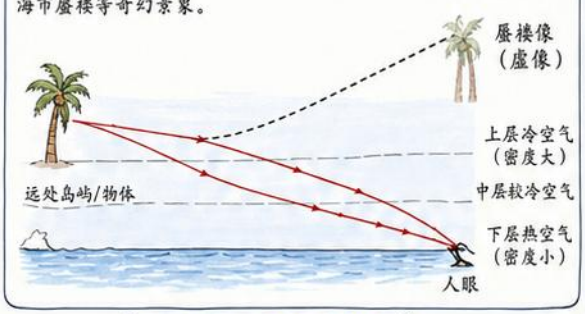
②当入射角 i 增大时，折射角 r 也随之增大（不超过 90°）。

③当入射角增大到某一值时，折射角 $r=90°$，折射光线沿界面传播，此时的入射角叫临界角。

5 影响折射的因素： 入射角大小、介质的种类（与介质折射率有关），与入射光的颜色（单色光）无关。

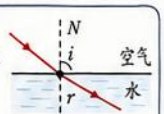
生活现象解释：海市蜃楼

海面或沙漠上空；靠近地面的空气温度较高，密度较小；越往上温度越低，密度越大。光线从远处的物体射来，经过层层空气时，不断发生折射，越来越靠近地面，进入人眼后，人看到的是光线的反向延长线，好像物体被“抬高”或“倒立/倒影”，形成了海市蜃楼等奇幻景象。



重点公式与要点速查

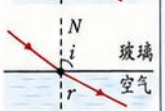
折射定律要点： 入射光线、折射光线、法线在同一平面内；两线分居法线两侧；光路可逆。



折射方向口诀：

疏入密，近法线；密入疏，远法线；

垂直入，不改变（传播方向不变）。



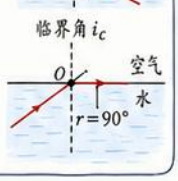
常见规律速记：

入射角 i 增大 → 折射角 r 也增大；

入射角 $i=0°$（垂直入射）→ $r=0°$；

入射角 i 达临界角 → $r=90°$；

入射角 $i>$ 临界角 → 发生全反射。



自测小练习（共5题）

1 判断题（对的打“√”，错的打“×”）

(1) 光从空气斜射入水中，折射角一定小于入射角。（ √ ）

(2) 光从玻璃射入空气，折射光线一定远离法线。（ √ ）

(3) 当光线垂直入射到界面时，传播方向改变。（ × ）

(4) 在折射现象中，光路是不可逆的。（ × ）

2 选择题（把正确答案的序号填在括号里）

(1) 光从空气斜射入水中，折射光线与法线的夹角（ B ）。

A. 一定大于入射角　　B. 一定小于入射角

C. 等于入射角　　D. 不确定

(2) 光从玻璃斜射入空气中，若入射角为 30°，则折射角（ C ）。

A. 等于 30°　　B. 小于 30°

C. 大于 30°　　D. 可能等于 30°

3 填空题

(1) 光从光疏介质射入光密介质时，折射光线将 靠近 法线。

(2) 如果入射角减小，则折射角会 减小 。

(3) 插入水中的筷子，好像在水面处“折断”了，这是由于光的 折射 形成的（选填“反射”或“折射”）。

4 综合题（写出原因）

在清澈的水池边看水里的鱼，会觉得鱼好像在真实位置的上方，为什么？

答：光从水斜射入空气时，折射光线远离法线，人眼沿折射光线的反向延长线看去，认为鱼在更浅的位置，所以看到的是鱼的虚像。

5 思考题（选做提高）

若从水中向空气看，入射角增大到某一角度时，折射光线沿界面传播。此时入射角叫临界角。光从水射向空气的临界角约为 48.6°。

若入射角为 60°，光能否从水中射入空气？为什么？

答：不能。因为入射角大于临界角时，光将发生全反射，不能进入空气。

学习小检查

- ☐ 会判断 ☑
- ☐ 会作图 ☑
- ☐ 会解释现象 ☑



★ 学会折射，生活现象就能看懂一大半！



2026新版八上物理 第19课 光的色散

课堂一张图·本课知识框架

白光色散

① 白光通过三棱镜发生色散，分解成多种色光。

② 色散说明白光是由多种色光组成的。

彩虹

① 太阳光照射到空气中的小水滴，经折射、内反射和再次折射后形成彩虹。

② 彩虹常见于雨后的天空，顺序：红→橙→黄→绿→蓝→靛→紫。

色光混合

① 不同色光按一定比例混合可以产生其他颜色。

② 色光三原色：红、绿、蓝。

③ 三原色等量混合可以得到白光。

可见光与不可见光

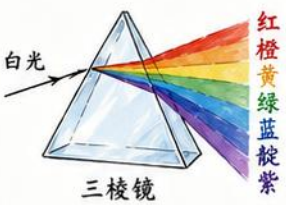
① 人眼能感觉到的光叫 可见光，波长范围约为400～760 nm。

② 人眼感觉不到的光叫 不可见光，主要有红外线和紫外线等。

红外线、紫外线应用

① 红外线：具有热效应，可用于遥控器、红外测温、夜视仪、加热取暖等。

② 紫外线：具有化学效应，可用于主菌消毒、验钞、医疗治疗等。







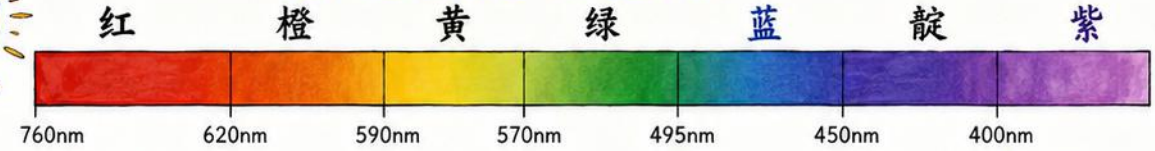


遥控器（红外线）



紫外线杀菌灯

太阳光谱总览（可见光部分）



← 波长变长 ——— 可见光波长范围：约 400～760 nm ——— 波长变短

本课关键词

色散	白光通过三棱镜等透明物体时，被分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫等多种色光的现象。
单色光	不能再分解成其他色光的光，如红光、绿光、蓝光等单一颜色的光。
白光	由多种色光混合而成的光，如太阳光。白光可以发生色散。
色光三原色	红、绿、蓝三种色光，按不同比例混合可以产生多种色光，等量混合得到白光。
红外线	波长比红光长的不可见光，具有热效应，可用于遥控器、红外测温等。
紫外线	波长比紫光短的不可见光，具有化学效应，可用于杀菌、验钞等。









白光并不单纯，它由多种色光组成！

2026新版八上物理 第19课 光的色散

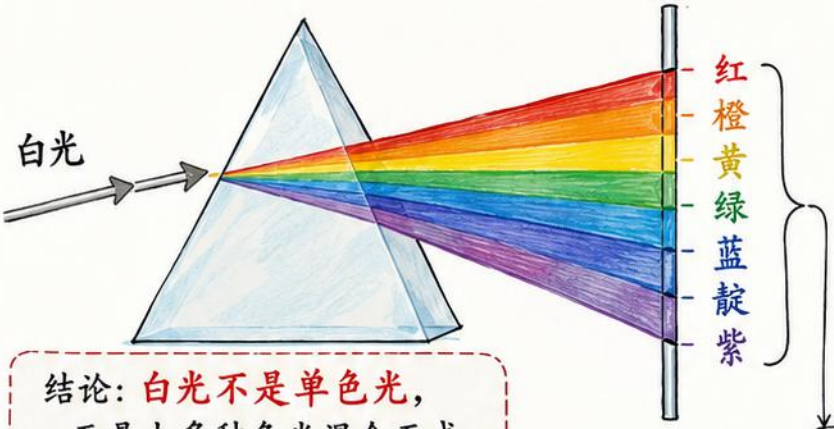


核心知识点·白光色散与可见光



一、白光色散现象

太阳光（白光）通过三棱镜后分解为多种色光。



结论：白光不是单色光，而是由多种色光混合而成。

二、色散的原因

不同颜色的光通过三棱镜时，折射程度不同：

① 红光的折射程度最小，偏折最小；

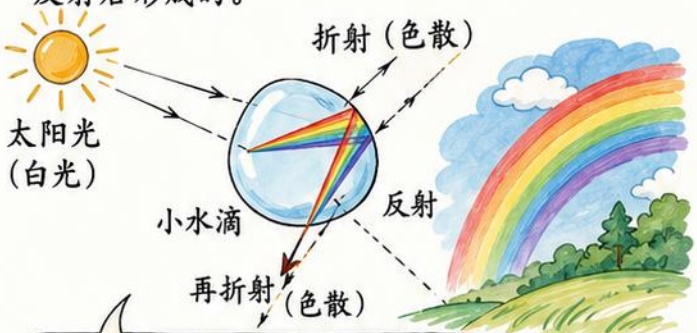
② 紫光的折射程度最大，偏折最大；

③ 由于各种色光的折射程度不同，白光被分解成七种颜色，这种现象叫作光的色散。

规律：红光偏折最小，紫光偏折最大，其他色光按顺序居中。

三、彩虹的形成

彩虹是太阳光经过空中的小水滴发生色散、反射后形成的。



许多小水滴把太阳光分解成七种色光，人眼看到就形成彩虹。

四、要点总结

1. 白光通过三棱镜会分解成七种色光，说明白光是由多种色光组成的。
2. 各种色光的折射程度不同，导致光的色散现象。
3. 彩虹是光的色散和反射共同作用的结果。



生活中的光的色散现象：雨后彩虹、肥皂泡的彩色条纹、水面油膜的颜色等。

五、可见光的顺序与特点

顺序	1	2	3	4	5	6	7
颜色	红	橙	黄	绿	蓝	靛	紫
俗称	赤	橙	黄	绿	青	蓝	紫
特性	偏折程度小 ←						→ 偏折程度大

① 红光：偏折最小，最“直”。

② 紫光：偏折最大，最“弯”。

③ 红到紫：偏折程度依次变大。

（记忆：红最直，紫最弯）

红橙黄绿蓝靛紫，七色光带排整齐！



2026新版八上物理 第19课 光的色散



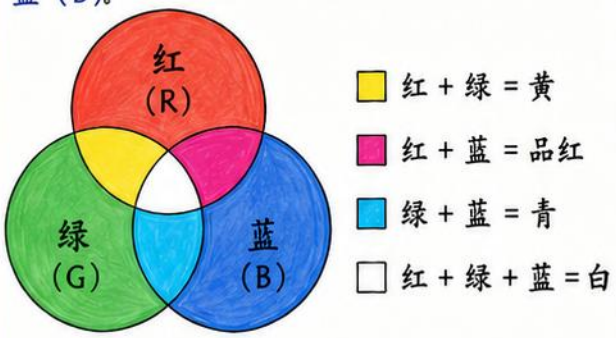
重点考点·色光三原色与屏幕显示



考点聚焦： 色光的混合（加色法）与颜料的混合（减色法）不同。
考试常考：三原色识别、混合规律、屏幕显示原理、实际应用。

一、色光三原色：红、绿、蓝

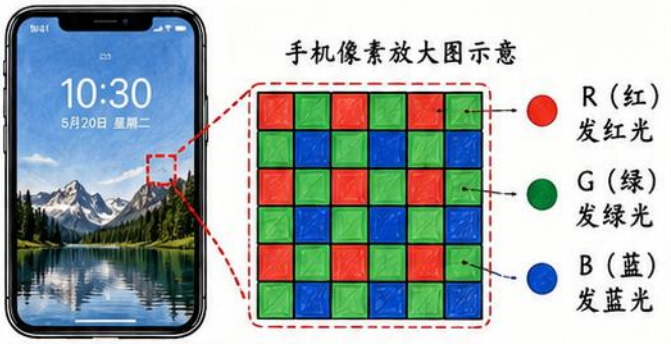
色光三原色是指无法用其他色光按不同比例混合而成的三种基本色光：红（R）、绿（G）、蓝（B）。



三原色按不同比例混合，可以得到自然界中几乎所有的色光。

二、屏幕显示原理：利用红绿蓝发光单元

电视、手机、电脑屏幕利用红（R）、绿（G）、蓝（B）三种色光的小发光单元（像素）按不同亮度组合，显示出各种颜色的图像。



每个像素内的三种小灯按不同亮度同时发光，人眼混合后就看到一种颜色。

三、生活中常见的色光应用举例

交通信号灯



红、黄、绿三色指挥交通，保障安全。

LED显示屏



由红绿蓝像素点阵组成，呈现丰富色彩。

舞台灯光



用红绿蓝灯光混合，营造多彩舞台效果。

霓虹灯/广告牌



利用红绿蓝等色光，吸引注意，美化环境。

节日灯饰



多彩色光点亮节日，增添欢乐氛围。

四、随堂小测（选择题）

1. 色光三原色不包括下列哪一种？（ C ）

A. 红　B. 绿　C. 黄　D. 蓝

解析：色光三原色是红、绿、蓝。

2. 将红、绿、蓝三种色光按相同比例混合，得到的颜色是（ A ）

A. 白　B. 黄　C. 青　D. 品红

解析：红+绿+蓝=白。

3. 手机屏幕上呈现黄色，通常是因为（ A ）

A. 红光和绿光同时发光较强
B. 绿光和蓝光同时发光较强
C. 只有蓝光发光较强
D. 红、绿、蓝三种光都不亮

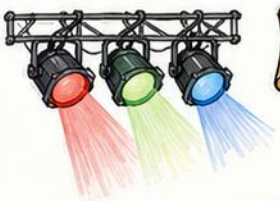
解析：红光+绿光=黄（发光强时）。



色光混合看发光，和颜料混合别混淆！



2026新版八上物理 第19课 光的色散



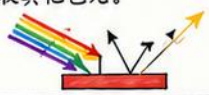
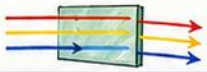
难点与易错点·颜色判断与照射光



核心思想：物体呈现什么颜色，取决于照射它的光中有哪些色光，以及物体能反射（或透过）哪些色光。

★ 重要结论：没有相应色光照射时，物体可能不能呈现原来的颜色。

一、对比要点表：白光照射 vs 单色光照射

物体类型	白光照射（包含红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫）		单色光照射（只有一种颜色的光）	
	物体反射/透过的光	我们看到的颜色（表现色）	物体反射/透过的光	我们看到的颜色（表现色）
不透明物体（如衣服、卡片） 	反射多种色光中的某一种，吸收其他色光。 	反射哪种色光，就呈现这种颜色。 例：红衣服反射红光→看起来是红色。	反射该单色光→看起来亮且呈该色； 若吸收该单色光→看起来发黑或很暗。	亮（该色光） 或黑（很暗）
透明/半透明物体（如彩色玻璃、塑料） 	透过某些色光，吸收其他色光。 	透过哪些色光，就呈现某种颜色。 例：绿色玻璃透过绿光→看起来是绿色。	能透过该单色光→看起来亮且呈该色； 不能透过该单色光→看起来黑或很暗。	亮（该色光） 或黑（很暗）
白色物体  黑色物体 	白色：反射所有色光。 黑色：吸收所有色光。	白色：看起来白色。 黑色：看起来黑色。	白色：反射该色光→亮且呈该色。 黑色：吸收该色光→黑或很暗。	白色：亮（该色） 黑色：黑（很暗）

二、四个典型例子（仔细观察，想一想为什么）

① 红苹果在红光下



红光照射→苹果反射红光→我们看到苹果仍然是红色。

关键词：有红光照射，且苹果能反射红光。 ✓

② 红苹果在蓝光下



蓝光照射→苹果不能反射蓝光（吸收蓝光）→我们看到苹果变黑或很暗。

关键词：没有红光照射，苹果不能呈现原来的红色。 ✗

③ 白纸在红光下



红光照射→白纸反射红光→我们看到白纸变成红色。

原因：白纸可反射所有色光，在红光下只反射红光。 ✓

④ 绿叶在白光下



白光照射→绿叶反射绿光（吸收其他色光）→我们看到绿叶是绿色。

原因：绿叶主要反射绿光，其余色光被吸收。 ✓

三、易错点辨析（打“✓”表示正确，打“✗”表示错误）

1. 红花在绿光下看起来是黑色。
【分析】绿光照射时，红花没有红光可反射，吸收绿光→很暗。 ✗

2. 白色衣服在彩色灯下仍是白色。
【分析】在红光下是红色，在蓝光下是蓝色，只有在白光下才是白色。 ✗

3. 绿衣服在黄光下看起来是黑色。
【分析】绿衣服无法反射黄光→吸收黄光→很暗。 ✓

4. 透明红玻璃在白光下是红色。
【分析】透过红光，吸收其余色光。 ✓

四、重提醒：

⚠ 色光混合不能与颜料混合规律混淆！

色光混合（加法混合）

- 红 + 绿 = 黄
- 红 + 蓝 = 品红（洋红）
- 绿 + 蓝 = 青（靛）
- 红 + 绿 + 蓝 = 白

越加越亮，三原色合成白光！



颜料混合（减法混合）

- 红 + 绿 = 黑/暗绿
- 红 + 蓝 = 紫
- 绿 + 蓝 = 深绿/黑
- 红 + 黄 + 蓝 = 黑.（或灰黑）

越加越暗，多种颜色混合趋于黑！



五、总结口诀（必背！）



★ 看颜色，先看照射光，再看反射和透过！



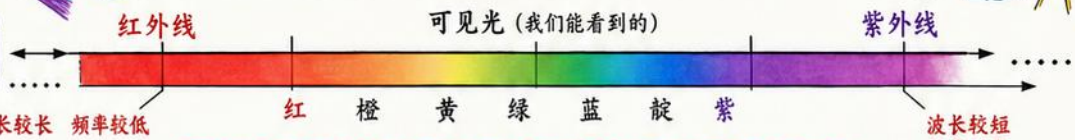
2026新版八上物理 第19课 光的色散



应用拓展·红外线紫外线与本课复习



光的大家族（电磁波谱的一部分）



红外线在红光外侧，紫外线在紫光外侧，均不可见

一、红外线的应用（不可见，热效应显著）

① 遥控器

家电遥控器利用红外线传递信号，实现远距离控制。



② 红外夜视



在黑暗环境下接收红外线成像，用于侦察、搜救等。

③ 热成像



探测物体发出的红外线，形成温度分布图，广泛用于医疗、安防、工业检测等。

④ 显著热效应



红外线能使物体温度升高，如电热烤炉、取暖灯、红外理疗等。

特点：能量较低，主要表现为热效应，穿透能力较强。

二、紫外线的应用（不可见，化学效应显著）

① 验钞灯

紫外线使钞票上的荧光物质发光，用于识别真假钞票。



② 荧光效应



紫外线照射某些物质时，能发出可见光（荧光），如荧光笔、荧光衣等。

③ 灭菌消毒



紫外线能破坏细菌、病毒的结构，可用于空气、水和物体表面消毒杀菌。

④ 促进合成维生素D

但过量有害

适量紫外线可促进人体合成维生素D，帮助钙吸收；过量会晒伤皮肤，增加患皮肤癌风险。



特点：能量较高，主要表现为化学效应，具有杀菌作用。

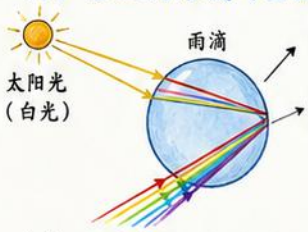
三、健康小贴士：避免过量紫外线伤害

① 避免在中午强烈阳光下长时间暴晒。
② 外出可涂抹防晒霜，佩戴遮阳帽、太阳镜。
③ 穿长袖衣物，使用遮阳伞。
④ 注意防晒指数（SPF），选择合适的防晒产品。



科学防护，拥抱阳光，保护皮肤健康！

四、彩虹的形成（色散在自然中的美丽呈现）



① 白光进入雨滴，发生折射。
② 在雨滴内壁反射。
③ 再次折射后射出，不同色光偏折角度不同，形成彩虹。



条件：阳光充足 + 空气中有小水滴 + 观察者背对太阳。

五、巩固自测（检验你掌握了吗？）

1. 白光通过三棱镜后形成彩色光带，说明白光是由（　）
A. 红、绿、蓝三种色光组成
B. 红、黄、蓝三种色光组成
C. 各种色光混合而成
D. 紫、黄、青三种色光组成
【答案：C】



2. 下列关于三原色的说法正确的是（　）
A. 三原色是红、黄、蓝
B. 三原色混合可以得到白光
C. 三原色不能混合出其他颜色
D. 三原色只有光的三原色
【答案：B】



3. 关于红外线，下列说法正确的是（　）
A. 红外线不可见，人眼能看到
B. 红外线主要表现为显著的热效应
C. 红外线不能在空气中传播
D. 红外线波长比紫外线短
【答案：B】



4. 关于紫外线，下列说法正确的是（　）
A. 紫外线对人体总是有益的
B. 紫外线具有很强的化学效应
C. 紫外线可用于灭菌消毒
D. 紫外线波长比红外线长
【答案：B、C】



5. 彩虹的形成与下列哪一现象相同？（　）
A. 月食中地球投影
B. 平面镜成像
C. 三棱镜分解白光
D. 放大镜聚光点燃纸
【答案：C】



本课总结：色散由不同色光折射程度不同造成！

2026新版八上物理 第20课 透镜

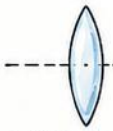


课堂一张图·本课知识框架



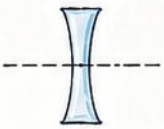
① 透镜分类

凸透镜



中间厚、边缘薄

凹透镜



中间薄、边缘厚

② 基本结构

★ **主光轴：**
透镜上通过两个球面球心的直线。

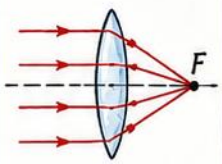
★ **光心 O：**
在主光轴上，通过光心的光线传播方向不变。

★ **焦点 F：**
平行于主光轴的光经透镜后会聚（或发散）于主光轴上的一点。

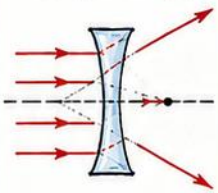
★ **焦距 f：**
焦点到光心的距离。

③ 透镜作用

凸透镜——会聚

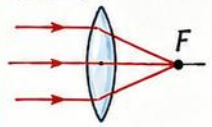


凹透镜——发散

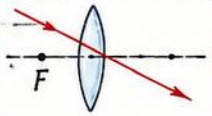


④ 特殊光线

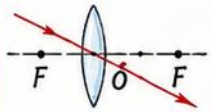
① 平行主光轴的光线



② 过焦点F的光线



③ 过光心O的光线



⑤ 生活应用

① **相机镜头**
利用凸透镜成清晰的倒立实像。



② **放大镜**
利用凸透镜成放大的正立虚像。



③ **近视镜/远视镜**
用凹透镜矫正近视，用凸透镜矫正远视。



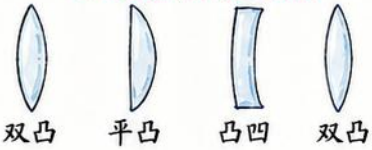
★ 核心结论：识透镜一看作用一找焦点

先识别凸透镜或凹透镜，判断其会聚或发散作用，再找出（或作出）焦点，解决光路与成像问题！

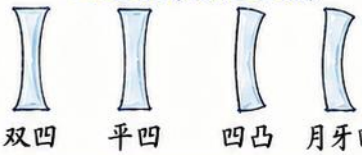


透镜形状比较

凸透镜（会聚透镜）



凹透镜（发散透镜）



关键词速记

★ **主光轴：** 通过透镜两个球面球心的直线。

★ **光心 O：** 透镜中央的特殊点，通过光心的光线传播方向不变。

★ **焦点 F：** 平行于主光轴的光经透镜后会聚（凸透镜）或发散（凹透镜）在主光轴上的一点。

★ **焦距 f：** 焦点F到光心O的距离，单位：m（米）。

★ **会聚：** 光线经透镜后比原来更靠近主光轴，汇聚于一点。

★ **发散：** 光线经透镜后比原来更远离主光轴，向四周散开。



透镜看厚薄，光路看会散还是会聚！



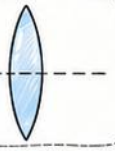
2026新版八上物理 第20课 透镜



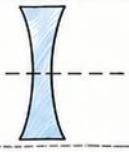
核心知识点·透镜分类与结构



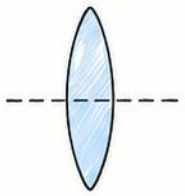
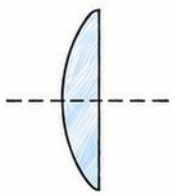
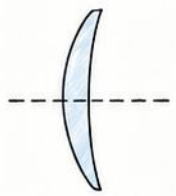
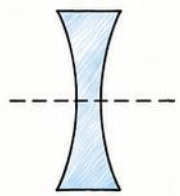
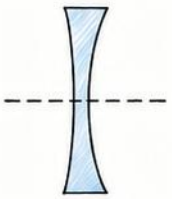
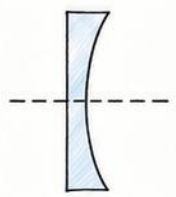
凸透镜：
中间厚、边缘薄



凹透镜：
中间薄、边缘厚



② 常见透镜截面及分类

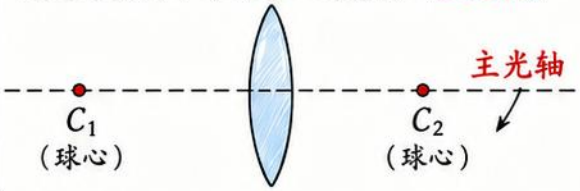
双凸透镜	平凸透镜	凹凸透镜	双凹透镜	平凹透镜	凸凹透镜
					
（凸透镜） 两面都向外凸， 中间最厚	（凸透镜） 一面平、 一面凸	（凸透镜） 中间厚， 一面凸一面凹	（凹透镜） 两面都向内凹， 中间最薄	（凹透镜） 一面平、 一面凹	（凹透镜） 中间薄， 一面凹一面凸

使平行光会聚，称为凸透镜

使平行光发散，称为凹透镜

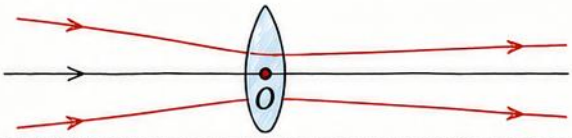
③ 主光轴

通过透镜两个球面球心的直线叫**主光轴**。



④ 光心

透镜中心附近有一个特殊的点，叫光心（记作 O）。
光线**通过光心后，传播方向近似不变**。



⑤ 凸透镜与凹透镜对比

名称	外形特点	对光作用	常见应用
凸透镜	中间厚、边缘薄	使平行光会聚	 放大镜　 照相机镜头　 投影仪镜头
凸透镜	中间薄、边缘厚	使平行光发散	 近视眼镜　 门镜（防窥镜）　 激光笔

本课关键词

★ **凸透镜**：
中间厚、边缘薄，
对光有**会聚**作用。

★ **凹透镜**：
中间薄、边缘厚，
对光有**发散**作用。

★ **主光轴**：
通过透镜两个球面
球心的直线。

★ **光心**：
透镜中心附近的一个点，
通过光心的光线传播方向近似不变。

凸厚凹薄先分清，主轴光心要认准！



2026新版八上物理 第20课 透镜



重点考点·会聚发散与特殊光线



考点速记

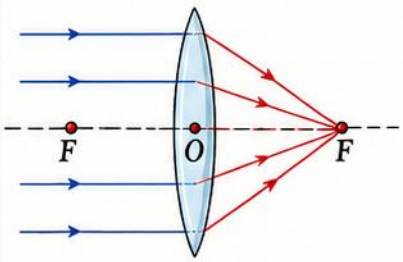
1. 凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用。
2. 判断透镜作用时，重点看光线偏折趋势，不能只看折射后光线是否仍然分散。
3. 会聚作用不等于所有光线都一定真正相交。★
4. 三条特殊光线是作图和分析的基础！



激光笔：光束近似平行，可用来验证透镜的会聚/发散作用。

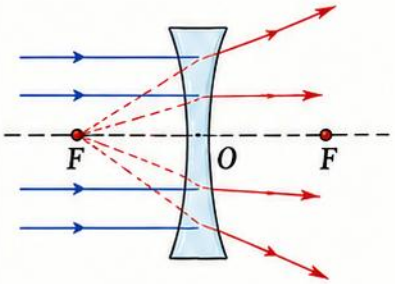
平行于主光轴的光线通过透镜（对比图）

凸透镜（会聚作用）



平行光线经凸透镜后，会聚于另一侧焦点 F。

凹透镜（发散作用）

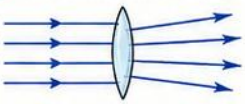


平行光线经凹透镜后发散，反向延长线过同侧焦点 F。

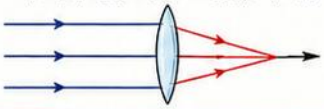
易错提醒

① 只看是否仍然分散来判断是错的！

✗ 错误：折射后仍然分散就说是发散透镜

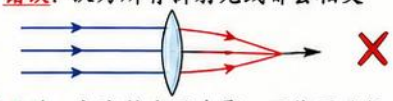


✓ 正确：看光线是否向主光轴靠拢（偏折趋势向内＝会聚作用）

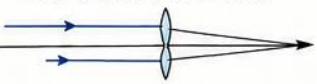


② 会聚作用不等于所有光线都一定相交！

✗ 错误：认为所有折射光线都会相交

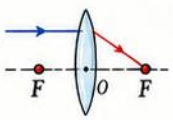
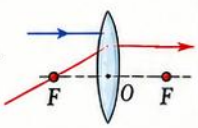


✓ 正确：光线趋向于会聚，可能因孔径太小等原因不真正相交



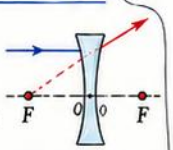
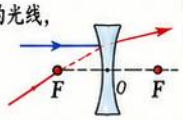
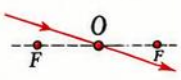
三条特殊光线卡

凸透镜（三条特殊光线）

① 平行光线	平行于主光轴的光线，经凸透镜后过焦点 F。	
② 过焦点光线	过焦点 F 的光线，经凸透镜后平行于主光轴。	
③ 过光心光线	过光心 O 的光线，方向近似不变。	

小口诀：平行过焦，过焦平行，过心不偏。

凹透镜（三条特殊光线）

① 平行光线	平行于主光轴的光线，经凹透镜后发散，反向延长线过焦点 F。	
② 过焦点光线	射向另一侧焦点 F 的光线，经凹透镜后折射后平行于主光轴。	
③ 过光心光线	过光心 O 的光线，方向近似不变。	

小口诀：平行反延过焦，射向对焦出平行，过心不偏。

生活中的透镜现象

点燃的香，烟雾偏折情况：凸透镜周围会把烟雾向中心拉拢（会聚），凹透镜周围会使烟雾向外推开（发散）。



判透镜作用，看偏折趋势！

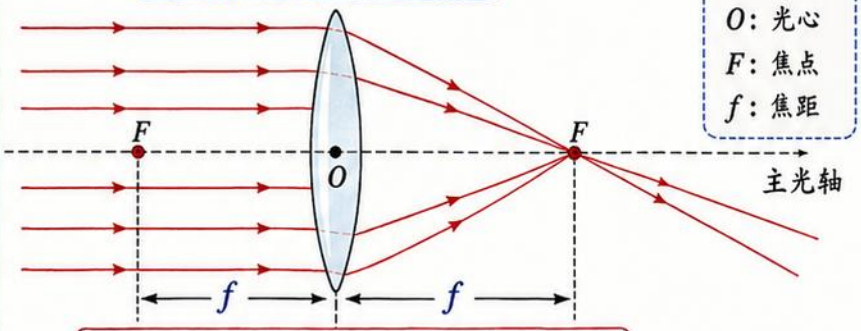
2026新版八上物理 第20课 透镜

难点与易错点·焦点焦距与测焦距

要点速记

1. 凸透镜的焦点：平行于主光轴的光经透镜后会聚（汇聚）的位置。
2. 焦点在主光轴上，左右各有一个焦点F。
3. 焦距：焦点到光心的距离，用f表示。
4. 焦距越短，通常会聚能力越强。
5. 太阳光近似平行光，可用太阳光测凸透镜焦距；光屏上得到最小、最亮的光斑时，光斑到透镜的距离近似等于焦距。

透镜焦点与焦距示意图



焦点在主光轴上，焦距用f表示

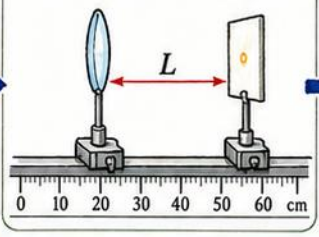
如何用太阳光测凸透镜的焦距

① 让凸透镜正对太阳光，使其对平行光。

② 在透镜后方放置光屏（白纸），可前后移动。

③ 前后调整光屏的位置，直到光屏上出现最小、最亮的光斑。

④ 用刻度尺测量，从透镜光心到光斑所在光屏的距离L。



⑤ 该距离L近似等于凸透镜的焦距f。

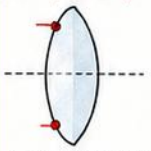
$$L \approx f$$

（光斑最小最亮时）

易错点辨析

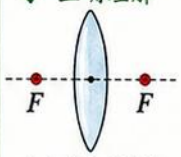
1. 焦点不是透镜边缘上的点！

✗ 错误理解



把透镜边缘当成焦点。

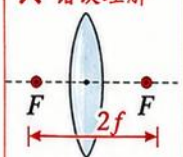
✓ 正确理解



焦点在主光轴上，不在透镜边缘。

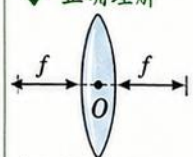
2. 焦距不是两个焦点之间的距离！

✗ 错误理解



把$2f$当作焦距。

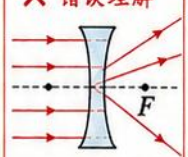
✓ 正确理解



焦距是焦点到光心的距离，用f表示。

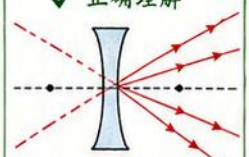
3. 凹透镜焦点是“虚焦点”！

✗ 错误理解



认为凹透镜也有实焦点。

✓ 正确理解

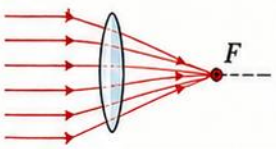


凹透镜焦点是虚焦点，不是光线实际会聚点。

实焦点与虚焦点的比较

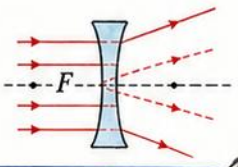
凸透镜——实焦点（F）

平行光经凸透镜折射后，实际会聚于主光轴上的一点，这个点就是实焦点。



凹透镜——虚焦点（F）

平行光经凹透镜折射后，发散光的反向延长线相交于主光轴上的一点，这个点就是虚焦点。



多画图、多比较，不混淆！

小结口诀

① 平行入射经凸透，必过焦点来会聚；焦点在主轴两侧，各有一个别混淆。
② 焦距是从光心到焦点，记住：f表距离，越短能力越强大。
③ 太阳光来当“老师”，测焦距要找最亮最小光斑；距离量准记心间，近似等于焦距好判断。
④ 焦点不是边缘点，焦距也不是$2f$；凹透镜无实焦点，虚焦延长才出现。



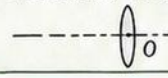
找焦点，量焦距，作图判断更有据！

2026新版八上物理 第20课 透镜

归纳复习·作图自测与应用

作图三步卡

①先画主光轴和透镜
画出主光轴，标透镜中心O。



②再判特殊光线
选择已知光线，利用特殊光线规律确定折射方向。

③最后标焦点和光线方向
标出焦点F、F′，完成光线并用箭头表示方向。

小贴士
不确定时先画主光轴，再从特殊光线入手，作图更准确！

知识清单打√

- ☐ 能识别凸透镜、凹透镜的形状特征。
- ☐ 能判断透镜对光是会聚还是发散作用。
- ☐ 能找出并标注焦点F、焦距f。
- ☐ 掌握特殊光线及其应用（作图必备）。
- ☐ 能通过光路判断像的虚实（实焦点/虚焦点）。

特殊光线速查

凸透镜（会聚）

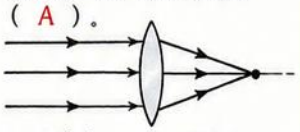
入射光线	折射光线
平行于主光轴	通过另一侧焦点F′
经过焦点F	平行于主光轴
经过光心O	传播方向不变

凹透镜（发散）

入射光线	折射光线
平行于主光轴	折射后发散，反向延长线通过焦点F′
指向焦点F	折射后平行于主轴
经过光心O	传播方向不变

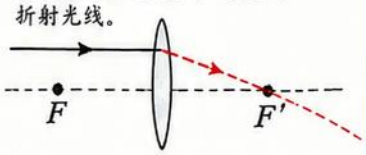
自测小题（把你的答案写在心里！）

1. 识别透镜类型
下图中，光线通过透镜后会聚到一点，则该透镜是（ A ）。



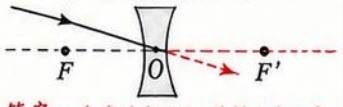
A. 凸透镜　B. 凹透镜
答案：A（凸透镜）

2. 完成凸透镜的光路图
如图，一条平行于主光轴的光线通过凸透镜后，请完成折射光线。



答案：折射后通过右侧焦点F′。

3. 完成凹透镜的光路图
如图，一条射向凹透镜光心的光线已知，请完成折射光线。



答案：光线过光心O，传播方向不变。

4. 选择焦点的性质
物体放在凸透镜外的某一点，在透镜右侧成实像，则该焦点是（ A ）。
A. 实焦点　B. 虚焦点
答案：A（实焦点）

易错纠正小课堂

错误示例1：把平行光通过凸透镜后画成发散了！



纠正要点：平行光经凸透镜后应会聚到焦点。

错误示例2：把平行光通过凹透镜后画成会聚了！



纠正要点：平行光经凹透镜后应发散，反向延长线过焦点。

生活小应用

放大镜（凸透镜）



把物体放在一倍焦距以内，成正立、放大的虚像，便于放大观察。

近视眼镜（凹透镜）



凹透镜使光线发散，能使远处物体成像落在视网膜上。

照相机（凸透镜）



物体在二倍焦距以外，成倒立、缩小的实像，记录美好瞬间。

总结一句话

透镜改变光路的本质是光的折射。

透镜会作图，光路不糊涂！

2026新版八上物理 第21课 生活中的透镜



课堂一张图·本课知识框架



本课主要内容

1. 生活中的透镜器材
照相机、投影仪、
放大镜 → 2. 同一凸透镜在
不同物距下
可形成不同的像 → 3. 三种仪器的
成像特点 → 4. 认识
实像与虚像

1. 生活中的透镜器材

① 照相机

用透镜把远处物体在胶片(或感光元件)上成像。



② 投影仪

用透镜把幻灯片或屏幕上的图像投射到大屏幕上。

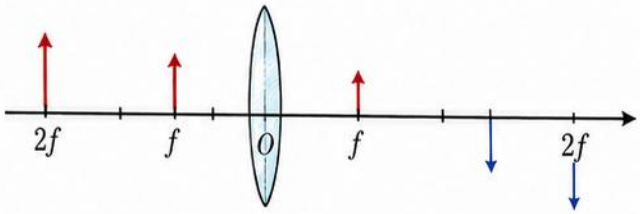


③ 放大镜

用透镜把物体放大,便于观察细小的物体和文字。



2. 同一凸透镜在不同物距下可形成不同的像



① 物距 $u > 2f$ 时,成 倒立、缩小、实像 ,像在 f 与 $2f$ 之间。

② 物距 $f < u < 2f$ 时,成 倒立、放大、实像 ,像在 $2f$ 以外。

③ 物距 $u < f$ 时,成 正立、放大、虚像 ,像在物体同侧。

核心结论: 同一凸透镜在不同物距下可形成不同的像。

3. 三种仪器的成像特点

仪器	主要元件	像的正倒	大小	虚实	应用
照相机 	凸透镜	倒立	缩小	实像	把远处景物在胶片或感光元件上成像。
投影仪 	凸透镜	倒立	放大	实像	把图像投射到屏幕上供人观看。
放大镜 	凸透镜	正立	放大	虚像	放大观察细小物体或文字。

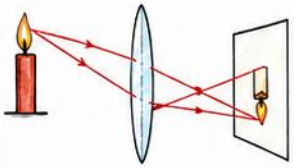
4. 认识实像与虚像

实像

① 实际光线会聚而成,可以用光屏承接。

② 一般是 倒立 的像。

③ 如照相机、投影仪所成的像。

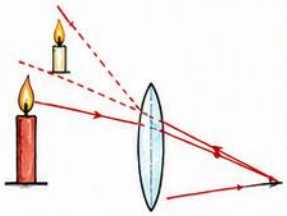


虚像

① 不是实际光线会聚而成,而是光线的反向延长线相交而成,不能用光屏承接。

② 一般是 正立 的像。

③ 如放大镜所成的像。



同一凸透镜,位置不同,成像不同!

2026新版八上物理 第21课 生活中的透镜



核心知识点·照相机成像



1. 照相机镜头相当于凸透镜

照相机的镜头由多片凸透镜组成，相当于一个凸透镜，具有会聚光线的作用。

2. 景物在胶片或感光元件上形成倒立、缩小的实像

来自物体的光线经镜头会聚后，在胶片（或感光元件）上成倒立、缩小的实像。

3. 对焦靠调节镜头与感光元件的相对位置

调节镜头与胶片（感光元件）之间的距离，可使像清晰。

4. 远景、近景成像位置变化

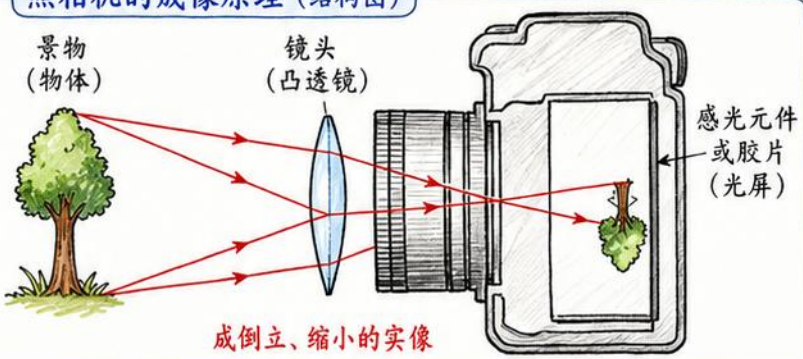
(1) 远景（物距大）：像成在靠近镜头的位置。

(2) 近景（物距小）：像成在远离镜头的位置。

5. 屏上能承接到的是实像

只有实像才能在屏（胶片、感光元件）上被承接并记录下来。

照相机的成像原理（结构图）



照相机成像特点卡

物距特点	物距 u 远大于焦距 f（$u>2f$）
像的正倒	倒立
像的大小	缩小
像的虚实	实像
承接位置	成在胶片或感光元件上（屏上）

重要结论：照相机：倒立、缩小、实像。

简易照相机

利用凸透镜成像原理制作简易照相机，观察到倒立、缩小的实像。

制作材料

- 纸筒（圆筒）
- 凸透镜
- 半透明纸（磨砂纸）
- 黑纸或黑布
- 胶带

① 安装镜头

将凸透镜固定在纸筒一端作为镜头。



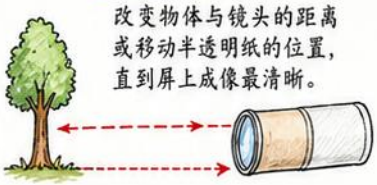
② 安装观察屏

在另一端蒙上半透明纸，作为观察屏。



③ 调整距离

改变物体与镜头的距离或移动半透明纸的位置，直到屏上成像最清晰。



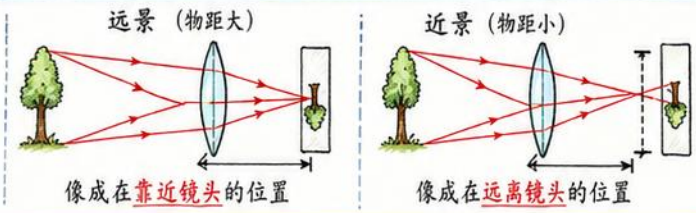
④ 观察成像

透过半透明纸观察，可看到倒立、缩小的实像。



小结

- 照相机利用凸透镜成像原理，记录美好瞬间。
- 要想拍照清晰，需调节镜头与感光元件的距离，使景物成清晰的实像。
- 远景成像靠近镜头，近景成像远离镜头。
- 只有实像才能被屏（胶片、感光元件）承接记录。



照相机看远近，调焦成清像！

2026新版八上物理 第21课 生活中的透镜

重点考点·投影仪成像

1. 投影仪利用凸透镜成像

投影仪的镜头是凸透镜，利用凸透镜成像规律，**将投影片上的图像放大后投射到屏幕上**。

2. 在屏幕上形成倒立、放大的实像

当物体位于凸透镜一倍焦距和二倍焦距之间（$f<u<2f$）时，**屏幕上能形成倒立、放大的实像**。

投影仪：倒立、放大、实像

3. 投影片应倒置放置

投影仪成的是倒立的像，为了使屏幕上呈现正立的画面，**投影片必须倒置放置（上下、左右均相反）**。

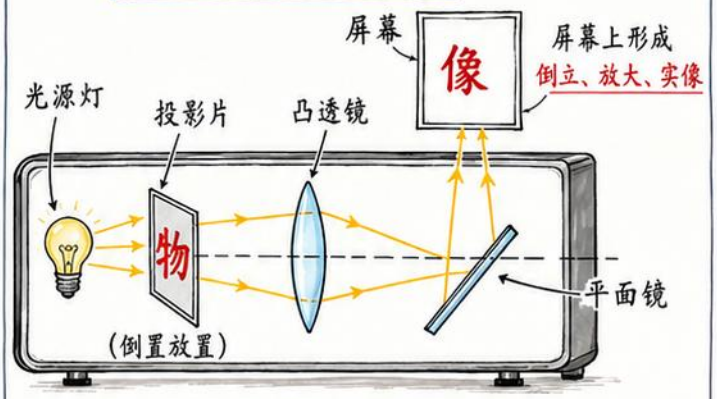
4. 平面镜在投影仪中可改变光的传播方向

投影仪内部常用平面镜将光线折转90°或改变光路，**使结构紧凑，便于放置和使用**。

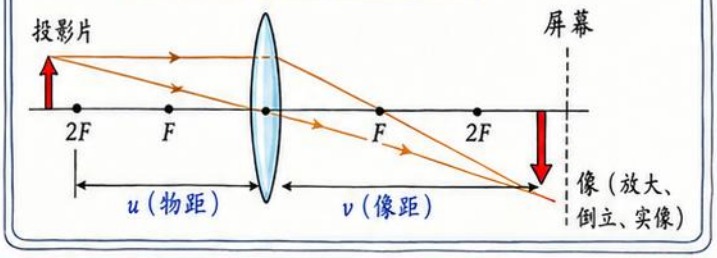
5. 要想屏幕上像更大，可适当调整物距和像距

在保证清晰的前提下，**增大物距**（投影片远离镜头）和/或**增大像距**（屏幕远离镜头），**可以得到更大的像**。

投影仪的结构示意图



成像示意图（u在f和$2f$之间）



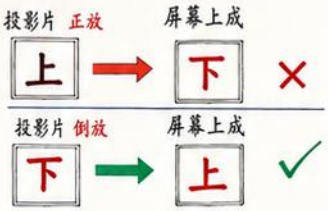
照相机 vs 投影仪

	照相机	投影仪
成像原理	利用凸透镜成像	利用凸透镜成像
物体位置	物体在镜头外（通常$u>2f$）	投影片在镜头前（$f<u<2f$）
成像特点	倒立、缩小、实像	倒立、放大、实像
成像位置	在胶卷或感光元件上	在屏幕上（需幕面才能接到）
物体与像	物体正立，像倒立	投影片倒置，像正立（人眼看）
应 用	拍照、记录画面	放映幻灯片、教学演示

☆ 易错提醒

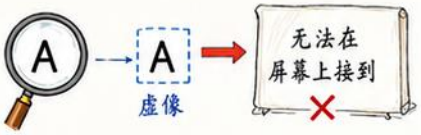
① 投影片应倒置！

投影仪成的是倒立的像，若投影片不倒置，**屏幕上会出现倒立的画面**。



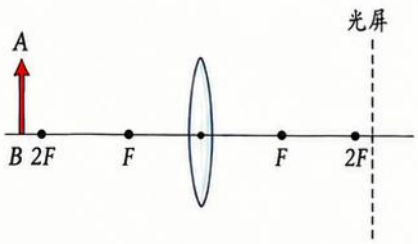
② 屏上能接到的是实像！

只有实像才能在屏幕上呈现；虚像（如放大镜看到的像）不能在屏幕上成像。



自我检测（填一填）

1. 投影仪的镜头相当于一个_____（选填“凸透镜”或“凹透镜”）。
2. 当投影片位于镜头前_____（选填“f以内”、“f和$2f$之间”或“$2f$以外”）时，屏幕上能成倒立、放大的实像。
3. 要使屏幕上的像更大，在保持清晰的情况下，应使投影片_____（选填“靠近”或“远离”）镜头，同时将屏幕_____（选填“靠近”或“远离”）镜头。
4. 投影片上小明手举“物理”两字，为使屏幕上呈现正常画面，应将投影片_____（选填“正放”或“倒放”）。
5. 请在下图中作出物体AB通过凸透镜在光屏上成像的光路图，并标出像$A'B'$。



☆ 投影仪放大实像，投影片别忘倒放！

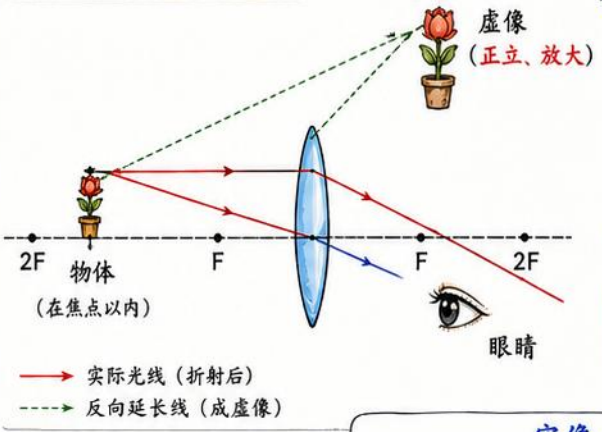
2026新版八上物理 第21课 生活中的透镜

难点与易错点·放大镜与虚像

核心要点

1. 放大镜本质上是凸透镜。
2. 使用放大镜时，物体应位于焦点以内。
3. 看到的是正立、放大的虚像。
4. 虚像不能用光屏承接。
5. 物体离透镜越近，看到的像越大，但视角先增大后减小，存在一个视角最大的位置（通常在焦点附近）。

观察与成像示意图（物体在焦点以内）



成像原理

物体在焦点以内时，折射后的光线发散，其反向延长线相交于透镜同侧，形成正立、放大的虚像。

放大镜：正立、放大、虚像

放大镜使用要点

- ☆ 将物体移到焦点以内（靠近透镜但不要碰到）。
- ☆ 眼睛通过透镜观察到正立、放大的虚像。
- ☆ 物体越靠近透镜（但仍在焦点以内），像越大，但视角先增大后减小。
- ☆ 当物体处在焦点附近时，视角最大，观察最清晰、放大效果最好。

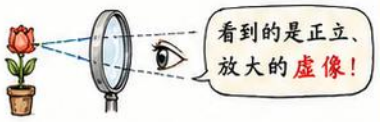


实像 vs 虚像

比较项目	实像	虚像
形成位置	透镜另一侧	透镜同侧
光线特征	实际光线会聚而成	由光线反向延长线相交而成
像的性质	可正可倒、可大可小	只能正立、放大（物体在焦点以内）
能否用光屏承接	能	不能
成像实例	投影仪、照相机	放大镜、平面镜

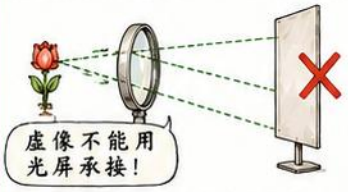
易错点警示

❌ 错误1：把放大镜说成“实像”



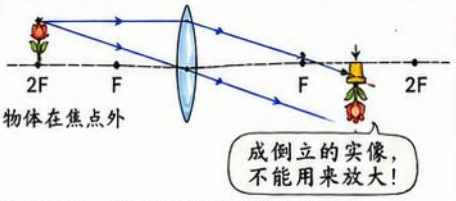
错误说法：放大镜成实像。
正确说法：放大镜成正立、放大的虚像。

❌ 错误2：把虚像说成“能承接”



错误说法：虚像能用光屏承接。
正确说法：虚像不能用光屏承接。

❌ 错误3：物体放在焦点外仍当放大镜

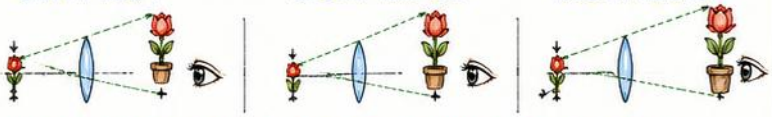


错误说法：物体在焦点外也能成放大像。
正确说法：只有在焦点以内才成正立放大虚像。

物体与透镜距离的影响

物体较远（靠近焦点）→ 物体靠近透镜 → 再继续靠近

像较小、视角小 → 像变大、视角增大 → 像更大、视角减小



总结：视角先增大后减小，存在视角最大的位置（常在焦点附近）。

生活中的放大镜



☆ 阅读小字、观察邮票、蚂蚁、植物叶脉、珠宝等微小物体。

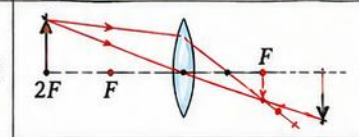
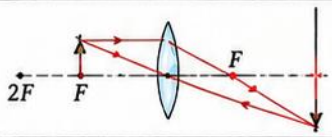
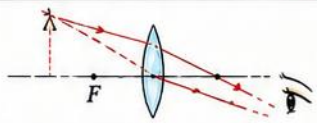
正确使用：物体在焦点以内，眼睛贴近透镜观察。

焦点以内用放大镜，正立放大是虚像！

2026新版八上物理 第21课 生活中的透镜

归纳复习·三仪器对照与简易照相机自测

一、三种光学仪器的六维度对照表

仪器	物距特点（以 f 为焦距）	像的正倒	像的大小	像的虚实	承接位置	示意图
照相机	$u > 2f$（物体在二倍焦距以外）	倒立	缩小	实像	光屏（胶片）在透镜另一侧 $f < v < 2f$	
投影仪	$f < u < 2f$（物体在一倍与二倍焦距之间）	倒立	放大	实像	光屏（幕布）在透镜另一侧 $v > 2f$	
放大镜	$u < f$（物体在一倍焦距以内）	正立	放大	虚像	不能用光屏承接，通过透镜直接用眼观察	

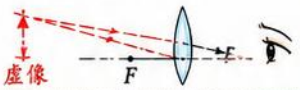
二、实像与虚像的形成原理

实像由实际光线会聚形成；虚像由反向延长线相交形成。

1. **实像**：来自物体的实际光线经透镜折射后，真正会聚在某一点，能在光屏上成像，如照相机、投影仪成的像。



2. **虚像**：来自物体的光线经透镜折射后发散，但其反向延长线相交于一点，不能在光屏上成像，只能用眼观察，如放大镜成的像。



三、简易照相机制作步骤图

① 准备材料

硬纸筒、凸透镜、半透明纸（或磨砂片）、黑纸。



② 安装透镜

将凸透镜固定在纸筒一端的开口处，透镜凸面朝外。



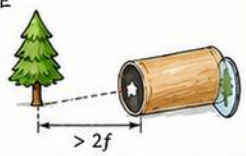
③ 安装感光屏

在纸筒另一端内侧用黑纸做遮光，中央开小孔；将半透明纸蒙在孔上并固定，作为“光屏”。



④ 观察成像

将物体放在纸筒前方（在2倍焦距以外），调节纸筒与物体的距离，在半透明纸上可看到倒立、缩小的实像。



四、自测小练（判断对错或补全空格）

1. 照相机成的是倒立、缩小、实像，物体应放在2倍焦距以外。（ T ）
2. 投影仪成的是倒立、放大、实像，物体应放在一倍与二倍焦距之间。（ T ）
3. 放大镜成的是正立、放大、虚像，不能用光屏承接。（ T ）
4. 只要物体在透镜一侧，就一定能成实像。（ F ）提示：$u<f$ 时成虚像
5. 实像可以在光屏上成像，虚像只能用眼观察。（ T ）
6. 用简易照相机观察远处景物，光屏上的像是倒立的实像。（ T ）

五、知识清单（复习打勾✓）

- ☐ 1. 了解照相机、投影仪、放大镜的结构及作用。
- ☐ 2. 掌握三种仪器成像特点与物距范围（$2f$、f 的关系）。
- ☐ 3. 理解实像与虚像的形成原理并能判断。
- ☐ 4. 会用透镜规律解释生活中的光学现象。
- ☐ 5. 能制作并使用简易照相机观察成像。
- ☐ 6. 会灵活应用透镜知识解决实际问题。

分清实像和虚像，三种仪器全拿下！

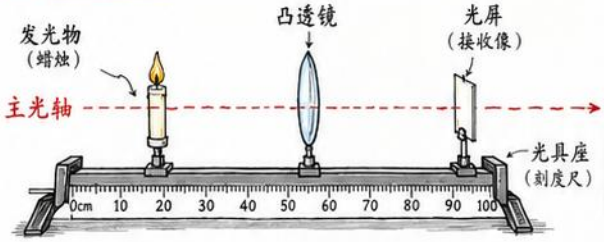
2026新版八上物理 第22课 凸透镜成像的规律

课堂一张图·本课知识框架



生活中的应用：
照相机、投影仪、放大镜、显微镜、望远镜等。

1 实验装置（探究凸透镜成像规律）



① 三者中心在同一高度，且在同一条直线上（主光轴上）；

② 调节凸透镜和光屏的位置，使烛焰的像清晰地成在光屏上，并记录物距和像距。

2 核心变量

物距 u：物体到凸透镜光心的距离（cm）

像距 v：像到凸透镜光心的距离（cm）

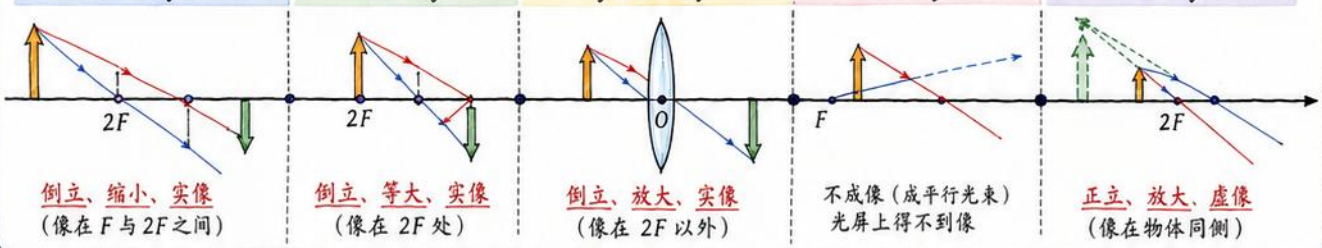
焦距 f：焦点到光心的距离（cm）

凸透镜有两个焦点 F，关于主光轴对称，焦距 f 是定值。

3 五个物距区域总览（按物距 u 与焦距 f 的关系）

① $u > 2f$	② $u = 2f$	③ $f < u < 2f$	④ $u = f$	⑤ $u < f$
物体在二倍焦距以外 → 像在二倍焦距和一倍焦距之间	物体在二倍焦距处 → 像也在二倍焦距处	物体在一倍焦距和二倍焦距之间 → 像在二倍焦距以外	物体在一倍焦距处 → 不成像（成平行光）	物体在一倍焦距以内 → 成正立、放大的虚像

4 主光轴分区总图（从左到右的成像情况）



$u > 2f$	$u = 2f$	$f < u < 2f$	$u = f$	$u < f$
倒立、缩小、实像（像在 F 与 $2F$ 之间）	倒立、等大、实像（像在 $2F$ 处）	倒立、放大、实像（像在 $2F$ 以外）	不成像（成平行光束）光屏上得不到像	正立、放大、虚像（像在物体同侧）

小提示：
① 实像能在光屏上成，虚像不能在光屏上成；
② 实像总是倒立的；虚像总是正立的；
③ 物体靠近透镜（u 变小），实像会变大（当 $u>f$），像距 v 也会变大；
④ 物体远离透镜（u 变大），实像会变小，像距 v 也会变小。

核心口诀：
一倍焦距分虚实，两倍焦距分大小。

5 凸透镜成像规律简表归纳

物距 u 与焦距 f 的关系	$u > 2f$	$u = 2f$	$f < u < 2f$	$u = f$	$u < f$
图示					
像的正倒	倒立	倒立	倒立	——（不成像）	正立
像的大小	缩小	等大	放大	——	放大
像的虚实	实像	实像	实像	——（不成像）	虚像
像的位置	F 与 $2F$ 之间	$2F$ 处	$2F$ 以外	——（成平行光）	物体同侧（像在物体一侧）
能否成像在光屏上	能	能	能	不能	不能

总结归纳

1. 实像：倒立，能成在光屏上（$u>f$）；
2. 虚像：正立，不能成在光屏上（$u<f$）；
3. 放大：当 $f<u<2f$ 和 $u<f$；
4. 缩小：当 $u>2f$；等大：当 $u=2f$。

☆ 易错提醒

① u、v 都从凸透镜的光心 O 处量起；
② 焦点 F 在透镜两侧各有一个，焦距 f 为定值；
③ $u=f$ 时，成平行光，光屏上得不到像，别误认为“虚像”。



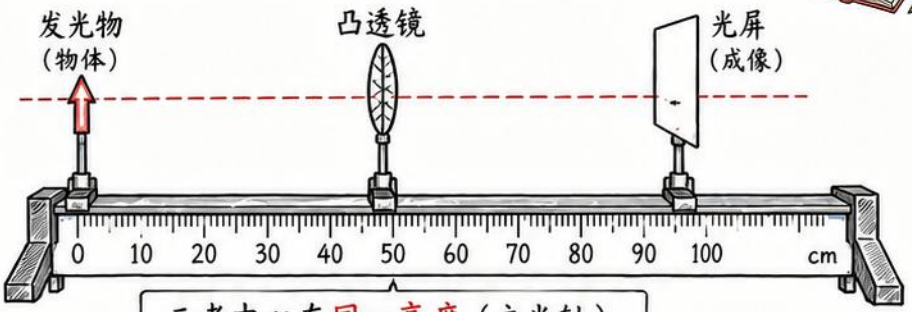
记公式
记规律
多练习！

2026新版八上物理 第22课 凸透镜成像的规律

核心知识点·实验装置与探究步骤

1. 规范实验装置

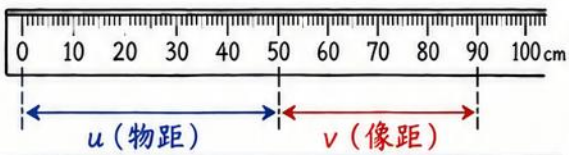
发光物、凸透镜、光屏三者的中心应大致在**同一高度**，保持**主光轴水平**。



三者中心在**同一高度**（主光轴）

2. 光具座和刻度

光具座上有**刻度尺**（单位：cm），用于测量**物距 u** 和**像距 v**。

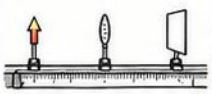


物距 u：物体到凸透镜光心的距离

像距 v：像到凸透镜光心的距离

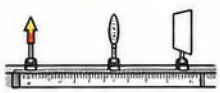
3. 实验步骤（从较远物距开始）

① 放置器材



按图所示摆放器材，调节支架高度，使三者中心大致在**同一高度**。

② 从较远物距开始



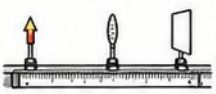
将发光物移到较远位置（$u > 2f$），保持透镜位置不变。（便于找到实像）

③ 移动光屏找像



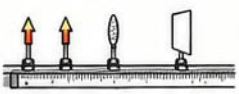
前后移动光屏，直到光屏上出现一个**最清晰**的像。

④ 记录像距



记录此时光屏到透镜光心的距离 v，并观察记录像的大小、正倒、虚实。

⑤ 改变物距，重复实验



将发光物向透镜方向移动，改变物距 u，重复步骤③～④，记录多组数据。

最清晰像的位置才是像距测量位置！不清晰或模糊时**不能记录**！

为什么要从较远物距开始？

① 当物距较远（$u > 2f$）时，一定能在光屏上得到一个倒立、缩小的实像，容易找到。

② 随着物距逐渐变小，像的位置和大小会发生规律变化，便于观察和总结规律。

4. 实验注意事项

① **调节支架高度**：使三者中心大致在同一高度，保持主光轴水平。

② **保持主光轴**：移动物体、透镜、光屏时，不要碰歪支架。

③ **记录数据**：每次都要记录物距 u 和像距 v，并记录像的特点（大小、正倒、虚实）。

④ **多次测量**：改变物距 u，多测几组数据，结论更可靠。



调高支架保持同高

5. 小结

通过实验，探究并总结了凸透镜成像的规律：

当物距 u 改变时，**像的大小、正倒、虚实**以及**像距 v** 都会发生变化。

（具体规律见课本表格）

易错提醒

① 没有调到同一高度，导致像不清晰。

② 光屏上像不清晰就记录了像距。

③ 只测一次数据，结论不可靠。

④ 把物距 u、像距 v 弄混或没记录单位（cm）。

多观察、多测量、勤记录，物理实验才能得出可靠结论！

2026新版八上物理 第22课 凸透镜成像的规律

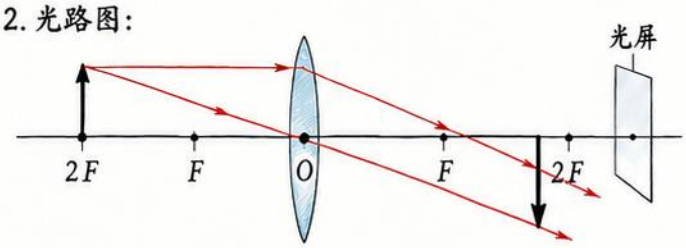


重点考点 · $u>2f$ 与 $u=2f$



情形一：$u>2f$

1. 结论：成倒立、缩小的实像，像在 f 与 $2f$ 之间。
2. 光路图：



要点记忆：

- 物距大于 $2f$；
- 像在 f 与 $2f$ 之间；
- 像是倒立、缩小的实像。

生活应用：



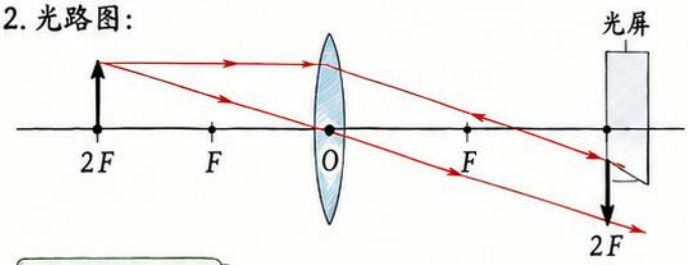
照相机就是利用这种成像规律。



用于拍摄远处景物，如山川、建筑等。

情形二：$u=2f$

1. 结论：成倒立、等大的实像，像在 $2f$ 处。
2. 光路图：



要点记忆：

- 物距等于 $2f$；
- 像在 $2f$ 处；
- 像是倒立、等大的实像。

小贴士：

物距越远，像距越近；
物距越近，像距越远。
所以有口诀：

“物远像近像小”

对比一览表

情形	物距位置	像的位置	正倒	大小	虚实
$u>2f$	大于 $2f$（物体在 $2f$ 以外）	f 与 $2f$ 之间	倒立	缩小	实像
$u=2f$	等于 $2f$（物体在 $2f$ 处）	$2f$ 处	倒立	等大	实像

典型例题

例 1. 某同学用凸透镜做成像实验，当物体放在距离凸透镜 30cm 处，焦距为 10cm，则成像情况为（　）

A. 倒立、放大的虚像　　√ B. 倒立、缩小的实像

C. 正立、缩小的虚像　　D. 倒立、等大的实像

例 2. 将物体放在凸透镜前 $2f$ 处，则所成的像在（　）

A. f 与 $2f$ 之间　　√ B. $2f$ 处

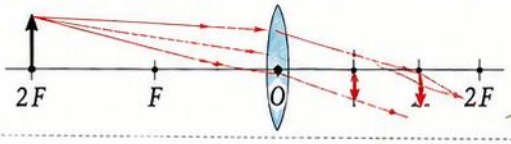
C. 小于 f 的位置　　D. 大于 $2f$ 的位置

判断小练习（正确的打 √，错误的打 ×）

1. 物体放在 $2f$ 以外，所成的像一定是缩小的实像。（ √ ）
2. 物体放在 $2f$ 处，所成的像比物体大。（ × ）
3. 照相机成像利用的是物距大于 $2f$ 时的成像规律。（ √ ）

知识拓展：

当物距再增大，像会越来越接近焦点 F，越来越小。



学物理，就要把规律用起来！　理解透、记得住、考得好！

2026新版八上物理 第22课 凸透镜成像的规律

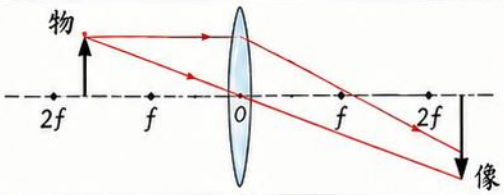


难点与易错点·$f<u<2f$、$u=f$、$u<f$



1. $f<u<2f$

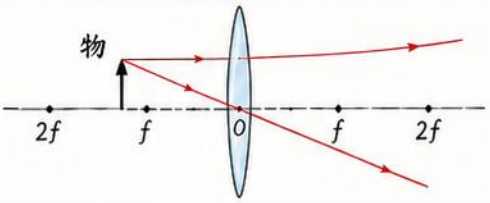
成**倒立、放大、实像**，像在**2f外**。



像距 $v>2f$
放大倍数 $m>1$

2. $u=f$

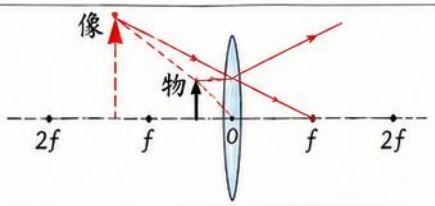
光屏上**不能得到**清晰像。



像在**无限远**，不能在光屏上成像。

3. $u<f$

成**正立、放大、虚像**，像与物在透镜**同侧**。



像距 $v<0$（**虚像**）
放大倍数 $m>1$

物近焦点，实像变远变大；焦内成虚像！

生活应用对照

投影仪（实像应用）

物距 u 在 f 与 $2f$ 之间，成倒立、放大、实像，投影在屏幕上。
（与 1 的情况一致）



放大镜（虚像应用）

物距 u 小于 f，成正立、放大、虚像，用眼睛直接观察。
（与 3 的情况一致）



五种情况完整表

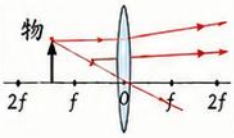
序号	物距 u	像的性质	像距 v	像的大小	像的正倒	实虚像	能否用光屏承接	应用实例
①	$u>2f$	倒立、缩小	$f<v<2f$	缩小	倒立	实像	能	照相机
②	$u=2f$	倒立、等大	$v=2f$	等大	倒立	实像	能	测焦距
③	$f<u<2f$	倒立、放大	$v>2f$	放大	倒立	实像	能	投影仪
④	$u=f$	——（不成像）	$v\to\infty$	——	——	——	不能	——
⑤	$u<f$	正立、放大	$v<0$（同侧）	放大	正立	虚像	不能	放大镜

★：表中 f 为焦距，u 为物距，v 为像距；同侧是指像与物在透镜的同一侧。

易错提醒

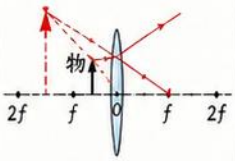
1. 把 $u=f$ 误认为有实像 ✗

当 $u=f$ 时，光线平行出射，像在无限远，不能在光屏上成像！



2. 把 $u<f$ 误认为还能用光屏承接 ✗

$u<f$ 时成虚像，光线发散，不能会聚成像，光屏上得不到像！



3. 误把“放大”都当成好事 ✗

放大有利有弊：
投影仪需要放大实像；
放大镜需要放大虚像。
要分清实像和虚像！



4. 记忆口诀别混淆 ✓

物近焦点，实像变远变大；
焦内成虚像。

——用就会！

记忆口诀

两倍焦距分大小，一倍焦距分虚实；
物近焦点像远大，焦内成虚像同侧！

小贴士

作图要领：

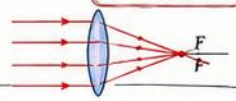
三条主光线 ——→ 过光心、平行变会聚、过焦点变平行。

- ——→ 过光心（不改变方向）
- ——→ 平行于主轴（经透镜后过焦点）
- ——→ 过焦点（经透镜后平行于主轴）



2026新版八上物理 第22课 凸透镜成像的规律

归纳复习 · 规律口诀卡与实验诊断



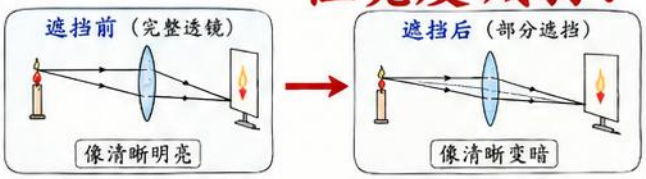
1. 成像判断流程图

已知物体位置(u) → 先与f、$2f$比较：看物距 u 属于哪个范围 → 再定像的位置：根据对应规律找像距 v → 最后定像的性质：正立/倒立 放大/等大/缩小 实像/虚像

比较标准： 以透镜光心 O 为起点，量物距 u。

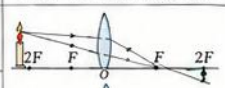
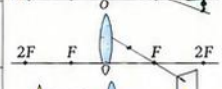
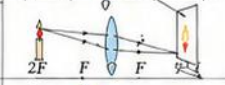
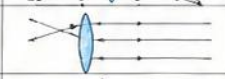
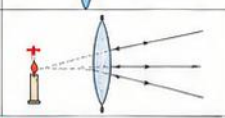
说明： 凸透镜成像时，光屏只能承接“实像”。

遮住部分透镜，完整像仍存在，但亮度减弱！



原理：透镜各部分都能成像，各部分成的像叠加形成完整像。遮挡后，参与成像的光线减少，亮度变弱，但像仍完整。

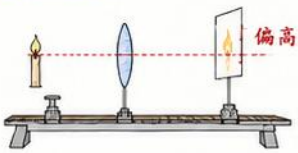
2. 凸透镜成像规律“五区”总表

物距(u)范围	像距(v)范围	像的性质	应用举例	图示（以凸透镜 O 为例）
① $u>2f$	$f<v<2f$	倒立 缩小 实像	照相机	
② $u=2f$	$v=2f$	倒立 等大 实像	—	
③ $f<u<2f$	$v>2f$	倒立 放大 实像	投影仪	
④ $u=f$	—	不成像（射出光平行）	—	
⑤ $u<f$	$v>u$（在物同侧）	正立 放大 虚像	放大镜	

口诀速记： 一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小；物近像近像放大，物远像近像缩小。

3. 实验故障诊断：像偏高或偏低？

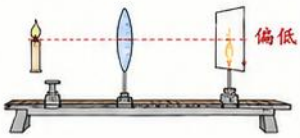
像在光屏上偏高



原因：
①物体（蜡烛）放得偏低；
②凸透镜放得偏低；
③光屏放得偏高。

调节方法：
向下调光屏或向上调物体/透镜，使三者中心在同一高度。

像在光屏上偏低



原因：
①物体（蜡烛）放得偏高；
②凸透镜放得偏高；
③光屏放得偏低。

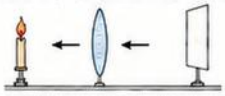
调节方法：
向上调光屏或向下调物体/透镜，使三者中心在同一高度。

核心原则： 三者中心等高，调节光屏（先移动光屏找像）。

4. 物、像移动规律

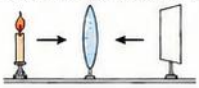
① **物体远离透镜（向左移动）**

像距变小，像向透镜靠近（向左）移动。



② **物体靠近透镜（向右移动）**

像距变大，像远离透镜（向右）移动。



总结： 物近像远，物远像近（实像时）。

5. 用清晰像位置判断焦距范围

在“物距 u 固定”时，把光屏从靠近透镜处向右移动，直至出现最清晰的像。

若能成清晰实像，且光屏位置在 a~b 之间，则焦距 f 的范围：

$$u-b<f<u-a$$

（u：物距；a：最清晰位置的左端；b：最清晰位置的右端）



6. 自测题（请把正确选项的字母写在括号里）

1. 当物体位于凸透镜的 $2f$ 外时，成的像是（　　）。
   A. 正立放大虚像　　B. 倒立缩小实像
   C. 倒立放大实像　　D. 正立放大实像
2. 物体从 f 与 $2f$ 之间逐渐移近 $2f$，下列说法正确的是（　　）。
   A. 像距变小　　B. 像变大　　C. 像变暗　　D. 像变亮
3. 将物体放在凸透镜前 10cm处，移动光屏得到清晰缩小的实像，则该凸透镜的焦距可能是（　　）。
   A. 8cm　　B. 6cm　　C. 4cm　　D. 3cm
4. 遮住凸透镜的上半部分，光屏上像的变化是（　　）。
   A. 像的上半部分消失　B. 像完整但变暗　C. 像变模糊　D. 像变小
5. 若光屏上像偏低，应（　　）。
   A. 向上移动光屏　B. 向下移动光屏　C. 向上移动透镜　D. 向下移动物体

7. 学习自查清单（✓打勾）

- ☐ 能准确判断物距属于哪一范围　☐
- ☐ 能说出五区成像规律并会应用　☐
- ☐ 会判断像的性质（正/倒，放大/缩小，实/虚）　☐
- ☐ 会处理像偏高或偏低的调整方法　☐
- ☐ 理解“遮住部分透镜，像仍存在但亮度变暗”　☐
- ☐ 会用清晰像位置估算焦距范围　☐
- ☐ 能分析物像移动规律并会应用　☐

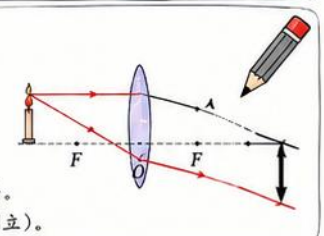
常考易错提醒

- ★ $u=f$ 时，不成像！
- ★ 虚像在物同侧，实像在物异侧！
- ★ 光屏只能接实像！



8. 画图要点小贴士

① 三条特殊光线要记牢：
平行光 → 经透镜 → 过焦点 F；
过焦点 F → 出射光平行；
过光心 O → 传播方向不变。



② 作图时先画主光线，再画像箭头。
③ 像在屏上时，箭头方向向下（倒立）。

掌握规律，勤于实践，透镜成像不再难！

2026新版八上物理 第23课 眼睛和眼镜

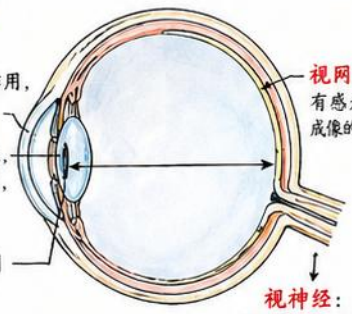
课堂一张图·本课知识框架

核心话：

像必须清晰成在**视网膜**上。

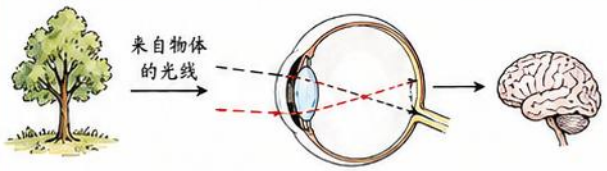
——这是看清物体的必要条件！

① 眼球结构



- **角膜**：透明，有保护作用，让光线首先进入眼内。
- **晶状体**：透明，有弹性，像凸透镜，可调节厚薄，改变焦距。
- **瞳孔**：光的通道，控制进入眼内光线的多少。
- **视网膜**：有感光细胞，成像的“底片”。
- **视神经**：把信号从视网膜传到大脑，产生视觉。

② 视觉形成：眼睛是一架可调焦的精密“照相机”

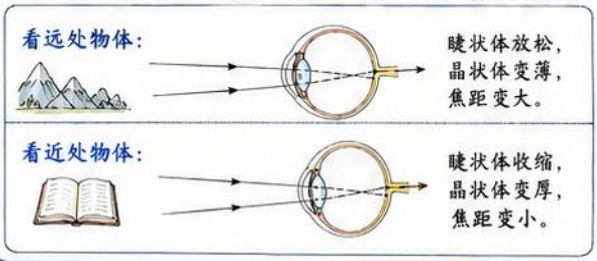


物体 → 角膜 → 瞳孔 → 晶状体 → 玻璃体 → 视网膜(成像) → 视神经 → 大脑(视觉)

成像特点：倒立、缩小的实像（在视网膜上）

③ 眼睛的调节、近点和远点

调节原理：晶状体厚薄变化 → 焦距改变 → 把像成在视网膜上



近点与远点（正常眼）

- **远点**：无限远（能看清无限远的物体）
- **近点**：约 10 cm（能看清最近的物体在眼前约 10cm 处）

补充：

1. 视网膜相当于底片；晶状体相当于镜头；
2. 大脑相当于暗室，处理图像形成视觉。

记一记：

要看清，三步走：

① 光要进眼睛；

② 晶状体来调焦；

③ 像成在视网膜。

④ 近视、远视的成因与矫正

类型	成因（看远处时）	成像位置	看远处表现	矫正方法	原理图（示意）
近视眼（只能看清近处）	眼球前后径过长，或晶状体太厚，折光能力太强。	像成在视网膜**前面**	看远处物体**模糊**，看近处清楚	戴凹透镜（近视镜）	凹透镜使光线分散，使像后移，落在视网膜上。
远视眼（只能看清远处）	眼球前后径过短，或晶状体太薄，折光能力太弱。	像成在视网膜**后面**	看近处物体**模糊**，看远处清楚	戴凸透镜（远视镜）	凸透镜使光线会聚，使像前移，落在视网膜上。

⑤ 眼镜的度数和焦度

度数：表示眼镜矫正能力的大小，单位用“度”（D）。

焦度（Φ）：透镜焦距的倒数。

$$\Phi = \frac{1}{f}$$（f 的单位：米(m)）

判断方法：

① 凸透镜：焦距为正，焦度为正，度数用“+”表示。（远视镜）

② 凹透镜：焦距为负，焦度为负，度数用“−”表示。（近视镜）

例：

① 近视镜 400 度：$\Phi = -400\ \mathrm{D} = -4.00\ \mathrm{D}$，$f = -0.25\ \mathrm{m}$

② 远视镜 200 度：$\Phi = +200\ \mathrm{D} = +2.00\ \mathrm{D}$，$f = +0.50\ \mathrm{m}$

小贴士

1. 眼镜度数越大，矫正能力越强。
2. 配眼镜要到正规医院验光。

知识小结： 眼睛靠晶状体调节，把像成在视网膜上；异常看不清，可用透镜（眼镜）来矫正！

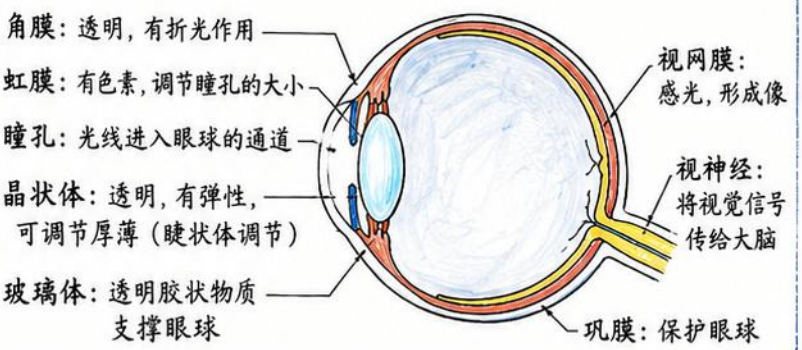
2026新版八上物理 第23课 眼睛和眼镜

核心知识点·正常眼成像与视觉形成

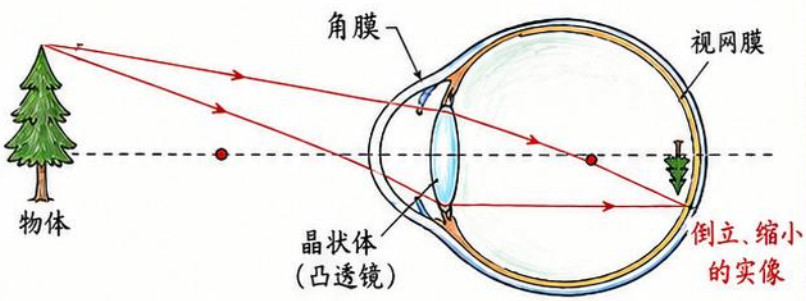
★核心知识要点

1. 角膜和晶状体共同相当于一个凸透镜。
2. 物体在视网膜上形成倒立、缩小的实像。
3. 视觉信号经视神经传给大脑皮层，我们就产生了视觉。
4. 像必须清晰成在视网膜上，才能看清物体。

一、眼球的主要结构（剖面图）



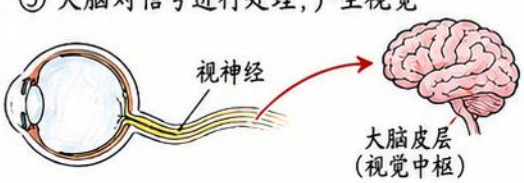
二、正常眼成像光路图（从物体到视网膜）



物体发出光 ⟹ 角膜折射 ⟹ 晶状体再折射 ⟹ 光会聚成像（视网膜上）

三、视觉的形成过程

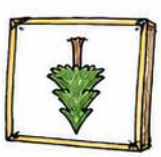
① 物体反射光线进入眼球
② 角膜和晶状体折射光线；在视网膜上形成倒立、缩小的实像
③ 视网膜上的感光细胞把光信号转换为神经信号
④ 视神经将信号传导到大脑皮层（视觉中枢）
⑤ 大脑对信号进行处理，产生视觉



像必须清晰成在视网膜上，才能看清物体！

四、实像的特点（视网膜上成的是实像）

1. 倒立：上下颠倒。
2. 缩小：比物体本身小。
3. 实像：能在光屏上呈现，不随眼球移动而改变。



实像（倒立、缩小）

只有当像清晰地落在视网膜上，我们才能看清楚物体。

五、照相机类比（帮助理解眼球成像）

照相机	眼球
镜头（凸透镜）	角膜＋晶状体（相当于凸透镜）
光圈（控制进光量）	瞳孔（控制进光量）
胶片（成像）	视网膜（成像）
调焦环（改变像距）	睫状体（调节晶状体厚薄，改变像距）

☆知识小结

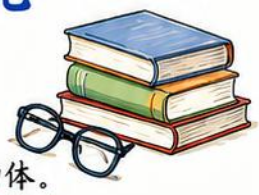
① 眼球像一台精密的“照相机”。
② 角膜和晶状体相当于凸透镜，把物体的光会聚成像。
③ 像成在视网膜上，视觉信号传给大脑，我们才看见物体。

☆注意

① 如果像落在视网膜前（近视），或后（远视），就看不清物体。
② 戴眼镜可以帮助把像调整到视网膜上（下节课学习）。

2026新版八上物理 第23课 眼睛和眼镜





重点考点·眼睛调节与明视距离

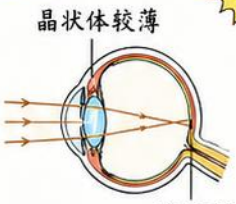
眼睛相当于一架自动调节焦距的照相机，能看清远近不同的物体。
晶状体和睫状体共同作用，改变晶状体的形状，从而改变折光能力。

一、眼睛的调节作用



看远处（如：远山）

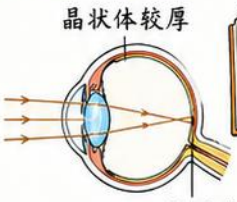
① 睫状体放松
② 晶状体较薄
③ 折光能力较弱
④ 光线恰好成像在视网膜上



VS

看近处（如：书本）

① 睫状体收缩
② 晶状体较厚
③ 折光能力增强
④ 光线恰好成像在视网膜上



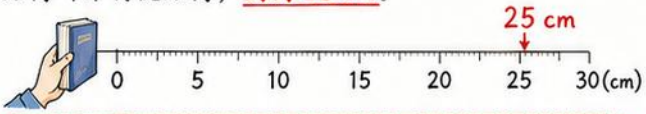


眼睛通过改变晶状体形状调焦！



二、明视距离（正常眼）

正常眼睛在调节放松状态下，最清晰看清物体的最近距离叫作明视距离，约为 25 cm。

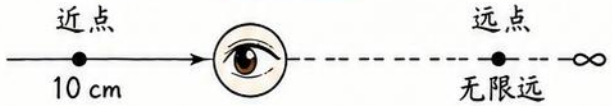


记一记：
① 看近处物体时，物体到眼睛的距离 ≥ 25 cm。
② 看书写字时，眼睛与书本的距离应保持在 25 cm 左右。

三、近点和远点

1. 近点：眼睛能看清的最近点。
正常眼的近点约为 10 cm。（不足10 cm 看不清）

2. 远点：眼睛能看清的最远点。
正常眼的远点在无限远处。



四、看远与看近的对比总结

项目	看远处（远山）	看近处（书本）	作用结果
睫状体	放松	收缩	带动晶状体形状改变
晶状体形状	较薄	较厚	改变眼睛的折光能力
折光能力	较弱	增强	使物体的像成在视网膜上
常见物体	远山、黑板、窗外风景	书本、手机、尺子	保证看清不同距离物体
光线特点	较平行，偏散	较发散，需更强折射	

小知识拓展

1. 为什么老年人看近处困难？
随着年龄增长，晶状体弹性减弱，调节能力下降，近点远离，出现“老花眼”。

2. 长时间近距离用眼的危害：
容易导致睫状体疲劳，出现视力下降、眼睛酸胀等。



判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 看远处时，晶状体变厚，折光能力增强。（ × ）
2. 正常眼的明视距离约为25 cm。（ √ ）
3. 近点是指眼睛能看清的最远点。（ × ）
4. 看近处时，睫状体收缩，晶状体变厚。（ √ ）

★考点提示

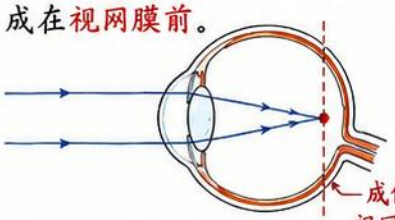
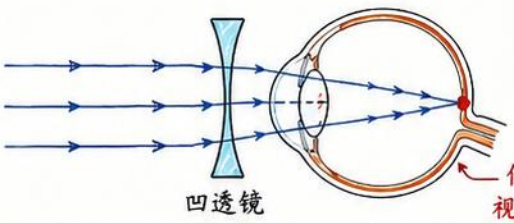
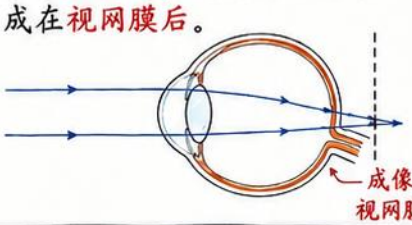
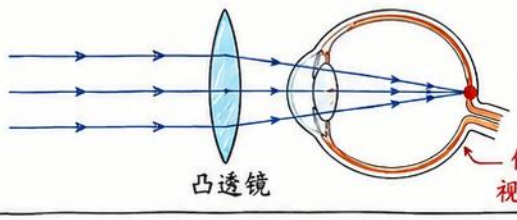
本课重点：
调节过程 + 明视距离
近点、远点的概念



2026新版八上物理 第23课 眼睛和眼镜

难点与易错点·近视、远视与矫正

核心要点：眼球相当于一架照相机，晶状体和角膜相当于凸透镜，视网膜相当于光屏。

类型	形成原因与成像位置	矫正方法（光路图）
近视眼（看近清楚 看远模糊）	成因：晶状体过于凸，或眼球前后径过长，远处物体的像成在视网膜前。 	矫正：在眼前戴凹透镜（发散透镜），使光线发散，像重新成在视网膜上。 
远视眼（看远清楚 看近模糊）	成因：晶状体过于扁平，或眼球前后径过短，近处物体的像成在视网膜后。 	矫正：在眼前戴凸透镜（会聚透镜），使光线会聚，像重新成在视网膜上。 

近视凹、远视凸

口诀：近视看远像前移 → 戴凹镜
远视看近像后移 → 戴凸镜

生活中的眼镜

近视镜（凹透镜）
- 镜片中间薄，边缘厚
- 使光线发散


常用于矫正近视

老花镜（凸透镜）
- 镜片中间厚，边缘薄
- 使光线会聚


常用于矫正老花眼（远视的一种）

⚠ 常见误区（易错点）

① 把近视镜和远视镜片搞反。×
（近视用凹透镜，远视用凸透镜）

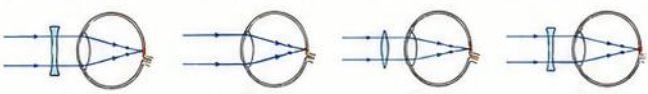
② 认为眼镜能治好近视或远视。×
（眼镜只能矫正，不能治愈）

③ 近视眼只看手机才会近视。×
（长时间用眼、不良用眼习惯是重要原因）

④ 近视镜片越凹越好，度数越大越清楚。×
（应在验光后选择合适度数）

例题精练

例1 如图所示，四种光路图中，属于近视眼矫正的是（ A ）

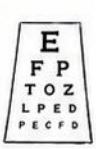


例2 小明看远处物体时，物体的像落在视网膜前，应该佩戴（ 凹 ）透镜制成的眼镜矫正；妈妈看近处物体时，物体的像落在视网膜后，应该佩戴（ 凸 ）透镜制成的眼镜矫正。



保护视力小贴士

- ✓ 保持正确读写姿势，眼离书本一尺（约33cm）。
- ✓ 连续用眼不超过40分钟，注意休息。
- ✓ 多参加户外活动，远眺、望绿。
- ✓ 科学用眼，预防近视，从小做起！



爱护眼睛，科学用眼，让世界更清晰！

2026新版八上物理 第23课 眼睛和眼镜

归纳复习·焦度度数与护眼清单

1. 焦度公式

★ 透镜焦度公式：

$$\phi = \frac{1}{f}$$

- ϕ—焦度（单位：m^{-1}，读作“每米负一次方”或“度”）
- f—焦距（单位：m，必须用米作单位代入！）

单位换算

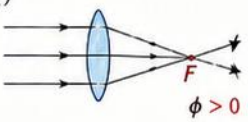
1 m = 100 cm
1 cm = 10^{-2} m
1 mm = 10^{-3} m

注意：焦距要用“米”代入公式，先把cm、mm换算成m再计算！

2.眼镜度数与焦度的关系

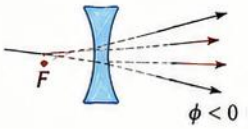
★眼镜度数 = 焦度（符号同焦度）

凸透镜：会聚光线，焦距 $f>0$，焦度 $\phi>0$，度数为正（+）。



$\phi>0$（+度）

凹透镜：发散光线，焦距 $f<0$，焦度 $\phi<0$，度数为负（−）。



$\phi<0$（−度）

3. 焦距—焦度—眼镜度数换算图（速查表）

类型	焦距 f	焦度 $\phi=\frac{1}{f}$ (m^{-1})	眼镜度数（D）	符号
凸透镜（远视镜）	$f>0$	$\phi=\frac{1}{f}>0$	度数 = ϕ（正数）	+
凹透镜（近视镜）	$f<0$	$\phi=\frac{1}{f}<0$	度数 = ϕ（负数）	−

★记忆口诀：焦距米，代入式；倒数得焦度，符号看会散；凸正凹负莫搞乱，度数等于焦度！

验光单（示例）

验光结果

	R（右眼）	L（左眼）
球镜(S)	−2.50D	−2.75D
柱镜(C)	−0.50D	−0.50D
轴位(A)	180°	175°
瞳距(PD)	64mm	

医师建议：佩戴近视镜

镜片标签（示例）

树明光学镜片

1.67非球面镜片

S:−2.50D　C:−0.50D

Φ=−2.50D　轴位:180°

折射率 $n=1.670$

防蓝光·抗紫外线

提示：配镜以验光单为准，镜片标签上度数即焦度（D）！

4. 例题演练

例1 一副近视镜的度数为 −2.50D，求其焦距。

解：$\phi=-2.50\text{D}=-2.50\ \text{m}^{-1}$

$$f=\frac{1}{\phi}=\frac{1}{-2.50}\ \text{m}=-0.40\ \text{m}$$

答：该近视镜的焦距为 −0.40 m（40 cm），为凹透镜。

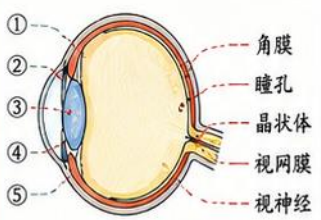
例2 一副远视镜的焦距为 +0.50 m，求其度数。

解：$\phi=\frac{1}{f}=\frac{1}{0.50}=2.00\ \text{m}^{-1}=2.00\text{D}$

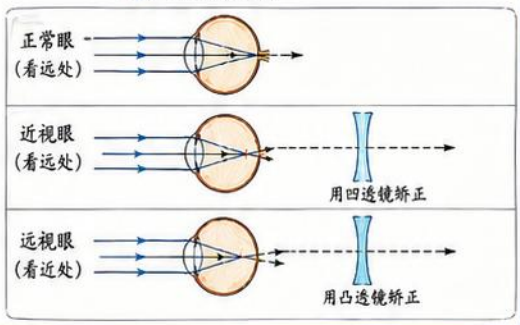
答：该远视镜的度数为 +2.00D（凸透镜）。

5. 自测清单：眼球结构 & 光路图补全

（1）标注眼球结构（填序号）



（2）补全光路图



6. 预防近视，科学护眼（护眼清单✓）

①保持合理阅读距离



书本与眼睛保持一尺左右。

②正确坐姿



头正 ✓
肩平 ✓
背直 ✓
足安 ✓

不趴桌，不侧头，光线从左前方照射。

③控制用眼时间



20-20-20 法则

每用眼20分钟，看20英尺（≈6米）远处至少20秒。

④多到户外活动



每天户外活动2小时以上，让眼睛多接触自然光。

⑤做眼保健操



每天2次，每次5分钟，缓解眼疲劳。

用眼小贴士

- 不在昏暗处看书、
- 不躺着看书，
- 不在走路或乘车时看书
- 少看电子屏幕，
- 不沉迷游戏。

保护视力，从现在做起！ 科学用眼，光明未来！

第五章 透镜及其应用

第24课 跨学科实践：制作望远镜

项目任务

自己动手制作简易望远镜，
并能观察远处目标，
比较不同镜片组合的效果。

核心目标

① 理解望远镜为什么能让远处物体看起来更大；
② 知道望远镜增大的是**视角**；
③ 会经历“设计→制作→测试→改进→展示”的项目流程。



观察远处的教学楼、树木……
放大的是“看到的**范围**”！

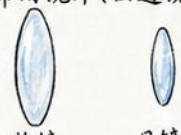
知识框架 / 流程图

1. 项目任务 → 制作望远镜，观察远处目标，比较不同镜片组合效果。
2. 视角 → 望远镜并不改变物体的大小，改变的是我们看到的**视角大小**。视角越大，物体看起来越大。
3. 望远镜结构与原理 → 物镜（长焦）先把远处物体成像；目镜（短焦）再把这个像放大，让眼睛看到更大的视角。
4. 镜片选择 → 选择合适的物镜和目镜，比较不同焦距组合的放大效果与清晰度。
5. 镜筒制作 → 制作遮光镜筒，固定镜片，保持同轴，防止漏光。
6. 调试观察 → 调节目镜前后位置，直到成像清晰；记录视野范围、亮度、清晰度等。
7. 展示交流 → 展示作品，分享制作过程、观察结果与改进方法。

纸筒望远镜（示意图）



常用镜片（凸透镜）



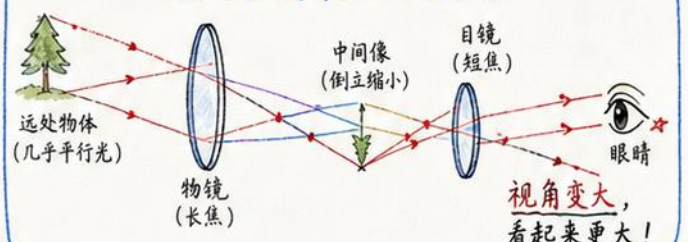


重点提示

- **望远镜放大的主要是视角！**
- **物镜先成像，目镜再放大观察！**
- **禁止用望远镜直接观察太阳！**（会伤害眼睛，甚至失明！）



望远镜成像原理（简图）



本课关键词

视角　物镜　目镜　镜筒　调试　清晰度

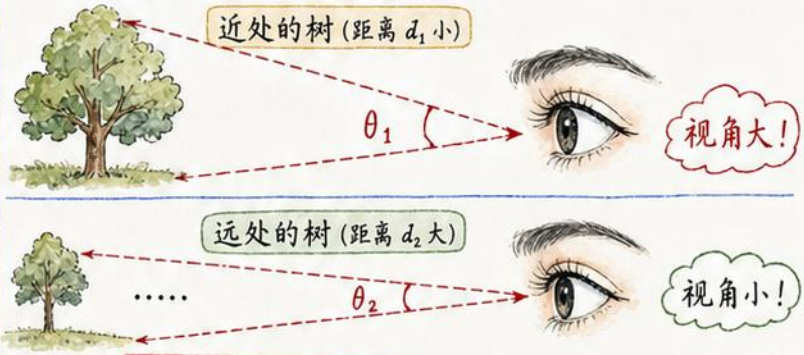
第五章 透镜及其应用

第24课 跨学科实践：制作望远镜

核心概念

- ☆ 物体在视网膜上像的大小与观察视角有关；
- ☆ 同一物体距离越远，视角越小；
- ☆ 望远镜使远处物体看起来更大。
- ☆ 望远镜放大的主要是**视角**。

视角与距离的关系（示意图）



$d_1 < d_2 \rightarrow \theta_1 > \theta_2$

视角 θ = 物体所对的角度

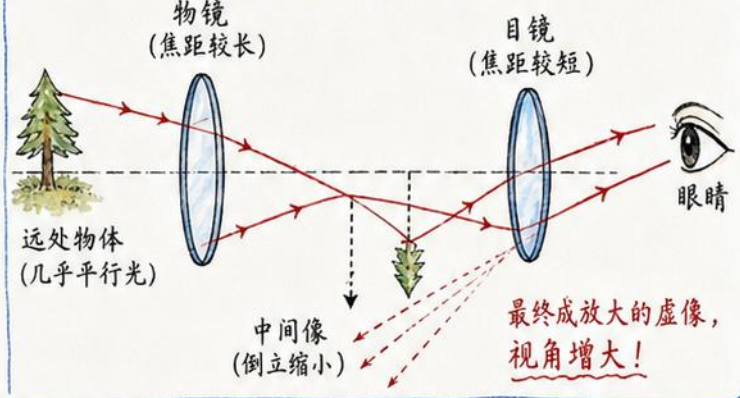
望远镜的结构与成像原理（简易望远镜）

① 望远镜由两个**凸透镜**组成：物镜和目镜。物镜在前，焦距**较长**；目镜在后，焦距**较短**。

② 成像过程：

- 远处物体的光线进入物镜后，会在物镜后方的焦点附近成一个**倒立**、**缩小**的实像——这就是“**中间像**”。
- 目镜作用类似**放大镜**，把中间像作为物体来观察，使其成一个**放大的虚像**，最终被眼睛看到，**视角增大**。

望远镜成像光路图（简图）



视角对比：肉眼 vs 望远镜

肉眼看远处物体



- 视角小；
- 像小，细节模糊；
- 难以看清远处细节。 ☹

通过望远镜看远处物体



✓ 视角更大；
✓ 像更大，细节更清楚；
✓ 观察更轻松、更清晰！ ☺

生活中的应用

望远镜广泛应用于天文观测、航海、军事侦察、体育赛事等领域，帮助我们看得更远、看得更清！



本课关键词

视角　物镜　目镜　中间像　放大观察

重点提示



望远镜并不改变物体的大小，而是通过**增大视角**来帮助我们看得更清楚！

第五章 透镜及其应用

第24课 跨学科实践：制作望远镜

镜片选择、调试与易错点

一、镜片选择

望远镜由两个凸透镜组成，一般来说，**通常焦距较长的作物镜，较短的作目镜**。

两者不能随意互换，否则无法获得清晰、放大的实像。



物镜（焦距较长）



目镜（焦距较短）

（均为凸透镜）

二、调试清单



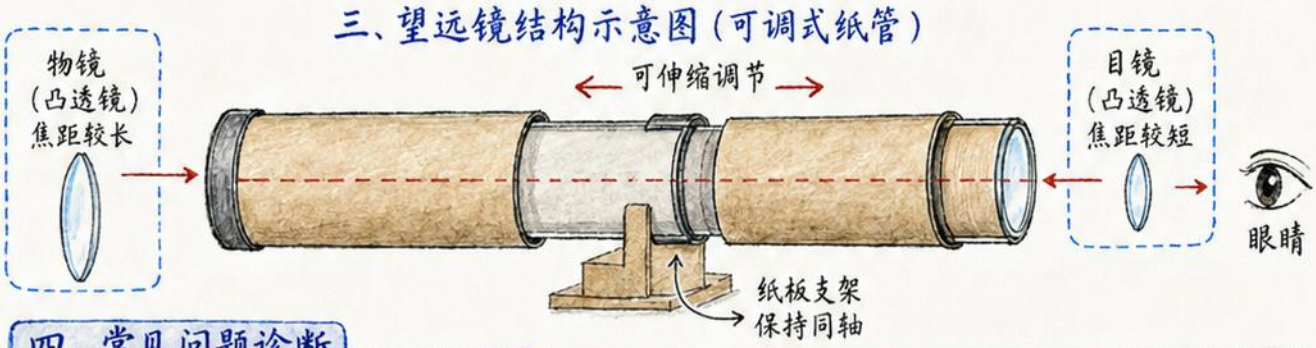
① 两个镜片必须同轴放置。

② 镜筒长度可调（拉伸/缩短），便于改变镜片间距。

③ 缓慢调节目镜与物镜的间距，直到看到清晰的像。

④ 遮挡杂散光，保证视野明亮与对比度。

三、望远镜结构示意图（可调式纸管）



四、常见问题诊断

① 看不清  → 继续调镜筒间距。

② 视野太暗  → 检查遮光与镜片洁净。

③ 成像偏斜  → 检查是否同轴。

④ 观察不舒服  → 镜片边缘是否毛糙。

禁止用望远镜直接观察太阳！

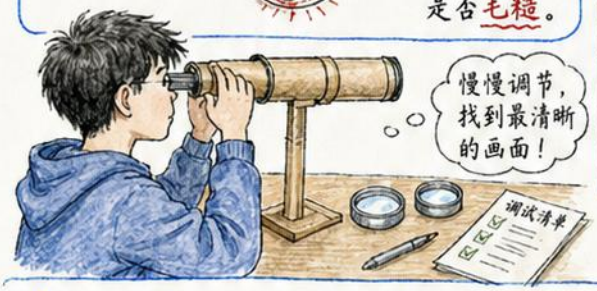
原因：太阳光非常强，可能烧伤视网膜，造成永久性视力损伤，甚至失明！



五、镜片组合比较（示例）

组合方案	物镜焦距	目镜焦距	放大效果（相对）	清晰度	视野大小
方案A（推荐）	40cm	10cm	★★★★	★★★★	★★★
方案B	30cm	10cm	★★★★★	★★★	★★
方案C	50cm	15cm	★★★	★★★★	★★★★

注：实际效果受镜片质量、加工精度与调试水平影响。



小贴士：保持镜片清洁，用软布轻拭；完成后妥善保存，避免刮伤与受潮。

第五章 透镜及其应用

第24课 跨学科实践：制作望远镜

制作步骤与实践过程

材料准备



凸透镜×2（物镜、目镜）　硬纸筒/纸管（不同直径）　胶带/美纹纸　胶水　剪刀　直尺　记号笔　远处目标卡（如教学楼、树木）

① 选镜片



焦距较长（物镜）　焦距较短（目镜）

☆ 物镜焦距大，视角小，成像清晰；目镜焦距小，放大倍数大。

② 做镜筒



选择合适的纸筒：
- 物镜筒 直径稍大、较长
- 目镜筒 直径稍小、较短

剪齐两端，保证端面垂直。

③ 固定物镜



将物镜（长焦距）装在长镜筒前端，用胶带或纸圈固定，镜片居中，不松动，不歪斜。

④ 固定目镜



将目镜（短焦距）装在短镜筒一端，用胶带固定，镜片居中。另一端作为观察口。

⑤ 调节镜筒间距



将短镜筒插入长镜筒内部，来回移动，改变物镜与目镜间距，直至看到最清晰的像。

⑥ 对准远处目标观察



将望远镜对准远处目标（如教学楼、树木等），微调镜筒间距，直到视野清晰稳定。

实验记录：比较不同镜片组合的效果

请更换不同焦距的物镜/目镜组合，记录观察结果。

物镜焦距	目镜焦距	是否清晰	视野大小	亮度	成像正倒	备注
f_1=20cm	f_2=5cm	√	较小	较暗	正立	较大放大倍数
f_1=30cm	f_2=10cm	√√	较大	较亮	正立	平衡较好
f_1=15cm	f_2=5cm	×	很小	很暗	正立	视野太窄

☆ 结论：物镜焦距越长，放大倍数越大但视野越小、亮度越低。选择合适组合可获得更好的观察效果。

操作要点

☆ 镜片要居中、稳固，不歪斜。

☆ 保持光轴对齐，避免成像模糊。

☆ 镜筒内部要遮光，避免杂光干扰。可用黑纸或黑色卡纸包裹内部。

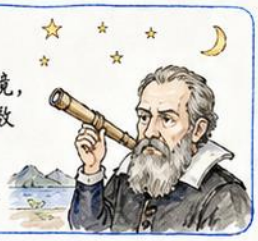
☆ 调节时动作轻缓，找到最佳位置后再固定，避免镜片松动。

☆ 实验拓展

伽利略望远镜简介

1609年，伽利略用凸透镜作物镜、凹透镜作目镜，制作了第一台可用于天文观测的望远镜，放大倍数约为20倍左右，开启了人类认识宇宙的新纪元。

望远镜的应用：天文观测、航海导航、军事侦察、观测地球与星体、科学研究等。



动手实践，探索光学的奥秘！

通过不断尝试与调整，
你就能制作出属于自己的望远镜，
去发现更远、更美的世界！

第五章 透镜及其应用

第24课 跨学科实践：制作望远镜

☆归纳复习、项目评价与自测

项目记录卡

物镜焦距：_____ cm

目镜焦距：_____ cm

镜筒长度：_____ cm

观察目标：_____

是否清晰：□清晰 □较清晰 □模糊

成像正倒：□正立 □倒立 □不确定

改进意见：_____

_____

项目流程回顾

设计	制作	测试	改进	展示
确定方案、选择镜片、估算焦距。	制作镜筒、安装镜片、固定结构。	观察远处、调节镜筒，检查成像。	调整镜片位置、更换镜片、优化清晰度。	展示作品、分享过程、交流心得。

本课知识总结

① 望远镜能**增大**我们看到的**角度**，使远处物体看起来更大。

② 物镜**先成像**，它把远处物体成一个**实像**。

③ 目镜再把这个像**放大**，形成我们看到的像。

④ 镜片之间的**距离**（镜筒长度）会影响成像**清晰度**，需要**调节**到合适位置。

⑤ **永远不要**直接用望远镜观察**太阳**，否则会损伤眼睛，甚至造成失明！

☆望远镜家族

光学望远镜



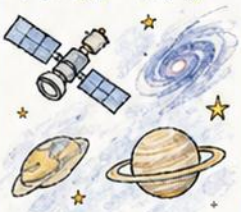
利用透镜或反射镜收集和放大光，观看天体。

射电望远镜



接收天体发出的无线电信号，探索宇宙奥秘。

天文探测探索



卫星、探测器、太空望远镜等，帮助我们了解更遥远的宇宙。

30秒自测

1. 望远镜放大的主要是什么？_____
2. 哪一个镜片通常作物镜？_____
3. 为什么需要调节镜筒间距？_____
4. 为什么不能直接观察太阳？_____

☆答完可以和同学互相检查哦！



易错提醒

☆并不是所有镜片组合都能得到清晰的像，**不同**焦距、不同类型的镜片效果不同！

☆清晰的像来自**合适的选择** + **细心的调节**，多动手、多尝试，才能做出更好的作品！



☆动手实践，探索光的奥秘；合作分享，收获成长与快乐！

第25课 质量

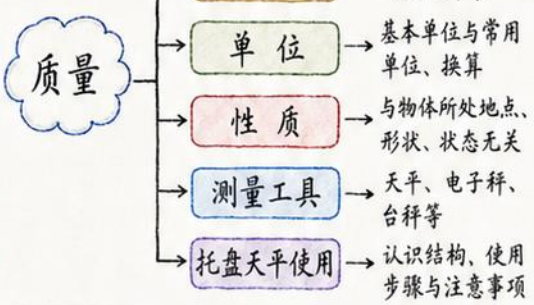
课时总览

本课围绕“质量”展开学习，明确质量的概念与单位，了解质量的性质，认识常用测量工具并学会使用托盘天平。

1.质量的概念（核心定义）

质量表示物体所含物质的多少。

2.知识框架（知识树）



3.质量的单位

☆ 质量的基本单位：千克（kg）

☆ 常用单位：吨（t）、克（g）、毫克（mg）

单位	吨（t）	千克（kg）	克（g）	毫克（mg）
换算关系（与千克）	$1\ t=10^{3}\ kg$	$1\ kg=1\ kg$	$1\ g=10^{-3}\ kg$	$1\ mg=10^{-6}\ kg$

4.常用测量工具

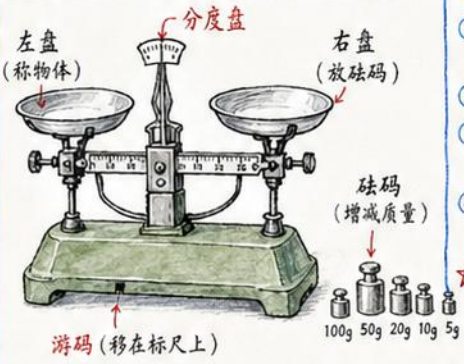


托盘天平（精确测量）　电子天平 / 电子秤（精确、便捷）　台秤（称量较重物体）

5.生活中的质量估测

物体	示意图	估测质量
大象		约 $4\times10^{3}\ kg$（几吨）
西瓜（中等）		约 5 kg
苹果（中等）		约 150 g
一元硬币		约 6 g
药片（1片）		约 500 mg

6.托盘天平使用（简要步骤）



使用步骤：

① 调：调平衡（天平放平，游码移到零刻线）；

② 放：物体放左盘；

③ 加：用砝码加游码使天平再次平衡；

④ 读：物体质量 = 砝码质量 + 游码所对刻度值。

☆ 注意：称量前后都要调平衡；潮湿、腐蚀性的物体不宜直接放在盘中。

7.单位换算提醒

☆ 单位换算时，数值会发生变化，但物理量（质量）本身不变！

例如：5 kg = 5000 g（数量变，质量不变）



☆ 本课关键词　质量　千克　吨　克　毫克　估测

第25课 质量

一、质量的性质

核心概念 质量是物体的一种**基本属性**。

对于同一物体，在通常的教材情境中，
当其形状、状态或位置发生变化时，
其质量不改变。

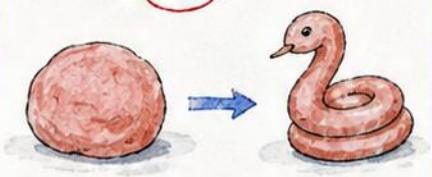
想一想

太阳升起了又落下，
月亮绕地球运行，
它们的质量会变吗？
→ 通常不变！

二、三种常见变化，质量都不变

① 形状改变

橡皮泥捏成不同形状，
质量**不变**。



同一团橡皮泥

② 状态改变

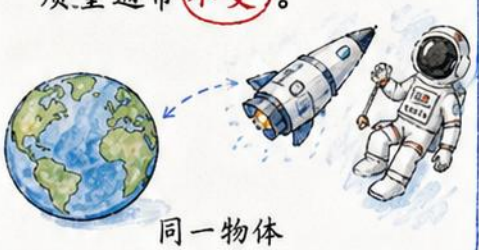
冰熔化成水，
质量**不变**。



同一块冰

③ 位置改变

物体到太空或不同地点，
质量通常**不变**。



同一物体

三、变化了什么？不变的是什么？

发生的情况	形状改变	状态改变	位置改变
			
变化了什么？（看得见的）	外形、大小、占据的空间	物态（固态→液态）、形态	所在地点、环境
不变的是什么？（看不见的）	质量（物质的多少）		

四、易错提醒

不要把“质量”与“大小”或“轻重感觉”混淆。



大小（体积） ≠ 轻重（受重力影响） ≠ 质量（物质的多少）

质量反映的是**物质的多少**，
不随形状、状态、位置改变而改变。

五、课堂判断（对的画“✓”，错的画“×”）

1. 橡皮泥捏成小船后，质量变小了。（ ）
2. 冰融化成水后，质量变大了。（ ）
3. 宇航员到太空后，他随身携带的书的质量变了。（ ）

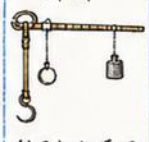
小结

质量是物体的基本属性，
对于同一物体，在通常情境中，
形状、状态、位置变了，质量**一般不变**！

第25课 质量

测量工具与托盘天平的使用

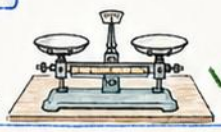
常见测量工具

杆秤	电子秤	案秤	托盘天平
			
利用杠杆原理，称量较大质量。	数字显示，读数直观、方便。	量程较大，常用于商店称量。	精确度高，实验室常用。

托盘天平的使用步骤

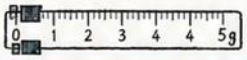
① 放在水平面

将天平放在水平、稳固的桌面上。



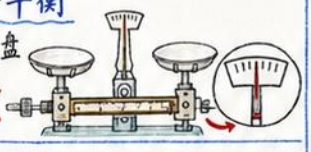
② 游码归零

将游码移到标尺的“0”刻度线处。



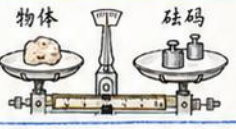
③ 调节平衡螺母使天平平衡

调节平衡螺母，使指针指在分度盘中央刻度线。



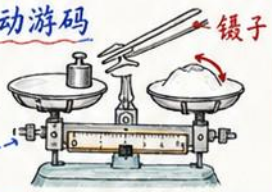
☆ 左物右码

被测物体放在左盘，砝码放在右盘。



⑤ 用镊子加减砝码并移动游码

先用镊子加减砝码，再移动游码，使指针再次指在分度盘中央刻度线。





⑥ 读数并整理器材

物体质量 = 砝码质量 + 游码所对的刻度值。

读数后，取下物体和砝码，归位整理。



读数示例：

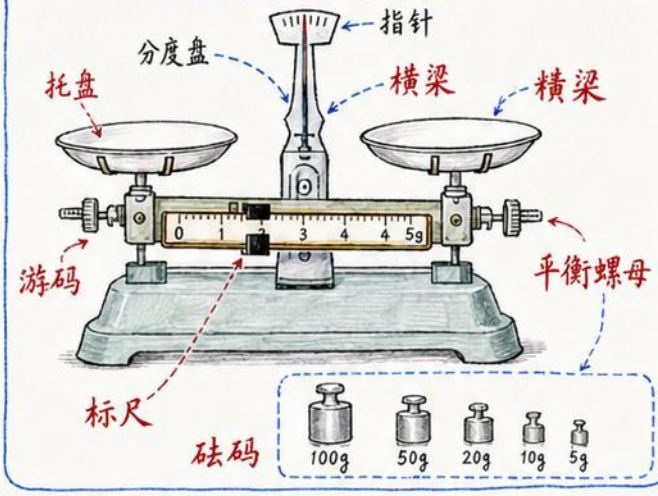
砝码：50g + 20g + 10g = 80g

游码：2.30 g

物体质量 = 80g + 2.30g

= 82.30 g

托盘天平结构图



重点规则

☆ 测量前调平衡，测量中不能再调平衡螺母！

☆ 左物右码



☆ 砝码要用镊子夹取



注意事项

① 不能超过量程！

所加砝码的总质量 + 游码所示值不能超过天平的最大称量（MAX）。



② 潮湿物品、化学药品不能直接放在托盘上！

应放在称量纸、烧杯或小盘中称量。



☆ 小提示：轻拿轻放，保持清洁，延长使用寿命！

☆ 本课关键词

测量工具 | 托盘天平 | 结构 | 平衡调节 | 左物右码 | 镊子 | 砝码 | 读数

第六章 质量与密度

第25课 质量

一、天平读数总公式（记住！）

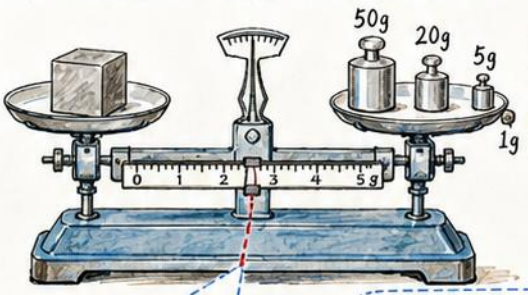
物体质量 = 砝码总质量 + 游码对应示数

- 物体质量：待测物的质量
- 砝码总质量：所有砝码质量之和
- 游码对应示数：游码在刻度尺上所对应的刻度值

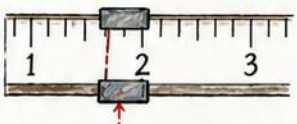
☆ 注意：单位是 克（g）！

二、天平读数示例（近距离看清楚）

例：用托盘天平测量一金属块的质量。



砝码盘放置：
50g + 20g + 5g + 1g
= 76g



游码读左边缘所对刻度
此处左边缘对准 2.4 g

完整读数：

砝码总质量 = 76 g
游码对应示数 = 2.4 g
物体质量 = 76 g + 2.4 g
= 78.4 g

三、规范解题四步

① 已知：明确题目条件和天平所给信息。

↓

② 观察示数：读出砝码总质量和游码读数（游码读左边缘所对刻度）。

↓

③ 列式：物体质量 = 砝码总质量 + 游码示数。

↓

④ 写单位：结果一定要写上单位（g）。

四、累积法（测小质量物体好帮手！）

当物体质量太小（如回形针），直接测误差大，
可采用累积法：测出多个相同物体的总质量，再除以个数。

例：测一枚回形针的质量。



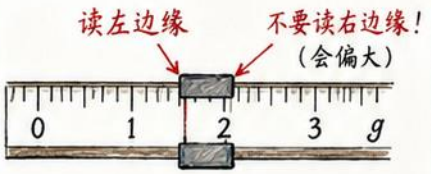
把 10 枚相同回形针放在左盘，右盘放砝码和游码，读数如下：

砝码：50 g + 10 g + 5 g = 65 g
游码：1.6 g
10 枚回形针总质量 = 65 g + 1.6 g = 66.6 g
1 枚回形针的质量 = 66.6 g ÷ 10
= 6.66 g

适用于测量针、大头针、回形针、细小颗粒等。

小知识：游码怎样读？

游码有前、后两条边缘，以左边缘所对刻度为准！



五、常见错误（别犯这些！）

✗ 忘记加游码读数	只加砝码总质量，结果偏小！ 应为：76 g + 2.4 g = 78.4 g	⇒ 正确做法：两部分都要加！
✗ 游码读错边缘	读右边缘，结果偏大！ 	⇒ 正确做法：读左边缘！
✗ 物体和砝码放反盘	把物体放在右盘，砝码放在左盘，指针反向偏转！ 	⇒ 正确做法：物体左盘，砝码右盘！

第六章 质量与密度

第25课 质量



一、归纳复习（要点速记）

① 质量的意义：表示物体中所含物质的多少，是物体的基本属性，与物体的形状、位置、状态无关。

② 常用单位与换算：

基本单位：千克（kg）

常用单位：吨（t）、克（g）、毫克（mg）

换算关系：1t = 1000kg　1kg = 1000g

1g = 1000mg



③ 质量的基本性质：

质量不随形状、位置、状态、温度（一般情况下）而改变。

④ 托盘天平使用要点：

调节平衡—左物右码—先加大码—后移游码—读数＝砝码质量＋游码质量。

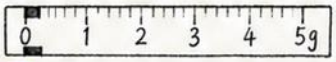
读数时视线与指针、游码刻度线垂直。

二、操作检查表（天平使用七步法）

① 放平 —将天平放在水平桌面上。



② 归零 —游码移到标尺左端“0”刻线处。



③ 调平衡 —调节平衡螺母，使指针对准分度盘中央刻线。



④ 左物右码 —物体放在左盘，砝码放在右盘。



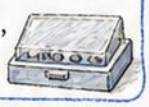
⑤ 镊子取砝码 —用镊子从大到小依次加减砝码。



⑥ 读游码 —指针恢复平衡后，读游码所对刻度，记录读数。



⑦ 整理器材 —取下物体，砝码归盒，游码回“0”，擦净天平，盖好防尘罩。



三、30秒自测（快检视）



1. 单位换算：

（1）2.5kg = (　　) g　　（2）0.75t = (　　) kg

2. 判断（对的画“√”，错的画“×”）

（1）一块铁熔化成铁水，质量不变。　(　　)

（2）把物体从地球带到月球，质量变小。　(　　)

（3）冰融化成水后，质量不变。　(　　)

3. 读数题：

如图，天平平衡时，游码读数是 (　　) g，物体质量是 (　　) g。





4. 选错题：下列操作中，错误的是 (　　)。

A. 调节平衡螺母时，指针偏左就向右调

B. 称量时，游码未移到零刻线就开始称量

C. 用手直接取放砝码

D. 物体和砝码放反（右物左码）

四、易错提醒（敲黑板！）



⊗ 称量过程中，不能调节平衡螺母，否则会使结果错误！

⊗ 所称物体或砝码的质量不能超过天平的最大测量范围！

⊗ 潮湿、化学药品或有腐蚀性的物体，不能直接放在托盘上，应放在小盘或纸上称量！

⊗ 读数时视线要与指针、游码刻度线垂直，不能斜视！



⊗ 加减砝码时要轻拿轻放，砝码用完归盒，保持整洁！

五、知识拓展（了解一下）



国际千克原器（IPK）

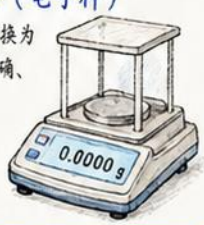
1889年制成，由铂铱合金制成，保存在法国巴黎国际计量局，是曾经的“千克标准”。（现已由物理常数重新定义千克。）



铂铱圆柱体

现代电子天平（电子秤）

利用传感器将力转换为电信号，读数更精确、使用更方便。（实验室常用）



第六章 质量与密度

第26课 密度

课时总览

本课学习：

- ☆ 质量与体积的关系
- ☆ 密度的定义与公式
- ☆ 密度的单位
- ☆ 密度的特性
- ☆ 密度在生活中的应用

抓住“比值”思想，理解密度的本质！

核心定义（重点！）

单位体积某种物质的质量叫做这种物质的**密度**。

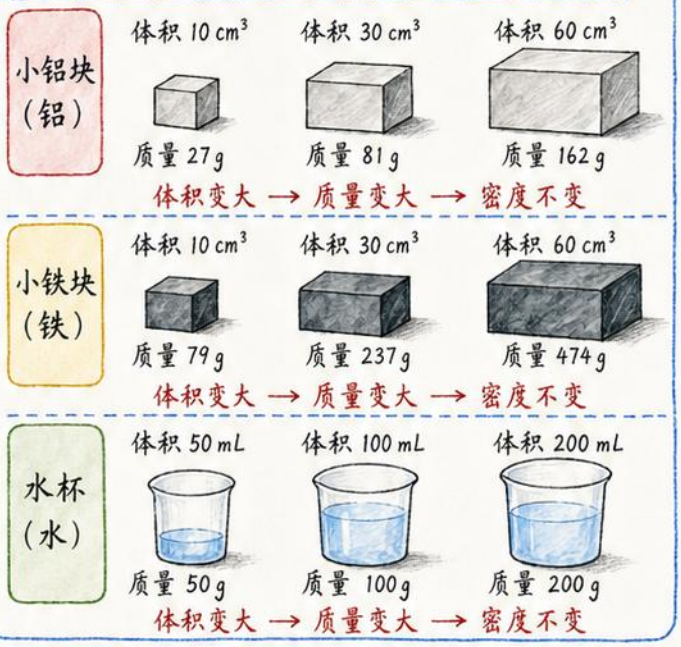
$$\rho = \frac{m}{V}$$

- ρ —— 密度
- m —— 质量
- V —— 体积

知识框架/知识树

1. 质量与体积关系 → 物体的质量随体积的变化而变化。（体积越大，质量越大）
2. 密度 → 表示物质“质量多少”的物理量，与体积大小无关。
3. 公式 → $\rho = \frac{m}{V}$
4. 单位 → 国际单位：kg/m^3；常用单位：g/cm^3
5. 特性 → 同种物质，在一定条件下，密度通常是一定的。
6. 应用 → 鉴别物质、选择材料、测量物质的密度等。

同种物质不同体积（质量随体积变化）



规律总结

- ☆ 同种物质，质量与体积的比值通常**一定**。 ↔ 比值 = 密度（不变）
- ☆ 不同物质，这个比值一般**不同**。 ↔ 比值 = 密度（不同）

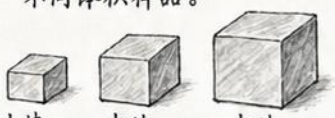
本课关键词

密度　质量　体积　ρ　单位体积　特性

第26课 密度
——探究质量与体积的关系

实验思路

① 选取同种物质的不同体积样品。



（以铝块为例）

② 用天平测出样品的质量 m。



③ 用量筒（或刻度尺+测量法）测出样品的体积 V。



直接读数体积 V

④ 计算比值：$\frac{m}{V}$，记录结果。

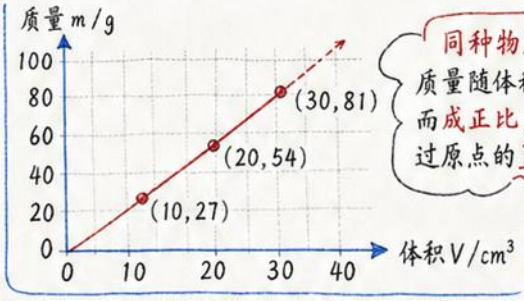
☆ 如果同种物质 m/V 基本不变，说明质量与体积成正比。

1. 实验数据记录（以铝块为例）

实验次数	体积 V（cm^3）	质量 m（g）	比值 m/V（g/cm^3）
1	10	27	$\frac{27}{10}=2.7$
2	20	54	$\frac{54}{20}=2.7$
3	30	81	$\frac{81}{30}=2.7$

☆ 观察：铝块的 m/V 都约为 $2.7\ g/cm^3$，说明同种物质质量与体积成正比。

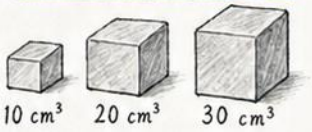
2. 质量与体积的关系图像（同种物质）

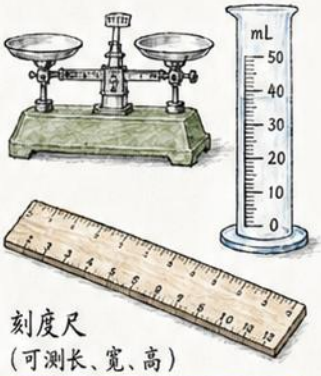


同种物质：质量随体积的增大而成正比，图像为过原点的直线！

实验器材

- 铝块（不同体积）
- 天平
- 量筒（或刻度尺）
- 水（辅助测体积）
- 记录表格



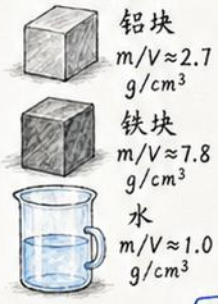


刻度尺（可测长、宽、高）

3. 不同物质 m/V 不同（对比）

物质	体积 V（cm^3）	质量 m（g）	比值 m/V（g/cm^3）
铝（Al）	20	54	2.7
铁（Fe）	20	156	7.8
水（H_2O）	20	20	1.0

☆ 不同物质（体积相同）m/V 不同，说明单位体积的质量不同。



4. 重要概念

单位体积某种物质的质量，叫做这种物质的密度。

公式：$\rho=\frac{m}{V}$

ρ：密度（g/cm^3 或 kg/m^3）

m：质量（g 或 kg）

V：体积（cm^3 或 m^3）

☆ 密度反映物质的不同，与物体的大小、质量无关。

5. 结论总结

① 同种物质：质量 m 与体积 V 成正比，$\frac{m}{V}$ 为常数（即密度 ρ 不变）。

② 不同物质：密度一般不同。

③ 密度是物质的一种特性，由物质本身决定，与物体的大小、形状、位置、状态等因素无关（在温度、压强不变时）。

6. 易错提醒

⚠ 不能只看质量大小判断密度大小！

例如：大块铝（100 g）与小块铁（50 g），质量大，但密度小；铁质量小，但密度大。

⚠ 同一种物质，大块和小块，密度通常相同！

☆ 只有在物质状态或温度、压强改变时，密度才可能发生变化。

☆ 本课关键词：同种物质 | 成正比 | m/V | 密度 | 单位体积 | 物质特性 | 比较

第六章 质量与密度

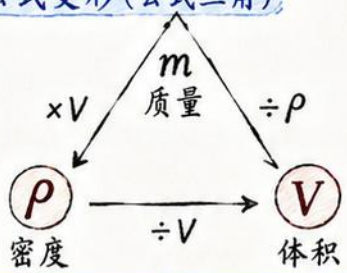
第26课 密度

1. 密度公式（核心公式）

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- ρ：密度（kg/m^3 或 g/cm^3）
- m：质量（kg 或 g）
- V：体积（m^3 或 cm^3）

公式变形（公式三角）



常用变形公式

- ☆ $m = \rho V$（质量）
- ☆ $V = \frac{m}{\rho}$（体积）

2. 密度的单位

- 国际单位：kg/m^3（千克/米³）
- 常用单位：g/cm^3（克/厘米³）

☆ $1\ g/cm^3 = 1 \times 10^3\ kg/m^3$

小换算例

$0.8\ g/cm^3 = ?\ kg/m^3$

解：$0.8\ g/cm^3 = 0.8 \times 10^3\ kg/m^3$

$= 800\ kg/m^3$

3. 常见物质的密度（20℃，1标准大气压下）

物质	水	酒精	铝	铁	铜
图示					
密度（g/cm^3）	1.0	0.8	2.7	7.9	8.9

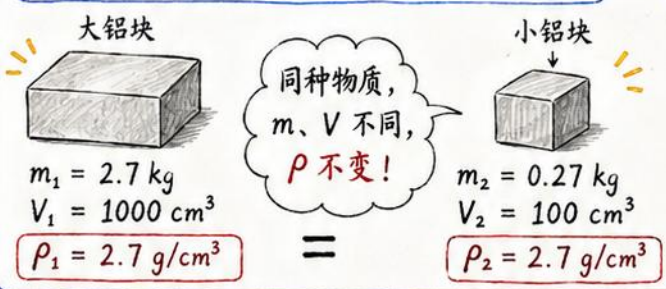
☆ 注意：不同状态（固、液、气）、不同温度下，密度可能不同。

4. 密度的特性

密度是物质的一种特性。

在通常情况下（温度、压强不变），同种物质的质量变了，体积变了，**密度通常不变**！

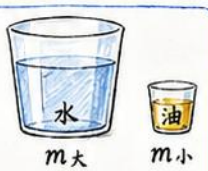
5. 对比小插图：大铝块和小铝块密度一样！



6. 易错辨析

⊗ 质量大 ≠ 密度大

举例：大块的水比小块的油质量大，但水的密度 < 油的密度。



⊗ 体积大 ≠ 密度大

举例：大铝块和小铝块，体积不同，但密度相同。



✓ 判断密度大小，要看 $\frac{m}{V}$ 的比值！

7. 知识小结

- ☑ 密度公式：$\rho = \frac{m}{V}$，$m = \rho V$，$V = \frac{m}{\rho}$。
- ☑ 单位：kg/m^3（国际单位），g/cm^3（常用单位），$1\ g/cm^3 = 1 \times 10^3\ kg/m^3$。
- ☑ 密度是物质的特性，同种物质在通常情况下密度不变。

小贴士

密度与质量、体积有关，但由物质本身决定！选取不同大小的样品，测出 m 和 V，计算 ρ。



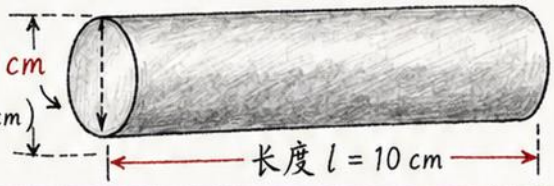
☆ 本课关键词：密度　公式　单位　特性　比较　换算

第26课 密度

典型例题与密度计算

例题 1

如图为一根圆柱形铝棒。已知铝的密度 $\rho = 2.7\ g/cm^3$，求铝棒的质量。



解题四步法（规范思路）

1. 已知
   - 铝的密度 $\rho = 2.7\ g/cm^3$
   - 铝棒直径 $d = 2\ cm$
   - 铝棒长度 $l = 10\ cm$
2. 铝棒的质量 $m = ?$
3. 公式
   质量公式：$m = \rho V$
   体积公式：$V = \pi r^2 h$
4. 代入计算
   先求体积 V，再求质量 m
5. 铝棒的质量 $m \approx 84.8\ g$

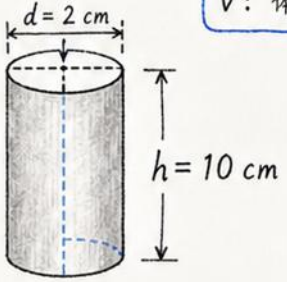
详细计算过程

① 体积计算

圆柱体体积公式：$V = \pi r^2 h$

提示：$r = \frac{d}{2} = \frac{2}{2} = 1\ cm$

$$V = \pi r^2 h$$
$$= \pi \times (1\ cm)^2 \times 10\ cm$$
$$\approx 3.14 \times 1^2 \times 10$$
$$\approx \boxed{31.4\ cm^3}$$



② 质量计算

质量公式：$m = \rho V$

$$m = \rho V$$
$$= 2.7\ g/cm^3 \times 31.4\ cm^3$$
$$\approx 84.78\ g$$
$$\approx \boxed{84.8\ g}$$

四舍五入 保留一位小数

答：铝棒的质量约为 84.8 g。

公式小贴士

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ：密度（g/cm^3）
m：质量（g）
V：体积（cm^3）

例题 2

已知某物体的质量 $m = 54\ g$，密度 $\rho = 2.7\ g/cm^3$，求该物体的体积 V。

①已知	②求	③公式	④计算	⑤结果
• $m = 54\ g$ • $\rho = 2.7\ g/cm^3$	$V = ?$	$V = \frac{m}{\rho}$	$V = \frac{54\ g}{2.7\ g/cm^3}$ $= 20\ cm^3$	答：体积 $V = 20\ cm^3$。

重点提醒

- ☑ ① 计算前，统一单位！
  - 长度：cm（厘米）
  - 密度：g/cm^3（克/厘米³）
  - 质量：g（克）
  - 体积：cm^3（厘米³）
- ☑ ② 带入公式要注意单位一致！
- ☑ ③ 结果要写单位，且保留合适位数！
- ☑ ④ π取值：一般取 3.14。

☆ 本课关键词 密度 质量 体积 公式 计算 单位

第六章 质量与密度

第26课 密度

1. 温度影响密度

① 物体的密度会随温度的变化而变化。

② 一般情况下：温度升高，物体体积膨胀，密度减小；温度降低，密度增大。

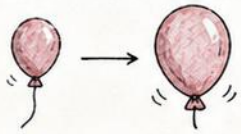
③ 气体受温度影响更明显：

温度升高 → 气体体积明显增大 → 密度显著减小；

温度降低 → 气体体积明显减小 → 密度显著增大。

以气球为例：

加热 → 体积变大 → 密度变小



冷却 → 体积变小 → 密度变大

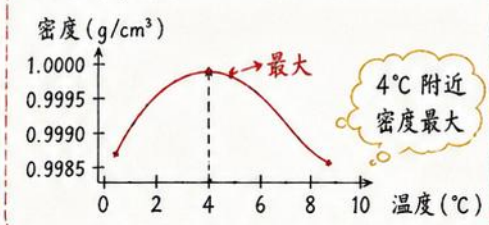


☆重点小专题：水的反常膨胀：

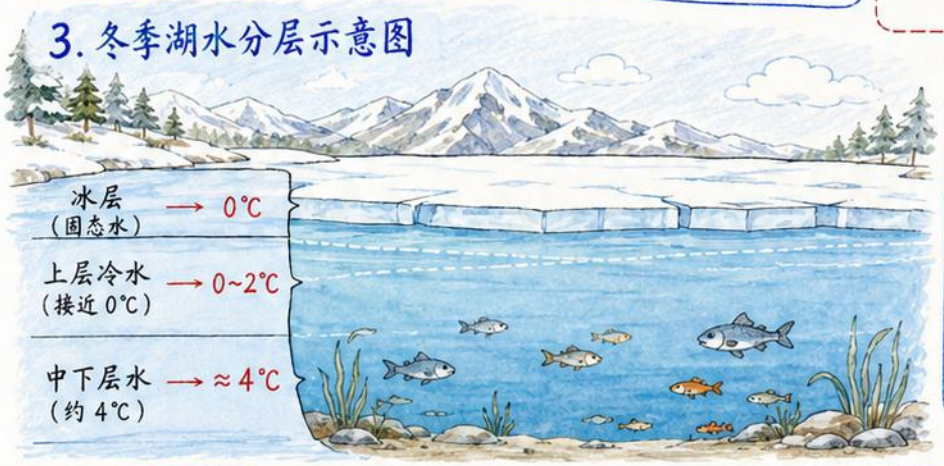
水在 0~4℃ 的范围内，温度升高时体积反而变小，密度变大；

在 4℃ 时，水的密度最大；

温度再升高，体积又变大，密度变小。



3. 冬季湖水分层示意图



☆原因与意义

正因为 4℃ 水的密度最大，冬天湖面先结冰，冰浮在上面，形成“保温层”，底层水保持在 4℃ 左右，不易结冰，水下生物仍可生存！

4. 归纳总结

定义		单位体积某种物质的质量。
公式		$\rho = \frac{m}{V}$ （ρ：密度，m：质量，V：体积）
单位		国际单位：kg/m³，常用单位：g/cm³ 换算：1 g/cm³ = 10³ kg/m³
特性		密度是物质的一种特性，与质量、体积无关；同种物质在相同温度下密度相同。
应用		利用密度鉴别物质、测物体质量、选择材料、设计结构，研究物理现象等。

5. 30 秒自测（试试看，你都能答对吗？）

① 密度的定义是什么？

答：单位体积某种物质的质量。

② 1 g/cm³ 等于多少 kg/m³？

答：1 g/cm³ = 10³ kg/m³。

换算！

③ 同种物质，大块和小块的密度是否相同？

答：相同（在相同温度下）。

④ 水在几摄氏度附近密度最大？

答：在 4℃ 附近密度最大。

4℃

密度是重要的物理量，受温度影响；水的反常膨胀是自然界的奇妙现象，保护了水下生命。学好密度知识，学会用它解决实际问题！

☆本课关键词

密度 | 温度 | 反常膨胀 | 4℃ | 分层 | 应用

第六章 质量与密度

第27课 测量液体和固体的密度

课时总览

① 学习量筒的正确使用，学会读取体积。
② 测量液体的密度（质量法）。
③ 测量固体的密度（形状规则与不规则两种方法）。
④ 分析实验误差，提升实验精度。

核心实验原理

① 先测出物体的质量 m；
② 再测出物体的体积 V；
③ 利用公式计算密度：

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ：密度（kg/m^3）
m：质量（kg）
V：体积（m^3）

公式适用于任何物质。

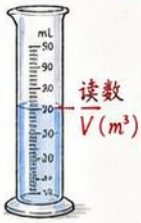


实验路线一：液体密度测量流程（质量法）

1. 测质量（量筒+液体） → 2. 测体积（读体积） → 3. 算密度 $\rho = \frac{m}{V}$ → 4. 记录结果与分析误差



m_1（总质量）



$$\rho = \frac{m}{V}$$
$m = m_1 - m_0$（液体质量）

m_0：空量筒质量

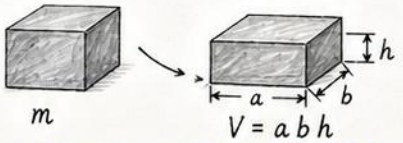


☆ 关键：先称空量筒质量 m_0，再称量筒+液体质量 m_1，液体质量 $m = m_1 - m_0$。

实验路线二：固体密度测量流程

① 形状规则固体（直接测体积）

测质量 m → 测体积 V（几何公式） → 算密度 $\rho = \frac{m}{V}$



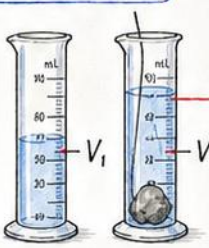
$$\rho = \frac{m}{V}$$

② 形状不规则固体（排水法测体积）

测质量 m → 排水测体积 V → 算密度 $\rho = \frac{m}{V}$



m



$V = V_2 - V_1$（排开水的体积）

$$\rho = \frac{m}{V}$$

器材展示



托盘天平　量筒　烧杯　盐水（待测液体）　小石块（不规则）　细线　水

重点提醒

☆ 质量和体积必须对应同一物体或同一部分液体！

若不对应，计算出的密度没有意义！

误差分析（常见来源）

① 量筒视线未与液面最低处相平；
② 有气泡附着在固体表面；
③ 排水时有水溅出或未等待水面稳定；
④ 天平未调平或砝码放置不当。

多测几次取平均值，可减小偶然误差；改进操作，减小系统误差！



☆ 本课关键词

量筒　读数　液体密度　固体密度　排水法　误差分析

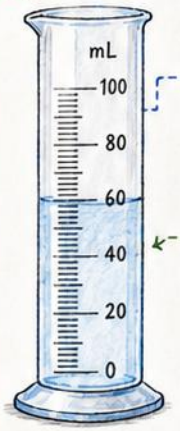
第27课 测量液体和固体的密度

—— 量筒的使用与读数 ——

1. 认识量筒

☆ 量筒是测量液体体积的仪器，常见容器类型“圆柱形”。

☆ 使用前，先看清量程和分度值。



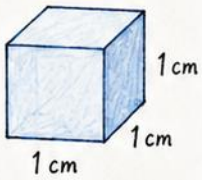
量程（最大测量值）
本量筒量程为100 mL

分度值（最小刻度）
本量筒分度值为2 mL
（相邻两刻度间的体积）

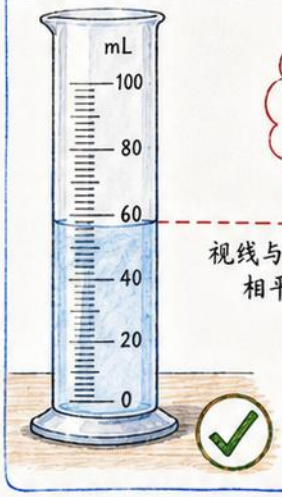
2. 体积单位

$1\ mL = 1\ cm^3$

1 mL表示体积为1立方厘米。



3. 量筒读数示意



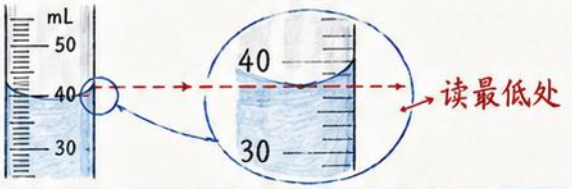
☆ 读数时量筒放在水平桌面上，视线与液面相平！

视线与液面相平

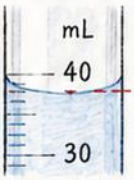
液面与刻度线相切处读出体积。

4. 水等凹液面，读最低处

☆ 水等多数液体的液面是凹形的，读数时读凹液面的最低处。



读数示例

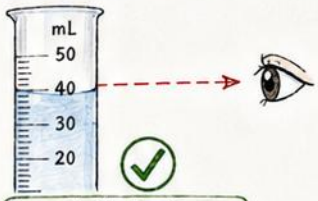


液面最低处与“36”刻度线相平，读数为：

36 mL

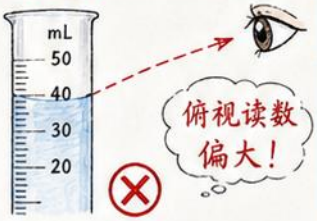
5. 易错对照：视线位置不正确，会造成读数误差

正确：平视



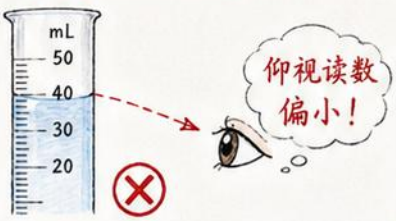
读数准确

俯视（从上向下看）



俯视读数偏大！

仰视（从下向上看）

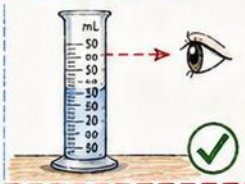


仰视读数偏小！

☆ 小提醒：读数时不能手拿量筒！



手拿会使量筒倾斜，液面不水平，读数不准确！



量筒应放在水平桌面上再读数，更准确！

一眼记住

- ☑ 先看量程和分度值
- ☑ $1\ mL = 1\ cm^3$
- ☑ 读数时：量筒放平，视线与液面相平
- ☑ 凹液面：读最低处
- ☑ 不俯视，不仰视，不手拿

第27课 测量液体和固体的密度

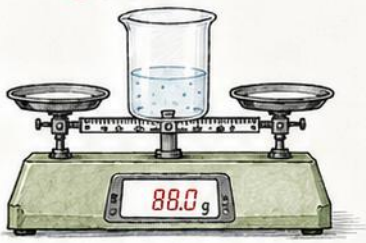
测量液体密度（以盐水为例）



本方法适用于不吸水，不挥发的液体（如盐水）！

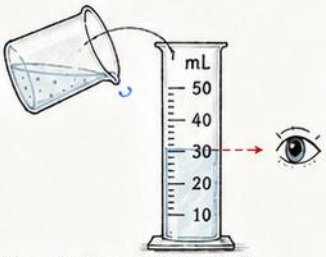
1. 实验步骤（分镜演示）

① 先测烧杯和盐水总质量 m_1



将烧杯装适量盐水，放在天平上，测出总质量 m_1。

② 把一部分盐水倒入量筒，读出体积 V



将一部分盐水倒入量筒，待液面稳定后，读出体积 V。

③ 再测烧杯和剩余盐水质量 m_2



将烧杯和剩余盐水放回天平，测出质量 m_2。

2. 公式与计算

液体质量：

$$m = m_1 - m_2$$

液体密度：

$$\rho = \frac{(m_1 - m_2)}{V}$$

m：液体质量（g）
m_1：烧杯和盐水总质量（g）
m_2：烧杯和剩余盐水质量（g）
V：量筒中盐水体积（mL）

3. 实验数据表示例

物理量	m_1（g）	m_2（g）	V（mL）	m（g）	ρ（g/cm³）
测量值	88	38	40	50	1.25

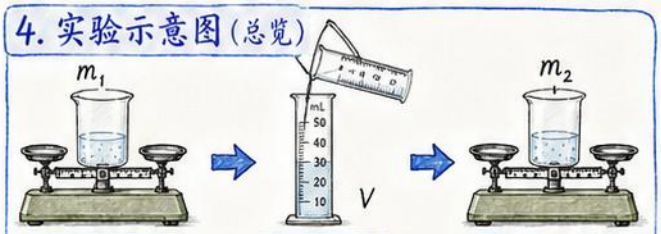
计算过程：

$m = m_1 - m_2 = 88\ g - 38\ g = 50\ g$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{50\ g}{40\ mL} = 1.25\ g/mL = 1.25\ g/cm^3$ ☆

结论：该盐水的密度为 $1.25\ g/cm^3$。

4. 实验示意图（总览）



测总质量 m_1（烧杯＋盐水）　测体积 V（量筒中盐水）　测剩余质量 m_2（烧杯＋剩余盐水）

5. 重点提醒

☆ 质量 m 与体积 V 必须对应同一部分盐水！

即：倒入量筒的那部分盐水，其体积 V 与质量 m（$= m_1 - m_2$）是对应关系。

6. 误差分析（哪些情况会影响结果？）

① 杯壁残液



倒入量筒时，若杯壁上有剩液未倒尽，会导致体积 V 偏小，密度 ρ 偏大。

⚠ 对策：尽量沥干杯壁液滴！

② 读数不准



视线未与液面凹液面最低处相平，会导致体积 V 读数偏大或偏小。

⚠ 对策：平视凹液面最低处！

③ 先后顺序不当

若先测 m_2 再倒液体，或中途洒漏，会使 m_1、m_2、V 对应不上，导致结果不准确。

⚠ 对策：按步骤操作，顺序不能乱！

☆ 小贴士：多测几组数据，取平均值，可以减小误差，提高测量的可靠性！

第27课 测量液体和固体的密度

测量固体密度（以小石块为例）

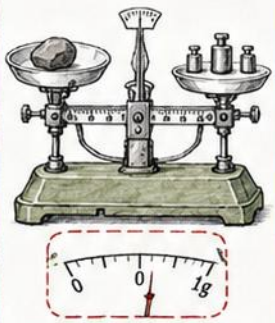


实验目的： 测量小石块的密度，理解“排水法”测固体体积的原理。

实验步骤

1. 测小石块质量 m

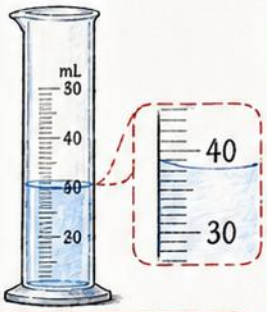
用天平测出石块的质量 m。



例：$m = 54\ g$

2. 量筒测初始体积 V_1

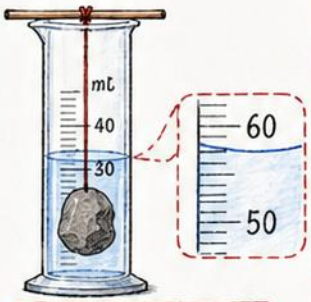
在量筒中加入适量水，读出此时水面的体积 V_1。



例：$V_1 = 40\ mL$

3. 浸没石块，测末体积 V_2

用细线把小石块完全浸没在水中（不接触量筒壁），读出此时水面的体积 V_2。



例：$V_2 = 60\ mL$

4. 计算体积与密度

根据体积变化计算体积，再利用公式求密度。

① 石块体积

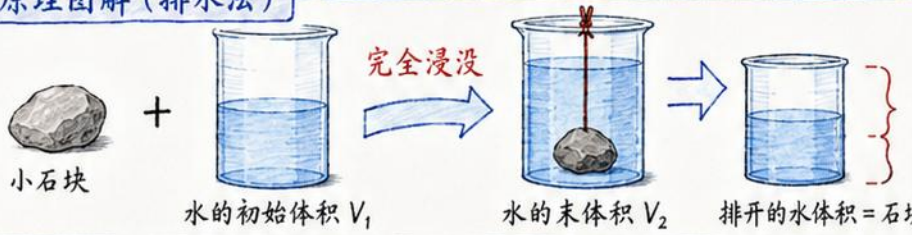
$$V = V_2 - V_1$$

② 石块密度

$$\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}$$



原理图解（排水法）



因此：

石块体积 $V = V_2 - V_1$

石块密度 $\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}$

示例数据记录

物理量	质量 m (g)	初始体积 V_1 (mL)	末体积 V_2 (mL)	体积 V (cm^3)	密度 ρ (g/cm^3)
测量值	54	40	60	20	2.7

☆ 体积单位换算：$1\ mL = 1\ cm^3$

$V = V_2 - V_1 = 60\ mL - 40\ mL = 20\ mL = 20\ cm^3$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{54\ g}{20\ cm^3} \Rightarrow 2.7\ g/cm^3$

! 注意事项

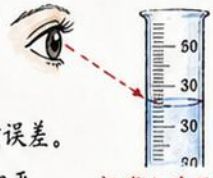
☆ 1. 小石块必须完全浸没在水中。

☆ 2. 石块不能吸水或溶于水。

☆ 3. 尽量排尽气泡，避免造成体积测量误差。

☆ 4. 读数时视线与液面凹液面最低处相平。

☆ 5. 细线要细、轻，不要碰到量筒壁。



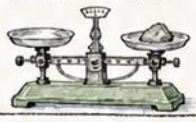
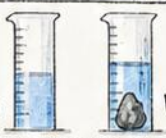
小结

① 质量 m 用天平测；② 体积 V 用排水法测：$V = V_2 - V_1$；③ 密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$。

多测几次，求平均值，结果更准确！

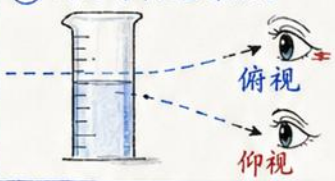
第27课 测量液体和固体的密度

一、实验对比总结表

	测量液体的密度	测量固体的密度
所测对象	 液体（如水、盐水）	 固体（如小石块、金属块）
测质量方法	用天平测量质量 m 	用天平测量质量 m 
测体积方法	 直接用量筒测量体积 V	 V_1 V_2 用量筒测排开水的体积 $V = V_2 - V_1$
公式	$\rho_{液} = \frac{m}{V}$	$\rho_{固} = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$
易错点	☆1. 量筒读数时视线不平； ☆2. 液体残留在量筒壁上； ☆3. 未等液面稳定就读数； ☆4. 选用量筒量程过大。	☆1. 小石块未完全浸没； ☆2. 有气泡附着在石块上； ☆3. 先测体积后测质量； ☆4. 天平未调零或读数错。

二、误差分析（常见情况及影响）

① 俯视或仰视量筒读数



俯视液面 → 读数偏大 → 体积偏大 → 密度偏小

仰视液面 → 读数偏小 → 体积偏小 → 密度偏大

② 量筒内壁有残留液体



体积测量偏大 → 密度偏小

☆ 检查并甩干量筒内壁。

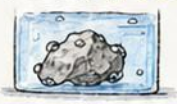
③ 小石块未完全浸没



排开水的体积偏小 → 密度偏大

☆ 用细线压石块，确保完全浸没且不接触容器底。

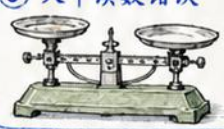
④ 小石块附着气泡



排开水的体积偏小 → 密度偏大

☆ 轻轻晃动或用细针赶走气泡。

⑤ 天平读数错误



读数偏大 → m 偏大 → ρ 偏大

读数偏小 → m 偏小 → ρ 偏小

☆ 读数时视线与指针相平。

三、方案优化（减少误差的小妙招）

☆ 先测质量，后测体积：小石块不沾水，减少水分带走。

☆ 选用合适量筒：体积接近量程的 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ 最合适，读数更准确。

☆ 多次测量取平均值：重复 2~3 次，减小随机误差。

☆ 保持操作规范：轻放仪器，读数时视线水平，记录完整。

四、知识拓展

科学家曾通过精确测量气体密度的细微差异，在空气中发现了一种未知气体——氩气（Ar）。这说明：精确测量可以让我们发现新物质！



五、30秒自测（快检一下吧！）

1. 俯视量筒读数，体积偏大还是偏小？密度偏大还是偏小？
答：_____
2. 盐水的密度公式是什么？（用 m、V 表示）
答：_____
3. 排开水的体积等于什么？
答：_____
4. 为什么小石块不能带气泡？
答：_____
5. 若记录 $m = 20.0\,g$，$V = 10.0\,cm^3$，ρ = ?
答：_____





总结语：准确测量离不开规范操作和细心读数。

多练多思，才能让实验更精确，结论更可靠！



第六章 质量与密度

第28课 密度的应用

课时总览

本课学习：

- ☆ 求质量
- ☆ 求体积
- ☆ 鉴别物质
- ☆ 材料选择与社会发展

密度知识应用广泛，是解决实际问题的重要工具！

核心定义回顾

密度：单位体积某种物质的质量。

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- ρ —— 密度（kg/m^3 或 g/cm^3）
- m —— 质量（kg 或 g）
- V —— 体积（m^3 或 cm^3）

公式变形

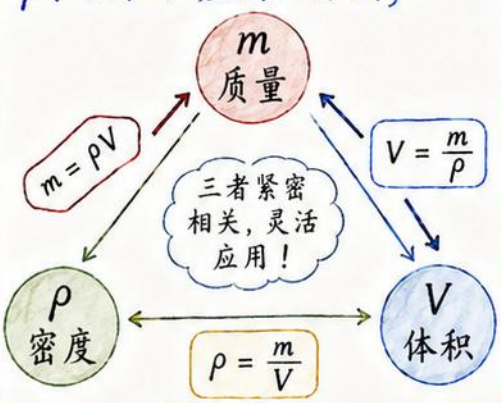
$$m = \rho V$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

知识框架 / 知识树

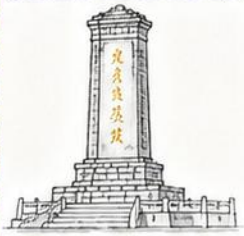
1. 已知密度和体积 ⟶ 求质量 ⟶ $m = \rho V$
2. 已知质量和密度 ⟶ 求体积 ⟶ $V = \frac{m}{\rho}$
3. 测出密度并与密度表比较 ⟶ 辅助鉴别物质 ⟶ 看测得的 ρ 与哪种物质的密度最接近！
4. 利用密度选择材料 ⟶ 服务生产与科技发展 ⟶ 轻重、坚固、耐腐蚀、耐热……选材很重要！

ρ、m、V 应用三分图



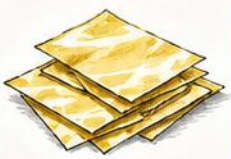
密度应用举例

人民英雄纪念碑



碑身选用花岗岩，因其密度大、坚固耐久，能经受风雨侵蚀。

金箔



金的密度大，用很薄的金箔也有良好的装饰效果，体现工艺与材料的结合。

银饰



银的密度较大，质地柔软，延展性好，适合制作首饰。

规律总结

☆ 密度知识既能解决计算问题，也能帮助材料选择和认识社会发展。

☆ 本课关键词：密度应用　求质量　求体积　鉴别物质　材料选择

第28课 密度的应用

1. 核心知识点

① 已知密度和体积求质量：

$$m = \rho V$$

② 已知质量和密度求体积：

$$V = \frac{m}{\rho}$$

③ 测出密度后与密度表比较，可辅助鉴别物质。



重点提示

☆ 选择公式前，先明确“已知量”和“待求量”，并统一单位。



计算卡片



2. 公式选择流程图

已知 ρ、V，求 m → 选用公式 → $m = \rho V$

已知 m、ρ，求 V → 选用公式 → $V = \frac{m}{\rho}$

已知 m、V，求 ρ → 选用公式 → $\rho = \frac{m}{V}$

3. 小密度表（常见物质近似密度）

单位：g/cm^3

物质	近似密度（g/cm^3）
水	1.0
酒精	0.8
铝	2.7
铁	7.9
铜	8.9
银	10.5
金	19.3



4. 单位提醒

☆ $1\ g/cm^3 = 1 \times 10^3\ kg/m^3$

5. 30秒快判断

① 已知铝块体积和密度，怎样求质量？



已知：$\rho_{铝}$，$V_{铝}$

求：$m_{铝}$

→ $m = \rho V$ ☆

② 已知铁块质量和密度，怎样求体积？



已知：$m_{铁}$，$\rho_{铁}$

求：$V_{铁}$

→ $V = \frac{m}{\rho}$ ☆

③ 测出密度后能做什么？☆



将测出的密度与密度表比较，可辅助鉴别物质。

☆ 本课关键词：公式选择　已知量　待求量　密度表　单位换算

第六章 质量与密度

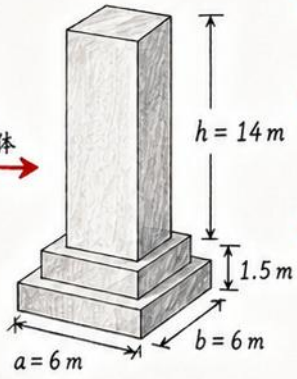
第28课 密度的应用

重点考点 & 典型计算

1 例题1：估算人民英雄纪念碑花岗岩的质量。



简化为规则几何体



☆ 花岗岩密度 $\rho \approx 2.8 \times 10^3\ kg/m^3$

☆ 碑体体积 $V = 50\ m^3$（由测量求得）

☆ 计算质量

$$m = \rho V$$
$$= 2.8 \times 10^3 \times 50$$
$$= 1.4 \times 10^5\ kg$$

先求体积，再代入密度公式！

2 例题2：由金箔质量和金的密度求体积，再结合面积求厚度。



金箔示意图

☆ 金的密度 $\rho = 19.3\ g/cm^3$

☆ 金箔质量 $m = 19.3\ g$

☆ 金箔面积 $S = 1000\ cm^2$

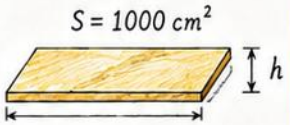
① 求金箔的体积

$$V = \frac{m}{\rho}$$
$$= \frac{19.3}{19.3}\ cm^3$$
$$= 1\ cm^3$$

② 求金箔的厚度

$$h = \frac{V}{S}$$
$$= \frac{1}{1000}\ cm$$
$$= 0.001\ cm$$
$$= 10\ \mu m$$

面积与厚度关系示意图



$$V = S \cdot h$$
$$h = \frac{V}{S}$$

实际问题常需要“几何关系 + 密度公式”才能求解！

单位换算提醒

- ☑ 体积：$1\ m^3 = 10^6\ cm^3$
- ☑ 质量：$1\ kg = 10^3\ g$
- ☑ 计算前单位要统一！
- ☑ 面积和厚度也要配套单位，否则结果会出错。



易错提醒

- ☆ 几何体体积别算错！
- ☆ 数据代入时注意单位！
- ☆ 结果记得写单位！
- ☆ 面积、体积、厚度的换算最容易出错！

解题流程小结

1 审题：明确所求量和已知量

↓

2 分析：几何关系 + 密度公式

↓

3 计算：分步计算，注意单位

↓

4 检验：结果是否合理

公式小锦囊

密度公式	质量公式	体积公式	厚度公式（均匀薄片）
$\rho = \frac{m}{V}$	$m = \rho V$	$V = \frac{m}{\rho}$	$h = \frac{V}{S} = \frac{m}{\rho S}$

适用：薄片、薄膜、纸张、金箔等厚度很小的物体。

☆ 本课关键词：实际应用　几何关系　质量计算　体积计算　厚度

第六章 质量与密度

第28课 密度的应用

核心观点（重点！）

用密度鉴别物质
只能提供重要依据，
不能机械地
“算出密度就直接下结论”。

影响鉴别结论的因素（条件清单）

鉴别结论受影响因素

- 合金 → 成分混合，平均密度会变化。
- 空心 → 体积增大，平均密度变小。
- 杂质 → 会让测得密度偏离纯物质。
- 测量误差 → 质量或体积测不准，也会影响结果。

对比示意图（外观相似，内部不同 → 平均密度不同）

① 实心银饰 vs 空心饰品



② 纯银标签 vs 合金标签



平均密度 ≠ 纯银密度

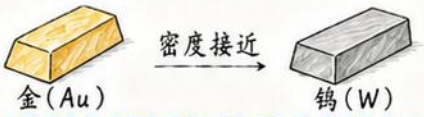
③ 同样外观但内部结构不同（银饰）



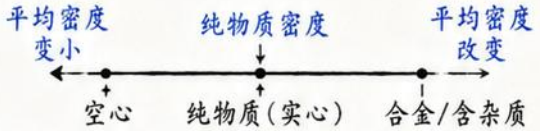
外观看不出来，密度差很多！

易错辨析（常见误区）

⊗ 密度相同，不一定能唯一确定物质。
例：金和钨的密度接近，材质却不同。



⊗ 平均密度不一定等于某种纯物质密度。
例：合金、空心会使平均密度变小或改变。



⊗ 只能说“可能是”或“可辅助判断”。
例：不能简单说“测出密度≈银，就一定是银”。

✓ 正确做法：多方面结合判断！

小案例

小明测得某银色饰品的密度为 10.4 g/cm³（接近银的密度 10.5 g/cm³），
不能立刻断定一定是纯银！
还需要结合以下信息，进一步分析：

- ✓ 外观工艺
- ✓ 成分标签（S999?）
- ✓ 重量与体积合理性
- ✓ 是否空心结构
- ✓ 实际用途与价格（¥?）



☆ 本课关键词：鉴别物质　合金　空心　杂质　测量误差

第六章 质量与密度

第28课 密度的应用

1. 典型应用1：测银饰密度并与银的密度比较

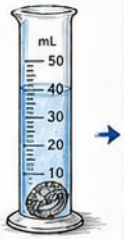
测质量 m → 测体积 V → 算密度 $\rho = \frac{m}{V}$ → 比较判断

① 测质量



$m = 23.56\ g$

② 测体积



$\Delta V = 2.30\ cm^3$

$V = 2.30\ cm^3$

③ 算密度

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{23.56\ g}{2.30\ cm^3}$$

$$= 10.24\ g/cm^3$$

④ 比较判断

银的密度约 $10.5\ g/cm^3$

本样品密度 $\approx 10.24\ g/cm^3$，可能是银制品。 ✓

☆ 注意：测体积时要排尽气泡，读数要准确，单位统一。

2. 典型应用2：根据体积和允许质量选择材料

☆ 材料选择要综合密度、强度、耐热等性能！

材料	密度 (g/cm^3)	强度特点	应用场景
钢铁	7.8	强度高、韧性好、成本低	建筑结构、桥梁、机械零件
铝合金	2.7	强度较高、耐腐蚀、易加工	航空航天部件、汽车、轨道交通
碳纤维（复合材料）	1.6～2.0	比强度高、耐疲劳、各向异性	飞机机身、高端运动器材、风电叶片
气凝胶	0.01～0.1	超轻、隔热好、耐高温	航天隔热、建筑保温、低温储运

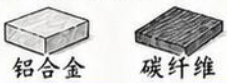
☆ 在满足强度、耐热等要求前提下，尽量选择密度小的材料！

3. 社会发展应用：为什么常使用低密度、高性能材料？

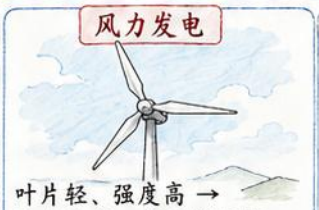
航空航天



减轻质量 → 节省燃料、增大载荷、提高飞行性能。



风力发电



叶片轻、强度高 → 更长更轻，捕风能力强，发电效率高。



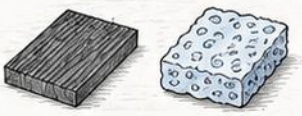
航天器



减轻质量 → 节省发射能量，提高有效载荷。



新材料推广



碳纤维、气凝胶等新材料，推动科技进步与社会发展。

☆ 低密度 + 高性能材料 → 更轻、更强、更耐用 → 推动交通、能源、航天等领域的创新！

30秒自测

1. 质量估算

一个实心铁螺栓的体积约为 $5\ cm^3$，铁的密度约为 $7.9\ g/cm^3$，估算该螺栓的质量约为？

（　　）g

2. 体积计算

某铝块的质量为 54 g，铝的密度为 $2.7\ g/cm^3$，则铝块的体积是多少 cm^3？

（　　）cm^3

3. 物质鉴别

某金属块质量 26.8 g，体积 $2.50\ cm^3$，计算其密度并判断可能是下列哪种金属：

(1) 铝 2.7　(2) 铁 7.9

(3) 银 10.5　(4) 铜 8.9

（　　）

4. 材料选择

制作一个体积固定的无人机机臂，为了尽量减轻质量，应优先选择哪种材料？为什么？在“铝合金、钢铁、碳纤维、气凝胶”中选择。

（　　）

☆ 本章总复习一句话总结

密度知识服务于测量、生产和材料设计，并帮助人类认识和改造世界。

☆ 本课关键词　银饰密度　材料选择　航空航天　复合材料　社会发展

八年级下册物理 第1课 力（1/5）☆

基础概念与核心考点

一、力的概念

1. 定义：力是物体对物体的作用。
2. 必须同时具备：①施力物体 ②受力物体。
3. 单独一个物体不能产生力。
4. 物体间不接触也可能有力的作用。

两物体之间才有力！

二、力的单位

1. 力的单位：牛顿（N），简称牛。
2. 1N 力的大小（常见生活实例）
   - 提起两个鸡蛋所用的力约为1N；
   - 一本物理课本放在手掌上对手的压力约为1N；
   - 正常成年人的重力约为（500～700）N。
3. 测量工具：弹簧测力计（下节课学习）。



弹簧测力计

三、力的作用效果

1. 力可以改变物体的形状（使物体发生形变）。
2. 力可以改变物体的运动状态：
   （1）改变物体运动的速度大小（快→慢、慢→快、静止→运动）；
   （2）改变物体运动的方向。



① 形变　② 改变速度大小　③ 改变方向

四、施力物体与受力物体的判断方法

口诀：先找“谁做了什么”，再找“谁受到作用”。

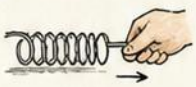
方法：从“动作的执行者”找施力物体，从“动作的承受者”找受力物体。

小例子

① 人推箱子
施力物体：人
受力物体：箱子



② 拉弹簧
施力物体：手
受力物体：弹簧



③ 磁铁吸引铁钉
施力物体：磁铁
受力物体：铁钉



☆ 注意：①一个物体可能既是施力物体，又是受力物体。
②只列出主要的施力物体和受力物体即可。

练一练（判断下列情境的施力物体和受力物体）

（1）苹果落向地面：　施力物体：地球　受力物体：苹果
（2）书静止在水平桌面上：　施力物体：桌面　受力物体：书
（3）用力拉弓弦时：　施力物体：手　受力物体：弓弦

五、接触力与非接触力

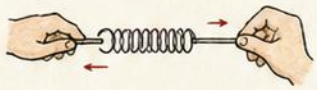
1. 接触力：两个物体直接接触时产生的力。
   例：手推车、拉弹簧、压橡皮、桌面对书的支持力等。
2. 非接触力：两个物体不接触也能产生的力。
   例：磁铁吸引铁钉、地球吸引物体等。

生活中的力（判断是接触力还是非接触力）

① 人推手推车（接触力）



② 手拉弹簧（接触力）



③ 磁铁吸引铁钉（非接触力）



④ 地球吸引苹果下落（非接触力）



六、必背结论

☆ 力是物体对物体的作用，必须有施力物体和受力物体。
☆ 力的单位：牛顿（N），1N 约等于提起两个鸡蛋的力。
☆ 力的作用效果：使物体发生形变；改变物体运动状态（速度大小或方向）。
☆ 接触力需要直接接触产生，非接触力不需要接触即可产生。
☆ 单独一个物体不能产生力。
☆ 力的大小、方向、作用点都会影响力的作用效果。

考点提示（中考常考点）

1. 判断施力物体与受力物体（辨析题、选择题常考）。
2. 识别接触力与非接触力（生活情境题常考）。
3. 结合实例判断力的作用效果（形变 / 改变运动状态）。
4. 估测 1N 力的大小或常见力的大小。
5. 明确力是成对出现的：A 对 B 施力，同时 B 也对 A 施力。

易错点（一定要记牢！）

① 误认为“力是物体本身就有的”。×
→ 力是物体对物体的作用，必须有两个物体。
② 只找到了受力物体，忽略了施力物体。×
→ 关键词：谁用力？谁受到？
③ 把“被推 / 被拉的是施力物体”。×
→ 推箱子时，是“人对箱子”施力，箱子受力。
④ 认为不接触就没有力。×
→ 如磁铁吸引铁钉、地球吸引物体都是力。
⑤ 把物体运动状态不变当成“没有力”。×
→ 物体匀速直线运动或静止，可能受平衡力作用。

知识小结

力的概念：物体对物体的作用，必须有施力物体和受力物体
→ 力的单位：牛顿（N），1N≈提起2个鸡蛋的力
→ 力的作用效果：①使物体发生形变 ②改变运动状态（速度大小或方向）
→ 作用判断：先找施力物体，再找受力物体
→ 力的分类：接触力（接触产生）；非接触力（不接触）

牢记：力无处不在，生活处处有力！^_^

八年级下册物理 第1课 力 (2/5)

力的三要素与力的示意图

一、力的三要素

力的作用效果由三个因素决定，称为力的三要素：

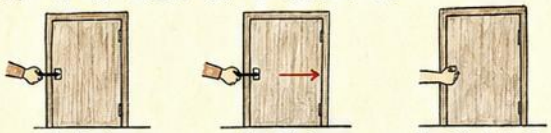
1. **大小**：力的大小用字母 F 表示，单位牛（N）。
2. **方向**：力的指向（作用的方向）。
3. **作用点**：力在物体上作用的位置。

总结：三要素相互影响，缺一不可，决定了力的作用效果。

二、三要素影响力的作用效果（实验+实例）

1. 改变作用点（大小、方向相同）→效果可能改变

例：推门，位置不同，开门效果不同。

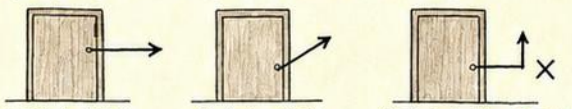


推门边　推门中部　推门靠近合页

效果：容易打开　效果：较难打开　效果：几乎推不开

2. 改变方向（大小、作用点相同）→效果改变

例：推门，方向不同，开门方向不同或不能开门。



水平方向 推开门　斜向上 推门　竖直向上 推，门不动

3. 改变大小（方向、作用点相同）→效果改变

例：推箱子，用力大小不同，运动快慢不同。



用力小　用力中等　用力大

箱子慢慢动　箱子运动较快　箱子快速动

三、力的示意图画法步骤

① 确定受力物体：先明确对哪个物体画力。

② 找作用点：找出力在物体上作用的位置。

③ 判方向：根据力的性质或题意判断力的方向。

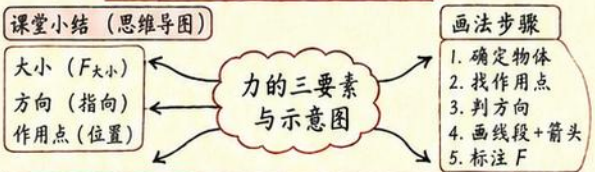
④ 画线段和箭头：从作用点沿方向画一条线段，在线段末端画箭头表示方向。

⑤ 标注力的符号：在箭头旁标注力的大小字母 F。

注意：力的示意图不要求比例关系，只要方向正确、作用点正确即可。

受力物体一定要写清楚！

课堂小结（思维导图）



四、常见受力方向判断

1. 重力 G：总是**竖直向下**，指向地心。
2. 拉力 $F_{拉}$：**沿绳**子或拉杆的方向，且指向绳子收缩的方向。
3. 支持力 $F_{支}$：**垂直于接触面**，且指向被支持的物体。
4. 压力 $F_{压}$：**垂直于受压面**，且指向受压的物体。
5. 摩擦力 f：与物体相对运动（或相对运动趋势）方向**相反**，沿接触面。

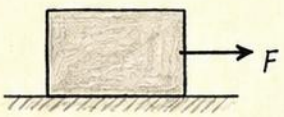
五、典型受力示意图（3~4例）

① 箱子受推力 F

受力物体：箱子

作用点：箱子上

方向：水平向右



② 悬挂小球受重力和拉力

受力物体：小球

作用点：小球的重心

方向：重力竖直向下

拉力沿绳向上



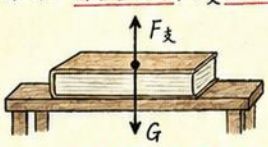
③ 桌面上的书受重力和支持力

受力物体：书

作用点：重力在书的重心

支持力在书与桌面的接触面上

方向：G 竖直向下，$F_{支}$ 竖直向上



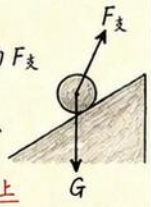
④ 斜面上的小球（不计摩擦）

受力物体：小球

受力：重力 G、支持力 $F_{支}$

作用点：G 在重心，$F_{支}$ 在接触点

方向：G 竖直向下，$F_{支}$ 垂直斜面向上



提醒：遇到题目先画草图，标出物体与接触面，再判断受力！

六、考点突破

1. 只要力的三要素中任意一个改变，力的作用效果就可能改变。

【答题关键词】：改变作用点 / 改变方向 / 改变大小。

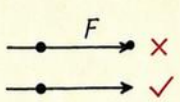
2. 判断受力方向的关键是：先找接触对象，再套用规律。
3. 力臂不是本课重点，不做展开（后续学习杠杆时再学）。

七、易错辨析

1. 作用点不是箭头尖端！

错：把箭头尖端当作用点。

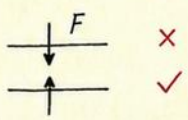
正：作用点在物体上，箭头尖端只表示方向。



2. 力的方向不能画反！

错：把支持力画成向下。

正：支持力必须垂直接触面，指向被支持物体。



3. 示意图不求比例，但方向必须准确！

错：方向不准，即使大小写对也不能得分。

正：方向准 > 大小准 > 位置准（相对）。

方向对了才有意义，概念清楚是关键！ ☆

八年级下册物理 第1课 力（3/5）

力的作用效果与物体间力的作用是相互的

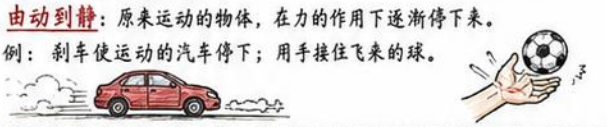
一、力能改变物体的运动状态

运动状态：物体运动快慢和方向的变化，简称“状态”。

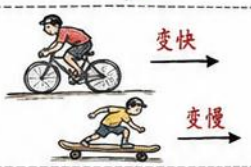
1. **由静到动**：原来静止的物体，在力的作用下开始运动。
   例：推门，门由静止变为运动；用脚踢球，球由静止飞出。



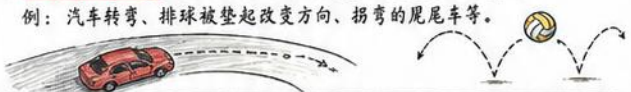
2. **由动到静**：原来运动的物体，在力的作用下逐渐停下来。
   例：刹车使运动的汽车停下；用手接住飞来的球。



3. **速度改变**：物体运动的快慢发生变化。
   ①**变快**：在力的作用下，运动越来越快。
   例：用力蹬自行车，车速变快。
   ②**变慢**：在力的作用下，运动越来越慢。
   例：摩擦力使滑行的滑板慢慢停下。



4. **运动方向改变**：物体运动方向发生变化（速度方向改变）。
   例：汽车转弯、排球被垫起改变方向、拐弯的尾车等。



小结：只要物体的“**快慢**”或“**方向**”变了，就是**力改变了**物体的运动状态。

二、力能使物体发生形变

形变：物体的形状或大小发生改变，去掉力后，能恢复原状的是**弹性形变**，不能恢复的是**塑性形变**。

1. **拉伸**：使物体被拉长。
   例：拉橡皮筋、拉弹簧、拉伸钢丝。



2. **压缩**：使物体被压扁或体积变小。
   例：压缩弹簧、捏海绵、挤压橡皮泥。



3. **弯曲**：使物体的形状弯成弧形。
   例：弯折尺子、弯曲竹竿、弯曲铁丝。



4. **扭转**：使物体发生扭动、旋转变形。
   例：拧毛巾、拧瓶盖、拧橡皮泥条。



小结：形变分为**弹性形变**（可恢复）和**塑性形变**（不可恢复）。

三、物体间力的作用是相互的

1. 甲物体对乙物体有力的作用，乙物体同时也对甲物体有力的作用。
   ——**甲对乙有力，乙对甲也有力。**
2. 相互作用力特点：大小相等、方向相反、作用在一条直线上、作用在不同物体上。
3. 相互作用力同时产生，同时消失，总成对出现，不会脱离存在。



想一想：推墙时，为什么自己会后退？



因为人推墙时，墙也同时推人（反作用力），人被墙推回，所以会后退。

考点一　判断运动状态是否改变

看“快慢”或“方向”是否变。
只要变了，就是力改变了运动状态。
判定步骤：
①找出物体受力；
②比较受力前后“快慢”“方向”；
③有变化→改变运动状态，
没变化→未改变。

考点二　判断变现象

看物体的形状或大小是否发生变化。
判定步骤：
①找出物体受力；
②观察受力时形状或大小变化，
③是→形变；；否→非形变。

考点三　判断相互作用现象

看是否同时存在两先后、大小相等方向相反、分别作用在两物体上。
判定步骤：
①是否有施力与受力两个物体；
②两者力是否同时出现；
③是否一对一、方向相反。
满足→相互作用；不满足→不是。

四、生活实例中的力

1. **划船**：桨向后推水（船对水有力），水向前推桨（水对船有力），船向前运动。



2. **人走路**：脚向后蹬地（脚对地有力），地向前蹬脚（地对脚有力），人向前运动。



3. **游泳**：手向后划水（手对水有力），水向前推手（水对手有力），人向前游。



4. **拍桌子手疼**：手拍桌子（手对桌有力），桌子也拍手（桌对手有力），手感到疼。



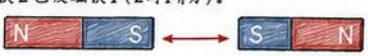
5. **脚踢球**：脚踢球（脚对球有力），球也踢脚（球对脚有力），脚会有感觉。



6. **火箭喷气**：火箭向后喷气体（火箭对气体有力），气体向前推火箭（气体对火箭有力），火箭升空。



7. **磁铁相互吸引**：磁铁1吸磁铁2（1对2有力），磁铁2也吸磁铁1（2对1有力）。



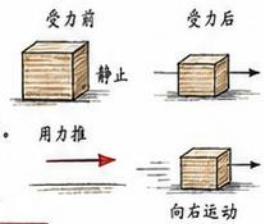
要点：生活中，只要有力，就一定**成对出现**！

典型判断题（正确的画“√”，错误的画“×”）

1. 推出去的足球还能继续运动，说明足球仍受推力维持。（ × ）
   （错：因为惯性，不是推力维持）
2. 用力捏橡皮泥，橡皮泥变扁了，说明力能改变物体运动状态。（ × ）
   （错：只是发生形变）
3. 跳起后在空中上升，是由于地球对人向上的力。（ × ）
   （错：是由于惯性，之后受重力）
4. 两个人一起用力推墙，墙也同时推两个人。（ √ ）
   （对：相互作用力同时存在）
5. 磁铁推与铁片相互吸引，说明磁铁对铁片有力。（ √ ）
   （对：同时铁片也对磁铁有力）

答题模板（解释现象时可直接套用）

第一步：先说明“谁对谁有力”。
例句：物体A对物体B施加了力。
第二步：再说明“力的作用效果”。
例句：使物体B的运动状态发生改变（或使物体B发生形变）。
第三步：若涉及相互作用，还要说明“同时、成对”。
例句：同时，物体B也对物体A施加了大小相等、方向相反的力。



☆总口诀：先说力的对象，再说效果；若相互，别忘成对。

总结：力可以改变运动状态、使物体发生形变，物体间力的作用是相互的，生活处处有物理！

八年级下册物理 第1课 力（4/5）

高频题型与考点突破

题型一：判断是否受力及施力物体、受力物体

方法点拨：先找接触或相互作用，再判施力与受力（相互！）。

例 1：如图，小木箱静止在水平地面上，请判断下列说法是否正确，并写出施力物体和受力物体。



（1）地面支持小木箱的力。（ ✓ ）
（施：地面　受：小木箱）

（2）小木箱对地面的压力。（ ✓ ）
（施：小木箱　受：地面）

（3）小木箱受到重力的作用。（ ✓ ）
（施：地球　受：小木箱）

（4）地面受到小木箱的重力。（ × ）（施力物体应是地球）

（5）小木箱不动，所以不受力。（ × ）（静止也可受平衡力）

已知：小木箱静止在水平地面上。
分析：①找小木箱与周围的相互作用：地面、地球。
②判断每个力的施力/受力并判断正误。
答案：如上（ ✓正确，× 错误）。

题型二：分析力的作用效果

方法点拨：力的作用效果有两个：①使物体发生形变；②改变物体的运动状态（速度大小或方向发生改变）。

例 2：踢足球时，脚对足球施加了一个力，使足球沿水平地面向前运动。请分析此力对足球的作用效果。



已知：足球原来静止，踢后向前运动。
分析：①先看运动状态是否改变：速度由0变大→改变运动状态；
②再看是否形变：足球被踢时会稍微凹陷→发生形变（轻微）。
答案：该力使足球的运动状态发生改变（由静止变为运动），同时使足球发生了形变。

题型三：根据现象判断接触力或非接触力

方法点拨：是否需要直接接触？不接触也可有力！

例 3：判断下列各现象中，物体受的力是接触力还是非接触力。



（1）推门时，门被推开。
（ 接触力 ）



（2）磁铁吸引铁钉靠近。
（ 非接触力 ）



（3）悬挂的小球被细线拉着静止。
（ 接触力 ）



（4）地球吸引物体向下落。
（ 非接触力 ）

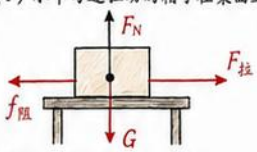
已知：如图所示四种现象。
分析：是否直接接触产生的力？有接触→接触力；无接触→非接触力。
答案：如上（1、3为接触力；2、4为非接触力）。

题型四：简单画力的示意图

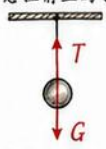
方法点拨：①确定受力物体；②找施力物体和方向；③从受力点画箭头；④标注力的符号、方向、大小（可不按比例）。

例 4：在下列图中画出物体所受力的示意图（已知情境见文字说明）。

（1）水平匀速拉动的箱子在桌面上。



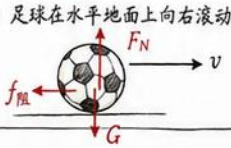
（2）悬挂静止的小球。



（3）磁铁对小铁钉的吸引。



（4）足球在水平地面上向右滚动。



已知：各情境描述。
分析：找受力物体→受力点→方向→并标注F名。
答案：如上图所示（方向与大小仅示意）。

考点难点

☆ 难点 1：运动状态改变不只看速度大小！
速度大小可能不变，但方向改变也算改变，
如：匀速转弯的汽车，速度大小不变，方向改变。



☆ 难点 2：物体不变形 ≠ 没受力！
如：书静止在桌面上，未变形，
但受重力、支持力等。



☆ 难点 3：不接触也能有力！
如：磁铁吸铁、地球吸物体、
静电吸引小纸屑等，
都是非接触力。



答题关键词

- 施力物体：＿＿＿＿ 谁对谁施力
- 受力物体：＿＿＿＿ 谁受到力
- 力的三要素：＿大小、方向、作用点＿
- 力的作用效果：＿形变 / 改变运动状态＿
- 接触力：＿＿＿＿ 需要直接接触
- 非接触力：＿＿＿＿ 不接触也能有力
- 相互作用：＿＿＿＿ 施力与受力同时存在

解题流程：
读题→找物体→判现象→定力的类型/效果→作图或作答→检验（是否符合物理规律）

速记口诀

一找物体二受力，施受关系要分清；
力有大小方向点，三要素来记心中；
力有两效要牢记，形变运动都能改；
接触非接要判断，是否直接来决定；
不接触也能有力，重力磁力典型例；
作图受力四步骤，定点定向再画箭；
受力成对不可少，相互作用要记牢！

常见易错提醒

① 误把“施力物体”和“受力物体”写反；
② 只看速度大小，忽略方向改变；
③ 看到物体没形变，就认为没受力；
④ 作图不从受力点画，或方向画错。

☆ 力是物体之间的相互作用！学会判断与作图，物理不再难！

八年级下册物理 第1课 力（5/5）

易错辨析+背诵总复习

复习提醒
- □ 看书自测
- □ 错题整理
- □ 重在理解
- □ 多做题！

① 知识网络小结

力的概念	三要素	作用效果	相互作用
力是物体对物体的作用（用字母F表示）	① 大小 ② 方向 ③ 作用点	① 使物体形状发生变化 ② 使物体运动状态发生改变（静止→运动；运动快慢/方向变化）	① 物体之间力的作用是相互的 ② 同时存在，大小相等，方向相反，作用在两个物体上

② 必背清单（速记版）

1. 力是物体对物体的作用，力不能离开物体而存在。
2. 力用符号F表示，单位是牛顿（N）。
3. 力的大小、方向、作用点叫力的三要素，缺一不可。
4. 力的方向：水平、竖直、斜向等，可用箭头表示。
5. 物体在力的作用下可以改变形状，也可以改变运动状态。
6. 静止的物体可以受平衡力，也可以受非平衡力。
7. 物体间力的作用是相互的，一对作用力大小相等、方向相反。
8. 弹力、重力、摩擦力属于常见的力。
9. 重力方向总是竖直向下，作用点在物体的重心。
10. 摩擦力的大小与接触面的粗糙程度和压力大小有关。
11. 不会凭空产生，也不会凭空消失，力不需要“施力物体”。

③ 易错辨析（对的打√，错的改正）

1. 只有接触才会有力。（×）改：不接触的物体间也可能有力，如磁力。
2. 物体运动一定受力。（×）改：物体不受力也可能做匀速直线运动。
3. 力是维持物体运动的原因。（×）改：力是改变物体运动状态的原因。
4. 力的大小、方向、作用点都改变，作用效果一定改变。（×）
   改：三要素改变结果不一定改变，需看是否改变运动状态或形状。
5. 力越大，作用效果一定越明显。（×）改：还与作用时间、方向等有关。
6. 两个物体相互作用时，只有一个物体受力。（×）
   改：相互作用的一对力同时存在，分别作用在两个物体上。
7. 弹力都只能在被压缩或拉伸时产生。（×）
   改：只要发生弹性形变（拉伸/压缩/弯曲），就有弹力。
8. 重力的方向可以指向斜下方。（×）改：重力方向总是竖直向下。
9. 摩擦力总是阻碍物体运动。（×）改：摩擦力可能是阻力，也可能是动力。
10. 没有物体就没有力。（×）改：力需两个或多个物体相互作用才存在。

④ 考试常问（简答题高频）

1. 什么是力？请举例说明。
   答：力是物体对物体的作用。例如：用手推桌子，手对桌子有力。
2. 力的三要素是什么？举例说明。
   答：大小、方向、作用点。
   例：用手推门，推力大小不同、方向不同、作用点不同，效果可能不同。
3. 力的作用效果有哪些？各举一例。
   答：①改变形状：把橡皮泥捏扁。②改变运动状态：踢球使球动起来。
4. 相互作用力的特点是什么？
   答：大小相等、方向相反、作用在两个物体上、同时存在。
   例：人推墙，墙也推人。
5. 重力的方向和作用点？
   答：方向竖直向下，作用点在物体重心。
6. 摩擦力大小与哪些因素有关？
   答：与接触面的粗糙程度和压力大小有关。

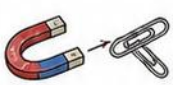
5 小练习（自测检验）☆☆☆

1. （选择题）下列哪个物体间不可能产生力的作用？（ C ）
   A. 地球与苹果　B. 磁铁与铁钉　C. 月亮与书桌　D. 手与铅笔
2. （判断题）用力推桌子，桌子没有动，说明你对桌子没有力。（ × ）
   改正：桌子没动，说明桌子受到了力，只是力的效果不明显（未改变运动状态）。
3. （选择题）用同样大小的力推门靠近门轴的位置比推门远离门轴的位置，效果（ B ）
   A. 一样　B. 更明显　C. 更不明显　D. 无法判断

记忆口诀 ☆

力是作用不空谈，两个物体才出现；
三要素要记全：大小方向和作用点；
效果两类要分清：形变、状态都能变；
相互作用要对称：等大反向在两边；
重力竖直向下指，摩擦与压粗糙连；
学习用心多归纳，做题才能少丢分！

常见力小对比

重力	弹力	摩擦力	磁力	拉力/推力
 方向：竖直向下 作用点：重心 大小：$G=mg$	 方向：与形变方向相反 条件：发生弹性形变 大小：由形变程度决定	 方向：与相对运动（趋势）方向相反，沿接触面 大小：与粗糙程度、压力有关	 不接触也能产生力 有吸引或排斥作用	 施力物体直接作用在受力物体上

最后提醒：理解是基础，记忆是关键，例题是桥梁，练习是保证！

坚持就是胜利！加油！

八年级下册物理 第2课 弹力（1/5）

形变、弹性、塑性与弹力

一、形变的概念

1.当物体受到外力的作用时，物体的**形状或体积**会发生改变，这种变化叫做**形变**。

2.形变分为**可逆形变**（弹性形变）和不可逆形变（塑性形变）。

二、弹性与塑性

1.弹性：物体在外力撤去后，**能恢复到原来的形状或体积**。

2.塑性：物体在外力撤去后，**不能完全恢复**到原来的形状或体积。

3.判断方法：去掉外力后，能否恢复原状？

【结论】能恢复原状→有弹性；不能完全恢复→有塑性。

三、常见的形变（改变物体原有的形状或体积）

1.拉伸：物体在外力作用下被拉长。

2.压缩：物体在外力作用下被压短。

3.弯曲：物体在外力作用下发生弯折。

4.扭转：物体在外力作用下发生扭曲。

四种形变可单独出现，**也可同时出现**。

四、弹力的概念

1.物体**发生弹性形变**时产生的力，叫做弹力。

2.弹力的方向：一般与使物体发生形变的外力方向**相反**，**阻碍形变**（恢复原状的趋势）。

五、弹力产生条件（缺一不可）

1.物体之间**直接接触**；

2.接触处发生**弹性形变**。

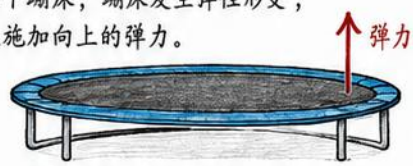
【速记】直接接触是前提，弹性形变是根本。

六、生活中的弹力实例

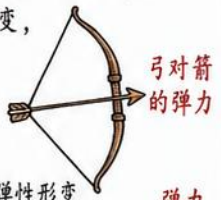
（1）弹簧：被压缩或拉伸时产生弹力。



（2）蹦床：人压下蹦床，蹦床发生弹性形变，对人施加向上的弹力。



（3）弓：拉弓时，弓弯曲发生弹性形变，对箭产生向前的弹力。



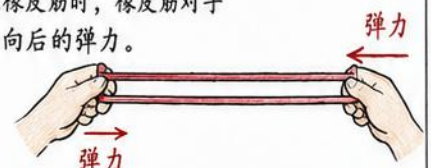
（4）尺子：用力压弯尺子，尺子发生弹性形变，会对手产生向上的弹力。



（5）海绵：用手按压海绵，海绵被压陷，对手产生向上的弹力。



（6）橡皮筋：拉长橡皮筋时，橡皮筋对手产生向后的弹力。



七、考点延伸：很多力的本质都是弹力（重点理解）

1.支持力：物体放在水平面或曲面上时，接触面因发生弹性形变而向上顶物体的力。本质：**弹力**。

如：书放在桌面上，桌面被压陷，桌面对书有向上的支持力（弹力）。

2.压力：物体垂直作用在接触面上的力。因压时接触面发生弹性形变而产生。本质：**弹力**。

如：手压桌面，桌面被压陷，桌面对手有向上的压力（弹力）。

3.拉力：绳、线等被拉伸时发生弹性形变，对与其相连的物体的拉力为弹力。本质：**弹力**。

如：绳子拉小车，绳子被拉长，对小车有向前的拉力（弹力）。

4.其他：如弓对箭、弹簧对物体、橡皮筋对手等，都是弹力。

【总结】支持力、压力、拉力很多情况下本质上都是“弹力”！

八、易错提醒（必记！）

1.**有形变不一定都能产生弹力**。

只有**弹性形变**（可恢复）的，才会产生弹力；

塑性形变一般不产生弹力。

2.弹力必须同时满足两个条件：**直接接触 + 弹性形变**。

缺一个，均不产生弹力。

3.弹力是一对相互作用力：

两个物体相互接触且发生弹性形变时，

它们之间同时产生大小相等、方向相反的弹力。

4.弹力的方向不一定与重力、摩擦力等同，

要根据恢复形变的趋势来判断。

【口诀】弹力产生有两条：接触弹性缺不了；
恢复形变的方向，弹力方向把它找。

本课要点小结

外力作用物体 → 发生形变 → 弹性形变（可恢复）→ 产生弹力（阻碍形变）→ 表现为：支持力、压力、拉力等（本质都是弹力）

发生形变 → 塑性形变（不可恢复）→ 一般不产生弹力

理解的关键：
弹力不是凭空产生的，是物体弹性形变后“想要恢复原状”而产生的力。

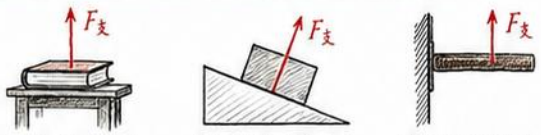
八年级下册物理 第2课 弹力（2/5）

常见弹力与方向判断

1. 支持力、压力、拉力的本质与区别

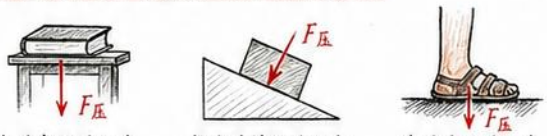
类型	本 质	产生条件	作用对象	方向特点	实 例
支持力	物体受挤压而能阻止物体向下或向侧移的弹力	物体接触并挤压另一个物体的表面	被支持的物体	垂直接触面，指向被支持物体	桌面对书、斜面对物体、水平面对物体
压力	物体挤压另一个物体表面向产生的弹力	物体发生挤压，并与受压面接触	受压的物体表面	垂直受压面，指向受压面	书对桌面、物体对斜面、脚对地面
拉力	绳、线、弹簧等物体受拉伸时产生的弹力	绳、线、弹簧被拉伸（两端受拉）	与其相连的物体	沿绳、线、弹簧方向	绳拉小车、细线拉物体、弹簧拉物体

2. 支持力方向：垂直接触面并指向被支持物体



桌面对书的支持力 竖直向上　　斜面对物体的支持力 垂直斜面向上　　横杆对物体的支持力 竖直向上

3. 压力方向：垂直受压面并指向受压面



书对桌面的压力 竖直向下　　物体对斜面的压力 垂直斜面向下　　脚对地面的压力 竖直向下

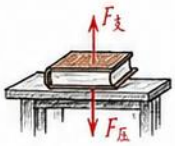
4. 拉力方向：沿绳、线、弹簧方向



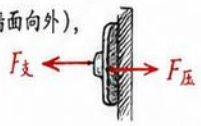
绳拉小车的拉力 向右　　细线对物体的拉力 竖直向上　　弹簧两端对物体的拉力 沿弹簧方向

5. 举例分析（判断弹力方向并说明理由）

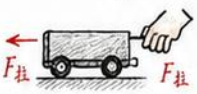
（1）桌上书：书受到桌面的支持力 $F_支$↑（竖直向上），同时书对桌面有压力 $F_压$↓（竖直向下）。



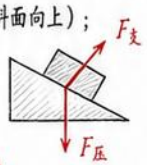
（2）墙上吸盘挂钩：吸盘受到墙的支持力 $F_支$↑（垂直墙面向外），吸盘对墙有压力 $F_压$←（垂直墙面向里）。



（3）手拉小车：绳对小车的拉力 $F_拉$→（沿绳方向）；小车对绳有拉力 $F_拉$←（反向、等大、共线）。



（4）斜面上的物体：斜面对物体有支持力 $F_支$⊥（垂直斜面向上）；物体对斜面有压力 $F_压$⊥（垂直斜面向下）。



（5）悬挂物体：细线对物体有拉力 $F_拉$↑；物体对细线有拉力 $F_拉$↓（反向、等大）。



6. 考点难点

★ 支持力不一定等于重力：只有物体静止在水平或竖直支持面上，且只受重力和支持力时，$F_支 = G$；如在斜面上或被其他力拉着时，$F_支 \neq G$。

★ 压力不等于压强：压力 F 是力的大小，压强 $p = \frac{F}{S}$ 是效果的体现，单位不同，不能混淆。

★ 压力和重力有时大小相等，有时不等：如书静止在水平桌面上时 $F_压 = G$；物体放在斜面上时 $F_压 = G \cdot \cos\theta < G$。

7. 方向判断小表格（常见弹力及方向）

情 境	弹力名称	施力物体 → 受力物体	方 向
水平面上放置的物体	支持力 $F_支$	地面 → 物体	竖直向上（⊥水平面）
	压力 $F_压$	物体 → 地面	竖直向下（⊥水平面）
斜面上的物体	支持力 $F_支$	斜面 → 物体	垂直斜面向上
	压力 $F_压$	物体 → 斜面	垂直斜面向下
悬挂物体（细线）	拉力 $F_拉$	细线 → 物体	沿细线方向（向上）
绳拉小车	拉力 $F_拉$	绳 → 小车	沿绳方向（向前）
弹簧拉物体	拉力 $F_拉$	弹簧 → 物体	沿弹簧方向（两端）

8. 典型错因

✗ 错因 1：把压力方向画成远离受压面的方向。
例：书对桌面的压力应竖直向下，而不是向上。



✗ 错因 2：把支持力当成沿斜面或与斜面平行。
例：斜面对物体的支持力应垂直斜面，而不是沿斜面向上。



✗ 错因 3：把拉力方向画错，不沿绳或弹簧方向。
例：绳拉小车的拉力应沿绳方向，不能竖直向上。



小提示：判断弹力方向三步走 →①找接触面或受拉线 →②确定垂直或沿线 →③指向受力物体（支持）或受压面（压力）。

八年级下册物理 第2课 弹力（3/5）

弹簧测力计的结构与原理

1. 弹簧测力计的用途：
测量力的大小。

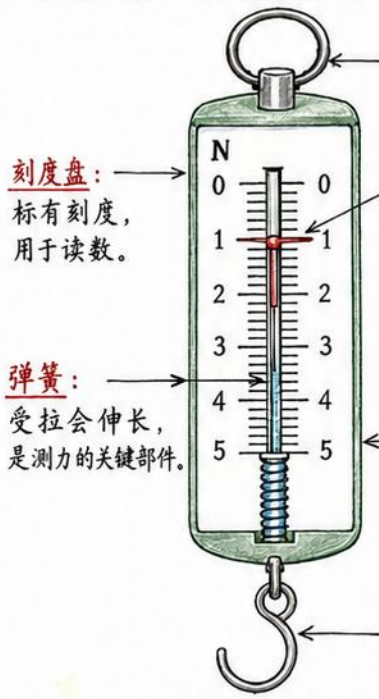
2. 主要结构（由上到下）：
刻度盘、弹簧、指针、挂钩、外壳、提环。

3. 工作原理：
在一定范围内，弹簧受到的拉力越大，伸长越长，利用伸长量与拉力的关系来显示力的大小。

4. 量程、分度值、零刻线：
（1）量程：测力计能测量的最大力，用最大刻度值表示，单位为牛顿（N）。
（2）分度值：相邻两刻度线间的力值差。
（3）零刻线：指针在弹簧不受拉力时所指的刻度线，表示0N。

5. 读数要点（步骤）：
（1）先看量程：知道所测力不能超过最大值。
（2）再看分度值：判断每小格代表多少牛。
（3）最后读数：视线与指针垂直，读指针指向的刻度值，并估读到分度值的下一位。

6. 弹簧测力计结构图（实例 0～5N）



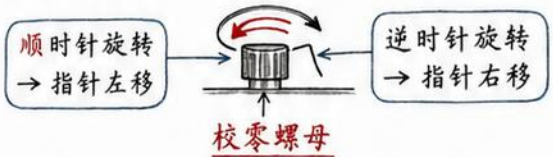
温馨提示：使用前要检查指针是否指在“0”刻线，若不在，要进行校零（调零）！

☆ 考点突破

1. 为什么不能超量程？
超出量程使用，弹簧会产生过大伸长，可能发生塑性变形，失去原来的弹性，导致测量不准，甚至损坏测力计，无法修复。

2. 为什么要先校零？
因为测力计在长时间使用或受温度影响后，弹簧、指针可能出现微小变形或偏移，导致指针不在零刻线。若不校零，会带来读数误差，影响测量结果的准确性。

校零方法：在不挂物体时，轻轻调节提环上端的校零螺母，使指针指在“0”刻线处。

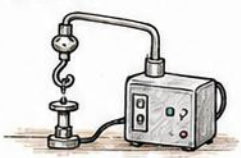


☆ 知识链接

1. 实验室常见测力工具



弹簧测力计
测量范围小，读数直观，应用最广。



力传感器
可连接数据采集器，测量更精准，便于记录和分析。



电子测力计
数字显示，读数方便，精度高。

2. 生活中的测力工具



体重秤
利用弹簧或传感器测量重力的大小。



行李秤
测量行李的重力，显示为质量或力。



弹簧秤（旧式）
利用弹簧伸长来测量物体的重量。

☆ 小结：

用途：测量力的大小 ⇨ 结构：刻度盘、弹簧、指针、挂钩、外壳、提环 ⇨ 原理：在一定范围内，拉力越大，弹簧伸长越长。 ⇨ 读数：先量程 → 再分度值 → 最后读数

正确使用，规范读数，测量更准确！

八年级下册物理 第2课 弹力（4/5）

弹簧测力计的使用与读数

一、使用前检查（缺一不可）



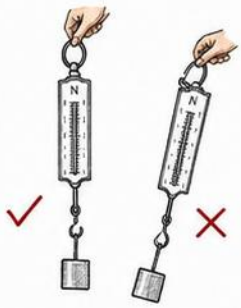
①观察**量程**：看指针所能到达的最大刻度值。

②认清**分度值**：相邻两刻度间的数值差。

③校零：挂上调零螺母，使指针对准“0”刻度线。

④轻拉几下：上下轻轻拉动几次，看指针能否灵活回到“0”处，防止卡壳。

二、使用时要求（记住三条）



①所测力**不能超过量程**，否则会损坏弹簧测力计。

②拉力方向要**沿弹簧测力计的轴线**，不允许斜拉。

③待指针稳定后再读数，读数时视线要与刻度面**垂直**。

三、读数方法步骤

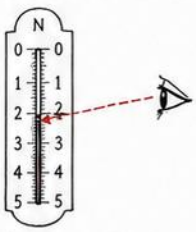
①看清量程和分度值。

②确定指针所指位置。

③视线与刻度面垂直。

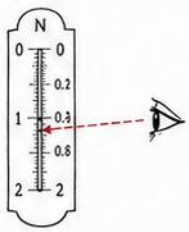
④读出数值并写上单位N。

例1（量程5N，分度值0.2N）



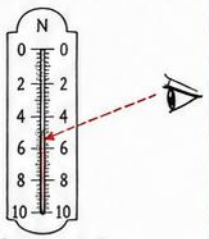
读数：2.6N

例2（量程2N，分度值0.1N）



读数：1.3N

例3（量程10N，分度值0.5N）



读数：4.5N

小提示

①最小刻度的下一位要进行估读。

②读数要写单位：N。

③数字要写规范，如：2.6N 不能写成2.6牛。

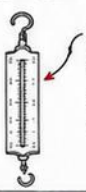
四、常见错误（这些坑要避开）

①斜拉



会使读数**偏大**。

②倒置使用



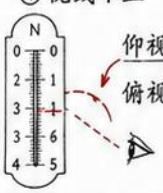
内部零件受力异常，影响读数，可能**损坏**。

③未调零



起始位置**不在**“0”，读数**错误**。

④视线不正



仰视**偏小**，俯视**偏大**。

⑤超过量程



会**损坏弹簧！**

五、实验记录（请按表格填写）

实验一：**测钩码重力**（物体所受重力）

次数	1	2	3	平均值
钩码质量 m/kg				
弹簧测力计示数 G/N				

实验二：**测拉力** 用弹簧测力计拉物体做匀速直线运动

次数	1	2	3	平均值
弹簧测力计示数 F/N				

结论（写一句话）：

物体做匀速直线运动时，拉力大小与摩擦力大小相等。

六、小例题

请根据弹簧测力计的图示，写出读数。

（1）



读数：3.4N

（2）



读数：1.6N

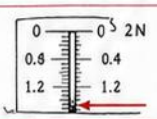
（3）



读数：7.0N

思考拓展

若例（2）的弹簧测力计的分度值为0.2N，指针位置如右图，则读数为 1.6 N。



七、“答题模板”（描述测量步骤的规范语言）

①使用前：先观察弹簧测力计的_____和_____，再将指针调至_____，并轻拉几下，使指针灵活。

②使用时：将被测物体挂在_____上，并使拉力方向沿弹簧测力计的_____，待指针稳定后，视线与刻度面_____读数。

③读数：弹簧测力计的示数为_____ N。

总结小口诀

看量程、认分度、校零防卡要记住；
竖直对轴再读数，稳定读数才靠谱；
五个错误要避开，准确测量不出错！



注意事项

① 不要随意拆卸弹簧测力计。

② 不用时，把指针调到“0”处，轻拿轻放。

③ 使用完后，保持清洁，避免受潮。



八年级下册物理 第2课 弹力（5/5）

实验考点＋易错难点＋综合提升

一、本课知识网络

形变 → 物体形状或体积发生改变。

分类

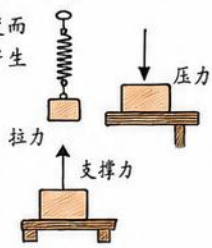
- **弹性形变**：撤去外力后能恢复原状。
- **塑性形变**：撤去外力后不能恢复原状。

产生

弹力 → 物体因发生弹性形变而对与它接触的物体产生的力。

常见弹力

① 拉力（绳、弹簧、橡皮筋等）
② 压力（垂直接触且挤压）
③ 支持力（垂直接触且支撑）
④ 推力（相互挤压时）

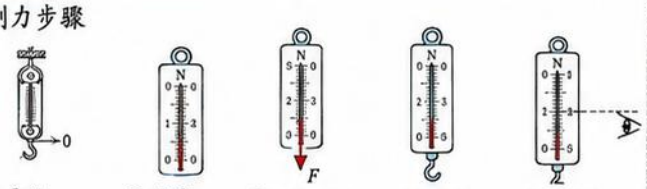


测量工具 → **弹簧测力计**

测量力的大小，单位：牛（N）

二、实验考点：弹簧测力计

1. 测力步骤



① 看量程：选合适量程，指针在0的位置。
② 调零：指针不在0处，用调零螺母调至0。
③ 沿力的方向：轻轻拉或压，使受力方向与轴线一致。
④ 读数：视线与指针相平，读取最大值。
⑤ 记录单位数值＋单位＋物理量＋方向（如有）。

2. 注意事项

① 所测力不超过量程，避免损坏和测不准。
② 力的方向与测力计轴线重合，不能歪斜。
③ 读数时视线要与指针对齐，不能俯视或仰视。
④ 弹簧测力计只能测拉力或压力，不能侧向拉。
⑤ 使用后放松弹簧，指针回到0位再收好。

3. 误差来源

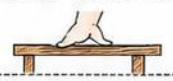
① 未调零或调零不准。
② 视线未与指针对平。
③ 弹簧与指针有摩擦。
④ 拉力超量程导致读数不准确。
⑤ 温度变化影响弹簧。

三、高频题型（掌握方法，快速得分）

1. 判断弹力产生条件

看是否直接接触＋发生弹性形变（两者缺一不可）。

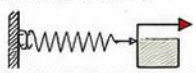
例：手压桌面，桌面发生弹性形变→桌面给手弹力。



2. 判断弹力方向

与形变方向相反，或从施力物体指向受力物体。

例：弹簧拉物体，弹力方向沿弹簧指向物体。



3. 测力计读数

读数＝量程÷分度数×指针格数（视线对平）。

例：量程5N，分度值0.2N，指针在24格，读数4.8N。



4. 实验操作正误判断

看是否正确使用测力计和规范操作。

例：斜拉、未调零、超量程、视线倾斜等均为错误。



四、易错辨析（改正错误，避免失分）

1. 压力就是重力。（×）改正：压力是物体相互挤压产生的弹力。
2. 只有弹簧才有弹力。（×）改正：任何发生弹性形变的物体都能产生弹力。
3. 支持力一定等于重力。（×）改正：仅当物体静止在水平面上且只受这两个力时才相等。
4. 弹力的方向总是向上。（×）改正：方向与形变方向相反，可能向上、向下或水平。
5. 形变越大，弹力一定越大。（×）改正：在弹性限度内，形变越大，弹力越大；超出后不成立。
6. 弹簧测力计可以测任意方向的力。（×）改正：只能测沿轴线方向的拉力或压力。
7. 弹簧测力计读数时可以俯视或仰视。（×）改正：视线必须与指针对齐。
8. 弹簧测力计的“0”刻度不会变。（×）改正：长期使用或受温度影响会出现零点误差。
9. 平衡力大小一定相等。（×）改正：同一直线上方向相反的力才是平衡力且大小相等。
10. 橡皮筋拉长后仍能恢复原状就说明弹性好。（×）改正：还与材料、粗细、结构等有关。

五、小练习（检测掌握，查漏补缺）

1. 用手压橡皮泥，橡皮泥发生形变，手会受到橡皮泥的弹力。下列说法正确的是（ B ）
   A. 手对橡皮泥没有力的作用　　B. 弹力的施力物体是橡皮泥
   C. 橡皮泥不发生形变也能产生弹力　　D. 弹力的方向与压力方向相同

2. 如图，弹簧测力计的量程为5N，分度值为0.2N，示数为（ C ）N。
   A. 2.6　　B. 3.6　　C. 2.8　　D. 3.2



3. 下列现象中，属于弹性形变的是（ B ）
   A. 用力拉弯铁丝　　B. 拉伸弹簧
   C. 把橡皮泥捏成各种形状　　D. 把塑料尺压弯后不恢复

4. 放在水平桌面上的书，书受到的支持力大小（ D ）
   A. 等于书的重力　　B. 大于书的重力
   C. 小于书的重力　　D. 等于书对桌面的压力

【答案】1.B　2.C　3.B　4.D

六、必背结论（速记10条，考场提分）

1. 形变：物体形状或体积发生改变。
2. 弹性形变：撤去外力能恢复原状；塑性形变：撤去外力不能恢复。
3. 弹力：物体因发生弹性形变而产生的力。
4. 弹力产生条件：直接接触＋发生弹性形变。
5. 弹力方向：跟形变方向相反，或从施力物体指向受力物体。
6. 常见弹力：拉力、压力、支持力、推力。
7. 弹簧测力计单位：牛（N）；读数视线与指针对平。
8. 在弹性限度内，形变越大，弹力越大。
9. 二力平衡条件：大小相等、方向相反、在同一直线上、作用在同一物体上。
10. 物体受几个力时，先判受力情况，再用平衡条件或牛顿定律分析。

学习小贴士：画图受力→判断条件→找方向→选公式→规范答题！加油！

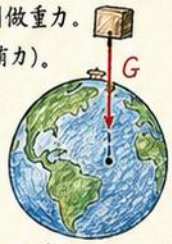
八年级下册物理 第3课 重力 (1/5)

课标要求：
知道重力的概念、大小；
能用公式 $G=mg$ 进行简单计算；
能区分重力与质量。

重力的概念、大小与基础考点

一、重力的定义

1. 定义：由于地球的吸引而使物体受到的力，叫做重力。
2. 施力物体：地球（并非物体之间的相互接触才有力）。
3. 符号：G。
4. 单位：牛顿（N）。
   1 N —— 牛顿 （物理学家牛顿）
5. 方向：总是竖直向下，指向地心。
6. 作用点：重心（质量分布均匀、形状规则的物体在几何中心）。
   （可看作重力的作用点，物体的重心不一定在形体上。）
7. 性质：重力属于非接触力，是地球对物体的吸引力。



二、重力的大小与计算

1. 重力与质量的关系：$G=mg$
2. 各字母的含义及单位：
   G —— 重力，单位牛顿（N）；
   m —— 质量，单位千克（kg）；
   g —— 重力与质量的比值，单位牛顿/千克（N/kg）。
   （g 称为重力加速度）
3. g 的值：在地球表面附近，$g\approx 9.8\ N/kg$，
   计算时常取 $g\approx 10\ N/kg$，估算更方便。
4. 计算公式：$G=mg$ 或 $m=\frac{G}{g}$
   （先统一单位，再代入计算！）



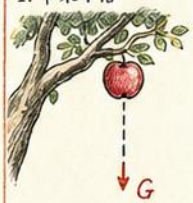
三、生活中常见物体的重力估测（取 $g\approx 10N/kg$）

- 1 个鸡蛋（质量 ≈ 50g）→ $G = 0.05\times10 \approx 0.5\ N$
- 1 袋牛奶（质量 ≈ 250g）→ $G \approx 2.5\ N$
- 1 本物理课本（质量 ≈ 200g）→ $G \approx 2\ N$
- 1 瓶 500mL 矿泉水（质量 ≈ 500g）→ $G \approx 5\ N$
- 1 个初中生（质量 ≈ 50kg）→ $G \approx 500\ N$
- 1 头成年牛（质量 ≈ 400kg）→ $G \approx 4000\ N$
- 1 辆小汽车（质量 ≈ 1000kg）→ $G \approx 10000\ N$
- 一个中学生的体重常说“约 500 N”。



小技巧：质量是千克，重力是牛顿，乘 10 就变牛顿！

四、重力的几个基础情景（箭头表示重力 G 的方向）



苹果受重力竖直向下，落向地面。



小球处于静止，受到重力竖直向下。



书本受到重力竖直向下，同时受支持力向上。



跳伞者受到重力竖直向下，阻力向上，二力平衡，匀速下落。

五、质量与重力的区别（重点对比！）

项目	质量 m	重力 G
性质	物体本身的一种属性	地球对物体的吸引力
单位	千克（kg）	牛顿（N）
测量工具	天平、电子秤	弹簧测力计
大小变化	不随位置变化（不变）	会随地点略有变化（变）
方向	没有方向（标量）	总是竖直向下（有方向）
计算	质量的大小	$G=mg$ 计算
举例	一个铁块质量 1kg	在地球上重力约 9.8N

★ 质量是自身的多少，重力是地球对你的拉力！

六、必背结论（划重点！）

① 重力是由于地球的吸引而产生的力，施力物体是地球。
② 重力的方向总是竖直向下，指向地心。
③ 重力与质量成正比：$G=mg$（g 在地球表面附近取 10N/kg）。
④ 重心：均匀、规则物体在几何中心；薄板在几何中心附近。
⑤ 物体的重力不随形状、状态改变而改变（g 不变时）。

七、考点提示（考试常考！）

- ☐ 考点1：判断重力的方向。（竖直向下）
- ☐ 考点2：用公式 $G=mg$ 计算重力或质量。
- ☐ 考点3：质量与重力的区别与联系。
- ☐ 考点4：实际问题的估测与单位换算。

八、易错提醒（避坑！）

① 把质量和重力的单位混淆！ ✗（kg 不是 N）
② 计算忘记统一单位！ ✗（g 要换成 kg）
③ 以为重力大小随高度、状态改变！ ✗（g 基本不变）
④ 忽视方向，写成水平或斜向！ ✗（一定竖直向下）
⑤ g 误当成常数 10 到处用！ ✗（不同地区略有差异）

九、小练一练（基础巩固）

1. 一个质量为 2 kg 的物体，它所受的重力是多少牛？（取 $g=10N/kg$）
   解：$G=mg=2\times10=20\ N$　答：20 N
2. 一本书的重力约为 2 N，则它的质量约为多少千克？（取 $g=10N/kg$）
   解：$m=\frac{G}{g}=\frac{2}{10}=0.2\ kg$　答：0.2 kg
3. 在月球表面附近，$g_{月}\approx 1.6\ N/kg$，一个宇航员质量 70 kg，他在月球上的重力大约是多少牛？
   解：$G_{月}=mg_{月}=70\times1.6\approx112\ N$　答：约 112 N

小资料：不同地点的 g 值（N/kg）
赤道附近：约 9.78
北京附近：约 9.80
上海附近：约 9.81
两极附近：约 9.83
差异很小，计算一般取 10 N/kg。

十、知识小结（思维流程图）

地球吸引 → 产生重力 G（施力物体：地球） → 方向：竖直向下 指向地心 → 大小：$G=mg$（$g\approx9.8N/kg$ 取 10N/kg） → 质量 m（kg） 重力 G（N） 区别与联系 → 会计算 能判断方向 会区分质量与重力

学物理，找规律；懂原理，会应用！

八年级下册物理 第3课 重力（2/5）

探究重力与质量的关系

1 实验目的： 探究物体所受重力与质量的关系。

2 实验器材： 钩码、弹簧测力计、天平（或已知质量钩码）、记录表。


钩码（已知质量）


弹簧测力计


天平


记录表

★ 实验结论（重点！）

物体所受重力跟它的**质量成正比**。

公式：$G = mg$

式中：G —— 重力（单位：牛顿 N）

m —— 质量（单位：千克 kg）

g —— 重力与质量的比值，叫重力**加速度**。

在地球表面附近，$g \approx 9.8\ N/kg$（常取 $10\ N/kg$）。

3 实验步骤：

① **测质量**：把钩码逐个放在天平（或使用已知质量钩码），测出每个钩码的质量 m，记录在表格中。（单位：kg）

② **测重力**：将钩码挂在弹簧测力计下，静止时读出示数 G（即钩码所受重力）。（单位：N）

③ **记录数据**：把每次测得的质量 m 和重力 G 填入记录表。

④ **换多组数据**：更换不同质量的钩码，重复①②③步骤，多测几组数据。

⑤ **分析论证**：计算 $\frac{G}{m}$ 的比值，分析 G 与 m 的关系；并在坐标纸上画出 G-m 图像。

实验操作与读数示意：

① 测质量 m　　② 测重力 G



读数：2.94N

读数要点：

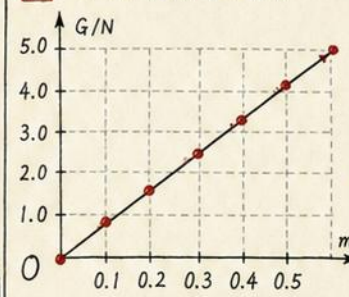
1. 视线与刻度尺垂直。
2. 稳定后再读数。
3. 记录包含单位。

4 数据记录表（实验示例）

实验次数	质量 m /kg	重力 G /N	G/m (N/kg)	
1	0.10	0.98	9.8	
2	0.20	1.96	9.8	
3	0.30	2.94	9.8	
4	0.40	3.92	9.8	
5	0.50	4.90	9.8	

分析：G/m 的比值基本相同，约为 $9.8\ N/kg$，说明在地球表面附近，g 的大小约为 $9.8\ N/kg$。

5 G-m 图像（示意）



图像是一条过原点的直线。

说明：G 与 m 成正比。（比例关系）

直线斜率的大小表示 g 的数值，约为 $9.8\ N/kg$。

若所画直线不经过原点！（有小偏差），可能是实验误差所致，但趋势仍为直线。

6 为什么要多测几组？

① 避免偶然误差，使结论更可靠。

② 多点作图更接近真实关系，直线更准确。

7 为什么图像应过原点？

① 当 $m=0$ 时，物体没有质量，就不受重力，$G=0$。

② 因为 G 与 m 成正比，比例关系的图像应是一条过原点的直线。

③ 若不经过原点，说明实验存在误差或读数不准确。

8 注意事项

① 弹簧测力计要竖直，匀速静止读数。

② 不要超量程，读数前先调零。

③ 天平调平衡，钩码轻拿轻放。

④ 记录时写清单位，数据要真实。

⑤ 实验环境尽量稳定，避免晃动。

9 误差来源

① 弹簧测力计本身有误差。

② 读数时视线不垂直，导致读数偏大或偏小。

③ 钩码与弹簧测力计摩擦、空气浮力等影响（很小，可忽略不计）。

④ 天平质量测量不准确。

10 实验拓展

① 换用不同材质的物体（如铁块、木块）重复实验，结论不变。

② 在不同地方（如高山、月球）实验，比例关系仍成立，但 g 的值不同。


高山 g 较小


月球 $g \approx 1.6\ N/kg$


地球 $g \approx 9.8\ N/kg$

11 中考实验考点（高频！）

考点①：器材与装置（会选、会画图）

考点②：实验步骤（会排序、会描述）

考点③：数据处理（会填表、会算比值）

考点④：图像分析（会画图、会判断斜率意义）

考点⑤：结论表达（会用比例式、会写公式）

12 答题模板（实验探究题）

（1）**实验目的**：探究物体所受重力与质量的关系。

（2）**实验器材**：钩码、弹簧测力计、天平（或已知质量钩码），记录表。

（3）**实验步骤**：①测质量；②测重力；③记录数据；④换多组数据；⑤分析论证。

（4）**实验数据（表格）**（略）

（5）**图像（G-m 图像）**（略）

（6）**实验结论**：在地球表面附近，物体所受重力跟**质量成正比**。

（7）**表达式**：$G = mg$（g 约为 $9.8\ N/kg$）。

13 常见填空句式（必会！）

① 物体所受重力与其质量成 **正** 比。

② 在地球表面附近，重力与质量的比值 $g \approx$ **9.8** N/kg。

③ 当物体质量为 0.30 kg 时，所受重力为 **2.94** N。

④ 重力公式：$G =$ **mg**（m 的单位为 **kg**，G 的单位为 **N**）。

⑤ 从图像可知，直线斜率的大小表示 **g** 的数值。

⑥ 图像过原点，说明当 $m=0$ 时，$G =$ **0** N。

温馨提示：公式要会用，单位要统一，数据要真实，结论要规范！

八年级下册物理 第3课 重力（3/5）

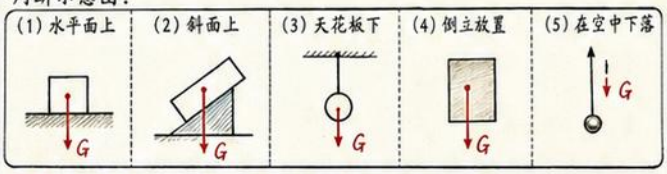
重力方向、重心与实际应用

1. 重力方向——始终竖直向下

结论：重力方向总是**竖直向下**，指向地心。

不是“垂直向下”，也不是“沿斜面向下”。

判断示意图：



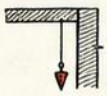
辨析：垂直向下 = 垂直于某个表面向下（可能不竖直）；
沿斜面向下 = 平行于斜面向下（方向与重力不同）。

2. 铅垂线的原理与应用

原理：自由下垂的轻线（重锤）方向就是竖直方向。

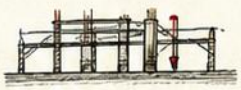
应用：

(1) 检查墙是否竖直
将铅垂线靠墙下垂，
若线与墙面重合，则墙面竖直。





(2) 建筑施工：
确定竖直方向、校验柱子、
砌墙、门窗安装等。



(3) 机械安装：立柱、机床导轨的竖直度检测。

注意：风大时，铅垂线摆动，需等稳定后再判断。

3. 重心的概念

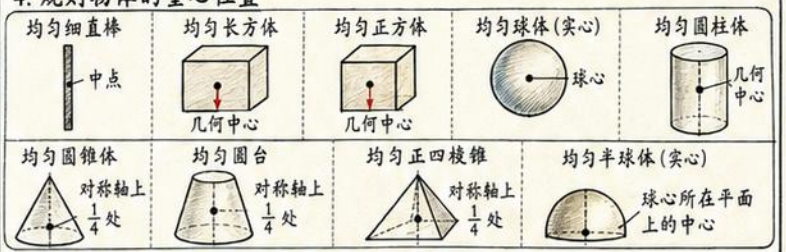
定义：物体所受重力的**等效作用点**，叫做重心。

特点：重心不一定在物体上，但在物体所占空间内。

作用：研究物体平衡、稳定性等时，可将重力视为作用在重心处。



4. 规则物体的重心位置



说明：以上物体要求“**质量分布均匀**”。

5. 质量分布不均时，重心可能偏移

(1) 形状对称但质量不均



(2) 物体附加物使重心偏移

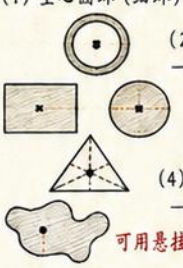


(3) 生活实例：货物堆叠不均，重心偏移，容易翻倒。



6. 常见物体的重心举例

(1) 空心圆环（细环）——在几何中心。



(2) 薄板（长方形板、圆形板）——在几何中心。

(3) 三角形薄板——三条中线交点。

(4) 不规则薄板——一般不在几何中心。

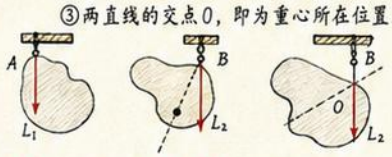
可用悬挂法确定（见第7点）。

7. 悬挂法找重心（不规则薄板）

步骤：①在物体上任取一点 A 挂起，待静止，在对应的铅垂线下方画一条直线 L_1。

②换另一点 B 挂起，画出直线 L_2。

③两直线的交点 O，即为重心所在位置。



注意：两次悬挂点**不能共线**，物体要静止。

8. 稳度与重心的关系

(1) 重心越低越稳定。

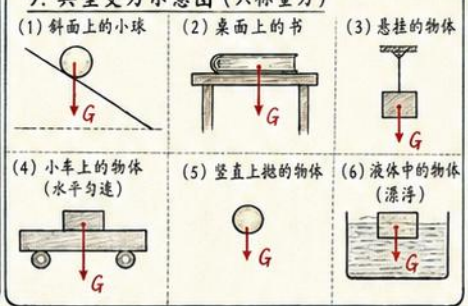
(2) 支撑面（底面）越大越稳定。

(3) 重心落在支撑面内，物体才稳定；超出支撑面，物体会倾倒。

生活实例：



9. 典型受力示意图（只标重力）



10. 考点突破

(1) 重力方向：始终**竖直向下**，与物体形状、运动状态、斜面方向无关。

(2) 重心判断：先看是否均匀、对称；不规则或质量分布不均 → 需**悬挂法**确定。

(3) 稳定性判断：①看重心高低；②看支撑面大小；③看重心是否在支撑面内。

(4) 受力示意图：只画重力时，箭头从物体重心竖直向下。

11. 易错辨析

(1) 重力方向不是垂直于接触面。 ×

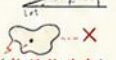


(2) 沿斜面向下 ≠ 重力方向。 ×



(3) 重心一定在物体上。 ×

(4) 重心越低越容易翻倒。 ×



(5) 物体静止不动时，重力可能不在支撑面内。 ×

12. 必背结论（划重点！）

(1) **重力方向**：竖直向下（指向地心）。

(2) **重力作用点**：**重心**。

(3) **重心**：物体所受重力的**等效作用点**，不一定在物体上。

(4) 规则且均匀物体：重心在**几何中心或对称轴上**特定位置。

(5) 重心越低、支撑面越大、重心**在支撑面内** → 越稳定。

(6) **利用悬挂法**可找不规则薄板的重心。

13. 简答题高频问答

问1：为什么说重力方向是**竖直向下**？

答：因为地球对物体的吸引力方向总是指向地心，近地面可近似认为是**竖直向下**。

问2：为什么重心不一定在物体上？

答：重心是重力的**等效作用点**，等效点可能在物体外部空间（如空心圆环）。

问3：如何让物体更稳定？

答：降低重心、增大支撑面，使重心落在支撑面内。

一句话总结：重力方向竖直向下，重心决定稳定，重心越低越稳，支撑面越大越稳！

八年级下册物理 第3课 重力（4/5）

高频题型与计算方法

一、重力基础知识

1. 定义：由于地球的吸引而使物体受到的力，叫做重力，符号 G。
2. 方向：竖直向下（指向地心）。
3. 作用点：重心。
4. 大小：$G = mg$，其中 $g \approx 9.8\ N/kg$（粗算常用 $10\ N/kg$）
5. g 的含义：质量为 $1kg$ 的物体，受到的重力约为 $9.8\ N$。
6. 与质量的关系：质量越大，重力越大；质量越小，重力越小。
7. 地点影响：不同纬度、海拔的 g 略有差异，粗算可取 9.8 或 10。

二、质量 m、重力 G、重力常数 g 的关系

公式：$G = mg$　　$g \approx 9.8N/kg$（粗算取 10）

已知质量求重力

$G = mg$

例：$m = 2kg$，$g = 9.8N/kg$

$G = 2 \times 9.8N = 19.6N$

已知重力求质量

$m = \frac{G}{g}$

例：$G = 49N$，$g = 9.8N/kg$

$m = \frac{49}{9.8} = 5kg$

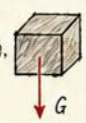
8. g 取 9.8 和 10 的区别：
   精确计算（作业、考试）用 9.8；估算或口算时用 10，结果更简捷。

三、单位与换算（必须会！）

1. 质量单位：g（克）、kg（千克）　　$1kg = 1000g$
2. 重力单位：N（牛顿）　　$1N = 1kg \cdot m/s^2$
3. 常用换算：
   （1）$300g = 0.3kg$
   （2）$2.5kg = 2500g$
   （3）$G = 19.6N = 2kg \times 9.8N/kg$
   （4）$m = 0.8kg \rightarrow G = 0.8 \times 9.8N = 7.84N$

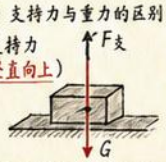
四、受力判断（重点！）

（1）地球对物体的重力（竖直向下）



无论物体静止还是运动，只要在地球附近，都受重力作用。

（2）支持力与重力的区别



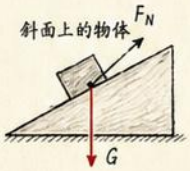
支持力是接触面施加的力，方向向上，与重力方向相反，不是重力！

（3）其他受力示例

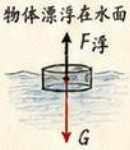
悬挂的物体



斜面上的物体



物体漂浮在水面



五、典型题型与例题（带答案）

（1）书本重力



例 1. 一本物理书的质量是 $300\ g$，求它受到的重力。

解：$m = 300g = 0.3kg$

$G = mg = 0.3 \times 9.8N/kg = 2.94N$

答：书受到的重力是 $2.94N$。

（2）行李重力



例 2. 小明的行李箱质量为 $12kg$，求重力。（取 $g = 10N/kg$）

解：$G = mg = 12 \times 10N/kg = 120N$

答：重力为 $120N$。

（3）钩码问题

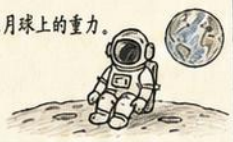


例 3. 弹簧测力计挂着一个钩码，示数为 $4.9N$，求钩码的质量。

解：$m = \frac{G}{g} = \frac{4.9N}{9.8N/kg} = 0.5kg$

答：钩码质量为 $0.5kg$。

（4）宇航员/月球延伸



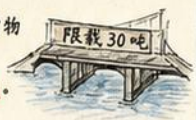
例 4. 宇航员质量为 $70kg$，在月球表面 $g \approx 1.6N/kg$，求其在月球上的重力。

解：$G_{月} = m g_{月} = 70 \times 1.6N/kg = 112N$

在地球上：$G_{地} = 70 \times 9.8N/kg = 686N$

答：月球上重力为 $112N$，约为地球上的 $\frac{1}{6}$。

（5）桥梁限载问题



例 5. 一座桥梁的最大承重为 30 吨，可安全通过的车辆和货物总质量是多少千克？（取 $g = 10N/kg$）

解：30 吨 $= 30000kg$　$\Rightarrow$ 可通过总质量最大为 $30000kg$。

答：可安全通过的总质量不超过 $30000kg$。

（6）货物称重问题



例 6. 货车装载货物后称得总重为 $78.4kN$，空车质量为 $8t$，求货物的质量。（取 $g = 9.8N/kg$）

解：总重 $78.4kN = 78400N$

货物重：$G_{货} = G_{总} - G_{空车} = 78400N - 8 \times 1000kg \times 9.8N/kg$

$= 78400N - 78400N = 0N$

货物质量：$m_{货} = G_{货}/g = \frac{78400N}{9.8N/kg} = 8000kg = 8t$

答：货物质量为 8 吨。

六、规范解题步骤（五步法）

① 已知：写出题中给出的已知条件（并换算成统一单位）。
② 求：明确要求的物理量（G 或 m）。
③ 公式：写出所用公式（$G = mg$ 或 $m = \frac{G}{g}$）。
④ 代入：把数据代入公式，带上单位计算。
⑤ 单位：检查单位是否正确，写出结果。
⑥ 答：带单位、带物理量作答（红色标注答案）。

思路框

读题审清 → 找已知、求什么 → 选公式 → 代入计算 → 单位与答

七、易错点提醒（考试高频扣分！）

☆ 1. 把质量当重力：$kg \neq N$，$G = mg$，单位不同！
☆ 2. 公式乱用：已知 m 求 G 用 $G = mg$，已知 G 求 m 用 $m = \frac{G}{g}$。
☆ 3. 单位漏写或不统一：g 与 kg 混用，m 必须用 kg！
☆ 4. g 值取错：粗算取 10，精确取 9.8，月球等特殊环境 g 不同。
☆ 5. 误把支持力、拉力当重力：重力方向永远竖直向下！

【答题模板】（直接套用）

① 已知：_____
② 求：_____
③ 公式：_____
④ 代入：_____
⑤ 单位：_____
⑥ 答：_____

注意：过程完整，单位规范，步骤清晰！

【速记口诀】

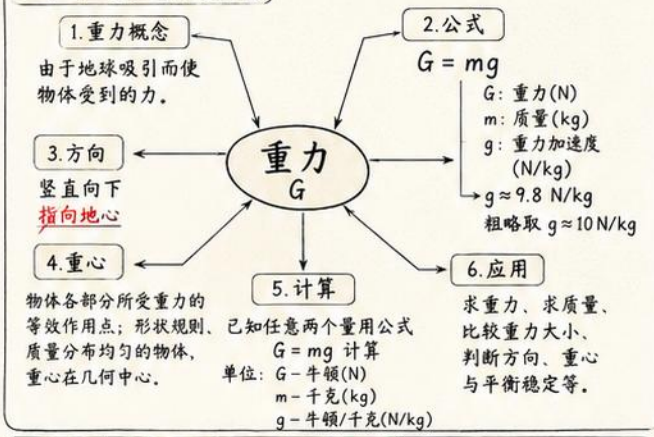
重力大小 $G = mg$，
质量千克要牢记；
竖直向下指地心，
支持向上别搞混；
g 值近似九点八，
计算估算看需求；
受力分析画受力图，
学习物理好习惯！

【练一练】（答案在右侧红色）

1. 质量为 $250g$ 的苹果受到的重力是多少？（$g = 9.8N/kg$）　答：$2.45N$
2. 一个物体重力为 $49N$，它的质量是多少？（$g = 9.8N/kg$）　答：$5kg$
3. 小明的体重为 $600N$，他的质量是多少？（$g = 10N/kg$）　答：$60kg$
4. 在月球上，质量为 $15kg$ 的物体重力是多少？（$g_{月} = 1.6N/kg$）　答：$24N$
5. 一辆卡车和货物总重为 $118kN$，空车重为 $68kN$，货物质量是多少？（$g = 10N/kg$）　答：$5t$

八年级下册物理 第3课 重力（5/5） ★易错辨析+背诵总复习

一、本课知识网络图



二、必背清单（10条）

1. 重力：由于地球吸引而使物体受到的力。施力物体：**地球**。
2. 公式：**G = mg**　（g≈9.8 N/kg，粗略取 g≈10N/kg）
3. 重力的方向：**竖直向下**，指向地心（铅垂线方向）。
4. 重心：重力的等效作用点，形状规则、质量分布均匀的物体，重心在**几何中心**。
5. 重力大小只与质量和**位置处的 g** 有关，与物体形状、体积、材质、运动状态等无关。
6. 同一物体在地面上不同位置，质量不变，重力大小不变。
7. 质量是物体所含物质的多少，是**属性**；重力是力，有大小、方向和作用点。
8. 单位：重力－牛顿(N)；质量－千克(kg)；g－N/kg。
9. 在竖直方向上，重力与**支持力/拉力**方向相反，大小可相等。
10. 不超重、失重与运动状态有关，与物体质量无关。

三、易错辨析（常见错误说法→改正）

① 重力就是质量。 ✗ 改正：质量是物体所含物质多少；重力是力。

② 重力方向沿斜面向下。 ✗ 改正：重力方向始终竖直向下。

③ 所有物体的重心都在几何中心。 ✗ 改正：只有形状规则、质量分布均匀的物体重心在几何中心，其他不一定。

④ 物体落向地面是因为重力变大了。 ✗ 改正：落下过程中重力大小不变，重力始终指向地心，但物体具有惯性继续向下运动。

⑤ 质量越大，重力加速度越大。 ✗ 改正：g 与质量无关，g 由地理位置决定。

⑥ 在太空中没有重力。 ✗ 改正：在太空中仍有重力，只是远离地面，g 很小，几乎失重。

⑦ 物体静止在桌面上，桌子给物体的支持力就是重力。 ✗ 改正：支持力是桌子施加给物体的力，重力是地球施加给物体的力。

⑧ 重力的作用点一定在物体上。 ✗ 改正：重心在物体内或物体上，也可能在物体外（如环形物体的重心在几何中心处）。

⑨ 只要用弹簧测力计测出重力，就是质量。 ✗ 改正：测出的是重力大小，需除以 g 才是质量。

⑩ 同一物体在地球各地重力都一样。 ✗ 改正：在赤道略小，两极略大（因地球自转和扁球形）。

四、简答题高频问答

1. 问：为什么苹果会落向地面？
   答：因为地球对苹果有吸引力，苹果受重力作用，方向竖直向下。
2. 问：重力的方向如何确定？
   答：用重垂线（铅垂线）确定，线绳自然下垂的方向就是竖直方向。
3. 问：重心的位置与什么有关？
   答：与物体的形状、质量分布有关；均匀、规则→几何中心。
4. 问：在电梯里物体看起来变轻了，为什么？
   答：电梯向下加速或向上减速时，支持力小于重力，出现失重。
5. 问：为什么跳起来的人在空中有失重感？
   答：人随自己和地球一起加速下落，支持力为 0，表现为失重。
6. 问：如何利用重力公式求质量？
   答：测出重力 G，再测或取 g（一般取 9.8 N/kg），用 m = G/g 计算。
7. 问：两本书质量相等，体积不同，重力一样吗？
   答：质量相同→重力相同。
8. 问：月球上的重力大约是地球的几分之几？
   答：约为地球的 1/6，人在月球上更轻。
9. 问：物体是否一定有重心？
   答：是的。任何物体（不论固体、液体、气体）在重力作用下都可看作有一个重心。
10. 问：如何判断物体是否受竖直向上的力？
    答：是否受支持力/拉力要看与接触情况，重力方向始终竖直向下。

五、综合小练习（选择·判断·计算）

1.（选择）下列关于重力的说法正确的是（ C ）
A. 重力方向沿斜面向下　B. 重力与质量成反比
C. 重力方向竖直向下　D. 重心一定在物体上

2.（判断）质量为 0 的物体没有重力。—（ ✗ ）改正：质量为 0，重力也为 0。

3.（判断）物体落向地面时，重力在变大。（ ✗ ）改正：重力大小不变。

4.（选择）质量为 2kg 的物体，其重力最接近（ B ）
A. 2N　B. 20N　C. 200N　D. 2000N

5.（计算）一块石头的质量是 3.5kg，求它在地球上的重力。（g 取 10N/kg）
解：G = mg = 3.5kg×10N/kg = 35N　答：重力为 35N。

6.（计算）某物体所受的重力为 49N，求它的质量。（g 取 9.8N/kg）
解：m = G/g = 49N/9.8N/kg = 5kg　答：质量为 5kg。

7.（选择）关于重心，下列说法正确的是（ B ）
A. 物体的重心都在几何中心
B. 均匀圆环的重心在圆心，但环上的某一点不是重心
C. 物体重心一定在物体上
D. 重心越低，重力越小

8.（判断）物体在空中上升时处于失重状态。（ ✗ ）
改正：物体随地面一起上升（匀速）时不失重；加速上升时超重。

9.（选择）在月球上，质量为 60kg 的宇航员所受的重力约为（ B ）（月球上 g≈1.6N/kg）
A. 9.8N　B. 96N　C. 600N　D. 588N

10.（计算）某人质量为 50kg，乘电梯上升时读数为 450N（g 取 10N/kg），求电梯加速度大小及方向。
解：人受重力 G = mg = 500N；测力计读数 F = 450N < G，处于失重。
由牛顿第二定律：$G - F = ma \rightarrow a = \frac{500-450}{50} = 1\ m/s^2$
答：加速度大小 1 m/s²，方向竖直向下。

【参考答案】1.C　2.✗　3.✗　4.B　5.35N　6.5kg　7.B　8.✗　9.B　10.1 m/s²　向下

六、常见力小对比（重力、弹力、摩擦力）

项目	重力 G	弹力 $F_{弹}$	摩擦力 f
施力物体	地球	接触物体	接触物体
产生条件	地球吸引	接触并发生弹性形变	接触且有相对运动/趋势
方向	竖直向下（指向地心）	垂直接触面（与形变反向）	与接触面相切，阻碍相对运动/趋势
作用点	重心	接触面	接触面
大小	G=mg（与位置处g、m有关）	与形变大小有关	与压力大小、接触面粗糙程度、状态有关
是否变化	同一物体在同一位置不随状态改变	随形变改变	随压力、粗糙程度、运动状态改变
有无方向性	始终竖直向下	可能有多个方向	与接触面相切

七、记忆口诀

地球吸引叫重力，方向竖直向下去；公式 G = mg 常牢记，g 取 9.8别忘记；
重心等效一点定，几何中心是特例；质量属性不能省，重力大小随位置；
失重超重看加速度，匀速直线不改变；学好重力基础牢，后继学力更顺利！

八、复习提醒

★ 牢记公式与单位，遇题先写已知、未知、公式、代入计算。
★ 方向题先画铅垂线，重力一定竖直向下。
★ 判断失重/超重：看加速度方向（向下→失重；向上→超重）。
★ 重心题：先找对称轴/平均分布，复杂物体可用“悬挂法”判断。

九、最后总结

重力是最基本的力之一，是解决力学问题的基础。牢记“概念—公式—方向—重心—计算—应用”，勤于画图、勤于归纳、勤于纠错，考试稳拿分！

八年级下册物理 第4课 牛顿第一定律(1/5)

认识运动和力：定律内容与核心概念

一、历史认识简述：人类对“运动与力”的认识过程

① 亚里士多德的观点（约公元前4世纪）



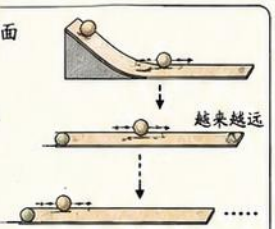
观点：必须有力作用在物体上，物体才能运动；力是维持物体运动的原因；一旦没有力，物体就会停下来。

局限：不能解释物体脱离施力后，为何仍能持续运动的现象。

② 伽利略的理想实验（16—17世纪）



实验：如图，小球从斜面滚下，若水平面光滑，小球将滚得越来越远，若没有摩擦阻力，小球将永远运动下去。



结论：物体的运动不需要力来维持，力不是维持运动的原因。

③ 牛顿的总结（17世纪后期）



在前人研究的基础上，牛顿概括出普遍适用的规律——牛顿第一定律。

意义：揭示了物体运动的本质规律，为经典力学奠定了基础。

二、牛顿第一定律的完整含义（必背）

一切物体在不受外力作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。

这就是牛顿第一定律，又叫惯性定律。

说明：这里的“不受外力作用”是理想情况，实际生活中很难做到绝对不受外力，但可以通过推理、实验接近这一理想状态。

三、“不受外力”与“受平衡力”的初步理解

① “不受外力”是理想化的假设

自然界中，物体总会受到力的作用（如重力、支持力、摩擦力等），但当合外力为零时，物体的效果与“不受力”相同。

② 受平衡力时，效果等同于不受力

物体在水平方向上受到的几个力，若大小相等、方向相反、作用在同一直线上，则合力为零，称为平衡力。此时物体的运动状态不变（静止或匀速直线运动）。

结论：受平衡力时，物体的运动状态与不受力时相同。



平衡力条件：
① 大小相等
② 方向相反
③ 作用在同一直线上
④ 作用在同一物体上

四、什么是运动状态？静止与匀速直线运动都是平衡状态

1. 运动状态：物体相对于参照物的位置随时间的变化情况。
2. 运动状态的两种基本形式：静止、匀速直线运动。
3. 平衡状态：物体处于静止或匀速直线运动时，合外力为零，运动状态不发生改变，称为平衡状态。

关键词：

静止也是一种运动状态！

平衡状态≠静止：平衡状态包括静止和匀速直线运动。

五、力的本质作用：改变运动状态（必记）

1. 力不是维持运动的原因，而是改变运动状态的原因。
2. 改变运动状态的方式：
   ① 使物体由静止变为运动或由运动变为静止（改变速度大小）；
   ② 使物体运动方向改变（改变运动方向）；
   ③ 使速度大小和方向同时改变。

核心结论：没有力，物体不会“自动停止”，也不会“自动加速”，物体将保持原来的运动状态不变。

六、生活实例分析：感受惯性的存在

① 滑行小车



小车在水平面上用力推动一下，继续向前滑行一段距离，最后停下来。

分析：若没有摩擦阻力，小车将永远匀速直线运动下去。

② 刹车汽车



行驶中的汽车刹车后，速度逐渐减小，最后停车。

分析：刹车时，受到向后的摩擦力，改变了汽车的运动状态。

③ 冰面滑动



在光滑的冰面上，用力推一下，人会向前滑行很远。

分析：阻力很小，人的运动状态容易保持较长时间。

④ 踢出的足球



足球被踢出后，在空中继续飞行，最后落地停下来。

分析：空中飞行时若忽略空气阻力，足球将沿直线匀速运动。

⑤ 汽船在平静水面



关闭发动机后，汽船会慢慢停下。

分析：受到水的阻力，运动状态被改变。

⑥ 坐公交车急刹车



公交车突然刹车，乘客会向前倾。

分析：乘客身体保持原来的运动状态，具有惯性。

七、必背结论（红色为重点）

1. 牛顿第一定律：一切物体在不受外力作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。
2. 静止和匀速直线运动都是平衡状态，合外力为零。
3. 力不是维持运动的原因，力是改变运动状态的原因。
4. 受平衡力时，物体的运动状态不变。
5. 惯性：物体保持原来运动状态不变的性质，是物体本身的一种属性，与是否受力无关，一切物体在任何情况下都具有惯性。

八、考点提示（常考）

1. 牛顿第一定律的内容及理解。
2. 判断物体是否处于平衡状态（静止或匀速直线运动）。
3. 分析物体受力与运动状态的关系。
4. 惯性的理解及生活中惯性现象的判断。
5. 区分“受平衡力”与“受非平衡力”。（注意：平衡力→状态不变；非平衡力→状态改变）

九、易错提醒（避坑）

1. 错误：力是维持运动的原因。
   纠正：力是改变运动状态的原因。
2. 错误：静止的物体没有惯性。
   纠正：一切物体在任何情况下都有惯性。
3. 错误：只要受力，物体就一定改变运动状态。
   纠正：受平衡力合力为零，状态不变。
4. 错误：牛顿第一定律是通过实验直接得出的。
   纠正：它是在实验基础上，通过推理概括得出的。

十、知识小结（本课重点脉络图）

人类认识过程（亚里士多德 → 伽利略 → 牛顿） → 牛顿第一定律（内容） → 不受外力或受平衡力 → 运动状态不变（静止/匀速直线运动） → 力的作用：改变运动状态（不是维持运动）

记住规律，理解本质！

八年级下册 物理 第4课 牛顿第一定律 (2/5)

探究阻力对物体运动的影响

一、实验目的

1. 探究**阻力**对物体运动的影响。
2. 通过实验加推理，理解**牛顿第一定律**。

二、实验器材



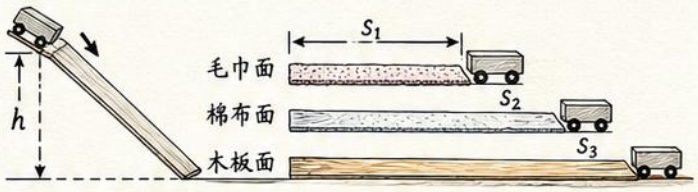
斜面　小车　毛巾　棉布　木板

三、实验原理与思路

让**同一小车**从**同一斜面同一高度**由静止释放，小车在水平面上运动时，只受阻力的作用，阻力越小，小车运动得越远。

四、实验步骤（关键：保证初速度相同）

1. 如图，将斜面一端垫高，使小车从斜面上同一高度由静止释放。
2. 分别在水平面上铺上毛巾、棉布、木板。
3. 将小车放在斜面顶端**同一位置**，静止释放，让小车滑下斜面并在水平面上运动，测量它运动的距离 s_1、s_2、s_3。
4. 更换表面，重复实验，记录数据。
5. 比较三次小车运动的距离，得出结论。



保证：同一小车、同一斜面、同一高度 → 初速度相同。

五、实验现象（记录与比较）

实验序号	水平面材料	表面粗糙程度	小车运动距离（s）	运动远近
1	毛　巾	粗糙	s_1（最小）	最短
2	棉　布	较粗糙	s_2（居中）	较远
3	木　板	光滑	s_3（最大）	最远

结论（现象）：在木板上运动最远，在毛巾上最近。

六、实验结论（重点！）

1. **表面越光滑，阻力越小，物体运动得越远。**
2. **若阻力为零，物体将一直做匀速直线运动。**

这就是**牛顿第一定律**的内容：
一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。

七、为什么不能直接验证定律，只能通过实验加推理？

1. 牛顿第一定律揭示的是：当物体不受力（阻力为零）时的运动规律。
2. 自然界不存在“没有阻力”的真实情况，实验中无法完全消除阻力。
3. 只能通过逐步减小阻力（更光滑的表面），发现运动的趋势，再进行科学推理，得出结论。

方法：实验（观察事实）+ 推理（得出规律）。

八、研究方法

1. **实制变量法**：控制小车质量、斜面高度（初速度）相同，只改变接触面的粗糙程度。
2. **转换法**：将“小车所受阻力大小”（不易直接测量）转换为“小车运动距离远近”（易观察、易比较）。

九、实验改进

1. 多次实验，取平均值，减小误差。
2. 斜面高度可适当增大，减小摩擦影响。
3. 选用质量更大的小车，可使现象更明显。

十、误差来源

1. 斜面高度不完全一致。
2. 小车从斜面释放时有轻微推动。
3. 接触面不平整或有灰尘、水渍。
4. 读数时眼睛位置不正确。

十一、数据记录表（示例）

实验序号	斜面高度 h/cm	接触面材料	小车运动距离 s/cm			平均距离 s/cm	排列顺序（远→近）
1	20	毛　巾	35.0	35.2	34.8	35.0	3
2	20	棉　布	78.5	80.0	79.5	79.3	2
3	20	木　板	120.0	122.3	121.0	121.1	1

十二、比较图（距离直观比较）



$s_3 > s_2 > s_1$　**表面越光滑，阻力越小，运动越远。**

十三、答题模板

(1) 实验目的：探究阻力对物体运动的影响。
(2) 实验方法：控制变量法、转换法。
(3) 实验现象：在木板上运动最远，在毛巾上最近。
(4) 实验结论：表面越光滑，阻力越小，物体运动得越远。若阻力为零，物体将一直做匀速直线运动。

十四、常见实验填空

1. 实验中让小车从斜面的同一高度由静止释放，是为了使小车到达水平面时的_____相同。
2. 通过比较小车在不同表面上运动的____，来判断阻力大小，这种方法叫作_____。
3. 若小车在水平面上不受任何阻力，它将一直做_____。

十五、小结（知识结构图）

阻力对运动的影响（实验现象） ⇨ 毛巾：最短；棉布：较远；木板：最远 ⇨ 表面越光滑，阻力越小，运动越远 ⇨ 推理：阻力为零时，物体将做匀速直线运动 ⇨ **牛顿第一定律**：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。



八年级下册物理 第4课 牛顿第一定律（3/5）

惯性、惯性现象与生活应用

一、什么是惯性？

1. 惯性定义：物体保持原来运动状态不变的性质。
2. 牛顿第一定律内容：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。
3. 惯性是物体本身的一种属性，不是力，不能说“受到惯性”。

二、关于惯性的基本认识

1. 一切物体都有惯性：无论是固体、液体还是气体；无论物体是运动还是静止，都具有惯性。
2. 惯性大小只与质量有关：质量越大，惯性越大；与速度大小、受不受力、所处位置等无关。
3. 静止的物体有惯性，运动的物体也有惯性。

理解小结：
物体原来的运动状态包括“静止”和“匀速直线运动”。原来静止的物体→保持静止；原来匀速直线运动的物体→保持匀速直线运动。

三、生活中常见的惯性现象（典型例子）

① 汽车启动后人后仰



车突然向前，人的脚随车向前，上身因惯性要保持原来静止状态，相对车向后仰。

② 汽车刹车时人前倾



车突然减速，人的脚随车减速，上身因惯性要保持原来向前运动状态，相对车向前倾。

③ 甩伞去水



伞被快速甩动，水滴因惯性保持原来向下的运动状态，离开伞面飞出。

④ 拍打衣服除尘



拍打时，衣服运动，灰尘因惯性保持原来静止状态，相对衣服脱离落下。

⑤ 锤柄套紧



木柄还速撞击硬物被停下，锤头因惯性继续向下运动，使锤头套紧在木柄上。

⑥ 掷铅球



助跑使身体获得向前的运动，掷出时铅球因惯性继续向前运动，飞得更远。



⑦ 跳远助跑

助跑使人获得水平速度，起跳后人体因惯性仍保持原来速度向前飞出，跳得更远。

四、安全应用：利用惯性保护我们

① 安全带



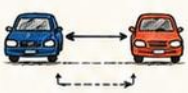
紧急刹车时，人体因惯性要保持原来向前运动，安全带对其施力使其随车减速，避免撞击。

② 安全气囊



发生碰撞时，气囊还速弹出，延长人与方向盘接触时间，利用气囊对人做功，减少伤害。

③ 保持车距



前车急刹时，后车因惯性仍要向前运动，保持足够距离可给反应和刹车时间，避免追尾。

五、惯性的利与弊及生活解释模板

1. 利用惯性（有利）

✓ 投掷、跳远、游泳出发等运动；
✓ 甩伞去水，拍打衣服除尘；
✓ 锤头套紧、刻线脱木柄等工具使用。

2. 惯性的弊端（不利）

✗ 刹车时人会前倾，容易受伤；
✗ 碰撞时人会因惯性受伤更严重；
✗ 物体因惯性可能造成掉落、碰撞等。

生活解释模板（万能句式）

物体原来处于_____状态，当受到外力作用时，这个状态要保持不变，于是就出现了_____的现象。（利用/造成了_____的效果。）

想一想：为什么要系安全带？保持车距？为什么起跑要助跑？



六、易错辨析（考试高频易错点）

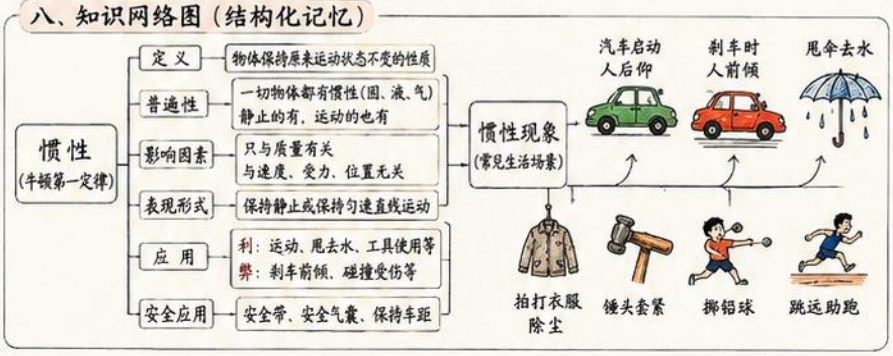
1. 不能说“受到惯性”或“惯性力”。
   惯性不是力，不能作为施力物体，不能产生惯性力。
2. 速度大不等于惯性大！
   惯性只与质量有关，质量越大惯性越大；
   速度、受力大小、位置高低、是否运动等都不影响惯性大小。
3. 惯性不是“想保持原来运动状态就保持”。
   物体是否保持原来状态，取决于是否受力、受力是否平衡。

记住：一切物体都有惯性，惯性只与质量有关！

七、生活解释练习（应用惯性解释）

1. 公交车突然启动，乘客会向（后）仰，这是因为_____。
2. 自行车刹车时，骑车人会向（前）倾，这是因为_____。
3. 用力拍打被子，灰尘落下，这是因为_____。
4. 用力甩手，水会被甩掉，这是因为_____。
5. 铅球要助跑后再掷出，利用了_____。
6. 乘车时系安全带是为了_____。

八、知识网络图（结构化记忆）



九、简答题高频问答（必会）

1. 什么是惯性？
   答：物体保持原来运动状态不变的性质。
2. 一切物体都有惯性吗？
   答：是的，固体、液体、气体都具有惯性。
3. 惯性大小与什么有关？与什么无关？
   答：只与质量有关；与速度、受力、位置无关。
4. 静止的物体有惯性吗？
   答：有，静止物体也有惯性。
5. 为什么要系安全带？保持车距？
   答：利用惯性知识，防止因惯性导致的事故。
6. 请举出两个利用惯性的好处。
   答：甩伞去水、掷铅球、跳远助跑等。

八年级下册物理 第4课 牛顿第一定律 (4/5)

高频题型与考点突破

★ 核心观点

一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。

即：物体具有保持原来运动状态不变的性质——惯性。

答题关键词

① 原来状态　② 后来状态

③ 受力情况

④ 由于惯性 / 由于阻力 / 由于力改变状态

① 判断物体运动状态是否改变

看物体的速度大小或方向是否改变。

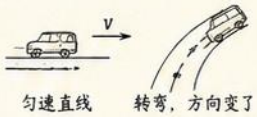
(1) 静止→仍静止 ✓ 未改变

(2) 匀速直线→匀速直线 ✓ 未改变

(3) 静止→运动/运动→静止 ✗改变

(4) 匀速直线→变速或转弯 ✗改变

注意：方向改变也属于状态改变！



匀速直线　　转弯，方向变了

② 判断力是否存在、是否为平衡状态

1. 力是否存在：

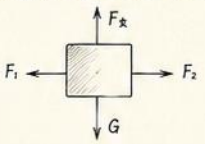
① 看有无物体对它施力

② 有接触或有作用（如重力、支持力、摩擦力、拉力等）

2. 是否为平衡状态：

受平衡力 → 物体保持原来运动状态不变。

平衡条件（同体、共线、等大、反向）



$F_1 = F_2$，物体静止或匀速

③ 分析惯性现象

物体保持原来运动状态不变的性质叫做惯性。

一切物体都有惯性，惯性的大小只与物体的质量有关，质量越大，惯性越大。

惯性不是力，不能说“受到惯性作用”，只能说“由于惯性”。

典型现象：

① 刹车时，乘客向前倾。

② 车突然启动，人向后仰。

③ 拍打衣服，灰尘脱落。

④ 把手一甩，水珠甩出。

惯性与运动状态无关！静止的物体也有惯性。

④ 解释“为什么会前倾/后仰/飞出/滑行”

(1) 前倾：车刹车/绳子突然停下，身体由于惯性要保持原来向前的运动状态。



(2) 后仰：车突然启动/绳子突然拉动，身体由于惯性要保持原来静止状态。



(3) 飞出：物体原来随车一起运动，车突然停止，物体由于惯性继续向前运动，就“飞出”。

(4) 滑行：物体具有惯性，在水平面上受到的阻力很小，若不受阻力将做匀速直线运动。

⑤ 典型研究对象举例

小车



看是否受力平衡与否

足球



受力 惯性 阻力影响运动

汽车



刹车/启动/转弯/照常通过弯道

桌上物体

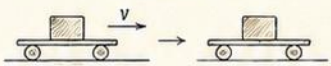


书本/硬币/杯子/橡皮等

典型例题精讲

例1 小车在水平面上运动

如图，小车在水平面上由左向右匀速运动，突然受到阻力停下，小车上的木块会怎样？为什么？



解析：木块由于惯性，仍保持原来向右的运动状态，相对小车向右滑动。

答案：木块向右滑动；由于惯性。

例2 足球被踢出

足球被踢出后，在草地上继续向前滚动，最后慢慢停下来。

(1) 足球的运动状态是否改变？

(2) 为什么会停下来？



解析：(1) 改变（由运动→静止，且速度变小）

(2) 由于阻力（摩擦力和空气阻力）作用。

答案：(1) 改变；(2) 由于阻力。

例3 汽车刹车时乘客的反应

公共汽车刹车时，乘客身体会向前倾，这是为什么？

解析：人原来的运动状态是随车向前运动，运动，刹车时，由于惯性仍要保持原来的的运动状态，所以向前倾。



答案：由于惯性。

例4 桌上物体的惯性

迅速 拉出桌布，餐具几乎不动，为什么？

解析：餐具原来静止，拉出桌布时，脚 猫由于受到向后的拉力，速运动，运动，而静止。



答案：由于惯性。

一、选择题（每题 3 分，共 24 分）

1. 下列物体中，惯性最大的是（ B ）
   A.足球　B. 卡车　C. 乒乓球　D. 玻璃球
2. 物体做匀速直线运动时，若它不受任何力，则它将（ C ）
   A. 逐渐停下来　B. 越来越快
   C. 保持匀速直线运动　D. 先快后慢
3. 汽车急刹车时，乘客会向前倾，原因是（ A ）
   A. 惯性　B. 重力　C. 摩擦力　D. 拉力
4. 下列现象中，利用惯性的是（ D ）
   A. 拍打衣服去灰尘　B. 汽车刹车
   C. 运动员停下来　D. 锤头松了把锤柄在地上撞击几下
5. 静止在水平桌面上的书，所受的力（ B ）
   A. 只有重力　B. 重力和支持力（平衡）
   C. 只有支持力　D. 没有力
6. 下列说法正确的是（ C ）
   A. 物体运动得越快，惯性越大　B. 物体受力越大，惯性越大
   C. 物体的惯性只与质量有关　D. 只有运动的物体才有惯性
7. 关于牛顿第一定律，下列说法错误的是（ B ）
   A. 是在理想实验基础上得到的　B. 是一条实验定律
   C. 揭示了力与运动的关系　D. 说明不受力物体会保持原状态
8. 将杯子中的水迅速甩出，水会沿切线方向飞出，原因是（ A ）
   A. 水由于惯性仍保持原来的运动状态　B. 重力作用
   C. 杯子给了水一个力　D. 杯子加速运动

二、判断题（每题 2 分，共 12 分）

1. 匀速直线运动的物体不受任何力。（ X ）
2. 物体的运动状态改变，一定是受到了力的作用。（ √ ）
3. 越重的物体，惯性越大。（ √ ）
4. 物体不受力时，只能保持静止。（×，还可匀速直线运动）
5. 汽车转弯时，乘客会向外侧倾倒。（ √ ）
6. 只有运动的物体才有惯性。（ X ）

三、简答题（每题 6 分，共 18 分）

1. 为什么小汽车突然启动时，乘客会向后仰？

答：乘客原来与车一起静止，车突然启动，乘客由于惯性要保持原来的静止状态，所以相对车向后仰。

2. 拍打衣服时，灰尘为什么会脱落？

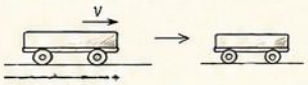
答：衣服被拍打时，灰尘由于惯性仍要保持原来的静止状态，当衣服突然运动时，灰尘就脱离衣服而落下。

3. 滑冰时，人为什么能滑行很远？

答：人原来具有向前的运动状态，在冰面上受到的阻力很小，人由于惯性，继续保持原来的运动状态，因而滑行很远。

四、综合应用题（每题 7 分，共 14 分）

1. 如图所示，小车在水平面上向右运动，突然撤去拉力，小车运动状态将如何变化？请分析原因。



解析：撤去拉力后，小车将做减速运动，最终停下。因为小车原来做匀速直线运动，撤去拉力后，小车受到阻力（摩擦力、空气阻力），速度逐渐减小，直到静止。

答案：减速直线运动直至静止；由于阻力。

2. 运动员起跑时，为什么要后蹬起跑器？



解析：运动员向后蹬起跑器时，对起跑器施加了向后的力，按牛顿第三定律，起跑器给运动员一个向前的反作用力，使运动员获得向前的加速。

答案：利用力的作用，使运动员获得向前的加速。

常见误区提醒

1. 误认为“不受力就静止”——忘了匀速直线运动也可以。
2. 误把惯性当作力——不能说“受到惯性作用”。
3. 误认为速度越大惯性越大——惯性只与质量有关。
4. 忽略阻力的影响——现实中不受力是不可能的。

解题步骤

① 审题：明确研究对象与过程。

② 分析原来状态：静止或匀速直线。

③ 判断受力情况：是否受力？合力为零吗？

④ 根据牛顿第一定律：若合力为零 → 状态不变；
若合力不为零 → 状态改变。

⑤ 写出结论并说明原因（惯性 / 阻力 / 力改变状态）。

快速记忆口诀

原来状态要记清，受力情况要分析；
合力为零状态稳，合力不零就改变；
惯性保持原状态，阻力让它慢慢停；
力能改变状态，，方向大小都有关。

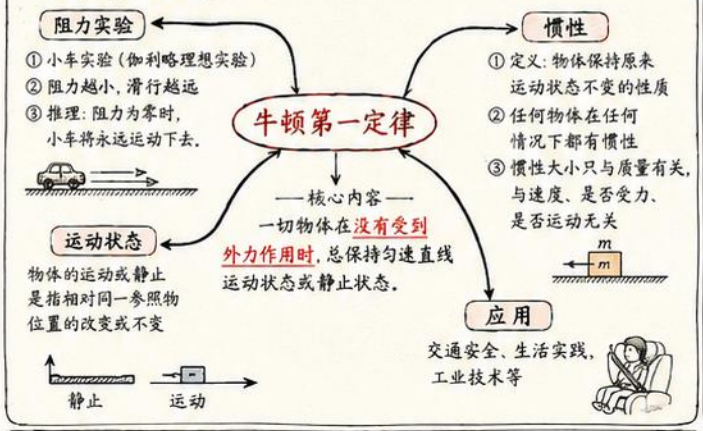


勤思善问，理解为本！

八年级下册物理 第4课 牛顿第一定律 (5/5)

易错辨析＋背诵总复习

一、本课知识网络



二、一起必背结论（10条）

1. 牛顿第一定律：一切物体在没有受到外力作用时，总保持匀速直线运动状态或静止状态。
2. 牛顿第一定律不是实验定律，而是通过实验推理概括出来的。
3. 阻力越小，小车运动的距离越远；若阻力为0，物体将永远做匀速直线运动。
4. 一切物体都具有惯性，惯性是物体的固有性质。
5. 惯性大小只与质量有关，质量越大，惯性越大。
6. 惯性与物体是否受力、运动快慢，是否静止无关。
7. 力不是维持物体运动的原因，力是改变物体运动状态的原因。
8. 若物体不受外力，它的运动状态不变；若受力，它的运动状态可能改变。
9. 参照物不同，物体的运动状态可能不同。
10. 牛顿第一定律说明了自然界中“不施力不会自己变”的普遍规律。

三、常见错误说法及改正（10条）

编号	错误说法（易错点）	为什么错	正确说法（改正）
1	物体运动必须有力维持。	违背牛一，力是改变运动状态的原因。	不受力时，物体将保持原来的运动状态。
2	静止物体没有惯性。	一切物体都有惯性，无论是否运动。	静止的物体也有惯性。
3	速度越大，惯性越大。	惯性大小只与质量有关。	惯性只与质量有关，与速度无关。
4	惯性是一种力。	惯性是物体的一种性质，不是力。	惯性是物体保持原运动状态不变的性质。
5	受平衡力作用的物体，一定静止。	也可能做匀速直线运动。	平衡力作用下，物体可能静止也可能做匀速直线运动。
6	力越大，运动的物体就会越来越快。	力只能使物体改变运动状态，不一定使速度一直增大。	力改变物体速度或方向，并非使速度一直增大。
7	物体没有受力就一定静止。	或匀速直线运动。	不受力时，可能静止，也可能做匀速直线运动。
8	惯性只在地球上有，失重时没有。	惯性与受力无关，与所处环境无关。	惯性在任何环境下都有。
9	滑行的物体最终会停下，说明没力就会停。	是因为有阻力存在。	停下是阻力作用的结果，不是没力的结果。
10	只要受力，物体就会运动。	受力不等于运动，可能静止。	受力后，物体可能静止，也可能改变运动状态。

四、简答题高频问答

1. 牛顿第一定律的内容是什么？
   答：一切物体在没有受到外力作用时，总保持匀速直线运动状态或静止状态。
2. 牛顿第一定律是直接由实验得到的吗？
   答：不是。它是以实验为基础，通过推理概括得出的。
3. 为什么踢出去的足球最终会停下来？
   答：因为受到地面阻力、空气阻力等作用，改变了原来的运动状态。
4. 怎样理解“物体的运动状态不变”？
   答：指物体的速度大小和方向都不变，即静止或匀速直线运动。
5. 惯性大小与哪些因素有关？与哪些无关？
   答：只与质量有关；与速度、受力、是否静止无关。
6. 汽车紧急刹车时，乘客为什么会向前倾？
   答：乘客具有惯性，保持原来的运动状态继续向前运动。
7. 伽利略的斜面实验得出了什么结论？
   答：阻力越小，小车运动得越远；若阻力为零，小车将永远做匀速直线运动。
8. 牛顿第一定律在本质上说明了什么？
   答：说明了自然界中不施力不会自己变的普遍规律。

五、小练习（含答案）

A. 选择题（每题3分，共30分）

1. 下列叙述符合牛顿第一定律的是（ C ）
   A. 物体受力越大，速度越大　B. 物体运动需要力维持
   C. 不受力时，物体保持原来的运动状态　D. 静止的物体不受力
2. 下列关于惯性的说法正确的是（ D ）
   A. 速度越大，惯性越大　B. 只有运动的物体才有惯性
   C. 惯性是物体受到的力　D. 惯性大小只与质量有关
3. 汽车突然刹车，车内乘客会向前倾，原因是（ C ）
   A. 乘客向前有推动力　B. 车停了，乘客没停
   C. 乘客具有惯性　D. 乘客受到向前的力
4. 在水平直道上匀速行驶的火车里，若不计空气阻力，站在车厢里的乘客相对于（ A ）
   A. 车厢是静止的　B. 铁轨是静止的
   C. 地面是运动的　D. 路边树木是静止的
5. 下列措施中，利用惯性的是（ B ）
   A. 系安全带　B. 拍打衣服去灰尘
   C. 给轮胎加防滑链　D. 用磁性滑块刹车

B. 判断题（对的打√，错的打×）

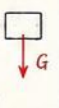
1. 物体不受力时，一定静止。（ × ）
2. 静止在地面上的书本不具有惯性。（ × ）
3. 惯性大小与速度大小无关。（ √ ）
4. 平衡力作用的物体一定静止。（ × ）
5. 没有摩擦力，运动的物体将永远运动下去。（ √ ）

C. 情境解释题（每题4分，共12分）

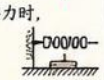
1. 投出去的篮球在空中继续飞行，手为什么不再推它？
   答：因为篮球具有惯性，保持原来的运动状态。
2. 小车在水平桌面上运动一段距离后停下，说明了什么？
   答：说明有阻力的作用改变了小车的运动状态。
3. 乘坐公交车突然起步时，人的身体会向后仰，为什么？
   答：因为人体具有惯性，保持原来的静止状态，车向前起步使身体相对车向后仰。

六、知识联系：与其他力的关系

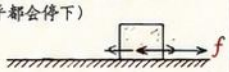
① 重力：使物体有向下的趋势，与牛一无冲突；不受其他力时，不涉及重力，物体保持原状态。



② 弹力：改变物体形状或运动状态；不受弹力时，物体根据牛一保持原状态。



③ 摩擦力：阻碍物体运动；使物体不能保持原状态。（现实中物体几乎都会停下）



小结：牛一描述“不受外力时”的理想情况；实际中阻力使物体运动状态改变！

七、记忆口诀

牛一内容要牢记，
不受外力状态定；
静止或匀速直线行，
阻力越小越远行；
惯性物性不受力，
质量大惯性更大。



八、复习提醒



- ☑ 明确定律内容，能准确表述。
- ☑ 理解阻力实验的过程与推理。
- ☑ 区分“力的作用效果”与“惯性”。
- ☑ 惯性判断牢记“看质量，不看速度、受力与静止”。
- ☑ 会用定律解释生活现象与简单问题。
- ☑ 注意与重力、弹力、摩擦力的区别与联系。

九、最后总结

牛顿第一定律揭示了物体运动的本质规律：
在没有外力作用时，物体将保持原来的运动状态不变。
惯性是物体的固有属性，决定了物体“不易改变”的特点。
现实中因阻力使运动状态改变，我们要学会分清“理想情况”与“实际情况”，并能解决实际问题，做到学以致用！



☆ 关键核心：一切物体，不受外力 ⟶ 静止或匀速直线运动（状态不变）
惯性：保持原运动状态不变的性质（与质量有关）

八年级下册物理 第5课 二力平衡（1/5）

平衡状态与平衡力基础

1. 二力平衡相关基础概念

（1）**力**：物体对物体的作用，力的作用效果是改变物体的**运动状态**或使物体发生形变。力用符号 F 表示，单位**牛顿（N）**。

（2）**受力分析**：把指定研究对象所受的**所有力**（包括重力、支持力、拉力、摩擦力、压力等）都分析出来，并用示意图表示出来，叫受力分析。

（3）**平衡状态**：物体保持**静止**或做**匀速直线运动**的状态。

（4）**平衡力**：当物体受到的几个力的**合力为0**时，物体处于平衡状态；若只受两个力且合力为0，这两个力就叫**二力平衡**。

2. 平衡状态

（1）**静止**：物体在一个位置上不动。

（2）**匀速直线运动**：物体沿直线运动，且速度大小和方向都不变。

（3）**含义**：**运动状态不变**，指速度大小不变、方向不变，即物体的速度不变。

> 注意：平衡状态是一个**稳定**的状态。
> 一旦合力不为0，物体的运动状态就会改变（加速、减速或方向改变）。

3. 平衡力的定义

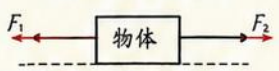
（1）当物体受到几个力作用时，如果这些力的**合力为0**，物体处于平衡状态。

（2）若物体只受两个力且合力为0，这两个力叫**二力平衡**。

（3）二力平衡条件（必须同时满足）：

① 大小相等； ② 方向相反； ③ 作用在**同一直线上**；
④ 作用在**同一个物体上**。

二力平衡条件示意图



$F_1 = F_2$
方向相反
共线（同一直线）
同体（同一个物体）

4. 常见生活实例（受力分析示意）

（1）桌面上的书（**静止**）



支持力 $F_{支}$
重力 G

竖直方向：
$F_{支} = G$
方向相反，大小相等，二力平衡。
书静止不动。

（2）悬挂的小球（**静止**）



拉力 $F_{拉}$
重力 G

竖直方向：
$F_{拉} = G$
方向相反，大小相等，二力平衡。
小球静止不动。

（3）匀速直线运动的小车（**水平**）



水平方向：
$F = f$
方向相反，大小相等，二力平衡。
小球作匀速直线运动。

（4）匀速下落的降落伞（**竖直**）



阻力 f
重力 G

竖直方向：
$f = G$
方向相反，大小相等，二力平衡。
降落伞匀速下落。

5. 判断思路（做题步骤）

① 先看研究对象 → ② 找出所有受力 → ③ 分析运动状态 → ④ 判断是否平衡

① 明确研究对象（可以是物体、某部分或整体）。
② 逐一找出作用在研究对象上的**所有力**，并画受力示意图。
③ 观察或判断物体的运动状态：**静止**？**匀速直线运动**？还是加速/减速/方向变化？
④ 若物体静止或匀速直线运动，说明物体处于平衡状态；若只受两个力，则这两个力是一对平衡力。

6. 必背结论

① **静止 ≠ 不受力**
静止的物体可能受到平衡力作用。

② **匀速直线运动 ≠ 不受力**
匀速直线运动的物体也可能受平衡力作用。

③ **受平衡力时**，物体的运动状态**不变**。

④ **打破平衡**需要**非平衡力**，合力不为0，运动状态才改变。

7. 中考考点提示

★ 1. 判断物体是否处于平衡状态。
★ 2. 找出物体受的平衡力，并判断是否满足二力平衡条件。
★ 3. 判断某一力是否改变了物体的运动状态（如方向、速度大小）。
★ 4. 根据受力示意图，说明物体的运动状态或力的大小关系。

8. 易错提醒

⚠ 1. 把“**静止**”误认为“**没有力**”，忽略支持力、拉力、摩擦力等。
⚠ 2. 把“**匀速运动**”误认为“**没有力**”，忽略阻力与动力的平衡。
⚠ 3. 只找重力，忽略支持力或拉力，导致漏力。
⚠ 4. 混淆受力与**施力**：分析的是“物体受到了哪些力”，不是“物体对别的物体施加了哪些力”。

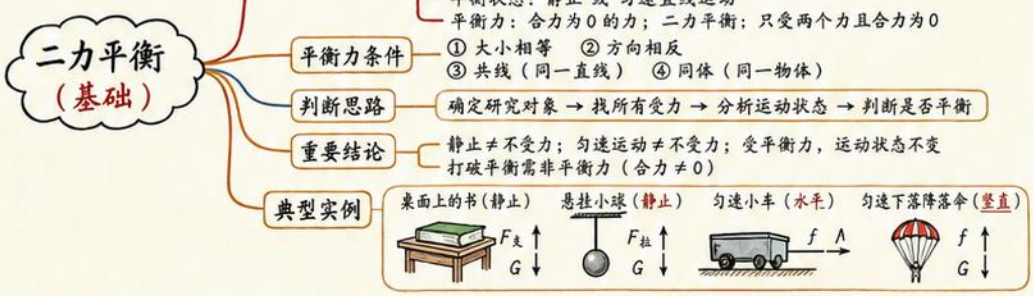
9. 常见补充

（1）合力为0的几个力，不一定是二力。

（2）一个物体可以同时受到很多力，但只要合力为0，就处于平衡状态。

（3）二力平衡是最简单的平衡情形，后续学习中会用到推理和计算。

10. 知识小结 / 思维导图



快速记忆口诀

二力条件四要记，
大小相等方向反；
一条直线同物体，
合力为零是关键；
静止匀速都平衡，
运动状态不改变。

八年级下册物理 第5课 二力平衡(2/5)

二力平衡的四个条件

一、二力平衡的四个条件

① **同体**：两个力必须作用在**同一个**物体上。
解释：只有作用在同一物体上，两个力才能相互抵消，才可能使物体保持原有运动状态。

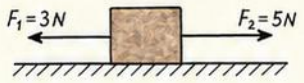
② **等大**：两个力的大小必须相等。
解释：大小相等时，两个力的作用效果才能相互抵消，合力为零。

③ **反向**：两个力的方向必须相反。
解释：方向相反时，两个力的作用效果才会相互抵消。

④ **共线**：两个力必须作用在**同一直**线上。
解释：只有在同一直线上，两个相反的力才能直接抵消；若不在同一直线，其合力不为零。

二、为什么“四条件缺一不可”——反例说明（不属于二力平衡）

① 大小不等（不等大）



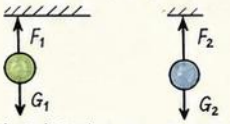
$F_1 \neq F_2$，合力向右（2N），物体会向右加速，**不平衡**。

② 方向不反（不反向）



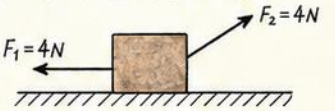
两力同向，合力为8N向右，物体会向右加速，**不平衡**。

③ 不同物体（不同体）



F_1 作用在物体1上，G_2 作用在物体2上，不同体，**不平衡**。

④ 不在同一直线（不共线）



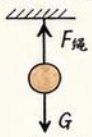
两力方向不在同一直线上，合力≠0，物体将改变运动状态，**不平衡**。

三、规范判断流程（考试必备步骤）

① **明确研究对象**：先确定要分析的物体。
② **找出两个力**：只考虑作用在该物体上的外力，并画受力图。
③ **逐条核对四条件**：同体 → 等大 → 反向 → 共线，缺一条即不满足二力平衡。
④ **结合运动状态判断**：若满足四条件，物体可能处于静止或匀速直线运动；若不满足，物体必受非平衡力。

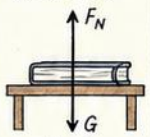
四、典型受力图（全部满足四条件 ⟹ 二力平衡）

① 悬挂小球



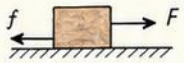
$F_{绳}=G$
同体、等大、反向、共线

② 桌上书本



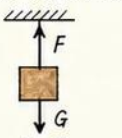
$F_N=G$
同体、等大、反向、共线

③ 水平匀速拉木块



$F=f$
同体、等大、反向、共线

④ 竖直匀速升降物体



$F=G$
同体、等大、反向、共线

五、条件对比表（快速记忆）

条件	含义	错误情形（不满足时）	例子
同体	两个力作用在同一物体上	一个力在A物体，另一个在B物体上	两个人分别拉两个箱子（不是同一箱子）
等大	两个力的大小相等	两力大小不相等	拉力5N与摩擦力3N（合力不为零）
反向	两个力的方向相反	两力同向或夹角不为180°	两人同时向右推箱子（方向相同）
共线	两个力作用在同一直线上	作用线不在同一直线上	一拉一提（一个水平拉，一个斜向上提）

六、高频简答

1. 为什么只受两个力不一定平衡？
答：必须同时满足“四条件”。只受两个力时，若大小不等、方向不反或不共线等，合力不为零，物体就会改变运动状态。

2. 为什么平衡力要作用在同一物体上？
答：平衡力是指作用在同一物体上的两个力相互抵消，使物体保持静止或匀速直线运动；若作用在不同物体上，不会抵消。

七、口诀记忆区

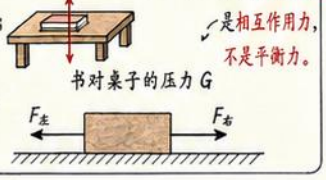
同体等大反向共线，
缺一不可才算平衡。



八、易错辨析

① 把“相互作用力”误判成“平衡力”
相互作用力（作用力与反作用力）作用在不同物体上，大小？，方向相反；但不能使物体保持平衡，不是平衡力。

② 把“方向相反”误解成“在一条直线两端”
方向相反是指两力沿着同一直线且指向相反，并非一定在物体两端。
两力在同一直线上，指向相反 ⟹ 方向相反



九、巩固练习（附答案）

A. 选择题（每题3分）

1. 下列各对力中，属于平衡力的是（ B ）
A. 手提水桶的力和水桶所受的重力
B. 水平桌面上静止的书所受的支持力和重力
C. 汽车向前行驶时所受的牵引力和阻力
D. 人对地面的压力和地面对人的支持力

2. 在水平公路上匀速直线行驶的汽车，受到的力中属于一对平衡力的是（ A ）
A. 牵引力和阻力　　B. 重力和支持力
C. 牵引力和重力　　D. 支持力和阻力

B. 判断题（对的打√，错的打×）

1. 只要两个力大小相等，方向相反，这两个力就是平衡力。（ × ）（不共线也不行）
2. 物体静止时，一定受到平衡力的作用。（ √ ）
3. 两个力作用在同一物体上，方向相反，大小相等，这两个力一定在同一条直线上。（ × ）
4. 匀速直线运动的物体不受力的作用。（ × ）（受平衡力作用）

C. 填空题（每空2分）

1. 二力平衡的四个条件是：__同体__、__等大__、__反向__、__共线__，缺一不可。
2. 物体在水平方向上受到4N向左的力和4N向右的力作用，这两个力是否为平衡力？答：__是__。
3. 一本书静止放在水平桌面上，书受到的支持力大小等于__重力__大小。
4. 木块在水平桌面上做匀速直线运动，若将拉力增加2N，则木块将做__加速__直线运动。

核心总结：判断二力平衡，四条件要牢记；受力图要画准，状态判断别忘记；考试步骤规范，解题又快又准！



八年级下册物理 第5课 二力平衡（3/5）

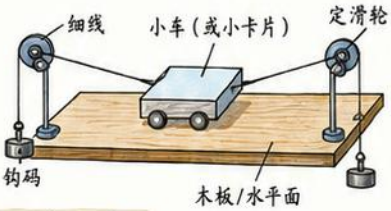
探究二力平衡条件实验

一、实验目的

探究二力平衡的条件。

二、实验器材

小车（或小卡片）、细线、定滑轮、钩码、木板/水平面、刻度尺、剪刀。



三、实验原理

通过改变两个拉力的大小、方向、是否共线、是否作用于同一物体，观察物体是否保持静止（或匀速直线运动），从而判断二力是否平衡，归纳出二力平衡的条件。

四、实验步骤

①调平装置：在水平桌面上放置木板，检查装置是否水平，使小车/卡片受力平衡时易于保持静止。

②使物体静止：在两端的钩码上挂适当质量，使小车（或卡片）处于静止状态，读出左右钩码个数。

③改变两个拉力的大小：保持方向和共线不变，改变左右钩码个数，使一侧多、一侧少，观察物体状态。

④改变两个拉力的方向：两侧钩码个数相等，使细线在同一直线上（共线）但方向相反，或将一侧绳子向上或向下倾斜，观察物体状态。

⑤不共线验证：两侧钩码个数相等，把一侧细线向上或向下偏转，使两力不共线，观察物体状态。

⑥同体验证（卡片剪开法）：两侧钩码个数相等且共线时，将中间小卡片从中间剪开（或分成两半），再观察卡片是否静止，判断两个力是否作用在同一物体上。

装置小贴士

1. 小车：减小摩擦，便于观察平衡。
2. 小卡片：使于“剪开法”验证是否作用在同一物体上。
3. 定滑轮：作用是改变力的方向，细线两端受力近似在同一直线。



五、观察现象与结论（对应四个条件）

1. 大小相等：两侧钩码个数相等时，物体保持静止；一侧多一侧少时，物体向力大一侧运动。
2. 方向相反：两侧拉力方向相反时，物体可能平衡；若方向相同，则物体向同一方向运动。
3. 共线：两力在同一直线上时可能平衡；若不共线，物体将向合力方向运动并可能转动。
4. 同体：将卡片剪开后，卡片两半会分开运动，说明原来两力作用在同一物体上。

六、数据/现象记录表

序号	实验操作（改变条件）	左侧钩码（个）	右侧钩码（个）	细线情况	物体状态（静止/运动/转动）	结论
1	基础：两力在同一直线上，大小相等	____	____	共线、方向相反	静止	二力可能平衡
2	大小不相等（左多右少）	____	____	共线、方向相反	向左（力大侧）运动	不平衡
3	大小不相等（右多左少）	____	____	共线、方向相反	向右（力大侧）运动	不平衡
4	方向相同（拉力方向相同）	____	____	共线、方向相同	向同一方向运动	不平衡
5	不共线（左侧绳向上偏转）	____	____	不共线、方向变化	物体转动/运动	不平衡
6	同体验证（剪开卡片）	____	____	共线、方向相反	两半卡片分开运动	非同体则不平衡

七、研究方法

1. 控制变量法：每次只改变一个条件（大小、方向、是否共线、是否同体），其余条件保持不变进行比较。
2. 转换法：用物体是否保持静止（或匀速直线运动）来判断两个力的合力是否为零，从而判断是否平衡。（若保持静止或匀速直线运动，则合力为零，二力平衡。）



八、注意事项

1. 装置调平：木板要水平，滑轮高度要一致，细线要水平，避免因重力分力影响实验。
2. 减小摩擦：优先使用小车或加滑轮，减小摩擦和阻力。
3. 细线要求：细、轻、直，不能过紧紧弯曲；结点对准小车（或卡片）中心。
4. 读现象要稳定：观察到物体稳定静止或做匀速直线运动才能判断平衡。
5. 研究对象明确：探究的是小车/卡片，只分析它受到的力。

九、误差与改进

1. 可能误差原因：
   ①木板摩擦过大；②滑轮不灵活；③细线不水平；④钩码质量误差。
2. 改进方法：
   ①使用小车并调水平；
   ②清洁滑轮、加润滑；
   ③保证细线水平、轻直；
   ④多次实验取平均，增加钩码质量。

十、常见实验填空模板

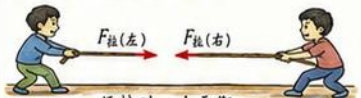
1. 本实验采用的研究方法是_____法和_____法。
2. 实验中，为了减小摩擦，采用了_____（填：小卡片/小车/滑轮）的实验装置。
3. 通过实验得出二力平衡的条件是：两个力必须_____、_____、_____、_____。
4. 若在实验中，小车向右加速运动，说明两侧拉力_____（填：相等/不相等），且_____侧拉力较大。
5. 将卡片剪开后，两半卡片会分开运动，说明原来两个力没有作用在同一物体上，_____（填：能/不能）平衡。

十一、中考实验考点总结

1. 考查重点：实验原理、操作步骤、现象与结论、条件归纳。
2. 易错点：
   ①忽略同体条件；②将“大小相等”写成“大小相同”。
   ③认为“方向相反”就是“共线”；④读现象不稳定。
3. 常结合题型：选择（条件判断）、填空（结论与方法）、实验探究（设计与改进）。
4. 关键能力：能根据现象归纳出“同体、等大、反向、共线”四个条件，并能解释生活中的平衡例子。

生活中的二力平衡举例

1. 静止的书放在水平桌面上；
2. 匀速上升的电梯；
3. 拉力与阻力相等的匀速行驶小车；
4. 拔河比赛双方僵持不动时。



僵持时二力平衡

实验结论（总结）

二力平衡必须同时满足：“同体、等大、反向、共线”四个条件。

①同体：两个力作用在同一物体上。 ②等大：两个力的大小相等。 ③反向：两个力的方向相反。 ④共线：两个力作用在同一条直线上。

四个条件缺一不可，任何一个条件不满足，物体的运动状态都会改变（出现运动或转动）。

八年级下册物理 第5课 二力平衡（4/5）☆

二力平衡的应用与计算

一、应用一：静止物体的平衡分析

特点：物体静止不动，受到的两个力大小相等、方向相反、作用在同一直线。

例1 书静止放在水平桌面上



受力：竖直向下的重力 G，桌面竖直向上的支持力 $F_{支}$。



平衡：$F_{支}=G$

例2 吊灯静止悬挂在天花板上



受力：向下重力 G，向上绳子拉力 T。



平衡：$T=G$

例3 墙上挂画静止不动



受力：重力 G，钉子对画的支持力 $F_{拉}$（等效为绳或挂钩的拉力）。



平衡：$F_{拉}=G$

二、应用二：匀速直线运动物体的平衡分析

特点：速度大小和方向都不变，受到的两个力平衡。

例4 匀速拉木块（水平面上）





水平：拉力 $F_{拉}$ 向右，摩擦力 f 向左。

平衡：$F_{拉}=f$

例5 匀速行驶小车（忽略空气阻力）





水平：牵引力 $F_{牵}$ 向前，阻力 f 向后。

平衡：$F_{牵}=f$

例6 匀速升降货物（竖直方向）





竖直：

匀速上升：$T=G$

匀速下降：$T=G$

三、受力分析步骤（五步法）

1. **定对象** 明确研究的物体。
2. **找受力** 逐一找出作用在物体上的所有力。
3. **画示意图** 用点代表物体，画出力的方向（可不按比例）。
4. **判断平衡** 若物体静止或做匀速直线运动，必受平衡力。
5. **列等量关系** 根据二力平衡：大小相等、方向相反、同一直线，列等量式。

小贴士：二力平衡 ⇔ 物体静止或做匀速直线运动（相互作用力不属于一对平衡力！）

四、典型平衡关系（必记）

1. 悬挂物体：$T=G$
2. 物体静止放在水平桌面上：$F_{支}=G$
3. 水平面上匀速直线运动：$F_{拉}=f$
4. 竖直方向匀速上升：$T=G$
5. 竖直方向匀速下降：$T=G$

五、答题模板（简答题）

(1) 判断状态型：

物体处于_____（静止/匀速直线运动）状态，受平衡力作用，因此_____。

(2) 受力分析型：

物体受_____和_____两个力，这两个力是一对平衡力，大小相等、方向相反、作用在同一直线上，所以_____。

(3) 计算型：

由二力平衡得：_____，

代入数据：_____，

所以：_____。

六、例题精讲

例1（文字题）一本物理书静止放在桌面上，书重 3N，桌面对书的支持力多大？

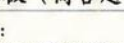
解：书静止，受平衡力：重力 $G=3N$，支持力 $F_{支}$。

$\therefore F_{支}=G=3N$。 答案：3N

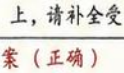
例2（受力图题）在图中画出匀速拉木块时木块的受力示意图。（•表示木块）



答案（正确）



常见错误（漏力）



例3（计算题）一箱货物重 500 N，用绳子竖直向上以 2 m/s 的速度匀速提升，不计空气阻力，绳子的拉力多大？

解：货物匀速上升，受平衡力：拉力 T 与重力 G。

$T=G=500\ N$。 答案：500 N

例4（判断状态）一个物体在水平面上，受到向右的拉力 10 N 和向左的摩擦力 10 N，它的状态是（ B ）

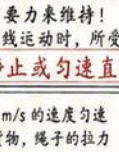
A. 向右加速运动　　B. 静止或匀速直线运动

C. 向左加速运动　　D. 无法判断

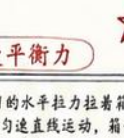
解析：两个力大小相等、方向相反、同一直线，是一对平衡力，物体可能静止或做匀速直线运动。

例5（补全受力图）如图所示，灯静止悬挂在天花板上，请补全受力示意图。

答案（正确）



常见错误（漏力）



例6（计算题）一本书放在水平桌面上静止，书重 2.5 N，桌面与书的总重力为 20 N，则桌面对桌面的支持力为多少？

解：桌面（含书）静止，$F_{支}=G_{总}=20\ N$。

答案：20 N

七、题型总结

题型	特点	解题思路	关键
已知状态求力	给某状态求某个力	1. 判断平衡⇒列等量式 2. 代入数据计算	找出与之平衡的力
已知两个力判断状态	给出两个力大小和方向	若二力大小相等、方向相反、同一直线⇒静止或匀速直线运动	判断是否为一对平衡力
补全受力图	给出部分受力图或情境	找全另一力：大小相等、方向相反、同一直线、标注名称	不要漏力、不要多力

八、易错点提醒

① **支持力不一定都等于重力！**

例：人站在电梯上匀速上升，$F_{支}>G$；匀速下降，$F_{支}<G$；静止，$F_{支}=G$。

② **速度方向变了就不是平衡状态！**

例：做圆周运动、加速直线运动时，物体受非平衡力。

③ **运动不一定需要力来维持！**

物体做匀速直线运动时，所受合力为 0。

记住：静止或匀速直线运动 ⇔ 受平衡力

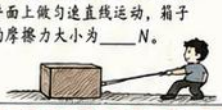
☆

小练习

1. 一个重为 8 N 的灯笼静止悬挂，绳子的拉力为_____N。
2. 书静止在桌面上，书重 4 N，支持力为_____N。
3. 在水平面上匀速的箱子，推力为 12 N，则箱子受到的摩擦力为_____N，方向向_____。



5. 用绳子竖直向下以 1 m/s 的速度匀速放下重为 200 N 的货物，绳子的拉力为_____N。
6. 判断：用 30 N 的水平拉力拉着箱子在水平面上做匀速直线运动，箱子受到的摩擦力大小为_____N。



参考答案

1. 8　2. 4　3. 12；左　4. 重力 G（竖直向下）、支持力 $F_{支}$（竖直向上）



5. 200　6. 30

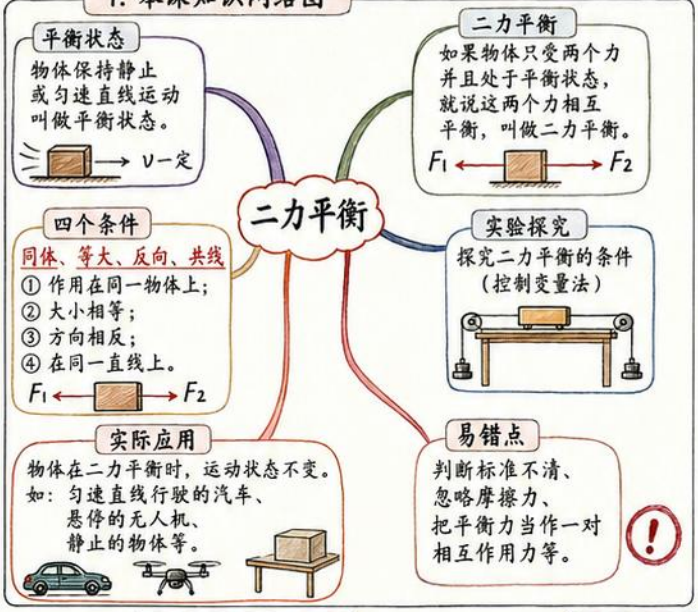
☆ 学物理，重理解；多画图，多思考，稳稳拿分！



八年级下册物理 第5课 二力平衡（5/5）

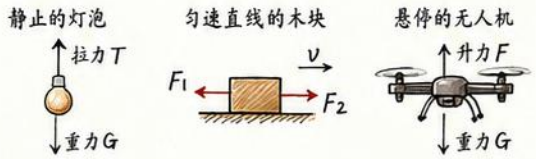
易错辨析＋背诵总复习

1. 本课知识网络图



2. 必背清单（10条）☆

① 物体在平衡力作用下，保持**静止**或**匀速直线运动**。
② 二力平衡的四个条件：**同体、等大、反向、共线**。
③ 二力平衡是指**两个力**，不是一个力的平衡。
④ 满足四个条件的两个力**一定是平衡力**。
⑤ 如果物体只受两个力，这两个力必定是平衡力。
⑥ 二力平衡时，**物体的运动状态不变**。
⑦ 平衡力作用在同一物体上，**可以相互抵消效果**。
⑧ 相互作用力作用在不同物体上，**不能相互抵消**。
⑨ 利用二力平衡可解决生产、生活中的许多问题。
⑩ 判断二力平衡，先找两个力，再看四个条件。



3. 高频简答问答☆

Q1：什么是二力平衡？
A：如果物体只受两个力并且处于平衡状态，这两个力相互平衡，叫做二力平衡。

Q2：二力平衡的四个条件是什么？
A：作用在**同一物体上**；**大小相等**；**方向相反**；**在同一直线上**。

Q3：平衡状态有哪些？
A：**静止状态**；匀速直线运动状态。

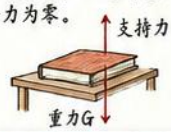
Q4：如何区分平衡力和相互作用力？
A：看是否作用在同一物体上。
作用在同一物体上的是平衡力；
作用在不同物体上的是相互作用力。

4. 平衡力 vs 相互作用力 对比表

比较项目	平衡力（同物体）	相互作用力（不同物体）
是否作用在同一物体上	是	否
大小关系	相等	相等
方向关系	相反（在同一直线）	相反（不一定在同一直线）
是否同时出现	同时出现	同时出现
是否能相互抵消	能（抵消效果）	不能（各自对各自物体起作用）
举例	木块在水平面上匀速运动 F1 F2	人推墙 F人 F墙

5. 常见错误说法改正☆

① 静止物体不受力。
改正：静止的物体也可能受力，只是所受合力为零。



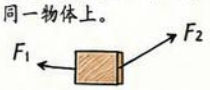
② 匀速运动物体不受力。
改正：匀速直线运动的物体一定受力，且合力为零。



③ 平衡力就是一对相互作用力。
改正：平衡力作用在同一物体上；相互作用力作用在不同物体上。



④ 只要两个力大小相等，就是平衡力。
改正：还必须**方向相反**、在同一直线上、作用在同一物体上。



⑤ 二力平衡时，物体一定静止。
改正：物体可以静止，也可以做匀速直线运动。



6. 小练习（做完对答案，红色为参考答案）

（一）选择题

1. 下列物体处于二力平衡的是（ **B** ）
A. 向上抛出的球　B. 匀速直线行驶的汽车
C. 正在加速起跑的运动员　D. 匀速转弯的汽车

2. 一本书放在水平桌面上，桌面对书的支持力与书所受的重力是一对（ **A** ）
A. 平衡力　B. 相互作用力
C. 作用力与反作用力　D. 合力

（二）判断题（对的画√，错的画×）

1. 物体只受两个力一定处于平衡状态。（ √ ）
2. 平衡力一定大小相等，方向相反。（ √ ）
3. 相互作用力一定大小相等，方向相反。（ √ ）
4. 一对平衡力可以作用在两个物体上。（ × ）
5. 匀速直线运动的物体所受的力一定平衡。（ √ ）

（三）填空题

1. 物体在平衡力作用下的运动状态是 _____（ **静止** 或 **匀速直线运动** ）。

2. 二力平衡的四个条件是：作用在同一物体上；大小 **相等** ；方向 **相反** ；在 **同一直线** 。

3. 挂在天花板上的电灯处于平衡状态，电灯受到的拉力与 **重力** 和 **拉力** 是一对平衡力。



（四）简答题（简要作答）

1. 举出两个生活中二力平衡的例子，并说明两个力是什么？
答：（1）**静止在桌面上的水杯**：**重力和支持力**；
（2）**沿直路匀速骑行的自行车**：**牵引力和阻力**。

2. 小明用两个弹簧测力计拉动木块，使木块沿水平台面匀速直线运动，请写出木块所受的两个力及其关系。
答：**木块受到的两个力是拉力和摩擦力**；**它们大小相等、方向相反、在同一直线上**。

7. 记忆口诀



二力平衡要记牢，
同体等大反向线；
静止匀速态要，
平衡力能来抵消。

8. 复习提醒



① 先理解概念，再背四条件；
② 做题时按“找两力→看四条件”步骤判断；
③ 注意区分平衡力与相互作用力；
④ 多做题、多总结、勤订正！

9. 最后总结

这个知识点是中考常考考点！
多背、多练、多总结，
错误越少，分数越高！
坚持到底，你一定行！



八年级下册物理 第6课 摩擦力（1/5）

摩擦力的概念、产生条件与方向

一、摩擦力的定义（必背）

两个相互接触的物体发生**相对运动或有相对运动趋势**时，在接触面上产生**阻碍相对运动的力**，叫做摩擦力。



两种情况都会产生摩擦力！

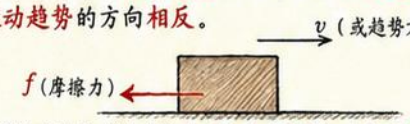
二、摩擦力产生的条件（四个缺一不可）

① **接触**：两个物体相互接触。
② **挤压**：相互接触的物体之间有压力（挤压）。
③ **相对运动或相对运动趋势**：两物体之间有相对运动，或虽未运动但有相对运动的趋势。
④ **接触面粗糙**：接触面不是光滑的（越粗糙，摩擦力一般越大）。

速记口诀：接触挤压要记牢，粗糙表面少不了；
相对运动或趋势，摩擦自然会来到。

三、摩擦力的方向（必背）

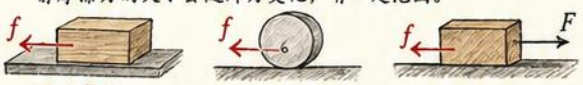
摩擦力的方向**沿接触面**，且与物体**相对运动或相对运动趋势**的方向**相反**。



摩擦力始终“对着”**相对运动（趋势）**方向**反着来**！

四、摩擦力的常见类型

1. **滑动摩擦**：两个物体之间是**相对**滑动的接触。
2. **滚动摩擦**：一个物体在另一个物体表面上滚动。
3. **静摩擦**：两个物体接触，很可能发生相对滑动，但并未发生相对滑动，此时产生的摩擦力叫静摩擦。静摩擦力的大小会随外力变化，有一定范围。



五、生活中的摩擦力与方向（箭头：f 为摩擦力方向）

① 推箱子（未推动）



相对运动趋势向右，摩擦力向左。

② 走路时脚与地面



脚向后蹬地，地面对脚有向前的摩擦力。

③ 汽车刹车



刹车时，地面对轮胎的摩擦力向后（使车减速）。

④ 自行车骑行



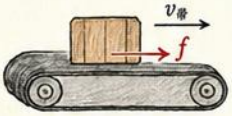
后轮受地面摩擦力向前，推动自行车前进。

⑤ 书放在桌面上（静止）



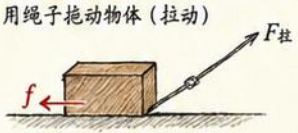
书有向右滑动的趋势，摩擦力向左。

⑥ 传送带上的物体（随带运动）



物体随带向右运动，受摩擦力方向与带运动方向相同。

⑦ 用绳子拖动物体（拉动）



物体向右运动，摩擦力向左。

⑧ 冰面推物体（较小）



冰面光滑，摩擦力较小。

六、怎样判断摩擦力的方向（四步法）

① 明确研究对象（受摩擦力的物体）。
② 分析研究对象相对接触面是运动还是有运动趋势。
③ 确定相对运动（或趋势）的方向。
④ 摩擦力沿接触面，与相对运动（趋势）方向相反。

方法口诀
选对象 → 找趋势 → 定方向 → 反着画

七、“阻碍相对运动”不等于一定阻碍物体整体运动

摩擦力只阻碍“**相对运动**”，可能让物体减速、停止，也可能使物体加速（提供动力）或保持平衡。

静止（平衡）



静止物体受静摩擦力，阻碍其滑动趋势，维持平衡。

减速（刹车）



摩擦力与速度方向相反，使物体**减速**甚至停止。

加速（骑车蹬地）



摩擦力与速度方向相同，使物体**加速**前进。

八、必背结论与中考考点

1. 定义、产生条件、方向是必考基础。
2. 摩擦力方向：永远与**相对运动或相对运动趋势方向相反**，且在接触面上。
3. 静止的物体也可能受摩擦力；摩擦力**不一定都向后**。
4. 粗糙程度相同时，压力越大，摩擦力一般越大。
5. 滑动摩擦一般小于静摩擦的**最**大值。

考点提示：判断摩擦力方向、类型判断、受力分析、生活实例分析、简单计算（滑动摩擦力大小：$f=\mu F_N$，μ为动摩擦因数）。

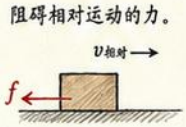
九、易错提醒（中考常错）

⚠1. 摩擦力不一定都向后！方向由相对运动（趋势）决定。
⚠2. 静止的物体也可能受摩擦力（如书放桌面、墙上挂画）。
⚠3. 只有接触面才有摩擦力，不能“隔着”施加摩擦力。
⚠4. 摩擦力总是成对出现，分别作用在两个相互接触的物体上。
⚠5. 摩擦力的大小不一定与物体运动快慢有关（速度越大，摩擦力不一定越大）。
⚠6. 光滑并不等于没有摩擦力，只是摩擦力很小。



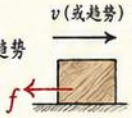
本页知识小结

定义
阻碍相对运动的力。

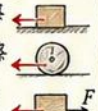


产生条件
接触 + 挤压 + 有相对运动或趋势 + 接触面粗糙

方向
沿接触面，与相对运动或趋势方向相反。



类型
滑动摩擦
滚动摩擦
静摩擦



方向判断四步法
选对象 → 找趋势 → 定方向 → 反着画

关键提醒
♡ 不一定都向后
♡ 静止也会有
♡ 一定在接触面

八年级下册物理 第6课 摩擦力(2/5)

影响滑动摩擦力大小的因素

一、核心结论

滑动摩擦力大小与**压力大小**、**接触面粗糙程度**有关。

二、实验思想

控制变量法：每次只改变一个因素，其他条件保持不变，比较弹簧测力计的示数（拉力大小），得出结论。

三、探究实验设计与记录

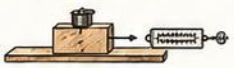
实验器材：木块、砝码、弹簧测力计、长木板、毛巾、棉布、砂纸等。

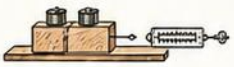
实验方法：用弹簧测力计**水平匀速**拉动木块，使其在接触面上做匀速直线运动，记录拉力的大小 F（此时拉**等于滑动摩擦力** f）。

实验序号	改变的因素	压力N(砝码)	接触面材料	弹簧测力计示数F/N（≈摩擦力f）	结论
1	对比压力大小	1个 0.5N	木板	0.8	见下结论①
2		2个 0.5N	木板	1.6	
3		3个 0.5N	木板	2.4	
4	对比接触面粗糙程度	2个 0.5N	毛巾	2.2	见下结论②
5		2个 0.5N	棉布	1.6	
6	对比接触面粗糙程度	2个 0.5N	砂纸	3.0	

四、因素一：压力越大，滑动摩擦力一般越大

实验对比：改变压力大小（接触面材料相同）

① 加1个砝码  $F = 0.8$ N

② 加2个砝码  $F = 1.6$ N

③ 加3个砝码  $F = 2.4$ N

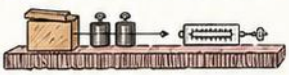
结论①：当接触面材料相同时，**压力越大**，**滑动摩擦力一般越大**。

五、因素二：接触面越粗糙，滑动摩擦力一般越大

实验对比：改变接触面粗糙程度（压力相同，2个砝码）

① 木板（较光滑）  $F = 1.6$ N

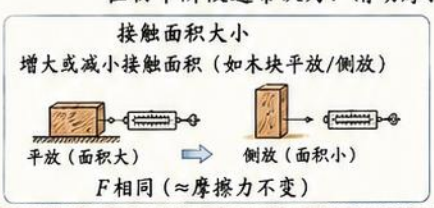
② 毛巾（较粗糙）  $F = 2.2$ N

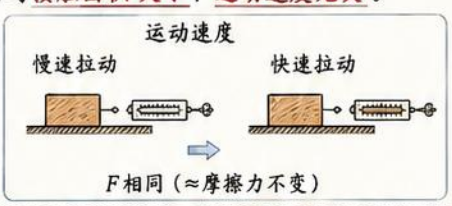
③ 砂纸（很粗糙）  $F = 3.0$ N

结论②：当压力相同时，**接触面越粗糙**，**滑动摩擦力一般越大**。

六、易错拓展（在一般题目中这样处理）

在初中阶段通常认为：滑动摩擦力与**接触面积 大小**、**运动速度无关**。





★ 记住要点：

除压力和**接触面粗糙程度**外，**接触面积**和**运动速度**（在一一般题目中）不影响滑动摩擦力大小。

七、生活中的应用

1. 轮胎花纹：增大地的摩擦，防止打滑。 
2. 鞋底防滑纹：增大摩擦，提高抓地力。 
3. 雪地防滑：撒沙子、加防滑链，增大摩擦 
4. 机器润滑：加润滑油、滚动轴承，减小摩擦。 

八、高频问答

问1：为什么必须控制其他条件不变？

答：只有控制其他条件不变，才能确定摩擦力变化是由研究的那个因素引起的，**结论才可靠**。

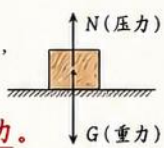
问2：为什么要匀速拉动木块？

答：匀速直线运动时，木块受**平衡力**，拉力大小等于摩擦力大小，**读数才准确稳定**。

九、易错辨析

1. **压力≠重力**。

压力是物体垂直作用在接触面上的力，大小可能等于、小于或大于重力。



2. **接触面积变化不一定改变摩擦力**。

在一般题目中，接触面积大小不影响滑动摩擦力。

3. **表面光滑并不等于一定没有摩擦**。

即使非常光滑，仍存在微小摩擦力，只是很小。

十、小练习

1. 在探究影响滑动摩擦力大小的因素实验中，下列做法正确的是（ B ）
   A. 用弹簧测力计竖直拉动木块
   B. 水平匀速直线拉动木块
   C. 拉动时木块做加速运动
   D. 拉动时木块做减速运动

2. 条件相同时，下列情况中滑动摩擦力最大的是（ C ）
   A. 木块在木板上滑动
   B. 木块在毛巾上滑动
   C. 木块在砂纸上滑动
   D. 木块在玻璃上滑动

3. 将同一木块分别平放和侧放在同一木板上，用相同的力水平匀速拉动，发现弹簧测力计示数相同。由此可得结论是（ D ）
   A. 压力越大，摩擦力越大
   B. 速度越大，摩擦力越大
   C. 接触面越粗糙，摩擦力越大
   D. 接触面积大小对滑动摩擦力没有影响（在一般题目中）



【参考答案】1. B　2. C　3. D

八年级下册物理 第6课 摩擦力（3/5）

探究滑动摩擦力实验

1. 实验目的

探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关。

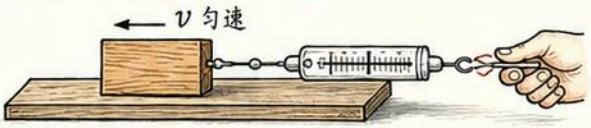
2. 实验器材

木块、弹簧测力计、长木板、毛巾、砝码等。



3. 实验原理

用弹簧测力计水平匀速拉动木块时，木块受平衡力，拉力大小等于滑动摩擦力大小。



平衡状态：$F_{拉} = F_{摩}$（大小相等）

4. 实验步骤

(1) 把木块放在长木板上，用弹簧测力计水平拉动木块。
(2) 使木块做水平方向匀速直线运动，读出弹簧测力计的示数。
(3) 在木块上增加砝码，改变木块对接触面的压力，重复步骤(2)。
(4) 换用毛巾铺在长木板上，保持压力不变，重复步骤(2)。
(5) 记录每次弹簧测力计的示数，进行比较分析。

5. 数据记录表示例

（单位：牛顿(N)）

实验次数	压力情况 $F_{压}/N$	接触面情况	弹簧测力计示数 $F_{拉}/N$（即 $F_{摩}$）
1	1.0	长木板	0.30
2	2.0（加1个砝码）	长木板	0.55
3	3.0（加2个砝码）	长木板	0.80
4	2.0（保持）	毛巾面	1.05

6. 分析与结论

比较弹簧测力计的读数，得到：
(1) 接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。
(2) 压力相同时，接触面越粗糙，滑动摩擦力越大。

滑动摩擦力大小与压力大小、接触面粗糙程度有关。

7. 研究方法

控制变量法：每次只改变一个因素，保持其他因素不变。

8. 注意事项

(1) 必须水平拉动弹簧测力计。
(2) 必须匀速拉动木块。
(3) 读数时视线要与刻度盘垂直（正对刻度）。
(4) 实验前要检查弹簧测力计指针是否指在零刻度处，若不在，须先调零。

9. 误差来源

(1) 拉动时不匀速，读数偏大或偏小。
(2) 读数时视线未与刻度垂直，产生视差。
(3) 长木板表面不平或变形，影响摩擦力大小。
(4) 弹簧测力计本身存在摩擦，导致读数偏大。

10. 改进方案

(1) 使用轨道式实验装置（带滑轮）使拉动更稳定。



(2) 多次实验，取平均值，减小偶然误差。
(3) 使木板水平放置，保证表面平整。

11. 常见实验填空

(1) 图中木块水平方向做_____运动时，拉力大小等于滑动摩擦力大小。
(2) 实验中通过改变_____来改变压力大小。
(3) 实验中通过更换_____来改变接触面粗糙程度。
(4) 第4次实验中，弹簧测力计的示数为____N。

12. 实验题答题模板

(1) 实验目的：探究滑动摩擦力大小与压力大小、接触面粗糙程度的关系。
(2) 实验原理：$F_{拉} = F_{摩}$（水平匀速直线运动时）。
(3) 实验器材：木块、弹簧测力计、长木板、毛巾、砝码等。
(4) 实验步骤：①水平匀速拉动 → 读数；②改变压力 → 读数；③改变接触面粗糙程度 → 读数；④记录数据，分析比较。
(5) 实验数据：见表格。
(6) 实验结论：滑动摩擦力大小与压力大小、接触面粗糙程度有关。
(7) 研究方法：控制变量法。
(8) 注意事项：水平拉、匀速拉、视线正对、先调零。
(9) 误差与改进：见第9、10点。

答题要点提示

★ 明确变量（自变、因变、控制）
★ 原理要写公式 $F_{拉} = F_{摩}$
★ 步骤要有顺序，突出“改变—测量—比较”
★ 结论要完整，条理清晰

实验结论总框



滑动摩擦力大小与……有关

- 压力大小 → 压力越大 → 滑动摩擦力越大
- 接触面粗糙程度 → 接触面越粗糙 → 滑动摩擦力越大

在其他条件相同时，比较弹簧测力计的读数大小，得到规律。

结论：滑动摩擦力大小与压力大小、接触面粗糙程度有关。



八年级下册物理 第6课 摩擦力（4/5）

增大和减小摩擦的方法

一、基本思路

摩擦力大小与**压力大小**和接触面**粗糙程度**有关。

从以下角度分析：

① 改变**压力**的大小；　② 改变接触面粗糙程度；

③ 变滑动为滚动（改变接触方式）；

④ 加润滑**剂**或成接触面分离（气垫、磁悬浮等）。

摩擦力大小的影响因素：

$f \propto F_{压}$（压力）

$f \propto$ 粗糙程度

思想方法：**控制变量法**



接触面越粗糙，压力越大，摩擦力越大哦！

二、增大摩擦的方法（生活中需要“抓牢、停住、固定”时）

1. **增大压力**：在接触面上施加更大的压力。

例：拔河时像后倾、刹车时用力踩刹车。





2. **增大接触面粗糙程度**：使表面更粗糙。

例：鞋底花纹、轮胎花纹、瓶盖纹路。



鞋底花纹



轮胎花纹



瓶盖纹路

3. **使用防滑装置**：加上防滑垫、钉子等。

例：防滑垫、冰爪、足球鞋钉、汽车防滑链。



防滑垫



冰爪



足球鞋钉



防滑链

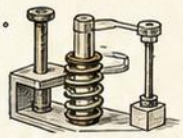
结论：需要“抓牢、停住、固定”时 —— **增大摩擦！**

三、减小摩擦的方法（生活中需要“省力、顺畅、节能”时）

1. **减小压力**：减轻接触面受到的压力。

例：搬运重物用滚动装置，减轻机器零件压力。



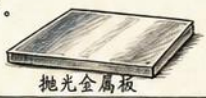


2. **减小接触面粗糙程度**：使表面更光滑。

例：精加工表面、抛光、打磨等。



光滑轴面



抛光金属板

3. **加润滑剂**：在接触面之间加润滑油、润滑脂等。

例：门轴加油、机器加油、钟表上油。



润滑油





4. **用滚动代替滑动**：滚动摩擦通常小于滑动摩擦。

例：滚珠轴承、轮子代替滑动、滚动条传送带。



滚珠轴承



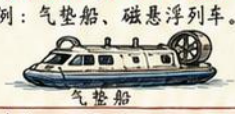
轮子



滚动传送带

5. **使接触面分离（气垫、磁悬浮）**：几乎无摩擦。

例：气垫船、磁悬浮列车。



气垫船



磁悬浮列车

结论：需要“省力、顺畅、省能”时 —— **减小摩擦！**

四、生活应用对比表

现象	采取的方法	属于	原因
① 鞋底有花纹	增大粗糙程度	增大摩擦	增加接触面的粗糙程度，防滑。
② 汽车轮胎有花纹	增大粗糙程度	增大摩擦	抓住地面，防止打滑。
③ 瓶盖侧面有纹路	增大粗糙程度	增大摩擦	手指更易用力拧开。
④ 拔河时用力拉绳	增大压力	增大摩擦	增大绳与手之间的摩擦力。
⑤ 刹车时用力踩踏板	增大压力	增大摩擦	增大刹车片与车轮的摩擦力。
⑥ 门轴加润滑油	加润滑油	减小摩擦	在接触面形成油膜，减小摩擦。
⑦ 机械内部用轴承	用滚动代替滑动	减小摩擦	滚动摩擦小于滑动摩擦。
⑧ 冰壶比赛	减小粗糙程度	减小摩擦	冰面光滑，减少阻力，滑得远。
⑨ 滑雪板与雪面	减小摩擦	减小摩擦	减少阻力，滑行更快更远。
⑩ 行李箱底部装轮子	用滚动代替滑动	减小摩擦	滚动更省力，拖行更轻松。

五、解释题模板（答题思路：现象 → 方法 → 原因 → 作用）

① 为什么轮胎有花纹？

答：为了 **增大摩擦**。花纹 **增大了接触面的粗糙程度**，从而 **增大了**轮胎与地面之间的摩擦力，**防止打滑，保证安全**。



② 为什么机器要润滑？

答：为了 **减小摩擦，减少磨损**。润滑油在接触面形成**油膜**，减小接触面之间的摩擦力，使机器运转更顺畅，延长使用寿命。



③ 为什么行李箱底部装轮子？

答：为了 **用滚动代替滑动，减小摩擦**。轮子把滑动摩擦变为滚动摩擦，滚动摩擦小于滑动摩擦，因此拖动行李箱更省力。



六、易错点提醒

1. 摩擦不是越小越好！安全时要 **增大摩擦**，省力时要 **减小**摩擦。
2. 有时要 **增大摩擦** 保证安全：如刹车、防滑、攀爬等。
3. 滚动摩擦 通常小于滑动摩擦，但不是绝对，还与面积、压力、表面等因素有关。
4. 润滑油不等于完全没有摩擦，只是减小摩擦。



七、高频题（选择/判断）

1. 下列方法中，属于增大摩擦的是（ C ）

A. 给机器加润滑油　B. 用轮子代替滑动　C. 自行车刹车时捏闸

B. 用轮子代替滑动　D. 使接触面很光应打滑　D. 使接触面光滑

2. 轮胎上刻有花纹，其主要目的是（ B ）

A. 使轮胎更美观　B. **增大摩擦，防止打滑**

C. 减小摩擦，省油　D. 使轮胎更硬

3. 下列运动中，主要属于滚动摩擦的是（ D ）

A. 抽屉滑动　B. 滑雪板滑行

C. 拖动箱子　D. 汽车行驶时车轮与地面

判断（正确的打“√”，错误的打“×”）

4. 为了减小摩擦，所有机器的表面都要非常光滑。（ × ）
5. 给车轴加润滑油可以减小摩擦和磨损。（ √ ）
6. 冰面很滑，是因为冰的表面很光滑，摩擦很小。（ √ ）
7. 拔河时，我们要尽量增大鞋与地面的摩擦力。（ √ ）
8. 磁悬浮列车几乎不受摩擦力的影响。（ √ ）

八、知识框架（记忆导图）



核心记忆：

“增压、粗糙、防滑”；

“减压、光滑、润滑、滚动、分离。”

八年级下册物理 第6课 摩擦力 (5/5)

综合难题与易错辨析

1. 本课知识网络图

摩擦力

- **概念**：两个相互接触的物体当它们发生相对运动或有相对运动趋势时，在接触面上产生的阻碍相对运动趋势的力。
- **产生条件**：①物体相互接触；②接触面粗糙；③有相对运动或相对运动趋势。
- **方向**：总与物体相对运动趋势的方向相反，沿接触面。
- **规律**：①滑动摩擦力：$f=\mu N$，与压力N成正比，与接触面粗糙程度μ有关。②滚动摩擦力：比滑动摩擦力小。③静摩擦力：大小随外力变化，有最大静摩擦力f_{smax}。
- **实验**：①探究影响滑动摩擦力大小的因素（控制变量法）②探究二力平衡（匀速直线拉动）
- **应用**：增大：增大压力、增大粗糙程度、变滑动为滚动（不利面）。减小：减小压力、减小粗糙程度、用滚动代替滑动、加润滑油。

2. 高频难点（易错关键）

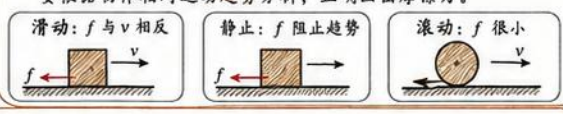
① **静止物体是否受摩擦力？**
有。若有相对运动趋势，静止物体也受静摩擦力。

② **摩擦力方向判断难？**
总与“相对运动趋势”相反，先判断趋势再定方向。

③ **相对运动趋势的理解？**
看：若“没有摩擦力”时物体将向哪儿运动。

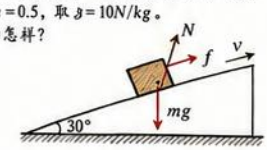
④ **摩擦力与运动方向的关系？**
摩擦力方向与物体的运动方向可以相同、相反、也可以不在一条直线上，不能简单认为“总反向”。

⑤ **受力分析中的摩擦力？**
要根据物体相对运动趋势分析，正确画出摩擦力。



3. 典型例题

例1 斜面上的物体：质量为2kg的物体放在粗糙斜面上，斜面倾角为30°，物体沿斜面匀速下滑。已知物体与斜面间动摩擦因数$\mu=0.5$，取$g=10N/kg$。
（1）求物体受到的摩擦力大小；（2）摩擦力方向怎样？



分析：$N=mg\cos30°=2\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}\,N$，
$f=\mu N=0.5\times10\sqrt{3}=5\sqrt{3}\,N$。
答案：
（1）$5\sqrt{3}\,N$；
（2）沿斜面向上。

例2 水平推箱子：小明水平推重为200N的木箱在水平地面上匀速移动，测得推力大小为60N。
（1）木箱所受摩擦力大小是多少？方向怎样？
（2）若将推力增大到80N，箱子向右做加速运动，此时摩擦力大小如何变化？



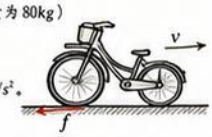
分析：匀速时合力为零，$f=F_{推}=60N$，方向向左；加速时摩擦力仍近似为60N（接触面、压力不变）。
答案：（1）60N，水平向左；（2）仍约为60N。

例3 走路时脚与地面的摩擦：质量为60kg的同学在水平地面上行走，当脚向后蹬地时，受到地面的摩擦力大小为180N。
（1）地面对脚的摩擦力方向怎样？
（2）若该同学匀速行走，受到的阻力大小为120N，则每只脚对地面的摩擦力多大？



分析：（1）脚向后蹬地，则地面对脚的摩擦力向前；
（2）两脚共同提供向前的摩擦力；$2f$=阻力=120N，每只脚$f=60N$。
答案：（1）向前；（2）每只脚60N。

例4 自行车刹车：自行车以6m/s的速度在水平路面上行驶，刹车后车轮在2s内停下，轮胎与地面间$\mu=0.5$，取$g=10N/kg$。
（1）刹车时轮胎受到的摩擦力大小是多少？（假设总质量为80kg）
（2）刹车时的加速度大小是多少？



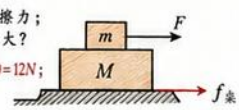
分析：（1）$f=\mu N=\mu mg=0.5\times80\times10=400N$；
（2）由$v=v_0+at$，$0=6+a\times2$，得$a=-3m/s^2$，加速度大小$3m/s^2$。
答案：（1）400N；（2）$3\,m/s^2$。

例5 传送带上物体：质量为2kg的物体放在水平传送带上，传送带以2m/s的速度向右匀速运动，物体与传送带间$\mu=0.3$，取$g=10N/kg$。
（1）若物体初速度为0，求物体加速到与传送带相对静止所需时间和位移；
（2）若物体以3m/s的速度向左放在传送带上，求物体相对传送带静止前的加速度和最终速度。



分析：（1）$a=\mu g=3m/s^2$，加速到2m/s；$t=v/a=2/3s$，
$s=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times3\times(\frac{2}{3})^2=\frac{2}{3}m$。
（2）初速度3m/s向左，相对传送带向左，摩擦加速度方向向右，$a=3m/s^2$；相对静止前速度与带速相同，即2m/s向右。
答案：（1）$t=\frac{2}{3}s$，$s=\frac{2}{3}m$；（2）$a=3m/s^2$，最终$v=2m/s$向右。

例6 双块问题：质量分别为$M=4kg$和$m=2kg$的木块叠放在水平粗糙桌面上，现用水平拉力$F=20N$拉动上面的木块，已知两接触面和桌面间动摩擦因数均为0.2，取$g=10N/kg$。
（1）两木块一起匀速运动时，求桌面对下面木块的摩擦力；
（2）增大拉力，物块m刚好相对M滑动时，F至少多大？



分析：（1）整体受拉为20N，桌面摩擦力$f=\mu(M+m)g=0.2\times6\times10=12N$；
（2）当m将相对M滑动时，m受的最大静摩擦力
$f_{max}=\mu mg=0.2\times2\times10=4N$，故$F_{min}=4N$。
答案：（1）12N；（2）4N。

4. 易错辨析清单

1. ✗ 把摩擦力总面成反向。
【纠正】先判相对运动趋势，摩擦不反向趋势。
2. ✗ 把静止物体判为无摩擦。
【纠正】有趋势才有静摩擦力，静止也可能受力。
3. 把摩擦力大小只看重力。
【纠正】看压力和粗糙程度，$f=\mu N$。
4. 把“阻碍相对运动”误解为“总阻碍物体运动”。
【纠正】摩擦可阻碍也可驱动方向，因参照物而异。
5. 受力分析漏画摩擦力。
【纠正】接触面+趋势=检查摩擦力是否存在。

5. 常见简答问答

① 摩擦力方向怎样判断？
看若没有摩擦，物体将哪儿运动，摩擦就向相反方向。

② 为什么匀速拉动时拉力等于摩擦力？
因为匀速直线运动合力为零，故拉力与摩擦力大小相等、方向相反。

③ 怎样增大或减小摩擦？
增大：①增大压力；②增大接触面粗糙程度；③变滑动为滚动。
减小：①减小压力；②减小粗糙程度；③用滚动代替滑动；④加润滑油（减小μ）。

6. 摩擦力与重力、支持力 对比小表

项目	摩擦力 f	重力 G	支持力 N
施力物体	与物体接触的另一物体	地球（被吸引物体）	与物体接触的另一物体
作用点	接触面上	物体重心	接触面上
方向	沿接触面；与相对运动趋势相反	竖直向下	垂直于接触面指向物体
大小	$f=\mu N$（滑动）或$f\leqslant f_{smax}$（静止）	$G=mg$	随受力情况而定
查找依据	接触面+趋势	质量	有无挤压、支撑

7. 小练习（附答案）

一、选择题（把正确答案涂红）
1. 下列现象中，属于增大摩擦的是（ B ）
A. 给轴承加润滑油　B. 运动鞋鞋底有花纹　C. 给锁芯滴润滑油　D. 车轮改用滚动轴承
2. 静止在水平桌面上的书，若受到的摩擦力为0，下面说法中正确的是（ C ）
A. 书一定不受其他力　B. 书一定能桌面面上滑动
C. 书没有相对运动趋势　D. 书一定不受重力



3. 一物体在粗糙水平面上向右运动，现施加一水平向左的力使其减速，此时物体所受摩擦力方向为（ B ）
A. 向右　B. 向左　C. 先向右后向左　D. 条件不足
4. 在匀速直线下滑的斜面上，物体所受（ B ）
A. 摩擦力一定大于重力沿斜面分力　B. 摩擦力等于重力沿斜面分力
C. 摩擦力一定小于重力沿斜面分力　D. 无法判断

二、判断题（对的打“√”，错的打“×”）
1. 滚动摩擦力一定比分滑动摩擦力小。（ √ ）
2. 物体速度越大，受到的摩擦力一定越大。（ × ）
3. 静止在斜面上的物体不受摩擦力。（ × ）
4. 摩擦力总是阻碍物体运动。（ × ）

三、填空题
1. 固摩擦向前行驶的汽车，轮胎在地面上的摩擦力（ 向后 ）；固刹车而做减速运动时，摩擦力方向是（ 向前 ），方向.
2. 物体在水平面上匀速运动，受到的拉力为30N，则摩擦力大小为（30）N。
3. 两个粗糙程度相同的水平面，压力越大，滑动摩擦力越（ 大 ）。
4. 静止在桌面上的杯子，若用手推它但推动不了，这是因为（ 有相对运动趋势时产生静摩擦力，阻碍手的推动 ）。

四、简答题
1. 为什么下雨天路更容易打滑？（答：雨水使轮胎与路面间摩擦因数减小，摩擦力变小，难以提供足够的向前作用力。）
2. 举例说明生活中你是如何利用或减小摩擦力的？（答：利用：鞋底有花纹；　减小：给车轴加润滑油。）

8. 记忆口诀 & 最后总结

【记忆口诀】
接触粗糙有趋势，摩擦就来阻碍它；
方向相反沿接面，大小看压和粗糙；
静摩随外变大小，最大静摩不可超；
减小压力减粗糙，滚动润滑把摩擦消。

【最后总结】
- 看清条件：接触+粗糙+趋势 → 有摩擦力。
- 判准方向：相反趋势，沿接面，别画错。
- 理清大小：滑动$f=\mu N$，静摩$\leqslant f_{smax}$。
- 合理应用：会增会减，服务生活与安全。

考试小贴士
① 受力分析：受力先全面，切勿漏掉摩擦力。
② 画图规范：箭头表示方向，标注清楚。
③ 计算思路：受力分析→正方向→列方程→代入数据→注意单位。
④ 审题关键：明确“匀速、加速、趋势、参考物”。

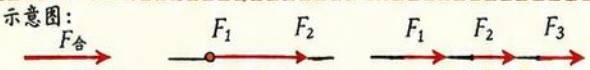
八年级下册物理 第7课 同一直线上二力的合成（1/5）

主题：合力、分力与基础概念

一、基础概念（必须熟记）

1. **力的合成**：求几个力的作用效果与一个力的作用效果相同，这个力就叫做那几个力的**合力**。
2. **合力**：与几个力共同作用效果相同的那个力，用 $F_{合}$ 表示。
3. **分力**：如果一个力的作用效果与几个力的共同作用效果相同，这几个力叫做该力的**分力**，用 F_1、F_2 …表示。
4. **等效替代思想（核心）**：一个力产生的作用效果与几个力共同作用效果相同，就可以用这个力**代替那几个力**。

示意图：



一个力的作用　　两个力共同作用　　多个力共同作用

三种情况的作用效果相同，即可**等效**！

二、适用情境（本课重点）

本课只研究：**同一直线上**二力的合成。

特点：两个力作用在同一条直线上，方向可能相同，也可能相反。

注意：

①本课不研究不在同一直线上的力（那是力的平行四边形定则）。

②力的大小为标量，方向用箭头表示。

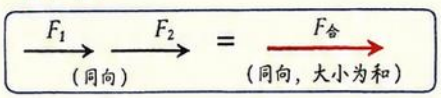
③力的单位：牛顿（N）。



研究对象

三、同向二力的合成（方向相同）

1. 结论：$F_{合}=F_1+F_2$，**方向与两个力的方向相同**。
2. 文字表述：两个人齐心协力，效果更大，合力等于两力之和，方向不变。
3. 公式：$F_{合}=F_1+F_2$
4. 力的图示：



5. 生活实例：



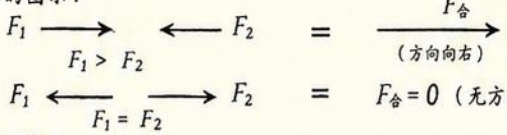
四、反向二力的合成（方向相反）

1. 结论：$F_{合}=|F_1-F_2|$，**方向与较大力的方向相同**。

   特别：若 $F_1=F_2$，则 $F_{合}=0$。

2. 公式：$F_{合}=|F_1-F_2|$（F_1、F_2 为两个力的大小）

3. 力的图示：



4. 生活实例：



五、合力为0的意义

1. $F_{合}=0$ 时，物体的受力**平衡**（或合力平衡状态）。
2. 物体可能：**静止**；或做**匀速直线运动**。
3. 与二力平衡的联系：同一直线上二力大小相等、方向相反时，合力为0，物体处于二力平衡状态。

二力平衡的特点（必会）

① 同一物体上
② 大小相等（$F_1=F_2$）
③ 方向相反
④ 作用在同一直线上
⑤ 作用在同一物体上

二力平衡的两种状态



六、判断与求合力的步骤（五步法）

① 定对象：明确研究对象（如木块、箱子、汽车等）。
② 找二力：找出作用在该对象上的两个力，并画受力示意图。
③ 看直线：判断两个力是否作用在同一直线上（本课关键）。
④ 判方向：判断两个力方向是同向还是反向。
⑤ 列式算：根据公式求合力大小，并确定合力方向。

定对象 → 找二力画图 → 看直线 → 判方向 → 列式求大小和方向

七、易错提醒（考试常踩坑）

1. 合力**不是物体“多受了一个力”**，合力是**等效替代**的结果，是用来代替那两个力的一个力。
2. 方向**必须先判断**！不能只算大小不写方向。方向随较大力方向。
3. 反向时，不是简单把两个方向随意写；要写出**合力方向是向大力一端**。
4. $F_1=F_2$ 时，合力为0，但物体不一定静止，可能做**匀速直线运动**。
5. 公式中的 F_1、F_2 都是力**的大小**（标量），不能带方向。
6. 本课只限**同一直线上二力**；不在同一直线的力不能用本课公式。

八、课堂小练习（巩固）

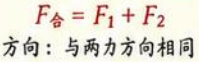
1. 甲、乙两人同向拉绳子，甲用力150N，乙用力200N，绳子所受合力多大？
   【答案：$F_{合}=150N+200N=350N$，方向与拉绳方向相同。】
2. 拔河比赛中，红队用力800N向左，蓝队用力600N向右，合力多大？方向？
   【答案：$F_{合}=|800N-600N|=200N$，方向向左（红队方向）。】
3. 两人拉木块，甲向左拉60N，乙向右拉60N，木块合力是多少？可能怎样运动？
   【答案：$F_{合}=0$，木块可能静止，也可能做匀速直线运动。】
4. 一辆汽车在水平路面上，牵引力为1800N，阻力为1500N，合力多大？方向？
   【答案：$F_{合}=1800N-1500N=300N$，方向向前。】

本页知识小结

1. 同向合成：加法

$F_{合}=F_1+F_2$

方向：与两力方向相同



2. 反向合成：减法

$F_{合}=|F_1-F_2|$

方向：与较大力方向相同



3. 合力为0：二力平衡

静止　或　匀速直线运动

$F_1=F_2$，方向相反



记忆口诀（拍手背）

同向合成把和求，方向不变向前走；
反向合成要相减，大的方向别搞错；
大小相等合力零，平衡状态要记清；
等效替代是关键，受力分析要先行！

八年级下册物理 第7课 同一直线上二力的合成（2/5）

同向、反向合成规律与方向判断

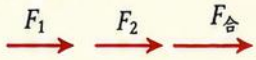
一、同向二力的合成

1. 公式：$F_{合} = F_1 + F_2$
2. 意义：合力大小等于两个力的大小之和。
3. 方向：与两个力的方向相同。
4. 特点：同向累加，合力一定大于任一分力。
5. 符号法则：

取水平向右为正方向

$F_{合} = +F_1 + +F_2$

6. 图示：



（同向、共线）



两人一起推箱子，合力更大

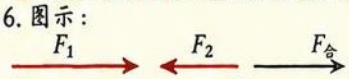
二、反向二力的合成

1. 公式：$F_{合} = |F_1 - F_2|$
2. 意义：合力大小等于两个力的大小之差。
3. 方向：与较大力的方向相同。
4. 特殊情况：若 $F_1 = F_2$，则 $F_{合} = 0$，物体受平衡力，保持静止或匀速直线运动。
5. 符号法则（取向右为正）：

$F_{合} = +F_1 - F_2$（F_1向右，F_2向左）

或 $F_{合} = +F_2 - F_1$（F_2向右，F_1向左）

6. 图示：



（反向、共线，$F_1 > F_2$ 时）



拔河：一方更强，合力向强的一方

三、合力方向的判断方法（口诀）

1. 同向合成：方向不变，沿原方向。
2. 反向合成：看大小，向较大的一方。
3. 若两力大小相等，方向相反，则合力为0（平衡）。

同向（同向）	反向（不等）	反向（相等）
$F_1 \rightarrow$ $F_2 \rightarrow$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \leftarrow$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \leftarrow$
$F_{合} \rightarrow$	合力方向 →	$F_{合} = 0$
（与原方向相同）	（向大力方向）	（平衡力）

四、同向合成与反向合成规律对比

比较项	同向合成	反向合成
力的方向	相同	相反
合力公式	$F_{合} = F_1 + F_2$	$F_{合} = \|F_1 - F_2\|$
合力大小	等于和（更大）	等于差（可能更小）
合力方向	与原方向相同	与较大力方向相同
特殊情况	无	$F_1 = F_2$，则 $F_{合} = 0$
生活意义	两力协力做功（更容易）	两力相互抵消（可能平衡）

五、典型直线受力图示（取向右为正）

① 同向相加	② 反向（$F_1 > F_2$）	③ 反向（$F_2 > F_1$）	④ 反向（$F_1 = F_2$）	⑤ 三个力同向	⑥ 三个力（中间向反）
$F_1 \rightarrow$ $F_2 \rightarrow$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \leftarrow$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \leftarrow$	$F_1 \rightarrow$ $\leftarrow F_2$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \rightarrow$ $F_3 \rightarrow$	$F_1 \rightarrow$ $F_2 \leftarrow$ $F_3 \rightarrow$
$F_{合}$	$F_{合}$	$F_{合}$	$F_{合} = 0$（平衡）	$F_{合} = F_1 + F_2 + F_3$	$F_{合} = F_1 + F_3 - F_2$
$F_{合} = F_1 + F_2$	$F_{合} = F_1 - F_2$	$F_{合} = F_2 - F_1$			（若 F_2 最大，则向左）

六、生活实例 —— 哪些力可以看成同一直线上两力？

1. 两人共同提桶



作用在桶上，同向合成

$F_{合} = F_1 + F_2$（更轻松）

2. 拔河比赛



反向合成

合力向较大的一方

$F_{合} = |F_1 - F_2|$

3. 汽车牵引与阻力



① 加速：$F_{牵} > f$，合力向前

② 匀速：$F_{牵} = f$，合力为0

③ 减速：$F_{牵} < f$，合力向后

4. 电梯钢丝绳拉力与重力



① 匀速：$F = G$，合力0

② 上升加速：$F > G$，合力↑

③ 下降加速：$F < G$，合力↓

5. 书在桌面上被推



① 匀速：$F = f$，合力0

② 加速：$F > f$，合力向右

③ 减速：$F < f$，合力向左

七、中考试题速练与详解

1. 两个力同向共线，大小分别为10N和6N，则合力为（ B ）

A. 4N　B. 16N　C. 6N　D. 不确定

【解析】同向合成：$F_{合} = 10 + 6 = 16N$。

2. 两个力反向共线，大小分别为8N和3N，则合力大小为（ A ）

A. 5N　B. 11N　C. 8N　D. 3N

【解析】$F_{合} = |8 - 3| = 5N$，方向与8N相同。

3. 两个力大小相等、方向相反且共线，则合力为（ C ）

A. 向右　B. 向左　C. 0N　D. 不确定

【解析】$F_1 = F_2$，方向相反，合力为0（平衡）。

4. 物体在同一直线上受到三个力 $F_1 = 5N$（向右）、$F_2 = 12N$（向左）、$F_3 = 7N$（向右），合力大小和方向为___。

【答案】4N，向左。

【解析】$F_{合} = |(5+7) - 12| = 4N$，方向向左。

5. 拔河中，甲队用力3500N向右，乙队用力3000N向左，则绳上的合力为？

【答案】500N，向右。

【解析】反向合成：$F_{合} = |3500 - 3000| = 500N$，方向向右。

6. 一本书在水平桌面上，推力6N向右，摩擦力6N向左，则书的运动状态为？

【答案】保持静止或匀速直线运动。

【解析】$F = f$，合力为0。

八、关键记忆公式（秒记）

☆ 同向合成：$F_{合} = F_1 + F_2$（方向不变）

☆ 反向合成：$F_{合} = |F_1 - F_2|$（方向随大）

☆ 若 $F_1 = F_2$（反向）：$F_{合} = 0$

☆ 方向判断口诀：

同向不变，反向看大；

大小相等，合力为零。



九、课堂小结（一图串记）

二力共线

- 同向 → $F_{合} = F_1 + F_2$，方向：不变
- 反向 → $F_{合} = |F_1 - F_2|$，方向：向大方

特殊情况

$F_1 = F_2$（反向）

$F_{合} = 0$（平衡）

判断步骤

① 画力图 → ② 看方向

③ 比大小

④ 代公式

⑤ 定方向

知识要点

① 共线是前提

② 方向是关键

③ 大小决定合力

④ 生活处处有物理

学会判断同向、反向二力合成，轻松应对力学计算题！

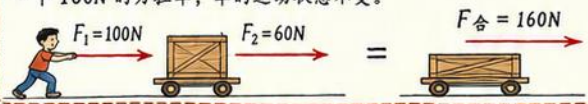
八年级下册物理 第7课 同一直线上二力的合成（3/5）

探究合力与受力分析方法

一、等效替代的思想与二力合成的意义

1. 等效替代思想：在保证作用效果不变的前提下，用一个力代替多个力的作用。
2. 二力合成的意义：
   （1）简化问题：把复杂的力的作用用一个合力代替，便于研究。
   （2）实际应用：计算物体的运动状态、设计结构等都需要先求合力。
   （3）等效原则：合力与原来两个力产生的作用效果相同。
3. 关键点：只与作用效果等效，不能代替其中任何一个力。

【例】人用 100N 和 60N 两个力同时向同一方向拉一车，等效为用一个 160N 的力拉车，车的运动状态不变。



二、受力分析的标准步骤（六步法）

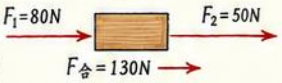
① 定对象：明确研究对象（物体、人、车等）。
② 找力：找出作用在该对象上的所有力，不多也不少。
③ 画示意图：用点或小方块表示对象，力用带箭头的线段表示。
④ 看是否同一直线：两个力是否在同一直线上（本课关键）。
⑤ 判方向：判断两个力的方向是同向、相反还是相互方向（向左/向右）。
⑥ 求合力：根据同一直线上二力的合成规律求合力大小与方向。

定对象 → 找力 → 画示意图 → 看一直线 → 判方向 → 求合力

※ 步骤要完整，尤其要“看是否同一直线”“判方向”！

三、常见规范受力图示例（研究对象用点或小方块）

（1）同向拉动木箱（同一直线，同方向）



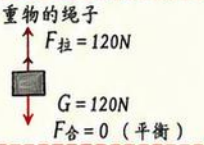
（2）相向拉动木箱（同一直线，相反方向）



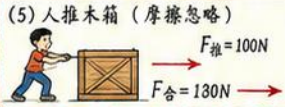
（3）小车受力（同一直线）



（4）吊着重物的绳子



（5）人推木箱（摩擦忽略）



（6）人推与人拉（相反）



四、研究对象受力 ≠ 谁施力（理解要点）

1. 研究对象受力：指“作用在研究对象上的力”。
2. 谁施力：指“力的施加者”。受力图只画作用在研究对象上的力，不画研究对象对别人的力。

例1：人推箱子的研究对象是“木箱”，受力图：



例2：人拉绳子匀速提起重物，研究对象是“重物”，受力图：



注意：一个物体“受几个力”，就画几个箭头！

五、常见错误与注意事项（考试易错点）

① 漏力：忽略重力、摩擦力、绳子拉力等。
② 多力：把物体对其他物体的力也画上了。
③ 方向画错：同向/相反方向判断错误，左右颠倒。
④ 力的作用点乱画：受力图中力的作用点在物体上（一般画在图形中心即可），不要画在箭头中间或物体外。
⑤ 名字乱标：把合力当作分力，或把“F合”当作“F1、F2”。
⑥ 单位漏写：注意题目中给出的单位（N牛顿）。

⚠ ※画受力图：先定对象，再找力；一力一箭，清晰规范！

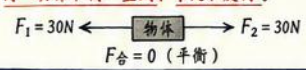
六、合力为 0，物体的运动状态？

1. 合力为 0（F合 = 0）：
   如果物体原来静止 → 仍然静止；
   如果物体原来做匀速直线运动 → 仍然做匀速直线运动。
2. 合力不为 0：物体一定发生加速或减速，运动状态改变。

合力情况	原来静止	原来匀速直线运动
F合 = 0	仍静止	仍匀速直线运动
F合 ≠ 0	运动状态改变	运动状态改变

七、与二力平衡的联系（拓展）

1. 二力平衡：作用在同一物体上，大小相等、方向相反、在同一直线上，合力为 0。
2. 本课关系：
   二力在同一直线上且大小相等、方向相反 → 合力 = 0，就是二力平衡。
3. 判断二力平衡的条件（四要素）：
   同一物体、同一直线、等大、反向。



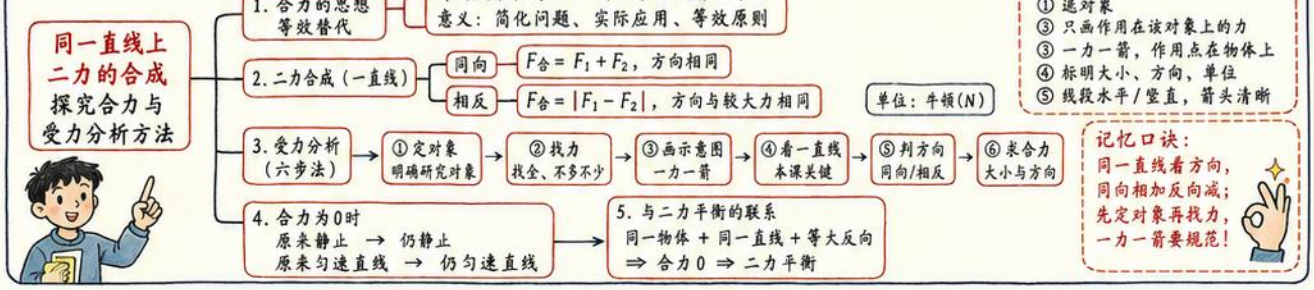
八、课堂小练习（巩固提高）

1. 物体受到两个力作用，同向且在同一直线上，F1 = 80N，F2 = 30N，则合力大小和方向是（ ）
   A. 50N，方向与 F1 相同　B. 50N，方向与 F2 相同
   C. 110N，方向与 F1、F2 相同　D. 110N，方向与较小力相反
   【答案：C】
2. 同一直线上的两个力相反，F1 = 70N，F2 = 120N，则合力大小和方向是（ ）
   A. 190N，方向与 F1 相同　B. 190N，方向与 F2 相同
   C. 50N，方向与 F1 相同　D. 50N，方向与 F2 相同
   【答案：D】
3. 如图，小车受到 F1 = 40N 向右，F2 = 60N 向左，合力及方向是（ ）



   A. 100N向右　B. 100N向左　C. 20N向右　D. 20N向左
   【答案：D】
4. 吊着重物匀速上升时，绳子对重物的拉力为 80N，重物的重力为 80N，重物所受合力是（ ）
   A. 160N向上　B. 160N向下　C. 0　D. 40N向上
   【答案：C】
5. 人用 100N 的力推箱子，同时另一个人用 60N 的力拉箱子，方向相反，箱子所受合力的大小和方向是（ ）
   A. 160N，向右　B. 40N，向右　C. 160N，向左
   D. 60N，向左　D. 40N，向左
   【答案：D】
6. 物体在一条直线上同时受三个力作用：50N向右、30N向右、80N向左，则合力大小和方向是（ ）
   A. 100N向右　B. 100N向左　C. 30N向右　D. 30N向左
   【答案：A】

九、本课知识结构图（思维导图）



受力图规范要点
① 选对象
③ 只画作用在该对象上的力
③ 一力一箭，作用点在物体上
④ 标明大小、方向，单位
⑤ 线段水平/竖直，箭头清晰

记忆口诀：
同一直线看方向，
同向相加反向减；
先定对象再找力，
一力一箭要规范！

八年级下册物理 第7课 同一直线上二力的合成（4/5）

主题：高频题型与计算方法

一、公式速记（必会！）

1. 同方向（方向相同时）：

$$F_{合} = F_1 + F_2$$

2. 反方向（方向相反时）：

$$F_{合} = |F_1 - F_2|$$

方向：与**较大的力的方向相同**。

单位：N（牛顿）
注意：计算时所有力的单位必须统一！

二、计算题标准解题步骤（五步法）

① 明确对象：选取研究对象（物体或人）。
② 受力分析：找出同一直线上作用的两个力 F_1、F_2，判断方向。
③ 确定合成方式：同向用加法，反向用减法。
④ 代入计算：按公式计算合力大小。
⑤ 写答案：写出合力大小、方向和单位。

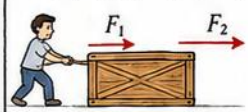
技巧：先判方向，再选公式，最后计算不出错！

三、判断方向小清单（先判断！）

☐ 方向相同 → 用**加法**，方向不变
☐ 方向相反 → 用**减法**，方向随较大力
☐ 看箭头：箭头同向 → 同向
箭头相反 → 反向
☐ 题干关键词：“一起、共同、合力” → 同向
“一边…一边…，对抗、相抵” → 反向

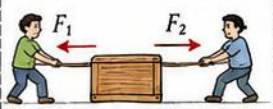
四、常见题型分类（考试高频）

1. 同方向拉力（求合力）



两力同向，同向相加。
$F_{合} = F_1 + F_2$，方向向右

2. 反方向拉力（求合力）



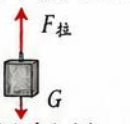
两力反向，反向相减。
$F_{合} = |F_1 - F_2|$，随较大力方向

3. 牵引力与摩擦力（对抗）



牵引力与摩擦力反向对抗。
$F_{合} = |F_{牵} - f|$，随较大力方向

4. 向上拉力与重力（升降）



向上拉力与重力反向。
$F_{合} = |F_{拉} - G|$，随较大力方向

5. 绳子拉物（同向或反向）



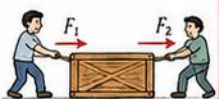
同向相加，反向相减。
先判断方向再选公式！

五、典型例题精讲（会分析，会计算！）

例1 同方向拉力

一箱货物，工人 $F_1 = 120N$ 向右拉，另一工人 $F_2 = 80N$ 向右推。求合力大小和方向。

解：① 两力方向相同（都向右）。
② 用加法：$F_{合} = F_1 + F_2 = 120N + 80N = 200N$。
③ 方向：向右。



答：合力大小为 200N，方向向右。

例2 反方向拉力

两人拔箱子，一人 $F_1 = 150N$ 向左拉，另一人 $F_2 = 90N$ 向右拉。求合力。

解：① 两力方向相反。
② 用减法：$F_{合} = |F_1 - F_2| = |150N - 90N| = 60N$。
③ 方向：随较大力 150N 的方向（向左）。



答：合力大小为 60N，方向向左。

例3 牵引力与摩擦力

汽车匀速直线行驶时，牵引力 $F_{牵} = 1800N$，摩擦力 $f = 1800N$，求合力。

解：① 两力方向相反。
② $F_{合} = |F_{牵} - f| = |1800N - 1800N| = 0N$。
③ 方向：合力为0，无方向。

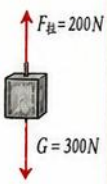


答：合力为 0N（平衡状态）。

例4 向上拉力与重力

用 200N 的力向上拉起重物，重物重力 $G = 300N$，求合力大小和方向。

解：① 向上拉力与重力方向相反。
② $F_{合} = |F_{拉} - G| = |200N - 300N| =$
③ 方向：随较大力 300N（向下）。



答：合力大小为 100N，方向向下。

例5 绳子拉物（摩擦对抗）

用 250N 的力拉小车向右，小车受摩擦力 150N 向左。求合力。

解：① 两力方向相反。
② $F_{合} = |250N - 150N| = 100N$。
③ 方向：随较大力 250N（向右）。



答：合力大小为 100N，方向向右。

例6 拔河比赛

比赛中，左队拉力 1200N 向左，右队拉力 1600N 向右。求合力。

解：① 两力方向相反。
② $F_{合} = |1600N - 1200N| = 400N$。
③ 方向：随较大力 1600N（向右）。



六、求合力 与 根据合力反求某个力 的区别

1. 求合力（已知 F_1、F_2，求 $F_{合}$）

按公式直接计算：
同向加，反向减，方向随较大力。

2. 已知合力，求某个力（反求）

① 已知 $F_{合}$、F_1，求 F_2：
同向：$F_2 = F_{合} - F_1$（方向相同）
反向：$F_2 = F_1 \pm F_{合}$（取 F_1 大于 $F_{合}$）
注意方向分析！

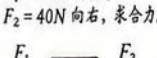
易错提醒（考试常错点）⚠

① 方向没判断清 → 公式选错！
② 忘记取绝对值 → 结果为负！
③ 忽略方向 → 只写大小不得分！
④ 单位不写或写错 → 扣分！

记住：先判断方向，再计算大小，最后写单位！

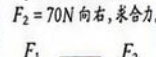
七、课堂小练习（基础巩固）

1. 同方向拉力
$F_1 = 60N$ 向右，$F_2 = 40N$ 向右，求合力。



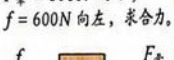
答：_____

2. 反方向拉力
$F_1 = 100N$ 向左，$F_2 = 70N$ 向右，求合力。



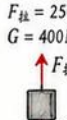
答：_____

3. 牵引力与摩擦力
$F_{牵} = 800N$ 向右，$f = 600N$ 向左，求合力。



答：_____

4. 拉力与重力
$F_{拉} = 250N$ 向上，$G = 400N$，求合力。



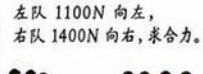
答：_____

5. 绳子拉物
拉力 $F = 200N$ 向右，摩擦 $f = 150N$ 向左，求合力。



答：_____

6. 拔河比赛
左队 1100N 向左，右队 1400N 向右，求合力。



答：_____

参考答案

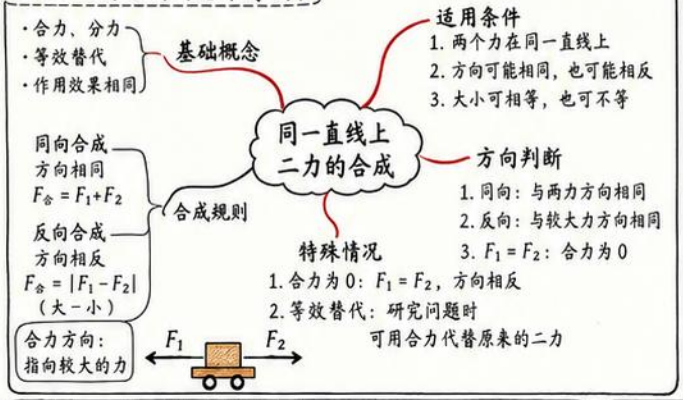
1. 100N 向右
2. 30N 向左
3. 200N 向右
4. 150N 向下
5. 50N 向右
6. 300N 向右

总结：同一直线上二力合成，方向判断是关键，公式应用要熟练，计算细心得高分！

八年级下册物理 第7课 同一直线上二力的合成（5/5）

易错辨析＋背诵总复习

1. 知识网络图（思维导图）



2. 必背清单（速记要点）

- ☆ **合力**：两个或多个力共同作用的效果，常用 $F_{合}$ 表示。
- ☆ **分力**：如果一个力的作用效果与几个力的共同作用效果相同，这几个力叫作这个力的分力。
- ☆ **等效替代**：用一个力（合力）代替原来的几个力，不改变作用效果。
- ☆ **同向合成**：$F_{合}=F_1+F_2$，方向与两力方向相同。
- ☆ **反向合成**：$F_{合}=|F_1-F_2|$，方向与较大力方向相同。
- ☆ **方向判断**：同向→同方向；反向→指向较大力；相等反向→合力为0。
- ☆ **合力为0**：当 $F_1=F_2$ 且方向相反时，$F_{合}=0$。

3. 高频问答（常考高频）

Q1：合力一定比任何一个分力都大吗？
A：不一定。同向合成时合力大于最大分力；反向合成时，合力可能小于较小分力；相等反向时合力为0。

Q2：两个力方向相同，大小不同，合力的方向如何确定？
A：与两力的方向相同。

Q3：两个力方向相反，大小不同，合力的大小和方向如何确定？
A：大小等于两力之差（较大减较小），方向与较大力的方向相同。

Q4：两个力大小相等，方向相反，合力是多少？方向呢？
A：合力为0，没有方向。

Q5：为什么同一直线上的两个力可以直接相加减？
A：因为两个力作用在同一直线上，方向只有两种关系（同向或反向），合成效果只取决于大小和方向，不需考虑与合力的夹角。

4. 合力与二力平衡对比表（必看）

项目	合力（一般情形）	二力平衡
定义	两个力效果等效的单一力	物体受两个力作用，保持静止或匀速直线运动
力的关系	两个力共同作用的效果	两个力相互作用，不是合成关系
方向关系	同向或反向	大小相等，方向相反，作用在同一直线上
大小关系	$F_{合}=F_1+F_2$ 或 $\|F_1-F_2\|$	$F_1=F_2$
作用点	在合成后的等效作用点上	分别作用在物体上（可不同点）
效果	用合力代替两个力，效果不变	物体处于平衡状态（静止或匀速直线）
是否一定静止	不一定	一定（静止或匀速直线）

5. 易错辨析（常见错误→纠正→举例）

常见错误	为什么错？	正确结论（记牢！）	举例或提示
✗ 合力是多出来的一个力。	合力不是新产生的力，是原来两个力的等效效果。	合力是等效替代，不是多出来的力。	推车时，两人推力的效果可以用一个合力代替，不是多一个力把车推得更快。
✗ 合力为0，物体一定静止。	合力为0只说明所受这两个力互相抵消，可能还有其他力。	合力为0不一定静止，需合外力也为0。	物体在光滑水平面上可能做匀速直线运动。
✗ 只写方向不写大小也可以。	力必须用大小和方向同时描述。	力的大小、方向、作用点三要素缺一不可。	计算和判断方向都要有大小依据。
✗ 不在同一直线上也能直接相加减。	只有在同一直线上时才可按方向直接加减。	不在同一直线，需用平行四边形求合力。	两人斜向拉绳，不能直接加减，要画平行四边形或用分解法。
✗ 同向合成时，方向只与较大力相同。	方向与两力方向相同，与大小无关。	同向合成：方向与两力方向相同。	即使 $F_1<F_2$，方向仍与两力方向相同。
✗ 反向合成时，合力方向不确定。	反向合成时方向一定与较大力相同。	反向合成：方向与较大力方向相同。	拔河比赛，合力方向总指向拉力大的队伍一方。

6. 综合训练（全面巩固）

（一）选择题：选择正确答案（将正确选项的字母填在括号里）

1. 两个力同向作用，分别为5N和3N，合力大小为（ A ）
   A. 8N　B. 2N　C. 5N　D. 3N
2. 两个力反向作用，分别为8N和5N，合力大小和方向分别为（ C ）
   A. 13N，指向8N　B. 13N，指向5N　C. 3N，指向8N　D. 3N，指向5N
3. 两个力大小相等、方向相反，合力为（ D ）
   A. 2F　B. F　C. $\frac{F}{2}$　D. 0
4. 若 $F_1=7N$，$F_2=7N$，方向相反，则合力 $F_{合}=$（ D ）
   A. 14N 方向向右　B. 0　C. 7N 方向向左　D. 0

（二）判断题：对的画“√”，错的画“×”并改正：

1. 两个力同向，合力一定大于每个分力。（ × ）改正：不一定。
2. 合力为0时，物体一定静止。（ × ）改正：不一定。
3. 两个不在同一直线上的力也可以直接相加减。（ × ）改正：需先求代合力。
4. 合力与二力平衡中的两个力大小一定相等。（ √ ）
5. 反向合成时，方向一定与较大力方向相同。（ √ ）

（三）计算题：

1. $F_1=12N$，$F_2=5N$，同向作用，求合力大小和方向。
   解：$F_{合}=F_1+F_2=12N+5N=17N$
   方向：与两力方向相同。
2. $F_1=15N$，$F_2=8N$，反向作用，若 F_1 方向向右，求合力大小和方向。
   解：$F_{合}=|F_1-F_2|=15N-8N=7N$
   方向：向右（与较大力方向相同）。
3. $F_1=6N$，$F_2=6N$，方向相反，求合力。
   解：$F_1=F_2$ 且方向相反 $\Rightarrow F_{合}=0$。

（四）填空题：

1. 两个力同向作用，合力大小等于两个力大小的 和。
2. 两个力反向作用，合力大小等于两个力大小的 差，方向与 较大力 的方向相同。
3. 当两个力大小相等、方向相反时，合力为 0。

（五）作图题：

1. 在图中作出两个力的合力（标出大小和方向）。
   （1）同向：$F_1=4N$，$F_2=3N$。
   $F_1=4N$ → $F_2=3N$ → $F_{合}=7N$
   （2）反向：$F_1=6N$（向左），$F_2=2N$（向右）。
   $F_1=6N$ ← 　$F_2=2N$ →　合力：$F_{合}=4N$（向左）
   （3）相等反向：$F_1=5N$，$F_2=5N$。
   $F_1=5N$ ←　$F_2=5N$ →　合力：$F_{合}=0$

7. 最后提醒（考试必看）

- ☑ 看清题目：是同向还是反向？大小是否相等？方向如何？
- ☑ 画图辅助：先画力的方向，再判断合力。
- ☑ 公式记牢：同向用加法，反向用减法（取差与方向）。相等反向·合力为0。
- ☑ 注意单位：牛顿（N），计算结果带单位。

8. 记忆口诀（秒背不忘）

同向相加反向减，方向指向大的一边；
相等反向合力零，等效替代效果同；
同一直线是前提，大小方向要分清；
合力应用真方便，物理学习更轻松！

9. 自我打卡（复习记录）

内容	已掌握	需加强	已背诵
合力/分力概念	☆	☆	
合成规则（同向/反向）	☆	☆	
方向判断与合力为0	☆	☆	
合力与二力平衡区别	☆	☆	
综合题型训练	☆	☆	

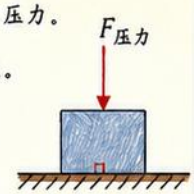


八年级下册物理 第8课 压强（1/5）

主题：压力、压强的概念与基础知识

一、概念

1. 压力：垂直作用在物体表面上的力，简称压力。
2. 压强：压力的作用效果的大小，简称压强。



说明：压力描述的是“受力”的情况，
压强描述的是“作用效果”的情况。

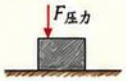
二、压力的方向与受力面

1. 压力的方向：总是垂直于接触面，并指向被压物体。
2. 受力面：两个物体相互接触并发生挤压时，
被压物体所受的支持面上的力，叫压力。
3. 注意：只有与被压物体接触的面才是受力面。



书对桌面　　球对水平地面　　木块对竖直墙面

三、压力与重力的区别与联系

比较项目	压力	重力
定义	垂直作用在物体表面上的力。	由于地球吸引而使物体受到的力。
方向	垂直于接触面。	竖直向下。
作用点	在接触面上。	在物体的重心。
产生原因	挤压。	地球吸引。
大小关系（例子）	(1) $F_{压力}=G$  物体放在水平面上（静止）	(2) $F_{压力}>G$  物体被向上顶起（如电梯向上加速）
		(3) $F_{压力}<G$  物体被向下压（如电梯向下加速）

注意：$F_{压力}$与G大小是否相等，取决于物体的运动状态和受力情况。

四、压强的计算公式与单位

1. 定义式：压强等于压力与受力面积之比。

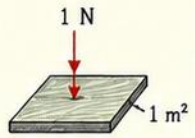
$$p=\frac{F}{S}$$（单位：Pa）

p：压强（Pa）　F：压力（N）
S：受力面积（m^2）

2. 国际单位：帕斯卡（Pa），简称帕。

$$1\ Pa = 1\ N/m^2$$

3. 含义：1 m^2 的面积上受到的压力是1 N，
其压强是1 Pa。



压强 = 1 Pa

五、影响压强作用效果的因素

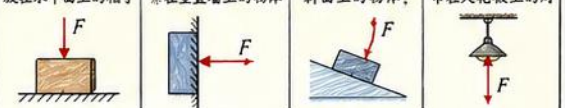
1. 压力的大小：压力越大，压强越大，作用效果越明显。
2. 受力面积的大小：受力面积越小，压强越大，作用效果越明显。
3. 结论：在压力一定时，受力面积越小，压强越大；
在受力面积一定时，压力越大，压强越大。

六、生活中的压强实例

刀刃很薄	书包背带做得较宽	桌腿做得粗些	书放在桌面上
			
面积小→压强大 容易切割。	面积大→压强小 减小对肩膀的压强。	面积大→压强小 不易压坏地面。	压力小→压强小 不易压坏桌面。
人双脚站立	**人单脚站立**	**滑雪板（雪地靴）**	**坦克装有履带**
			
面积大→压强小 相对舒服。	面积小→压强大 容易感到疼痛。	面积大→压强小 不易陷入雪中。	面积大→压强小 不易陷入松软地面。

七、力的示意图（压力F）

放在水平面上的箱子　靠在竖直墙上的物体　斜面上的物体　吊在天花板上的灯



说明：压力的方向总是垂直于接触面。

小结：本课关键要点

① 压力：垂直作用在物体表面上的力。
② 压强：压力的作用效果的大小，
公式 $p=\frac{F}{S}$。
③ 压力方向：垂直于接触面，指向被压物体。
④ 压力与重力不同，二者大小可能相等、大于或小于。
⑤ 影响压强效果的因素：压力大小、受力面积大小。
⑥ 压强单位：帕斯卡（Pa），$1\ Pa = 1\ N/m^2$。

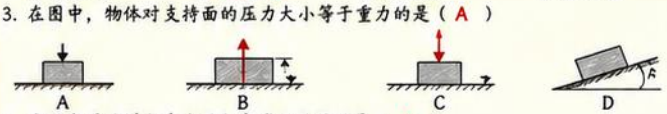
公式：$p=\frac{F}{S}$
单位：Pa
$1\ Pa = 1\ N/m^2$

八、课堂小练习（巩固）

1. 下列关于压力的说法中，正确的是（ B ）
A. 压力的方向一定竖直向下　　B. 压力总是垂直于物体的接触面
C. 压力一定等于物体的重力　　D. 压力的大小与受力面积无关

2. 一本书平放在桌面上，书对桌面的压力为 10 N，受力面积为 0.02 m^2，则书对桌面的压强是（ B ）
A. 0.2 Pa　　B. 500 Pa　　C. 50 Pa　　D. 200 Pa

3. 在图中，物体对支持面的压力大小等于重力的是（ A ）



4. 生活中通过增大受力面积来减小压强的是（ D ）
A. 刀刃做得很薄　　B. 图钉尖很尖　　C. 针尖很细　　D. 坦克装有履带

5. 关于压强 $p=\frac{F}{S}$，下列说法正确的是（ C ）
A. 受力面积越大，压强越大　　B. 压力越小，压强一定越小
C. 在压力一定时，受力面积越小，压强越大　　D. 压强与压力无关

【答案：1.B　2.B　3.A　4.D　5.C】

八年级下册物理 第8课 压强（2/5）

压强公式、单位与影响压力作用效果的探究

一、压强公式

1. 定义：物体所受压力的大小与**受力面积之比**叫作**压强**。
2. 公式：$p = \frac{F}{S}$　（F—压力(N)，S—受力面积(m^2)，p—压强(Pa)）
3. 公式变形：$F = pS$　　$S = \frac{F}{p}$

二、符号意义与单位

1. F：压力，单位牛顿(N)，方向垂直并指向受力面。
2. S：受力面积，单位平方米(m^2)，指两物体接触面的面积。
3. p：压强，单位**帕斯卡**(Pa)，1 Pa = 1 N/m^2　读作“帕”。
4. 常用换算：

$1\ kPa = 10^3\ Pa$　　$1\ MPa = 10^6\ Pa$

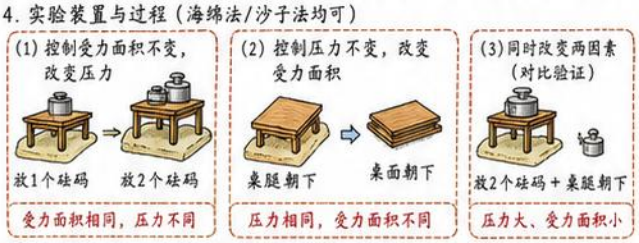
$1\ cm^2 = 10^{-4}\ m^2$　　$1\ mm^2 = 10^{-6}\ m^2$

$1\ N = 10^5\ dyn$(达因)　　$1\ dyn = 10^{-5}\ N$

换算口诀：面单位平方关系记，厘米到米减四路；
毫米平方减六路，　压强单位挨**党**糖千兆！

三、探究：压力作用效果与哪些因素有关

1. 猜想与方法：压力作用效果可能与**压力大小**和**受力面积大小**有关。
采用**控制变量法**进行探究。
2. 实验器材：小桌、砝码、海绵、沙、木块、金属盒等。
3. 实验方法：通过比较海绵或沙面上凹陷的深浅，判断压力作用效果的强弱。
4. 实验装置与过程（海绵法/沙子法均可）

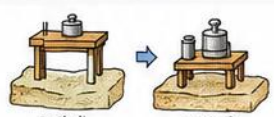


5. 实验中应保持哪些量不变？
（1）探究压力大小影响时，保持**受力面积**不变（如都用桌腿朝下）；
（2）探究受力面积影响时，保持**压力不变**（如都放1个砝码）；
（3）实验时，接触面材料（海绵/沙子）要相同。

四、影响压力作用效果的原因分析

1. 压力变大，压强变大，压力作用效果增强。

因为 $p = \frac{F}{S}$，当受力面积S不变时，F越大，p越大，产生的凹陷越深。



2. 受力面积变小，压强变大，压力作用效果增强。

因为 $p = \frac{F}{S}$，当F不变时，S越小，p越大，产生的凹陷越深。



小结：压强越大，压力作用效果越明显（凹陷越深/越易穿透）。

五、控制变量法

1. 定义：在研究问题时，要控制某些因素保持不变，只改变其中一个因素，观察现象并得出结论。
2. 探究“压力作用效果与哪些因素有关”运用了控制变量法。
3. 一次只改变一个量，其他量保持不变。
4. 得出结论更可靠。

> ⚠ **注意！**
> 如果两个量同时改变，就无法判断哪个因素起作用。

六、实验记录表（海绵法示例）

实验序号	压力大小（是否放砝码）	受力面积大小（怎样放置）	海绵凹陷深浅（效果）	压强大小（比较）
1	1个砝码（小）	桌腿朝下（小）	较深	大
2	2个砝码（大）	桌腿朝下（小）	更深	更大
3	1个砝码（小）	桌面朝下（大）	较浅	小

结论：①压力越大，压强越大；②受力面积越小，压强越大。

七、中考常考填空集锦

1. 物体所受压力的大小与受力面积之比叫作_____。
2. 压强的计算公式是_____，变形公式有_____、_____。
3. 压强的单位是_____，符号是_____，1 Pa = _____ N/m^2。
4. 在受力面积一定时，压力越大，压强越_____。
5. 在压力一定时，受力面积越小，压强越_____。
6. 刀口很锋利，是因为在压力一定时，减小受力面积，从而（压强）增大，容易切割物体。

八、固体压强计算例题

① 一个箱子重300 N，底面积是0.03 m^2，水平地面上，求它对地面的压强。

解：$p = \frac{F}{S} = \frac{300}{0.03} = 1.0\times10^4\ Pa = 10\ kPa$

答：10 kPa。

② 某砖块重20 N，底面积为4×10^{-3} m^2，求对水平地面的压强。

解：$p = \frac{20}{4\times10^{-3}} = 5.0\times10^3\ Pa = 5\ kPa$

答：5 kPa。

③ 一块长方体石块放在水平桌面上，对桌面的压强为2.0×10^4 Pa，石块与桌面的接触面积为0.02 m^2，求石块对桌面的压力。

解：$F = pS = 2.0\times10^4\times0.02 = 400\ N$

答：400 N。

④ 一根柱子对地面的压力为6×10^3 N，地面的受力面积为0.15 m^2，求柱子对地面的压强；若在柱底下垫一块面积为0.30 m^2的钢板，压强变为多少？

解：原来：$p_1 = \frac{6\times10^3}{0.15} = 4.0\times10^4\ Pa$

垫板后：$p_2 = \frac{6\times10^3}{0.30} = 2.0\times10^4\ Pa$

答：原来4.0×10^4 Pa，垫板后2.0×10^4 Pa。

⑤ 某人站立时双脚与地面的总接触面积约为400 cm^2，体重为600 N，求对地面的压强；若他单脚站立，单脚接触面积为200 cm^2，压强多大？

解：双脚：$S = 400\ cm^2 = 4.0\times10^{-2}\ m^2$，$p_1 = \frac{600}{4.0\times10^{-2}} = 1.5\times10^4\ Pa$；

单脚：$S = 200\ cm^2 = 2.0\times10^{-2}\ m^2$，$p_2 = \frac{600}{2.0\times10^{-2}} = 3.0\times10^4\ Pa$

答：双脚1.5×10^4 Pa，单脚3.0×10^4 Pa。

课堂小结（板书要点）

定义
物体所受压力F与受力面积S之比

公式
$p = \frac{F}{S}$
$F = pS$　$S = \frac{F}{p}$

单位
压强 p (Pa)
1 Pa = 1 N/m^2
kPa、MPa常用

影响因素
F越大，p越大；
S越小，p越大。
（其他条件不变）

探究方法
控制变量法
一次只改变一个量
观察效果

计算步骤
①列已知
②选公式
③代入计算
④写单位和答

记忆口诀
压力面积作比例，
上压下面把它比；
压强单位叫帕斯卡，
牛每平米是它意！

温馨提示：公式要牢记，单位常换算；两看两比一恒定，实验结论才可靠！

八年级下册物理 第8课 压强（3/5）☆

增大和减小压强的方法与生活应用

一、增大压强的两种核心方法☆

1. 增大压力 —— 在受力面积不变时，增大压力，压强增大。

$$P = \frac{F}{S} \qquad F \uparrow \longrightarrow P \uparrow$$

2. 减小受力面积 —— 在压力不变时，减小受力面积，压强增大。

$$P = \frac{F}{S} \qquad S \downarrow \longrightarrow P \uparrow$$

【要点记忆】 压力越大，受力面积越小，压强越大。

二、减小压强的两种核心方法☆

1. 减小压力 —— 在受力面积不变时，减小压力，压强减小。

$$P = \frac{F}{S} \qquad F \downarrow \longrightarrow P \downarrow$$

2. 增大受力面积 —— 在压力不变时，增大受力面积，压强减小。

$$P = \frac{F}{S} \qquad S \uparrow \longrightarrow P \downarrow$$

【要点记忆】 压力越小，受力面积越大，压强越小。

三、生活与工程中的应用实例☆

1. 菜刀刀口磨得很薄



方法：减小受力面积
作用：压强大，容易切入食物。

2. 缝衣针针尖很尖



方法：减小受力面积
作用：压强大，容易刺入布料。

3. 钉子、螺钉尖端尖锐



方法：减小受力面积
作用：压强大，容易“扎入”木头。

4. 高跟鞋鞋跟很细



方法：减小受力面积
作用：压强大，显得纤细秀美。
（注：长时间穿易损伤，需注意安全！）

5. 书包带做得较宽



方法：增大受力面积
作用：压强小，肩膀不易疼痛。

6. 图钉帽做得又大又平



方法：增大受力面积
作用：压强小，不容易把纸面顶破。

7. 坦克装有宽大的履带



方法：增大受力面积
作用：压强小，不易陷入松软的地面。

8. 铁路的枕木铺在钢轨下



方法：增大受力面积
作用：压强小，更好地支撑钢轨，防止下陷。

9. 推土机的铲刀又宽又厚



方法：增大受力面积
作用：压强小，稳定性好，不易陷入土中，推土效率高。

10. 滑雪板面积大而长



方法：增大受力面积
作用：压强小，在雪地上不易陷入。

11. 骆驼脚掌宽大、有厚皮垫



方法：增大受力面积
作用：压强小，适应沙漠松软地面，不易陷入。



脚掌示意

12. 雪地车（履带设计）



方法：增大受力面积
作用：压强小，能在松软的雪地上行驶自如。

【温馨提示】

增大压强 ⟶ 切、刺、穿、压入

减小压强 ⟶ 承重、移动、防陷入

四、现象—方法—理由对照表

序号	现象或装置	采用的方法	增大/减小压强	主要理由（为什么这样设计）
1	菜刀刀口薄	减小受力面积	增大压强	在压力一定时，面积越小，压强越大，切东西更容易。
2	缝衣针针尖尖	减小受力面积	增大压强	压强大，容易刺入布料，穿透更省力。
3	钉子、螺钉尖端尖	减小受力面积	增大压强	压强大，容易扎入或拧入木头、墙壁。
4	高跟鞋鞋跟细	减小受力面积	增大压强	压强大，显得更纤细，但易陷入地面。
5	书包带做宽	增大受力面积	减小压强	压强小，肩膀受力分散，背着更舒服。
6	图钉帽大而平	增大受力面积	减小压强	压强小，不容易把纸面顶破，固定稳固。
7	坦克履带宽	增大受力面积	减小压强	压强小，不易陷入泥地，增加通过性。
8	铁路枕木	增大受力面积	减小压强	压强小，支撑钢轨，防止软地面下陷。
9	推土机铲刀宽厚	增大受力面积	减小压强	压强小，更稳固，不易陷入，推土更高效。
10	滑雪板面积大	增大受力面积	减小压强	压强小，在雪地上不易陷入，滑行更顺畅。
11	骆驼脚掌宽大	增大受力面积	减小压强	压强小，适应松软沙地，行走自如。
12	雪地车履带	增大受力面积	减小压强	压强小，能在厚雪上行驶，不易陷入。

五、为什么这样设计？（答题模板）

① 为了增大压强，采用了 _____ 方法，
使受力面积 _____（变小 / 不变），
因此压强 _____（变大 / 不变），
从而能够 _____（达到的效果）。

② 为了减小压强，采用了 _____ 方法，
使受力面积 _____（变大 / 不变），
因此压强 _____（变小 / 不变），
从而能够 _____（达到的效果）。

六、易错提醒（一定要记！）⚠

1. 压力大，压强一定大？ × 不一定！
还要看受力面积的大小。
2. 还为面积大，压强一定小？ × 不一定！
还要看压力的大小。
3. 同一物体，放法不同，受力面积不同，
压强也会不同。
4. 公式 $P = \frac{F}{S}$ 中，S 是受力面积，
不是接触面积的总和！

七、课堂小练习（巩固提升）

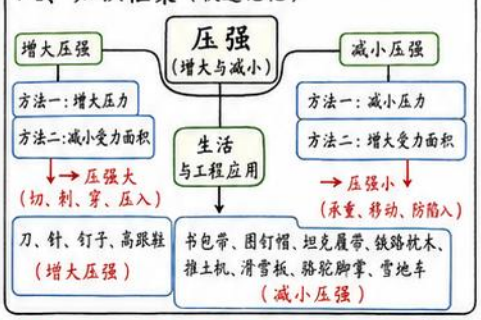
（一）选择题

1. 下列实例中，属于增大压强的是（ B ）
A. 书包带做宽　　B. 针尖做得很尖
C. 铁轨下铺枕木　　D. 滑雪板面积大
2. 为了减小压强，应采用的方法是（ C ）
A. 增大压力，减小受力面积
B. 增大压力，增大受力面积
C. 减小压力，增大受力面积
D. 减小压力，减小受力面积
3. 一个人站立时对地面的压强约为 1.5×10^4 Pa，若他改为双脚平躺在地面上，受力面积增大 4 倍，则压强约为（ B ）
A. 6×10^3 Pa　　B. 3.75×10^3 Pa
C. 3.0×10^3 Pa　　D. 1.5×10^4 Pa
4. 下列设计中，既考虑美观又兼顾减小压强的是（ D ）
A. 裁刀刀口很薄　　B. 钉子尖做得很大
C. 高跟鞋跟很细　　D. 书包带做得较宽

（二）判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 受力面积越小，压强越小。（ × ）
2. 增大压力一定能增大压强。（ √ ）
3. 同一物体，受力面积越大，压强越小。（ √ ）
4. 书包带做宽是为了增大压强。（ × ）
5. 坦克装履带是为了减小压强，防止陷入松软地面。（ √ ）
6. 滑雪板面积越小越好。（ × ）
7. 高跟鞋跟越细，压强越小，越不容易陷入地面。（ × ）
（高跟鞋跟细，压强大，易陷入）

八、知识框架（快速记忆）



【核心总结】 掌握两种方法，联系生活实例，理解“力”与“面积”如何影响压强，让物理服务生活，解决实际问题！

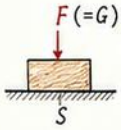
八年级下册物理 第8课 压强（4/5）

高频题型与压强计算方法

一、标准固体压强计算方法

平放在水平面上、受力竖直向下的物体：

$$p = \frac{F}{S}$$ （单位：Pa）



p —— 压强（帕斯卡，Pa）

F —— 压力，单位：N（牛顿）

S —— 受力面积，单位：m^2（平方米）

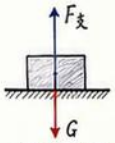
要点：① F 与 S 必须对应同一接触面；

② S 在分母，面积越大，压强越小；

③ 固体放在水平面上，压力 F = 重力 G（特殊除外）。

二、如何先确定压力 F

1. 水平面上：$F = G = mg$
2. 有支持力或拉力：
   （1）$F = G \pm F_{支}$（向上支持力为“−”，方向相同取“+”）
   （2）绳子竖直向上拉：$F = G - T$，
   竖直向下压：$F = G + F_{压}$
3. 多个物体接触：先求整体重力，再求压力（水平面上）。
4. 题干直接给出压力：直接代入。



（水平面上）

三、常用单位换算

1. 质量 m：
   $1\ t = 1000\ kg$　　$1\ kg = 10^3\ g$
   $1\ g = 10^{-3}\ kg$
2. 力 F（重力的换算常用）：
   $1\ N = 1\ kg \cdot m/s^2$　（$g \approx 10\ N/kg$）
   $1\ kN = 10^3\ N$
3. 面积 S：
   $1\ m^2 = 10^4\ cm^2 = 10^6\ mm^2$
   $1\ cm^2 = 10^{-4}\ m^2$　　$1\ mm^2 = 10^{-6}\ m^2$

四、典型题型速览（先判断接触面 S，再求压力 F，最后代入公式求 p）

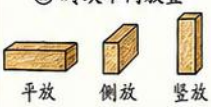
① 书本放在桌面上



$F = G_{书}$

S = 桌面与书接触面积

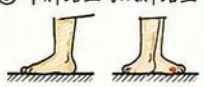
② 砖块不同放置



F 不变，S 不同，p 不同

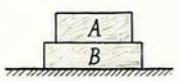
S 越小，p 越大

③ 单脚站立与双脚站立



F 不变，双脚 S 增大，p 变小

④ 多层物体叠放



求桌面压强：

$F = (m_A + m_B)g$

S 为最下面物体与桌面接触面

⑤ 长方体不同接触面



F 不变，

S 随接触面不同而变化

⑥ 人或柜子对地面压强

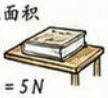


$F = G$（人或柜子）

S = 与地面接触面积

五、典型例题精讲（共 6 题）

例 1 一本质量为 0.5 kg 的物理书，平放在桌面上，书与桌面的接触面积为 200 cm^2，求桌面受到的压强。



解：$F = G = mg = 0.5\ kg \times 10\ N/kg = 5\ N$

$S = 200\ cm^2 = 200 \times 10^{-4}\ m^2 = 0.02\ m^2$

$p = \frac{F}{S} = \frac{5}{0.02} = 250\ Pa$

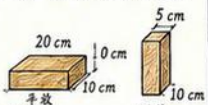
答：桌面受到的压强为 250 Pa。

例 2 一块砖，质量 2.0 kg，长 20 cm，宽 10 cm，厚 5 cm。

（1）平放时对水平地面的压强；

（2）侧放时对水平地面的压强；

（3）竖放时对水平地面的压强。



解：$F = G = mg = 2.0\ kg \times 10\ N/kg = 20\ N$

（1）平放：$S_1 = 20\ cm \times 10\ cm = 200\ cm^2 = 0.02\ m^2$　$p_1 = \frac{20}{0.02}$

（2）侧放：$S_2 = 20\ cm \times 5\ cm = 100\ cm^2 = 0.01\ m^2$　$p_2 = \frac{20}{0.01}$

（3）竖放：$S_3 = 10\ cm \times 5\ cm = 50\ cm^2 = 0.005\ m^2$　$p_3 = \frac{20}{0.005}$

答：$p_1 = 1000\ Pa$，$p_2 = 2000\ Pa$，$p_3 = 4000\ Pa$。

例 3 体重为 600 N 的同学，双脚与地面接触面积为 0.04 m^2，单脚站立时与地面接触面积为 0.01 m^2，求：

（1）双脚站立时对地面的压强；

（2）单脚站立时对地面的压强。



解：$F = G = 600\ N$

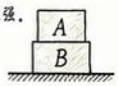
（1）$p_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{600}{0.04} = 15000\ Pa$

（2）$p_2 = \frac{F}{S_2} = \frac{600}{0.01} = 60000\ Pa$

答：$p_1 = 15000\ Pa$，$p_2 = 60000\ Pa$。

例 4 两个物体 A、B 叠放在水平桌面上，A 的质量为 2.0 kg，B 的质量为 3.0 kg，A 与 B 的接触面和 B 与桌面的接触面积均为 0.02 m^2，求：

（1）A 对 B 的压强；（2）B 对桌面的压强。



解：

（1）$F_A = G_A = 2.0 \times 10 = 20\ N$

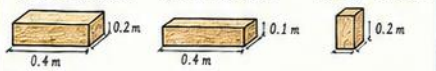
$p_{A对B} = \frac{F_A}{0.02} = \frac{20}{0.02} = 1000\ Pa$

（2）$F_B = (m_A + m_B)g = (2.0 + 3.0) \times 10 = 50\ N$

$p_{B对桌} = \frac{50}{0.02} = 2500\ Pa$

答：1000 Pa；2500 Pa。

例 5 一个长方体木块，质量为 0.8 kg，长 0.4 m，宽 0.2 m，高 0.1 m，放在水平地面上，分别以不同的面接触地面，求地面受到的压强。



解：$F = G = mg = 0.8 \times 10 = 8\ N$

$S_1 = 0.4 \times 0.2 = 0.08\ m^2$ → $p_1 = \frac{8}{0.08} = 100\ Pa$

$S_2 = 0.4 \times 0.1 = 0.04\ m^2$ → $p_2 = \frac{8}{0.08} = 200\ Pa$

$S_3 = 0.2 \times 0.1 = 0.02\ m^2$ → $p_3 = \frac{8}{0.02} = 400\ Pa$。

答：100 Pa；200 Pa；400 Pa。

例 6 一个小柜子质量为 40 kg，与地面接触的底面积为 0.08 m^2，求柜子对地面的压强。



解：$F = G = mg = 40 \times 10 = 400\ N$

$p = \frac{F}{S} = \frac{400}{0.08} = 5000\ Pa$

答：柜子对地面的压强为 5000 Pa。

六、解题流程图

读题 → 明确已知量、求量

↓

判断研究对象（谁对谁的压强）

↓

确定接触面 S

↓

确定压力 F（水平面上常 $F = G$）

↓

代入公式 $p = \frac{F}{S}$ 计算

↓

检查单位与结果是否合理

七、易错提醒（必记！）

① 把压强 p 和重力 G 弄混淆；

② 接触面积 S 选错面；

③ 忘记把 cm^2 换算成 m^2；

④ 先求 p 再求 F，顺序颠倒；

⑤ 多个物体叠放时，只看上面一个物体的重力；

⑥ 题目给的压力是支持力，不一定等于重力；

⑦ 结果单位写错（应为 Pa）。

八、必备知识小结

☆ 固体压强公式：$p = \frac{F}{S}$

☆ 水平面上固体：$F = G = mg$

☆ S 越小，压强越大；S 越大，压强越小。

☆ 换算牢记：$1\ m^2 = 10^4\ cm^2$

☆ 多练典型题型，抓住“面”“和”“力”！

九、课堂小练习（答案在下方）

1. 质量为 1.2 kg 的钢块，平放在面积为 150 cm^2 的桌面上，求压强。（$g = 10\ N/kg$）
2. 一块砖竖放时与地面接触面积为 80 cm^2，质量为 2.4 kg，求压强。
3. 体重 500 N 的同学，双脚站立时对地面的压强为 1.25×10^4 Pa，求双脚接触面积。
4. 两个物体 A、B 叠放在桌面上，A 质量 1.5 kg，B 质量 2.5 kg，接触面积为 0.03 m^2，求 B 对桌面的压强。
5. 一个柜子与地面接触面积为 0.12 m^2，对地面的压强为 3000 Pa，求柜子的重力。

【参考答案】 1. 800 Pa　2. 3000 Pa　3. 0.04 m^2　4. 4000 Pa　5. 360 N

八年级下册物理 第8课 压强（5/5）☆

易错辨析＋背诵总复习

一、思维导图：一张图串起全部知识



二、必背清单（必须会背）

1. 压强定义：物体单位面积上受到的压力，叫做压强。
2. 公式：$p = \frac{F}{S}$。
3. 单位：帕斯卡（Pa），1 Pa = 1 N/m²。
4. 影响因素：压力越大，压强越大；受力面积越小，压强越大。
5. 增大压强：增大压力、减小受力面积、使受力更集中。
6. 减小压强：减小压力、增大受力面积、用滚动代替滑动。
7. 压强在生活中的应用举例：
   增大：刀刃、针尖、钉子尖、锯齿等。
   减小：书包宽肩带、坦克履带、铁轨枕木、滑雪板等。
8. 单位换算：1 kPa = 10³ Pa；1 MPa = 10⁶ Pa。
9. 压强相同时：F 越大，S 越大；
   F 相同时：S 越小，p 越大。

必背加油！

三、高频简答（速记问答）

1. 压强由什么决定？
   答：由压力的大小和受力面积的大小共同决定。
2. 当压力一定时，怎样使压强增大？怎样使压强减小？
   答：增大压强→减小受力面积；减小压强→增大受力面积。
3. 当受力面积一定时，怎样使压强增大？怎样使压强减小？
   答：增大压力→压强增大；减小压力→压强减小。
4. 为什么刀刃要做得很薄？
   答：减小受力面积，在压力一定时增大压强，易切割。
5. 为什么书包背带要做得宽？
   答：增大受力面积，在压力一定时减小压强，减轻压痛。
6. 帕斯卡（Pa）表示什么物理意义？
   答：表示 1 N 的压力作用在 1 m² 的面积上产生的压强。

四、易错辨析（对的打✓，错的打✗，并改正）

1. 压力一定等于重力。（✗）改正：压力不一定等于重力，只有当物体水平面static来，F = G。
2. 接触面积越大，压强一定越大。（✗）改正：要看压力大小和受力面积的综合影响。
3. 受力越大，压强就一定越大。（✗）改正：还要看受力面积的大小。
4. 受力面积越小，压强一定越小。（✗）改正：要看压力大小。
5. 压强的单位是牛（N）。（✗）改正：压强单位是帕斯卡（Pa），牛是力的单位。
6. 1 Pa = 1 N/m。（✗）改正：1 Pa = 1 N/m²。
7. 在压力一定时，受力面积减小到一半，压强变为原来的 2 倍。（✓）
8. 一个物体放在水平面上，支持力等于重力，压强和压力无关。（✗）
   改正：压强与压力有关，但与重力不一定相等。

五、三者对比表：压强 vs 压力 vs 重力

项目	压强 p	压力 F	重力 G
定义	单位面积上受到的压力	垂直作用在物体表面上的力	地球对物体的吸引力
产生原因	压力的作用效果	物体间相互作用	地球吸引
方向	无方向（标量）	垂直于受力面，指向物体	竖直向下（指向地心）
单位	帕斯卡（Pa）	牛顿（N）	牛顿（N）
大小关系	与 F、S 有关	不一定等于 G	与 m 有关：G = mg
联系与区别	压力是“力”，压强是“效果”，重力是“地球引力”。		

六、综合练习（巩固提升）

1. 选择题（把正确答案的序号填在括号里）
（1）下列事例中，为了增大压强的是（ B ）
A. 书包做成宽肩带　　B. 菜刀磨得很锋利
C. 坦克装有宽大的履带　　D. 铁轨下面铺枕木
（2）一个物体的压力为 20 N，受力面积为 0.4 m²，则它的压强是（ C ）
A. 2 Pa　　B. 8 Pa　　C. 50 Pa　　D. 80 Pa
（3）1.5×10^5 Pa 改写成 kPa 是（ B ）
A. 1.5 kPa　　B. 150 kPa　　C. 1500 kPa　　D. 15 kPa
（4）如图所示的四种情景中，主要通过减小受力面积来增大压强的是（ A ）


A. 锥尖　B. 火车铁轨　C. 背包肩带　D. 滑雪板

2. 判断题（对的打✓，错的打✗）
（1）压强的大小只与受力面积有关。（✗）
（2）物体所受压力越大，压强一定越大。（✗）
（3）1 kPa = 1000 Pa。（✓）
（4）压力增加到原来的 2 倍，受力面积减小到原来的 $\frac{1}{2}$，压强变为原来的 4 倍。（✓）
（5）在水平地面上，物体对地面的压力等于重力。（✓）

3. 填空题
（1）公式 $p = \frac{F}{S}$ 中，S 的单位是 m²，F 的单位是 N。
（2）一头大象对地面的压力约为 4×10^4 N，与地面的接触面积约为 0.2 m²，则它对地面的压强约为 2×10^5 Pa。
（3）把 3500 Pa = 3.5 kPa；
把 2.4 MPa = 2.4×10^6 Pa。

4. 计算题（写出过程）
（1）一块砖平放在水平地面上，砖的质量为 2.5 kg，与地面的接触面积为 0.01 m²，求：
① 砖对地面的压力；
② 砖对地面的压强。（g 取 10 N/kg）
解：① $F = G = mg = 2.5\ kg \times 10\ N/kg = 25\ N$。
② $p = \frac{F}{S} = \frac{25\ N}{0.01\ m^2} = 2500\ Pa$。
（2）一辆质量为 12 t 的汽车，4 个车轮与地面的总接触面积为 0.08 m²，求汽车对地面的压强。
解：$m = 12\ t = 1.2 \times 10^4\ kg$，$G = mg = 1.2 \times 10^5\ N$。
$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{1.2 \times 10^5\ N}{0.08\ m^2} = 1.5 \times 10^6\ Pa$。

七、考前提醒（别丢分！）

1. 审题：找准“压力”和“受力面积”。
2. 单位：注意面积用 m²，压强用 Pa。
3. 换算：kPa、MPa 与 Pa 的换算要熟练。
4. 理解：受力面积是与物体接触的实际面积，不是物体本身的表面积。

八、速记口诀（背下来就拿分！）

压强定义要牢记，单位面积受压力；
压强公式 $p = \frac{F}{S}$，F压 S面积记心中；
压增三法要记清：增压、减面、变尖锐；
压减三法也牢记：减压、增面、用滚动；
生活处处有压强，学以致用解难题！
加油！

九、贴图记知识



八年级下册物理 第9课 液体的压强 (1/5)

液体压强的概念、特点与基础知识

一、液体压强的概念

1. 液体具有流动性，静止在容器中的液体，会对容器的底部和侧壁产生压强。
2. 液体压强的方向：垂直指向受压面，且指向受压物体内部。
3. 液体对容器底部有压强，对容器侧壁也有压强，并且在各个方向都有压强。

注意：液体压强与液体是否流动无关，只要有深度，静止或流动的液体都会产生压强。

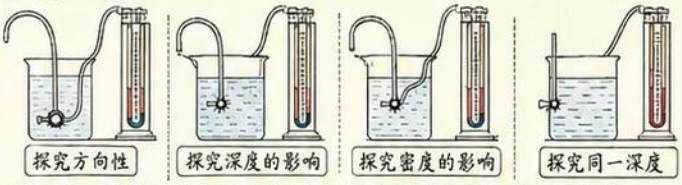
二、液体压强的特点

1. 液体对容器底部和侧壁都有压强；
2. 液体在各个方向都有压强；
3. 在同一深度，液体向各个方向的压强相等；
4. 深度越深，液体的压强越大；
5. 在深度相同时，液体的密度越大，压强越大。

★结论：液体压强随深度和密度的增大而增大。

三、实验探究：液体压强的特点

1. 探究器材：压强计、橡皮膜、液体（如水、盐水）烧杯、刻度尺等。
2. 实验示意



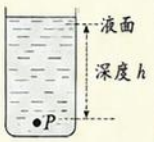
(1) 同一深度：橡皮膜在各个方向受到的压强相同，压强计液面升高的高度相同。
(2) 深度越深：橡皮膜受到的压强越大，压强计液面升高越高。
(3) 液体密度越大：在相同深度，压强越大，液面升高越高。

★结论：液体压强具有方向性、深度性和密度性。

四、什么是“深度”？

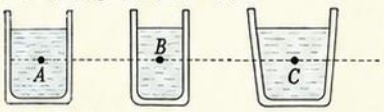
1. 深度：指从液面到所研究点的竖直距离。
2. 与容器形状、底面积、液体总量大小无关，只与所处的位置和液面高度有关。

注意：① 参考点是液面，而不是容器底或容器口；
② 深度是竖直距离，不是沿壁的斜长。



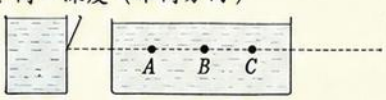
五、不同位置液体压强的比较（同一液体）

1. 不同深度（垂直方向）



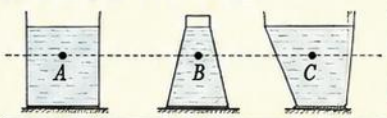
$h_A < h_B < h_C$
则 $p_A < p_B < p_C$

2. 同一深度（不同方向）



同一深度
$p_A = p_B = p_C$

3. 不同容器（同一深度）



同一深度
$p_A = p_B = p_C$
与容器形状无关

六、液体压强与固体压强的比较

项目	液体压强	固体压强
产生原因	液体具有流动性，受重力作用	固体发生形变，对支持面产生挤压
大小影响因素	与深度、密度有关	与压力大小、受力面积有关
方向性	向各个方向都有压强	垂直于受力面（向下）
与容器形状关系	同深度与形状无关	与受力面积有关
例子	大坝、水体、潜水衣、水塔等	书本压桌面、砖头压地面等

七、生活中的液体压强现象

1. 水坝坝体下部更厚，因水越深压强越大。
2. 潜水员穿潜水服，应对深水处巨大的压强。
3. 船闸通过改变水位差，利用液体压强平衡让船通过。
4. 喝饮料用吸管：吸走空气，外界大气压把液体压上来。
（虽然是大气压，但液体内部向各方向有压强是基础）



水坝　潜水员　船闸　吸管喝饮料

八、常见易错提醒

1. 误区：液体对容器底部才有压强，侧壁没有。
正解：液体对容器底部和侧壁都有压强，且向各方向都有。
2. 误区：深度越大，压强一定越大？
正解：同一种液体才满足。在深度相同时，密度大的压强大。
3. 误区：容器底面积越大，液体压强越大。
正解：与底面积大小无关，只与深度和密度有关。
4. 误区：沿斜壁方向压强不同。
正解：同一深度的各方向，压强相等。

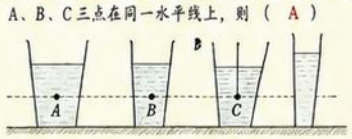
九、快速记忆口诀

★ 液体压强有特点：底、壁都有向四方；
同深同液各相等，越深越大、密度强。
★ 公式虽未学会用，概念特点要记牢；
生活处处有应用，观察思考考不难！

十、基础随堂练（答案在右侧：红色）

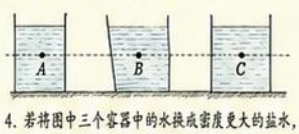
1. 下列关于液体压强的说法中，正确的是（ C ）
A. 液体只对容器底部产生压强
B. 液体对同一深度的各个方向压强不相等
C. 同一深度的液体，密度越大，压强越大
D. 液体压强与深度大小无关

2. 如图所示，三个容器中都装有水，水面的高度相同，A、B、C三点在同一水平线上，则（ A ）



A. $p_A = p_B = p_C$　B. $p_A > p_B > p_C$
C. $p_A < p_B < p_C$　D. $p_A > p_B = p_C$

3. 关于液体压强，下列说法中错误的是（ D ）
A. 水对容器底部有压强，对侧壁也有压强
B. 在同一深度，水向各个方向的压强相等
C. 深度增大，水的压强增大
D. 在深度相同时，淡水的压强比海水小



4. 若将图中三个容器中的水换成密度更大的盐水，则A、B、C三点压强大小关系是（ A ）
A. $p_A = p_B = p_C$　B. $p_A > p_B > p_C$
C. $p_A < p_B < p_C$　D. 无法确定

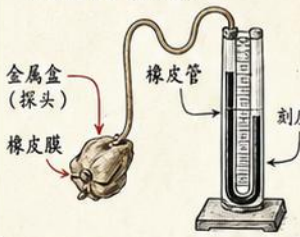
（答案：1.C　2.A　3.D　4.A）

八年级下册物理 第9课 液体的压强 (2/5)

探究液体压强的特点与影响因素实验

一、U形管压强计的结构与作用

1. 结构：由U形管、刻度尺、橡皮管、金属盒（探头）（橡皮膜）等组成。



2. 作用：探头感受液体压强，通过U形管两侧液面的高度差来显示压强的大小。

高度差越大，表示压强越大！

二、实验目标与控制变量法

实验目标：探究液体压强的特点及影响因素。

控制变量法：每次只改变一个因素，其他因素保持不变。

探究内容	改变的因素	保持不变的因素	实验结论
1. 与深度的关系	深度 h	液体种类、探头方向	同种液体，深度越深，压强越大
2. 与液体密度的关系	液体密度 ρ	深度 h、探头方向	深度相同时，液体密度越大，压强越大
3. 与方向的关系	探头方向	深度 h、液体种类	同一点，液体向各个方向的压强相等

三、实验原理与压强的观察方法

实验原理：液体压强作用在橡皮膜上，使U形管两侧液面产生高度差 Δh。

Δh 越大 → 压强越大　　Δh 越小 → 压强越小

观察方法：读出U形管两侧液面的高度差 Δh，通过比较 Δh 的大小来判断压强大小。

特别提醒：实验中U形管两侧液面上方的气体相通，因此两侧液面高度差只反映液体压强的大小。

四、实验器材（示意图）



五、实验步骤

1. 把U形管压强计放在水平桌面上，检查U形管两侧液面相平。
2. 将探头的橡皮膜放入液体中，记下U形管两侧液面的高度差 Δh。
3. 按实验要求改变相应的量，重复步骤②，记录实验数据。
4. 整理、分析数据，得出结论。

六、实验探究与数据记录

1. 探究压强与深度的关系（同种液体：水）



深度 h/cm	Δh/cm
2	1.6
4	3.2
6	4.8

结论：同种液体，深度越深，压强越大。

2. 探究压强与液体密度的关系（深度 h = 4cm）



液体种类	ρ（相对大）	Δh/cm
水	小	3.2
盐水	大	5.8

结论：深度相同时，液体密度越大，压强越大。

3. 探究压强与方向的关系（同一点：h = 4cm）



探头方向	Δh/cm
向下	3.2
向侧面	3.2
向上	3.2

结论：同一点，液体向各个方向的压强相等。

七、实验结论与原因分析

1. 同种液体，深度越深，液体压强越大。
   原因：深度越深，上方液柱越长，受重力越大，产生的压强越大。
2. 深度相同时，液体密度越大，液体压强越大。
   原因：液体密度大，同深度的液柱更重，产生的压强更大。
3. 同一点，液体向各个方向的压强相等。
   原因：静止液体在同一深度处，向各个方向都存在压强，且大小相等。

为什么“同深度、同种液体”的压强相同？
因为液体在静止状态下，占据同一深度的各点，上方液柱的高度和密度相同，故压强相同。

八、读数与分析模板（考试常用）

1. 比较法：看 Δh 的大小，Δh 大 → 压强大；Δh 小 → 压强小。
2. 归纳法：分析数据找规律，用“越……越……”句式概括。
3. 表达模板：
   （1）实验中通过比较U形管两侧液面的高度差 Δh 来判断压强大小。
   （2）实验表明：_____（写结论关键词）。

九、常见填空题高频答案

1. 实验中是通过比较U形管两侧液面的 高度差 来判断压强的大小。
2. 实验中探头的橡皮膜的作用是 感受液体压强 。
3. 在同种液体中，深度越深，液体压强越 大 。
4. 在深度相同时，液体密度越大，液体压强越 大 。
5. 静止液体在同一点向各个方向的压强 相等 。

十、误差来源与改进方法

1. 误差来源：
   （1）读数时视线不与液面相平。
   （2）橡皮膜没有处在同一深度。
   （3）液体表面有气泡。
   （4）液体静止不够，晃动造成读数不准。
2. 改进方法：
   ①读数时视线与液面相平。
   ②多次测量取平均值。
   ③轻放探头，排尽气泡，液体保持静止。

十一、注意事项

1. 探头的橡皮膜要完全浸入液体中，且不能碰到容器底或侧壁。
2. 改变深度时，探头的中心要处在所研究的深度处。
3. 读数前，确保U形管两侧液面稳定，且无气泡。
4. 实验器材轻拿轻放，防止损坏。

十二、小试牛刀（基础巩固）

1. 如图所示，将压强计探头放入水中，增大探头的深度，则U形管两侧液面高度差将（ B ）
   A. 变小　　B. 变大　　C. 不变　　D. 无法判断
2. 把同一探头放入水和盐水（$\rho_{盐水} > \rho_{水}$）的同深度处，U形管两侧液面高度差较大的是（ B ）
   A. 水　　B. 盐水　　C. 一样大　　D. 无法判断
3. 在同一深度处，探头橡皮膜分别朝上、朝下、朝侧面，U形管两侧液面高度差分别为 Δh_1、Δh_2、Δh_3，则（ C ）
   A. $\Delta h_1 > \Delta h_2 > \Delta h_3$　　B. $\Delta h_2 > \Delta h_1 > \Delta h_3$
   C. $\Delta h_1 = \Delta h_2 = \Delta h_3$　　D. 无法判断
4. （填空）液体压强与深度有关：同种液体中，深度越深，压强越 大 。
5. （填空）液体压强与密度有关：深度相同时，液体密度越 大 ，压强越大。
6. （填空）液体在同一点向各个方向的压强 相等 。
7. （简答）为什么同深度、同种液体的压强相同？
   答：因为该深度处上方液柱的高度和液体密度都相同，产生的压强相同。

记忆口诀：
同种液体比深度，深越深来压越大；
异液比较看密度，密越大压越越大；
同一深度同种液，各方向来压相等。



八年级下册物理 第9课 液体的压强（3/5）

液体压强公式 $p=\rho gh$ 与深度理解

一、液体压强的推导（$p=\rho gh$）

1. 设想在液体中某深度 h 处有一块水平放置、面积为 S 的小平面（图1）。
2. 该平面上方液柱的体积：$V=Sh$
3. 液柱的重力：$G=\rho Vg=\rho Shg$
4. 压强：$p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{\rho Shg}{S}=\rho gh$

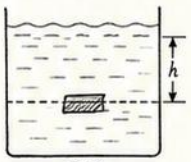


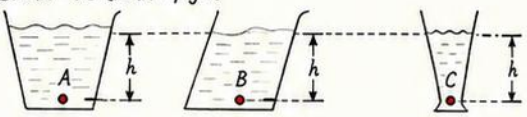
图1

二、公式及物理量的意义与单位

1. 公式：$p=\rho gh$
2. 物理量含义：
   p——液体产生的压强（Pa，帕）；
   ρ——液体的密度（kg/m^3）；
   g——重力加速度（取 9.8 N/kg，粗略取 10 N/kg）；
   h——液体的深度（m）。
3. 单位：Pa（帕） $1Pa=1N/m^2$
4. 各量单位：ρ：kg/m^3　g：N/kg　h：m　p：Pa

三、深度 h 的理解（最关键！）

1. 深度 h：从液面的自由表面（与大气接触的表面）垂直向下到研究点所在平面的垂直距离。
2. 无论容器形状如何，深度只与竖直距离有关。
3. 若液面上方有气体，$p=\rho gh$ 仍然适用（求液体自身产生的压强），总压强 = 大气压强 + ρgh。



点 A 的深度 = h　　点 B 的深度 = h　　点 C 的深度 = h

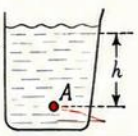
四、影响液体压强的因素（结论）

液体压强只与液体的密度 ρ、重力加速度 g 和深度 h 有关，与容器形状、液体体积、容器底面积无关。


液体相同、深度相同 → 各点压强相同

五、公式应用步骤

① 明确研究点，画出垂直向下的深度 h（从液面到该点）。
② 确定液体种类，查出或给出密度 ρ。
③ 代入公式 $p=\rho gh$，G 取 9.8 N/kg 或 10 N/kg。
④ 得到压强结果，单位为 Pa（必要时换算）。



六、单位换算与常用数据

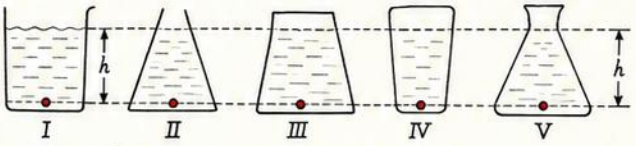
1. 常用密度（kg/m^3）：水 1.0×10^3　　汞 13.6×10^3　　酒精 0.8×10^3
   海水 1.03×10^3　　盐水(约)1.1×10^3　　油(约)0.9×10^3
2. 常用换算：$1m=10^{-3}km$　　$1cm=10^{-2}m$　　$1mm=10^{-3}m$
   $1kPa=10^3Pa$　　$1MPa=10^4Pa$　　$1Pa=1N/m^2$
3. 取 g 值：计算常用 $g=9.8N/kg$ 或 $10N/kg$。

七、典型例题与详细解答

1. 在水面下 2 m 处的压强是多少？（$\rho_水=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$）
   解：$p=\rho gh=1.0\times10^3\times10\times2=2.0\times10^4Pa$（$2.0\times10^4Pa$）
2. 海水某处深度为 5 m，海水密度为 $1.03\times10^3kg/m^3$，求此处压强。
   解：$p=1.03\times10^3\times9.8\times5=5.047\times10^4Pa\approx5.05\times10^4Pa$
3. 深度为 3 m 处，酒精（$\rho=0.8\times10^3kg/m^3$）的压强是多少？（$g=10$）
   解：$p=0.8\times10^3\times10\times3=2.4\times10^4Pa$
4. 同一液体中，A 点深度 1.5 m，B 点深度 2.5 m，求 p_B/p_A。
   解：$p_A=\rho g\times1.5$，$p_B=\rho g\times2.5\Rightarrow p_B/p_A=\frac{2.5}{1.5}=\frac{5}{3}\approx1.67$
5. 水面下 3 m 处的压强为 2.94×10^4Pa，求该液体的密度。（$g=9.8$）
   解：$\rho=\frac{p}{gh}=\frac{2.94\times10^4}{9.8\times3}=1.0\times10^3kg/m^3$

八、比较与理解（同一深度，不同形状的容器）

在同种液体中，若深度相同，液体对平面（同一水平面）的压强相同。

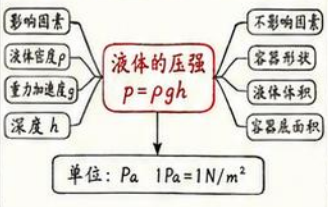


在同一深度 h 处，$p_I=p_{II}=p_{III}=p_{IV}=p_V=\rho gh$
与容器形状、底面积、液体体积无关。

九、快速记忆小口诀

☆ 液体压强看深度，垂直向下是关键；
☆ $p=\rho gh$，三大因素别搞乱；
☆ 同种液体同深处，压强相同不变样；
☆ 换液体、改深度，ρ 或 h 改压强变；
☆ 形状、体积和底面，对压强都不管。

十、知识结构图（思维导图）



十一、常见易错点（避坑指南）

1. 把“高度”当成“深度”，从底部或桌面量 ✗
2. 把液体体积、容器形状当成影响因素 ✗
3. g 的单位写错（应为 N/kg，不是 kg 或 m/s^2） ✗
4. 单位换算错误（cm、mm、kPa、MPa 混淆） ✗
5. 计算结果单位不是 Pa ✗
6. 忘记题目给的是液体密度，要查清单位 ✗
7. 认为液面倾斜时深度会变（仍是垂直距离） ✗

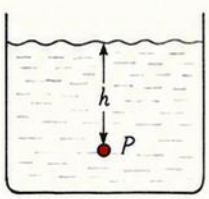
判断口诀：
“垂、同、密、深”
垂：垂直向下量深度
同：同种液体才可比
密：查对液体的密度
深：只与深度有关

十二、能力提升（变式练习）

1. 某点距水面 4.0 m，求压强。（$g=9.8$）
   答：$p=1.0\times10^3\times9.8\times4.0=3.92\times10^4Pa$
2. 水下某点压强为 7.84×10^4Pa，求深度。（$g=9.8$）
   答：$h=p/(\rho g)=7.84\times10^4/(1.0\times10^3\times9.8)\approx8.0m$
3. 深度相同处，水和汞的压强比是多少？（$\rho_汞=13.6\times10^3kg/m^3$）
   答：$p_水/p_汞=\rho_水/\rho_汞=13.6\times10^3/1.0\times10^3=13.6$
4. 在密度为 $0.9\times10^3kg/m^3$ 的油中，深度 2.5 m 处的压强。
   答：$p=0.9\times10^3\times10\times2.5=2.25\times10^4Pa$
5. 两容器中都装水，甲容器深度 3 m，乙容器深度 2 m，底部面积甲是乙的 2 倍，比较两容器底部的压强大小。
   答：$p_甲=p_乙=\rho gh$（分别代入深度），与底面积无关，因此度 $p_甲>p_乙$。

十三、课堂小结

1. 液体压强公式：$p=\rho gh$
2. ρ、g、h 是影响压强的三要素。
3. 深度 h：从自由液面垂直向下到研究点的距离。
4. 同种液体、同深度处，压强相同。
5. 与容器形状、体积、底面积无关。
6. 单位：Pa（$1Pa=1N/m^2$）
7. 学会判断深度，规范计算，避免常见错误！



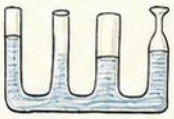
牢记一句话：压强看深度，公式帮我们！！

八年级下册物理 第9课 液体的压强(4/5)

连通器与液体压强的应用

一、连通器的概念

定义：上端开口、下端相连、内部充满**同种液体**，并且液体**静止**时，各容器中的液面**相平**的容器，叫做连通器。



二、连通器的条件

1. 下端相互连通；
2. 上端都**开口**与大气相通；
3. 内部充满**同种液体**；
4. 液体处于**静止**状态。

三、连通器的特点(定律)

在上述条件下，各容器中的液面总保持**相平**。

即：**同一水平面**上的液体压强相等（$p_1 = p_2 = p_3 = \cdots$）。

公式：在同种液体中，$h_1 = h_2 = h_3 = \cdots$

（从连通器中任取同一水平面，深度相等）

四、为什么连通器液面会相平？

因为液体具有流动性，且液体压强与深度的关系为：

$p = \rho gh$（ρ为液体密度，h为液面到所取点的竖直深度）

在静止时，同一水平面上各点压强相等。

设连通器中 A、B 两点在同一水平面：

$p_A = \rho gh_A$，$p_B = \rho gh_B$，静止时 $p_A = p_B$，又ρ相同，故 $h_A = h_B$，即**液面相平**。

若液面不平，液体就会从高处流向低处，直至相平为止。

五、连通器及液体压强的应用（典型实例）

1. 茶壶



壶嘴、壶身构成连通器，水面相平，壶嘴高度**决定出水高度**。

2. 锅炉水位计



通过连通器原理显示锅炉内水位，便于观察和保护锅炉安全。

3. 船闸(通航闸门)



利用连通器原理，调节闸室水位与上下游水位相同，使船只安全通过。

4. 下水道 U 形弯(反水弯)



利用连通器原理形成“**水封**”，阻挡下水道气体、臭气上返室内。

5. 医用乳胶输液器



滴管、管道与药液瓶构成连通器，液面相平，药液能在重力作用下均匀滴入人体。

6. 水塔供水(简易模型)



水塔与各用水点的管道构成连通器，水位越高，水压越大，出水越有力。

六、液体压强与连通器的关系（总结）

1. 液体压强的大小：$p = \rho gh$，与液体密度ρ、深度h有关，与容器形状、底面积无关。
2. 在连通器中，同种液体静止时，各容器液面相平 ⇒ **同一水平面**上的液体**压强相等**。
3. 若某处液面升高，其他支管液面也会升高，直至再次相平。

（液体具有流动性，自动调节压强平衡）

七、茶壶壶嘴高度与水位的关系



在连通器中，壶嘴口与壶内水面相平。因此：

壶嘴越高 → 水面必须升高到相同高度 → 才能出水；

水面低于壶嘴口 → 不能出水。

（出水的关键：液面与壶嘴口高度相等）

八、应用分析题常见思路

1. 判断是否为连通器：满足四个条件就是。
2. 确定液面高度关系：连通器内同种液体静止时，液面相平。
3. 计算压强：用 $p = \rho gh$，一般取同一水平面比较。
4. 解决问题：分析液面升降、出水情况、压强大小等。

九、考试重点

1. 连通器的**定义**、**条件**、**特点**；(选择、填空、判断)
2. 同一水平面液体压强相等的应用；(选择、计算)
3. 生活、生产中连通器实例分析；(简答、应用题)
4. 茶壶、水位计、船闸等装置的原理；(实验探究、应用题)

十、常见易错点

1. 上端开口不一定是敞口，必须与大气相通（如水位计上端也开口）。
2. 不同液体不能构成连通器（密度不同，液面不会相平）。
3. 液体必须**静止**，流动时不一定相平。
4. 只要下端不连通，就不是连通器（如两个独立杯子不构成）。

十一、判断题（对的画“√”，错的画“×”）

1. 连通器里各容器的形状可以不同。（ √ ）
2. 连通器里装不同液体时，液面一定相平。（ × ）
3. 在连通器中，越粗的管子里水位越高。（ × ）
4. 锅炉水位计利用了连通器原理。（ √ ）
5. 同一深度处液体压强只与液体密度有关。（ × ）
6. 茶壶水面升高，壶嘴一定会出水。（ × ）
7. 下水道 U 形弯里要始终有水保持“水封”。（ √ ）

十二、巩固练习（选择题）

1. 下列装置中，利用连通器原理工作的是（ B ）。

   A. 水泵　　B. 船闸　　C. 水桶　　D. 量筒

2. 在连通器中装入同种液体，静止时各管液面相平，这是因为（ D ）。

   A. 重力相等　　B. 体积相等　　C. 质量相等　　D. 同一水平面压强相等

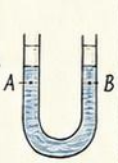
3. 茶壶中水面与壶嘴口相平时，壶嘴刚好开始出水。若壶嘴高于壶内水面，则（ B ）。

   A. 水流得更快　　B. 不会出水　　C. 水位会自动升高　　D. 会喷得更高

4. 锅炉水位计的作用是（ C ）。

   A. 增加水压　　B. 加热水　　C. 显示水位　　D. 排出空气

5. 如图所示的 U 形管两端装有水，当两端液面相平时，则 A 点和 B 点的压强关系是（ B ）。



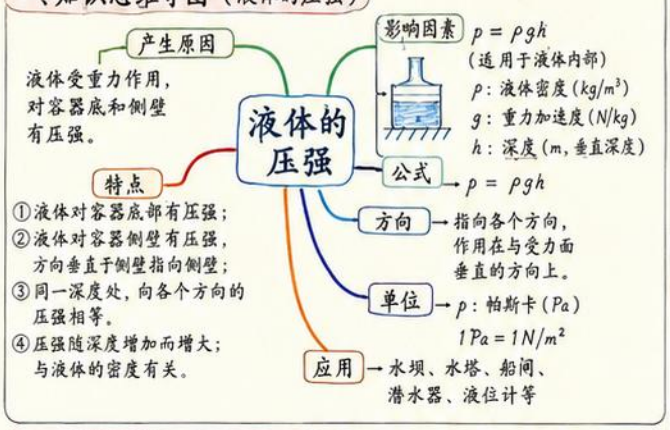
   A. $p_A > p_B$　　B. $p_A = p_B$　　C. $p_A < p_B$　　D. 无法比较

☆ 记忆口诀：下连通、上开口、同液体、静止时，液面相平压强等！

八年级下册物理 第9课 液体的压强（5/5）

综合难题、易错辨析与背诵总复习

一、知识思维导图（液体的压强）



二、必背清单（核心要点）

1. 液体压强公式：$p=\rho gh$。
2. h：指从该点到液面的垂直距离（深度），与容器形状、底面积无关。
3. 压强随深度增加而增大：深度越大，压强越大。
4. 同一深度处的液体，各个方向的压强相等。
5. 液体对容器底部和侧壁都有压强，且侧壁压强随深度增大而增大。
6. 液体密度越大，在同一深度处压强越大。
7. 用途：连通器、液体密度测量、帕斯卡原理、轮船、潜水器。



三、高频简答题



1. 液体压强是如何产生的？
   答：液体受重力作用，且具有流动性，会对容器底和侧壁产生压强。
2. 液体压强与哪些因素有关？
   答：只与液体密度ρ和深度h有关，与容器形状、底面积无关。
3. 为什么大坝修成上窄下宽的形状？
   答：因为液体压强随深度增大而增大，底部压强最大，修成上窄下宽可保证安全，节约材料。
4. 轮船从江里驶入海里，会怎样变化？
   答：海水密度大，浮力变大，轮船会上浮一些（排开液体体积变小）。
5. 潜水员下潜得越深，感觉越强烈，为什么？
   答：因为液体的压强随深度增大而增大。
6. 同一深度处：液体向各个方向的压强相等，对吗？
   答：对，是液体压强的一个重要特点。

四、易错辨析（易错点提醒）

1. 深度h与高度H混淆



h是垂直深度（到液面的垂直距离）　H是容器高

易错点：用容器高H代替深度h。

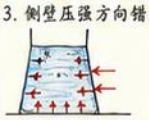
2. 压强p与压力F混淆

压强$p=\frac{F}{S}$（F为压力，S为受力面积）

液体压强$p=\rho gh$（与受力面积无关）

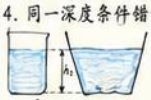
易错点：把压强看成了压力。

3. 侧壁压强方向错误



侧壁压强方向：垂直指向侧壁，不是竖直向下！

4. 同一深度条件错误



同一深度：一定要在液体内部，且到液面的垂直距离相等。

5. 公式使用错误

①把h看成斜线距离；
②把$p=\rho gh$用到气体；
③忘记h的单位换算（1m=100cm）。

五、固体压强与液体压强对比表

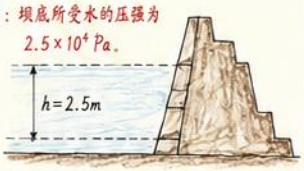
项目	固体压强	液体压强
产生原因	压力作用在受力面上	液体受重力，向各个方向传递压强
决定因素	压力F和受力面积S	液体密度ρ和深度h
计算公式	$p=\frac{F}{S}$	$p=\rho gh$
是否与形状有关	与受力面积、形状有关	与容器形状、底面积无关
方向	与受力面垂直	向各个方向，垂直指向受力面
单位	帕斯卡（Pa）	帕斯卡（Pa）
例子	桌面、书本对桌面的压强	水对容器底、侧壁的压强

六、典型计算题（含解析）

1. 有一深度为2.5m的水坝底部，求水对坝底的压强。（$\rho_水=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$）

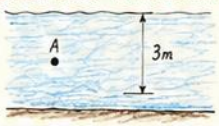
解：$p=\rho gh$
$=1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times2.5m$
$=2.5\times10^4Pa$。

答：坝底所受水的压强为2.5×10^4Pa。



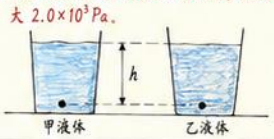
2. 在水下3m处有一点A，水的密度为$1.0\times10^3kg/m^3$，求该点处的压强；若改为血液（$\rho=1.06\times10^3kg/m^3$），压强为多少？

解：（1）水中：
$p=\rho gh=1.0\times10^3\times10\times3=3.0\times10^4Pa$。
（2）血液中：
$p'=1.06\times10^3\times10\times3=3.18\times10^4Pa$。
答：在水中为3.0×10^4Pa；在血液中为3.18×10^4Pa。



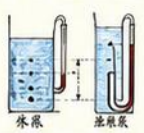
3. 甲、乙两种液体的密度分别为$0.8\times10^3kg/m^3$和$1.2\times10^3kg/m^3$，在同一深度$h=0.5m$处，甲液体的压强为多少？乙为多少？哪种液体压强大？大多少？

解：$p_甲=\rho_甲gh=0.8\times10^3\times10\times0.5=4.0\times10^3Pa$。
$p_乙=1.2\times10^3\times10\times0.5=6.0\times10^3Pa$。
$p_乙>p_甲$，$\Delta p=2.0\times10^3Pa$。
答：甲为4.0×10^3Pa；乙为6.0×10^3Pa；乙压强大，大2.0×10^3Pa。



七、实验探究（填空答题模板）

（1）探究液体压强与深度的关系（U形管压强计）



实验器材：压强计、容器、水、刻度尺等。
实验步骤与现象：①探头在同一垂直线上，改变探深度，U形管两侧液面高度差$h_1<h_2$。
②结论：同种液体在_____越深，压强越大。
答案模板：U形管两侧液面高度差越大；深度。

（2）探究液体压强与液体密度的关系



实验步骤与现象：①探头在同一分别放入水和盐水中，盐水中U形管两侧液面高度差更大。
②结论：在同一深度处，液体密度越大，压强越大。
答案模板：盐水中U形管两侧液面高高度差大；密度越大，压强越大。

注意：深度一定相同！只改变液体种类！

八、快速记忆口诀（助记）

★ 液体压强口诀：
液体压强有规律，ρgh来计算；
深度越深压强大，密度越大压强大；
方向各处都相等，垂直受力要记牢。

★ 判断口诀：
①同深等压要垂直；②深大压大密也大；
③容器形状无关系；④侧壁受压不可忘。

★ 单位口诀：
帕斯卡（Pa）是单位，1帕＝1牛/平方米；
计算记得换单位，米作深度最要紧。

核心公式：$p=\rho gh$

九、自我检测（小测验）

（选择题）将正确答案的序号填在括号内。

1. 液体压强的大小与下列哪个因素无关（　　）
   A. 深度　B. 密度　C. 容器底面积　D. 重力加速度
2. 在同一深度处，盐水的压强与水的压强相比（　　）
   A. 盐水大　B. 水大　C. 一样大　D. 无法比较
3. 一个装满水的杯子，放在水平桌面上，水对杯底的压强p；若把杯子倒置，水对桌面的压强（　　）
   A. 大于p　B. 小于p　C. 等于p　D. 无法确定
4. 下列做法中，能增大液体压强的是（　　）
   A. 减小液体深度　B. 增大液体深度
   C. 减小液体密度　D. 增大受力面积（底面积）
5. 轮船从长江驶入大海，所受浮力（　　）
   A. 变大　B. 变小　C. 不变　D. 无法判断

答案：1.C　2.A　3.C　4.B　5.A

复习建议：①先记住定义、公式、特点和口诀；②多画图、多比较、多做题；③错题整理，反复巩固！

八年级下册物理 第10课 大气压强 (1/5)

大气压强的存在与基础知识

☆ 一、什么是大气压强

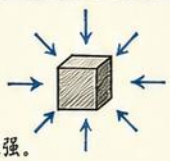
1. 定义：由于大气受重力作用，并具有流动性，对浸在其中的物体表面产生的压强，叫作大气压强。简称大气压或气压。



2. 单位：帕（Pa）　常用：千帕（kPa）

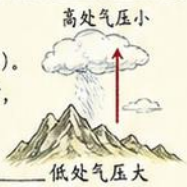
3. 标准大气压：1标准大气压 = 1.013×10^5 Pa ≈ 76 cm 汞柱 ≈ 760 mm 汞柱 ≈ 101.3 kPa

☆ 二、为什么空气会有压强



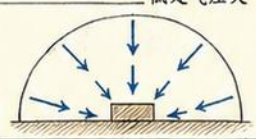
1. 空气有质量，受地球引力作用，具有重力。
2. 空气具有流动性，会向四面八方运动。
3. 因此，空气向各个方向挤压物体的表面，产生压强。

☆ 三、大气存在于地球周围



1. 大气包围在地球周围，形成厚厚的大气层（几百千米厚）。
2. 越靠近地面，大气越多，压强越大；越高，大气越少，压强越小。
3. 大气压随高度增加而减小。

☆ 四、大气压强的方向



1. 大气压强竖直向下作用在水平面上。
2. 大气压强向各个方向作用在物体表面。

五、生活中证明大气压强存在的现象

(1) 吸盘（挂钩）



把吸盘内的空气挤出，外面的空气把吸盘紧紧压在墙上。

(2) 覆杯实验



杯口朝下，纸片和水没有掉下，是外面的空气压住了纸片和水。

(3) 吸管喝水



吸一下，管内压强小于外界大气压，外界空气把水压上来。

(4) 滴管



挤压胶头排出空气，松手后，滴管内压强变小，外界空气把液体压入滴管。

(5) 注射器



拉动活塞，筒内压强变小，外界空气把药液压入筒内；推动活塞，药液被压出。

(6) 塑料挂钩



挤压挂钩与墙面间的空气，外界空气把它压紧在墙上，不易掉落。

共同点：都是外界大气压在起作用！

六、不是“吸”，而是“压”！

很多现象看起来像被“吸”，其实是外界的大气压强把物体压着，推着，把水或物体压上或压住。没有大气压，这些现象就不会发生。

错误理解：是“吸”上来的



吸力把水从杯子里往上吸！

正确理解：是“压”上来的



管内压强变小（比外界小），外界大气压把水压上来！

想一想：

把吸管底部掐住再吸，为什么吸不上来？

答：掐住后，管内外压强相同，没有压强差，水就上不来了。

七、基础概念

1. 大气压强（p）：大气对物体表面的压强。
2. 大气压随高度的变化：越高越小，越低越大。
3. 标准大气压：$p_0 = 1.013\times10^5$ Pa ≈ 101.3 kPa。
4. 影响因素：高度、天气（与大气状态有关）等。

八、关键结论（考试必记）

1. 大气对物体表面有压强，方向向各个方向。
2. 大气压的大小与高度有关：高处小，低处大。
3. 许多生活现象的本质是：外界大气压把物体压indent或推动。
4. 标准大气压：1.013×10^5 Pa。

九、常见误区

1. 误区：吸管把水“吸”上来。
   纠正：是外界大气压把水上来。
2. 误区：大气压只是向下。
   纠正：大气压向各个方向作用。
3. 误区：气压到处都一样大。
   纠正：海拔越高，气压越小。
4. 误区：没有空气就更好（如抽真空）。
   纠正：没有空气，很多生活现象就无法发生，人类也无法生存。

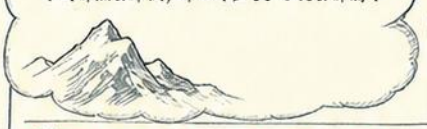
记忆口诀

大气包围地球外，
重力作用有压强；
向下向四周气向，
现象生活处处见；
外界压强是真相，
不是吸来是压上！



小知识

在高山上（如珠穆朗玛峰），空气稀薄，气压小，水的沸点会降低，所以约在 88 ℃就会沸腾！



十、随堂小练（基础巩固）

3. 标准大气压约为（ C ）
   A. 10^3 Pa　　B. 10^4 Pa
   C. 1.013×10^5 Pa　　D. 1.013×10^6 Pa

4. 在吸管喝水时，水被压上来的原因是（ B ）
   A. 人的吸力把水吸上来
   B. 外界大气压把水压上来
   C. 杯子里的水自动上来　　D. 因为水有弹性

5. 将杯子口朝下覆在纸片上并倒置，纸片不掉落，这是因为（ A ）
   A. 纸片受到向上的大气压强大于纸片重力
   B. 纸片受到的重力大于大气压强
   C. 空气没有了，所以纸片粘住
   D. 水把纸片粘住了

答案：1. C　2. B　3. C　4. B　5. A

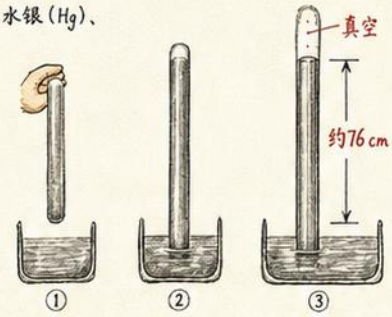
小贴士：做题时先抓关键词“外界大气压”“压强方向”“高度变化”！

八年级下册物理 第10课 大气压强(2/5)

托里拆利实验与标准大气压

一、托里拆利实验

1. 实验器材：一端封闭的玻璃管(长约1 m)、水银(Hg)、水银槽(或水银盘)。
2. 实验步骤：
① 将玻璃管装满水银，用手指封住管口；
② 倒插入水银槽中，松开手指；
③ 玻璃管内水银下降，待稳定后观察并测量水银柱的高度。
3. 实验现象：管内水银面下降，直至稳定在距水银槽液面约 76 cm 处，管口上方出现一段真空。



二、实验现象与结论

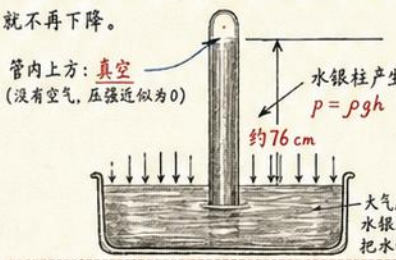
1. 管内上方是真空：由于水银具有流动性，上方没有空气存在，是真空。
2. 水银柱高度约 76 cm：当水银柱不再下降时，水银柱的高度稳定在约 76 cm。
3. 结论：大气压支持着水银柱，使水银柱不再下降。这个实验测出了大气压的大小。

三、标准大气压

1. 标准大气压定义：在海平面，4 ℃时的大气压，称为标准大气压。
2. 标准大气压数值：$p_0 \approx 1.013\times10^5\ Pa$。
3. 与水银柱高度的关系：76 cm = 760 mm，与 1 个标准大气压相当，因此也常用 760 mmHg 表示大气压。
4. 换算关系：1 atm(标准大气压) = 760 mmHg = 1.013×10^5 Pa
提示：760 mmHg ≈ 1.01×10^5 Pa (估算时常用)。

四、为什么水银柱不会全部落下？

倒插后，水银柱的上方是真空，下面的水银槽中受到了大气压。大气压把水银压入管内，水银柱产生的压强与大气压相等时，水银柱就不再下降。



当 $\rho gh = p_{大气}$ 时，水银柱处于平衡状态，因此水银柱不会全部落下。

五、大气压的作用

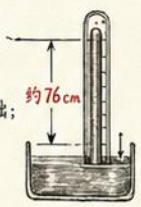
1. 大气压对液面的作用：大气压从各个方向压在水银槽液面上。
2. 作用效果：大气压把水银压入管内，形成稳定的水银柱，支撑着水银柱不再下降。
3. 数学表达：大气压 $p=\rho gh$
其中 ρ 为水银密度($\approx 13.6\times10^3\ kg/m^3$)，
g 为重力加速度($\approx 9.8\ N/kg$)，
h 为水银柱高度($\approx 0.76\ m$)。

六、影响水银柱高度的因素

1. 与当地大气压有关：大气压越大，水银柱越高；大气压越小，水银柱越低。
2. 与水银的密度有关：若把水银换成其他液体，密度越大，水银柱(或液柱)越矮；密度越小，液柱越高。
(公式：$h=\frac{p_{大气}}{\rho g}$)
3. 与管的粗细、内壁光滑程度无关(只要管内外液面平衡)。

七、实验的意义

1. 首次比较准确地测出了大气压的大小；
2. 证明了大气压的存在；
3. 为研究大气压强与天气、海拔、气候等关系奠定了基础；
4. 推动了气压计(如水银气压计、空盒气压计)的发展。





水银气压计
(原理基于托里拆利实验)
空盒气压计

八、读数要点与填空常考点

1. 读数方法：读管内水银面到水银槽液面的竖直高度。视线要与液面上缘相平。
2. 常考填空：
(1) 托里拆利实验中，玻璃管上方是真空，原因：水银具有流动性，上方没有空气。
(2) 在标准大气压下，水银柱高度约为 76 cm(或 760 mm)。
(3) 1 个标准大气压 ≈ 1.013×10^5 Pa = 760 mmHg。
(4) 若大气压增大，水银柱会升高；若大气压减小，水银柱会降低。

九、常见易错点

1. 误认为管内还有空气：实验中上方是真空，而不是空气。
2. 误认为水银柱会落光：忽略了大气压对水银的支撑作用。
3. 读数错误：没有读到水银面上缘或视线不与液面相平。
4. 单位混淆：cm、mm、mmHg、Pa之间的换算要注意。
5. 误认为水银柱高度与管粗细有关：实际上只与大气压和液体密度有关。

十、课堂小练习(附答案)

1. 托里拆利实验中，玻璃管上方是真空，其原因是(A)
A. 水银具有流动性，空气被排出　B. 空气被大气压压缩掉了
C. 管口很细，空气进不去　D. 实验前把空气抽走了
2. 在标准大气压下，水银柱高度约为(B)
A. 66 cm　B. 76 cm　C. 100 cm　D. 120 cm
3. 1 个标准大气压约等于(C)
A. 1.013×10^4 Pa　B. 7.60×10^4 Pa　C. 1.013×10^5 Pa　D. 7.60×10^5 Pa
4. 若某地大气压减小，托里拆利实验中水银柱的高度将(B)
A. 不变　B. 变低　C. 变高　D. 先变高后变低
5. 在 1 个标准大气压下，换成密度为水银一半的液体，液柱高度将(D)
A. 不变　B. 变一半　C. 变两倍　D. 变四倍

答案：1.A　2.B　3.C　4.B　5.D

八年级下册物理 第10课 大气压强 (3/5) ☆

气压计、大气压变化与沸点

一、气压计——测量大气压强的仪器

1. 气压计的作用：用来测量大气压强的大小。
   已知标准大气压：1 个标准大气压 = 1.013×10^5 Pa ≈ 760 mmHg

2. 水银气压计（托里拆利实验原理）



结构：一端封闭的玻璃管内灌满水银，倒插在水银槽中。

特点：(1) 管内上方是真空；
(2) 760 mmHg 处液面静止；
(3) 随大气压变化液面高度改变。

用途：精确测量大气压强。

3. 无液气压计（空盒气压计/金属盒气压计）



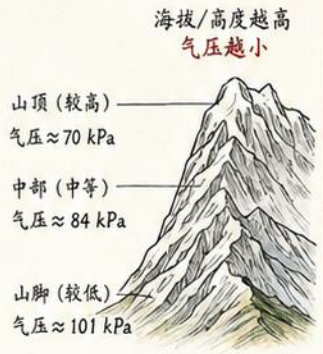
结构：金属盒内抽成真空，受大气压挤压；弹簧片随大气压变化而形变，带动指针在刻度盘上指示。

特点：结构简单、便于携带、读数方便。

用途：天气预报、登山、航空、军事等。

二、大气压随高度的变化

1. 实验现象：将气压计从山脚移到山顶，水银柱的高度逐渐降低。
2. 原因：海拔越高，头顶的大气层越薄，大气对它的压强越小。
3. 规律：海拔越高，大气压强越小；海拔越低，大气压强越大。
4. 近似规律：每升高 10 m，大气压大约降低 10 Pa。
5. 生活与天气联系：大气压降低，空气稀薄，含氧量减少，呼吸会感到困难；低气压常伴随阴雨天气，高气压多为晴朗天气。



三、大气压对沸点的影响

1. 实验结论：大气压越大，液体的沸点越高；大气压越小，液体的沸点越低。
2. 原因：液体沸腾时，气泡内的压强等于外界压强。外界压强越小，达到沸腾所需温度越低。
3. 标准大气压下水的沸点：100 ℃（1 个标准大气压）。

不同大气压下水的沸点（近似值）

大气压强 (kPa)	50	70	84	101	110	120
水的沸点 (℃)	81	90	96	100	103	106



四、在高山上，为什么煮饭、煮菜难熟？

1. 高山地区气压低，水的沸点低于 100 ℃。
2. 水温低于 100 ℃，食物不易煮熟。
3. 即使延长时间，温度仍低，熟得慢。

小结：高山上要用高压锅或延长烹饪时间。



五、高压锅的工作原理



1. 高压锅密封良好，加热后锅内水蒸气不能逸出，压强增大。
2. 当压强达到一定值（约 120 kPa）时，限压阀自动排气，保持压强稳定。
3. 较高压强下，水的沸点升高（可达 110 ℃以上），食物更易煮熟。
4. 注意：使用前检查阀门是否通畅，按说明操作，确保安全。

六、实验与生活中的大气压现象

1. 马德堡半球实验
抽去球内空气，两个半球紧紧吸在一起，很难拉开。
说明：大气压把半球压在一起。



2. 吸盘挂钩
挤出吸盘内的空气，吸盘内气压小于外界气压。
说明：大气压把吸盘压在墙上。



3. 吸管吸饮料
吸气时，管内气压小于外界气压，饮料被压上来。
说明：大气压将饮料“压”进嘴里。



4. 瓶盖难开
热水使瓶内空气受热膨胀开盖后迅速冷却，气压变小，外界气压将瓶盖压紧。
说明：大气压把盖子压住。



5. 覆杯实验
将纸片盖住装满水的杯口，倒置后水和纸片不掉落。
说明：大气压托住了纸片和水。



七、易错提醒

1. 大气压并不是随处相同，它随高度、天气、季节等因素变化。
2. 大气压不是由上而下的，而是“各个方向都存在”。
3. 沸点受外界压强影响，标准沸点 100 ℃ 只在标准大气压下成立。
4. 高压锅并非把沸点变到无穷高，只是使其升高到 110 ℃ 左右，且不可长时间超压使用。

八、简答题模板

1. 为什么高山上水不到 100 ℃就沸腾？
   模板：因为高山上大气压较小，沸点随压强减小而降低，所以水达不到 100 ℃就沸腾。
2. 为什么用高压锅煮食物熟得更快？
   模板：高压锅密封良好，锅内气压增大，水的沸点升高，食物在更高温度下煮熟，所以熟得更快。
3. 为什么马德堡半球难以拉开？
   模板：球内抽成真空，内部气压很小，外界大气压把两个半球紧紧压在一起，阻碍了分开。

九、巩固练习（含答案）

1. 把气压计从山脚带到山顶，水银柱的高度将（ C ）
   A. 不变　B. 升高　C. 降低　D. 先升后降
2. 标准大气压下，水的沸点为（ B ）
   A. 80 ℃　B. 100 ℃　C. 110 ℃　D. 90 ℃
3. 顶峰高约 3000 m 处的大气压约为（ C ）
   A. 101 kPa　B. 90 kPa　C. 70 kPa　D. 110 kPa
4. 下列现象中，利用大气压工作的是（ D ）
   A. 水往高处流　B. 汽车发动机做功　C. 风扇转动
   D. 吸盘挂钩吸在墙上
5. 在高山上煮饭难熟的主要原因是（ A ）
   A. 沸点降饭　B. 火力不足
   C. 锅不密封　D. 时间太短

★ 本课要点速记
1. 气压计—测气压
2. 海拔↑ 气压↓
3. 气压小→沸点低
4. 高压锅→气压↑→沸点↑→更易熟

八年级下册物理 第10课 大气压强（4/5）

大气压强的生活应用与解释方法

一、大气压强的生活应用（原理：利用“外界大气压强”）

1. 吸盘挂钩（真空吸盘）



原理：挤出盘内空气，盘内压强变小，外界大气压把吸盘紧压在墙面上。

应用：浴室挂钩、车载吸盘支架等。

2. 注射器吸药液



原理：拉动活塞，管内空气体积变大，压强变小，药液在大气压作用下被压入注射器。

应用：注射器、针管等。

3. 滴管吸取液体





原理：捏紧橡皮头排出空气，松手后橡皮头回弹，滴管内压强变小，液体被大气压压入。

应用：滴管取药、实验取液等。

4. 吸管吸饮料



原理：吸气使口腔内压强变小，饮料在外界大气压作用下被入口中。

注意：不要用力过猛，饮料不会被“吸上来”，是被“大气压压上来”的。

5. 真空包装食品



原理：包装内抽出空气，内部压强降低，外界大气压把袋子紧压在食品上，抑制变质，延长保质期。

应用：真空包装袋、抽真空保鲜盒等。

6. 喷雾器（喷壶/香水喷雾）



原理：按压喷头，增水大空气流速（或压缩空气），喷嘴处压强变小，瓶内液体在大气压作用下被压入喷嘴并喷出。

应用：喷壶、香水、消毒喷雾等。

7. 活塞式抽水机（简易手泵）原理示意

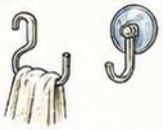


原理：向上提起活塞，缸内压强减小，水在大气压下被压入；向下压活塞，水被压出。连续往复，水不断被压上来。

应用：压水井泵，老式打水机、抽水器等。

提示：本质都是创造压强差 ⇨ 让大气压工作。

8. 挂衣钩、吸壁式牙刷架



原理：吸附在光滑墙面，排出空气后，大气压把挂钩压紧固定。

应用：厨房挂钩、牙刷架、肥皂盒等。

9. 药瓶盖难拧开



原理：拧紧盖子后，瓶内气体被压缩或温度变化使瓶内压强小于外界，大气压把盖子压紧，所以难拧开。

解决方法：轻敲瓶盖边缘、倒置拍打、用热水烫瓶盖或用力旋开。

10. 吸尘器



原理：内部电机使空气快速流动，形成低压区，外界大气压把空气（带灰尘）压入吸口。

应用：家用吸尘器、车载吸尘器等。

11. 火炉鼓风（现代版：吹风机吸风口）



原理：风机排走炉内空气，使炉内压强变小，外界空气在大气压作用下从进风口被压入，火焰更旺。

应用：鼓风炉、燃烧器、吹风机吸风等。

12. 纸片托水实验



现象：将纸片盖在装满水的杯口，倒置后纸片不掉。

解释：纸片上方的空气能使水和纸片一起受到向上的大气压力，压强差使纸片“不掉”。

注意：不能有空气漏入，上面的空气要连通大气。

13. 其他常见现象

（1）烧开水后壶盖被顶起：壶内压强增大，顶起壶盖。

（2）热水瓶塞难拔出：塞子周围空气被加热膨胀或内部水蒸气减少冷却后，内部压强小于外界大气压。

（3）高原地区煮饭慢：外界大气压减小，水的沸点降低。

（4）潜水员呼吸困难：水深越深，外界压强越大，压强差增大。

二、解释现象的通用方法（考试必背模板）

第一步：创造压强差（内部压强 < 外界）
① 抽出/排出空气
② 增大体积
③ 冷却、减少气体等
→ 使内部压强变小

⇨

第二步：内部压强减小
内部压强比外界大气压小
形成压强差（$\Delta p = p_{外} - p_{内} > 0$）

⇨

第三步：外界大气压强作用
外界大气压强把物体（液体、纸片、活塞等）推/压入/推紧/托住等。

关键词提醒：
★ 内部压强↓ → 大气压“推/压”
★ 压强差是关键！
★ 大气压强 $\approx 1.01\times10^5$ Pa

三、典型分析题（会写过程得满分）

例题1：为什么用吸盘挂钩能挂住毛巾？
答：用力按压吸盘时，盘内空气被挤出；松手后盘内压强小于外界大气压，大气压把吸盘紧紧压在墙面上，毛巾就被挂住了。

例题2：注射器吸药液时，为什么药液会被吸入？
答：拉动活塞，筒内空气体积变大，压强变小，小于外界大气压，大气压把药液压入筒内。

例题3：真空包装袋为什么不容易鼓起来？
答：袋内被抽成真空，内部压强很小，外界大气压把袋子压扁，所以不容易鼓起来。

例题4：为什么吸管吸饮料能喝到？
答：吸气使口腔内压强变小，小于饮料表面的压强（≈大气压），大气压把饮料压入口中。

四、判断题（对的√ 错的×，并改正）

1. 吸盘挂钩靠的是摩擦力。（ × ）
改正：主要靠大气压强把吸盘压在墙面上。
2. 用吸管吸饮料是因为饮料被人“吸上来”的。（ × ）
改正：是大气压把饮料压入口中的。
3. 注射器不吸气也能吸进药液。（ × ）
改正：需要拉动活塞使内部压强减小，才会被压入。
4. 外界大气压强只有在高空才有用。（ × ）
改正：无论高空或平地，大气压都存在并发挥作用。
5. 真空包装袋内装有气体才能保持形状。（ × ）
改正：内部压强低于外界，大气压把袋子压扁。
6. 压强差越大，外界大气压的作用越明显。（ √ ）

参考答案
判断题：
1. × 2. × 3. ×
4. × 5. × 6. √
选择题：
1. D 2. C 3. B
4. C 5. D
简答题要点：
创造压强差 → 内部压强减少 → 外界大气压作用。（要点齐全给满分）

五、选择题（基础过关）

1. 下列利用大气压强的实例中，与其他不同类的是（ D ）
A. 吸盘挂钩　B. 注射器吸药液
C. 吸管喝饮料　D. 用热气球上升

2. 用固筒管吸取液体时，松开橡皮头后，液体进入滴管的原因是（ C ）
A. 橡皮头的弹力　B. 水的浮力
C. 大气压强的作用　D. 液体表面张力

3. 下列现象中，主要是利用内部压强小于液面上方外界大气压的是（ B ）
A. 鱼在水中游动
B. 用吸尘器吸尘
C. 充气轮胎鼓起
D. 摩擦生热

4. 下列现象中，主要是利用内部压强小于液面上方外界大气压的是（ B ）
A. 大于大气压
B. 小于大气压
C. 先大于后等于大气压
D. 等于大气压

5. 在高山上，水的沸点比在海平面低，主要是因为（ D ）
A. 水被蒸发走了
B. 氧气减少　B. 氧气减少
C. 温度低　D. 大气压强减小

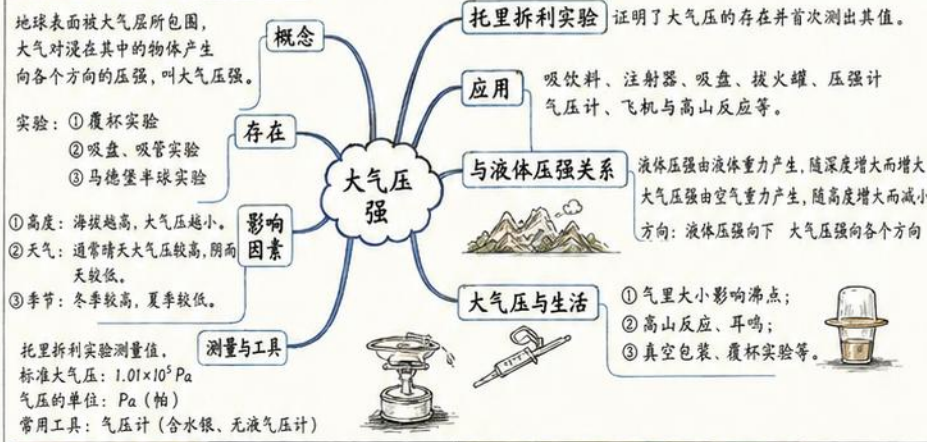
★ 记住核心：内部压强小于外界 → 大气压把它“压”着、托着、推着、吸着！

—— 物理要点，重在理解与应用！——

八年级下册物理 第10课 大气压强（5/5）

综合难题、易错辨析与背诵总复习

一、知识思维导图（大气压强）

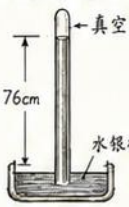


二、必背清单（速记版）

1. 大气压强的存在：大气对浸在其中的物体向各个方向产生压强。
2. 托里拆利实验测得：一标准大气压等于 76 cm 高水银柱产生的压强。
3. 标准大气压：$p_0 = 1.01\times10^5$ Pa。
4. 影响大气压的因素：高度越高、气压越小；天气、季节等也有影响。
5. 大气压的应用：吸管吸饮料、吸盘挂钩、注射器吸药、拔火罐、气压计等。
6. 沸点与气压：气压减小，沸点降低；气压增大，沸点升高。
7. 液体压强：$p=\rho gh$，随深度增大而增大；大气压：随高度增大而减小。
8. 标准大气压记忆口诀：“76厘米水银柱，压强1.01乘10的五次方。”

三、核心考点详解

1. 托里拆利实验（必考）



实验现象：将一端封闭的玻璃管倒插入水银槽中，管内水银下降，管顶出现约 76 cm 高的水银柱，水银柱上方是真空。

结论：水银柱产生的压强与大气压强相等，$p_{gh} = p_{大气}$，$h \approx 76$ cm。

（水银密度 $\rho \approx 13.6\times10^3$ kg/m³）

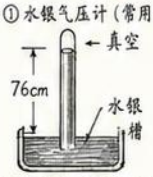
2. 标准大气压（一定要背）

$p_0 = 1.01\times10^5$ Pa = 760 mmHg = 76 cmHg

≈ 10 N/cm²（$\approx 10^5$ Pa）

3. 气压计（常考图像与原理）

① 水银气压计（常用） ② 无液气压计（空盒气压计）





4. 沸点与气压的关系（常考）

气压↓ → 沸点↓　　气压↑ → 沸点↑

例：高山上水的沸点＜100℃；压力锅提高沸点。



四、液体压强 vs 大气压强（对比掌握）

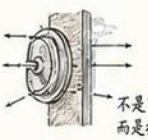
	液体压强	大气压强
产生原因	液体受重力作用	空气受重力作用
方向	向下	向各个方向
公式	$p=\rho gh$（与深度有关）	无简单公式（与高度、大气质量有关）
影响因素	密度ρ、深度h（与容器形状无关）	高度、天气、季节等
随高度变化	深度越深，压强越大	高度越高，压强越小
单位	Pa（帕）	Pa（帕）
举例	水坝、潜水、液体压强计	吸盘、拔火罐、吸管、气压计



五、大气压强与高度的关系（高频考点）

一般规律：在同一地区，随着海拔升高，大气压强减小。

海拔变化	大气压强	常见现象
低（平原）	气压大	沸点接近100℃，人感觉不明显
高（高山）	气压小	沸点降低，水难煮熟，易出现高山反应



六、易错辨析（考试常错点）

1. 误区：吸盘吸在墙上是因为“吸”住了墙。
   正确：是大气压强把吸盘压在墙上，内部空气被排出，内外产生压强差。
2. 误区：真空不能存在。
   正确：托里拆利实验中管顶是真空，实验已证明真空可以存在。
3. 误区：大气压强与物体的形状、面积有关。
   正确：在同一高度，大气压强与物体的形状、面积无关，只与高度等因素有关。
4. 误区：液体压强与大气压强方向相同。
   正确：液体压强向下；大气压强向各个方向。
5. 误区：标准大气压就一定等于 760 mmHg，在任何地方都相同。
   正确：只有在同一海拔高度且气候条件相同，标准大气压才约等于 760 mmHg。



覆杯实验：水不落是因为大气压把纸托住！

七、标准大气压记忆与换算（必背）

① 标准大气压：$p_0 = 1.01\times10^5$ Pa

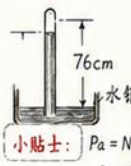
② 等效换算：1 标准大气压 =

76 cmHg = 760 mmHg

= 101 kPa ≈ 10^5 Pa ≈ 10 N/cm²

③ 记忆口诀：

“76厘米水银柱，压强1.01乘10的五次方；760毫米水银柱，等于一个标准大气压。”



小贴士：Pa = N/m²，kPa = 10^3 Pa，1 cmHg ≈ 133 Pa。

八、哪些现象不是由大气压造成的？（注意选非题）

① 水往低处流（重力作用） ×
② 用力压缩弹簧（弹力作用） ×
③ 汽车轮胎爆胎（内部气压过大或结构问题） ×
④ 电灯发亮（电流作用） ×
⑤ 冰融化成水（温度升高） ×
⑥ 吸管吸饮料（大气压强作用） √
⑦ 拔火罐（大气压强作用） √
⑧ 注射器吸药（大气压强作用） √

（总结：只有内外气压差才是大气压强的体现）

九、典型例题（含答案）

例1：（2023·某省中考改编）如图所示，托里拆利实验中水银柱的高度为 76 cm，则该处大气压强为多少帕？



【答案】解：$p = \rho gh = 13.6\times10^3$ kg/m³ × 10 N/kg × 0.76 m = 1.0336×10^5 Pa ≈ 1.01×10^5 Pa。

例2：（2022·某市中考）某地海拔为 3000 m 处的标准大气压为 8.0×10^4 Pa，则该处水的沸点比标准大气压下（1.01×10^5 Pa）低多少摄氏度？

【答案】解：查表或依据经验：在标准大气压下水沸点为100℃，气压每降低 10% 沸点约降 3℃。

由题知气压降低了 $(1.01\times10^5 - 8.0\times10^4)/1.01\times10^5 \approx 20.8\%$，所以沸点降低约 20.8% × 3℃ ≈ 0.62℃。

答：低约 0.6℃。

十、自我检测小测（背会再做，满分自测）

1. 下列实验中，能直接证明大气压强存在的是（ ）
A. 覆杯实验 B. 马德堡半球实验 C. 托里拆利实验 D. 液体压强实验

2. 标准大气压的数值约为（ ）
A. 1.01×10^5 Pa B. 1.01×10^5 Pa C. 101 Pa D. 1.01×10^5 Pa

3. 在托里拆利实验中，如果把玻璃管稍向上提，管内水银柱的高度（ ）
A. 变高 B. 变低 C. 不变 D. 先升后降

4. 海拔每升高 100 m，大气压强约降低（ ）
A. 1% B. 0.1% C. 0.01% D. 10%

5. 下列现象中，不是利用大气压强的是（ ）
A. 拔火罐 B. 吸盘挂钩 C. 注射器吸药 D. 用门把手推开门

【参考答案】1. B　2. B　3. C　4. A　5. D

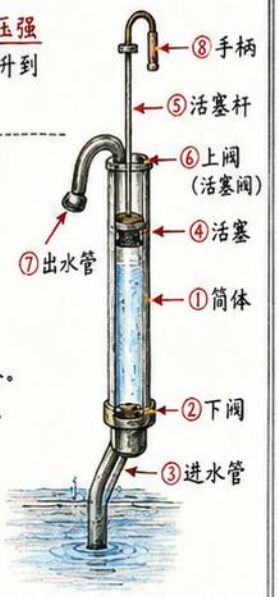
核心一句话记住：大气压强存在，向各个方向；随高度升高而减小；标准气压要牢记：1.01×10^5 Pa！

八年级下册物理 第11课 简易活塞式抽水机（1/5）

结构组成与工作原理基础

一、什么是简易活塞式抽水机？

简易活塞式抽水机是一种**利用大气压强**工作的简单机械，用于将水从低处提升到高处。常见于手压井、压水井等。



二、主要结构组成（自下而上）

① **筒体**：中空的圆筒，容纳活塞和水。
② **下阀**（进水阀）：安装在筒体下端，只允许水向上进入筒体。
③ **进水管**：与下阀相通，伸入水中。
④ **活塞**：在筒体内上下移动，密封筒体。
⑤ **活塞杆**：连接活塞和手柄，传递力。
⑥ **上阀**（活塞阀）：安装在活塞上方，只允许水向上进入出水管。
⑦ **出水管**：与上阀相通，将水引出。
⑧ **手柄**：用于上下压动活塞杆。

三、为什么能把水抽上来？

通过活塞往复运动，在筒体内产生**压强差**，利用**大气压强**把水压上来。

四、基本工作原理

当筒体内的压强变小（小于大气压强）时，外界**大气压强**把水压入筒体；活塞向上时，上阀开启，把水送入出水管。

五、工作过程（一个完整循环分两步）

（1）压下活塞（吸水阶段）

① 活塞向下运动。
② 筒体内压强变小（小于大气压强）。
③ 下阀打开，水在大气压作用下被压入筒体；**上阀关闭**，防止水回流。



（2）提起活塞（排水阶段）

① 活塞向上运动。
② 筒体内压强增大（大于大气压强）。
③ 下阀**关闭**，防止水回流；**上阀**打开，水被推出筒体进入出水管。



☆ 重复以上两个过程，水被**连续不断地**输送到高处。

六、能正常工作的必要条件（缺一不可）

① **阀门具有单向性**：下阀只进不出；**上阀**只出不进。
② **密封良好**：活塞与筒壁、阀门与接口不漏气不漏水。
③ **进水管口必须浸没在水中**：若漏出水面，会吸入空气，无法压水上来。

七、不是“吸”上来，而是“大气压把水压上来”

错误认识（吸上来）	VS	正确认识（大气压压上来）
① 对口吸管只能上升约10 m，空气稀薄时更低。 → 因为靠肺的吸力。		✓ 不需要用嘴吸。 ✓ 可把水提到10 m以上，甚至几十米。 ✓ 靠的是**大气压强**。

八、记忆顺口溜

活塞一压压水进，下阀打开上阀闭；
活塞一提水上行，下阀关闭上阀开；
大气压强来帮忙，水被压入不费力。



九、常见考点（必考）

① 结构名称与位置（会连线、会辨认）。
② 工作过程判断：压下/提起时的开闭状态。
③ 原理判断：为什么能把水压上来？
④ 条件判断：哪种情况下不能工作？
⑤ 生活应用：手压井、消防水泵、船用抽水等。

十、快速问答（常考）

1. 问：压下活塞时，上阀、下阀的状态？
   答：**上阀关闭，下阀打开**。
2. 问：提起活塞时，上阀、下阀的状态？
   答：**上阀打开，下阀关闭**。
3. 问：为什么提起活塞时水不会从下阀流回？
   答：**下阀关闭，具有单向性**。
4. 问：若进水管口漏出水面，会怎样？
   答：**吸入空气，无法形成压强差，不能抽水**。

十一、知识小结思维导图

- 简易活塞式抽水机
  - 结构组成：筒体、活塞、活塞杆、下阀、上阀、进水管、出水管、手柄
  - 工作过程（两步循环）：压下活塞 → 上阀闭、下阀开 → 水进入筒体；提起活塞 → 上阀开、下阀闭 → 水进入出水管
  - 工作原理：筒体内压强变小（<大气压）→ 大气压把水压入筒体，筒体内压强变大（>大气压）→ 水被推出。
  - 必要条件：阀门单向、密封良好、进水管口浸没水中。

易错提醒

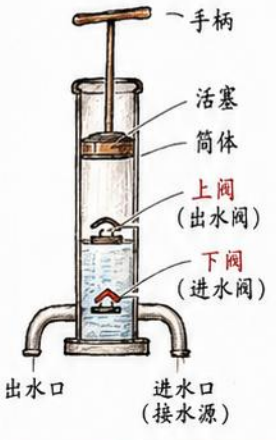
☆ 不是“吸”上来，而是大气压“压”上来！
☆ 上下阀的位置要记清：上阀在上、下阀在下。
☆ 活塞的作用：密封 + 传递力。
☆ 大气压标准值：约 1.01×10^5 Pa。
☆ 理论抽水高度受限于大气压：最多约 10.3 m（实际更低，因损失、漏气等影响）。



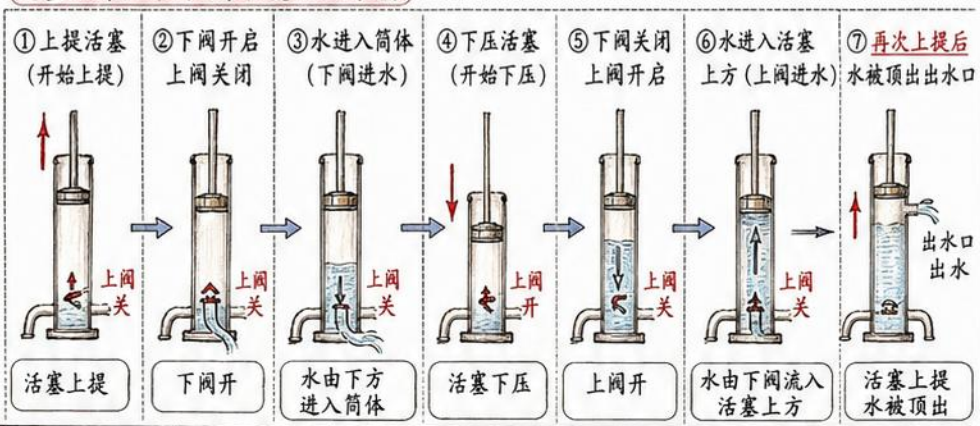
八年级下册物理 第11课 简易活塞式抽水机(2/5)

活塞上下运动过程与阀门开闭

结构回顾： 简易活塞式抽水机的主要结构有：活塞、筒体、上阀（出水阀）、下阀（进水阀）、出水口、进水口（连接水源）。



完整工作循环（一个往复抽水周期）



步 骤	①上提活塞时的情况	②下阀开启、上阀关闭	③水进入筒体	④下压活塞时的情况	⑤下阀关闭、上阀开启	⑥水进入活塞上方	⑦再次上提后水被顶出出水口
活塞运动方向	向 上	仍向上	仍向上	向 下	仍向下	仍向下	再次向 上
阀门状态（上阀/下阀）	上阀 关 下阀 关	上阀 关 下阀 开	上阀 关 下阀 开	上阀 关 下阀 开	上阀 开 下阀 关	上阀 开 下阀 关	上阀 关 下阀 关
筒内压强变化（与外界比较）	变 小 （小于外界）	保持 小	保持 小	变 大 （大于外界）	保持 大	保持 大	再次变 小
水流方向	无水流动	水由下方进水口→进入筒体	水继续进入充满筒体下部	无水流动	水由筒内→进入活塞上方	水继续进入充满活塞上方	水由活塞上方→经上阀→出水口
结 果	在筒体中部形成低压区	下阀被水压顶开 上阀被水压压紧	筒体下部装入一定量的水	在筒体中部形成高压区	上阀被顶开 下阀被水压压紧	活塞上方装入一定量的水	上阀被压紧关闭 一次抽水完成

★ 易错易混点（一定要看！）

1. 阀门方向容易搞反：
   上阀（出水阀）在 上方，向 上 开；
   下阀（进水阀）在 下方，向 上 开。



上阀向上开（出水阀）　下阀向上开（进水阀）

2. 压强判断易错：
   上提活塞 → 筒内压强 变小（小于外界）；
   下压活塞 → 筒内压强 变大（大于外界）。
3. 水流去向易错：
   下阀开时，水从 进水口 → 筒体下部；
   上阀开时，水从 筒内下部 → 活塞上方；
   再次上提时，水从活塞上方 → 出水口 排出。

★ 典型填空题（补全空格）

1. 当活塞上提时，筒内压强 变小，此时 下阀 被 顶开，上阀被压紧 关闭。
2. 当活塞下压时，筒内压强 变大，此时 上阀 被 顶开，下阀被压紧 关闭。
3. 一次完整的抽水过程包括 两次 活塞上提和 一次 活塞下压。
4. 活塞式抽水机利用了 大气压 和 阀门 的单向作用来实现 水的向上输送。
5. 连续往复运动时，水会 一步步 被从水源提升并从 出水口 溢出。

★ 常见错误示例（打×）

1. 上提时，上阀打开，下阀关闭。 ×
   （错：上提时应“下阀开、上阀关”。）
2. 下压时，下阀打开，上阀关闭。 ×
   （错：下压时应“上阀开、下阀关”。）
3. 上提时筒内压强变大。 ×
   （错：上提时压强变小。）
4. 上阀打开后，水直接从出水口进入筒体下部。 ×
   （错：上阀打开后，水进入活塞上方。）
5. 连续抽水时，每次都需要重新装满整个筒体。 ×
   （错：每次只需把活塞上方装满即可。）

★ 全过程简要总结（记口诀）

上提活塞 压强变小 → 下阀打开 上阀关闭 → 水入筒体（下部进水） → 下压活塞 压强变大 → 上阀打开 下阀关闭 → 水入上方（上部进水） → 再上提 顶出出水 → 连续往复 实现抽水



核心思想： 通过活塞的往复运动，使筒内压强交替变化，利用两个阀门的单向性，最终把水从低处提升到高处！

八年级下册物理 第11课 简易活塞式抽水机 (3/5)

材料准备、制作步骤与操作要求

一、材料准备 （可用家中常见材料替代）

1. 圆柱塑料瓶（500 mL或更大）或注射器筒（≥60 mL）—— 机体
2. 橡胶软管2段（进水管、出水管，内径6~8 mm）
3. 薄塑料片（如饮料瓶柔软部分）或气球薄膜 —— 制作阀片
4. 玻璃珠2颗（直径与软管内径相近）或小钢珠 —— 单向阀用
5. 竹签/一次性筷子（直径4~6 mm，长度比机体长5~8 cm）—— 活塞杆
6. 胶水（热熔胶最佳/502胶）、胶带(防水胶带、透明胶带)
7. 剪刀、打孔针/烧红的铁钉、尺子、记号笔
8. 水盆/水桶、毛巾（用于测试）

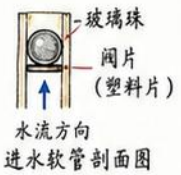




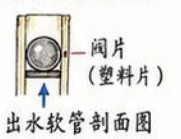


二、制作步骤 （按顺序认真操作）

1. **处理机体**：在塑料瓶侧壁上、下两处打孔。
   下孔为**进水口**，距瓶底约2~3 cm；**上孔为出水口**，距瓶口约3~4 cm。
2. **制作单向阀（进水阀）**：
   ①在进水软管的一端套入玻璃珠。
   ②将塑料片剪成圆片（直径略大于软管内径），粘在软管内端口处，做成“阀片”。
   ③装入玻璃珠，使珠能自由滚动并压在阀片上。（只允许水从软管外进入，反向关闭）



3. **制作单向阀（出水阀）**：
   做法同上，注意阀片朝向应使水能从瓶内通过软管向外流出，而不能反流。



4. **制作活塞**：
   ①从塑料瓶中取出，沿瓶壁剪下一个圆形塑料片，直径略小于瓶内径。
   ②在塑料片边缘粘一圈橡胶圈（可用气球剪成细条），形成密封圈，使活塞能够紧贴瓶壁但不过紧。

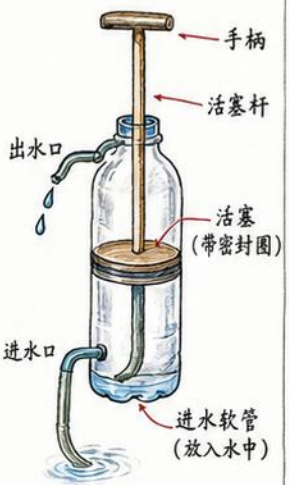


5. **安装活塞杆**：
   将竹签穿过活塞中央，用胶固定，确保垂直不偏斜。
6. **连接软管**：
   把进水软管和出水软管分别插入机体两孔内侧，用热熔胶或防水胶带密封固定，防止漏水。
7. **组装手柄**：
   在竹签上端加横杆（可用短竹签或小木棍）或套上橡皮筋作拉手，便于上下推动。
8. **总体检查**：
   所有接口处均涂胶并固定，确认密封；活塞能自由上下移动；两阀珠能灵活开合。
9. **试验装置**：
   将进水管放入水盆中，出水管伸向空间或小容器，准备进行抽水测试。



三、制作流程图（按步骤进行）

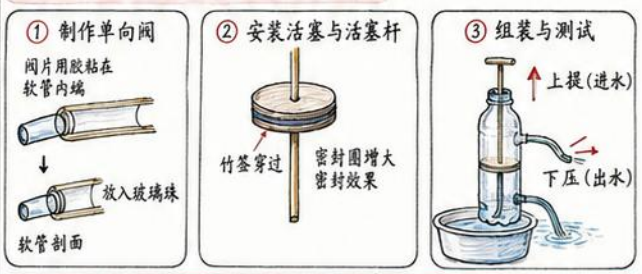
① 准备材料与工具
↓
② 在瓶壁打孔（进水口、出水口）
↓
③ 制作进水阀（球+阀片）
↓
④ 制作出水阀（球+阀片）
↓
⑤ 制作活塞与密封圈
↓
⑥ 安装活塞与活塞杆
↓
⑦ 连接进、出水软管并密封
↓
⑧ 组装手柄并检查装置
↓
⑨ 放入水中测试是否出水



四、操作要求（测试时务必遵守）

1. 进水管口必须完全**浸入水中**，不能漏气。
2. 所有连接处必须**密封**，禁止漏气、漏水。
3. 活塞与瓶壁的配合应**适中**：太松会漏气，太紧不易推动。
4. 单向阀方向**不能装反**：进水阀只进不出，出水阀只出不进。
5. 推动活塞时，**匀速上下运动**：上提→进水；下压→出水。
6. 若长时间不出水，检查：阀片是否粘住、玻璃珠是否卡住、接口是否漏气，进水口是否浸不到水。
7. 抽水高度不宜过高（一般不超过**2~3 m**），保持垂直使用。

五、制作过程示意图（关键步骤）



六、安验记录 / 项目记录

观察项目	成功判定
1. 上提时：进水管内是否有水进入瓶内？ 2. 下压时：出水管是否有水流出？水流是否连续？ 3. 活塞运动是否顺畅？是否有漏气或漏水现象？ 4. 抽水高度：出水口与水面高度差约为 _____ m。 5. 存在问题：_____ 改进方法：_____	连续上下推动活塞，能稳定把水从低处抽到高处（出水口）。✓

七、安全与整洁提示

1. 使用剪刀、打孔针时注意安全，操作时远离眼睛和身体。
2. 热熔胶使用后注意防烫，冷却再触摸。
3. 实验后擦干装置，收拾工具，保持桌面整洁。



八年级下册 物理 第11课 简易活塞式抽水机(4/5)

故障分析、调试方法与改进

★一、常见故障、原因与解决办法（考试高频考点）

故障现象	可能原因（结合原理分析）	解决办法（如何处理/调试）
① 抽不上水	① 管口(c)未浸没水中；② 进水阀(A)或出水阀(B)不严；③ 活塞配合太紧、密封不好或漏气；④ 活塞行程太短；⑤ 连接处漏气，压力差建立不起来。	① 将吸水管口浸入水中；② 清洁或更换阀片，调紧阀座；③ 检查密封圈、涂凡士林或更换；④ 增大活塞行程；⑤ 加固连接处，缠生料带或用胶布密封。
② 出水断断续续	① 活塞运动速度不稳；② 出水阀(B)关不严，水回流；③ 有空气进入气缸；④ 管口接近水面，吸入空气。	① 使活塞匀速上下运动；② 清洁阀片，调整阀座；③ 排出空气，检查各处密封；④ 加长吸水管或浸深些。
③ 活塞太涩、推拉费力	① 活塞与气缸摩擦大；② 密封圈过紧或干燥；③ 材料粗糙、内壁不光滑；④ 杆弯曲或装配不正。	① 涂润滑油（凡士林/食用油）；② 适当放松密封圈；③ 打磨光滑内壁；④ 校直活塞杆，保证同轴。
④ 漏气（听到"嘶嘶"声）	① 接头没密封好；② 活塞密封圈破损；③ 阀座密封差；④ 活塞杆与缸壁间隙大。	① 缠生料带、涂胶或热熔胶；② 更换或加厚密封圈；③ 清理阀座杂物；④ 换更合适的活塞杆或加密封圈。
⑤ 阀门不开或关不严	① 阀片卡住或变形；② 阀片太重或过硬；③ 阀孔太小/太大；④ 阀门安装方向反了。	① 清理阀片与阀座；② 换轻薄软阀片；③ 调整阀孔尺寸；④ 按正确方向安装（见下图）。
⑥ 管口未浸没	① 吸水管口(c)露出水面；② 水位下降；③ 管太短。	① 使管口始终浸没在水中；② 加长吸水管；③ 把水源容器垫高或重新放置。
⑦ 水流回落（停下后出水管回流）	① 出水阀(B)不严；② 出水口过低；③ 出水管漏气。	① 清洁、压紧阀片或更换；② 抬高出水口或加止回阀；③ 检查接口密封性，缠紧生料带。
⑧ 抽水量小、效率低。	① 活塞行程小；② 进出水阀口径小；③ 摩擦大；④ 管路长、弯头多、阻力大。	① 增大行程；② 适当增大阀孔直径；③ 减摩并润滑；④ 缩短管路，减少弯头。

二、为什么漏气、密封不好会影响抽水？

1. 抽水机靠活塞上下运动，在气缸内形成"低压"和"高压"，使进水阀进水、出水阀出水，靠的是压力差。
2. 如果漏气或密封不好：外界空气会进入，气缸内无法形成足够的低压，进水阀不能把水吸上来或吸不上来；或高压侧的水又被空气顶回去，导致出水不连续甚至回落。
3. 因此，良好的密封是建立压力差、提高效率的关键。

三、如何改进抽水机（项目设计要点）

1. 加强密封：使用更软更厚的密封圈，涂凡士林，缠生料带密封接头。
2. 活塞更顺畅：使活塞与缸壁同轴，打磨光滑，定期润滑，减小摩擦。
3. 阀门优化：阀片要轻薄、柔软，阀孔尺寸适中，保证单向通畅。
4. 管路优化：尽量缩短吸、出水管，减少弯头和接口，降低阻力。
5. 结构加固：各连接处牢固不松动，避免因振动产生漏气。
6. 增大动力效率：适当增大活塞行程，提高单位时间出水量。

四、调试流程（故障排查顺序，考试常考）

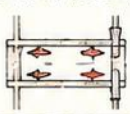
① 先查管口
检查吸水管口是否浸没水中、无空气进入。



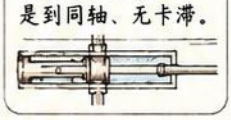
② 再查密封
检查各连接处、活塞密封圈和缸壁，是否漏气。



③ 再查阀门方向
检查进水阀(A)和出水阀(B)安装方向、阀片是否开合自如。



④ 再查活塞配合
检查活塞是否顺畅、行程是否足够、是到同轴、无卡滞。

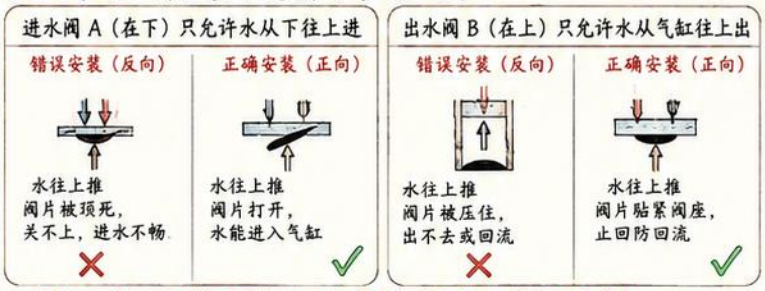


⑤ 最后试抽水
按要求节奏运动，观察出水是否稳定，记录改进效果。



★ 提醒：按顺序排查，逐项排除，效率最高！

五、阀门正确安装示意图（考试必会）



记忆口诀：进水阀下开上进，出水阀上闭上出。反装必不通！

六、常见失误（容易扣分的点）

注意！

1. 管口未浸没就开始抽水。
2. 阀门装反或阀片粘污、变形。
3. 活塞密封圈太紧或太松，导致涩或漏气。
4. 接头没密封，漏气；胶水未干就使用。
5. 活塞行程太短，抽水量小。

七、口头作答模板（应对实验类问答）

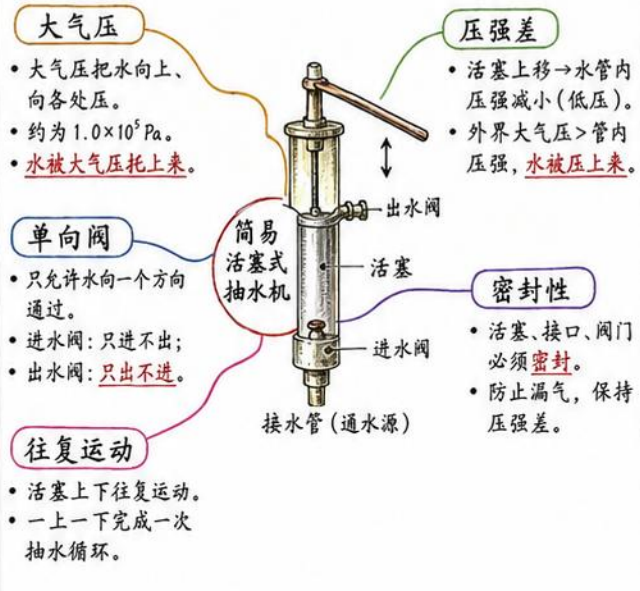
本装置抽水的原理：靠活塞上下运动，使气缸内形成压力差，进水阀进水，出水阀出水，实现抽水。
遇到……故障，因为……（原因），造成……（影响）。处理方法：……（具体做法）。
改进措施：……（多条可写）。

八、小结（重点用红笔记！）→ 密封良好是前提 → 阀门单向要正确 → 调试按顺序排查 → 改进可提高效率

八年级下册物理第11课简易活塞式抽水机(5/5)

项目总结、答题模板与综合复习

1. 知识思维导图：抽水机工作的关键要素



2. 必背要点（关键结论）

① 大气压强存在且具有很大作用，托起水柱的高度≤ 10.3 m。
② 抽水机通过“压强差”实现抽水，大气压把水压入管内。
③ 单向阀保证水只能单向流动，防止回流。
④ 密封是形成压强差的前提，漏气则不起作用。
⑤ 活塞往复运动，把连续的抽水过程分成：吸水→排水两个冲程。
⑥ 抽水高度受大气压限制，在标准大气压下，理论最大约 10.3 m。
⑦ 抽水机结构简单、使用方便，生活中应用广泛。

3. 高频问答（短答题必备）

(1) 抽水机为什么能抽水？
答：活塞上移时，管内压强减小，小于外界大气压，大气压把水压入管内；活塞下压时，水被压出。往复多次，水就被不断抽上来。

(2) 为什么必须密封？
答：若漏气，空气会进入管内，压强差消失，大气压无法把水压上来，抽水机就不会工作。

(3) 为什么阀门要单向？
答：单向阀保证水只能向一个方向流动，防止水倒流回去，保证每个冲程都有净提升。

4. 与注射器吸液、滴管吸液的比较

装置	原理	相同点	不同点	应用
注射器吸液	拉活塞→内压小于大气压→液体被压入	都利用大气压和压强差	注射器用活塞密封，体积小，便于定量；无阀门	医疗、实验取液等
滴管吸液	捏胶头→内压大于大气压→胶头弹回，内压小，液体被压入		靠胶头弹性密封，吸液量小，适合少量滴取	取少量液体滴加试剂
抽水机抽水	活塞上移→内压小→水被压入；下压→水被压出(有单向阀)		有进、出水单向阀，可连续抽水，提升高度受限	井水、浅层水灌溉、输水等

5. 抽水机的实际应用

① 生活打水：井水抽取、庭院打水。
② 农业灌溉：田间地头取水灌溉作物。
③ 紧急排水：可用于低洼处的应急排水。
④ 工业辅助：简易输水、供水。
⑤ 科学探究：课堂演示压强与大气压实验。



6. 判断题（对的打“√”，错的打“×”并改正）

(1) 抽水机能把水抽到任意高处。（ × ）
改正：抽水机理论最大扬程约 10.3 m，超过就不能把水抽上来。

(2) 抽水机工作时不需要大气压。（ × ）
改正：抽水机利用大气压把水压入管内，没有大气压就不能工作。

(3) 只要活塞运动，抽水机就一定能抽到水。（ × ）
改正：还需要密封良好、阀门正常，才能形成压强差。

(4) 进水阀打开时，水可以流出。（ × ）
改正：进水阀只允许水进入，不允许水流出。

(5) 抽水机一次往复只能提升一部分水。（ √ ）

7. 选择题小测（每题1分，共5分）

1. 抽水机工作时，主要利用了下列哪个因素？（ C ）
A. 浮力　B. 重力　C. 大气压　D. 弹力

2. 抽水机的进水阀和出水阀都具有的特点是（ A ）
A. 具有单向性　B. 可以双向流动　C. 可调节大小　D. 不需要密封

3. 抽水机理论上能把水抽到多高？（ B ）
A. 5 m　B. 约 10.3 m　C. 20 m　D. 没有限制

4. 抽水机若漏气，将会导致（ C ）
A. 抽水更快　B. 水流更大　C. 无法把水抽上来　D. 噪声更小

5. 下列装置中，与抽水机原理最相近的是（ C ）
A. 滑轮组　B. 杠杆　C. 注射器吸液　D. 弹簧测力计

参考答案：1.C　2.A　3.B　4.C　5.C

8. 答题模板（遇到相关实验或原理题如何作答）

模板示例：简易活塞式抽水机的原理与工作过程

结构：由活塞、气缸、进水阀、出水阀、手柄和连杆等组成，所有连接处密封良好。

原理：利用大气压强与管内压强差，使水在单向阀的作用下单向流动，实现抽水。

工作过程：①提起手柄（活塞上移）：气缸容积增大，管内压强减小，小于外界大气压，进水阀打开，出水阀关闭，水被大气压压入气缸。②压下手柄（活塞下移）：气缸容积减小，管内压强增大，进水阀关闭，出水阀打开，水被压出。③重复以上过程，水被不断抽上来。

条件限制：必须密封良好，阀门完好，且抽水高度不超过大气压的理论最大值（约 10.3 m）。



加油！认真复习，你一定能行！

八年级下册物理 第12课 流体压强与流速的关系(1/5)

概念、规律与基础知识

一、什么是流体

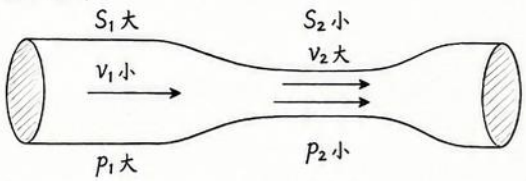
1. 流体：具有流动性的物质。
2. 包括：液体和气体统称流体。
3. 特点：在任何微小的剪切力作用下，都能发生连续的流动，形状容易改变，没有固定形状。

二、核心规律（伯努利现象的直观表述）

流速越大的位置，压强越小；
流速越小的位置，压强越大。

一句话：同一流体中，流速与压强成反比。

图示理解：

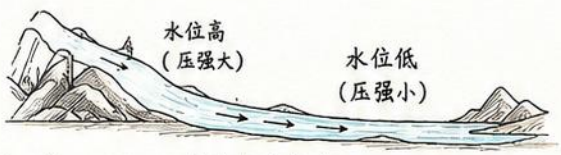


S变小 → v变大 → p变小；　S变大 → v变小 → p变大。

三、压强差如何产生运动？

流体从压强大的位置流向压强小的位置，
压速差就是流体流动的“驱动力”。

例：水从高处流向低处；风由气压高处吹向气压低处。



① p高 → p低 ⇒ 流体自动流动；
② p越高差越大 ⇒ 流速越快。

七、快速记忆口诀



流体流动有规律，
流速越大压强低；
流速越小压强高，
压差推动它运动。

八、核心概念小表格

概念	含义	关键点	公式或符号
流体	具有流动性的液体或气体	能流动、无固定形状	—
流速 v	流体单位时间内通过的路程	$v=\frac{s}{t}$，单位：m/s	v
压强 p	单位面积上受到的压力	单位：Pa	p
流速—压强关系	在同一流体中流速越大压强越小	反比关系	$v\uparrow \rightarrow p\downarrow$ $v\downarrow \Rightarrow p\uparrow$
压强差	流体两点压强的差值	驱动流体从高压流向低压	$\Delta p=p_{高}-p_{低}$

四、成立条件（必须满足）

1. 必须是流动的流体，静止时不涉及此规律。
2. 比较的两个位置要在同一流体中，并位于同一条流线上。或在很近的同一流场内。
3. 结论只反映流速与压强的关系，不能用来直接求大小，需要实验或计算。

五、与静止液体压强的区别

比较内容	流体（流动）	静止液体
产生原因	流体流动，因流速差产生压强差	液体受重力作用
压强分布	不同位置可不同，与流速有关（反比）	同一深度处处相等，与容器形状无关
方向特点	不一定向各个方向相等，可随流动改变	向各个方向相等
规律表达	流速大 → 压强小	$p=\rho gh$（只与深度h有关）

六、生活与课堂常见例子

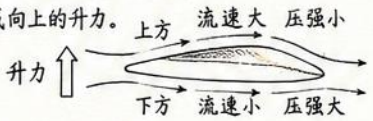
1. 吹纸条实验：向纸条上方吹气，纸条向上飘起。
→ 吹气处流速大，压强小；纸条上下有压强差，向上推动纸条。



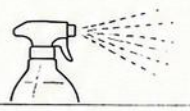
2. 吸盘贴在墙上：吸盘内空气被排出，内部压强小，外面大气压把吸盘压在墙上。



3. 飞机机翼上升力：机翼上方空气流速大、压强小；下方流速小、压强大，形成向上的升力。



4. 喷雾器/香水喷头：管口流速大，压强小，把液体从容器中“吸”上来并喷出。

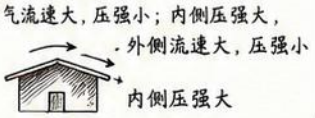


九、易错点提醒

1. 不能把“流速大压强小”用于静止液体；静止液体只与深度有关。
2. 不能跨流体比较：两个位置不在同一流体中，结论不成立。
3. 不能说“压强小就一定流到这里”：要有压强差才会流动。
4. 不能忽视流向：流体总是从压强较大处流向压强较小处。

拓展小知识：生活中的应用

① 火车站台黄线：高速列车经过时，车与人之间空气流速大，压强小，可能把人“吸”向列车，故要远离黄线。
② 屋顶被掀开：台风时屋顶外侧空气流速大，压强小；内侧压强大，压强差把屋顶向上掀。



本课小结（最重要）

流体=液体+气体 ⇒ 同一流体中 ⇒ 流速越大，压强越小 流速越小，压强越大 ⇒ 产生压强差 ⇒ 流体从高压流向低压 ⇒ 形成升力、吸力等生活中的现象

八年级下册物理 第12课 流体压强与流速的关系（2/5）

典型实验现象与规律探究

学习目标： ① 通过实验，认识流体在流速不同处压强不同。 ② 能用生活实例解释流体压强与流速的关系。
③ 学会观察、分析和归纳实验现象，培养科学探究能力。

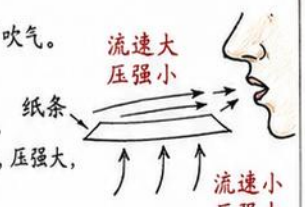
1. 吹纸条上升实验

实验： 从纸条上方沿纸条长边水平吹气。

现象： 纸条向上飘起，贴近嘴巴。

原因： 吹气使纸条上方空气流速变大，压强变小；纸条下方空气流速小，压强大，产生向上的压强差。

结论： 流体流速越大，压强越小。



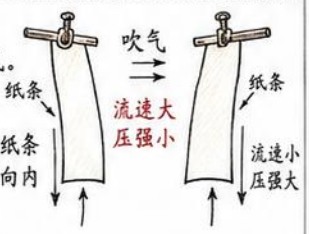
2. 两纸条相互靠拢实验

实验： 向两张自然下垂的纸条中间吹气。

现象： 两张纸条相互靠拢。

原因： 中间空气流速大，压强小；纸条外侧流速小，压强大，产生向内的压强差。

结论： 流体流速越大，压强越小。



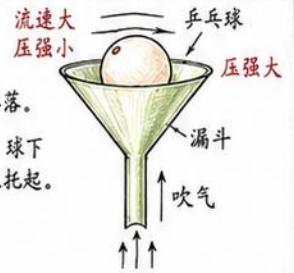
3. 漏斗托乒乓球实验

实验： 用漏斗柄向乒乓球上方吹气。

现象： 乒乓球被“托”在漏斗口，不掉落。

原因： 球上方气流流速大，压强小；球下方静止空气压强大，将球向上托起。

结论： 流体流速越大，压强越小。



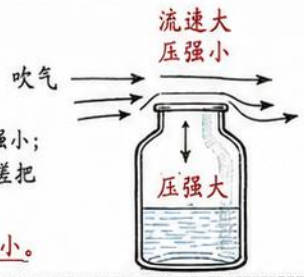
4. 吹气过瓶口实验

实验： 水平吹气掠过空瓶口。

现象： 瓶内水面上升。

原因： 瓶口上方气流流速大，压强小；瓶内空气压强较大，压强差把水面顶起。

结论： 流体流速越大，压强越小。



5. 喷雾器/香水喷头实验

实验： 按下喷雾器，观察液体被吸上并雾化喷出。

现象： 液体被吸上细管，喷出细雾。

原因： 高速气流经过喷嘴处，压强减小，吸起液体并雾化。

结论： 流体流速越大，压强越小。



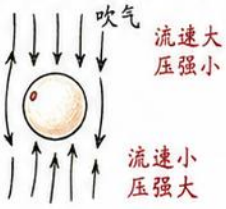
6. 气流中乒乓球实验

实验： 向前水平吹气，将乒乓球放在气流中。

现象： 乒乓球悬浮在气流中不掉落。

原因： 球上方气流流速大，压强小；下方压强大，压强差与重力平衡。

结论： 流体流速越大，压强越小，可产生向上的托力。



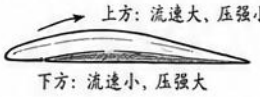
实验设计与控制变量

1. 控制变量法：每次只改变一个量，其他条件保持不变，以便判断实验现象的原因。
2. 常见控制量：
   （1）吹气强弱（流速）
   （2）气流方向
   （3）物体位置与形状
   （4）环境条件（温度、湿度等）
3. 实验步骤：
① 明确问题 → ② 猜想 → ③ 制定方案 → ④ 进行实验 → ⑤ 观察记录 → ⑥ 分析归纳 → ⑦ 得出结论。

拓展思考

① 为什么飞机机翼上面做成弧形，下面较平直？

答：机翼上方流速大、压强小；下方流速小，压强大，形成向上的升力。



② 生活中还有哪些应用？（写出两个）

答：高铁站台安全线、汽车尾翼、拔河竿的上翘等。

随堂练一练（填空题）

1. 当气流速度增大时，压强将_____。 答案：减小
2. 吹两张纸条中间时，两纸条会相互_____。 答案：靠拢
3. 漏斗托球实验中，球上方压强比下方_____。 答案：小
4. 喷雾器工作利用了流体流速大、压强_____。 答案：小
5. 向瓶口吹气，瓶内水面会_____。 答案：上升
6. 流体压强与流速的关系可概括为：流速大，压强_____。 答案：小
7. 飞机机翼产生升力的原理与本课实验相同，都是因为_____。

答案：上方流速大，压强小

实验现象与规律总结表

	实验名称	流速规律（相对比较）	压强变化	最终现象
1	吹纸条上升实验	上方流速大 / 下方流速小	上方压强小 / 下方压强大	纸条向上飘起
2	两纸条相互靠拢实验	中间流速大 / 两侧流速小	中间压强小 / 两侧压强大	两纸条相互靠拢
3	漏斗托乒乓球实验	球上方流速大 / 球下方静止	上方压强小 / 下方压强大	乒乓球被托起不掉落
4	吹气过瓶口实验	瓶口上方流速大 / 瓶内流速小	上方压强小 / 瓶内压强大	瓶内水面上升
5	喷雾器/香水喷头实验	喷嘴处流速大 / 液面处流速小	喷嘴处压强小/液面处压强大	液体被吸上并喷出细雾
6	气流中乒乓球实验	球上方流速大 / 球下方流速小	上方压强小 / 下方压强大	乒乓球悬浮在气流中

思考与提升（简答题）

1. 为什么在高速公路上，大型货车要靠右行驶？

答：车辆左侧气流速度大，压强小，右侧压强大；若靠左行驶，左侧压强小，容易被吸向左侧，发生危险。

2. 用吸管吸饮料时，吸管上方气流速度大还是小？为什么饮料会上升？

答：吸管上方气流流速大，压强小；杯内压强较大，把饮料压上来。

3. 如果改变吹气的方向或强弱，实验现象会怎样变化？

答：方向改变，压强差方向改变，物体运动方向随之改变；强弱改变，压强差大小改变，现象明显程度随之改变。

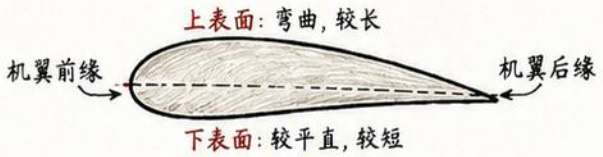
★记住规律：流体流速越大，压强越小；流体流速越小，压强越大。

多观察·勤思考·善实验·会归纳！

八年级下册物理 第12课 流体压强与流速的关系（3/5）

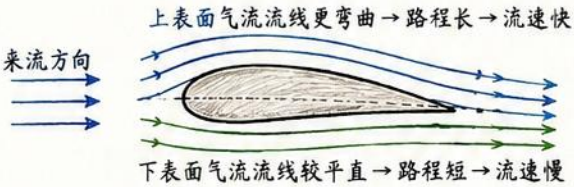
飞机机翼、升力与原理分析 ☆

1. 机翼的翼型（横截面形状）



特点：上凸下平，前缘圆滑，后缘尖细，减小阻力。

2. 气流在机翼上下表面的流速差异



3. 上快下慢 → 上压小下压大

根据“流体压强与流速的关系”：流速越大，压强越小。

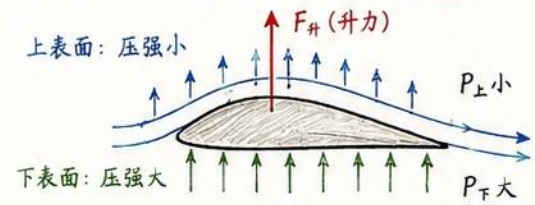
上表面流速快 → 上表面压强小（$P_{上}$小）

下表面流速慢 → 下表面压强大（$P_{下}$大）

↳ 即：$P_{下} > P_{上}$

4. 升力的产生

上下表面存在压强差，形成向上的合力——升力（$F_{升}$）。



升力方向与相对风向有关，近似垂直向上。

常见误区：机翼不是“被吸上去”的！

✗ 误区：机翼上方空气把飞机“吸”上去。

✓ 正确：机翼上下压强差产生向上的升力。

① 必须有空气流动，才有流速差与压强差；

② 没有空气（如真空中），机翼没有升力！



5. 为什么飞机能够起飞？

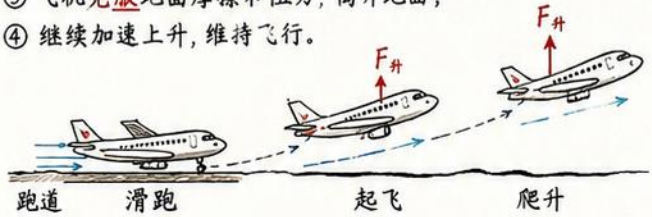
当飞机达到一定速度（起飞速度）时：

① 机翼上下表面产生足够压强差；

② 升力 $F_{升} \geq$ 飞机重力 G；

③ 飞机克服地面摩擦和阻力，离开地面；

④ 继续加速上升，维持飞行。

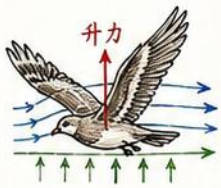


起飞关键：速度、机翼形状、升力 > 重力！

6. 生活中的应用与拓展

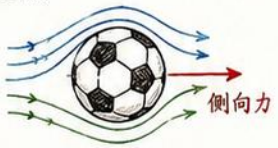
(1) 鸟类飞行

鸟翼也有上凸下平的翼型，拍动或滑翔时，空气在上下表面产生压强差，形成升力。



(2) 运动中的球类（伯努利原理的应用）

如足球的弧线球、乒乓球的旋转球：球一侧流速快、压强小，另一侧流速慢、压强大，形成侧向力使球改变方向。



7. 典型例题（理解与应用）

例1. 如图是一架飞机机翼的横截面。当飞机水平匀速直线飞行时，机翼上、下表面的压强分别为 $P_{上}$、$P_{下}$，则（ ） B

A. $P_{上} > P_{下}$　　B. $P_{上} < P_{下}$

C. $P_{上} = P_{下}$　　D. 无法判断



例2 一架飞机起飞时，质量为 6.0×10^4 kg，重力约为 6.0×10^5 N。若机翼面积约为 300 m²，求起飞时机翼上下表面的压强差至少需要多大，才能使飞机离地。

解析：起飞时升力 $F_{升} \geq$ 重力 G，则 $(P_{下}-P_{上})\times S \geq G$，取最小情况（等于重力）求压强差。

解：$(P_{下}-P_{上}) = \dfrac{G}{S} = \dfrac{6.0\times10^5\ \text{N}}{300\ \text{m}^2}$

$= 2.0\times10^3\ \text{Pa} = 2000\ \text{Pa}$

答：压强差至少需要 2000 Pa。

8. 简答题（答题模板）

请简述飞机升力产生的原理。



答题要点：

① 机翼上凸下平；

② 上表面气流流速快，压强小；下表面气流流速慢，压强大；

③ 上下表面存在压强差；

④ 形成向上的升力。

答：_____

_____

9. 本课小结（记住这些关键点！） ☆

★ 机翼形状：上凸下平，前圆后尖。

★ 流速差：上表面流速快，下表面流速慢。

★ 压强差：上表面压强小，下表面压强大（$P_{下} > P_{上}$）。

★ 升力产生：上下压强差形成向上的升力。

★ 飞机起飞：当升力 ≥ 重力＋阻力时，飞机离地上升。

★ 生活应用：飞机、鸟类飞行、球类弧线运动等。

★ 关键纠正：不是“吸上去”，而是压强差造成的力！

记住：流速快 → 压强小；压强差 → 升力！

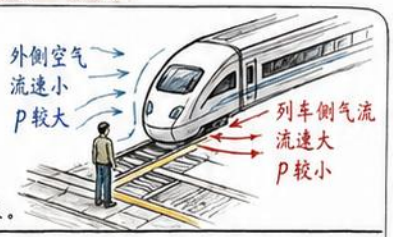
八年级下册物理 第12课 流体压强与流速的关系（4/5）

生活应用与安全现象

核心规律： 在流体中，流速越大的位置，压强越小；流速越小的位置，压强越大。 $v_{大} \rightarrow p_{小}$；$v_{小} \rightarrow p_{大}$

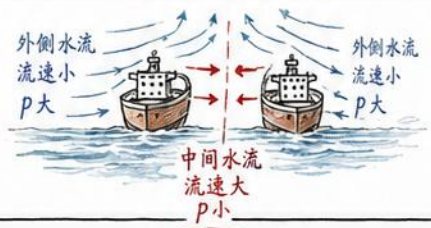
一、生活中的应用与安全现象（现象→原因→利用）

1. 站台安全线——请站在黄色线外候车



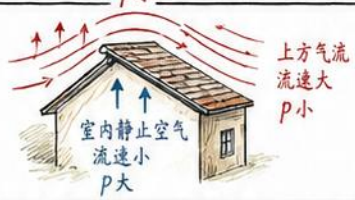
- **现象：** 列车高速驶过时，站台边缘有强风把人“吸”向列车。
- **原因：** 列车与人之间空气流速大，压强小；外侧空气流速小，压强大，形成向内的压强差把人“推”向列车。
- **利用/安全：** 站在安全线外，避免被压强差吸入危险区。

2. 平行船只不能靠得太近



- **现象：** 两艘船并排行驶靠得过近时，会相互吸引碰撞。
- **原因：** 两船中间水流流速大，压强小；外侧水流流速小，压强大，压强差把两船推向中间。
- **安全：** 并排行驶时保持安全距离。

3. 大风掀起屋顶、掀翻广告牌



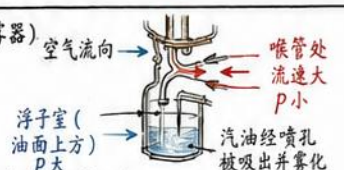
- **现象：** 强风经过屋顶上方时，屋顶被向上掀起；轻薄广告牌被吹翻。
- **原因：** 屋顶上方空气流速大，压强小；室内空气流速小，压强大，向上的压强差把屋顶顶起。
- **安全：** 加固屋顶、增设压条；遇大风远离广告牌。

4. 喷枪（喷漆枪/喷雾枪）



- **现象：** 高速气流把涂料/液体从吸管口吸出并喷成雾状。
- **原因：** 喷嘴处气流流速大，压强小；贮液瓶内压强较大，液体被压强差吸上来。
- **利用：** 获得均匀细腻的喷雾，广泛用于喷漆、消毒、清洁。

5. 汽油机化油器（或简单喷雾器/吸入式喷雾器）



- **现象：** 汽油与空气混合后进入气缸；喷雾器压一下就能喷出药液。
- **原因：** 喉管处空气流速大，压强小，把汽油/液体从小孔或吸管吸出并雾化。
- **应用：** 化油器使燃料雾化充分燃烧；喷雾器用于喷洒药液、除草剂等。

6. 烟囱“拔烟”效应（与风的配合）



- **现象：** 风从烟囱口上方吹过，能增强排烟能力。
- **原因：** 烟囱口上方气流流速大，压强小；烟囱内系统压强较大，形成压强差把烟气向上“抽”出。
- **利用：** 提高燃烧效率，减少烟尘倒灌室内。

7. 足球旋转弧线（马格努斯效应，延伸应用）



- **现象：** 带旋转的足球会拐弯，拐向某一侧。
- **原因：** 球某侧表面与空气同向流动，流速大压强小；另一侧逆向流动，流速小压强大；压强差产生侧向力，使球改变方向。
- **利用：** 角球、任意球、弧线球（并非违背守恒定律）。

二、典型应用对比表

应用（现象）	流速大的位置（压强小）	流速小/静止的位置（压强大）	结果/作用
站台安全线	列车与人之间	人外侧空气	向内吸人（危险）
平行船只	两船之间水流	两船外侧水流	相互吸引（危险）
大风掀屋顶	屋顶上方空气	室内静止空气	屋顶被向上掀
喷枪/喷漆枪	喷嘴处气流	贮液瓶内气体	吸液并雾化喷出
化油器/喷雾器	喉管处空气	浮子室或液面上方	吸出燃料/药液
烟囱拔烟	烟囱口上方风	烟囱内烟气	增强排烟
足球旋转弧线	球体某侧表面	另一侧表面	产生侧向力拐弯

三、常考题型与答题关键词（红色为答案要点）

1.（现象解释）高铁经过时，为什么我们要站在黄色线外？

答：列车与人之间空气流速大，压强小；外侧空气压强大，压强差把人推向列车，站安全线外更安全。

2. 两艘船并排行驶靠得太近会怎样？为什么？

答：会相互吸引甚至碰撞。因为两船中间水流流速大压强小，外侧水流流速小压强大，压强差把两船推向中间。

3. 为什么大风容易把屋顶掀起？

答：屋顶上方风速大压强小，室内压强大，产生向上的压强差将屋顶顶起。

4. 喷漆枪能把涂料变成细雾喷出，说明了什么？

答：喷嘴处高速气流压强小，吸出瓶内液体并把液体雾化，体现了流体压强与流速的关系。

5. 说出化油器（或喷雾器）的基本原理。

答：喉管处空气流速大压强小，压强差把燃料（或药液）从小孔/吸管吸上来并雾化，与流速和压强的关系有关。

6. 为什么烟囱在大风天排烟更顺畅？

答：烟囱口上方风速大压强小，形成抽力（压强差），把烟气从烟囱内“抽”上去。

7. 足球旋转为什么会拐弯？

答：旋转使球体两侧空气流速不同，压强不同，形成侧向压强差，产生侧向合力使球改变方向。

四、解题思路小提示

1. **找流体：** 空气或水等具有流动性的物质。
2. **找位置：** 确定哪里流速大，哪里流速小。
3. **用规律：** 流速大→压强小；流速小→压强大。
4. **看结果：** 判断受力方向，是被吸、被顶起还是形成侧向力。

五、生活联系（举例）

- ☆ 打开的窗户旁边挂窗帘会向外飘——窗外风速大压强小。
- ☆ 油烟机吸油烟——风机使管道处风速大压强小，把油烟吸入。
- ☆ 赛车车身设计流线型——减小空气阻力（流速平稳，压强更均匀）。
- ☆ 纸片吹气实验：两张纸中间吹气，纸片会靠拢——中间流速大压强小，外侧压强大把纸片推向中间。
- ☆ 大桥在强风中限速通行——侧风和上方风造成压强差，可能产生升力或横向力影响车辆稳定。
- ☆ 无人机升力——机翼上表面空气流速大压强小，下表面流速小压强大，产生向上升力。

记忆口诀

流速越大压强越小，
流速越小压强越大；
找对位置定流速，
压强差来定方向。

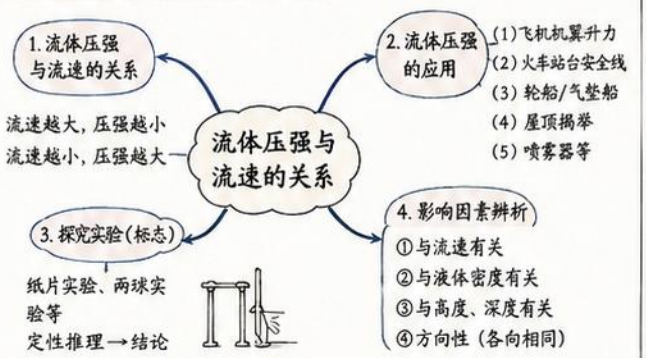
图示小标识：

- → ——流速大，压强小
- → ——流速小，压强大

八年级下册物理 第12课 流体压强与流速的关系 (5/5)

综合难题、易错辨析与背诵总复习

一、全课思维导图（统揽全局）



二、必须背诵的核心结论（必背！）

1. 流体压强与流速的关系：在流体中，**流速越大的地方，压强越小；流速越小的地方，压强越大。**
2. 流体包括气体和液体；流体具有流动性。
3. 液体压强公式：$p=\rho gh$（只与液体密度ρ和深度h有关，与容器形状、底面积、液体体积等无关）。
4. 液体内部同一深度各个方向压强相等，同一种液体深度越大，压强越大。
5. 在连通器中，静止的同种液体各相同深度处高度相同。
6. 流体压强与流速的关系是许多生活、生产技术的重要基础。



三、高频小问答（快速巩固）

1. 问：为什么火车站台要画安全线？
   答：列车通过时，车体附近空气流速增大，压强减小，人外侧压强不变，产生向内的压强差，可能把人推向列车，故要站在安全线外。
2. 问：飞机为什么能飞上天？
   答：机翼上方空气流速大，压强小；下方流速小，压强大，上下形成向上的升力。
3. 问：为什么房顶被大风掀起？
   答：屋顶上方空气流速大，压强小；屋内空气压强相对大，压强差把屋顶向上托起。
4. 问：轮船为什么能浮在水面上？
   答：船体中空，排开水的体积大，受到的浮力大于自身重力，从而浮起。
5. 问：喷雾器为什么能喷出细小液滴？
   答：喷嘴处空气流速大，压强小，吸起液体并破碎成雾状喷出。

四、“流速大→压强小”与 液体压强公式的对比辨析

项目	流速大→压强小（伯努利原理）	液体压强公式 $p=\rho gh$
研究对象	流动的流体（气体或液体）	静止的液体
主要影响因素	液体流速（快→压强小）	液体密度ρ、深度h
方向性	与流动方向有关（不同位置不同）	同一深度各方向压强相等
适用条件	流体处于流动状态	液体处于静止状态
典型公式/结论	流速大⟶压强小	$p=\rho gh$
举例	机翼升力、火车安全线	水坝、潜水、连通器
易混点提醒	流速与深度无直接关系；	$p=\rho gh$ 不能用于流动气体。

五、判断下列说法的正误，并改正错误（对的打✓，错的打×）

1. （×）流体压强与流速的关系只适用于气体。
   改正：流体压强与流速的关系既对气体和液体都适用。
2. （✓）飞机机翼上方空气流速大，压强小。
3. （×）深度越大，流体流速越大。
   改正：深度h与流体流速无直接关系。
4. （×）液体内部向下压强一定比水平向小。
   改正：同一深度各方向压强相等。
5. （✓）火车行驶越快，车旁边空气流速越大，压强越小。
6. （×）所有流体流动时，压强都会变小。
   改正：压强大小与流速速有关，非一定减变小。
7. （✓）喷雾器利用了流体压强与流速的关系。

六、选择小测验（每题只有一个正确答案）

1. 列车高速通过站台时，乘客应站在（ A ）。
   A. 安全线外　B. 安全线内　C. 站台边缘　D. 车门旁
2. 飞机机翼产生升力的主要原因是（ C ）。
   A. 上下表面受的重力不同　B. 机翼形状是凭是弯的
   C. 机翼上下表面空气流速不同，产生压强差　D. 发动机推力
3. 屋顶被大风掀起的原因是（ D ）。
   A. 风把屋顶吹走了　B. 屋内气压减小
   C. 屋顶太轻　D. 屋顶上方压强小于下方气压
4. 在深度相同的静止液体内部，向各个方向的压强（ D ）。
   A. 向上最大　B. 向下最大　C. 向左最大　D. 相等
5. 下列现象利用了流体压强与流速的关系的是（ B ）。
   A. 拦河大坝　B. 喷雾器　C. 烧杯中水压　D. 密度计
6. 下列说法错误的是（ C ）。
   A. 流速越大，压强越小　B. 液体压强与深度有关
   C. 流动的液体，深度越大压强越大　D. 机翼上方空气流速大

答案：1.A　2.C　3.D　4.D　5.B　6.C

七、典型综合分析题（会分析、会作答）

(1) 火车与站台安全线问题
列车以速度v通过站台时，简述乘客身体可能被“吸”向列车的原因。



解：车体附近空气流速大，压强小；乘客外侧空气压强不变，内侧压强小，外压大于内压，产生压强差把人推向车体。

(2) 轮船能浮在水面上的原因
一艘空载轮船的重力为6.0×10^6N，排开水的体积为$8.0m^3$，问它能否浮起？



解：排开水的重力$F_{浮}=\rho_{水}gV$
$=1.0\times10^3\times10\times8.0=8.0\times10^4$N
因 $F_{浮}>G$，船能浮起。

(3) 屋顶揭瓦现象分析
大风天气，屋顶被掀起，分析产生该现象的压强原因。



解：屋顶上方空气流速大，压强小；屋内空气相对静止，压强大，内外形成向上的压强差把屋顶托起。

(4) 飞机机翼升力分析
为什么飞机机翼会受到向上的升力？



解：机翼上方空气流速大，压强小；下方流速小，压强大，形成向上的压强差，即升力。

八、常见易错点与警示

1. 把压强当作压力：压强是“单位面积上的压力”，不是压力本身。
2. 认为所有流体压强一定变小：需比较不同位置的流速，不能一概而论。
3. 混淆公式 $p=\rho gh$ 的适用条件：只适用于静止液体，不能用于流动气体。
4. 忽略方向性：静止液体同一深度各方向压强相等；流动时不同位置不同。
5. 忽视深度与流速的区别：深度影响静止液体压强，流速影响流体压强。
6. 机械套用结论：要先分析具体情境，判断哪里流速大/小，再得结论。

九、解题万能模板（用于解释流体压强相关现象）

三步逻辑法：找到流速差→判断压强差→说明受力和运动结果

第一步：找到流速差　（找一找）
明确哪里流速大，哪里流速小（可结合形状、风向、运动等）。
第二步：判断压强差　（判一判）
根据“流速大→压强小”，判断两处压强大小关系。
第三步：说明受力和运动结果　（说一说）
分析压强差产生的方向，说明物体受到的作用力及其运动或现象结果。

答题提示：
语言简练，逻辑清晰，结论准确，图示辅助更易得分！

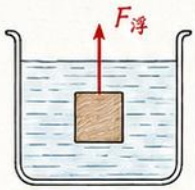
加油！理解流体压强与流速的关系，让生活现象变得清晰可解！

八年级下册物理 第13课 浮力 (1/5)

概念、方向与基础知识

一、浮力的基本概念

1. 浮力定义：浸在液体或气体中的物体受到液体或气体对它**向上的力**，叫浮力。
2. 施力物体：**液体或气体**。
3. 浮力方向：总是**竖直向上**。
4. 浮力存在条件：
   物体与液体/气体**接触**并有**被浸入部分**，物体才受到浮力。
5. 浮力的单位与符号：
   （1）符号：$F_{浮}$（读作：$F_{浮}$）
   （2）单位：**牛顿**，简称牛，符号 **N**。



物体浸在液体中受浮力示意图

二、浮力的作用效果与生活现象

（1）木块浮起：木块在水面上静止，浮力等于重力。



（2）轮船浮在水面：轮船空心，能排开大量水，受到较大浮力，使它浮在水面上。



（3）潜水员下潜与上浮：潜水员通过改变自身重力（配重或排气）与浮力大小的关系，实现下沉、悬浮和上浮。



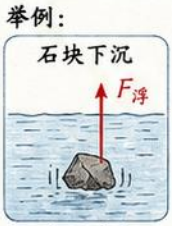
（4）热气球升空：热空气密度小，热气球排开空气受浮力大于自身重力，升向空中。



三、辨析：浮力不是只有漂浮才有！

很多同学认为只有“漂浮”时才受浮力，这是错误的。
只要物体浸在液体或气体中，不论上浮、下沉、漂浮还是**悬浮**，都有浮力。浮力只与物体浸在液体/气体中的体积（排开体积）和液体/气体的性质有关，与上浮或下沉过程无关。

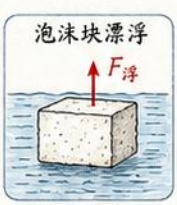
举例：



仍受浮力



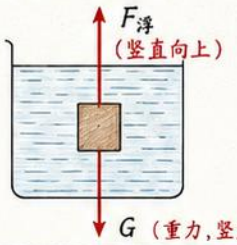
仍受浮力



仍受浮力

四、受力示意图（以浸在液体中的物体为例）

1. 物体只受重力和浮力：



注意：
（1）$F_{浮}$ 与 G 可能大小相等；
（2）也可能 $F_{浮}$ 大于 G；
（3）也可能 $F_{浮}$ 小于 G；
（4）浮力方向始终**竖直向上**。

五、基础知识补充

1. 浮力来源：由于液体/气体对物体上、下表面的压力差产生。
2. 与哪些因素有关？
   物体排开的液体/气体体积越大，浮力越大；
   液体/气体密度越大，浮力越大。
3. 典型结论：
   （1）物体漂浮在液面：$F_{浮} = G$。
   （2）物体悬浮在液中：$F_{浮} = G$。
   （3）物体上浮：$F_{浮} > G$。
   （4）物体下沉：$F_{浮} < G$。
4. 常见液体/气体的密度（常用）：
   水 $1.0\times10^3\ kg/m^3$；海水约 $1.03\times10^3\ kg/m^3$；
   空气约 $1.29\ kg/m^3$（标准大气压下）。

速记小贴士
排开越多，浮力越大；
密度越大，浮力越大；
上浮 $F_{浮} > G$；
下沉 $F_{浮} < G$；
漂浮/悬浮 $F_{浮} = G$。

六、生活中的浮力应用举例


救生圈


鱼鳔帮助鱼浮沉


货轮的大船体


热气球

七、课堂小练习

1. 判断题（对的打“√”，错的打“×”）
   （1）物体在空气中不受浮力。（ ）
   （2）浮力的方向一定竖直向上。（ ）
   （3）物体漂浮在水面上时，浮力大于重力。（ ）
2. 选择题（将正确选项的字母填在括号里）
   （1）关于浮力的说法，正确的是（ ）。
   A. 浮力只能由液体产生　B. 物体离开液体后仍受浮力
   C. 浮力的方向总是竖直向上　D. 浮力只与物体的重力有关
   （2）一只木块漂浮在水面上，若将其压入水中使其浸没后放手，木块将（ ）
   A. 上浮　B. 下沉　C. 悬浮　D. 不能确定
3. 填空题
   （1）浸在液体中的物体受到液体对它_____的力，叫浮力。
   （2）浮力的符号是_____，单位是_____。
   （3）潜水艇下潜时，受到的浮力_____（填“增大”“减小”或“不变”）。
   （4）物体悬浮在液体中时，浮力与重力的关系是_____。
   （5）热气球能升空是因为它排开空气所受浮力_____（填“大于”“小于”或“等于”）自身重力。

八、本页小结

1. 浮力定义：浸在液体或气体中的物体受到液体或气体对它**向上的力**。
2. 浮力方向：总是**竖直向上**。
3. 产生条件：与液体/气体接触并有**被浸入部分**。
4. 符号与单位：$F_{浮}$，牛顿（N）。
5. 无论上浮、下沉、漂浮还是悬浮，物体只要浸在液体/气体中就受浮力。

九、记忆口诀

浮力向上始终指，浸入液气才产生；
排开越多浮力大，密度越大浮力大；
上浮浮力大于重，漂浮悬浮二力等；
下沉浮力小于重，生活应用处处见。

记住：
浮力不看上浮下沉，
只看有没有浸入！

参考答案（红色为答案）：
1. 判断：（1）√　（2）√　（3）×　2. 选择：（1）C　（2）A　3. 填空：（1）向上的　（2）$F_{浮}$；牛顿（N）　（3）不变　（4）$F_{浮}=G$　（5）大于

八年级下册物理 第13课 浮力(2/5)

称重法测浮力与实验步骤

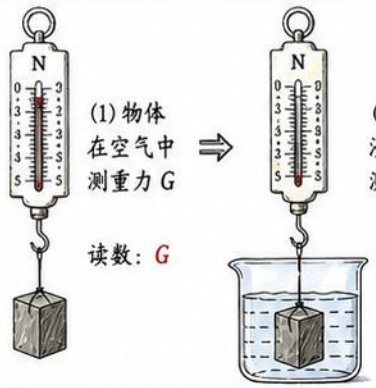
一、称重法原理

$F_{浮}=G-F_{示}$。

即：物体所受浮力＝物体重力－浸入液体中时弹簧测力计的示数。

二、实验器材

弹簧测力计、烧杯、水、物体、细线。



(1) 物体在空气中测重力 G ⇒ 读数：G

(2) 物体浸入液体后测示数 $F_{示}$ ⇒ 读数：$F_{示}$

(3) 计算浮力 $F_{浮}=G-F_{示}$

单位：牛顿（N）

方向：竖直向上

三、实验步骤（称重法测浮力）

1. 测量物体在空气中的重力 G

(1) 将物体用细线系好，挂在弹簧测力计下；

(2) 待物体静止时，读取弹簧测力计的示数，记为 G（单位：N）。

2. 测量物体浸入液体后的示数 $F_{示}$

(1) 将装有水的烧杯放在水平桌面上；

(2) 将物体完全浸没在水中（不接触杯底和杯壁），不触底；

(3) 待物体和液面静止后，读取弹簧测力计的示数，记为 $F_{示}$（单位：N）。

3. 计算浮力 $F_{浮}$

根据原理 $F_{浮}=G-F_{示}$ 计算浮力，并记录结果。

四、数据记录表示例

实验次数	G（N）	$F_{示}$（N）	$F_{浮}=G-F_{示}$（N）	液体名称	物体是否接触杯底/壁
1	2.60	1.10	1.50	水	否

说明：可多做几次实验，取平均值，提高实验精确度。

五、误差来源

1. 物体碰到杯底或杯壁，导致示数偏大；
2. 读数时视线不垂直或未稳定读数；
3. 物体未完全浸没在液体中；
4. 液体晃动或有气泡附着在物体上。

六、注意事项

1. 物体要悬空；不接触杯底和杯壁；
2. 物体浸入液体后，待稳定后再读数；
3. 弹簧测力计读数单位统一为牛（N）；
4. 物体体积要明显大于细线体积对排开水体积的影响。

七、典型填空题

1. 称重法测浮力时，物体在空气中的重力用 _____ 表示，浸入液体后的示数用 _____ 表示。
2. 浮力的计算公式是 _____；浮力的方向是 _____。
3. 物体完全浸没在水中时，弹簧测力计的示数变小，说明物体受到了 _____ 力的作用。
4. 若物体在空气中的重力为 3.0 N，浸入水中后示数为 1.2 N，则物体所受浮力为 _____ N。

八、答题模板（称重法测浮力）

(1) 实验原理：_____。

(2) 器材：_____。

(3) 步骤：①测量物体在空气中的重力 G；

②将物体完全浸没在水中，测量示数 $F_{示}$；

③根据公式 $F_{浮}=G-F_{示}$ 计算浮力。

(4) 结论：物体所受浮力为 _____ N。

九、例题精练（含答案）

例题 1：某物体在空气中用弹簧测力计测得重力为 2.4 N，完全浸没在水中时，弹簧测力计示数为 1.0 N。求该物体所受浮力。

解析：$F_{浮}=G-F_{示}=2.4\ \text{N}-1.0\ \text{N}=1.4\ \text{N}$

答案：物体所受浮力为 1.4 N。

例题 2：一个铁块在空气中重力为 4.5 N，浸没在水中时示数为 3.0 N，再浸没在盐水中时示数为 2.6 N。求：(1) 在水中所受浮力；(2) 在盐水中所受浮力；(3) 盐水的浮力比水中大多少？

解析：(1) $F_{浮(水)}=4.5-3.0=1.5\ \text{N}$

(2) $F_{浮(盐水)}=4.5-2.6=1.9\ \text{N}$

(3) $1.9-1.5=0.4\ \text{N}$

答案：(1) 1.5 N；(2) 1.9 N；(3) 0.4 N。

例题 3：将重为 6.0 N 的物体，用弹簧测力计挂着，完全浸没在水中时，弹簧测力计示数为 4.2 N。现将该物体的一半体积浸没在水中，弹簧测力计的示数是多少？（假设物体上浮力与排开水体积成正比）

解析：完全浸没时浮力 $F_{浮}=6.0-4.2=1.8\ \text{N}$，

一半浸没时浮力为 $1.8\times\frac{1}{2}=0.9\ \text{N}$，

示数 $F_{示}=G-F_{浮}=6.0-0.9=5.1\ \text{N}$。

答案：弹簧测力计的示数为 5.1 N。

十、易错提醒

1. $F_{示}$ 不是物体的重力，它只是物体在液体中时弹簧测力计的拉力示数。
2. 浮力不是 G 和 $F_{示}$ 的相加，正确关系是 $F_{浮}=G-F_{示}$。
3. 若物体触底或触壁，$F_{示}$ 偏大，浮力会被低估。
4. 单位统一为牛顿（N），不要混用克（g）！

十一、流程图总结（称重法测浮力）

准备器材（弹簧测力计、烧杯、水、物体、细线） ⇒ 测重力 G（物体在空气中悬挂，稳定后读数 G） ⇒ 测示数 $F_{示}$（物体完全浸没在水中，稳定后读数 $F_{示}$） ⇒ 计算浮力 $F_{浮}=G-F_{示}$ ⇒ 记录与分析（记录结果，比较分析，得出结论）

八年级下册物理 第13课 浮力 (3/5)

探究影响浮力大小的因素

1.探究问题：浮力大小与哪些因素有关？

2.猜想：浮力大小可能与液体密度、排开液体体积有关。

3.控制变量法说明

为了研究一个因素对浮力的影响，需要控制其他因素不变，只改变研究的那个因素，这种方法叫控制变量法。

实验器材（示例）

弹簧测力计、烧杯、溢水杯

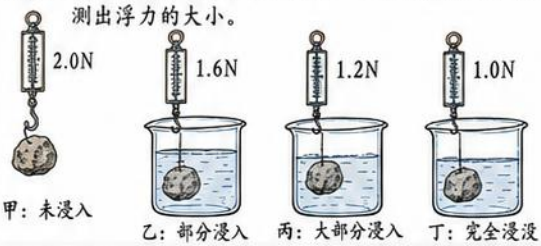
水、盐水、物体(小石块、铁块)

量筒、细线等



4.实验一：改变排开液体体积，探究其对浮力的影响

方法：在同种液体（水）中，使同一物体排开水的体积不同，测出浮力的大小。

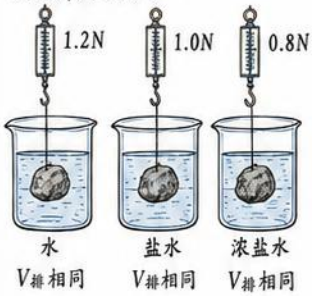


实验序号	甲	乙	丙	丁
物体所受重力 G/N	2.0	2.0	2.0	2.0
弹簧测力计示数 $F_{测}$/N	2.0	1.6	1.2	1.0
浮力 $F_{浮}=G-F_{测}$/N	0	0.4	0.8	1.0
排开水的体积 $V_{排}$/cm³	0	20	40	50

结论：在同种液体中，排开液体体积越大，浮力越大。

5.实验二：改变液体密度，探究其对浮力的影响

方法：使同一物体排开液体的体积相同，分别放入不同液体中，测出浮力大小。

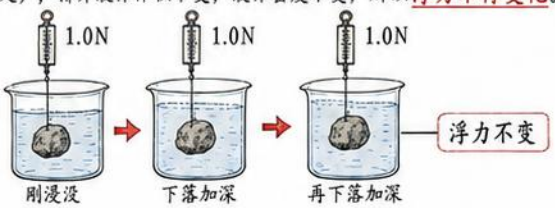


液体	弹簧测力计示数$F_{测}$/N	浮力$F_{浮}$/N
水	1.2	0.8
盐水	1.0	1.0
浓盐水	0.8	1.2

结论：在排开液体体积相同时，液体密度越大，浮力越大。

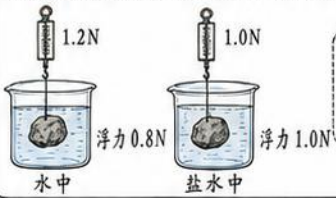
6.说明：浸没后加深，浮力是否变化？

同一物体在同种液体中，浸没后继续加深（如从丙慢慢下降到更深处），排开液体体积不变，液体密度不变，所以浮力不再变化。



7.同一物体在水和盐水中的比较

将物体完全浸没在水和盐水中（排开液体体积相同）：



现象：在盐水中的浮力大。

原因：盐水密度大，排开相同体积的液体所受的重力大。

8.浮力大小与哪些因素有关（表格总结）

因素	改变方式	是否影响浮力	说明
排开液体体积	改变物体浸入体积	有关	体积越大，浮力越大
液体密度	更换不同液体	有关	密度越大，浮力越大
浸入深度(完全浸没后)	继续下沉	无关	深度变化，浮力不变
物体的密度、形状（体积不变）	更换物体（体积、液体相同）	无关*	在其他条件相同时，浮力相同

注：* 指物体排开液体体积和液体密度相同时。

9.典型考点

（ ）1. 在同一杯水中，物体从漂浮到浸没，浮力的变化情况是（ C ）

A. 一直变大　B. 一直变小　C. 先变大后不变　D. 先变小后不变

（ ）2. 把同一木块分别放入水和酒精中，木块排开两种液体的体积相同，则木块在两种液体中所受浮力的大小关系是（ A ）

A. 在水中大　B. 在酒精中大　C. 一样大　D. 条件不足，无法比较

（ ）3. 将一石块浸没在水中时受到的浮力为2N，若将该石块浸没在密度更大的盐水中，则浮力的大小可能是（ B ）

A. 1.6N　B. 2.4N　C. 2N　D. 0.8N

10.填空题

(1) 物体所受浮力的大小跟它排开_____的体积有关，跟_____的密度有关。(液体、液体)

(2) 在水中完全浸没的物体，若只改变浸没的深度，浮力_____。(不变)

(3) 同一物体排开相同体积的水和盐水，所受浮力较大的是_____。(盐水)

(4) 物体漂浮在水面上时，浮力_____其重力(大于/等于/小于)。(等于)

(5) 一实心小球体积为10cm³，放入水中静止时排开水10cm³，放入酒精中静止时排开酒精8cm³，则该小球的体积为_____cm³。(10)

11.判断题（对的打“√”，错的打“×”）

(1) 物体浸入水中的深度越深，浮力越大。（ × ）

(2) 在同种液体中，排开液体体积越大，浮力越大。（ √ ）

(3) 物体在水和盐水中排开液体体积相同，所受浮力也相同。（ × ）

(4) 漂浮在水面的物体，浮力等于它所受的重力。（ √ ）

(5) 物体浸没后，若液体密度不变且排开液体体积不变，浮力不变。（ √ ）

12.易错辨析

(1) 把深度误认为直接决定浮力。

辨析：浮力与排开液体体积和液体密度有关，与浸入深度无关（浸没后）。

(2) 忽视排开液体体积。

辨析：改变物体形状或浸入体积，都会改变排开液体体积，从而改变浮力。

记忆口诀

浮力大小要记牢，
排开体积和密度；
体积越大浮力大，
密度越大浮力高。

本课总结（核心要点）

★ 浮力大小与排开液体体积、液体密度有关。

★ 排开液体体积越大，浮力越大；液体密度越大，浮力越大。

★ 浸没后继续加深（同一液体中），浮力不变。

一句话牢记

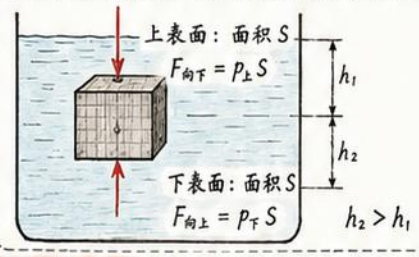
浮力大小看排开，
体积和密度来主宰。

八年级下册物理 第13课 浮力（4/5）

浮力产生原因与生活应用

1.浮力产生原因：液体对物体上下表面的压力差，向上压力大于向下压力。

分析：以浸在液体中的长方体为例（密度均匀）



因为 $p = \rho gh$

$h_2 > h_1 \Rightarrow p_下 > p_上$

$\Rightarrow F_{向上} > F_{向下}$

$\Rightarrow$ 产生向上的浮力

2.压力差法：$F_{浮} = F_{向上} - F_{向下}$。

适用：规则物体、浸没在同种液体中（密度均匀）。

步骤：①找上下表面面积 S；②找深度 h_1、h_2；③算压强 $p_上$、$p_下$；④算 $F_{向上}$、$F_{向下}$；⑤得浮力 $F_{浮}$。单位：牛顿（N）。

3.与液体压强知识的联系。

(1) 液体压强随深度增大：$p = \rho gh$（h 为深度）。

(2) 同一深度，液体向各个方向压强相等。

(3) 深越深，压强越大 ⇒ 向上、向下的压力差越大 ⇒ 浮力可能越大。

(4) 浮力大小只与物体排开液体的体积有关（阿基米德原理将在后续学习）。

4.生活应用：浮力让生活更美好！

①轮船



① 船体大而中空，使排开水的体积大；
② 浮力≥重力，轮船就能浮在水面；
③ 越重的船可通过增大体积来增加浮力。

②潜水艇



通过改变自身重力（或排水量）来实现上浮、下沉、悬浮。
① 上浮：排出水舱中的水，变轻，浮力>重力；
② 下沉：向水舱中注水，变重，浮力<重力；
③ 悬浮：浮力=重力。

③密度计（预告）



利用“漂浮时浮力=重力”的原理工作；
不同液体密度不同，密度计浸入深度不同。
→ 下节课详细学习密度计原理与使用！

④热气球



加热空气，空气密度变小，整球平均密度变小；
使浮力>重力，热气球就上升；
通过加热或冷却空气来控制升降。

⑤救生衣（救生圈）



采用轻质多孔材料或充气结构，体积大；
人在水中穿戴后，排开水体积增大；
即使不会游泳，也能获得足够浮力，保障安全。

5.现象解释模板：为什么物体在水中“变轻”？

思路：物体在水中时，受到向上的浮力，浮力向上托起物体的一部分重力，因此弹簧测力计的示数（视重）变小，即“变轻”。

回答步骤：①指出物体在水中受到浮力；②浮力方向竖直向上；③浮力大小=物体受到的重力减少量；④视重 $= G - F_{浮}$。

6.“浮力和支持力”区别。

项目	浮力	支持力（如桌面对物体的支持）
产生原因	液体或气体对物体的压力差	接触面发生弹性形变产生
作用方向	竖直向上	垂直接触面向上
作用范围	浸在液体或气体中的物体	直接接触的物体
大小变化	与排开液体体积有关	与形变程度有关

7.高频问答。

Q1：潜水越深，浮力是否一定越大？

答：不一定。浮力大小与排开液体的体积有关，只要排开体积不变，浮力就不变。潜水艇下潜时体积基本不变，浮力不变，但重力变大。

Q2：为什么铁船能浮在水面上？

答：因为铁船做成了中空的船体，排开水的体积很大，$F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$ 很大；虽然铁的密度大，但总体平均密度小于水的密度，当浮力=重力时，铁船就能浮在水面。

Q3：物体完全浸没在液体中，浮力与深度有关吗？

答：与深度无关。只要排开液体体积不变，液体密度不变，浮力不变。

Q4：气体中也有浮力吗？

答：有。凡是气体或液体对物体有压力差，都会产生浮力，只是空气密度小，浮力通常很小。

8.简答/分析题（共4题）

1. 一个木块放入水中后漂浮，为什么木块会上浮？

参考要点：①木块密度小于水；②松手后，浮力>重力，木块上浮；③上浮到浮力=重力时，漂浮在水面。



2. 如图，物体悬挂在弹簧测力计下，在水中静止，此时测力计示数小于物体重力，请说明原因。



参考要点：物体在水中受到浮力，方向向上，浮力托起物体的一部分重力，使测力计拉力变小。

3. 把一块塑料块和一块铁块分别浸没在水中，哪一个受到的浮力大？为什么？

参考要点：铁块体积较大（假设体积大于塑料块），排开水的体积大，浮力大。浮力与排开体积有关。



4. 潜水艇在水中悬浮时，如果想下潜，应该怎么做？并说明依据。

参考要点：向水舱中注水，增加自身重力，使重力>浮力，潜水艇下沉。依据：受力平衡被打破，合力向下。



9.本页知识框架总结



八年级下册物理 第13课 浮力 (5/5) ☆

综合难题、易错辨析与背诵总复习

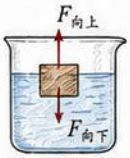
1. 浮力核心知识思维导图



2. 必背清单（快速记忆）

① 定义：液体或气体对物体向上的托力。
② 方向：竖直向上，与重力方向相反。
③ 单位：牛顿（N）。
④ 称重法：$F_{浮}=G-F_{拉(液体)}$ 或
$F_{浮}=F_{拉(空气)}-F_{拉(液体)}$。
⑤ 影响因素：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$，与 ρ、$V_{排}$有关，与深度、形状、重力、液面面积无关。
⑥ 压力差法：$F_{浮}=F_{向上}-F_{向下}$；
或 $F_{浮}=p_{下}S-p_{上}S=(p_{下}-p_{上})S$。


称重法示意



压力差法示意

3. 易错辨析（判断对错并改正）

① 只有漂浮的物体才受浮力。（×） 改正：浸在液体或气体中的物体都受浮力，漂浮、悬浮、上浮、下沉、沉底均受浮力。
② 浮力方向沿液面向上。（×） 改正：浮力方向竖直向上。
③ 物体浸没越深，浮力越大。（×） 改正：只要未露出液面，$V_{排}$不变，浮力不变，与深度无关。
④ 物体重力越大，浮力越大。（×） 改正：浮力与重力无关，与$\rho_{液}$和$V_{排}$有关。
⑤ 物体体积越大，浮力越大。（×） 改正：要看排开液体的体积$V_{排}$，若浮在液面上，体积大但$V_{排}$可能小。
⑥ 液体密度越小，浮力越小。（√） 改正：正确，$F_{浮}\propto\rho_{液}$。但要在$V_{排}$相同的条件下。
⑦ 压力差越大，浮力越大。（√） 改正：正确，$F_{浮}=F_{向上}-F_{向下}$。
⑧ 物体在水中静止时，浮力一定等于重力。（×） 改正：漂浮或悬浮时$F_{浮}=G$；沉底且有支持力时，$F_{浮}+N=G$。
⑨ 船从长江驶入海里会上浮。（×） 改正：海水密度大，船会下沉些。
⑩ 气体也有浮力。（√） 改正：空气对物体也有浮力，如热气球、飞艇。

4. 典型题型精练（题+解析+答案）

① 选择题

例1：将同一物体分别放入水、盐水、酒精中，静止时所受浮力分别为F_1、F_2、F_3，则（　　）
A. $F_1>F_2>F_3$　　B. $F_2>F_1>F_3$　　C. $F_3>F_1>F_2$　　D. $F_1=F_2=F_3$
解析：同一物体在三种液体中，若均浸没，则$V_{排}$相同，$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$，且$\rho_{盐水}>\rho_{水}>\rho_{酒精}$。 答案：B

② 填空题

例2：一个体积为$2.0\times10^{-4}m^3$的木块漂浮在水面上，有$\frac{1}{5}$体积露出水面，则木块所受浮力为_____N；若将木块全部压入水中，静止时所受浮力为_____N。（$\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$）
解析：漂浮时$V_{排}=\frac{4}{5}V=1.6\times10^{-4}m^3$，$F_{浮}=\rho gV_{排}=1.0\times10^3\times10\times1.6\times10^{-4}=1.6N$；全部浸没时$V_{排}=V=2.0\times10^{-4}m^3$，$F_{浮}=2.0N$。答案：1.6；2.0

③ 计算题

例3：一个实心铝块密度为$2.7\times10^3kg/m^3$，体积为$1.0\times10^{-4}m^3$，将其浸没在水中静止。（$\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$）
(1) 求铝块所受浮力；(2) 求铝块所受重力；(3) 若用弹簧测力计向下拉，使铝块刚好浸没，则拉力大小是多少？
解析：(1) $F_{浮}=\rho_{水}gV=1.0\times10^3\times10\times1.0\times10^{-4}=1.0N$；
(2) $G=\rho_{铝}gV=2.7\times10^3\times10\times1.0\times10^{-4}=2.7N$；
(3) 平衡时：$G+F_{拉}=F_{浮}$，$F_{拉}=F_{浮}-G=1.0-2.7=-1.7N$（负号说明方向向下，大小为$1.7N$）。
答案：(1) 1.0N　(2) 2.7N　(3) 1.7N（方向向下）

④ 实验题

例4：小明用弹簧测力计探究浮力大小与排开液体体积的关系，实验数据如下表：

实验序号	1	2	3	4	5
排开水体积$V_{排}/cm^3$	20	40	60	80	100
弹簧测力计示数F/N	1.80	1.60	1.40	1.20	1.00



(1) 物体重力$G=$_____N；(2) 第3次实验的浮力大小$F_{浮}=$_____N；
(3) 分析表中数据，得出结论：_____；
(4) 若换用浓盐水（ρ更大），物体完全浸没后，弹簧测力计示数将_____（选填“变大”“变小”或“不变”）。
解析：(1) 第1次$F_{浮}=F_{拉(空气)}-F=1.80N$，即$G=1.80N$；
(2) 第3次$F_{浮}=1.80-1.40=0.40N$；
(3) 浮力大小与排开液体体积成正比；
(4) 浓盐水密度更大，浮力更大，示数变小。
答案：(1) 1.80　(2) 0.40　(3) 浮力与排开液体体积成正比　(4) 变小

5. 常见答题模板（拿分必备）

① 浮力大小计算题模板：
解：由$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$代入数据计算……，得$F_{浮}=$____N。
② 称重法求浮力模板：
解：$F_{浮}=G-F_{拉(液体)}=$____N－____N＝____N。
③ 压力差法模板：
解：$F_{浮}=F_{向上}-F_{向下}=p_{下}S-p_{上}S=(p_{下}-p_{上})S=$____N。
④ 漂浮或悬浮判断模板：
解：装置静止，物体受竖直向上浮力和竖直向下重力，因静止，受力平衡，故$F_{浮}=G$，物体处于漂浮/悬浮状态。
⑤ 综合应用题模板：
解：先判断物体状态→确定$V_{排}$→选择合适方法求浮力→代入数据→得出结论并说明物理意义。

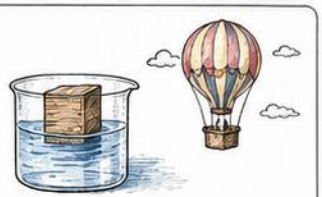


6. 考前提醒（提分细节）

① 方向永远竖直向上，不要写成沿液面。
② 公式应用要注意$V_{排}$：漂浮/悬浮→$V_{排}<V$；浸没→$V_{排}=V$。
③ 注意单位换算：$cm^3=1\times10^{-6}m^3$，$g=9.8N/kg$常取$10N/kg$。
④ 看清题干条件：“浸没”“漂浮”“整体”“部分浸入”等关键词。
⑤ 压力差法适用于规则物体（上下表面积积相同）。
⑥ 解题步骤要完整：写公式、代数据、算结果、带单位、答话。

7. 浮力记忆口诀（朗朗上口）

浮力向上很重要，来源压力差两面。
公式记住$\rho_{液}gV_{排}$，密度体积来决定。
深度形状都不管，液面大小无影响。
称重方便常用它，减去拉力就是它。
漂浮悬浮重相等，上浮下沉比大小。
船能浮起靠排水，热气球靠密度小。



八年级下册物理 第14课 阿基米德原理 (1/5)

原理内容、公式与基础理解

一、阿基米德原理

1. 原理内容（文字表述）

浸在液体中的物体所受浮力，大小等于它排开液体所受的重力。

2. 公式（核心）

$$F_{浮} = G_{排} = \rho_{液} g V_{排}$$

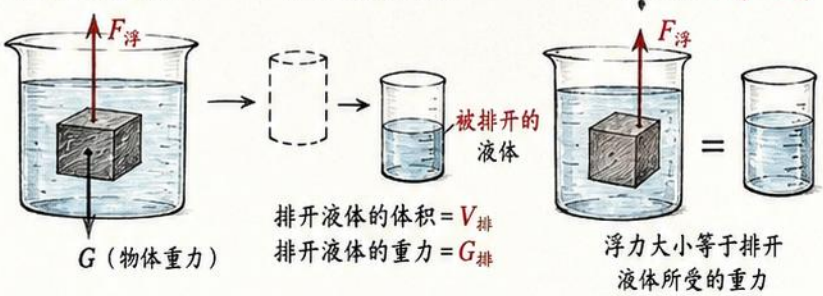
3. 各物理量的含义与单位

- $F_{浮}$：物体所受浮力，单位：牛顿（N）
- $G_{排}$：物体排开液体所受的重力，单位：牛顿（N）
- $\rho_{液}$：液体的密度，单位：千克/米³（kg/m³）
- g：重力加速度，取 9.8 N/kg（牛/千克）
- $V_{排}$：物体排开液体的体积，单位：米³（m³）

注：液体换成气体时，公式仍成立，$\rho_{液}$ 换成气体密度。

二、图示理解：排开液体与浮力的来源

1. 物体浸没在液体中　2. 排开液体示意　3. 关系：$F_{浮} = G_{排}$



G（物体重力）

排开液体的体积 = $V_{排}$

排开液体的重力 = $G_{排}$

浮力大小等于排开液体所受的重力

要点：浮力来自液体（气体）对物体上下表面压力差，本质等于被物体排开液体（气体）的重力。

三、$V_{排}$ 与物体体积 $V_{物}$ 的关系

1. 浸没（物体全部在液体中）



$V_{排} = V_{物}$

排开体积等于物体体积

2. 漂浮（物体部分在液面以下）



$V_{排} < V_{物}$

排开体积小于物体体积

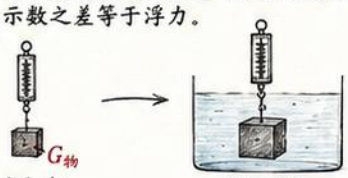
补充：悬浮（物体在液体中不沉不浮）时，也有 $V_{排} = V_{物}$，但此时 $F_{浮} = G_{物}$。

四、适用对象

阿基米德原理适用于液体和气体中的浮力问题。

五、与称重法的关系（实验测浮力常用）

一弹簧测力计测物体在空气中和在液体中的拉力，两次示数之差等于浮力。



在空气中示数：$F_1 = G_{物}$

在液体中示数：F_2

浮力：$F_{浮} = F_1 - F_2$

根据原理：$F_{浮} = G_{排}$

即可求出被排开液体的重力，也可进一步求 $V_{排}$。

注意：称重法等效地验证了 $F_{浮} = G_{排}$。

六、生活中的应用举例

1. 木块漂浮在水面上



木块密度小于水。漂浮时 $F_{浮} = G_{物}$，$V_{排} < V_{物}$。

2. 石块沉入水底



石块密度大于水。浸没时 $F_{浮} < G_{物}$，物体下沉。

3. 船只漂浮在水面上



空船排开的水重等于船重；装载货物越多，排开的水越多，仍满足 $F_{浮} = G_{物}$。

七、课堂小练习（基础题）

1. 将体积为 2×10^{-4} m³ 的铝块浸没在水中，水的密度为 1.0×10^3 kg/m³，求铝块受到的浮力。（g 取 10 N/kg）

答：$F_{浮} = \rho_{水} g V = 1.0 \times 10^3 \times 10 \times 2 \times 10^{-4} = 2$ N

2. 一个体积为 1.0×10^{-3} m³ 的物体漂浮在水面上，排开水的体积是（　）

A. 1.0×10^{-3} m³　B. 大于 1.0×10^{-3} m³

C. 小于 1.0×10^{-3} m³　D. 等于零

答：C

3. 用弹簧测力计测得某物体在空气中的示数为 15 N，浸在水中时示数为 11 N，则物体所受浮力为（　）

A. 4 N　B. 11 N　C. 15 N　D. 26 N

答：A

4. 将一实心石块浸没在水中，如图所示，下列说法正确的是（　）

A. $V_{排} > V_{物}$　B. $V_{排} = V_{物}$

C. $V_{排} < V_{物}$　D. 无法确定

答：B



（图中石块完全浸没在水中）

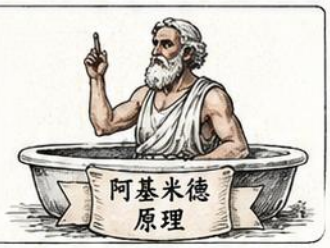
八、小结与记忆口诀

本课小结

1. 浮力大小由排开液体（气体）的重力决定。
2. 公式：$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$（核心要熟记）。
3. 浸没时 $V_{排} = V_{物}$；漂浮时 $V_{排} < V_{物}$。
4. 原理适用于液体和气体，是分析浮力问题的核心依据。
5. 称重法：$F_{浮} = F_1 - F_2$，与原理等效。

记忆口诀（顺口溜）

浮力大小看排开，排开重力它来代；
密度重力体积三，公式 $\rho g V_{排}$ 快记牢；
浸没排开等本体，漂浮排开小于它；
液体气体都适用，称重差值就是它。



八年级下册物理 第14课 阿基米德原理(2/5)

实验探究：浮力与排开液体重力关系

1. 实验目的

探究浸在液体中的物体所受的**浮力**大小与它**排开的液体所受重力**大小之间的关系。

2. 器材清单



弹簧测力计　溢水杯（带溢水口）　烧杯　小桶　铁块/石块或其他实心物体　铁架台（可选）　细线

3. 实验步骤（注意：整个过程中物体保持完全浸没，不接触容器底与壁）

① 测物重 G

用弹簧测力计测出物体在空气中的重力 G。



$F_1 = G$

② 测示数 $F_{示}$

把物体浸没在装满水的溢水杯中，读出此时弹簧测力计的示数 $F_{示}$。



$F_{示}$

③ 测溢出水重 $G_{排}$

用小桶接住溢出的水，再把小桶中的水全部倒入烧杯，测出这些水和小桶的总重力 $G_{排}$。



④ 换液体重复实验

更换不同密度的液体（如盐水、酒精等），重复①～③步骤，比较结果。



4. 记录表格（单位：N）

次数	物重 G（空气中）	弹簧测力计示数 $F_{示}$（物体浸没时）	浮力 $F_{浮}=G-F_{示}$	排开液体重 $G_{排}$（小桶+溢出液体）	比较 $F_{浮}$ 与 $G_{排}$ 大小关系
1					
2					
3					
…					

5. 实验结论

在实验误差允许范围内，浸在液体中的物体所受的浮力大小等于它排开的液体所受的重力大小。

$$F_{浮} = G_{排}$$

（即：浮力等于排开液体的重力）

6. 为什么要让溢水杯先装满水？

只有装满水，物体浸入后排开的液体才会**全部从溢水口流出**，接住的水才等于物体排开的液体，测得的 $G_{排}$ 才**准确**。

7. 误差来源（会导致 $F_{浮} \neq G_{排}$）

① **溢**水杯**未装满**：有空气，排出的液体体积偏小。

② 物体**碰壁或碰底**：弹簧测力计示数偏大，浮力偏小。

③ **溢**出**液体未全部接住**：$G_{排}$ 偏小。

④ **读数误差**：弹簧测力计、量程读数不准。

8. 改进方法

① 将溢水杯**加满水**，轻放物体，防止溅出。

② 物体用细线悬挂，位置**居中**，不接触杯壁和杯底。

③ 确保溢出的水**全部**流入小桶内，再倒入烧杯称重。

④ 多次实验取**平均值**，减小偶然误差。

9. 实验题高频填空句式与答案模板（直接套用）

（1）物体浸没在水中时，弹簧测力计的示数比物体在空气中 _____。

（2）物体排开水的体积越大，桶中溢出水的重力 _____，浮力 _____。

（3）比较实验中测得的浮力 $F_{浮}$ 与排开液体的重力 $G_{排}$，它们的大小 _____。

（4）若溢水杯未装满，会使测得的 $G_{排}$ _____，从而导致 $F_{浮}$ _____（选填“偏大”或“偏小”）。

（5）改变液体种类（如水、盐水、酒精），重复实验，结论 _____（选填“改变”或“不变”）。

答案模板

（1）小

（2）越大；越大

（3）相等

（4）偏小；偏大

（5）不变

10. 课末巩固（小题训练）

1. 在阿基米德原理实验中，若物体重力为 5N，浸入水中时弹簧测力计示数为 3N，则物体受到的浮力为（　　）

A. 2N　　B. 3N　　C. 5N　　D. 8N　　答案：A

2. 某物体排开水的体积为 $2.0\times10^{-4}\,m^3$，水的密度为 $1.0\times10^{3}\,kg/m^3$，则它排开的水的重力（浮力）为多少牛？（取 $g=10N/kg$）

解析：$G_{排}=\rho_{水}gV=1.0\times10^{3}\times10\times2.0\times10^{-4}=2N$

答案：2N

3. 实验中，小明测得：$G=6.0N$，$F_{示}=2.5N$，$G_{排}=3.5N$

（1）浮力 $F_{浮}=$ _____N；（2）$F_{浮}$ 是否等于 $G_{排}$？_____。

答案：（1）3.5N；（2）相等（在实验误差允许范围内）

4. 小强发现溢出的水溅到小桶外了一些，结果测得 $G_{排}$ 偏小，这会使得 $F_{浮}$ _____（选填“偏大”或“偏小”）。

答案：偏大

八年级下册物理 第14课 阿基米德原理(3/5)

公式应用、计算步骤与典型例题

一、公式变形（阿基米德原理：$F_{浮}=G_{排}=\rho_{液}gV_{排}$）

1. 求浮力 $F_{浮}$：

$$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$$

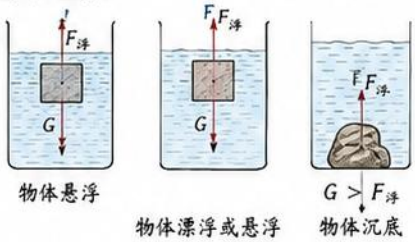
2. 求液体密度 $\rho_{液}$：

$$\rho_{液}=\frac{F_{浮}}{gV_{排}}$$

3. 求排开体积 $V_{排}$：

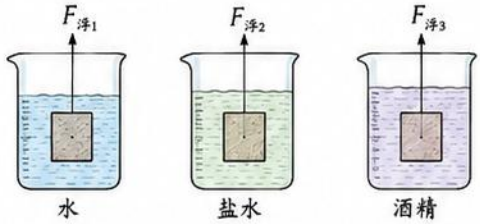
$$V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{液}g}$$

图示理解：



物体悬浮　物体漂浮或悬浮　物体沉底

二、物体在不同液体中（同一物体，体积相同）



结论：$\rho_{盐水}>\rho_{水}>\rho_{酒精}$，则 $F_{浮1}<F_{浮2}<F_{浮3}$

三、解题步骤（牢记六步法）

1. **审题**：读懂题目，画出题中情景，明确问题求什么。
2. **判定已知量**：找出已知条件，标注符号与单位。
3. **确定排开液体体积**：判断物体的状态：
   ①完全浸没：$V_{排}=V_{物}$
   ②部分浸没（漂浮）：$V_{排}<V_{物}$
   ③漂浮物体可用 $F_{浮}=G$ 求。
4. **选公式**：从三种变形公式中选择合适的公式。
5. **代入计算**：单位统一后代入计算，注意有效数字与运算规则。
6. **单位作答**：带单位写出答案，并写出简要答语。

四、典型题型归纳

1. **已知密度和体积求浮力**
   已知 $\rho_{液}$，$V_{排}$ ⟶ 求 $F_{浮}$
   用：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$
   示例

2. **已知浮力求排开液体重力**
   已知 $F_{浮}$ ⟶ 求 $G_{排}$
   用：$G_{排}=F_{浮}$
   示例

3. **已知浮力和液体密度求排开体积**
   已知 $F_{浮}$，$\rho_{液}$ ⟶ 求 $V_{排}$
   用：$V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{液}g}$
   示例

4. **比较不同液体中的浮力**
   同一物体在不同液体中
   $F_{浮}\propto\rho_{液}$（$V_{排}$ 相同时）
   示例

五、典型例题精讲（共6题）

例题1　已知密度和体积求浮力

题目：一块体积为 $2.0\times10^{-3}\ m^3$ 的铁块，完全浸没在水中，求所受浮力。

已知：$\rho_{水}=1.0\times10^3\ kg/m^3$，$V_{排}=2.0\times10^{-3}m^3$

求：$F_{浮}$

解：$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\times10\times2.0\times10^{-3}=20\ N$

答：铁块所受浮力 $F_{浮}=20\ N$。

例题2　已知浮力求排开液体重力

题目：某物体在水中所受浮力为 15 N，求它排开水的重力。

已知：$F_{浮}=15\ N$

求：$G_{排}$

解：$G_{排}=F_{浮}=15\ N$

答：排开水的重力 $G_{排}=15\ N$。

例题3　已知浮力和液体密度求排开体积

题目：一个物体在水中所受浮力为 24 N，水的密度为 $1.0\times10^3\ kg/m^3$，求排开水的体积。

已知：$F_{浮}=24\ N$，$\rho_{水}=1.0\times10^3\ kg/m^3$，$g=10\ N/kg$

求：$V_{排}$

解：$V_{排}=\frac{F_{浮}}{g}=\frac{24}{1.0\times10^3\times10}=2.4\times10^{-3}\ m^3$

答：排开水的体积 $V_{排}=2.4\times10^{-3}m^3$。

例题4　比较不同液体中的浮力

题目：一木块体积为 $5.0\times10^{-4}m^3$，分别浸没在水、盐水（$1.1\times10^3\ kg/m^3$）、酒精（$0.8\times10^3\ kg/m^3$）中，比较所受浮力大小。（$\rho_{水}=1.0\times10^3$）

解：$F_{浮}=\rho gV$，（V 相同）

$F_{水}=1.0\times10^3\times10\times5.0\times10^{-4}=5.0\ N$

$F_{盐水}=1.1\times10^3\times10\times5.0\times10^{-4}=5.5\ N$

$F_{酒精}=0.8\times10^3\times10\times5.0\times10^{-4}=4.0\ N$

比较：$F_{盐水}>F_{水}>F_{酒精}$。

答：在盐水中浮力最大，在酒精中最小。

例题5　部分浸没（漂浮）求排开体积

题目：一个小木块漂浮在水面上，体积的 $\frac{1}{4}$ 露出水面，木块总体积为 $4.0\times10^{-3}m^3$，求排开水的体积。

解：漂浮：$F_{浮}=G$，且 $V_{排}=\frac{3}{4}V_{物}$

$V_{排}=\frac{3}{4}\times4.0\times10^{-3}=3.0\times10^{-3}m^3$

答：排开水的体积 $V_{排}=3.0\times10^{-3}m^3$。

例题6　计算未知密度（综合）

题目：某物体体积为 $2.0\times10^{-3}m^3$，浸没在某液体中时，所受浮力为 16 N，求这种液体的密度。（$g=10\ N/kg$）

解：$\rho_{液}=\frac{F_{浮}}{gV}=\frac{16}{10\times2.0\times10^{-3}}=800\ kg/m^3$

答：液体的密度 $\rho_{液}=800\ kg/m^3$。

六、常见单位换算

☆密度：$1\ g/cm^3=1.0\times10^3\ kg/m^3$
$1\ kg/m^3=1.0\times10^{-3}\ g/cm^3$

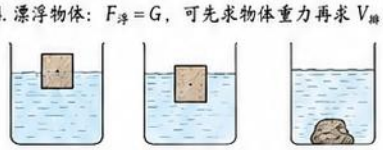
☆体积：$1\ m^3=10^3\ L=10^6\ cm^3$
$1\ cm^3=1\ mL=10^{-6}\ m^3$

☆重力：$1\ N=0.1\ kg\times g$（约1N≈0.1kgf）

☆常取 $g=10\ N/kg$（粗略计算可用），精确计算可取 $g=9.8\ N/kg$。

七、注意事项

1. 公式中的 $V_{排}$ 是排开液体的体积，不是物体的总体积。
2. 只有当物体完全浸没时，$V_{排}=V_{物}$；部分浸没或漂浮时，$V_{排}<V_{物}$。
3. 单位必须统一：ρ 用 kg/m^3，V 用 m^3，g 用 N/kg。
4. 漂浮物体：$F_{浮}=G$，可先求物体重力再求 $V_{排}$。



漂浮（露出）　悬浮（全部浸没）　沉底（接触容器底）

八、易错提醒（考试常丢分点）

1. 密度单位：g/cm^3 与 kg/m^3 混用，导致结果差 10^3 倍！
2. 重力加速度 g 取值错误：别把 $g=10$ 当成 10^3 或 9.8；
3. $V_{排}$ 不是一律等于 $V_{物}$：漂浮、部分浸没时不能等同。
4. 忽略单位换算，直接代入计算，结果偏差很大。
5. 答案不写单位或单位写错（如把 N 写成 kg）。
6. 忘记写答语，或只写结果不写过程。

九、小结框（速记口诀）

阿基米德原理记心中：浮力等于排开液重。
$F_{浮}=\rho gV_{排}$ 是核心，三式变形灵活用。
审题六步要记清，单位统一才正确。
浸没排开体积等于体，漂浮小于要分清。
不同液体看密度，密度越大浮力越大！

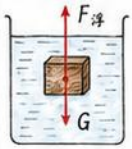
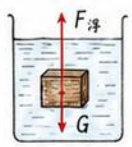
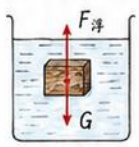
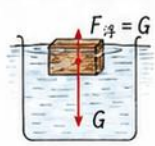
八年级下册物理 第14课 阿基米德原理 (4/5)

浮沉分析基础、比较题与拓展

一、用阿基米德原理理解上浮、下沉、悬浮、漂浮

阿基米德原理：物体浸在液体中所受的浮力，等于它排开的液体所受重力。

公式：$F_{浮}=G_{排}=\rho_{液}\,g\,V_{排}$

上浮（加速上浮）	下沉（加速下沉）	悬浮（静止悬在液体中）	漂浮（静止漂在液面上）
			
$F_{浮}>G$	$F_{浮}<G$	$F_{浮}=G$	$F_{浮}=G$
合力向上	合力向下	合力为0	合力为0

二、漂浮/悬浮时 $F_{浮}=G$

1. 悬浮：物体浸没在液体中，静止不动，$F_{浮}=G$，$V_{排}=V_{物}$。
2. 漂浮：物体漂浮在液面上，静止不动，$F_{浮}=G$，$V_{排}<V_{物}$。

小结：静止（不动）的物体要么漂浮，要么悬浮，实质都是 $F_{浮}=G$。

三、浸没时用 $\rho_{液}gV_{排}$ 分析规律

1. 物体浸没在液体中时，$V_{排}=V_{物}$。
2. $F_{浮}$ 与 $\rho_{液}$、$V_{物}$ 成正比：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{物}$。
3. 比较大小：看 $\rho_{液}$ 与 $\rho_{物}$ 的关系。
   （1）$\rho_{物}>\rho_{液}$ → $F_{浮}<G$ → 下沉
   （2）$\rho_{物}=\rho_{液}$ → $F_{浮}=G$ → 悬浮
   （3）$\rho_{物}<\rho_{液}$ → $F_{浮}>G$ → 上浮（最终漂浮）

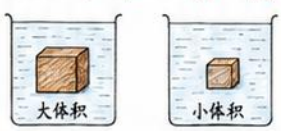
四、比较题的两类常见比较

1. 同体积物体在不同液体中（$V_{物}$相同，浸没）
   $F_{浮}$ 与液体密度成正比；$\rho_{液}$ 大→ $F_{浮}$ 大。
   结论：$\rho_{液1}>\rho_{液2}$ → $F_{浮1}>F_{浮2}$



同体积浸没，液体越密，浮力越大。

2. 同液体中不同体积物体（$\rho_{液}$相同，全部浸没）
   $F_{浮}$ 与物体体积成正比；$V_{物}$ 大→ $F_{浮}$ 大。
   结论：$V_1>V_2$ → $F_{浮1}>F_{浮2}$



同液体浸没，体积越大，浮力越大。

五、典型实例分析

（1）木块：$\rho_{木}<\rho_{水}$，漂浮在水面，$V_{排}<V_{木}$，$F_{浮}=G$。



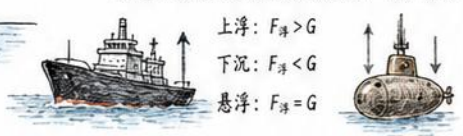
（2）石块：$\rho_{石}>\rho_{水}$，下沉到水底。



（3）空心铁球（密闭）：整体平均密度 $\rho_{铁球}<\rho_{水}$ 时漂浮；$\rho_{铁球}>\rho_{水}$ 时下沉。



（5）潜水艇：通过改变自身重力（或水舱注排水），使 $F_{浮}$ 与 G 的大小关系改变，实现上浮、下沉、悬浮。



六、高频比较题与分析题 （附答案）

1. 体积相同的木块和铁块同时浸没在水中，所受浮力之比 $F_{浮木}:F_{浮铁}$ 为多少？
   答：1:1。

2. 体积相同的物体 A（$\rho_A=0.8\times10^3\,kg/m^3$）和物体 B（$\rho_B=2.7\times10^3\,kg/m^3$）同时浸没在水中，比较它们所受浮力大小及运动情况。
   答：$F_{浮A}=F_{浮B}$；A 上浮，B 下沉。

3. 体积为 $2\times10^{-3}m^3$ 的物体浸没在水中，所受浮力为多少？（$\rho_{水}=1.0\times10^3\,kg/m^3$，$g=10N/kg$）
   答：$F_{浮}=20N$。

4. 一物体在水中漂浮时排开水的体积为 $200cm^3$，若将其放入酒精（$\rho_{酒精}=0.8\times10^3\,kg/m^3$）中漂浮，排开酒精的体积为多少（$\rho_{水}=1.0\times10^3\,kg/m^3$）
   答：$250cm^3$。

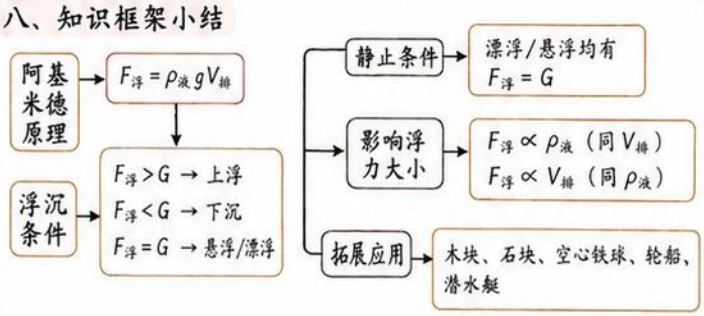
5. 有甲、乙两个实心物体，$V_{甲}=2V_{乙}$，$\rho_{甲}=0.6\rho_{水}$，$\rho_{乙}=0.9\rho_{水}$，把它们同时放入水中，比较它们所受浮力和排开水的体积。
   答：$F_{浮甲}>F_{浮乙}$，$V_{排甲}>V_{排乙}$。

6. 一空心铁球体积为 $5\times10^{-4}m^3$，质量为 0.35kg，放入水中静止后漂浮，求排开水的体积。（$\rho_{水}=1.0\times10^3\,kg/m^3$，$g=10N/kg$）
   答：$V_{排}=3.5\times10^{-4}m^3$。

七、易错点提醒

1. 漂浮与悬浮的区分：漂浮在液面上（部分露出液面）；悬浮在液体内部（全部浸没但静止）。
2. 是否浸没要判断清楚：公式 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 中的 $V_{排}$，不一定等于 $V_{物}$。
3. $V_{排}$ 的判断方法：①全部浸没：$V_{排}=V_{物}$；②漂浮：$V_{排}=\dfrac{G}{\rho_{液}g}$；③部分浸没（下沉或悬浮）：需结合平衡条件或图示判断。
4. 注意单位换算：$cm^3\to m^3$（$1cm^3=10^{-6}m^3$）。
5. 注意液体密度：水 $1.0\times10^3\,kg/m^3$；酒精 $0.8\times10^3\,kg/m^3$；盐水等更大。

八、知识框架小结



常见物质密度（kg/m^3）比较（约值）

空气	木块	酒精	水	盐水（浓）	冰	石块（花岗岩）	铁
1.3	0.5×10^3	0.8×10^3	1.0×10^3	1.2×10^3	0.9×10^3	2.6×10^3	7.9×10^3

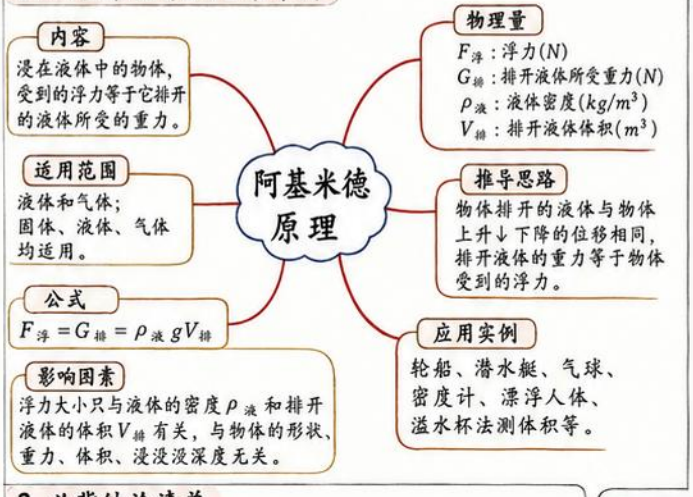
密度越大，越容易下沉；
密度越小，越容易上浮或漂浮。



八年级下册物理 第14课 阿基米德原理（5/5）

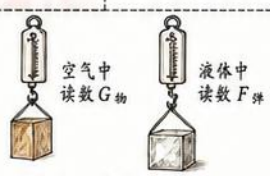
综合复习、易错辨析与背诵总复习

1. 阿基米德原理思维导图



3. 对比：称重法 vs 阿基米德原理

项目	称重法	阿基米德原理法
原理说明	$F_{浮}=G_{物}-F_{弹}$（物体在液中的重力差）	$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$（排开液体所受重力）
需测量量	测两次重力：空气中$G_{物}$、液体中$F_{弹}$	测$V_{排}$和$\rho_{液}$（或直接用溢水杯测$V_{排}$）
优点	操作简单，仪器要求低	不用测物体重力，若$V_{排}$易求更方便
缺点	需测两次，误差来源多	需准确测$V_{排}$或掌握$\rho_{液}$
适用情形	任何固体，仪器有限时	形状不规则或较大物体，溢水杯法更准确



称重法示意



溢水杯法示意

2. 必背结论清单

① 阿基米德原理：$F_{浮}=G_{排}=\rho_{液}gV_{排}$。
② 浮力的大小只由$\rho_{液}$和$V_{排}$决定，与物体的重力、体积、形状、浸没深度、在液体中的位置等无关。
③ 物体漂浮：$F_{浮}=G_{物}$，且$\rho_{物}<\rho_{液}$；浮沉条件只与$\rho_{物}$与$\rho_{液}$的大小关系有关。
④ 物体悬浮：$F_{浮}=G_{物}$，且$\rho_{物}=\rho_{液}$。
⑤ 物体下沉：$F_{浮}<G_{物}$，且$\rho_{物}>\rho_{液}$。
⑥ 轮船能浮在水面是因为能排开足够多的水，使$F_{浮}=G_{船}$。
⑦ 溢水杯法：物体排开的水的体积 = 溢出水的体积 = $V_{排}$。
⑧ 对密度计：漂浮时$F_{浮}=G$，放入液体越密，露出液面越少。
⑨ 浮力的利用与控制：增大$V_{排}$或$\rho_{液}$可增大浮力；密度相同则浮沉平衡。
⑩ 阿基米德原理不仅适用于液体，也适用于气体。

4. 易错辨析（判断对错并改正）

① 浮力只与物体重力有关。（×）改正：浮力与液体密度$\rho_{液}$和有关，与重力无关。
② 排开液体越多，物体的重力越小。（×）改正：重力不变，浮力变大。
③ $V_{排}$一定等于$V_{物}$。（×）改正：只有物体完全浸没时$V_{排}=V_{物}$。
④ 漂浮的物体一定比液体密度小。（×）改正：漂浮时$\rho_{物}<\rho_{液}$；悬浮时$\rho_{物}=\rho_{液}$。
⑤ 浮在液面上的物体越重，排开的液体越多。（×）改正：需满足$F_{浮}=G$，由$\rho_{液}$决定$V_{排}$。
⑥ 浮力与物体的形状有关。（×）改正：形状不影响浮力大小。
⑦ 潜水艇排开水越多，浮力越大，就越容易上浮。（√部分）
纠正：排水增大浮力，但能否上浮由浮力与重力大小关系决定。
⑧ 把物体放在水底，浮力为0。（×）改正：只要浸在液体中，就有浮力。
⑨ 阿基米德原理由阿基米德实验得出。（×）改正：由阿基米德理论推导得出。
⑩ 密度计在不同液体中所受浮力相同。（×）改正：不同液体ρ不同，浮力不同。

5. 分类训练（附答案）

A. 选择题（每题3分，共15分）

1. 物体浸没在水中，$\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，$V_{排}=2\times10^{-4}m^3$，浮力为（ ）A
A. 2N　B. 0.2N　C. 20N　D. 0.02N
2. 漂浮在水面上的木块，比水密度（ ）B
A. 大　B. 小　C. 相等　D. 无法判断
3. 物体由水中下沉到水底，浮力将（ ）C
A. 变大　B. 变小　C. 不变　D. 先变小后不变
4. 轮船从长江驶入大海，船身会（ ）B
A. 上浮一些　B. 下沉一些　C. 不变　D. 无法判断
5. 浸在液体中的物体排开液体的体积越大，浮力（ ）C
A. 越小　B. 不变　C. 越大　D. 可能变小

B. 填空题（每空2分，共16分）

1. 阿基米德原理公式：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$。
2. 物体浮沉由$\rho_{物}$与$\rho_{液}$的大小关系决定，与物体的重量、体积、形状无关。
3. 体积为$3\times10^{-4}m^3$的物体浸没在水中，浮力为 3 N。（$\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$）
4. 溢水杯实验中，溢出水的体积等于 物体排开水的体积 。
5. 潜水艇是通过改变 自身重力 来实现上浮和下潜的。
6. 密度计漂浮时，所受浮力 等于 自身重力 。
7. 物体漂浮在液面上，说明浮力 等于 物体重力 。
8. 质量为0.2kg的铁块浸没在水中，浮力为 2 N。（$g=10N/kg$）

C. 实验题（每空2分，共16分）

小明用溢水杯测一不规则小石块的体积，实验如图所示。



(1) 溢水杯满水的标志是：水从 溢流口 流出。
(2) 实验中收集溢出水的体积即为小石块排开的水的体积，$V_{排}=$ 40 mL。
(3) 将小石块浸没在水中时，所受浮力为多少？（$\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$）
解：$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\times10\times40\times10^{-6}=0.4\,N$
答：浮力为0.4 N。
(4) 若改用称重法测该石块浮力，需测量的物理量是 空气中重力 和 水中弹簧测力计读数 。

D. 计算题（每题6分，共12分）

1. 一木块体积为$5\times10^{-4}m^3$，密度为$0.6\times10^3kg/m^3$，浸没在水中，求：
(1) 所受浮力；(2) 物体对容器底的压力（$g=10N/kg$）。
解：(1) $F_{浮}=\rho_{水}gV=1.0\times10^3\times10\times5\times10^{-4}=5N$
(2) $G=\rho_{木}gV=0.6\times10^3\times10\times5\times10^{-4}=3N$
物体浸没放在水平底面上，压力$=G-F_{浮}=3-5N=0$；但向上浮起，若被压在底面，则压力为G；此处默认木块不受约束漂浮不底，故不求压力，若被压在底面，压力为$G=3N$。
2. 质量为5000t的轮船排开海水体积为$6.25\times10^3m^3$，求：
(1) 轮船受浮力；(2) 海水的密度。（$g=10N/kg$）
解：(1) $F_{浮}=G_{船}=mg=5.0\times10^6\times10=5.0\times10^7N$
(2) $\rho_{海}=\dfrac{F_{浮}}{gV_{排}}=\dfrac{5.0\times10^7}{10\times6.25\times10^3}=8.0\times10^7\,kg/m^3$

E. 简答题（每题5分，共10分）

1. 为什么轮船必须用空心船体？
答：空心船体能增大自身容积，排开更多的水，从而产生更大的浮力，使其容易漂浮；同时空心还能装载货物，保证浮力等于重力。
2. 将石块从水中取出后，浮力立即为0吗？为什么？
答：是。因为浮力只在物体浸在液体（或气体）中时才存在，取出后，不再受液体或气体的压力差，故浮力为0。

6. 记忆口诀



阿基米德真了不起，
排开液体有道理。
浮力等于排液重，
大小只看密与体。
浮沉由密来决定，
漂浮悬浮下沉移。

7. 考前提示

① 熟记公式和单位，注意体积m^3、密度kg/m^3、浮力N。
② 弄清影响因素：只看$\rho_{液}$和$V_{排}$，与其他量无关。
③ 掌握浮沉条件及轮船、潜水艇、密度计等应用。
④ 实验题注意读取量筒、溢水杯的体积，写清步骤。
⑤ 计算题先写公式再代数，单位换算要统一。
⑥ 审题细心，注意隐含条件（浸没、漂浮、悬浮等）。

8. 期末冲刺小锦囊

★ 基础概念要清楚，公式记牢最可靠！
★ 图像字题多动手，实验思路不糊涂！
★ 错题回顾常总结，薄弱知识要补齐！
★ 自信从容上考场，物理高分不足梦！



八年级下册物理 第15课 物体的浮沉条件及应用(1/5)

浮沉条件基础、受力关系与判断方法

1. 浮沉现象的定义与状态(以物体在静止或匀速直线运动时为准)

上浮	下沉	漂浮	悬浮	沉底
				
物体向上运动,最终可能漂浮或悬浮	物体向下运动,最终可能沉底或悬浮	物体静止在液面,部分体积露出液面	物体静止在液体内部,全部浸没	物体静止在容器底部

2. 受力关系总表(静止或匀速直线运动)

状态	受力关系	运动趋势/特点	是否静止	是否部分露出液面
上浮	$F_{浮} > G$	向上运动	否	——
下沉	$F_{浮} < G$	向下运动	否	——
漂浮	$F_{浮} = G$	静止在液面	是	是(部分露出)
悬浮	$F_{浮} = G$	静止在液体中	是	否(全部浸没)
沉底	$F_{浮} + F_{支} = G$	静止在底部	是	——

注:$F_{支}$ 为支持力(底部对物体的支持力),只有沉底时存在。

3. 完全浸没且无其他力时(只受重力和浮力)用密度判断



同一物体,浸没在同一液体中:

① $\rho_{物} < \rho_{液} \longrightarrow F_{浮} > G \longrightarrow$ 上浮(最终漂浮)

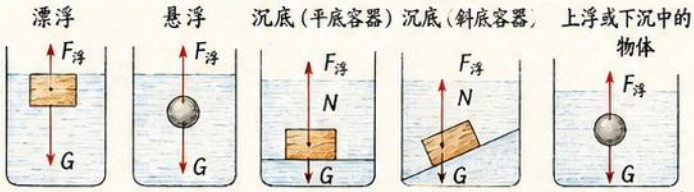
② $\rho_{物} = \rho_{液} \longrightarrow F_{浮} = G \longrightarrow$ 悬浮

③ $\rho_{物} > \rho_{液} \longrightarrow F_{浮} < G \longrightarrow$ 下沉(最终沉底)

推导依据:$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$,$G = \rho_{物} g V_{物}$

完全浸没时 $V_{排} = V_{物}$,所以由 ρ 比大小即可判断。

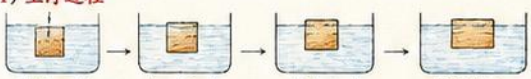
4. 受力示意图(以静止状态为例)



注:上浮时 $F_{浮} > G$;下沉时 $F_{浮} < G$;上浮或下沉过程中合力方向即加速度方向。

5. 上浮、下沉过程与最后状态的辨析(关键在于 $F_{浮}$ 与 G 的变化)

(1) 上浮过程



特点:物体排开液体体积 $V_{排}$ 逐渐变大 $\longrightarrow$ $F_{浮}$ 逐渐变大;

上浮过程中:$F_{浮}$ 不一定等于 G(只有最后漂浮或悬浮时才相等)。

(2) 下沉过程



特点:$V_{排}$ 逐渐变大 $\longrightarrow$ $F_{浮}$ 逐渐变大;

下沉过程中:$F_{浮}$ 不一定等于 G(只有最后沉底或悬浮时满足相应关系)。

6. 常见考点与易错提醒

① 漂浮和悬浮的共同点:$F_{浮} = G$;不同点:漂浮部分露出液面,悬浮全部浸没。

② 上浮(下沉)过程不是平衡状态,$F_{浮}$ 和 G 一般不相等。

③ 物体漂浮时:$\rho_{物} < \rho_{液}$;悬浮时:$\rho_{物} = \rho_{液}$。

④ 物体沉底时:$F_{浮} + F_{支} = G$,且 $F_{支} = G - F_{浮} > 0$。

⑤ 影响浮力大小的因素:液体密度 $\rho_{液}$、排开液体体积 $V_{排}$($F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$)。

⑥ 密度计、浮筒、轮船等利用了漂浮原理(改变 $V_{排}$ 以改变浮力)。

易错提醒

☆ 同一物体在不同液体中浮沉可能不同($\rho_{液}$ 不同)。

☆ 物体露出液面越多,排开液体体积越小,浮力越小。

☆ 物体刚好悬浮时,撤去外力仍保持悬浮状态。

☆ 空心物体也可能下沉(若平均密度 > 液体密度)。



7. 基础练习(请独立完成,再核对答案)

(一)填空题

1. 物体在液体中受到 _____ 力和 _____ 力。
2. 当 $F_{浮}$ _____ G 时,物体上浮;当 $F_{浮}$ _____ G 时,物体下沉。
3. 物体漂浮在液面上时,$F_{浮}$ _____ G,且物体将有一部分体积 _____ 液面。
4. 物体悬浮在液体中时,$F_{浮}$ _____ G,且物体的全部体积都 _____ 液体。
5. 完全浸没于水中的木块上浮,则 $\rho_{木}$ _____ $\rho_{水}$;完全浸没于水中的石块下沉,则 $\rho_{石}$ _____ $\rho_{水}$。(填">""<"或"=")

【答案】1. 浮、重 2. >,< 3. =,露出 4. =,浸没 5. <,>

(二)判断题(对的画"√",错的画"×")

1. 漂浮和悬浮都是 $F_{浮} = G$。( )
2. 上浮过程中,物体所受浮力一定大于重力。( )
3. 悬浮的物体,一定处于液体内部。( )
4. 同一物体在水中漂浮,在酒精中一定也漂浮。( )
5. 沉底的物体受三个力:重力、浮力和支持力。( )
6. 完全浸没的物体,若 $F_{浮} = G$,则一定悬浮。( )
7. 物体密度等于液体密度时,可能上浮也可能下沉。( )
8. 排开液体体积越大,浮力越大。( )

【答案】1. √ 2. × 3. √ 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. √

(三)选择题

1. 将一石块投入水中,它的运动情况是(C)

A. 一直下沉 B. 一直上浮

C. 先下沉后静止在容器底部 D. 先上浮后下沉

2. 将一木块投入某液体中,静止时漂浮在液面上,若将其压入液体内部松手后,发现木块上浮,则该物体在液体中的最后状态是(A)

A. 仍漂浮在液面上 B. 悬浮在液体中

C. 沉到容器底部 D. 可能沉底,也可能上浮

【答案】1. C 2. A

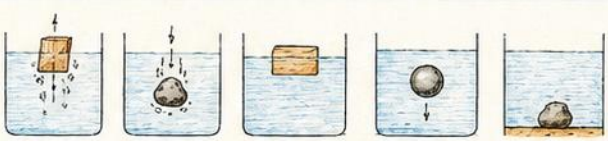
小结口诀:

浮力大小看排液,受力比较定浮沉;

$F_{浮} > G$ 上浮,$F_{浮} < G$ 下沉;

$F_{浮} = G$ 有两态,漂浮露出、悬浮全没;

沉底有支撑,$F_{浮} + F_{支} = G$。



记住公式

$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$

$G = \rho_{物} g V_{物}$

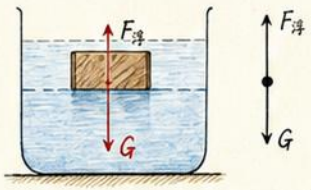
单位:ρ (kg/m³) g (N/kg) V (m³) F、G (N)

八年级下册物理 第15课 物体的浮沉条件及应用（2/5）

漂浮、悬浮、沉底的受力分析与计算

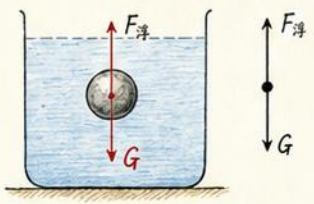
1. 漂浮状态

① 条件：$F_{浮}=G$，$\rho_{液}>\rho_{物}$。
② 特点：物体部分露出液面，静止在液面上。
③ 体积关系：$V_{排}<V_{物}$。
④ 受力分析：仅受浮力和重力。
⑤ 计算式：$F_{浮}=G=\rho_{液}gV_{排}$。



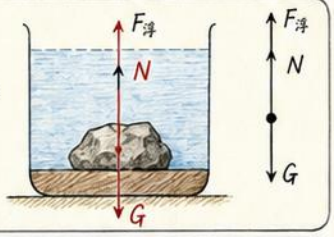
2. 悬浮状态

① 条件：$F_{浮}=G$，$\rho_{液}=\rho_{物}$。
② 特点：物体全部浸没在液体中，静止在液体内部。
③ 体积关系：$V_{排}=V_{物}$。
④ 受力分析：仅受浮力和重力。
⑤ 计算式：$F_{浮}=G=\rho_{液}gV_{物}$。

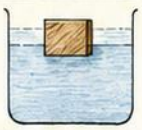
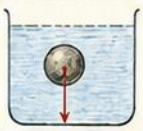
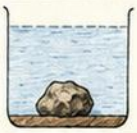


3. 沉底状态

① 条件：$F_{浮}+N=G$，$\rho_{液}<\rho_{物}$。
② 特点：物体全部浸没，静止在容器底部。
③ 受力分析：浮力向上，重力向下，底部支持力 N 向上。
④ 计算式：$N=G-F_{浮}>0$。



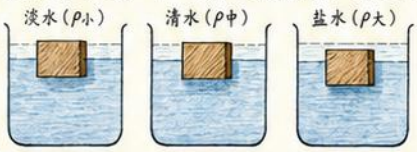
4. 四种状态的排液体积关系（同一物体在同一液体中）

浸没（未必静止）	漂浮	悬浮	沉底
			
$V_{排}=V_{物}$	$V_{排}<V_{物}$	$V_{排}=V_{物}$	$V_{排}=V_{物}$

若物体在同一液体中：漂浮时 $V_{排}$ 最小；
浸没、悬浮、沉底时 $V_{排}$ 相等（$=V_{物}$）。

5. 密度与体积综合判断（同一物体在不同液体中）

① $\rho_{液}$ 越大，浮力越大，物体越容易上浮，露出体积越大。
② 漂浮时：$\rho_{液}$ 越大 → 露出体积越大；$\rho_{液}$ 越小 → 露出体积越小。
③ 设物体总体积为 V，露出体积为 $V_{露}$，排液体积 $V_{排}$。
④ 漂浮时：$F_{浮}=G \Rightarrow \rho_{液}gV_{排}=G$（恒定）$\Rightarrow V_{排}\propto\frac{1}{\rho_{液}}$。
⑤ 露出体积 $V_{露}=V-V_{排}$，故 $\rho_{液}$ 越大，$V_{排}$ 越小，$V_{露}$ 越大。



同一木块在三种液体中漂浮：
$\rho_{盐水}>\rho_{清水}>\rho_{淡水}$
露出：盐水 > 清水 > 淡水
浸入：淡水 > 清水 > 盐水

6. 典型题型与解题思路

(1) 已知物体重力 G 和浮力 $F_{浮}$，判断状态：
① $F_{浮}=G<F_{浮}+N \Rightarrow$ 漂浮或悬浮；
② $F_{浮}=G$ 且 $V_{排}<V_{物} \Rightarrow$ 漂浮；$V_{排}=V_{物} \Rightarrow$ 悬浮；
③ $F_{浮}+N=G \Rightarrow$ 沉底（且 $N=G-F_{浮}>0$）。

(2) 已知漂浮且露出体积占总体积的几分之几，求密度关系：
设露出体积占总体积的 n（$0<n<1$），则：$V_{露}=nV$，$V_{排}=(1-n)V$，
漂浮：$\rho_{液}g(1-n)V=G=\rho_{物}gV \Rightarrow \rho_{液}=\rho_{物}/(1-n)$。

(3) 已知物体在水与盐水中漂浮，比较深浅变化：
盐水密度更大，漂浮时排液体积更小 $\Rightarrow$ 浸入更少，露出更多。

(4) 综合计算：结合 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$、$G=\rho_{物}gV_{物}$ 及上述体积关系求解。

7. 易错辨析

① 不是“浸得越深浮力越大”。
在同一液体中，完全浸没时 $V_{排}=V_{物}$，$F_{浮}=\rho_{液}gV_{物}$，与深度无关。

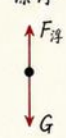
② 漂浮时浮力一定等于重力，但不等于物重与排液重以外的其他量。
正确：$F_{浮}=G=\rho_{液}gV_{排}$。注意 G 是物体重力，不代表其他量。

③ 悬浮与漂浮都满足 $F_{浮}=G$，但悬浮时 $V_{排}=V_{物}$，漂浮时 $V_{排}<V_{物}$。

④ 沉底时也会受浮力作用，只是 $F_{浮}<G$，需要支持力 N 才能平衡。

⑤ 物体浸没但不一定沉底，关键看 $\rho_{液}$ 与 $\rho_{物}$ 的大小关系。

8. 受力图小结

漂浮	悬浮	沉底
		
$F_{浮}=G$	$F_{浮}=G$	$F_{浮}+N=G$
$V_{排}<V_{物}$	$V_{排}=V_{物}$	$V_{排}=V_{物}$

9. 例题讲解

例题 1【判断状态】
一个物体在水中受到的浮力为 2N，重力为 2N，体积的排液体积等于物体体积的一半，判断其状态。
解：$F_{浮}=G$，且 $V_{排}<V_{物}$，故物体处于漂浮状态。
答案：漂浮。

例题 2【求密度关系】
一个物体漂浮在某液体中，露出体积占总体积的 $\frac{1}{4}$，求该液体密度与物体密度的关系。
解：$n=\frac{1}{4} \Rightarrow V_{排}=\frac{3}{4}V$。
$\rho_{液}g\cdot\frac{3}{4}V=\rho_{物}gV \Rightarrow \rho_{液}=\frac{4}{3}\rho_{物}$。
答案：$\rho_{液}=\frac{4}{3}\rho_{物}$。

例题 3【漂浮深浅比较】
同一块木块分别漂浮在水和盐水中，盐水的密度大于水的密度。比较木块在两种液体中浮起的深浅。
解：$\rho_{盐水}>\rho_{水} \Rightarrow$ 排液体积更小，浸入更少，露出更多。
答案：在盐水中浮得更高（露出更多，浸入更少）。

10. 小练习（附答案）

1. 一个物体在水中，已知 $F_{浮}=3N$，$G=3N$，且 $V_{排}=V_{物}$，判断状态。
答案：悬浮。

2. 一木块漂浮于某液体中，露出体积占总体积的 $\frac{1}{3}$，求液体密度与木块密度的关系。
答案：$\rho_{液}=\frac{3}{2}\rho_{木}$。

3. 物体在水中沉底，已知 $G=10N$，$F_{浮}=6N$，求物体受到的支持力 N。
答案：$N=G-F_{浮}=10-6=4N$。

4. 一物体体积为 $2.0\times10^{-4}m^3$，在水中完全浸没时所受浮力多大？（取 $\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$）
答案：$F_{浮}=\rho_{水}gV=1.0\times10^3\times10\times2.0\times10^{-4}=2N$。

5. 同一物体漂浮在甲、乙两种液体中，露出体积之比为 1:2，比较 $\rho_{甲}:\rho_{乙}$。
答案：$\rho_{甲}:\rho_{乙}=2:3$。

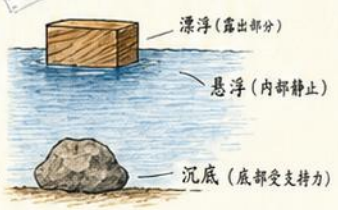
记忆口诀



浮力向上，重力向下；
漂浮悬浮 $F_{浮}=G$；
沉底需有支持力；
浸没浮力与深度无关！

本课小结

1. 三种主要状态：漂浮（部分露出，$V_{排}<V_{物}$）
悬浮（全部浸没，$V_{排}=V_{物}$）
沉底（全部浸没，$F_{浮}+N=G$）
2. 关键公式：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$，$G=\rho_{物}gV_{物}$。
3. 判断关键：比较 $\rho_{液}$ 与 $\rho_{物}$ 大小。



会分析受力，
会判断状态，
会比较深浅，
才能灵活应用！
加油！

八年级下册物理 第15课 物体的浮沉条件及应用(3/5)

生活应用：轮船、潜水艇、气球飞艇与浮沉调节

一、轮船为什么能浮在水面？

1. 空心增大排开液体体积，浮力增大

轮船用钢铁做成，内部是空心的船舱，排开大量水，使 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$ 很大，能托住船和货物的重力。



2. 排水量的概念和意义

(1) 概念：轮船在设计水线处所排开的水的质量，常用“吨(t)”表示。

(2) 意义：表示轮船所能排开的水的质量，反映轮船的载重能力；排水量越大，能装的货物越多。

(3) 关系：排水量 $m_{排}=\rho_{水}\times V_{排}$ （设计水线时）

注意：船装载货物后会下沉一些，排开的水的质量与船和货物的总重力相等。

二、潜水艇的浮沉原理

潜水艇通过向水舱注水或排水改变自身力，从而实现上浮、下潜、悬浮。



下潜：向水舱注水→自重增加 $G>F_{浮}$ 下沉



上浮：从水舱排水→自重减小 $G<F_{浮}$ 上浮



悬浮：注水或排水使 $G=F_{浮}$ 在水中保持不动

三、热气球和飞艇（气体浮力的应用）

1. 基本原理

气体有质量也有体积，气球、飞艇内部充入密度小于空气的气体，排开空气获得浮力：$F_{浮}=\rho_{空气}gV_{排}$

2. 升降原理

(1) 热气球：加热空气→空气密度变小→浮力增大→上升；冷却空气→密度变大→浮力减小→下降。

(2) 飞艇：充入氦气（或氢气）等轻气体，通过调整配重或放出部分气体来改变自身重力，实现升降。





四、鱼鳔调节浮沉的生活实例

1. 鱼鳔：鱼体内充满气体的囊，位置在腹部。
2. 调节原理：通过改变鱼鳔内气体的体积（或密度），改变鱼的总体积和密度，从而调节浮沉。
3. 现象：鱼鳔充气时，体积增大，密度减小→浮力增大→上浮；放气时相反→下沉。
4. 例子：鲤鱼、鲈鱼、海豚等鱼类都有鱼鳔。



五、“改变浮力”与“改变重力”两种调节方式对比

	改变浮力（改变排开液体/气体的物体或密度）	改变重力（改变自身重力）
原理	通过改变排开液体/气体的体积或所受浮力的大小	通过增加或减小自身重力与浮力的大小关系
常见方法	改变艇体体积（潜水艇水舱注排水） 改变内部气体密度（热气球加热/冷却）	增减配重、改变装载物质量（飞艇） 注水/排水改变总质量（潜水艇）
实例	热气球、部分潜艇（靠改变体积）	潜水艇（主要方式）、轮船装货/卸货
优点	响应灵活，调节迅速	结构简单，稳定性好
局限	受空间限制，体积难以过大	调节幅度受配重或质量范围限制

六、应用题与简答模板

1. 为什么用钢铁做的船可以浮在水面？

答题模板：船做成空心的，排开大量水，使 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$ 很大；当排开的水的重力等于船和货物的总重力时，船就能浮在水面。

2. 潜水艇靠什么改变状态（上浮、下潜、悬浮）？

答题模板：通过向水舱注水或排水改变自重。

注水→自重增大→下潜；排水→自重减小→上浮；调整到自重等于浮力→悬浮。

3. 为什么热气球能上升？

答题模板：气球内的热空气受热膨胀，密度减小，排开空气获得的浮力大于自身重力，因此上升。

七、高频考点归纳

1. 排水量：$m_{排}=\rho_{水}\times V_{排}$（设计水线时）。
2. 空心法增大浮力：物体内部做空心，增大 $V_{排}$，从而增大 $F_{浮}$。
3. 改变自身重力：通过注排水、增减配重、改变装载物质量等方式改变 G，与 $F_{浮}$ 的大小关系。
4. 浮沉条件：$F_{浮}=G$（漂浮或悬浮）；$F_{浮}>G$（上浮）；$F_{浮}<G$（下沉）。

八、图示小结（快速记忆）

轮船	潜水艇	热气球	鱼类
			
空心增大 $V_{排}$ $F_{浮}$ 平衡 G	注水/排水改 G 上浮↓下潜↓悬浮=	加热↑密度↓ 浮力↑→上升	鱼鳔充气↑体积↑ 密度↓→上浮

九、知识口诀

空心增排水，轮船能漂浮；
注水增重力，潜艇能潜浮；
加热空气轻，气球飞上升；
鱼鳔调体积，鱼儿上又沉。

浮沉看浮力，关键比大小；
排水量越大，载重能力高。

十、课堂检测（选择或判断）

1.（选择）一艘轮船从江河驶入大海，船体将（ A ）
A. 上浮一些　B. 下沉一些　C. 保持不变　D. 先上浮后下沉

2.（判断）潜水艇通过排水使自身重力增大，从而上浮。（ × ）
改正：潜水艇排水使自身重力减小，从而上浮。

3.（选择）热气球上升的主要原因是（ A ）
A. 热空气密度小，浮力大于重力　B. 球体变大
C. 空气受热质量增加　D. 球被风吹上去

4.（选择）轮船的排水量是指（ B ）
A. 船的总质量　B. 船排开的水的质量
C. 船身的体积　D. 船内货物的质量

5.（判断）鱼鳔充气后，鱼的密度减小，更容易上浮。（ ✓ ）

6.（选择）潜水艇悬浮在水中时（ C ）
A. 自重大于浮力　B. 自重小于浮力
C. 自重等于浮力　D. 无法判断

7.（选择）飞艇上升时，常采用的方式是（ B ）
A. 注入水　B. 抛掉配重　C. 加重货物　D. 关闭发动机

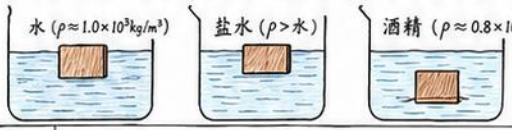
8.（判断）只要物体排开的液体体积增大，浮力就一定增大。（ × ）
改正：还与液体密度有关，$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$。

【答案】选择题：1. A　3. A　4. B　6. C　7. B
判断题：2. ×　5. ✓　8. ×

八年级下册物理 第15课 物体的浮沉条件及应用（4/5）

比较题、计算题与典型例题突破

1. 同一物体在水、盐水、酒精中的浮力比较与状态分析



浮力大小	$F_{浮中}$	>	$F_{浮水}$	> $F_{浮酒精}$
排液体积	$V_{排中}$	<	$V_{排水}$	< $V_{排酒精}$
浮沉状态（同一物体）	浮得最高（可能漂浮）		次之	浮得最低（可能下沉或悬浮）

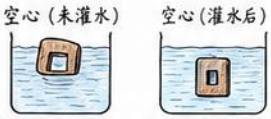
小结：液体密度越大，同一物体受到的浮力越大，排液体积越小，越容易浮起。

2. 实心与空心物体的浮沉判断

(1) 实心物体（无空腔，$\rho_{物}$为整块材料密度）

$\rho_{物}$ 与 $\rho_{液}$ 的关系	浮沉状态
$\rho_{物} > \rho_{液}$	下沉
$\rho_{物} = \rho_{液}$	悬浮
$\rho_{物} < \rho_{液}$	上浮，最后漂浮

(2) 空心物体（有空腔，可灌水改变$\rho_{物}$等效）



看整体平均密度与液体密度的关系！

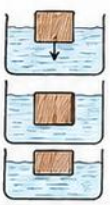
3. 已知 $\rho_{物}$、$\rho_{液}$ 判断上浮、下沉、悬浮

规则：比较 $\rho_{物}$ 与 $\rho_{液}$ 大小

$\rho_{物} > \rho_{液}$ → 下沉

$\rho_{物} = \rho_{液}$ → 悬浮（静止在液体内部）

$\rho_{物} < \rho_{液}$ → 上浮 → 漂浮（静止在液面上）



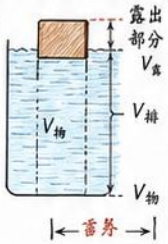
4. 已知 $V_{排}$、$V_{物}$ 或 露出体积分数，求密度关系

(1) 通用浮力公式：$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$

漂浮或悬浮时：$F_{浮} = G_{物} = \rho_{物} g V_{物}$

(2) 由此可得密度关系：

$$\frac{\rho_{物}}{\rho_{液}} = \frac{V_{排}}{V_{物}} = 1 - \text{露出体积分数（漂浮）}$$



常见情形速算表（漂浮时）

露出体积分数 n	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
$\rho_{物}/\rho_{液} = 1-n$	1	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

注意：$V_{排}$是物体排开的液体体积 ≠ 物体自己的体积！

5. 已知重力 G 和浮力 $F_{浮}$，判断合力方向与运动状态

关系比较	合力方向	物体运动状态（初态静止）
$F_{浮} > G$	向上	① 向上加速 ② 上浮（速度逐渐增大）
$F_{浮} = G$	合力为 0	① 悬浮（静止在液体内部） ② 漂浮（静止在液面上）
$F_{浮} < G$	向下	① 向下加速 ② 下沉（速度逐渐增大）

若物体已有竖直向上/向下速度，合力方向决定速度变化趋势！

6. 典型例题突破（至少 4 题，完整步骤与答案）

例 ① 一块木块漂浮在水面上，露出总体积的 $\frac{1}{5}$，求木块密度。

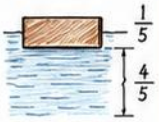
解：

(1) 漂浮：$F_{浮} = G_{物}$

(2) 露出体积分数 $n = \frac{1}{5}$ ⇒ 浸没体积分数 $= 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

(3) $\frac{\rho_{物}}{\rho_{水}}$ = 浸没体积分数 $= \frac{4}{5}$

(4) $\rho_{物} = \frac{4}{5}\rho_{水} = \frac{4}{5} \times 1.0\times10^3 = 0.8\times10^3 kg/m^3$



答：木块的密度为 $0.8\times10^3 kg/m^3$。

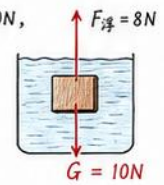
例 ② 某物体在水中受到的浮力为 8N，重力为 10N，判断物体的状态并说明原因。

解：$F_{浮} = 8N$，$G = 10N$

(1) 比较：$F_{浮} < G$

(2) 合力方向：向下

(3) 物体状态：下沉（静止释放后将向下加速）



答：物体下沉，合力向下。

例 ③ 潜水艇通过“注水”后为何下沉？



解：

(1) 潜水艇注水后，总质量增大，平均密度增大。

(2) $\rho_{物}$变大，可能出现 $\rho_{物} > \rho_{水}$。

(3) 根据浮沉条件：当 $\rho_{物} > \rho_{水}$ 时，潜水艇所受重力大于浮力，合力向下，开始下沉。

(4) 排水量变化：注水后排开水的体积变化小于重力增大比例，浮力不足以平衡重力。

答：潜水艇注水后平均密度增大；浮力小于重力而下沉。

例 ④ 一实心金属块的体积为 $5\times10^{-4} m^3$，密度为 $7.8\times10^3 kg/m^3$，现将其放入水中，求：(1) 受到的浮力；(2) 判断状态。



解：已知：$V = 5\times10^{-4} m^3$，$\rho_{金属} = 7.8\times10^3 kg/m^3$，$\rho_{水} = 1.0\times10^3 kg/m^3$，$g \approx 10N/kg$

(1) 若物体浸没：$V_{排} = V = 5\times10^{-4} m^3$

$F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0\times10^3 \times 10 \times 5\times10^{-4} = 5N$

(2) 重力：$G = \rho_{金属} g V = 7.8\times10^3 \times 10 \times 5\times10^{-4} = 39N$

比较：$F_{浮}(5N) < G(39N)$ ⇒ 合力向下 ⇒ 下沉

答：(1) 浮力为 5N；(2) 物体下沉。

7. 常见易错点提醒！

① 把“漂浮”和“上浮”混淆：×

✓ 漂浮：静止在液面上（$F_{浮} = G$）

✓ 上浮：向上运动（最终可能漂浮或悬浮）

② 把“排液体积”误当“物体体积”：

× $V_{排} \neq V_{物}$（只有完全浸没且无空隙时才相等）

③ 忽略空心物体可变平均密度：

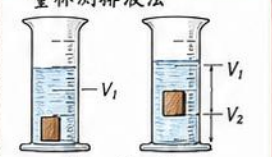
✓ 看整体平均密度与液体密度比较！

④ 单位换算错误：

✓ $1 g/cm^3 = 10^3 kg/m^3$；$1mL = 1cm^3 = 10^{-6} m^3$

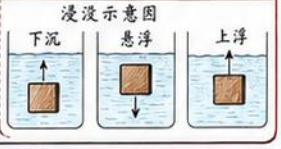
⑤ 漂浮时浮力不一定等于物体在密度公式中的重力（第一步要判断状态）！

量杯测排液法



$V_{排} = V_2 - V_1$

浸没示意图



8. 解题步骤模板（通用）

第一步：审题 → 明确已知条件、未知量、研究对象、液体种类。

第二步：判状态 → 上浮 / 下沉 / 悬浮 / 漂浮？

第三步：选公式 → $\rho_{物}$ vs $\rho_{液}$；$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$；$F_{浮} = \frac{\rho_{物}}{\rho_{液}} = \frac{V_{排}}{V_{物}}$ 等。

第四步：列方程 → 根据条件列出等式或不等式。

第五步：代入计算 → 注意单位换算与有效数字。

第六步：检查结论 → 数值大小是否合理？单位是否正确？状态是否符合逻辑？



9. 记忆口诀（顺口溜）

物体浮沉看密度，$\rho_{物}$和$\rho_{液}$来比较；

大于液体则下沉，小于液体上浮起；

等于液体能悬浮，漂浮浮力等于重。

排液体积别搞错，$V_{排}$不是它体积；

浮力等于排开重，$\rho_{液} g V_{排}$记心中；

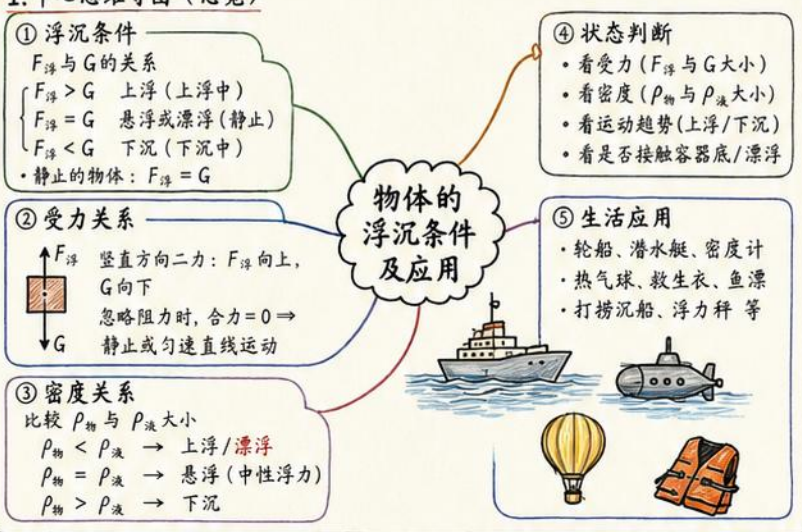
多练题目多总结，浮沉应用真轻松！



八年级下册物理 第15课 物体的浮沉条件及应用（5/5）

综合复习、易错辨析与背诵总复习

1. 中心思维导图（总览）



2. 必背清单（核心结论）

★(1) $F_{浮}$ 与 G 的规律

$F_{浮} > G$：物体上浮，最终可能漂浮。

$F_{浮} = G$：① 若未触底 → 悬浮；② 若有部分露出液面 ⇒ 漂浮。

$F_{浮} < G$：物体下沉，最终可能沉底。

★(2) $\rho_{物}$ 与 $\rho_{液}$ 的规律

$\rho_{物} < \rho_{液}$ → 上浮/漂浮；

$\rho_{物} = \rho_{液}$ → 悬浮；

$\rho_{物} > \rho_{液}$ ⇒ 下沉。

★(3) 漂浮 与 悬浮 的区别

	漂浮	悬浮
受力	$F_{浮} = G$（静止）	$F_{浮} = G$（静止）
状态	部分露出液面	全部浸没在液体中
密度关系	$\rho_{物} < \rho_{液}$	$\rho_{物} = \rho_{液}$
位置	在液面上	在液体内部任意位置

3. 高频问答（理解拔高）

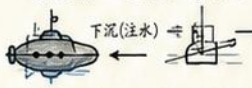
(1) 为什么轮船能浮在水面？

答：轮船空心，排开水的体积很大，因而 $F_{浮}$ 很大，当 $F_{浮} = G$ 时，轮船就能漂浮在水面上。



(2) 潜水艇如何实现悬浮、上浮、下沉？

答：通过改变自身重力（向水舱注水或排水），改变 G，从而改变 $F_{浮}$ 与 G 的大小关系。



(3) 为什么密度小的物体容易上浮？

答：因为 $\rho_{物} < \rho_{液}$，排开液体的重力 $F_{浮} > G$，合力向上，所以物体会上浮。



4. 判断题纠错区（常见错误→改正）

(1) 错：密度小的物体一定漂浮。

改正：密度小的物体可能上浮，最终也可能悬浮（当 $\rho_{物} = \rho_{液}$）。

(2) 错：只要 $F_{浮} = G$，物体一定漂浮。

改正：$F_{浮} = G$ 时，可能漂浮，也可能悬浮。

(3) 错：物体上浮时，$F_{浮}$ 一定变小。

改正：上浮过程中，物体排开液体体积可能变大，$F_{浮}$ 可能变大、变小或不变。

(4) 错：静止在水中的物体一定不受力。

改正：静止的物体仍受重力、浮力等力，只是合力为0。

(5) 错：密度计漂浮在液面上，是因为它的密度很小。

改正：因为它排开液体的体积能随液面升降而改变，使 $F_{浮} = G$。

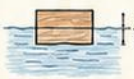
5. 典型综合题（精讲精练）

题1. 质量为 0.5kg 的木块放入水中，静止时有 $\frac{1}{5}$ 体积露出水面。（g 取 10N/kg）求：(1) $\rho_{木}$；(2) 木块所受浮力。

解析：(1) 漂浮 ⇒ $F_{浮} = G$，$\rho_{木} = \frac{V_{排}}{V_{总}} \cdot \rho_{水} = \frac{4}{5} \times 1.0\times10^{3}$

$= 0.8\times10^{3}\,kg/m^{3}$。

(2) $F_{浮} = G = mg = 0.5\times10 = 5N$。



答案：(1) $0.8\times10^{3}\,kg/m^{3}$ (2) 5N。

题2. 在水中，某金属块的体积为 $2.0\times10^{-4}\,m^{3}$，悬浮时所受浮力为 1.6N，求金属块的密度。（g 取 10N/kg）

解析：悬浮 ⇒ $F_{浮} = G$，$G = 1.6N$，

$\rho_{金属} = \frac{m}{V} = \frac{G}{gV} = \frac{1.6}{10\times2.0\times10^{-4}} = 8.0\times10^{3}\,kg/m^{3}$。

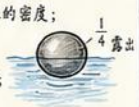


答案：$8.0\times10^{3}\,kg/m^{3}$。

题3. 把一个体积为 $1.0\times10^{-4}\,m^{3}$ 的小球放入水中，它先下沉到容器底部，然后向上运动最终漂浮在水面上（g 取 10N/kg）。

(1) 若小球最终露出水面的体积为总体积的 $\frac{1}{4}$，求小球的密度；

(2) 求小球漂浮时所受浮力。



解析：(1) 漂浮时：$V_{排} = \frac{3}{4} V_{球} \Rightarrow \rho_{球} = \frac{3}{4} \rho_{水} = 0.75\times10^{3}\,kg/m^{3}$；

(2) $F_{浮} = G = \rho_{球} V_{球} g = 0.75\times10^{3}\times1.0\times10^{-3}\times10 = 7.5N$。

答案：(1) $0.75\times10^{3}\,kg/m^{3}$ (2) 7.5N。

6. 常见失分点清单（提醒自己！）

① 上浮 ≠ 漂浮：上浮是过程，漂浮是状态。

② 悬浮 ≠ 漂浮：悬浮全浸没，漂浮部分露出液面。

③ $F_{浮} = G$ 时，不一定漂浮，也可能悬浮。

④ 判断需综合：受力 + 密度 + 状态，缺一不可。

⑤ 公式别混淆：$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$，$V_{排}$ 是排开液体体积，不是物体体积（特别是漂浮物体）。

⑥ 统一单位：密度用 kg/m^{3}，体积用 m^{3}，g 取 10N/kg。

7. 记忆口诀（快速背诵）

浮力向上重力下，二力相等定静止；

浮力大于重力，上浮漂浮都可以；

浮力小于重力，终将沉底无法免；

密度比较看大小，液体密度作标准；

漂浮露面，悬浮全没，区分要看位置；

生活应用多又广，轮船热气密度计！



8. 考前提醒

♥ 考查重点：$F_{浮}$ 与 G 的关系，$\rho_{物}$ 与 $\rho_{液}$ 的比较、判断物体状态、浮力公式及应用。

♥ 做题步骤：读题 → 画图 → 列已知 → 分析受力 → 选择公式 → 计算 → 答题。

♥ 审题关键：注意“静止/匀速”“部分露出”“全部浸没”“体积/排开体积”等关键词！

♥ 相信自己，细心认真，规范作答，一定能拿高分！



9. 小测验（自我检测，答案用红色）

(1) 选择题

1. 一块冰放入水中，最终会（ B ）

A. 下沉 B. 漂浮 C. 悬浮 D. 无法判断

2. 物体悬浮在盐水中，若将其放入清水中，它将（ A ）

A. 上浮 B. 下沉 C. 仍悬浮 D. 无法判断

3. 下列方法中，不能使舰艇上浮的是（ D ）

A. 排出水舱中的水 B. 向水舱内充入空气

C. 向水舱内吹入高压空气 D. 增加舰艇的重力

(2) 填空题

4. 漂浮的木块在水中排开体积为自身体积的 $\frac{4}{5}$，则 $\rho_{木} : \rho_{水} =$ 4 : 5 。

5. 一物体在水中所受浮力为 6N 时，静止不动，则它的重力为 6 N。

6. $\rho_{物} = 0.8\times10^{3}\,kg/m^{3}$，$\rho_{水} = 1.0\times10^{3}\,kg/m^{3}$，把该物体放入水中将会上浮。

(3) 判断题（对的打“√”，错的打“×”）

7. 物体在水中漂浮时，所受浮力一定等于重力。（ √ ）

8. 物体密度越小，排开液体体积一定越大。（ × ）

9. 潜水艇通过改变自身体积实现沉浮。（ × ）（应通过改变自身重力实现沉浮）

10. 热气球能上升是因为球内空气密度小于外界空气密度。（ √ ）



八年级下册物理 第16课 微型密度计（1/5）

工作原理、结构组成与核心概念

① 什么是微型密度计？

微型密度计：**测量液体密度大小**的简易装置。

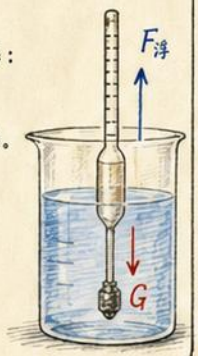
② 工作原理

1. 密度计漂浮在液体中时处于平衡状态：

$F_{浮} = G$（浮力 = 重力）

箭头向上“$F_{浮}$”= 浮力，向下“G”为重力。

2. 同一支密度计，重力不变。
3. 液体**密度越大**，排开液体的体积越小，**浸入越浅**；
   液体**密度越小**，排开液体的体积越大，**浸入越深**。



③ 结构组成



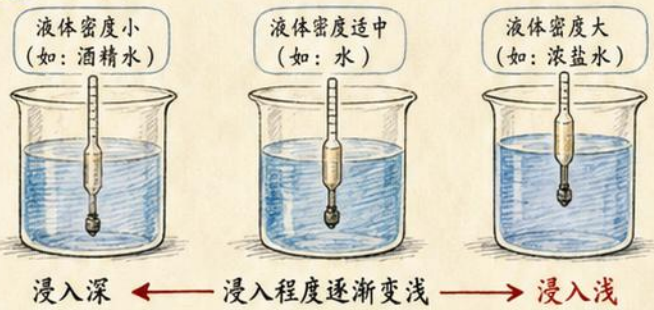
- **刻度线**：标记不同密度对应的读数
- **浮杆**：细长杆，用于显示读数
- **浮体**：提供浮力，使密度计漂浮
- **配重**：位于下端，保持直立稳定

为什么下端要有配重？
答：保持直立稳定，使密度计竖直漂浮，刻度才能准确。



为什么浮杆要细？
答：增大灵敏度，使于刻度更明显，能更精确地反映液体密度的变化。

④ 漂浮在不同液体中的浸入深浅对比（同一支密度计）



结论：

1. 密度**越小** → **浸入越深**；
   密度**越大** → **浸入越浅**。
2. 密度计漂浮时：$F_{浮} = G$，
   密度**越大**，排开液体体积**越小**；
   密度**越小**，排开液体体积**越大**。

⑤ 读数规律（刻度特点：上小下大）

以水的液面为基准刻度：通常水的刻度为 1.0 g/cm³。

1. 液体**密度越大**，密度计浸入越浅，液面位置**越低**，对应的刻度值**越大**。
2. 液体**密度越小**，密度计浸入越深，液面位置**越高**，对应的刻度值**越小**。
3. 因此，刻度一般是“**上小下大**”（或“上疏下密”）：刻度值从上到下逐渐增大。



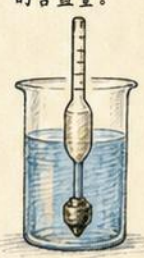
记忆口诀：**上小下大，密大浅读；**
上疏下密，面低数大。

⑥ 生活中的密度计实例

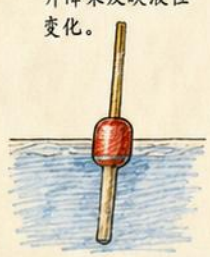
1. **酒精计**
   测量酒精溶液的酒精度。



2. **盐度计**
   测量海水或盐水的含盐量。



3. **浮子（浮标）**
   利用浮子随液面升降来反映液位变化。



★ 核心概念小结



1. 微型密度计是测量液体密度大小的简易装置。
2. 漂浮时：$F_{浮} = G$，同一支密度计重力不变。
3. **密度越大**，浸入越浅，液面位置**越低**，刻度值越大。
4. **密度越小**，浸入越深，液面位置**越高**，刻度值越小。
5. 结构组成：浮杆、浮体、配重、刻度线。
6. 下端配重使其直立稳定；浮杆细可增大灵敏度。
7. 刻度规律：**上小下大**（或上疏下密），**密大浅读**。

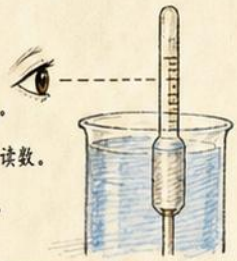
使用与读数小贴士

① 使用前检查密度计是否清洁、完整。

② 轻轻放入待测液体中，待其静止漂浮后再读数。

③ 视线与液面齐平，读取液面与刻度线相切处的读数。

④ 避免气泡附着在浮体上，影响读数准确性。



♡ 学好物理，勤思善问；理解原理，活学活用！♡

八年级下册物理 第16课 微型密度计 (2/5) ☆

材料准备、制作步骤与操作要求

一、材料清单（按需准备）

1. 吸管或细塑料管（直径约2~4mm，长8~15cm）
2. 小瓶盖/泡沫片/笔帽（作浮体）
3. 细铁丝/橡皮泥（作配重）
4. 记号笔（油性）
5. 剪刀
6. 刻度尺
7. 量杯（100mL或250mL）
8. 不同密度的已知液体（如清水、盐水、糖水等）
9. 胶带/热熔胶/502胶（固定用）
10. 铅笔、滴管、干布等辅助用品



二、制作思路 ☆

先做一个**能漂浮的本体**，再通过**增减配重**，使其能够在液体中**竖直漂浮**（不倾斜，不侧翻），最后在已知密度的液体中**标记刻度**，制成微型密度计。

三、制作步骤（按顺序进行）

① 安装浮杆：将吸管或细塑料管作为浮杆，保持**竖直**。杆身尽量光滑、笔直，长度约8~15cm。

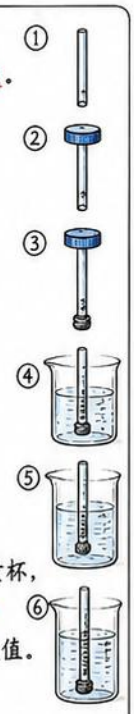
② 固定浮体：将小瓶盖/泡沫片/笔帽固定在浮杆顶部，确保牢固、水平。浮体要能提供足够浮力。

③ 增加配重：在浮杆底端缠绕细铁丝或用橡皮泥包裹，做成配重块。配重要小、重心要尽量低。

④ 放入水中试漂：将装置轻轻放入水中，松手后观察其漂浮状态。

⑤ 反复调整：通过增减配重或改变配重位置，直到装置能够竖直漂浮、稳定不晃动、不侧翻。（关键：重心低、浮体上、整体稳定）

⑥ 标记刻度：将密度已知的液体从低到高依次倒入量杯，把装置放入每种液体中，待稳定后，**平视液面**，在浮杆上与液面相交处用记号笔做刻度并标注密度值。**刻度要清晰、均匀、有序。**



四、关键操作要求（必须遵守）☆

1. **重心低**：配重尽量放在底端，使重心位于装置最低处。
2. **装置直立**：必须竖直漂浮在液面上，不能倾斜或侧翻。
3. **稳定性好**：放手后不晃动、不摇摆，能长时间保持稳定。
4. **刻度位置清晰**：刻度线要细、直、均匀，编号与密度值对应明确。
5. **读数方法正确**：读液面位置时，视线与液面保持水平平视，避免俯视或仰视造成误差。
6. **环境安静**：操作时桌面水平、无震动与气流干扰。

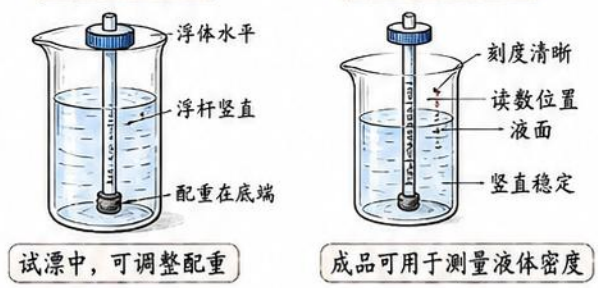
五、常见失败原因与改进方法

1. 配重过轻 → 浮体大部分露出，灵敏度差；可增加配重。
2. 配重过重 → 装置下沉或露出太少；可减少配重。
3. 浮杆过粗/过重 → 浮力不足、不易竖直；可换更细、更轻的浮杆。
4. 装置漏水（浮体不是密封）→ 浮力变小；更换或密封浮体。
5. 刻度不准 → 液面读数不平视或液体密度不准；重新标定刻度。

六、安全与实验习惯提醒

1. 使用剪刀、尖锐物品时，注意安全，不乱挥舞。
2. 热熔胶、502胶少量使用，注意通风，避免接触皮肤和眼睛。
3. 液体不乱倒，保持桌面整洁，及时擦拭水渍。
4. 量杯、器材轻拿轻放，实验结束后清洗归位。
5. 记录真实数据，不抄袭、不弄虚作假。
6. 实验后洗手，保持个人卫生。

七、成果展示：半成品与成品



八、项目记录表（示例）

项目名称：微型密度计　制作人：_____　小组成员：_____　日期：____年____月____日

序号	液体名称	配制方法/说明	体积(mL)	质量(g)	密度ρ(g/cm³)	液面位置（刻度cm）	备注
1	清水	自来水	200	200	1.00	3.20	平视读数
2	盐水	10g食盐+190g水	200	208	1.04	3.85	平视读数
3	糖水	20g白糖+180g水	200	212	1.06	4.30	平视读数
……	……	……	……	……	……	……	……

记录说明：
① 先测质量，再计算密度。
② 读数要平视液面。
③ 从低密度到高密度依次标刻度。

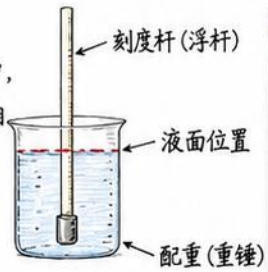
☆ 牢记：微型密度计的核心是“**竖直稳定 + 刻度准确**”！　动手实践，发现物理之美！

八年级下册物理 第16课 微型密度计 (3/5)

标定刻度、读数方法与实验记录

1. 标定原理

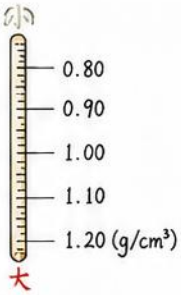
把微型密度计放入已知密度的液体中，当其**稳定漂浮**时，在液面与刻度杆相交的位置标出刻度及对应的密度值。



2. 刻度标注顺序（重要规律）

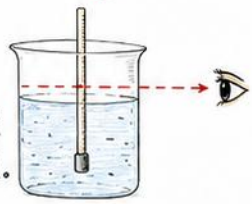
密度大的液体，浮力大，密度计**浸得浅**，液面位置**更低**；对应的刻度值**较大**。
密度小的液体，浸得深，液面位置较高；对应的刻度值**较小**。

从上到下 ← 刻度值从小到大 →



3. 读数方法

放入待测液体中，待装置**静止**后，眼睛与液面保持**水视**，视线与刻度杆相交处所示刻度即为该液体的密度。

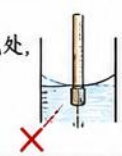


4. 如何确定量程和分度值

① 量程：用**最小密度液体**和**最大密度液体**标定后，两者所对应的刻度即为本密度计的量程范围。
② 分度值：在量程内，相邻两刻度线之间所代表的密度差，即为分度值（可根据需要自定刻线间距）。

6. 读数误差来源

① 液面弯月面：未判断弯月面最低处，导致读数偏差。



② 视线不平：仰视读数偏小，俯视读数偏大。



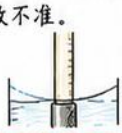
③ 液体附着：浮杆或配重上附着液体，增大浮力，读数偏大。



④ 装置碰壁：与杯壁接触，受侧向力影响，读数不准。

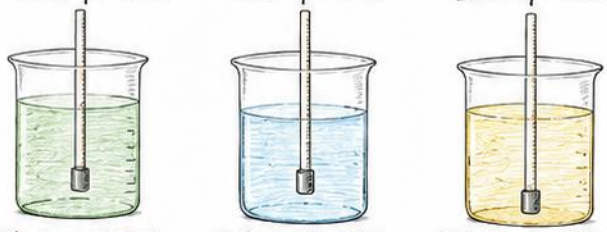


⑤ 浮杆太粗：受液面张力影响大，压力不均，读数不准。



减小误差的方法：选择细直浮杆，轻放入液体，待其静止；读数时平视液面最低处；避免装置触壁；保持装置清洁干燥。

7. 例子：在水、盐水、酒精中的浸入深浅对比



密度小 → 浸得深 液面位置高
中等 → 浸入适中 液面位置中
密度大 → 浸得浅 液面位置低

液面位置：	高（浅度小）	中等	低（浅度大）
对应密度：	小	中	大

5. 实验记录表（示例）

序号	液体种类	已知密度 ρ (g/cm³)	液面位置（刻度杆刻度值）	对应刻度 (ρ g/cm³)	备注
1	纯水	1.00	4.0 cm	1.00	基准点
2	盐水 (10%)	1.05	3.2 cm	1.05	—
3	盐水 (20%)	1.10	2.5 cm	1.10	—
4	酒精 (95%)	0.80	5.6 cm	0.80	—
5	浓盐水 (30%)	1.15	2.0 cm	1.15	—

注：刻度值可用长度表示（如 cm），也可在刻度杆上直接刻线标注密度值。

8. 巩固练习（答案用红色标出）

(一) 填空题

1. 微型密度计在密度更大的液体中漂浮时，浸入的深度更（浅）。
2. 用微型密度计标定刻度时，应从（密度小）的液体开始，逐步到（密度大）的液体。
3. 读数时，眼睛要与液面（保持水平），视线与刻度杆（相交）。
4. 某密度计在水中的液面位置为 4.0 cm，在盐水中的位置为 2.5 cm，则盐水的密度（更大）。

(二) 判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 密度越大的液体，微型密度计浸得越深。（ × ）
2. 读数时可以俯视液面，反正差别不大。（ × ）
3. 液面弯月面读最低处才能减小误差。（ √ ）
4. 微型密度计的分度值越小，测量越精确。（ √ ）

(三) 简答题

1. 为什么需要在多种已知密度的液体中标定？
答：因为微型密度计的刻度与密度不是先验已知的，需用多个已知密度点标定，才能建立“液面位置—密度值”的对应关系。
2. 如果读数时视线偏低，会使测得的密度偏大还是偏小？为什么？
答：偏大。因为视线偏低相当于看到液面更低的位置，对应刻度值更大。

☆ **记住口诀**：标定多液体，稳定再刻线；密大浸得浅，刻度向下大；平视读液面，误差自然减！

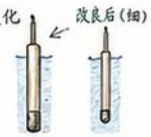
八年级下册物理 第16课 微型密度计(4/5)

误差分析、改进方案与项目评价

1. 误差来源分类及后果

序号	误差来源	导致的后果（对测量结果的影响）	示意图（不良）
①	装置倾斜	读数偏大或偏小，视标不在同一直线。	
②	浮杆过粗	排开液体体积偏大，灵敏度低，微小密度变化不明显。	
③	配重不均	重心偏高，浮杆易倾斜、摆动，刻度不稳定。	
④	读数视线不平	视差导致读数偏差，密度判断错误。	
⑤	液体不纯	液体密度不稳定，含杂质或气泡，影响浮力。	
⑥	容器太浅 碰底碰壁	浮杆受底部或侧壁阻力，浸入深度偏浅，读数偏大。	
⑦	液面晃动	读数不稳定，漂浮位置不断变化。	

2. 改进方案（让微型密度计更准、更稳、更好用）



① 减小浮杆直径：减小排开液体体积，提升灵敏度，刻度变化更明显。

② 降低重心：将配重放在底端或加重底部，使重心降低，易于直立稳定。

③ 增加稳定性：选用直杆材料（如玻璃管、细木棒），表面光滑；底部配重足够，使其不易晃动。

④ 选择更合适配重：选用密度大、体积小的材料（如铅粒、黄铜粒），并对称放置，保证重心在轴心上。

⑤ 增加标定液种类：用更多已知密度的液体进行标定（如水、酒精、盐水、糖水、油等），扩大并优化刻度范围。

⑥ 多次测量取平均值：同一液体测量3次以上，取平均，减小偶然误差。

3. 不良与改良对比图

	倾斜	碰底 / 碰壁	晃动	配重不均
不良				
改良				
	垂直放置	容器足够深、宽	静止后再读数	对称配重，重心低

4. 项目评价标准（满分 100 分）

评价项目	评价内容	满分
① 能否直立	能稳定直立浮浮，不倾斜。	20分
② 读数是否稳定	静止后读数不晃动，重复性好。	20分
③ 灵敏度	刻度变化明显，能分辨小密度差。	20分
④ 准确性	与标准密度计对比，误差小。	20分
⑤ 刻度清晰度	刻度匀称、标注清晰、易读。	10分
⑥ 美观性与工艺	外形整洁、结构牢固、做工精细。	10分
合计		100分

5. 项目设计提升

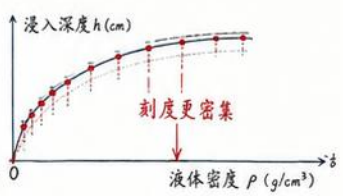
① 如何扩大量程？

增大浮杆长度；使用更轻的上端材料；
减小下端配重体积但保证重心低；
增加标定液密度范围（如0.6～2.0 g/cm³）。



② 如何提高灵敏度？

减小浮杆直径；
选择密度差大的标定液；
提高加工精度，表面光滑，减小摩擦。



③ 如何让刻度更均匀？

在更多密度点上精确标定；
采用非等间距刻度（根据密度变化曲线）；
利用数学拟合或查表法确定刻度位置。

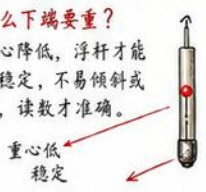
6. 与实验室密度计的异同对比

比较项目		微型密度计（自制）	实验室密度计（专业）
相同点		都利用浮力原理；密度越大，浸入越浅；都需要标定刻度；都能测量液体密度。	
不同点	结构	结构简单，材料易得；配重可调。	结构精密，玻璃吹制，刻度精细。
	精度	精度一般（误差较大）。	精度高，误差小。
	量程	可调，依设计而定。	量程固定，通常0.4～2.0 g/cm³。
	刻度	可根据需要非均匀刻度。	通常刻度较密且均匀。
	稳定性	受环境影响大（温度、容器等）。	稳定性好，受影响小。
	用途	学习、探索、生活测量。	实验室精确测量与研究。

7. 典型问答（深入理解）

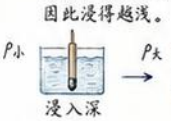
Q1：为什么下端要重？

A：使重心降低，浮杆才能直立稳定，不易倾斜或翻倒，读数才准确。



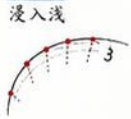
Q2：为什么密度越大浸得越浅？

A：密度越大，液体对浮杆的浮力越大，在浮力等于重力时，浮杆浸入的体积更小，因此浸得越浅。



Q3：为什么刻度不是均匀分布？

A：浮力与浸入体积成正比，而密度与浸入深度并非线性关系，浸入深度随密度变化是非线性的，所以刻度必须非均匀分布（下部密集，上部稀疏）。



8. 综合应用题（附答案）

1. 某微型密度计在水中的刻度为 0 g/cm³，在酒精（ρ = 0.80 g/cm³）中刻度为 10 cm。当把它放入某未知液体中，液面读数为 6.0 cm，求该液体的密度。

（解）设密度与刻度 h 近似成反比关系（简化线性近似）：

$$\rho_{未} = 0.80 \times \frac{10-6}{10-0} = 0.32\ g/cm^3$$

答案：该液体密度约为 0.32 g/cm³。

2. 自制微型密度计：浮杆直径 2 mm，配重为铅粒（密度 11.3 g/cm³），总质量 2.0 g。放入水中时浸入深度 8.0 cm，已知水 ρ = 1.0 g/cm³。求浮杆在水中受到的浮力大小。

（解）浮力 = 重力 = mg = 0.002 kg × 9.8 N/kg = 0.0196 N

答案：浮力大小为 0.0196 N。

3. 将该密度计依次放入甲、乙两种液体中，读数分别为 4.0 cm 和 6.0 cm，已知 $\rho_{甲}$ = 1.20 g/cm³，求 $\rho_{乙}$。

（解）设 ρ 与刻度 h 成反比（同一密度计浸较）：$\rho_{甲} h_{甲} = \rho_{乙} h_{乙} \Rightarrow \rho_{乙} = \frac{1.20 \times 4.0}{6.0} = 0.80\ g/cm^3$。

答案：$\rho_{乙}$ = 0.80 g/cm³。

4. 若将容器深度由 10 cm 改为 7 cm，且密度计在某液体中的真实浸入深度应为 9 cm，现因碰底只能读到 7.0 cm，试说明会产生怎样的误差并给出改进建议。

（解）读数偏大（误以为浸入变浅，密度变大）。

改进：使用更高或更深容器，保证不碰底；或减小配重使浸入更浅。

答案：会使密度读数偏大；改进见上。



动手实践，善于思考，
细心测量，科学就在我们身边！

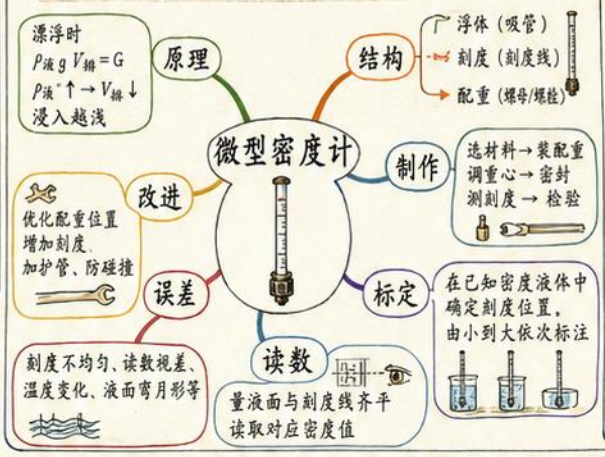
八年级下册物理 第16课 微型密度计（5/5）

综合复习、答题模板与背诵总复习

一、必背结论（一定要会背！）

1. 同一密度计G不变（$G=mg$为密度计的重力，制作完成后不变）。
2. 液体密度越大，密度计浸入越浅，浮得越高。
3. 刻度一般“上小下大”：密度小的在上方，密度大的在下方。
4. 配重的作用：增大下沉时的稳定性，保持竖直漂浮。
5. 原理：漂浮时浮力等于重力 即 $\rho_{液} g V_{排} = G$（密度越大→排开体积$V_{排}$越小→浸得越浅）。

二、思维导图：微型密度计全流程



三、实验关键步骤（实践流程）

1. 制作：选吸管作浮体，底部装入螺母（配重），使密度计竖直漂浮。
2. 标定：将密度计依次放入已知密度的液体中，待静止后，在液面处做刻度线并标注密度值。
   标定从小密度→大密度依次进行，保证刻度“上小下大”。
3. 使用：将密度计放入待测液体，静止后读数；眼睛与液面齐平。
4. 记录与分析：重复测量，比较结果。

四、高频问答模板（会答才得分）

Q1：微型密度计根据什么原理工作？
A：漂浮原理。漂浮时浮力等于重力，即 $\rho_{液} g V_{排} = G$。
因此，液体密度越大，排开体积越小，密度计浸入越浅。

Q2：如何制作微型密度计？
A：选吸管作浮体，底部装配重（螺母），调节配重位置使其能竖直漂浮；在吸管上刻刻度线并密封。
配重作用是保持竖直稳定。

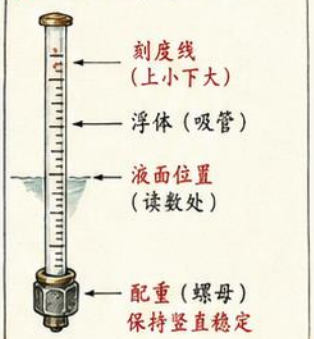
Q3：如何标定微型密度计？
A：将密度计依次放入已知密度的液体中，待静止后，在液面处做刻度并标注密度，从小密度液体到大密度液体依次标定。

Q4：怎样提高测量准确性？
A：①保证密度计竖直；②静止后读数；③视线与液面齐平；④避免气泡；⑤温度一致；⑥多次测量取平均值。

五、判断改错区（下面说法对吗？错的改正）

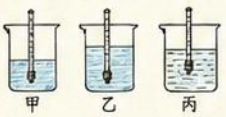
	常见错误说法	改正（正确说法）
×	密度计越重越好，误差越小。	× 密度计越重不一定好，要使其漂浮且刻度范围合适。
×	密度计刻度是上大下小。	× 刻度一般上小下大。
×	读数时从上往下看更清楚。	× 读数时眼睛要与液面齐平。
×	密度计横着放也能测量。	× 必须竖直漂浮才能准确读数。
×	同一密度计在不同液体中G会变。	× $G=mg$不变。
×	配重只起美观作用。	× 配重作用是保持竖直稳定，防倾斜。
×	液体温度升高不影响读数。	× 温度会影响液体密度和刻度位置。

☆微型密度计成品结构图



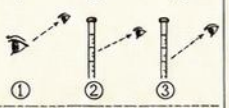
六、小型综合题（会思考才得分）

1. 用同一支密度计分别放入甲、乙、丙三种液体中，静止时浸入深浅如图，$\rho_{甲}$、$\rho_{乙}$、$\rho_{丙}$的大小关系是（ B ）



A. $\rho_{甲} > \rho_{乙} > \rho_{丙}$　B. $\rho_{甲} < \rho_{乙} < \rho_{丙}$
C. $\rho_{甲} = \rho_{乙} = \rho_{丙}$　D. 无法比较

2. 在密度计刻度上，下列读数正确的是（ C ）

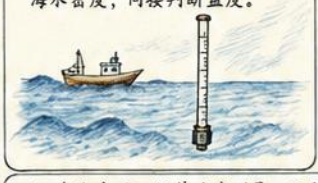


A. 视线如图①　B. 视线如图②
C. 视线如图③　D. 以上都有可能

3. 一支密度计标定时，先在水中刻“1.0”，再在某液体中刻“1.2”，该液体的密度（ A ）
A. 大于1.0 g/cm³　B. 等于1.0 g/cm³
C. 小于1.0 g/cm³　D. 条件不足无法判断

七、项目展示与生活联系

1. 海水盐度检测
海水含盐越多，密度越大。
用微型密度计可快速估测海水密度，间接判断盐度。



2. 饮料密度比较
不同饮料（如可乐、果汁、牛奶）密度不一，可用微型密度计比较，判断配方浓度或纯度。



3. 其他应用：酒精浓度测量、石油密度检测、化妆品密度检测等。☆

八、记忆口诀

漂浮原理要记牢，G不变来很重要；
密度越大浸越浅，上小下大别忘掉；
配重稳定是关键，标定读数要做到；
视线水平静止读，实验细心误差小。☆

九、实验注意事项

1. 密度计放入前检查是否漏气、配重牢固。
2. 标定时液体要足量，避免壁效应。
3. 静止后再读数，避免晃动。
4. 液面有弯月面时，视线与液面最低处齐平。
5. 不同液体温度应尽量一致。

十、考前提醒

1. 掌握原理、结构、制作、标定、读数全过程。
2. 会判断“浸入深浅”和“密度大小”关系。
3. 注意刻度特点：上小下大。
4. 答题时写出关键公式与理由，步骤清晰。
5. 审题细心，图示读数不出错！

十一、小测练习区（自测提升）

1. 同一密度计分别放入水和酒精中，浸入深浅关系是（ B ）
A. 在水中更深
B. 在水中更浅
C. 一样深
D. 无法确定

2. 密度计刻度“1.0”上方刻“0.8”，则“0.8”表示的液体密度（ B ）
A. 大于1.0 g/cm³
B. 小于1.0 g/cm³
C. 等于1.0 g/cm³
D. 等于0

3. 微型密度计的配重位置向下移动后，（ B ）
A. 更容易倾斜
B. 稳定性增强
C. 浸入深度增大
D. G变大

4. 读数时视线如图所示，则读数情况是（ C ）



A. 偏大
B. 偏小
C. 正确
D. 无法判断

5. 下列关于微型密度计的说法正确的是（ A ）
A. 由漂浮原理制成
B. 刻度从下往上增大
C. 配重只为了美观
D. 读数可从任意角度读数

【答案】
1.B　2.B　3.B
4.C　5.A

八年级下册物理 第17课 功（1/5）

做功的两个必要条件与基础判断

1. 功的**定义**：
一个力作用在物体上，使物体在**力的方向上**通过了一段**距离**，这个力就对物体**做了功**。

2. 做功的**两个必要条件**：
① 物体受到力的作用；
② 物体在这个**力的方向上**移动一段距离。
缺一不可。

4. **判断模板**：
① 先看是否有力；
② 再看是否有**距离**；
③ 最后看是否是沿**力力方向**上的距离。

5. **注意**：s 是**力的方向上**通过的距离，不一定是物体实际运动路径总长。

3. **三种判断情况**（常见例子）

（1）做功

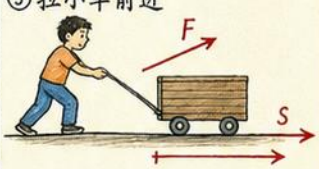
①推箱子前进



②提起书包



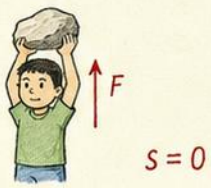
③拉小车前进



（2）不做功之**不劳无功**

（有力，没位移）

①举着重物不动



$s=0$

②推墙不动

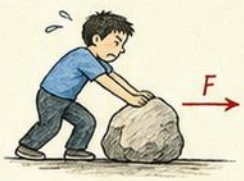


$s=0$

（3）不做功之**劳而无功**

（有力，有位移，但不沿力方向）

①搬石头未搬起



$s=0$

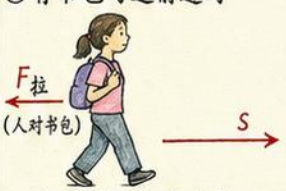
（4）不做功之**垂直无功**

（有力，有位移，但方向垂直）

①手提水桶水平前进



②背书包匀速前进时



人对书包的拉力与运动方向垂直。

6. **典型例子判断**（对的✓，错的×或选择）

(1) 用力推课桌，课桌没有动，人对课桌做了功。（ × ）
(2) 提着水桶在水平地面上匀速前进，手对水桶做了功。（ × ）
(3) 小明把书包背在背上水平匀速走了50 m，书包受到的拉力有做功。（ × ）
(4) 货车沿水平方向匀速行驶，牵引力对货车做了功。（ ✓ ）
(5) 用竖直向上的力将水桶从水面提起2 m，提力对水桶做了功。（ ✓ ）
(6) 举重运动员将杠铃举在头顶不动，运动员对杠铃做了功。（ × ）
(7) 把物体从地面搬起放到桌面上，克服重力做了功。（ ✓ ）
(8) 人推着墙壁向前走，墙壁对人做了功。（ × ）

（选择）下列哪些情况下人对物体做了功？（　　）
A. 举着哑铃站立不动　　B. 提着行李箱水平匀速前进
C. 用力推木箱但没推动　　D. 将箱子水平推着前进

答案：D

7. **易错提醒**（敲黑板！）

① 做功与运动不完全等同。
物体运动，不一定做功；物体不运动，也可能做功。

② 有力不一定做功。
只有**力方向上通过了距离**，才做功。

③ 有位移不一定做功。
位移必须**沿着力的方向**，才做功。

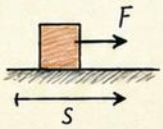
8. **课堂小练习**

1. 判断：静止在地面上的书包，重力对它做功吗？　答：不做功。
2. 将重物竖直向上提起0.5 m，重力做功了吗？　答：做了功。
3. 用100 N的水平推力推箱子前进3 m，推力做功了吗？　答：做了功。
4. 提着水桶在水平路面上走了20 m，手对水桶做功了吗？　答：不做功。
5. 用力拉弹簧，弹簧被拉长了，但没有发生位移，手对弹簧做功了吗？　答：不做功。



记忆口诀：
有力有距方向同，二者具备才做功。

关键词小结：
力（F）—— 作用
距离（s）—— 沿力方向
方向一致 —— 做功



方向相同 ✓ 做功
方向垂直 × 不做功

八年级下册物理 第17课 功（2/5）

功的公式、单位与计算步骤

一、核心公式

$$W = Fs$$

W：表示功，单位是焦耳（J）

F：表示作用在物体上的力，单位是牛顿（N）

s：表示物体在**力的方向上**移动的距离，单位是米（m）

二、单位与换算

功的单位：**焦耳（J）**

$$1\,J = 1\,N\cdot m$$

常见换算：

$1\,kJ = 10^3\,J = 1000\,J$

$1\,mJ = 10^{-3}\,J = 0.001\,J$

$1\,N = 1\,kg\cdot m/s^2$

温馨提醒：做功的大小与力的大小、在力方向上的位移有关，与时间长短无关！

三、公式变形

$$F = \frac{W}{s} \qquad s = \frac{W}{F} \quad (s \neq 0,\ F \neq 0\text{时})$$

四、各物理量意义与单位

物理量	意义	符号	单位	单位符号
功	表示力对物体做功的大小	W	焦耳	J
力	作用在物体上的力	F	牛顿	N
力	在力方向上的移动距离	s	米	m

五、计算步骤六步法（必须规范！）

① 审题：看清题目要求，明确已知与未知。

② 找已知：写出题中给出的力 F、在力方向上的距离 s。

③ 判断是否做功：有力且在力的方向上有位移 → 做功；否则 → 不做功（功为 0）。

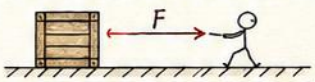
④ 选公式：根据已知量，选择合适的公式（W=Fs 或变形公式）。

⑤ 代入计算：代入数值，注意单位统一。

⑥ 写答：写明结果（带单位 J）并作简要答语。

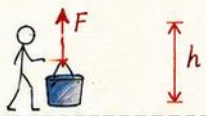
六、“方向上的距离”专题（重点！）

1. 水平拉力求功：s 取水平距离。



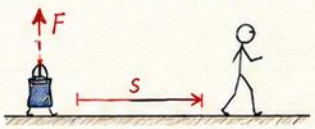
$W = F\cdot s_{水平}$

2. 竖直提升求功：s 取提升高度。



$W = F\cdot h$

3. 力与运动方向垂直时：$s = 0 \rightarrow W = 0$



提着水桶水平行走：提力与位移方向垂直，提力做功为 0。

七、典型例题精讲

例 1 10N 的水平拉力使木箱前进 3m，求功。

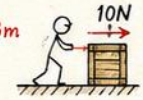
已知：F = 10N，s = 3m（水平）

求：W = ?

解：W = Fs

= 10N × 3m

= 30J



答：这个力做功为 30J。

例 2 用 20N 的力把物体提高 2m，求功。

已知：F = 20N，h = 2m（竖直）

求：W = ?

解：W = Fh

= 20N × 2m

= 40J



答：这个力做功为 40J。

例 3 一个 5N 的力作用在物体上，但物体未移动，求功。

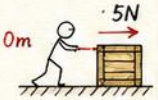
已知：F = 5N，s = 0m

求：W = ?

解：W = Fs

= 5N × 0m

= 0J



答：这个力做功为 0J。

例 4 手提 30N 的水桶水平走 5m，求提力做的功。

已知：F = 30N（向上），s = 5m（水平）

求：W = ?

解：提力与运动方向垂直

→ s = 0（对提力而言）

W = F × 0 = 0J



答：提力做功为 0J。

八、易错提醒

① s 不是物体运动的总路程，而是**力方向上的**位移！

② 力的大小和**方向**要与题意一致，别把“推力”当成“摩擦力”。

③ 单位要统一：F 用 N，s 用 m，W 的单位才是 J。

④ 算出数值后，**必须带单位 J**；不写单位视为错误！

⑤ 判断是否做功：看是否“有力”且“在力方向上有位移”。

九、小练习（请写出计算过程，答案用红色标注）

1. 用 15N 的水平拉力拉小车前进 4m，求拉力做的功。 答：60J

2. 用 25N 的力把物体竖直提高 3.2m，求这个力做的功。 答：80J

3. 给物体施加 8N 的力，但物体仍静止不动，求这个力做的功。 答：0J

4. 手提 18N 的书包在水平路面上走了 6m，提力做的功是多少？ 答：0J

5. 一个 12N 的力，使物体在这个力的方向上移动 2.5m，求功。 答：30J

十、本课小结（记住就能拿分！）

① 功的大小：由 F 的大小和物体在力方向上的位移 s 决定。

② 核心公式：$W = Fs$（功 = 力 × 在力方向上的距离）

③ 判断做功的关键：有力且在力方向上有位移才做功。

④ 计算遵循六步法：审题→找已知→判断做功→选公式→代入统一单位→写答。

公式复习框（必记！）

$$W = Fs$$

（核心公式）

$$F = \frac{W}{s} \qquad s = \frac{W}{F}$$

三式会用，灵活求解！

常见单位记一记

力：N（牛顿）

距离：m（米）

功：J（焦耳）

1 J = 1 N·m

八年级下册物理 第17课 功(3/5)

不做功的三种情况与典型判断题

☆考试最爱考：哪些情况不做功？

1. 不劳无功：没有力，没有对物体施加力，物体靠惯性运动一段距离。

要点：没有力（F=0），不论有没有距离，都不做功。

例：汽车刹车后滑行一段距离；跳远运动员落地后继续向前滑行。



2. 劳而无功：有力但无距离，力作用在物体上，但物体没有在力的方向上移动距离。

要点：有力（F≠0），但距离为 0（s=0），不做功。

例：①推墙不动；②搬石头，没搬起；③用力拉绳，绳没动。



3. 垂直无功：有力有距离，但力与运动方向垂直，力对物体不做功。

要点：F ⊥ s，力与运动方向成 90°，不做功。

例：①提着书包在水平路面上匀速前进；②背书包在平路上行走；③物体在水平面上匀速圆周运动时，支持力不做功。



3.“做功”与“不做功”对比表

项目	做 功	不做功（以上三种都属于不做功）
有无力	有力（F≠0）	无力（F=0）/ 有力（F≠0）
有无距离	有距离（s≠0）	无距离（s=0）/ 有距离（s≠0）
力与运动方向	同向 / 有夹角（≠90°）	无力 / 无距离 / 力与方向垂直（90°）
功的判断	做功（W≠0）	不做功（W=0）
举例	推车前进、举重上升、拉雪橇前进	推墙不动、提书包走、刹车滑行

4. 生活场景辨析：判断是否做功？

① 推墙	② 踢球	③ 投篮离手后球继续飞行	④ 乘电梯提箱子	⑤ 手托物体水平前进	⑥ 拉雪橇
					
不做功 有力，无距离	做功 有力，有距离，且力与方向不垂直	不做功 手已不接触球，没有力	不做功 手对箱子有力，但与运动方向垂直	不做功 力与运动方向垂直	做功 有力，有距离，且不垂直

5. 为什么投出的球继续运动时，手对球不再做功？

投出去后，手与球已分离，手对球不再施加力（F=0），根据“不劳无功”，手对球不做功。

球能继续运动是由于惯性（或合外力为零时保持原来运动状态）。



6. 受力分析小框：研究对象不同，判断不同！

同一情境下，研究对象不同，力可能对它做功，也可能不做功。

例 1：提着箱子上楼梯



研究“箱子”：有力（手向上）有距离（上升）→ 做功

研究“人”：箱子压着人人支持力等，人移动方向与忽略不做功重力做负功）

例 2：推车在水平地面上匀速前进



对“车”：推力对车做功（有力有距离）

对“人”：推力方向与人的运动方向相反 → 不做功

记：先确定研究对象，再判断力与距离的关系！

7. 典型选择题 / 判断题（每题后附答案与简要理由）

1. 小明推桌子但没推动，他对桌子做功了吗？（ B ）
   A. 做功　B. 不做功　C. 条件不足　D. 以上都不对
   理由：有力，但桌子无移动距离（s=0），不做功。
2. 汽车在平直公路上匀速行驶时，牵引力对汽车做功吗？（ A ）
   A. 做功　B. 不做功　C. 可能做功　D. 条件不足
   理由：有力且有距离，力与方向相同，做功。
3. 同学背着书包在水平路面上匀速行走，书包受到的重力做功吗？（ B ）
   理由：重力竖直向下，运动水平，F ⊥ s，不做功。
4. 投出的篮球在空中飞行时，手对篮球做功吗？（ B ）
   理由：手已不接触篮球，没有力（F=0），不做功。
5. 把石头举起后停在空中，手对石头做功吗？（ A ）
   理由：有力（托举），石头被举起，有上升距离，做功。
6. 用力拉绳子，绳子不动，拉力对绳子做功吗？（ B ）
   理由：有力，但绳子无移动距离（s=0），不做功。
7. 人提着箱子沿水平走廊匀速前进，手对箱子做功吗？（ B ）
   理由：力竖直向上，距离水平，F ⊥ s，不做功。
8. 足球被踢后在草地上滚动，草地对足球做功吗？（ A ）
   理由：草地摩擦力与足球滚动方向相反，有距离，做负功。
9. 用力压弹簧，弹簧形变但没缩短，压力对弹簧做功吗？（ B ）
   理由：有力，但弹簧无移动距离（压缩量为 0），不做功。
10. 同一人先推车前进，再把车匀速拉回原处，对车做的总功是？（ D ）
    A. 正功　B. 负功　C. 零　D. 以上都不对
    理由：去程做正功，回程做负功，大小相等，总功为 0。

8. 答题模板：判断是否做功（万能三步法）

①看条件：是否有力（F≠0）？是否有距离（s≠0）？

②看方向：力的方向与物体运动方向是否垂直（90°）？

③下结论：同时满足【有力+有距离+不垂直】→做功；否则→不做功。

9. 易错辨析（三个常见误区）

①运动了一定做功？—— 错！
如：滑行、匀速圆周运动时支持力不做功。

②有力就一定做功？—— 错！
如：推墙、提着书包走，劳而无功或垂直无功。

③做功一定改变速度？—— 不一定！
如：匀速推车，做功但速度不变；匀速上升的物体，做功但速度度不变。

10. 记忆口诀（背一背）

做功三要素，缺一不可数；
有力有距离，不垂直才做功；
无力不做功，劳而无功难；
垂直虽有距，功值也为零！

牢记不丢分！

11. 本课小结网络图

功 →

做功的条件
①有力（F≠0）
②有距离（s≠0）
③不垂直（F与s方向不为90°）

→ **不做功的三种情况**
① 不劳无功：无力（F=0）
② 劳而无功：有力但无距离（s=0）
③ 垂直无功：有力有距离但F ⊥ s

→ **判断步骤**
①看力→②看距离→③看方向→④得结论

→ **应用**
分析生活现象
解决选择题/判断题
避免丢分！

八年级下册物理 第17课 功(4/5)

功——能量转化的度量
生活处处有功！

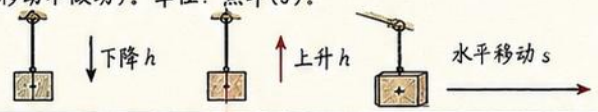
典型计算题、综合应用与答题模板

一、解题通法（五步法）

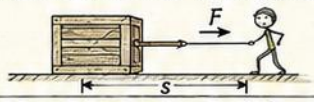
① 判断是否做功：看是否有力作用在物体上，并且物体在该力方向上发生了位移。
② 找 F 和 s：先确定做功的力（F），再确定物体在该力方向上移动的距离 s。
③ 注意 s 沿力方向：位移必须取力方向的分量。与力垂直的位移不做功。
④ 列式 $\boxed{W=Fs}$（F与s同向）；若为阻力做功，大小仍用Fs，方向上为负功（拓展认识）。
⑤ 统一单位：F用牛顿（N），s用米（m），则W用焦耳（J）。单位不统一要先换算。
⑥ 写答：写出数值、单位，并写清做的是什么力的功。

二、三种常见力做功要点

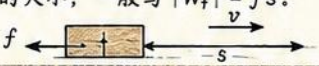
① 重力做功：$W_G=G\cdot h$（h为物体下降高度，竖直向下为正）
物体下降，重力做正功；上升，重力做负功或不做功（水平移动不做功）。单位：焦耳（J）。



② 拉力做功：$W_F=F\cdot s$（s为拉力方向的位移）
拉力与位移同向做正功；反向做负功；垂直不做功。

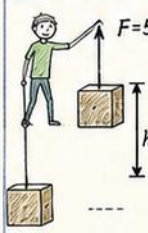


③ 摩擦力做功：$W_f=f\cdot s$（s为摩擦力方向的位移）
摩擦力方向与物体运动方向相反，做负功；大小仍为 fs。
若只求功的大小，一般写 $|W_f|=fs$。



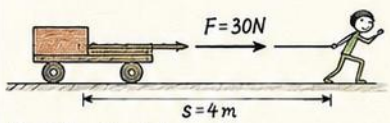
三、典型例题精讲（已知：$1N=1kg\cdot m/s^2$）

例1 用50N力把箱子提升1.5m，求拉力做功。



解：已知：$F=50N$，$s=h=1.5m$
求：$W_F=?$
解：$W_F=Fs=50N\times1.5m$
$=75J$
答：拉力做功 75J。

例2 用30N的水平拉力拉车前进4m，求做功。



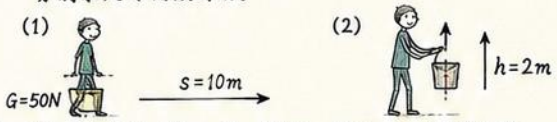
解：已知：$F=30N$，$s=4m$
求：$W_F=?$
解：$W_F=Fs=30N\times4m$
$=120J$
答：拉力做功 120J。

例3 物体在水平面上受10N摩擦力滑行2m，求摩擦力做功。



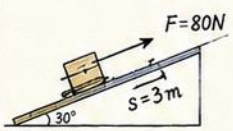
解：已知：$f=10N$，$s=2m$
求：$W_f=?$（功的大小）
解：$|W_f|=fs=10N\times2m=20J$
说明：摩擦力方向与位移方向相反，做负功，$W_f=-20J$（拓展认识）。
答：摩擦力做功的大小为 20J（$W_f=-20J$）。

例4 人提着重50N的水桶：(1) 水平走10m；(2) 再把桶提高2m。分别求人对桶做的功。



解：已知：$G=50N$，(1) $s=10m$（水平）；(2) $h=2m$（竖直上移）
求：人对桶做的功 W_1、W_2。
(1) 水平移动：人对桶的力竖直向上，位移水平，与力垂直，不做功。$W_1=0J$。
(2) 竖直上移：$W_2=G\cdot h=50N\times2m=100J$。
答：(1) 人对桶做功 0J；(2) 人对桶做功 100J。

例5 如图，在光滑斜面上用 $F=80N$ 的拉力沿斜面向上拉物体，物体沿斜面向上移动了3m，求拉力做的功。



解：已知：$F=80N$，$s=3m$（沿拉力方向）
求：$W_F=?$
解：$W_F=Fs=80N\times3m=240J$
答：拉力做的功为 240J。

四、综合题常见陷阱（避坑指南）

① 水平移动与竖直受力：如提着物体水平走路，竖直向上的力不做功。
② 分段运动：把全过程分段分析，再分别求功，最后比较或相加。
③ 多过程比较：注意不是每个力都做功，分清"哪个力对哪个物体"做功。
④ 忽略阻力：题目若给出摩擦力，注意其方向与位移相反。
⑤ 单位与方向：单位不统一、方向符号混乱会导致答案错误。

五、答题模板（计算题通用）

已知：_____
求：_____
分析：_____（判断是否做功，确定F和沿力方向的s）
解：$W=Fs=$_____
$=$_____ J
答：_____。

六、易错提醒

① 把路程当距离 ✗（必须取沿力方向的位移）
② 单位不统一、漏单位 ✗（统一成N、m、J）
③ 把所有力都当作做功的力 ✗（看清是谁对谁做功）
④ 忽略垂直关系误判为做功 ✗
⑤ 摩擦力做功忘记为负号（拓展认识）✗
⑥ 计算粗心、单位换算错误 ✗

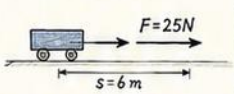
七、课堂练习（附答案）

1. 用40N竖直向上的力，将重60N的物体匀速提升2m，求拉力做的功。



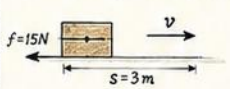
解：$W_F=Fs=40N\times2m=80J$
答：拉力做功 80J。

2. 用25N水平拉力拉着小车在光滑水平面上前进6m，求拉力做功。



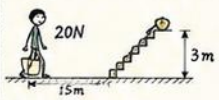
解：$W_F=25N\times6m=150J$
答：拉力做功 150J。

3. 质量2kg的物体在水平拉力作用下，沿水平面匀速向右滑行3m，求摩擦力做的功。（$g=10N/kg$）



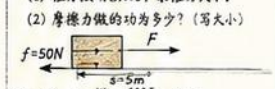
解：$|W_f|=fs=15N\times3m=45J$
（$W_f=-45J$）答：大小为 45J。

4. 在斜面上用120N的力沿斜面向上拉物体，物体沿斜面移动4m，求拉力做的功。



解：水平走：$W_1=0J$；
上楼：$W_2=Gh=20N\times3m=60J$
答：分别为 0J，60J。

5. 一名同学用力推重200N的箱子，沿水平地面推了5m，已知摩擦力为50N。
(1) 推力做功为100J，求推力大小。
(2) 摩擦力做的功为多少？（写大小）



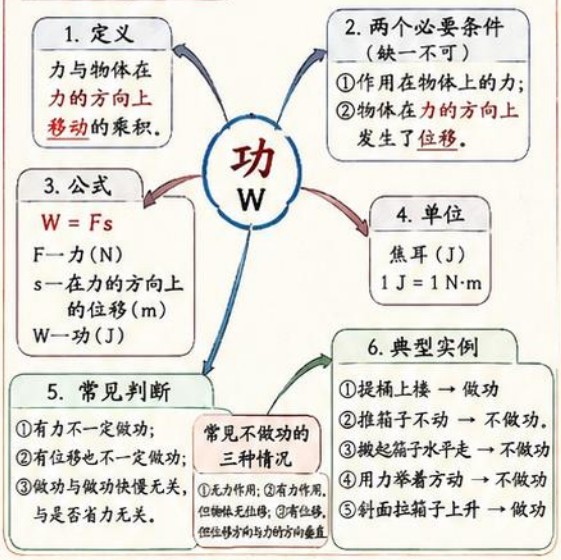
解：(1) $F=\frac{W}{s}=\frac{100J}{5m}=20N$
答：推力大小20N。
(2) $|W_f|=fs=50N\times5m=250J$（$W_f=-250J$）
答：大小为250J。

记住：功的大小看"力×沿力方向的距离"，方向看是否相同！ 多练多算，功成有你！

八年级下册物理 第17课 功 (5/5)

综合复习、易错辨析与背诵总复习

一、思维导图：功



二、必背清单（快背！）

1. 功的定义：力与物体在力的方向上移动的乘积。
2. 做功的两个必要条件：有力且在力的方向上有位移。
3. 功的计算公式：$W = Fs$。
4. 功的单位：焦耳（J），1 J = 1 N·m。
5. 功是标量，只有大小，没有方向。
6. 力对物体做功，与力的大小、位移大小、力的方向有关。
7. 力与位移方向夹角为 θ 时，做功 $W = Fs\cos\theta$。
8. 垂直于位移方向的力不做功。
9. 不做功的三种情况：无力 / 无位移 / 位移与力方向垂直。
10. 做功的过程，可能改变物体的运动状态或形状（能量转移的表现）。

三、高频问答

★ 1. 什么情况下力对物体做功？
答：当物体在力的方向上发生位移时，这个力对物体做功。

★ 2. 功的单位是什么？
答：焦耳（J），1 J = 1 N·m。

★ 3. 为什么手提重物水平前进时拉力不做功？
答：因为拉力方向竖直向上，而物体位移方向水平向前，两者垂直，拉力与位移方向垂直，拉力不做功。

★ 4. 怎样判断某个力是否做功？
答：看①有没有力作用在物体上；②物体是否在该力的方向上发生位移。两个条件同时满足，才做功。



四、判断改错（下列说法对的打“√”，错的改正）

1. 有力作用在物体上，物体一定做功。（×）
改正：有力作用在物体上，物体不一定做功。

2. 物体做了功，说明一定使用了力。（×）
改正：物体做了功，说明一定有力且在力的方向上有位移。

3. 力越大，做的功一定越多。（×）
改正：做功的多少与力大小、位移大小及方向有关。

4. 位移越大，做的功一定越多。（×）
改正：做功的多少与力大小、位移大小及方向有关。

5. 垂直于支持面的力不做功。（√）

6. 推而未动，不做功；拉而移动，则做功。（×）
改正：做功与推动或拉动方式无关，要看是否在力的方向上有位移。

五、易错点清单

1. s 的取值
只能取物体在该力方向上的位移。
例：提着水桶水平走，竖直方向位移=0，但沿拉力方向位移 s=0。

2. 力与位移方向关系
方向平行同向→做正功；反向→做负功；垂直→不做功。

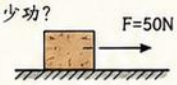
3. 研究对象要明确
功是对“被作用的物体”而言的，不是对施力物体。

4. 是否真的“移动”
位置变化才算位移，不是“晃动、用力”。

5. 是否在力的方向上
即使有位移，方向不对也不做功！

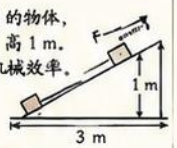
六、典型综合题（会做才拿分！）

1. 用 50 N 的水平推力推着质量为 20 kg 的箱子，在水平面上匀速移动了 5 m，求：
（1）推力做了多少功？（2）若推力增大为 80 N，仍匀速移动 5 m，推力做了多少功？



答案：（1）$W = Fs = 50 \times 5 = 250$ J
（2）$W' = 80 \times 5 = 400$ J

2. 小明用 80 N 的拉力，沿斜面把重为 200 N 的物体，从斜面底端匀速拉到顶端，斜面长 3 m，高 1 m。求：（1）拉力做的功；（2）有用功；（3）机械效率。



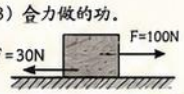
答案：（1）$W_{总} = Fs = 80 \times 3 = 240$ J
（2）$W_{有} = Gh = 200 \times 1 = 200$ J
（3）$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{200}{240} \times 100\% = 83.3\%$

3. 小华提着 10 kg 的水桶，从一楼走到四楼，每层楼高 3 m。求提水过程中拉力对水桶做的功（g 取 10 N/kg）。



答案：F 竖直向上，位移竖直向上且同方向。
总位移 $s = 3 \times 4 = 12$ m
$W = Gs = mgs = 10 \times 10 \times 12 = 1200$ J

4. 用 100 N 的水平拉力拉着质量为 10 kg 的物体在水平地面上滑行 6 m，若物体与地面之间的摩擦力为 30 N，求：
（1）拉力做的功；（2）摩擦力做的功；（3）合力做的功。



答案：（1）$W_{拉} = 100 \times 6 = 600$ J
（2）$W_{摩} = -30 \times 6 = -180$ J
（3）$W_{合} = (100 - 30) \times 6 = 420$ J

七、口诀背诵（好记又好用！）

功的定义要记牢，力沿方向位移计。
两要条件别忘掉，有力有位移才行。
公式 W = Fs，要在力方向上取。
单位焦耳 J，牛米等于焦耳数。
三种情况不做功，无力无位移和垂直。
方向夹角有 θ，W = Fs cosθ 要记住！

八、考前提醒（拿分小贴士）

1. 读题画图：标出力的方向、位移方向、夹角。
2. 先判再算：先判断是否做功，再选公式。
3. 单位统一：F 用 N，s 用 m，W 用 J。
4. s 的方向：只取力方向上的位移分量。
5. 注意正负：与位移方向相反时，功为负。
6. 仔细审题：找准研究对象，别把施力物体当成受力物体！

九、课后自测小测验（自我检测，查漏补缺！）

一、选择题（每题 3 分，共 15 分）

1. 功的单位是（ A ）
A. 焦耳（J）　B. 牛顿（N）
C. 瓦特（W）　D. 帕斯卡（Pa）

2. 下列四种情况中，力对物体做功的是（ C ）
A. 提着桶在水平路面上匀速前进
B. 推而未动
C. 用力把杠铃举高
D. 举着杠铃不动

3. 一个人用力推车，车在水平路面上前进，这个力（ D ）
A. 不做功　B. 做负功
C. 不一定做功　D. 做正功

4. 对于功 W=Fs，下列说法正确的是（ A ）
A. s 是指在力的方向上的位移
B. s 是指物体实际运动的路程
C. 力越大，做的功越多
D. 位移越大，做的功越多

二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1. 功的计算公式是 $W = Fs$。
2. 1 J = 1 N·m。
3. 用 20 N 的水平推力，使物体在水平面上沿力的方向移动 3 m，推力做的功为 60 J。
4. 力与位移夹角为 θ 时，功的表达式是 $W = Fs\cos\theta$。
5. 提着 5 kg 的水桶水平走 10 m，手对水桶做功 0 J。
6. 用 30 N 的力把重为 50 N 的物体竖直向上提升 2 m，人做的功为 60 J。
7. 物体在水平面上受 40 N 的拉力，沿水平方向匀速移动 8 m，拉力做的功为 320 J。
8. 若力方向与位移方向相反，则该力所做的功为 负 功（填“正”“负”或“0”）。
9. 一个物体在力的方向上移动的距离越长，所做的功一定越多。（填“一定”或“一定不”）
10. 功是标量，只有大小，没有方向。

三、判断题（对的打“√”，错的打“×”，每题 2 分，共 10分）

1. 有力作用在物体上，物体一定做功。（ × ）
2. 垂直于位移方向的力不做功。（ √ ）
3. 提着书包在水平路面上匀速前进，提力不做功。（ √ ）
4. 推箱子时，箱子前进得越远，推力做的功越多。（ √ ）
5. 功的计算只与力的大小和位移大小有关。（ × ）



（参考答案已在题中用红色标出）

八年级下册物理 第18课 功率（1/5）

功率的概念、意义与基础比较

1. 功率的定义：

单位时间内完成的功，表示做功快慢。

$$\text{功率} = \frac{\text{功}}{\text{时间}}$$

公式：$P = \frac{W}{t}$

单位：瓦特，符号 W

$1\ \text{W} = 1\ \text{J/s}$

2. 功率的物理意义：

功率大，做功**快**；功率小，做功**慢**。

3. 做功多 与 做功快 的比较

做功多不一定功率大，
时间短不一定做功多。

例1：做功多但功率不一定大



$P_{甲} = 20\ \text{W}$　　$P_{乙} = 30\ \text{W}$

$P_{乙} > P_{甲}$

例2：时间短但做功不一定多



时间短（甲）但做功少。

4. 生活实例（体会功率）



吊车：同样把货物吊到高处，吊车用时很短，**功率大**，**做功快**。



跑步上楼：同样到达三楼，跑步比走上去用时短，**功率大**，感觉更“快”。



汽车：发动机功率越大，汽车加速越快，单位时间做的功越多。



灯泡：标有“100 W”比“40 W”灯泡更亮，说明它消耗电功率更大。



电风扇：功率大的风扇转动更快，送风更强，用电也更多。

5. 比较功率的方法

方法一：相同时间比做功多少



在相同时间 t 内，做功 W 多 ⟶ 功率大

举例：同样 10 s 内，甲做 500 J，乙做 300 J，则甲的功率更大。

方法二：相同功比所用时间多少



在做相同的功 W 时，所用时间 t 少 ⟶ 功率大

举例：都把 1000 J 的物体提到 3 m 高处，甲用 10 s，乙用 20 s，则甲的功率更大。



6. 功率与功的区别

比较项目	功率（P）	功（W）
概念	单位时间内完成的功	力对物体做的功
意义	描述做功的快慢	描述做了多少功
公式	$P = \frac{W}{t}$	$W = Fs\cos\alpha$
单位	瓦特（W）= 焦耳/秒（J/s）	焦耳（J）
关注点	与时间有关（快慢）	与路径、力等有关（多少）

7. 典型判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）

(1) 功率越大，做的功一定越多。（ × ）

(2) 做功越多，功率一定越大。（ × ）

(3) 功率越大，表示单位时间内做的功越多。（ √ ）

(4) 在相同时间内做功越多，功率越大。（ √ ）

(5) 做相同的功，所用时间越短，功率越大。（ √ ）

(6) 功率单位是牛顿（N）。（ × ）

(7) 汽车上坡时功率一定变小。（ × ）

(8) 100 W 的灯泡一定比 40 W 的灯泡暗。（ × ）

注：功率大小与做功多少、时间长短都有关，不能只看一方面。

8. 小练习

(1) 一台起重机把 6000 N 的物体提升 6 m，用时 30 s，它做的功是多少？功率是多少？（g 取 10 N/kg，无摩擦）

（答：3.6×10^4 J；1200 W）

(2) 甲做功 1500 J，用时 20 s；乙做功 1500 J，用时 10 s。谁的功率更大？大多少瓦？

（答：乙更大；大 75 W）

(3) 一台电动机的功率为 200 W，它在 5 分钟内做的功是多少？

（答：6.0×10^4 J）

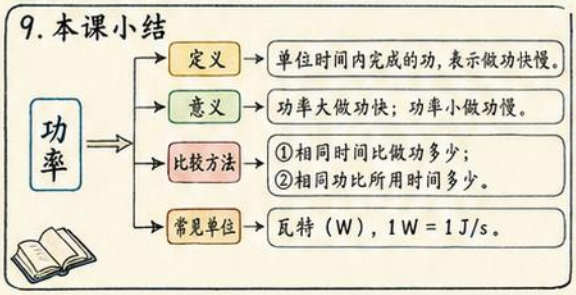
(4) 同一物体在同一高度，甲用 15 s 提上去，乙用 10 s 提上去，做的功相同，谁的功率更大？说明理由。

（答：乙；相同的功用时更少，功率更大）

(5) 一盏标有“40 W”的灯泡，正常工作 30 s，消耗的电能是多少？

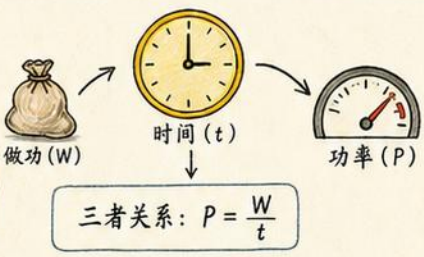
（答：1.2×10^3 J）

9. 本课小结



10. 记忆口诀

功率看快慢，
单位时间功；
功大未必快，
还得看时间。



八年级下册物理 第18课 功率 (2/5)

公式、单位换算与计算步骤

① 核心公式

$$P = \frac{W}{t}$$

P：功率（瓦特 W）
W：功（焦耳 J）
t：时间（秒 s）



物理意义：表示物体**做功快慢**的物理量。
功率越大，表示做功越快；功率越小，表示做功越慢。

② 物理量的意义、单位及符号

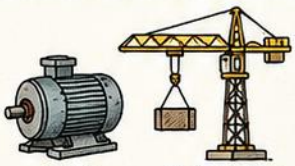
物理量	意义	符号	单位	单位符号
功率	表示做功快慢	P	瓦特	W
功	能量转化的量度	W	焦耳	J
时间	做功所用的时间	t	秒	s

③ 单位关系

$1\,W = 1\,J/s$　（1 瓦特 = 1 焦耳/秒）
$1\,kW = 1000\,W$　（1 千瓦 = 1000 瓦）

④ 常用变形公式

$$W = Pt \qquad t = \frac{W}{P}$$



电动机　　塔式起重机

⑤ 拓展公式（匀速直线运动）　拓展公式

$$P = Fv$$

P：功率（W）
F：水平拉力或牵引力（N）
v：物体匀速运动的速度（m/s）

适用条件：
物体在水平方向上做匀速直线运动时，拉力 F 与运动方向一致（或竖直方向上恒速运动）。



⑥ 解题步骤（六步法）

① **审题**：读懂题目，明确已知量与所求量。
② **找功和时间**：题目中直接给出或由条件计算。
③ **统一单位**：把所有量统一成国际单位（W、J、s）。
④ **列式**：选择合适公式（$P=\frac{W}{t}$ 或其变形）。
⑤ **计算**：代入数据，仔细计算，注意有效数字。
⑥ **写答**：写出结果并注明单位；检查合理性。



⑦ 典型例题（附解析）

① 某人用力做了 20 J 的功，在 4 s 内完成，求功率。



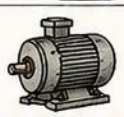
解：$P = \frac{W}{t} = \frac{20\,J}{4\,s} = 5\,W$
答：功率为 5 W。

② 一台起重机在 20 s 内做功 1000 J，求功率。



解：$P = \frac{W}{t} = \frac{1000\,J}{20\,s} = 50\,W$
答：功率为 50 W。

③ 某机器的功率为 200 W，工作 10 s，求做功。



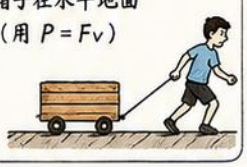
解：$W = Pt = 200\,W \times 10\,s = 2000\,J$
答：做功 2000 J。

④ 某人 1 min 内做功 6000 J，求功率。



解：$t = 1\,min = 60\,s$
$P = \frac{W}{t} = \frac{6000\,J}{60\,s} = 100\,W$
答：功率为 100 W。

⑤（拓展）某人用 100 N 的水平拉力拉着箱子在水平地面上以 2 m/s 的速度匀速前进，求功率。（用 $P = Fv$）



解：$P = Fv = 100\,N \times 2\,m/s = 200\,W$
答：功率为 200 W

⑧ 单位换算专题

(1) 时间单位换算（min 与 s）
换算关系：1 min = 60 s
易错点：① 忽略将 min 换算成 s；
② 做除法时单位也要换成秒。
例：2.5 min = 2.5 × 60 s = 150 s。



60 s = 1 min

(2) 功率单位换算（kW 与 W）
换算关系：1 kW = 1000 W
易错点：① 忽略 1000 倍关系；
② 混用 kW 与 W。
例：0.8 kW = 0.8 × 1000 W = 800 W



⑨ 课堂小练习（附答案）

① 一台机器 2 s 内做功 40 J，求功率。　答：20 W
② 某人做功 1500 J，所用时间 30 s，求功率。　答：50 W
③ 功率为 300 W 的机器，工作 15 s，做功多少？　答：4500 J
④ 某人水平匀速推箱子，推力为 80 N，速度 1.5 m/s，求功率。（用 $P = Fv$）　答：120 W
⑤ 一台电机功率为 1.2 kW，工作 10 min，做功多少？　答：7.2×10^5 J

⑩ 知识总结（牢记要点）

★ 核心公式：$P = \frac{W}{t}$，$W = Pt$，$t = \frac{W}{P}$；拓展：$P = Fv$。
★ 物理意义：功率表示做功快慢，单位是瓦特（W）。
$1\,W = 1\,J/s$，$1\,kW = 1000\,W$。
★ 解题关键：找准功和时间，统一单位，选择公式。
★ 拓展公式 $P = Fv$ 适用于匀速直线运动，F 与运动方向一致。



功率大，做功快；功率小，做功慢。　公式记心间，计算不困难！



八年级下册物理 第18课 功率 (3/5)

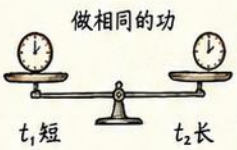
实验与估测：比较做功快慢、爬楼功率

一、如何比较做功快慢？

① 同一段时间，比做的功（W），**做功多的快**。

② 做相同的功，比用的时间（t），**时间短的快**。

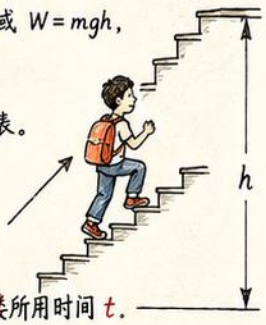




二、爬楼测功率实验

1. 实验目的：测出同学上楼时做功的功率，比较做功快慢。
2. 实验原理：上楼时克服重力做功，$W = Gh$ 或 $W = mgh$，功率 $P = \frac{W}{t}$。
3. 实验器材：体重计（或已知质量）、卷尺、秒表。





4. 需测量的量：**质量** m，楼层**竖直高度** h，上楼所用时间 t。
5. 公式：$W = mgh$，$P = \frac{W}{t}$。

三、实验步骤（按顺序）

① **测质量**：用体重计测出自己的质量 m。

② **测楼高**：用卷尺测出从一楼到所到楼层的竖直高度 h。

③ **计时间**：站在一楼起点，按下秒表，匀速上楼到达，按停秒表，记录时间 t。

④ **求功**：$W = mgh$。

⑤ **求功率**：$P = \frac{W}{t}$。



$W = mgh$

$P = \frac{W}{t}$

四、记录表格示例

次数	质量 m (kg)	竖直高度 h (m)	上楼时间 t (s)	做功 W (J)	功率 P (W)
1					
2					
3					
平均					

提示：g 取 10 N/kg。

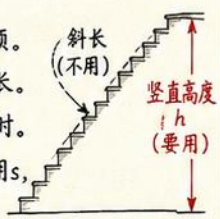
五、实验注意事项

① 上楼要尽量**匀速**，不能跑步或停顿。

② 以**竖直高度** h 计算，不用楼梯斜长。

③ 时间测量要准确，按下和按停要及时。

④ 单位要统一：m 用 kg，h 用 m，t 用 s，P 用 W。



六、误差来源与改进

① 计时误差：反应慢。改进：多测几次取平均。

② 楼高估计误差：读数不准。改进：卷尺竖直拉直读数。

③ 非匀速上楼：快慢不均。改进：保持匀速。

④ 扶栏杆、借力：减少了所做的功。改进：尽量不扶栏杆。×



七、例题精讲

例1：某同学的质量为 50kg，爬高 3m，用时 6s，求他的功率。

解：$W = mgh = 50 \times 10 \times 3 = 1500\ \text{J}$

$P = \frac{W}{t} = \frac{1500}{6} = 250\ \text{W}$　　答：他的功率为 250W。

例2：某同学的质量为 60kg，爬高 4m，用时 8s，求他的功率。

解：$W = 60 \times 10 \times 4 = 2400\ \text{J}$

$P = \frac{2400}{8} = 300\ \text{W}$　　答：他的功率为 300W。

例3：某同学的质量为 45kg，爬高 2.5m，用时 5s，求他的功率。

解：$W = 45 \times 10 \times 2.5 = 1125\ \text{J}$

$P = \frac{1125}{5} = 225\ \text{W}$　　答：他的功率为 225W。



八、实验填空模板 / 答题模板

1. 实验原理：_____。
2. 实验器材：_____。
3. 实验步骤：①____；②____；③____；④____；⑤____。
4. 需要测量的物理量：__、__、__。
5. 计算公式：$W =$ ____，$P =$ ____。
6. 实验中应注意：①____；②____；③____；④____。

九、高频问答

Q1：为什么不用路程而用竖直高度？

A：上楼时克服的是重力，重力做功只与**竖直高度**有关，与路程无关。



Q2：为什么要测质量？

A：因为做功 $W = mgh$，需要质量 m 才能计算做功。



十、一句话总结

比较做功快慢：1. 同时比 W　2. 同功比 t ⇒ 测量量：m、h、t ⇒ 计算：$W = mgh$，$P = \frac{W}{t}$ ⇒ 匀速上楼，以竖直高度 h 测准时间 t ⇒ 功率越大，做功越快！



八年级下册物理 第18课 功率 (4/5)

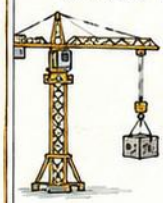
典型计算题、机械与生活应用

☆一、常见题型归纳

1. 已知功和时间求功率
   公式：$P=\frac{W}{t}$（W:焦　t:秒　P:瓦特）
2. 已知功率和时间求功
   公式：$W=Pt$
3. 已知功率和功求时间
   公式：$t=\frac{W}{P}$
4. 爬楼问题
   (1) 功：$W=Gh$（G:物体重力　h:上升高度）
   (2) 功率：$P=\frac{Gh}{t}$
5. 机械铭牌问题
   (1) 看清额定功率、额定电压、额定电流、频率、转速等信息。
   (2) 注意额定功率是“做功的本领”，不是一定做的功。
6. 拓展 $P=Fv$ 问题（仅在匀速直线运动时常用）
   $P=Fv$（F:牵引力或动力 N　v:速度 m/s）

二、典型例题精讲

1. 起重机在 20 s 内将质量为 400 kg 的物体提升 2 m，求起重机的功率。



解析：

$W=Gh=mgh$
$=400\times10\times2$
$=8000\ J$

$P=\frac{W}{t}=\frac{8000}{20}=400\ W$

答：起重机的功率为 400 W。

2. 某电动机的功率为 1.5 kW，工作 2 min，求它所做的功。



解析：

$P=1.5\ kW=1500\ W$
$t=2\ min=120\ s$
$W=Pt=1500\times120$
$=180000\ J$

答：它做了 180000 J 的功。

3. 一辆汽车受到的牵引力为 2000 N，以 10 m/s 的速度在水平路面上匀速直线行驶，求汽车的功率。（拓展题）

解析：

匀速直线运动：$P=Fv$
$=2000\times10$
$=20000\ W=20\ kW$



答：汽车的功率为 20 kW。

4. 某人用滑轮组把重为 100 N 的物体匀速提高 5 m，所用时间为 10 s，求他做功的功率。（不计摩擦和绳重）



解析：

$W=Gh=100\times5=500\ J$

$P=\frac{W}{t}=\frac{500}{10}=50\ W$

答：他的功率为 50 W。

5. 小明用时 20 s 把质量为 50 kg 的书包匀速提高 4 m，小华用时 16 s 把质量为 40 kg 的书包匀速提高 4 m。比较两人的做功快慢。





解析：

小明：$W_1=m_1gh=50\times10\times4=2000\ J$

$P_1=\frac{W_1}{t_1}=\frac{2000}{200}=100\ W$

小华：$W_2=m_2gh=40\times10\times4=1600\ J$

$P_2=\frac{W_2}{t_2}=\frac{1600}{16}=100\ W$

结论：两人功率相同，做功快慢一样。

6. 质量为 1500 kg 的汽车在水平路面上匀速直线行驶，发动机输出功率为 60 kW，速度为 15 m/s，求牵引力大小。（拓展：已知 P 和 v 求 F）



解析：

由 $P=Fv$ 得：$F=\frac{P}{v}$
$=\frac{60000}{15}$
$=4000\ N$

答：牵引力为 4000 N。

三、应用实例（铭牌信息读懂）

① 吊车



额定功率：80 kW
起重量：10 t
工作幅度：3～12 m
→ 功率越大，起吊、工作速度越快。

② 汽车发动机



最大功率：120 kW
最大扭矩：250 N·m
转速：3000 r/min
→ 功率决定加速、爬坡能力。

③ 抽水机（水泵）



额定功率：2.2 kW
额定流量：20 m^3/h
扬程：25 m
→ 功率越大，提水高度和流量越大。

④ 电热器（电暖器）



额定功率：2000 W
额定电压：220 V
频率：50 Hz
→ 功率越大，加热越快，耗电越多。

四、答题模板（通用步骤）

1. 审题：读懂已知量、要求量；单位统一。
2. 分析：明确题型，选择合适公式。
3. 列式：写出公式并代入数据。（注意换单位）
4. 计算：规范计算，保留合适有效数字。
5. 答案：写出结果并带单位。

模板示例（功率）：

已知：……（写清数据及单位）
求：……
解：$P=\frac{W}{t}$
$=\cdots\cdots$（带入数据）
$=\cdots\cdots$（计算结果）
答：……

五、易错提醒（重点！）

① 功率大 ≠ 做功多！
功率大表示做功快，不代表做的功多。
③ 时间单位要换成秒！ min 要 × 60。
③ 功率单位要换成瓦特！ kW 要 × 1000。
④ $P=Fv$ 只在匀速直线运动条件下常用，变速、转弯、竖直运动不直接用！
⑤ 爬楼题别忘 $W=Gh$，重力 $G=mg$，且 h 是上升的垂直高度。
⑥ 铭牌上的“额定功率”是最大持续输出功率，实际使用常小于额定值。

六、小练习（附答案）

1. 一台机器在 5 min 内做功 60000 J，它的功率是 ____ W。
2. 一台抽水机的功率为 3 kW，工作 10 min 做的功为 ____ J。
3. 用一台功率为 75 W 的电动机把重为 90 N 的物体提升 4 m，至少需要多少时间？ ____ s。
4. 一辆汽车以 72 km/h 匀速行驶，牵引力为 1500 N，求功率。（拓展）
5. 甲、乙两人把相同的物体提高到同一高度，甲用 30 s 做功，乙用 20 s 做功，则甲、乙功率之比为 ____。

答案：
1. 200
2. 1800000
3. 48
4. 30 kW
5. 2 : 3

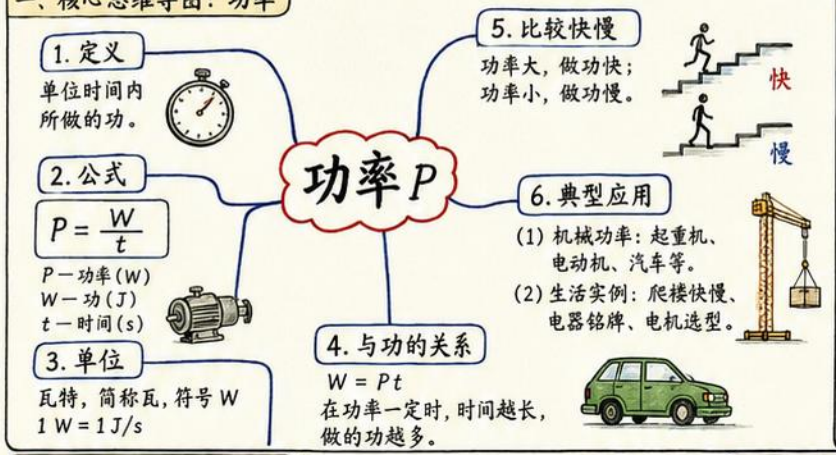
七、记忆公式小锦囊（贴在脑子里！）

$P=\frac{W}{t}$	$W=Pt$	$t=\frac{W}{P}$	$P=Fv$（匀速直线）
求功率 功与时间比	求功 功率乘时间	求时间 功除以功率	求动力/牵引力 动力乘速度

八年级下册物理 第18课 功率（5/5）

综合复习、易错辨析与背诵总复习

一、核心思维导图：功率



二、必背清单（重点必会）

1. 功率定义：单位时间内所做的功。
2. 公式：$P = \frac{W}{t}$（W—功(J)，t—时间(s)）
3. 单位：瓦特，符号 W，1 W = 1 J/s。
4. 功率是表示做功快慢的物理量，不是做功多少。
5. 两物体做的功相同，时间越短，功率越大。
6. 功率与做功多少、做功时间有关。
7. 机械效率与功率不同，效率反映有用功占比，功率反映快慢。
8. 功率越大，并不一定做功越多（时间因素）。
9. 生活中常见的功率：人上楼约 100~150 W；家用电风扇约 50 W；空调约 1000~1500 W；轿车发动机 60~150 kW。
10. 估测时：质量 $m \times g \times h$ 先求功，再用公式。

三、功率 vs 功（核心对比）

项目	功率 P	功 W
物理意义	表示做功的快慢	表示做了多少功
公式	$P = \frac{W}{t}$	$W = F \cdot s \cdot \cos\theta$（常见：$W = Gh$）
单位	瓦特(W)=焦耳/秒	焦耳(J)
决定因素	与做功多少，做功时间都有关	与力、位移（或高度）有关
比较快慢	看 P 大小	不能直接比较
实例	爬楼：谁爬得快？看 P	把物体举高：做了多少功？看 W
是否为标量	标量	标量

四、高频问答（简明答案）



1. 功率的物理意义？
   答：表示做功的快慢。
2. 功率公式是什么？各量单位？
   答：$P = W/t$；P(瓦)，W(焦)，t(秒)。
3. 两台机器做的功相同，时间更短的，谁的功率大？
   答：时间短的功率大。
4. 功率大一定做功多吗？
   答：不一定，还要看时间长短。
5. 如何比较两个同学爬楼的快慢？
   答：比较功率大小（或单位时间做功的多少）。
6. “100 W”的含义？
   答：表示每秒做 100 焦的功。

五、判断改错（对的打✓，错的改正）

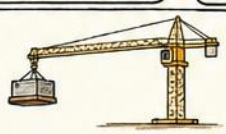
1. 功率越大，做的功一定越多。（×）改：功率大，做功快，做功多少还看时间。
2. 物体做功越多，功率一定越大。（×）改：还要看时间长短。
3. 功率的单位是牛顿。（×）改：瓦特（W）。
4. 机器效率高，功率就一定大。（×）改：效率与功率是两回事。
5. 1 W = 1 J。（×）改：1 W = 1 J/s。

六、易错点清单（易错提醒！）

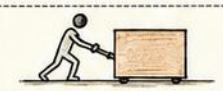


★ 把功率当成了功 → 功率看快慢，功看多少。
★ 单位没换 → t 必须用秒(s)，W 用焦耳(J)。
★ 做功多就说功率大 → 忽略了时间因素。
★ 忽略时间比较 → 比较快慢要看单位时间内做的功。
★ 混淆 W(功) 和 W(瓦) → 公式中区分大小写与意义！

七、典型综合题（会分析，会计算）



1. 起重机在 20 s 内把质量为 200 kg 的物体匀速提升 8 m，（g 取 10 N/kg）求起重机的功率。
   分析：$W = mgh = 200 \times 10 \times 8 = 16000$ J
   $P = \frac{W}{t} = \frac{16000}{20} = 800$ W　　答：800 W



2. 小明用 300 N 的力把箱子在水平地面上匀速推动 6 m，用时 12 s，求他的功率。
   分析：$W = F \cdot s = 300 \times 6 = 1800$ J
   $P = \frac{W}{t} = \frac{1800}{12} = 150$ W　　答：150 W



3. 一辆汽车以 72 km/h 匀速行驶，发动机输出功率为 60 kW，求汽车每秒做的功。
   分析：$P = 60$ kW $= 60000$ W
   1 s 做的功 $W = Pt = 60000 \times 1 = 60000$ J　答：60000 J

4. 电动机在 5 s 内做功 1250 J，求电动机的功率。
   分析：$P = \frac{W}{t} = \frac{1250}{5} = 250$ W　　答：250 W

八、考前提醒（考试这样做！）



1. 先辨认：求功率还是求功？
2. 明确已知量，单位是否统一（t 一定用 s）。
3. 先求出 W（或由公式直接求 P），再代入公式。
4. 注意题目是“平均功率”还是“瞬时功率”。
5. 估算时先判断数量级，答案要带单位。
6. 题目若涉及效率，要先分清：有用功、总功。

九、记忆口诀（秒记不忘）



功率表示做功快慢，公式 $P = \frac{W}{t}$ 要牢记；
单位瓦特要记牢，1W等于每秒1焦；
功率大做功就快，时间长短要看好。

十、自我检测（做完对答案，查漏补缺）

（一）选择题（将正确答案字母填在括号内）

1. 功率的单位是（ B ）
   A. 牛顿　B. 瓦特　C. 焦耳　D. 帕斯卡　（答案：B）
2. 甲做功 600 J 用 10 s，乙做功 600 J 用 20 s，甲、乙的功率大小关系是（ B ）
   A. 甲大　B. 乙大　C. 一样大　D. 无法比较（答案：A）
3. 一台电动机的功率是 500 W，表示（　　）
   A. 1 s 做功 500 J　B. 1 s 做功 500 N
   C. 做功 500 J　D. 1 s 做功 1 J　（答案：A）

（二）填空题

1. 功率公式：$P = \frac{W}{t}$，单位是 瓦特(W)。
2. 甲做功 400 J，用时 20 s，功率为 20 W。
3. 1 kW = 1000 W，家用空调功率约为 1200 W。
4. 人上楼做功的功率约为 100~150 W。（估测）

（三）判断题（对的✓，错的×）

1. 功率越大，做功越多。（ × ）
2. 功率的单位是瓦特。（ ✓ ）
3. 两物体做的功相同，时间越短，功率越大。（ ✓ ）
4. 公式 $P = \frac{W}{t}$ 中，t 必须用秒。（ ✓ ）

多练多记，功率不难！认真审题，细心计算，考试必胜！

八年级下册物理 第19课 动能和势能（1/5）

能量、动能的概念与基础判断

1. 什么是能量

物体能够**对外做功**，就具有**能量**。

能量是描述做功能力的物理量。

① 物体做功的能力越强，能量越大；

② 能量可以由一种形式转化为另一种形式；

③ 能量的单位：焦耳（J）。

举例：

举起重物（人对物做功）→ 具有能量

压弯弹簧（手对弹簧做功）→ 具有能量



2. 动能的概念

物体由于**运动**而具有的能，叫作**动能（E_k）**。

注意：一切运动的物体都具有动能。



行驶的汽车



滚动的足球



飞行的子弹



流动的水（流水）



风在流动（风能）

3. 动能的影响因素与规律

动能的大小与物体的质量（m）和速度（v）有关。

规律：质量**越大**、速度**越大**，动能**越大**。

对比方式	同速比质量（v相同）			同质比速度（m相同）		
比较条件	质量小	质量中	质量大	速度小	速度中	速度大
示意图						
动能大小	小	中	大	小	中	大
结论	质量越大，动能越大。			速度越大，动能越大。		

☆物理中常用公式定量表示动能：$E_k = \frac{1}{2}mv^2$（m：kg，v：m/s）

结论：在质量相同时，速度越大，动能与速度的平方成正比。

4. 典型判断（动能的有无与大小）

（1）哪些物体有动能？

凡是运动的物体都有动能，如行驶汽车、投篮的篮球、飞行的鸟等。







（2）静止的物体有动能吗？

静止的物体速度 $v = 0$，没有动能（$E_k = 0$）。

（3）速度为 0 时动能如何判断？

当物体速度 $v = 0$ 时，动能 $E_k = 0$。只有运动时才有动能。

5. 高频易错点

① **误**：速度大，动能一定大。 ✗

正：要同时考虑质量。m小时，即使v很大，动能也可能小。（例：小石子速度大，动能可能不及卡车）

② **误**：质量大，动能一定大。 ✗

正：要同时考虑速度，v小时，即使m很大，动能也可能小。（例：超重货车静止时，动能为0）

③ **误**：静止物体没有能量。 ✗

正：静止物体虽然没有动能，但可能有其他形式能量，如重物有重力势能，拉长的弹簧有弹性势能，通电的电路有电能等。

④ **记**：判断动能的关键看“**运动**”，看大小要看“**质量和速度**”。

6. 小练习区（答案用红色标出）

（一）填空题

1. 物体由于 **运动** 而具有的能，叫作动能。
2. 质量相同时，物体的速度越大，动能越 **大** 。
3. 物体静止时速度为0，动能为 **0** 。

（二）判断题（对的打“✓”，错的打“×”）

1. 正在行驶的汽车具有动能。（ ✓ ）
2. 静止在地面上的书包没有动能。（ ✓ ）
3. 速度越大，动能越大，与质量无关。（ × ）

（三）选择题（把正确答案的序号填在括号里）

1. 下列物体中，具有动能的是（ B ）

A. 停在路边的汽车　B. 飞行的飞机

C. 静止在桌上的杯子　D. 挂在墙上的画

2. 质量相同时，动能最大的是（ C ）

A. 匀速步行的人　B. 慢跑的人

C. 快速奔跑的人　D. 静止的人

3. 一辆汽车的速度从10 m/s增加到20 m/s，动能将（ C ）

A. 增加1倍　B. 增加2倍　C. 增加4倍　D. 不变

想一想

同一辆汽车：

当速度翻倍时，

动能变为

原来的 **4** 倍！



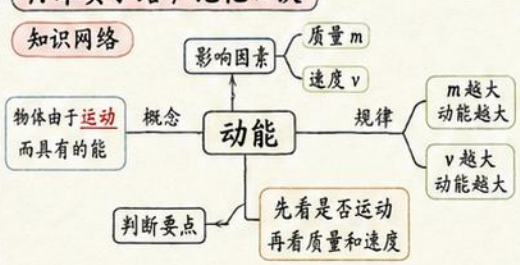
动能大约×1



动能大约×4

7. 本页小结 / 记忆口诀

知识网络



☆ 记忆口诀

运动才有动能在，静止物体没有它；

质量越大能越大，速度越大能越大；

同速比质量，同质比速度；

速度平方挂钩，能量增长更快！

动能公式记心间：$E_k = \frac{1}{2}mv^2$

速记关键词



★ 能量：做功的能力

★ 动能：运动的能量

★ 关键：运动＋质量＋速度

★ 静止：动能为0

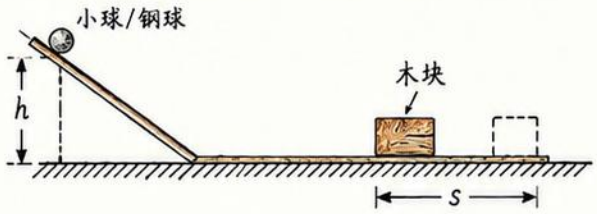
★ 越大越大：质量、速度越大，动能越大

八年级下册物理 第19课 动能和势能（2/5）

探究动能大小的影响因素

1. 实验目的： 探究动能大小与哪些因素有关。

2. 实验装置： 小球/钢球、斜面、木块。



3. 转换法： 通过木块被推动的距离 s 远近来反映小球动能大小。 s 越大，说明小球动能越大。

4. 控制变量法：

（1）探究速度对动能的影响（控制质量相同）：

同一小球（质量相同），从斜面的不同高度 h 自由滚下，小球到达水平面时的速度不同。

比较木块被推动的距离 s 的大小。

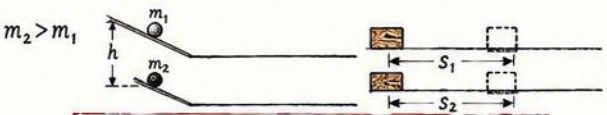


结论：在质量相同时，速度越大，动能越大。

（2）探究质量对动能的影响（控制速度相同）：

从同一高度 h 自由滚下，不同质量的小球（钢球），使小球到达水平面时速度相同。

比较木块被推动的距离 s 的大小。



结论：在速度相同时，质量越大，动能越大。

5. 实验步骤：

（1）将斜面固定在水平桌面上，斜面末端与水平面平滑连接。

（2）将木块放在水平面上，标记木块初始位置。

（3）让小球从斜面某一高度 h 处由静止释放，滚下后推动木块，记录木块移动的距离 s。

（4）改变小球释放的高度 h（其余条件不变），重复实验，记录 s。

（5）换用不同质量的小球，从同一高度 h 由静止释放，记录 s。

（6）多次测量，取平均值，减小误差。

（7）整理数据，得出结论。

6. 实验现象与结论：

（1）速度影响：质量相同时，释放高度越高，小球到达水平面时速度越大，木块被推动的距离越远，动能越大。

结论：在质量相同时，速度越大，动能越大。

（2）质量影响：速度相同时，质量越大，木块被推动的距离越远，动能越大。

结论：在速度相同时，质量越大，动能越大。

比较：速度对动能的影响一般比质量对动能的影响更明显。

7. 数据记录表样例：

（1）探究速度影响（同一小球/质量 m）

实验次数	释放高度 h/cm	到达速度(快/慢)	木块移动距离 s/cm	动能大小
1	10	慢	6.0	小
2	20	较快	11.5	较大
3	30	快	17.0	大

（2）探究质量影响（同一高度 h=20cm）

实验次数	小球质量 m/g	到达速度(相同)	木块移动距离 s/cm	动能大小
1	20	相同	8.2	小
2	50	相同	15.1	较大
3	100	相同	22.3	大

（方法提示：用刻度尺测量木块移动的总距离，读数到 0.1 cm）

8. 误差来源与改进：

（1）斜面有摩擦：会消耗能量，使木块移动距离变小。

改进：斜面应尽量光滑，表面涂蜡或减小粗糙程度。

（2）木块表面不平：阻力变化，影响距离。

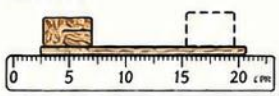
改进：木块底面应平整，水平面应光滑。

（3）释放方式不一致：初速度不同，速度变化。

改进：每次都由静止释放，小球不受推力。

（4）读数误差：

改进：多次测量取平均值。



9. 高频考点：

（1）为什么选木块作为受撞物？

答：木块质量大、容易放置、移动距离易于测量，能直观反映小球的动能大小。

（2）为什么要从静止释放？

答：保证每次小球只受重力作用，初速度为零，确保到达底端速度只由高度决定，便于比较。

（3）如何体现“控制变量法”？

答：探究速度影响时，控制小球质量相同；探究质量影响时，控制释放高度相同（即速度相同）。

（4）如何体现“转换法”？

答：不能直接测量动能大小，通过观察木块被推动的距离远近来反映动能大小。



10. 小练习/实验填空题（答案用红色标出）

（1）本实验是通过观察____（木块被推动的距离）来比较小球动能大小的，这种方法叫____（转换法）。

（2）实验中应使小球从斜面顶端由_____（静止）释放。

（3）探究速度对动能影响时，应保持小球的_____（质量相同），改变_____（释放高度）。

（4）探究质量对动能影响时，应保持释放高度_____（相同）。

（5）在本实验中，若将木块换成纸盒，木块移动距离会_____（变大/减小：通常变小），因为纸盒质量较小，易被推动。

（6）分析表中数据（见左表），可得出结论：

（速度越大，动能越大；质量越大，动能越大。）

11. 实验结论总结

☆ 动能大小与速度和质量都有关。

☆ 质量一定时，速度越大，动能越大。

☆ 速度一定时，质量越大，动能越大。

☆ 在实际影响中，速度变化对动能的影响更明显。



12. 记忆口诀

动能大小看两因，速度质量是关键；

速度越快动能大，质量越大也增添；

实验探究用两法，控制变量与转换；

木块移动作信号，距离越远能越大！

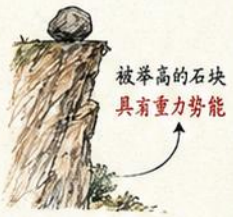


八年级下册物理 第19课 动能和势能（3/5）

重力势能：概念、规律与生活应用

1. 重力势能概念

物体由于**被举高**而具有的能，简称重力势能。



2. 重力势能的规律

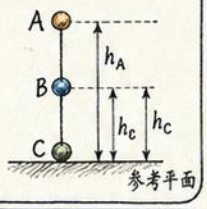
质量越大、**位置越高**，重力势能越大。

> 注意：质量、高度越大，重力势能越大。

3. 参考平面（基准面）简述

势能与高度有关，而高度是相对于选定的参考平面来说的。

同一物体、同一参考平面，位置越高，重力势能越大；位置越低，越小。



4. 生活实例（观察：位置越高，重力势能越大）

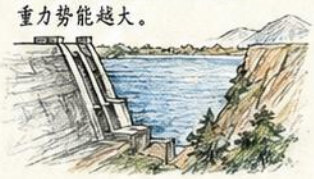
（1）高处石块：被举到高处的石块，具有重力势能，可能砸伤人。



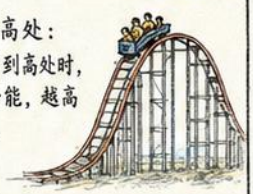
（2）举高的重锤：起重机把重锤举高，具有较大的重力势能。



（3）水库蓄水：水被蓄在高处，具有重力势能，水位越高，重力势能越大。



（4）过山车高处：过山车爬升到高处时，具有重力势能，越高势能越大。



（5）小球高处静止：静止放在高处的小球，虽然不动，但也具有重力势能。



5. 与动能的对比

比较项目	动 能	重力势能
产生原因	物体由于**运动**而具有的能	物体由于**被举高**而具有的能
决定因素	质量、速度	质量、相对于参考平面的高度
研究对象	看物体的**运动**情况	看物体的**高度位置**
典型表现	运动的汽车、飞行的子弹、滚动的球	高处的石块、举高的重物、高位的水、过山车高处
相互转化	动能和重力势能可以相互转化，在只有重力做功时，**机械能（动能+重力势能）守恒**。	

6. 常见判断题（打✓或×）

（1）同一物体，放得越高，重力势能越大。（✓）

（2）同一物体，在同一高度，质量越大，重力势能越大。（✓）

（3）不同物体，在同一高度，质量越大，重力势能越大。（✓）

（4）物体下落过程中，重力势能增大，动能减小。（×）

（5）高空下落前具有重力势能，落地后重力势能为零。（✓）

（6）静止在高处的物体没有能量。（×）

（7）同一物体，相对于不同参考平面，重力势能不同。（✓）

7. 高频易错点

（1）**高度变化是相对参考平面而言的**：

选定参考平面后，物体位置越高，相对高度越大。

> 换参考平面，算出的高度和势能大小可能不同！

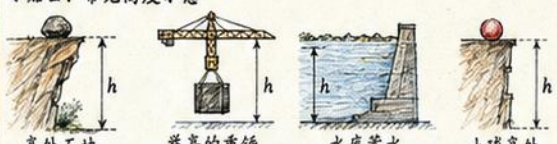
（2）**静止物体也可能有重力势能**：

是否运动不影响是否具有重力势能，关键在于是否被举高。

（3）**物体越高，不一定总能量越大**：

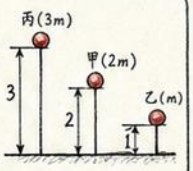
总能量 = 动能 + 重力势能 + 其他形式能，需综合分析，不能只看高度！

小贴士：常见高度示意



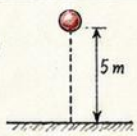
8. 典型例题

例1.【比较规律】有甲、乙、丙三个物体，质量分别为2m、m、3m，放在同一参考平面上，位置如图所示，1、2、3表示高度。比较三者的重力势能大小。



答案：$E_{p丙} > E_{p甲} > E_{p乙}$

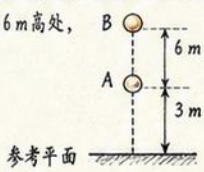
例2.【简单分析】质量为0.5kg的小球从离地面5 m高处静止释放，不计空气阻力。落地前一瞬间，重力势能为多少？落地后，重力势能呢？



答案：落地前一瞬间 $E_p = mgh = 0.5 \times 10 \times 5 = 25\,J$；

落地后 $E_p = 0$。

例3.【规律应用】质量为2kg的物体从距参考平面3 m高处升到6 m高处，重力势能如何变化？（$g = 10\,N/kg$）



答案：$\Delta E_p = mg(h_2 - h_1) = 2 \times 10 \times (6-3) = 60\,J$，

重力势能增加 60 J。

本页小结

① 重力势能：物体由于**被举高**而具有的能。

② 规律：质量越大、**位置越高**，重力势能越大。

③ 与动能对比：动能看**运动**，重力势能看**高度**。

④ 高度要**相对参考平面**；静止也可能有势能；物体越高不一定总能量越大，需综合分析。

背诵口诀★

势能只看高不看动，被举越高能越大；
质量越大位置越高，重力势能越大。
参考平面要先定，相对高度来判断；
势能动能能互变，机械能守恒重点看！



八年级下册物理 第19课 动能和势能（4/5）

弹性势能与能量判断综合

1. 弹性势能概念

物体由于发生**弹性形变**而具有的**能**。

2. 常见实例



被拉开的弓



被压缩的弹簧



蹦床



拉伸橡皮筋



压缩海绵等

3. 弹性势能规律

在弹性限度内，一般**形变越大**，**弹性势能越大**。

（形变超过弹性限度将不会恢复原状）

⑤站在跳板顶端的人



重力势能

⑤站在跳板顶端的人



弹性势能

4. 动能、重力势能、弹性势能三者对比表

能量种类	动能（E_k）	重力势能（E_p）	弹性势能（E_e）
产生原因	物体由于**运动**而具有的能	物体由于**被举高**而具有的能	物体由于发生**弹性形变**而具有的能
影响因素	质量 m、速度 v（速度越大、质量越大，动能越大）	质量 m、高度 h、重力 g（高度越高、质量越大，重力势能越大）	**形变程度**（在弹性限度内，形变越大，弹性势能越大）
典型实例	行驶的汽车、飞行的子弹、滚动的球	高处的石块、举高的书、跳台跳水	压缩的弹簧、拉开的弓、拉伸的橡皮筋

5. 状态判断：判断下列情景中物体具有哪些能量？（可多选）

①在空中匀速下降的降落伞运动员



重力势能 + **动能**

②拉开的弓，箭未松手



弹性势能

③压缩弹簧的小车（静止）



弹性势能

④在水平面上滚动的足球



动能

6. 综合例题

（1）水平桌面上滚动的小球



分析：小球在水平面上运动，具有**动能**；桌面高度相当，可忽略重力势能。

结论：具有**动能**。

（2）被压缩的弹簧



分析：弹簧发生弹性形变，显然静止，但具有弹性势能。

结论：具有**弹性势能**。

（3）站在高处的人



分析：人被举高（有高度），因此具有**重力势能**；若人处于运动，还可能具有动能。

结论：至少具有**重力势能**（运动时可能还有动能）。

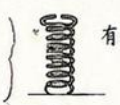
7. 易错辨析

① 不是所有形变都有**弹性势能**。

只有发生**弹性形变**的物体才具有弹性势能，

如弯曲的铁丝、压缩的弹簧有；

被捏扁的橡皮泥（**塑性形变**）**没有**。



有弹性势能 ✓



无弹性势能 ×

② **塑性形变**与**弹性形变**区别：

弹性形变：撤去外力后能恢复原状。

塑性形变：撤去外力后不能恢复原状。



弹簧（撤力后恢复）

弹性形变 ✓



弯曲的铁片（撤力后不恢复）

塑性形变 ×

③ **静止物体**也可能有势能。

如：压缩的弹簧、拉开的弓、举高的石块，

即使静止也具有相应的势能。

8. 小练习区（答案在红色）

二、选择题

1. 下列物体中，由于弹性形变而具有弹性势能的是（ B ）

A. 在水平面上运动的木块　　B. 被压缩的弹簧

C. 高处静止的石块　　D. 匀速上升的电梯

2. 在弹性限度内，弹簧被压缩得越厉害，则弹性势能（ D ）

A. 越小　　B. 不变　　C. 先变小后变大　　D. 越大

二、判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 拉开的弓具有弹性势能。（ √ ）　2. 静止的物体一定不具有动能。（ × ）

3. 形变越大，弹性势能一定越大。（ √ ）

三、填空题

1. 弹性势能的大小与物体的 **形变程度** 有关；

在弹性限度内，形变越 **大**，弹性势能越 **大**。

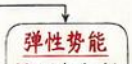
2. 某物体既在运动又被举高，则它具有 **动能** 和 **重力势能**。

3. 被压缩的弹簧松开后，会对外做功，说明它具有 **弹性势能**。

9. 总结图

机械能

- **动能**（与运动有关）$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
- **重力势能**（与高度有关）$E_p = mgh$
- **弹性势能**（与形变有关）



能量可以相互转化：

高处下落：重力势能 → 动能

拉弓射箭：弹性势能 → 动能

压缩弹簧推出小车：弹性势能 → 动能

蹦床：重力势能 ↔ 弹性势能 ↔ 动能

10. 背诵口诀

被举高，有高度，重力势能记得住；

运动着，有速度，动能一定少不了；

弹性形变能储能，形变越大能越多；

三能相伴常出现，综合判断要细做！

八年级下册物理 第19课 动能和势能（5/5）

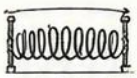
综合复习、易错辨析与背诵总复习

1. 中心思维导图



动能（与运动有关）

定义：物体由于运动而具有的能量。
影响因素：质量 m、速度 v
关系：m一定，v越大，动能越大；
v一定，m越大，动能越大。
单位：焦耳（J）
关键判断：看“是否运动”。



弹性势能（与形变有关）

定义：物体由于发生弹性形变而具有的能量。
影响因素：弹性形变的程度（伸长/压缩越大，弹性势能越大）。
来源：拉长的弓，压缩的弹簧、弯曲的弹性体。
关键判断：看“是否发生弹性形变”。

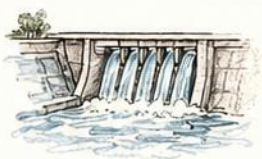
机械能
动能 + 势能



高处的石块

重力势能（与高度有关）

定义：物体由于被举高而具有的能量。
影响因素：质量 m、被举高的高度 h（相对参考平面）
关系：m一定，h越高，重力势能越大；
h一定，m越大，重力势能越大。
公式：$E_p = mgh$（与参考平面有关）
关键判断：看“是否被举高（高度）”。



2. 必背清单（浓缩版）

① 动能
定义：物体由于运动而具有的能量。
影响因素：质量 m、速度 v
判断要点：1. 必须是运动的物体才有动能；
2. v、m 越大，动能越大。



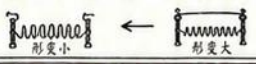
$m\uparrow$、$v\uparrow$ ⟶ $E_k\uparrow$

② 重力势能
定义：物体由于被举高而具有的能量。
影响因素：质量 m、相对参考平面的高度 h
公式：$E_p = mgh$
判断要点：1. 与选择的参考平面有关；
2. h 越高或 m 越大，重力势能越大。



$h\uparrow$ ⟶ $E_p\uparrow$

③ 弹性势能
定义：物体由于发生弹性形变而具有的能量。
影响因素：弹性形变的程度（形变越大，弹性势能越大）。
判断要点：必须是弹性形变，松手后能恢复。



$E_{p弹}\uparrow$

3. 高频问答

Q1：什么叫动能？
A：物体由于运动而具有的能量。



$v\uparrow \longrightarrow E_k\uparrow$

Q2：重力势能的大小与什么有关？
A：与质量和相对参考平面的高度有关，m 越大、h 越高，重力势能越大。



$h\uparrow \longrightarrow E_p\uparrow$

Q3：弹性势能与什么有关？
A：与弹性形变的程度有关，形变越大，弹性势能越大。



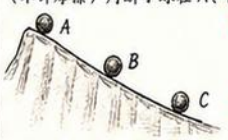
形变大 ⟶ $E_{p弹}\uparrow$

4. 判断改错（常见错误，划线处改正）

① 静止在光滑水平面上的物体没有能量。
改正：静止的物体可能有重力势能（被举高），也可能有弹性势能。
② 物体质量越大，动能一定越大。
改正：还要看速度；速度大也可能使动能更大。
③ 重力势能只与高度有关，与质量无关。
改正：重力势能与质量和高度都有关。
④ 弹簧被压缩后保持不动，没有弹性势能。
改正：发生弹性形变就有弹性势能，与是否运动无关。
⑤ 参考平面越高，重力势能越大。
改正：参考平面越高，物体的高度越小，重力势能越小。
⑥ 物体正在运动，一定有动能和重力势能。
改正：还要看是否被举高；不一定有重力势能。

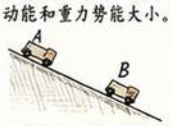
5. 典型综合题（判能 + 比较 + 简析）

例1 如图所示，小球从A点由静止滚下，经过B点到达C点。（不计摩擦）判断小球在 A、B、C 三点具有的能。



解析：A点有重力势能；
B点有动能和重力势能；
C点有动能（重力势能最小）。
答案：A—重力势能；B—动能+重力势能；
C—动能。

例2 如图，小车沿斜面匀速下滑。比较小车在 A、B 两点的动能和重力势能大小。（不计摩擦）



解析：质量、速度不变→动能相等；
A点高度大于B点→重力势能A大于B。
答案：$E_{kA} = E_{kB}$；$E_{pA} > E_{pB}$。

例3 一根弹簧被压缩后锁扣（锁定），木块静止在水平桌面上。解锁后弹簧将木块弹出，离开弹簧后在粗糙面上滑行直到停下。判断并比较能量变化。



解析：锁扣时：弹性势能最大；弹出瞬间：动能最大；
滑行中：动能逐渐减小，机械能减小（转化为内能）。
答案：锁扣→只有弹性势能；弹出瞬间→动能最大；
滑行阶段→只有动能，最后为0。

6. 常见失分点清单（考试扣分雷区）

① 把高度当长度：公式 $E_p = mgh$ 中，h 是垂直高度，不是斜面长度。
② 只看速度不看质量：动能与 m 和 v 都有关，不能只看快不快。
③ 忽视参考平面：重力势能与参考平面的选择有关，改参考面，数值会变。
④ 误判静止物体没有势能：只要被举高或发生弹性形变，静止也有势能。
⑤ 把弹性势能当作动能：拉开弓或压缩弹簧时，储存的是弹性势能，松手后的动能来自弹性势能。
⑥ 单位混淆：动能、势能单位都是焦耳（J），常见的小写j是安培。⚠

7. 口诀背诵区（顺口好记）

动能：运动有能，m大v大能更猛。



重力势能：高处有能，m大h高能更强。



弹性势能：形变有能，拉/压越大能越足。



三能判断口诀：
一看运动二看高，三看形变不能少；
动能看速和质量，势能看高和形变；
能量单位焦耳制，公式记牢不出错。

8. 自测小题区（做完对照答案自查）

【选择题】（把正确选项前的字母填在括号里）
1. 质量相同的甲、乙两车，甲的速度是乙的2倍，则甲的动能是乙的（ C ）
A. ½　B. 2倍　C. 4倍　D. 无法确定
2. 将物体从地面举到高处，物体的（ B ）
A. 动能增大　B. 重力势能增大　C. 弹性势能增大　D. 无能量增加
3. 弹簧被压缩后具有的能量是（ C ）
A. 动能　B. 重力势能　C. 弹性势能　D. 内能
4. 下列情形中，只有动能的是（ D ）
A. 放在高处的石块　B. 拉开的弓　C. 被压缩的弹簧
D. 在水平路面上匀速行驶的汽车

【填空题】
1. 质量为2kg的物体以5m/s的速度运动，它的动能为 25 J。
2. 一块质量为0.5kg的石块被举高4m，它的重力势能为 20 J。（g 取 10N/kg）
3. 弹簧被拉长越长，它具有的弹性势能就越 大 。
4. 物体的动能与质量和 速度 有关，重力势能与质量和 高度 有关。
5. 一个物体既有动能，又有重力势能，是因为它既 运动 ，又被 举高 。

【判断题】（对的打“√”，错的打“×”）
1. 运动的物体一定有动能。（ √ ）
2. 高度越高，重力势能一定越大。（ × ）
（应考虑质量和参考平面）
3. 弹簧发生弹性形变时一定具有弹性势能。（ √ ）
4. 静止的物体一定没有能量。（ × ）
（可能有重力或弹性势能）
5. 改变参考平面，物体的重力势能大小会改变。（ √ ）

☆ **考试提醒：审题 — 判物体是否运动、是否被举高、是否有弹性形变；再选能量并比较大小，写清依据！**



八年级下册物理 第20课 机械能及其转化 (1/5)

机械能的概念与组成

1. 机械能定义

动能、**重力势能**和**弹性势能**统称机械能。

机械能反映物体由于运动或位置或形变而具有的能量，它与物体的质量、速度、高度、形变程度等有关。

2. 组成说明：回顾三种能量及其特征

能量名称	动能	重力势能	弹性势能
定义	物体由于运动而具有的能量	物体由于被举高而具有的能量	物体由于发生弹性形变而具有的能量
影响因素	质量m、速度v（速度越大，动能越大）	质量m、高度h（高度越高，重力势能越大）	弹性形变程度（形变越大，弹性势能越大）
表达式（仅供参考）	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$E_p = mgh$（$g \approx 9.8N/kg$）	$E_e = \frac{1}{2}kx^2$（x为形变量）
单位	焦耳（J）	焦耳（J）	焦耳（J）
特点	与运动状态有关，方向性无关	与位置高低有关，与参考面有关	与弹性形变有关，方向性无关

3. 判断物体是否具有机械能

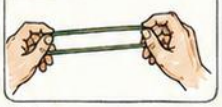
① 运动物体：只要物体具有速度（相对参考系），就具有**动能**。



② 高处物体：物体处于被举高的状态（相对参考面），就具有**重力势能**。



③ 发生弹性形变物体：物体发生**弹性形变**（伸长或压缩），就具有**弹性势能**。



☆ 物体只要具备以上**任一条件**，就具有机械能；具备多种条件时，可能**同时**具有多种机械能。

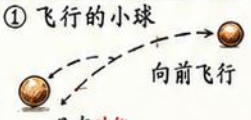
4. 机械能不是一种单独新物质

机械能不是独立存在的一种物质或能量形式，而是动能、重力势能和弹性势能**三种能量的总称**（和形式的总和）。



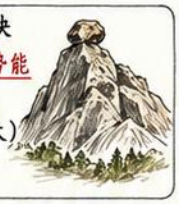
5. 生活实例（判断所具有的机械能）

① 飞行的小球



具有**动能**（速度越大，动能越大）

② 山顶石块



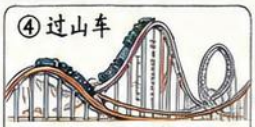
具有**重力势能**（高度越高，重力势能越大）

③ 被压缩的弹簧



具有**弹性势能**（压缩越多，弹性势能越大）

④ 过山车



运动中同时具有**动能**和**重力势能**，位置越高，重力势能越大；速度越快，动能越大。

⑤ 弓箭



拉满的弓：具有**弹性势能**；射出的箭：具有**动能**。

6. 常见判断题（选出物体具有的机械能）

(1) 在空中匀速飞行的飞机：有 **动能**。
(2) 停在山腰的石块：有 **重力势能**。
(3) 水平公路上匀速行驶的汽车：有 **动能**。
(4) 被拉开的弓：有 **弹性势能**。
(5) 正在下落的雨滴：有 **动能**、**重力势能**。
(6) 停在高处的物体（如路灯）：有 **重力势能**。

7. 易错提醒

⚠ **静止物体**也可能有机械能！
如：静止在高处的书本（有重力势能）；
静止压缩的弹簧（有弹性势能）。



⚠ **机械能不一定只有一种形式**！
如：过山车在下降过程中，同时具有动能和重力势能。

⚠ 是否具有机械能与**受力情况无直接关系**。
只要符合条件（运动/高处/形变），就具有机械能。

8. 小练习区

(一) 选择题

1. 一个从高处下落的苹果，在下落过程中（ B ）
A. 只具有重力势能　B. 具有动能和重力势能
C. 只具有动能　D. 不具有机械能

2. 被压缩的弹簧具有（ D ）
A. 动能　B. 重力势能　C. 弹性势能和重力势能　D. 弹性势能

(二) 判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）

1. 静止在地面上的物体没有机械能。（ × ）
2. 物体具有机械能一定在运动。（ × ）
3. 拉开的弓具有弹性势能。（ √ ）
4. 上升的气球只具有动能。（ × ）

(三) 填空题

1. 物体由于_____而具有动能；由于_____而具有重力势能；由于发生_____而具有弹性势能。（运动）（被举高）（弹性形变）
2. 一辆汽车在水平公路上匀速行驶，其机械能主要表现为_____能；若车从高处下坡时，机械能同时具有_____能和_____能。（动）（动）（重力势）

9. 知识框架总结

机械能（总称）

- 动能（与运动有关）
  - 条件：物体具有速度
  - 影响因素：m、v
  - 表达式：$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
- 重力势能（与位置有关）
  - 条件：物体被举高（有高度）
  - 影响因素：m、h（参考面）
  - 表达式：$E_p = mgh$
- 弹性势能（与形变有关）
  - 条件：发生弹性形变（伸长/压缩）
  - 影响因素：形变量x（弹簧）
  - 表达式：$E_e = \frac{1}{2}kx^2$

三种能量统称机械能

10. 记忆口诀

机械能，三兄弟，动能势能和弹性。
运动物体有**动能**，高处物体有**重能**，
弹性形变藏能量，条件满足就具备。
多种能量可共存，**转化**过程要分清！



☆ **学习提示：** 多联系生活实际，观察物体的运动、高度与形变，判断其具有的机械能并分析可能的转化。

八年级下册物理 第20课 机械能及其转化（2/5）

动能与重力势能的相互转化

1. 基本规律

（1）上升时（物体被向上运动）

动能 减小 ⟶ 重力势能 增大

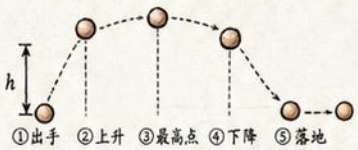
（2）下降时（物体被向下运动）

动能 增大 ⟶ 重力势能 减小

注意：若存在摩擦或空气阻力，机械能会减少，一部分机械能转化为内能（散热）。

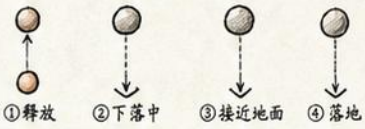
2. 典型过程分析（用连续示意图表示位置变化与能量变化）

（1）小球竖直上抛（忽略空气阻力）



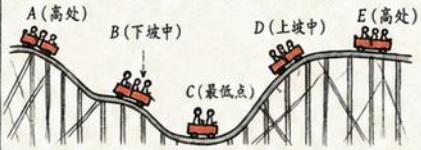
	①出手	②上升	③最高点	④下降	⑤落地
速度 v	大	→ 小	→ 0	→ 增大	→ 最大
动能 E_k	大	→ 减小	→ 0	→ 增大	→ 最大
重力势能 E_p	小	→ 增大	→ 最大	→ 减小	→ 最小

（2）自由下落（忽略空气阻力）



	①释放	②下落中	③接近地面	④落地
速度 v	0	→ 增大	→ 最大	→ 最大
动能 E_k	0	→ 增大	→ 最大	→ 最大
重力势能 E_p	最大	→ 减小	→ 很小	→ 最小

（3）过山车在轨道上的运动（忽略摩擦）



	A（高处）	→ B（下坡中）	→ C（最低点）	→ D（上坡中）	→ E（高处）
速度 v	小	→ 增大	→ 最大	→ 减小	→ 小
动能 E_k	小	→ 增大	→ 最大	→ 减小	→ 小
重力势能 E_p	大	→ 减小	→ 最小	→ 增大	→ 大

（4）摆球来回摆动（忽略摩擦）



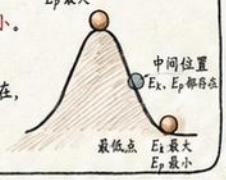
	A（左高）	→ B（摆下）	→ C（很低）	→ D（摆下）	→ E（右高）
速度 v	0	→ 增大	→ 最大	→ 减小	→ 0
动能 E_k	0	→ 增大	→ 最大	→ 减小	→ 0
重力势能 E_p	最大	→ 减小	→ 最小	→ 减小	→ 最大

3. 不同位置的能量比较（忽略摩擦）

① 最高点：
速度最小（可能为0），动能最小（可能为0），
高度最高，重力势能最大。

② 最低点：
速度最大，动能最大，
高度最低，重力势能最小。

③ 中间位置：
动能与重力势能同时存在，
且总机械能保持不变。



4. 能量转化方向判断方法

（1）先看速度变化：
速度 增大 → 动能 增大；速度 减小 → 动能 减小。

（2）再看高度变化：
高度 增大 → 重力势能 增大；高度 减小 → 重力势能 减小。

（3）综合判断：

若 E_k↓，E_p↑ → 机械能在“动能 → 重力势能”方向转化（上升）。

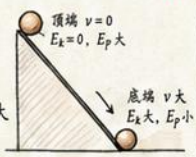
若 E_k↑，E_p↓ → 机械能在“重力势能 → 动能”方向转化（下降）。

5. 例题分析

例题1 小球从高处滚下（忽略摩擦）

小球从斜面顶端由静止滚下，到达底端。下列说法正确的是（ B ）

A. 小球在顶部时，动能最大
B. 小球在底端时，动能最大
C. 小球在中间位置时，动能最大
D. 整个过程中，重力势能一直增大

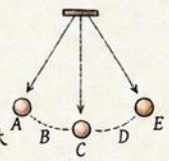


解析：小球下降过程中，速度越来越大，动能越来越大，到底端时最大；同时高度降低，重力势能减小。

例题2 摆球运动过程（忽略摩擦）

如图，摆球从 A 点由静止释放，向右摆动到 E 点。下列说法正确的是（ C ）

A. 摆球在 B 点动能为零
B. 摆球在 C 点重力势能最大
C. 摆球在 C 点动能最大
D. 摆球从 A→C，动能一直增大



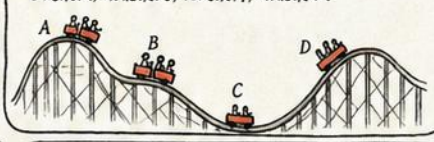
解析：A、E 为最高点，速度为零；C 为最低点，速度最大，动能最大，重力势能最小；从 A→C 动能先增大后减小。

例题3 过山车位位置比较（忽略摩擦）

过山车沿轨道运动，通过 A、B、C、D 四处，如图所示，比较四处的动能大小：

$$E_{kC} > E_{kB} > E_{kD} > E_{kA}$$

解析：高度越低，速度越大，动能越大。
C 处最低，动能最大；A 处最高，动能最小。



6. 易错点提醒

① 速度不为0时，物体仍可能在高处（如小球升到最高点前）。

② 最高点时动能最小，但不一定机械能最大（有摩擦时，机械能一直减小）。

③ “转化”并不是“消失”，只是从一种形式变为另一种形式。

④ 不能只看高度判断能量，还要看速度。

⑤ 题目若有“忽略摩擦”，机械能守恒；若有摩擦，机械能减少。

记住这些！

7. 小练习（选择题）（答案在红色）

1. 物体从斜面上滑下，速度增大，则（ C ）
A. 动能减小，重力势能增大　B. 动能减小，重力势能减小
C. 动能增大，重力势能减小　D. 动能增大，重力势能增大

2. 小球上抛到最高点时（忽略空气阻力），下列说法正确的是（ A ）
A. 动能为零，重力势能最大　B. 动能最大，重力势能最小
C. 动能不为零，重力势能最大　D. 动能为零，重力势能为零

3. 过山车从高处下滑到最低点的过程中（忽略摩擦）（ D ）
A. 动能转化为重力势能　B. 重力势能转化为动能
C. 动能和重力势能都增大　D. 重力势能转化为动能

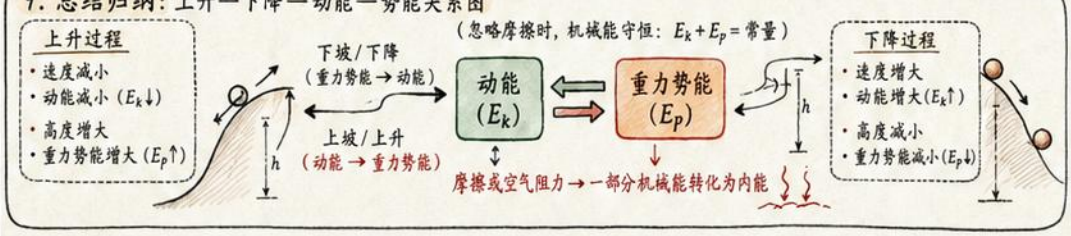
8. 判断题（对的画✓，错的画✗）

1. 物体上升时，动能一定减小，重力势能一定增大。（ ✓ ）
2. 物体在最高点时，动能一定为零。（ ✗ ）
3. 自由下落的物体，重力势能一直减小，动能一直增大。（ ✓ ）
4. 没有摩擦时，机械能始终保持不变。（ ✓ ）
5. 能量转化后，能量总量会消失。（ ✗ ）

提示：看速度、看高度，灵活判断！

9. 总结归纳：上升—下降—动能—势能关系图

（忽略摩擦时，机械能守恒：$E_k + E_p$ = 常量）



小口诀

上升：
动能减小，势能增大；
下降：
动能增大，势能减小；
忽略摩擦，机械能守恒；
转化不消失，总量保持！

八年级下册物理 第20课 机械能及其转化（3/5）

动能与弹性势能的转化

1. 基本规律

① 当物体压缩或拉伸弹性物体（如弹簧、橡皮筋等）时，**动能可转化为弹性势能**。

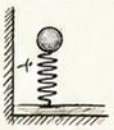
② 当弹性物体恢复原状时，**弹性势能可转化为动能**。

③ 在理想情况下（忽略摩擦和空气阻力），机械能守恒：

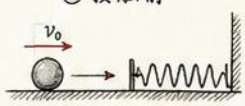
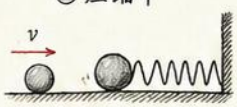
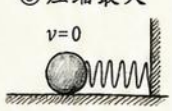
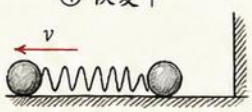
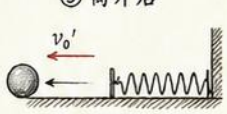
$E_k + E_p =$ 不变（只在动能与弹性势能之间转化）。

说明：弹性势能的大小与形变的大小有关，形变越大，**弹性势能越大**。

2. 典型实例（动能与弹性势能的转化）

弹簧振子	弓箭	蹦床	弹弓	小球反弹
				
压缩弹簧→释放 小球往返运动	拉弓→释放 箭飞出	下落压陷→反弹 向上弹起	拉开皮筋→释放 小石子弹出	小球压缩弹簧 后反弹出去

3. 过程分阶段分析——以“小球向右压缩水平弹簧后反弹”为例（忽略摩擦）

① 接触前	② 压缩中	③ 压缩最大	④ 恢复中	⑤ 离开后
				
形变：无	形变：增大	形变：**最大**	形变：**减小**	形变：无
能量：只有**动能** E_k	能量：动能逐渐**减小**，**弹性势能**逐渐**增大**	能量：动能为0，弹性势能**最大**	能量：弹性势能逐渐**减小**，**动能**逐渐**增大**	能量：只有**动能** E_k

结论：动能与弹性势能在相互转化过程中，总机械能不变（忽略损失时）。

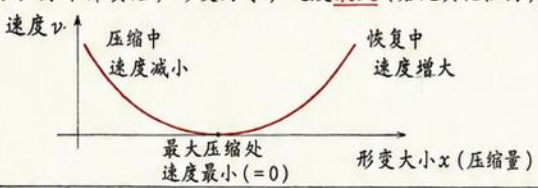
4. 速度与形变关系

(1) 形变最大时，速度常**最小**（理想情况下为0）。

(2) 压缩过程中：形变越来越大，速度越来越**小**。

(3) 恢复过程中：形变越来越**小**，速度越来越**大**。

(4) 离开弹簧后，形变为零，速度**最大**（若无其他阻力）。



5. 综合判断题：判断物体具有哪些形式的机械能

序号	情景描述	物体具有的机械能
①	把弓拉满时（箭未射出）	只有弹性势能
②	箭飞行在空中（不计空气阻力）	只有动能
③	弓拉着且箭在飞行	弹性势能 + 动能
④	小球压缩弹簧静止不动（最大压缩）	只有弹性势能
⑤	小球压缩弹簧过程中（未到最大）	动能 + 弹性势能
⑥	小球离开弹簧后（忽略阻力）	只有动能

6. 易错提醒

⚠① **形变最大时不代表没有能量！**此时弹性势能最大。

⚠② 静止时不一定没有能量，可能只有弹性势能。
例：压缩弹簧到最大处小球静止——此时有弹性势能。

⚠③ **不是所有形变都属于弹性形变**：橡皮泥被捏扁属于塑性实变，不能恢复，不具有弹性势能。

⚠④ 实际情景中会有能量损失（摩擦、空气阻力等），动能与弹性势能之和会逐渐减少。

7. 小练习（选择题）

1. 弹簧将小球弹起的过程中，小球的（ B ）
A. 动能减小，弹性势能增大　　B. 动能增大，弹性势能减小
C. 动能和弹性势能都增大　　D. 动能和弹性势能都减小

2. 小球压缩弹簧到最大处时，小球（ A ）
A. 动能为零，弹性势能最大　　B. 动能最大，弹性势能为零
C. 动能和弹性势能都为零　　D. 动能和弹性势能都最大

3. 弓箭射出后，箭在空中飞行时具有（ C ）
A. 弹性势能　　B. 重力势能和弹性势能
C. 动能和重力势能　　D. 以上三种都有

8. 简答题

1. 为什么蹦床能把人弹起来？
答：人下落时，蹦床被压陷，重力势能转化为弹性势能；蹦床恢复形变时，弹性势能转化为人的动能，把人弹起。

2. 小球压缩弹簧后为什么会反弹？
答：小球压缩弹簧时动能转化为弹性势能；弹簧恢复原状时，弹性势能转化为小球的动能，使小球反弹出去。

3. 生活中还有哪些动能与弹性势能转化的例子？请举两例。
答：如健身器材拉簧、跳水板、玩具发条等。

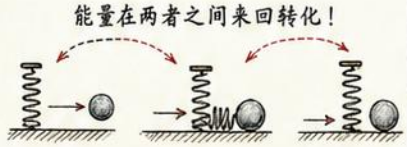
9. 总结框图（记忆更清晰）

动能 E_k（物体运动） —压缩/拉伸→ 弹性势能 E_p（弹簧/橡皮筋等形变） —恢复原状→ 动能 E_k（物体运动）

理想情况下：$E_k + E_p =$ 不变

10. 口诀（助记）

压缩时，动能变弹能；
恢复时，弹能变动能；
形变大，弹性势能大；
速度小在形变最大处！



八年级下册物理 第20课 机械能及其转化(4/5)

机械能守恒条件与综合判断

1. 机械能守恒含义

在只有动能和势能相互转化时，机械能总量保持不变。

$$E_{机} = E_k + E_p = 常量$$

动能 E_k 与势能 E_p 此消彼长。



2. 条件强调

忽略空气阻力、摩擦等阻力时，才可近似看作机械能守恒。



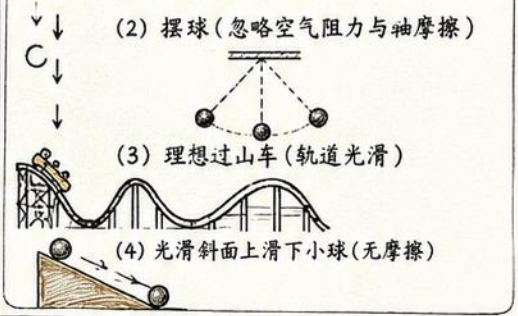
3. 机械能守恒的典型例子

(1) 自由落体(忽略空气阻力)

(2) 摆球(忽略空气阻力与轴摩擦)

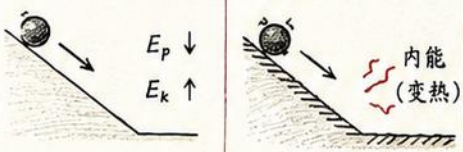
(3) 理想过山车(轨道光滑)

(4) 光滑斜面上滑下小球(无摩擦)



4. 不守恒情况对比

只有动能和势能转化(近似守恒)	存在阻力做功(不守恒)
机械能总量不变	机械能减少，转化为内能、声能等其他形式能
E_p ↓ E_k ↑	内能(变热)



5. 解题方法(两步法)

① 先判断系统是否受阻

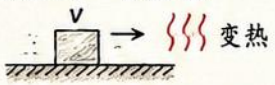
- 无阻力或阻力可忽略 → 机械能守恒
- 有阻力(摩擦、空气阻力等) → 不守恒

② 再分析动能、势能如何变化

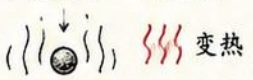
- 动能：速度增大 → E_k 增大，减小 → E_k 减小
- 势能：高度增大 → E_p 增大，减小 → E_p 减小
- 注意：机械能守恒时，E_k 与 E_p 变化方向相反，且 $E_{机}$ 不变。

阻力做功产生其他形式能

① 摩擦生热 → 内能增加



② 空气阻力做功 → 内能增加



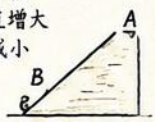
结论：机械能减少并未消失！

6. 典型例题(附解析与答案)

(1) 斜面小球(光滑)

如图，小球从斜面顶端由静止滑下，忽略摩擦。下列说法正确的是(B)

A. 动能一直增大
B. 机械能守恒
C. 势能一直增大
D. 机械能减小



解析：光滑斜面，无阻力，只有动能和势能转化，机械能守恒，E_p 减小，E_k 增大。

答案：B

(2) 摆球运动(忽略阻力)

如图，摆球在A、B两点间来回摆动，忽略空气阻力与轴摩擦。下列说法正确的是(D)

A. 在最低点动能为零
B. 在两端点势能最小
C. 机械能在运动过程中减小
D. 机械能守恒



解析：只有 E_p 与 E_k 相互转化，$E_{机}$ = 常量；最低点动能最大，两端点势能最大。

答案：D

(3) 滑道过山车(理想)

某过山车从高处由静止下滑，轨道光滑，忽略阻力。下列说法正确的是(C)

A. 到最低点时，势能最大
B. 运动过程中机械能增大
C. 运动过程中机械能守恒
D. 上升过程中动能增大



解析：无阻力，机械能守恒；下滑 $E_p \to E_k$，上升 $E_k \to E_p$。

答案：C

(4) 自由落体(忽略阻力)

物体从高处自由落下，忽略空气阻力。下列说法正确的是(A)

A. 机械能守恒
B. 重力势能增大
C. 动能减小
D. 机械能减小



解析：只有重力做功，E_p 减小，E_k 增大，$E_{机}$ 不变。

答案：A

7. 高频判断题与易错辨析

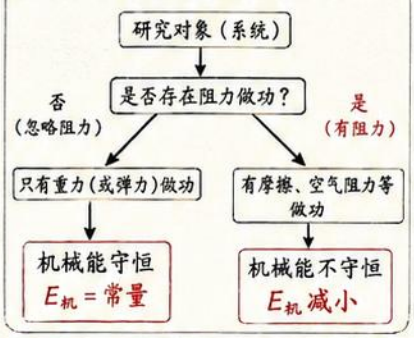
(1) 机械能守恒就是动能不变。(×)
辨析：应是机械能总量不变，动能可以变。

(2) 机械能减少，说明能量消失了。(×)
辨析：能量没有消失，转化为内能、声能等。

(3) 物体上升时，动能一定减小，势能一定增大。(×)
辨析：若存在阻力，上升时动能可能减小，势能也可能减小。

(4) 在光滑水平面上匀速运动的物体机械能守恒。(√)
辨析：E_k 不变，E_p 不变(高度不变)，$E_{机}$ 不变。

8. 机械能守恒判断流程图(必会！)



9. 必背结论(速记！)

① 机械能守恒的条件：只有动能和势能相互转化(忽略阻力)。

② 守恒时，$E_{机} = E_k + E_p$ = 常量；E_k 增大，E_p 减小；E_k 减小，E_p 增大。

③ 不守恒时，阻力做功，机械能减小，转化为内能等其他形式能。

④ 解题关键：先判阻力，再看能量变化。

⑤ 能量不会消失，只是从一种形式转化为另一种形式！

一句话总结：无阻力 → 机械能守恒；有阻力 → 机械能减少；能量不消失，转化需记住！

八年级下册物理 第20课 机械能及其转化 (5/5)

综合复习、易错辨析与背诵总复习

一、中心思维导图

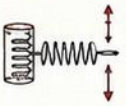


二、必背清单



1. 机械能定义：动能与势能的统称。
2. 常见能量及公式：
   动能：$E_k = \frac{1}{2}mv^2$　（J）
   重力势能：$E_p = mgh$　（J）
   弹性势能：与形变程度有关（不写固定公式）
3. 常见机械能转化：
   ①上升：动能 ⟶ 重力势能；
   ②下降：重力势能 ⟶ 动能；
   ③弹簧被压缩：动能 ⟶ 弹性势能；
   ④弹簧弹开：弹性势能 ⟶ 动能；
   ⑤摆动：动能 ⟷ 重力势能。
4. 机械能守恒条件：只有重力或弹力做功，不计空气阻力和摩擦等阻力做功。
5. 守恒时特征：动能与势能可以变化，但机械能的总量不变。



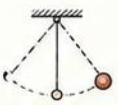


三、高频问答

1. 什么叫机械能？
答：物体由于运动或位置（或形变）而具有的能，包括动能和势能。

2. 物体上升、下降时动能和势能怎么变化？
答：（1）上升：速度减小，动能减少；高度增大，重力势能增加。
（2）下降：速度增大，动能增加；高度减小，重力势能减少。

3. 什么条件下机械能守恒？



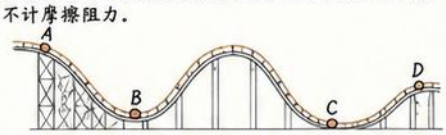
答：只有重力或弹力做功（如自由下落、光滑轨道、轻摆摆等），不计空气阻力和摩擦阻力时，机械能守恒。

四、判断改错（在错误说法后改正）

1. 物体静止在高处，一定具有动能。（×）
改正：静止时动能为0，只有重力势能。
2. 物体机械能守恒时，动能一定不变。（×）
改正：机械能守恒时，动能和势能可以相互转化，动能可以变化，但总量不变。
3. 从高处自由下落的物体，动能越来越小。（×）
改正：动能越来越大，重力势能越来越小。
4. 弹簧压缩得越多，弹性势能越小。（×）
改正：弹簧压缩（或伸长）越多，弹性势能越大。
5. 物体在粗糙水平面上匀速运动，机械能守恒。（×）
改正：摩擦力做功，机械能减小，不守恒。
6. 只要高度不变，重力势能就不变。（×）
改正：重力势能还与质量有关，h不变但m变到E_p变。
7. 动能大的物体，机械能也一定大。（×）
改正：机械能还与势能有关，不能只看动能。

五、典型综合题（附答案）

1. 如图，过山车从A点由静止下滑，经过B、C、D三点。不计摩擦阻力。



（1）在A、B、C、D四点中，动能最大的是哪一点？为什么？
（2）重力势能最大的是哪一点？
（3）机械能是否守恒？说明理由。
【答案】（1）C点。因位置最低，速度最大，动能最大。
（2）A点。因高度最高。
（3）守恒。只有重力做功，不计摩擦阻力，机械能守恒。

2. 小球从高处自由下落，落地后又被弹起（到达的最高点低于原来高度）。请分析三个阶段的能量变化，并说明机械能是否守恒。



【答案】下降阶段：E_p↓，E_k↑，机械能守恒；
落地瞬间：E_k突然减小，部分转化为内能（声音、热量），机械能减小；
反弹阶段：$E_k \to E_p$，到达最高点时$v=0$，机械能小于初始值，不守恒（因与地面碰撞有能量损失）。

3. 如图，一根轻弹簧竖直固定在地面上，将小球从弹簧上端A处由静止释放并压缩弹簧到最低点B（不计阻力）。求：

（1）从A→B，动能、重力势能、弹性势能如何变化？
（2）A、B两点机械能是否相等？说明理由。
【答案】（1）A→B：动能增加，重力势能减少，弹性势能增加；
（2）相等。只有重力和弹簧弹力做功，机械能守恒。

【参考答案】选择：1. B　2. D　3. C
填空：1. 100　2. 越大，转化　3. 0，0，最大　4. 减小
判断：1. ×　2. √　3. ×　4. √　5. ×

六、常见失分点

1. 忽略阻力条件：没有判断是否有摩擦、空气阻力，误认为机械能守恒。
2. 混淆动能和机械能：只看速度大小判断，忽视位置或形变能的变化。
3. 把机械能守恒误认为动能不变：守恒是总量不变，动能可以增大或减小。
4. 不会判断能量转化方向：
   ↑上升：$E_k \to E_p$，　↓下降：$E_p \to E_k$；
   弹簧被压缩：$E_k \to E_{p(弹)}$；弹开：$E_{p(弹)} \to E_k$。
5. 忽视非保守力做功：与地面碰撞、摩擦等会使机械能减小。



七、自测小题区（做完对照答案）

一、选择题（每题2分）
1. 质量相同的甲、乙两球，甲速度大，乙离地高度高，下列说法正确的是（ B ）
A. 甲的机械能一定大　　B. 乙的机械能一定大
C. 一样大　　D. 不能确定
2. 小球在光滑斜面上下滑过程中，（ D ）
A. 动能不变，重力势能不变
B. 动能变小，重力势能变大
C. 动能变大，重力势能变大
D. 动能变大，重力势能变小
3. 关于机械能守恒的说法正确的是（ C ）
A. 物体匀速运动时机械能守恒
B. 只有动能不变才叫机械能守恒
C. 只有重力或弹力做功时机械能守恒
D. 机械能守恒时，动能一定最大

八、选择题（每题2分）

1. 把篮球匀速竖直向上抛出，在篮球上升过程中，不计空气阻力，篮球的动能减小，重力势能增大，机械能保持不变。

二、填空题（每空2分）

1. 质量为2kg的物体从高处下落5m，重力势能减少了 100 J。（$g=10N/kg$）
2. 弹簧压缩越多，弹性势能 越大；拉伸弹簧时，拉力做功，弹性势能 转化 为动能。
3. 动能与势能之和称为机械能，机械能包括动能、重力势能、弹性势能。
4. 机械能守恒时，动能和势能的和保持不变。（√）
5. 在粗糙水平面上滚动的球，动能不变，机械能不变。（×）

八、背诵口诀

动能与势两为主，机械能是它们的总和；
上升动能转势能，下降势能变动能；
弹簧压缩存势能，弹开势能变动能；
只有重力或弹力，机械能才会守恒。

九、考前提醒

☆ 先判断：有无阻力做功？
☆ 再判断：能量如何转化？
☆ 守恒题：找清系统，抓住“只有重力或弹力做功”！
☆ 图像题：看高度、速度、形变程度！

十、总结

本课核心：机械能＝动能＋势能；
能量转化遵循“此消彼长”；
机械能守恒看条件，守恒时“和不变，分可变”。

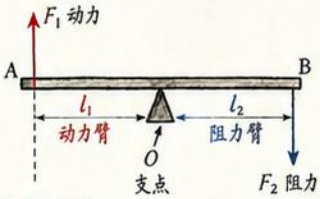
八年级下册物理 第21课 杠杆（1/5）

杠杆五要素与基础概念

一、杠杆的定义

能够绕着**固定点**转动的硬棒，称为杠杆。

二、杠杆的五要素



如右图所示，杠杆的五要素包括：

① **支点** O：杠杆绕其转动的固定点。

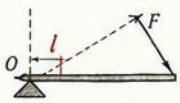
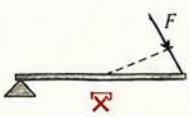
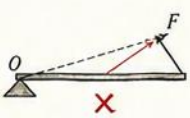
② **动力** F_1：使杠杆转动的力。

③ **阻力** F_2：阻碍杠杆转动的力。

④ **动力臂** l_1：从支点 O 到动力 F_1 作用线的**垂直距离**。

⑤ **阻力臂** l_2：从支点 O 到阻力 F_2 作用线的**垂直距离**。

力臂的定义：从支点到力的作用线的**垂直距离**，叫作该力的力臂。

正确理解（力臂）	错误理解①（用杆长代替力臂）	错误理解②（斜线距离）
		
力臂：支点到力的作用线的**垂直距离**。	杆长 ≠ 力臂	斜线距离 ≠ 力臂

三、杠杆的平衡（静止或匀速转动状态）

杠杆处于**静止**或匀速转动时，称为平衡状态。

杠杆平衡的条件：$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$

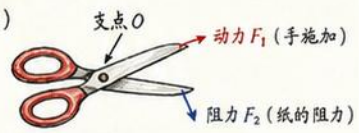
说明：

1. 力 F 单位：牛顿（N）；力臂 l 单位：米（m）。
2. 平衡条件适用于所有杠杆，**不受杠杆是否水平的影响**。
3. 若 $F_1 \times l_1 > F_2 \times l_2$，则杠杆将**逆时针**转动；
   若 $F_1 \times l_1 < F_2 \times l_2$，则杠杆将**顺时针**转动。

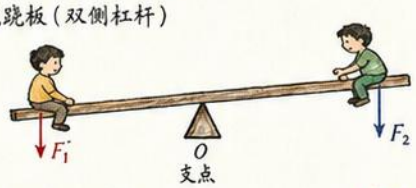
四、生活中常见的杠杆

我们生活中处处可以见到杠杆：

① 剪刀（双侧杠杆）



② 跷跷板（双侧杠杆）



③ 撬棍（省力杠杆）



④ 开瓶器（省力杠杆）



⑤ 羊角锤（省力杠杆）



五、杠杆五要素对照表

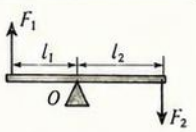
要素	符号	物理意义	确定方法	注意事项
支点	O	杠杆绕其转动的固定点	支点一般固定不动	不是力的作用点
动力	F_1	使杠杆转动的力	由使用者施加的力	方向、作用点要明确
阻力	F_2	阻碍杠杆转动的力	由物体或环境施加	方向、作用点要明确
动力臂	l_1	支点到动力作用线的**垂直距离**	作**垂线**，量垂直距离	不是杆长，不是斜距
阻力臂	l_2	支点到阻力作用线的**垂直距离**	作**垂线**，量垂直距离	不是杆长，不是斜距

六、常见错误辨析

1. 把力臂当作杠杆的长度 ✗
   力臂是“支点到力的作用线的**垂直距离**”，不是从支点到力的作用点的距离，也不是整根杠杆的长度。
2. 把支点当作力的作用点 ✗
   支点是杠杆绕其转动的**固定点**，不是力作用的位置。
3. 忽略力的方向 ✗
   动力和阻力的方向要按实际作用方向判断，画图时要标清。
4. 单位混淆 ✗
   力（N）与力臂（m）单位不同，平衡条件式子中不可混用。

七、基础练习（本节自测）

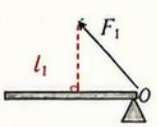
1. 如图所示的杠杆处于平衡状态，已知 $F_1 = 30N$，$l_1 = 0.2m$，$l_2 = 0.3m$，则阻力 F_2 = _____。 【答案：20N】



2. 在图中画出动力 F_1 的力臂 l_1。（图中已标出作用线）

【答案：如右图所示】





3. 关于杠杆，下列说法正确的是（　）。
   A. 力臂就是杠杆的长度　　B. 杠杆平衡时，动力臂一定等于阻力臂
   C. 杠杆平衡条件是 $F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$　　D. 支点就是动力的作用点
   【答案：C】
4. 生活中使用撬棍时，为了更省力，应（　）。
   A. 缩短动力臂　　B. 增大动力臂　　C. 增大阻力臂　　D. 缩短阻力臂
   【答案：B】

本节小结

杠杆由**支点、动力、阻力、动力臂、阻力臂**五要素构成；力臂是从支点到力的作用线的**垂直距离**。

杠杆平衡条件：$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$，灵活识别生活中的杠杆，注意常见错误，规范作图与计算。

基础扎实 学好物理！

八年级下册物理 第21课 杠杆（2/5）

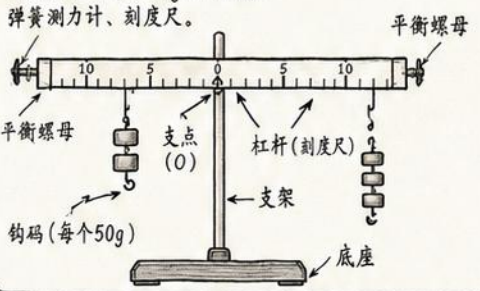
探究杠杆平衡条件实验

一、实验目的

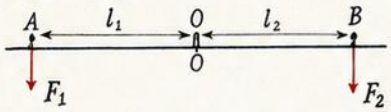
1. 探究杠杆在水平位置平衡时，动力、动力臂、阻力、阻力臂之间的关系。
2. 能根据实验数据得出杠杆平衡条件。
3. 培养实验观察、记录、分析和归纳能力。

二、实验器材

杠杆（带刻度尺）1个、支架1个、
钩码若干（每个50g）、细线、
弹簧测力计、刻度尺。



三、实验原理



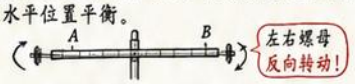
杠杆平衡时：$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$

（F_1：动力　F_2：阻力　l_1：动力臂　l_2：阻力臂）

四、实验步骤

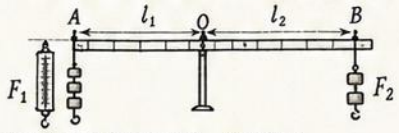
1. 调节杠杆在水平位置平衡

把杠杆安装在支架上，调节两端的平衡螺母，使杠杆在不挂钩码时在水平位置平衡。



2. 测量动力、动力臂和阻力、阻力臂

在杠杆两侧挂上钩码，使杠杆在水平位置平衡。用弹簧测力计测出动力F_1、阻力F_2；用刻度尺量出动力臂l_1、阻力臂l_2。



3. 改变钩码的个数和位置，重做实验

换用不同的钩码个数，或将钩码挂在杠杆上不同刻度处，使杠杆仍在水平位置平衡，按上面的步骤进行测量并记录。

4. 整理数据，分析结论

将实验数据填入表格，分析F_1、F_2、l_1、l_2之间的关系。

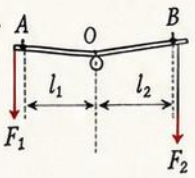
五、实验记录表格（表格模板，按此记录数据）

实验次数	动力 F_1/N	动力臂 l_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/cm	$F_1 \cdot l_1$ $(N \cdot cm)$	$F_2 \cdot l_2$ $(N \cdot cm)$	是否平衡
1							
2							
3							
4							
5							

说明：$1N = 100g \times 9.8N/kg \approx 10N$（本实验重力可用每个钩码0.5N计算）

六、数据分析：探究关系

1. 计算每次实验的$F_1 \cdot l_1$和$F_2 \cdot l_2$，比较两者大小。
2. 通常会发现：在实验误差范围内，$F_1 \cdot l_1$与$F_2 \cdot l_2$的数值相等或近似相等。
3. 因此：杠杆在水平位置平衡时，**动力×动力臂＝阻力×阻力臂。**



结论（杠杆平衡条件）：

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2 \quad \text{（公式版）}$$

★ 若已知其中三个量，可求第四个量。

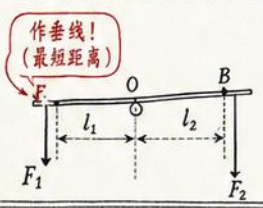
★ 动力臂、阻力臂都是从支点O到力的作用线的**垂直距离**。

七、为什么要让杠杆在水平位置平衡？

1. 便于直接从刻度尺上读出**力臂的长度**（支点到力作用点的距离）。
2. 杠杆斜在位置平衡时，力臂会随杠杆倾斜而发生变化，测量不准确。
3. 水平位置平衡时，重力方向竖直向下，与刻度尺垂直，**测量更方便、误差更小**。

八、减少实验误差的方法

1. 杠杆调到水平位置平衡后再测量。
2. 测量力臂时，要从支点O到**力的作用线**，作**垂线**。
3. 读数时眼睛与刻度垂直，避免视差。
4. 多次改变钩码个数和位置进行实验，减小偶然误差。
5. 轻拿轻放，避免杠杆晃动和钩码摆动。



九、为什么要进行多次实验？

1. 不同钩码个数和位置时，关系仍成立，结论更具有普遍性。
2. 多次实验可以取**平均值**，减小实验中的偶然误差，结论更可靠。

十、典型填空（常考点）

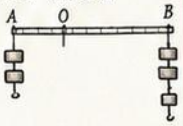
1. 杠杆静止时，在_____位置平衡，便于测量力臂。**答：水平**
2. 力臂是从支点到力的_____的距离。**答：作用线的垂线**
3. 实验表明，当杠杆在水平位置平衡时，动力×动力臂=_____。**答：阻力×阻力臂**
4. 若$F_1=3N$，$l_1=20cm$，$l_2=30cm$，杠杆平衡时阻力F_2=____N。**答：2**
5. 杠杆平衡条件可写成公式：_____。**答：$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$**
6. 实验中若杠杆右端下沉，则应将右端螺母向____（填“左”或“右”）旋转。**答：左**

十一、常见错误与避免方法

常见错误	如何避免
1. 杠杆未调水平就实验	先调平衡，再挂钩码。
2. 力臂没从支点到力的作用线，或未作垂线	用直尺作垂线，读最短距离。
3. 读数有视差	眼睛与刻度垂直读取。
4. 钩码摆动未静止就读数	等待静止再记录。
5. 实验次数太少	改变钩码和位置，多做几次。

十二、小练习

1. 如图，杠杆在水平位置平衡，每个钩码0.5N，$OA=20cm$，$OB=30cm$。求B端的钩码所受总重力F_2。



解：$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$

$1N \times 20cm = F_2 \times 30cm$

$F_2 = \frac{2}{3}\ N$

答：$F_2 = \frac{2}{3}\ N$。

2. 若将图中B端钩码向右移到O点右侧10cm处，要使杠杆仍水平平衡，应在A端挂多少N的钩码？

解：$F_1 \times 20 = F_2 \times 10$

$F_1 = 0.5N$

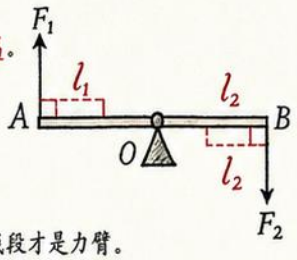
答：A端应挂0.5N的钩码。

八年级下册物理 第21课 杠杆（3/5）

力臂作图方法

一、什么是力臂？

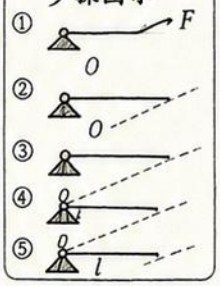
1. 定义：从**支点**到**力的作用线**的**垂直距离**。
2. 符号：用 l_1 或 l_2 表示。
3. 说明：力臂是长度，没有方向，
   单位：米（m）。
4. 口诀理解：垂线段最短——只有垂线段才是力臂。



二、力臂作图的标准步骤

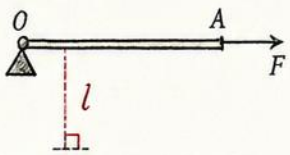
1. 找支点（O）：确定杠杆的支撑点。
2. 画力的作用线：若图中没有给出作用线，需**延长**或**反向延长**力的作用线（虚线）。
3. 作垂线：从支点向力的作用线作垂线。
4. 标直角符号：在垂足处画“小方框”。
5. 标注力臂：在垂线段旁标注 l_1 或 l_2。

步骤图示



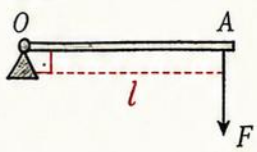
三、常见力的方向与力臂作图

1. 水平力



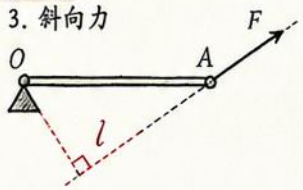
要点：力臂为支点到力作用线的垂直距离，通常为**竖直距离**。

2. 竖直力



要点：力臂为支点到力作用线的垂直距离，通常为**水平距离**。

3. 斜向力



要点：先延长力的作用线，再作垂线，得到力臂。

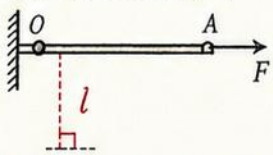
小提醒

1. 力臂垂直于“**力的作用线**”，与杠杆本身是否垂直无关。
2. 力臂可以落在杠杆的外部或内部。
3. 一条杠杆有**两个力臂**：l_1（动力臂）、l_2（阻力臂）。

四、典型例题：力臂作图

例 1：水平力

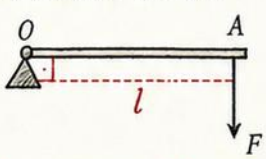
在图中作出力 F 的力臂 l。



解：力 F 的作用线水平，过 A。从 O 向该直线作垂线，得 l。

例 2：竖直力

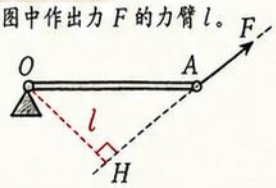
在图中作出力 F 的力臂 l。



解：力 F 的作用线**竖直**，过 A。从 O 向该直线作垂线，得 l。

例 3：斜向力

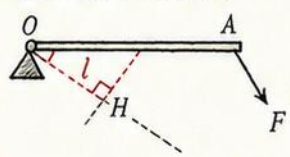
在图中作出力 F 的力臂 l。



解：延长 F 的作用线，从 O 向该直线作垂线 OH，$OH = l$。

例 4：力臂在杠杆内部

在图中作出力 F 的力臂 l。

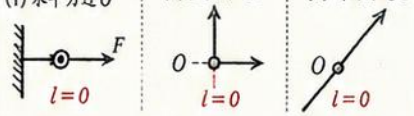


解：延长力的作用线，作垂线 OH，力臂在杠杆内部。

五、特殊情况：力的作用线过支点

若力的作用线通过支点 O，则力臂 $l = 0$。

例：



说明：支点在力的作用线上，无法作出垂线段，因为垂线长度为 0，故力臂为 0。

六、力的方向箭头 与 力臂线段 的区别

项目	力的方向箭头	力臂线段
作用对象	物体（杠杆上某点）	支点与力的作用线
表示意义	力的大小和方向	力的作用效果大小
是否带方向	有方向（箭头）	**无**方向（纯长度）
起点位置	作用点	支点
画法	沿力的方向	**垂直**于力的作用线

七、易错点与纠正

1. 错：把**支点**到**作用点**的距离当成力臂。
   纠：必须到“**作用线**”的垂直距离。
2. 错：没**延长**力的作用线就直接作垂线。
   纠：先**延长**作用线，再作垂线。
3. 错：忘记画**直角符号**。
   纠：垂直处必须标直角。
4. 错：把箭头或**斜边**当作力臂。
   纠：力臂是**垂线段**，不是斜边。

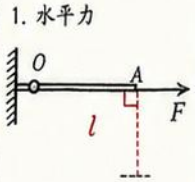
八、快速口诀

找支点，定作用线，
延长反向要记牢；
从支点，作垂线，
标直角，记力臂；
力臂长度效力大，
力臂越长越省力。



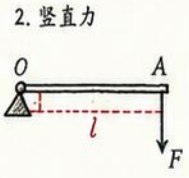
九、随堂练习（在图中作出力 F 的力臂 l，答案在红色处）

1. 水平力



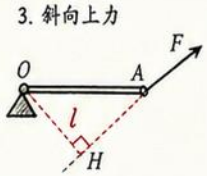
答案：如图

2. 竖直力



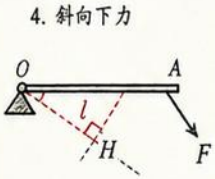
答案：如图

3. 斜向上力



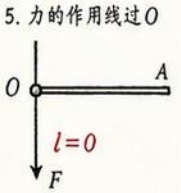
答案：如图

4. 斜向下力



答案：如图

5. 力的作用线过O



答案：如图

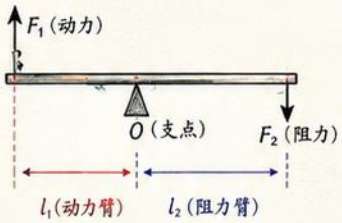
☆ 提示：作图时先用虚线辅助，最后保留垂线段并标注 l_1 或 l_2，卷面整洁、步骤完整！

八年级下册物理 第21课 杠杆（4/5）

省力、费力、等臂杠杆与生活分类

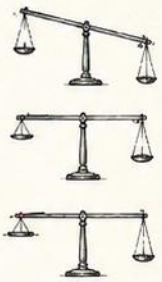
一、杠杆的基本概念回顾

1. 定义：在力的作用下，能绕固定点（支点）转动的硬棒。
2. 五要素：支点 O、动力 F_1、阻力 F_2、动力臂 l_1、阻力臂 l_2。
3. 杠杆平衡条件：$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$
（公式中各量均为与转动方向垂直的距离）。



二、杠杆的三种分类

1. 省力杠杆：$l_1 > l_2$，$F_1 < F_2$
特点：省力，但费距离。
应用：用较小的力克服较大的阻力。
2. 费力杠杆：$l_1 < l_2$，$F_1 > F_2$
特点：费力，但省距离。
应用：用较大的力获得较大的阻力（或提高速度）。
3. 等臂杠杆：$l_1 = l_2$，$F_1 = F_2$
特点：不省力也不费力。
应用：能改变力的方向。



三、三类杠杆的特点与生活实例

1. 省力杠杆（$l_1 > l_2$）

- 特点：动力臂大于阻力臂，省力费距离。
- 作用：用较小的力撬起较大的阻力。
- 常见生活实例：



开瓶器 起重时省力　核桃夹 夹核桃省力　撬棒（撬棍）撬起重物省力

2. 费力杠杆（$l_1 < l_2$）

- 特点：动力臂小于阻力臂，费力省距离。
- 作用：用较大的力获得较大的阻力，或提高末端速度。
- 等见生活实例：



钓鱼竿 提竿时费力　镊子 夹取物体费力　筷子 夹菜省距离（快）

3. 等臂杠杆（$l_1 = l_2$）

- 特点：动力臂等于阻力臂，不省力也不费力。
- 作用：改变力的方向，便于操作。
- 常见生活实例：



船桨 划水时改变力方向　跷跷板 平衡时不省力　天平 称量物体

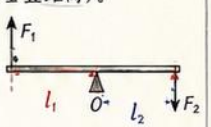
四、三类杠杆比较表

类型	省力杠杆	费力杠杆	等臂杠杆
动力臂与阻力臂关系	$l_1 > l_2$	$l_1 < l_2$	$l_1 = l_2$
动力与阻力关系	$F_1 < F_2$	$F_1 > F_2$	$F_1 = F_2$
是否省力	省力	费力	不省力也不费力
是否省距离	费距离	省距离	不省距离也不费距离
生活作用	撬起重物	获得速度或精细操作	改变力的方向
典型实例	开瓶器、核桃夹、撬棒	钓鱼竿、镊子、筷子	船桨、跷跷板、天平

五、判别杠杆类型的方法

1. 看臂长法（最常用）：
比较动力臂与阻力臂的长短：
   - $l_1 > l_2$ → 省力杠杆
   - $l_1 < l_2$ → 费力杠杆
   - $l_1 = l_2$ → 等臂杠杆
2. 看力大小法（平衡状态下）：
   - $F_1 < F_2$ → 省力杠杆
   - $F_1 > F_2$ → 费力杠杆
   - $F_1 = F_2$ → 等臂杠杆

小提示：
判断时，先确定支点 O，再分别作动力臂 l_1 和阻力臂 l_2（即从支点 O 到力的作用线的垂直距离）。

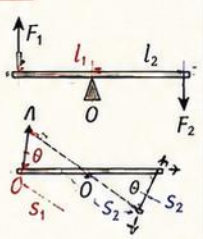


六、为什么“省力必费距离，费力可省距离”？

由杠杆平衡条件：$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$ 可得：

1. 若 $F_1 < F_2$（省力）：则 $l_1 > l_2$。
动力作用点移动的距离 $s_1 = l_1\theta$，阻力作用点移动的距离 $s_2 = l_2\theta$。
由于 $l_1 > l_2$，所以 $s_1 > s_2$，必然费距离。
2. 若 $F_1 > F_2$（费力）：则 $l_1 < l_2$。
因此 $s_1 < s_2$，动力少移动，阻力端移动得多，即可省距离。

结论：杠杆平衡时，省力就要费距离，费力就可能省距离！

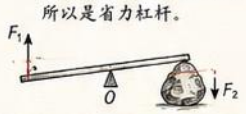


七、小判断（对的打“√”，错的打“×”）

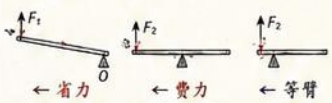
1. 开瓶器是省力杠杆。（ √ ）
2. 镊子夹取物体时，是省力杠杆。（ × ）
3. 船桨在划水时是等臂杠杆。（ √ ）
4. 跷跷板不省力也不费力。（ √ ）
5. 只要动力大于阻力，就是费力杠杆。（ × ）
6. 等臂杠杆一定能改变力的方向。（ √ ）
7. 省力杠杆一定能省距离。（ × ）

八、易混淆点归纳

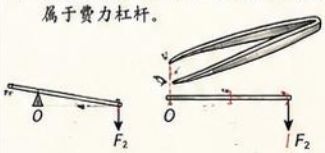
1. 不要看力臂在杠杆的哪一边，而要比较长短！
例：撬棒的动力在阻力同侧处，但动力臂仍然大于阻力臂，所以是省力杠杆。



2. 支点位置不同，类型会改变！
例：同一根木棍，支点靠近阻力端 → 省力；
支点靠近动力端 → 费力；
支点正中间 → 等臂。



3. 不是所有能“撬”的工具都是省力杠杆！
例：镊子虽然像“撬”，但动力臂反而更小，属于费力杠杆。



4. 实际生活中常兼具多种因素，判别时以主功能为准！
例：钓鱼竿既能提起鱼（费力），也能借弹性抛投（提速），主体仍是费力杠杆。



口诀记忆：省力必费距离，费力可省距离；支点是关键，臂长来判定；生活处处有杠杆；学会分析更轻松！

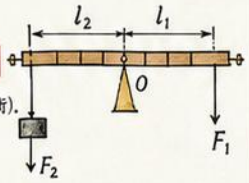
八年级下册物理 第21课 杠杆（5/5）

杠杆计算、最小动力、动态变化和易错总复习

一、杠杆计算的核心公式

杠杆平衡条件：

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$（动力×动力臂 = 阻力×阻力臂）



1. 适用条件：杠杆在水平位置静止或匀速转动（平衡）。
2. 各量含义：F_1为动力(N)，l_1为动力臂(m)；F_2为阻力(N)，l_2为阻力臂(m)。
3. 方法步骤：
   ① 画图：标出支点O、动力F_1、阻力F_2、l_1、l_2。
   ② 写平衡方程：$F_1 l_1 = F_2 l_2$。
   ③ 已知三量求一量：直接代入计算。
4. 求未知力或未知臂：

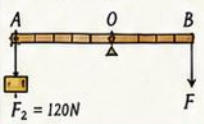
已知F_1，l_1，l_2求F_2：$F_2 = \dfrac{F_1 l_1}{l_2}$；　已知$F_1$，$l_1$，$F_2$求$l_2$：$l_2 = \dfrac{F_1 l_1}{F_2}$；

已知F_2，l_2，l_1求F_1：$F_1 = \dfrac{F_2 l_2}{l_1}$；　已知$F_1$，$F_2$，$l_2$求$l_1$：$l_1 = \dfrac{F_2 l_2}{F_1}$。

二、最小动力原则与最长动力臂的判断

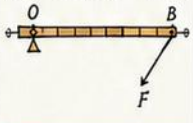
1. 最小动力原则：在阻力和阻力臂一定时，动力臂越长，所需动力越小。
2. 如何让动力臂最长？
   ① 让用力点尽量远离支点；
   ② 力的方向与杠杆垂直（与杠杆垂直时，力臂最大）；
   ③ 若方向可选，垂直向下（或向上）通常最优（便于施力）。
3. 实例判断

(1) 杠杆AB，支点O在中点



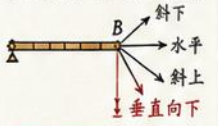
最小动力：在B端竖直向下

(2) 杠杆AB，支点O靠近A端



最小动力：在B端垂直向下

(3) 力的方向可选（如在B点）



最小动力：垂直向下

4. 最小动力公式（求最小力F_{min}）

加在杠杆末端B，且力方向与杠杆垂直：$F_{min} = \dfrac{F_2 l_2}{l_{max}}$

其中l_{max}为最长动力臂（B点与支点O之间的距离）。

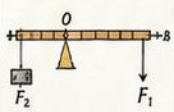
三、杠杆的动态变化分析

当杠杆绕支点转动时，l_1或l_2会改变，导致所需力也改变。

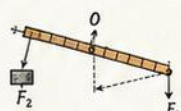
分析方法：
① 确定不变量：阻力F_2、支点O一般不变。
② 判断变量：l_1、l_2及力的方向随杠杆转动而变。
③ 用$F_1 l_1 = F_2 l_2$或等效推理分析变化趋势。

常见结论：
(1) 若F_2不变，l_2不变，l_1变长，则F_1变小；l_1变短，则F_1变大。
(2) 若F_2不变，杠杆顺时针旋转（l_2减小），则F_1要变大；逆时针旋转（l_2增大），则F_1要变小。
(3) 若力方向不变而与杠杆的夹角变小，力臂变小，需要的力变大。

典例：如图，阻力F_2与支点O垂直且不变，杠杆绕O由位置①转到②。



位置①（水平）



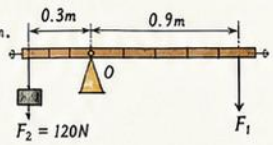
位置②（顺时针转动）

l_2变小，l_1变小（也变倾斜）
F_1将变大（需要更费动力）

四、典型例题精讲（含步骤）

例1 计算题（求未知力）

如图，杠杆在水平位置平衡。$F_2 = 120N$，$l_2 = 0.3m$，$l_1 = 0.9m$。求动力F_1。



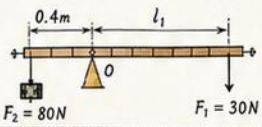
解：由$F_1 l_1 = F_2 l_2$得

$$F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = \frac{120 \times 0.3}{0.9} = 40N.$$

答：动力F_1为40N。

例2 计算题（求未知臂）

如图，$F_2 = 80N$，$l_2 = 0.4m$，动力$F_1 = 30N$，求动力臂l_1。



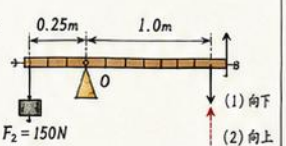
解：由$F_1 l_1 = F_2 l_2$得

$$l_1 = \frac{F_2 l_2}{F_1} = \frac{80 \times 0.4}{30} = 1.07m.$$

答：动力臂l_1为1.07m。

例3 最小动力问题

如图，阻力$F_2 = 150N$，阻力臂$l_2 = 0.25m$，杠杆长度$OB = 1.0m$。
(1) 若在B端竖直向下用力，求最小动力F_{min}。
(2) 若在B端竖直向上用力，杠杆能否平衡？



解：(1) $l_{max} = OB = 1.0m$，$F_{min} = \dfrac{F_2 l_2}{l_{max}} = \dfrac{150 \times 0.25}{1.0} = 37.5N$.

(2) 向上用力时，力臂方向向对，使杠杆顺时针转动，无法平衡。

答：最小动力为37.5N；向上拉不可能平衡。

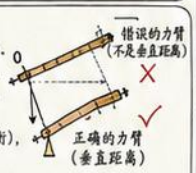
五、选取最易施力点和力的方向（应试技巧）

1. 选点原则：能施力的点越远离支点越好（动力臂长）。
2. 选方向原则：与杠杆垂直更好；若方向可选，优先垂直向下或向上。
3. 快速判断口诀：“远离支点垂下拉，动力最小最省力。”

温馨提示：考试中若题目未要求“最小动力”，先用$F_1 l_1 = F_2 l_2$列式；若要求“最小”，则必须让力臂最长。

六、易错易混陷阱（高频失分点）

1. 混淆支点：支点是杠杆转动的固定点（非用力点、非重心）。
2. 力臂画错：力臂是支点到力作用线的垂直距离（不是杆长）。
3. 忽略力方向变化：旋转后力臂会变，不能直接用原来的l。
4. 选错方向：未让动力与杠杆垂直，导致动力不是最小。
5. 混淆平衡与静止：杠杆平衡是转动越势互相抵消（力矩平衡），不以速度为标准。
6. 单位错误：力用N，臂用m，方程中单位需一致。

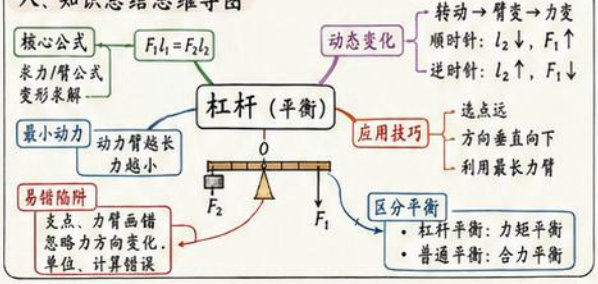


七、区分“杠杆平衡”与“普通平衡”

杠杆平衡（绕支点转动）	普通平衡（静止）
• 研究对象：杠杆 • 条件：绕支点不转动（静止或匀速） • 核心：力矩平衡 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ • 只考虑与转动有关的力（力矩）	• 研究对象：物体整体 • 条件：合力为0（静止或匀速直线） • 核心：合力平衡 $\Sigma F = 0$（水平方向、竖直方向分别为0） • 不一定涉及转动（或支点）

同一物体可能同时满足两种平衡（先合力平衡，再考虑转动）。

八、知识总结思维导图



九、必背要点（冲刺记忆）

1. 杠杆平衡条件：$F_1 l_1 = F_2 l_2$。
2. 力臂：支点到力作用线的垂直距离。
3. 动力臂越长，动力越小。
4. 最小动力：在最远点，力与杆垂直。
5. 动态分析：先找不变量，再看变化量。
6. 力矩的单位：N·m。
7. 做题三步走：画图→列方程→代入算。

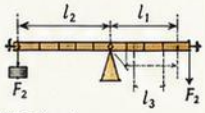
万能口诀

一画支点定臂长，二列方程莫慌张，
三看方向要垂直，四算单位别忘量！

十、随堂小测（附答案）

1. 杠杆在水平位置平衡，若阻力和阻力臂不变，将动力臂增大一倍，则所需动力将（　）
A. 增大一倍　B. 减小一半　C. 不变　D. 无法判断
【答案：B】

2. 如图，阻力F_2的力臂为（　）



A. l_1　B. l_2
C. l_3　D. l_4
【答案：B】

3. 为使杠杆最省力，下列做法正确的是（　）
A. 用力方向与杠杆平行
B. 用力点尽量靠近支点
C. 用力方向与杠杆垂直，且用力点远离支点　【答案：C】
D. 用力方向任意，距离支点越近越好

八年级下册物理 第22课 制作简易杆秤（1/5）

杆秤结构与杠杆原理

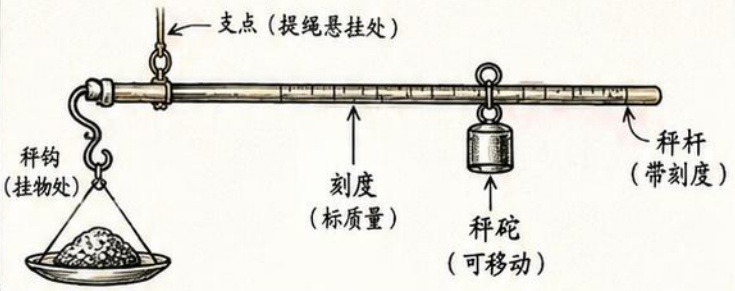
一、什么是杆秤？

杆秤是一种利用**杠杆原理**测量物体质量的工具，由一根带刻度的秤杆和秤砣等组成。通过移动秤砣的位置，**使秤杆平衡**，从而判断物体的**质量**。

二、杆秤的主要结构

1. **秤杆**：长而直的杆子，上刻有刻度（一般自支点向秤砣方向刻度由小到大）。
2. **秤砣**：可以在秤杆上移动的重物，常见为金属砣。
3. **提绳**：系在秤杆支点处，用于提起整把杆秤。
4. **秤钩/秤盘**：挂物体的位置，秤钩多用于称较重物体，秤盘用于称较轻物体。
5. **刻度**：表示质量的刻度线或数字，单位一般为克（g）、千克（kg）。

三、杆秤的结构示意图（以秤钩式为例）

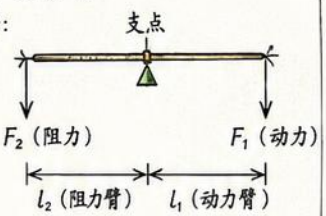


四、杆秤使用的原理——杠杆平衡条件

杆秤在水平位置平衡时，满足杠杆平衡条件：

$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

即：动力×动力臂 = 阻力×阻力臂



在杆秤中：

- 以支点（提绳处）为分界。
- F_1：秤砣对杆秤的拉力（动力）。
- l_1：秤砣到支点的距离（**动力臂**）。
- F_2：物体对秤杆的拉力（**阻力**），等于物体的重力。
- l_2：秤钩/秤盘到支点的距离（**阻力臂**）。
- 当秤杆处于水平位置静止时，满足 $F_1 l_1 = F_2 l_2$。

五、在杆秤中识别杠杆的要素

1. **支点**：提绳悬挂处。
2. **动力**：秤砣对秤杆向下的拉力 F_1。
3. **动力臂**：从支点到秤砣作用点的水平距离 l_1。
4. **阻力**：物体对秤杆向下的拉力 F_2（等于物体重力）。
5. **阻力臂**：从支点到秤钩/秤盘作用点的水平距离 l_2。

> 关键关系：$F_1 l_1 = F_2 l_2$
> 要称量的物体越重（F_2越大），就必须把秤砣**向右移动**，增大**力度**臂 l_1，使等式成立。

六、为什么移动秤砣会改变力臂？

1. 秤砣在秤杆上移动，改变了秤砣到支点的距离 l_1，即动力臂的大小。
2. 根据 $F_1 l_1 = F_2 l_2$，当物体重力 F_2 和阻力臂 l_2 一定时：
   - **向右**移动秤砣 → l_1 变大 → 更容易使秤杆平衡 → 可称更重物体。
   - **向左**移动秤砣 → l_1 变小 → 只能称较轻物体。
3. 因此，通过调**节秤砣位置**，就是在调**节动力臂**，从而满足平衡条件。

七、原理说明（以秤钩式杆秤为例）

1. 提起提绳，调节秤砣位置，使秤杆水平平衡。
2. 此时：秤砣重力×秤砣到支点的距离 = 物体重力×物体到支点的距离。
3. 秤杆上刻度是按物体质量标定的：在秤盘（或秤钩）位置不变时，秤砣所在**刻度**就表示物体的质量。

   例如：秤钩到支点的距离为 $l_2 = 10\ cm$，秤砣重为 $0.5\ N$。

   若平衡时秤砣到支点的距离 $l_1 = 50\ cm$，则：

   $$0.5\ N \times 50\ cm = F_2 \times 10\ cm \Rightarrow F_2 = 2.5\ N.$$

   该物体质量 $m = \frac{F_2}{g} \approx \frac{2.5}{10} = 0.25\ kg = 250\ g$。

八、与普通杠杆的比较

	普通杠杆（如撬棒）	杆秤（特殊杠杆）
动力	人施加的力	秤砣的重力
阻力	物体的重力	物体的重力（挂在秤钩/秤盘）
支点	杠杆支撑点	提绳悬挂处（悬点）
动力臂	从支点到人用力点距离	从支点到秤砣距离 l_1（可移动，决定称量范围）
阻力臂	从支点到物体作用点距离	从支点到秤钩/秤盘距离 l_2（固定不变）
特点	一般要用手施力	利用秤砣重力，方便称量

九、生活中的杆秤实例

1. 农村集市上称粮食、茶叶、药材等常用杆秤。
2. 旧时称金银首饰、布匹等也常用杆秤。
3. 杆秤轻便、无需电源，至今仍在一些地方使用。



集市称粮食　　称茶叶、干货　　称布匹、杂货

十、巩固练习（附答案）

1. 一杆秤的阻力臂为 12 cm，秤砣重为 0.5 N。当秤砣在 36 cm 处时，可称物体的重力为多少牛？（答案：1.5 N）

   解：$F_1 l_1 = F_2 l_2$，$F_2 = \frac{F_1 l_1}{l_2} = \frac{0.5 \times 36}{12} = 1.5\ N$.

2. 若秤钩到支点的距离为 10 cm，秤砣重为 0.2 N。当秤砣在 20 cm 处时，能称的最大质量约是多少？（$g = 10\ N/kg$）（答案：0.4 kg）

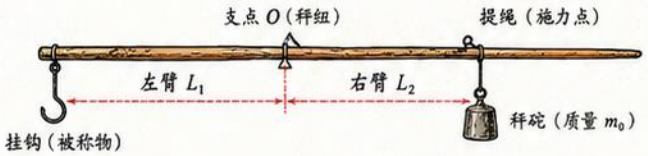
   解：$F_2 = \frac{0.2 \times 20}{10} = 0.4\ N$，$m = \frac{F_2}{g} = \frac{0.4}{10} = 0.04\ kg$.【答：0.04 kg】

3. 要称更重的物体，应如何移动秤砣？为什么？（答案：向右移动，因为增大动力臂 l_1，更容易满足 $F_1 l_1 = F_2 l_2$。）

八年级下册物理 第22课 制作简易杆秤（2/5）

零点、量程和刻度设计

一、杆秤的结构与符号



平衡条件：$m \times L_1 = m_0 \times L_2$　（力臂均为水平距离）

二、确定支点位置的方法

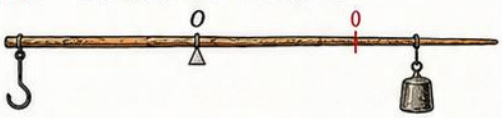


1. 在杆上大致选一位置作临时支点。
2. 挂上秤砣，移动秤砣或支点，使杆在水平位置保持平衡。
3. 记录支点位置 O，并固定秤纽，保证杆秤自由转动、摩擦小。

结论：支点位置应使秤杆在空秤时尽量水平稳定。

三、空秤平衡点与零点

1. **空秤平衡点**：不挂被称物（左侧空钩）时，秤砣在右侧使杆秤刚好水平平衡的位置。
2. **零点的含义**：当秤砣移到该位置时，称量结果为 0（被称物质量为 0）。
3. **零点标记**：　在杆上标出“0”，即零刻度线。



注意：若杆身不水平或支点不合适，会导致零点偏移，测量不准。

四、量程的设定与秤砣质量的关系

1. 量程：杆秤能称量的最大质量（最大称量值）。
2. 设定方法：将秤砣从零点向右移动到杆尾端（或安全极限位置），此时空钩可称的最大质量即为量程 M。
3. 关系：　$M = m_0 \times \dfrac{L_{2max}}{L_1}$



其中：m_0 — 秤砣质量；
L_{2max} — 零点到最大位置的距离；
L_1 — 支点到挂钩的距离（固定）。

结论：秤砣质量 m_0 越大，量程 M 越大；反之则越小。

五、为什么杆秤的刻度常常是不均匀的？

由平衡条件 $m \times L_1 = m_0 \times L_2$ 可得：

$$L_2 = \frac{m}{m_0} \times L_1 \quad \Rightarrow \quad m \text{ 与 } L_2 \text{ 成正比。}$$

刻度位置 L_2 与质量 m 的关系是线性，但刻在杆上的是“长度间隔”，而相邻刻度间隔 $\Delta L_2 = \dfrac{\Delta m}{m_0} \times L_1$。

当质量 m 增大时，为保持 Δm 相等，ΔL_2 需要更大，所以刻度间隔越来越疏。

结论：杆秤刻度向右逐渐变疏，不是均匀刻度。

六、按已知质量进行刻度——基本思路

1. 找零点：空秤平衡处标“0”。
2. 选若干已知质量（如：100g、200g、500g、1kg、2kg……）。
3. 对每个已知质量 m_i：将对应的砝码挂在左钩，移动秤砣，直到杆秤水平平衡，在杆上该位置刻下“m_i”刻度。
4. 重复以上步骤，完成刻度（由小到大，便于操作）。
5. 在量程末端处标出最大称量值 M，并标注“最大”。



要点：刻度需在水平平衡时标记，刻线要垂直、清晰。

七、距离变化对刻度间隔的影响

设相邻两刻度对应质量差为 Δm，则相邻刻度间的距离增量：

$$\Delta L_2 = \frac{\Delta m}{m_0} \times L_1$$

1. 增大秤砣质量 m_0：ΔL_2 变小 → 刻度更密，分辨率更高，但量程变小。
2. 增大左臂长度 L_1（支点到挂钩）：ΔL_2 变大 → 刻度更疏，分辨率降低，但量程增大（$M \propto L_1$）。
3. 增大量程（L_{2max} 增大）：会使后段刻度更疏，需要更长杆。

小结：要提高精度，宜选较小的秤砣和合适的 L_1；要增大量程，需增大 L_1 或 m_0，但会降低精度。

八、准确度与稳定性的设计考虑



1. 准确度（分辨率）
   （1）刻度要清晰、垂直，间距均匀（在局部适似均匀）。
   （2）秤纽要锋利，转动灵活，摩擦小。
   （3）秤杆要挺直，轻质，刻度面在杆的上表面。
   （4）选择合适 L_1 与 m_0 以兼顾量程与分辨率。
2. 稳定性
   （1）秤杆材料要坚固，不易弯曲变形。
   （2）秤砣形状重心低，提绳在秤杆轴线上方，防摆动。
   （3）使用时保持秤杆水平视线读数，避免视差。

九、几类设计小实例（$L_1 = 20$ cm）

例	秤砣质量 m_0	零点到杆尾 L_{2max}	理论量程 $M = m_0(L_{2max}/L_1)$
①	50 g	80 cm	200 g
②	50 g	120 cm	300 g
③	100 g	100 cm	500 g
④	100 g	150 cm	750 g

说明：在相同 L_1 下，m_0 或 L_{2max} 增大都会使量程增大。

十、随堂小问答

1. 问：什么是杆秤的零点？
   答：空秤时秤砣使杆秤水平平衡的位置，标记为“0”刻度。
2. 问：为什么相同的质量差，刻度间隔越来越大？
   答：因为 $\Delta L_2 = (\Delta m/m_0) \times L_1$，位置越靠右 L_2 越大，需要的 ΔL_2 越大。
3. 问：改变秤砣质量会怎样？
   答：m_0 越大，量程越大但刻度越密（分辨率提高）；m_0 越小，反之。
4. 问：仅把秤砣位置向右移动，会怎样？
   答：量程增大，但后端刻度变得更疏。
5. 问：若零点不准（偏右），会有什么影响？
   答：读数会产生系统误差，结果偏大。

十一、易错提醒

1. 刻度必须在杆秤水平平衡时刻，否则误差大。
2. 刻度线要垂直于秤杆，避免斜刻造成读数误差。
3. 支点位置一旦固定，不要移动；更改会改变全部刻度。
4. 使用时读数要视线与刻度垂直，防止视差。

提示：先小后大，逐级刻度，记录核对。

八年级下册物理 第22课 制作简易杆秤（3/5）

材料准备与制作步骤

一、材料准备

1. 木棒（秤杆）：长约 50～60 cm，直的、轻的木棒。



2. 细绳：约 1.5～2 m，用于做提绳和秤砣绳。



3. 挂钩：1 个，挂物用。



4. 秤砣：1 小小重物（可用螺母、金属块等）。



5. 直尺：1 把（刻度精度 1 mm 更好）。



6. 记号笔：1 支，用于标记刻度点。



7. 标准砝码：若干（如 50 g、100 g、200 g、500 g 等）。



二、工具与安全提示

1. 常用工具：小刀、剪刀、砂纸、穿孔针、胶带（可选）。



2. 安全提示：

（1）使用小刀、剪刀时注意安全，刀口远离身体。

（2）穿孔和打磨时动作要稳，避免伤手。

（3）秤砣要系牢，防止脱落砸到脚。

（4）称量时手握提绳，不要用手托秤砣或挂钩。



三、制作简易杆秤的步骤（按顺序进行）

① 选定支点（定点）

在木棒上从左端起约 1/4 处，用小刀刻一道浅槽或用细绳缠几圈作为支点（定点 O）。

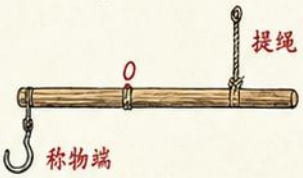
支点要固定、光滑、不易滑动。



② 安装挂钩和提绳

在秤杆左端下方穿孔，系上挂钩，作为“称物端”。

在秤杆右端上方穿孔，系上提绳，提绳要竖直向上。



③ 制作可移动秤砣

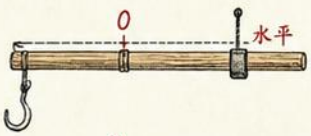
用细绳把秤砣系好，使其能在秤杆上自由滑动，不会脱落。



④ 调节空秤平衡

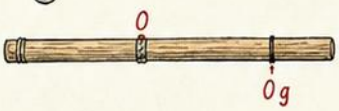
提起提绳，将秤砣移到一定位置，使秤杆在支点处保持水平平衡（左端挂钩不挂任何物体时）。

此时记录秤砣位置。



⑤ 标定“初始点”

在秤杆上用记号笔在秤砣的位置处画一条线，标为“0 g”（初始点）。



⑥ 逐步称量并标记刻度

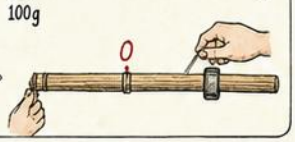
在挂钩上依次挂上已知砝码（如 50 g、100 g、200 g、500 g），每次都移动秤砣到使秤杆水平的位置，在木棒上标出秤砣所在的位置，并写上对应质量的数值。



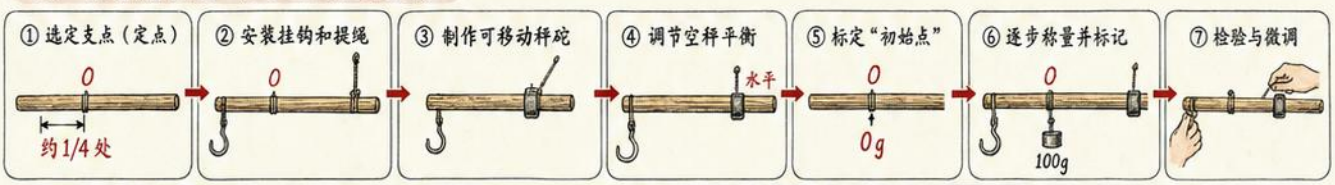
⑦ 检验与微调

用中间刻度（如 100 g）进行多次称量，检查是否水平平衡。

若不平衡，微调支点位置或刻度位置，直到称量准确。



四、制作流程图（从左到右依次完成）



五、制作过程中常见问题与解决方法

问题现象	可能原因	解决方法
空秤时杆不水平	支点位置不合适；秤砣过重或系绳过长	微调支点位置；换轻一点的秤砣；提绳要竖直且不打结
称量时刻度不准	刻度标定不水平；秤砣在杆上摩擦大	重新水平标定；打磨支点处；让秤砣和秤杆光滑
秤砣滑动困难	秤杆粗糙；秤砣绳太短	打磨秤杆或换光滑木棒；适当加长秤砣绳
秤砣容易脱落	秤砣绳没套住秤杆	用双股绳或打结固定，保证秤砣能移动但不脱落
读数误差大	视线没水平；刻度太少	读数时视线与刻度平齐；尽量多标刻度点

☆ 制作时要耐心细致，反复调试，才能做出准确好用的杆秤！

六、使用与操作小贴士

1. 使用时：手提提绳，挂钩挂物，移动秤砣，使秤杆在支点处水平。
2. 读数时：眼睛要与秤杆刻度在同一水平线上（视线平齐）。
3. 不要超过最大量程：所称物体的质量应在秤杆的最大刻度之内。
4. 轻拿轻放：避免秤砣撞击秤杆，保护刻度。

☆ 记住：

★ 支点是关键，水平是标准，刻度是灵魂！

★ 多练几次，你的杆秤就会越来越准！



八年级下册物理 第22课 制作简易杆秤（4/5）

标定、使用、误差分析与改进

一、标定：用标准砝码标定并刻度

1. 标定原理

在杠杆平衡条件下：$F_1 l_1 = F_2 l_2$

已知：秤砣重力 G_2，秤砣到支点的距离 l_2

则被测物重力 $G_1 = \dfrac{G_2 l_2}{l_1}$

2. 标定步骤

（1）调零：不挂重物和秤砣，移动秤砣至秤杆水平平衡，标记此处为“0”。

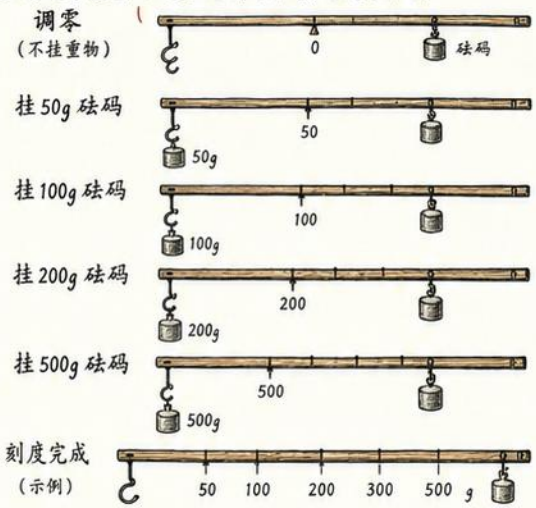
（2）选定秤砣位置：确定秤砣在杆上的固定位置（一般在支点右侧一定距离）。

（3）逐级加码标定：在秤钩上依次挂上标准砝码（如 50g、100g、200g…），每次移动秤砣，调节至秤杆水平平衡，在秤杆上对应位置刻线并标注质量值。

（4）刻度方向：秤砣越向右，秤钩所挂质量越大。

结论：刻度均匀性取决于杠杆臂的变化，通常不是均匀刻度。

3. 标定示意图（以支点左侧为秤钩，右侧为秤砣）



二、正确使用与读数方法

1. 使用步骤

（1）检查：确认支点灵活、零点正确、秤砣位置固定。

（2）挂物：将待测物体挂在秤钩上。

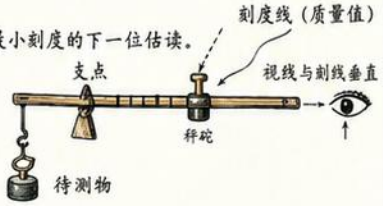
（3）移动秤砣：沿杆移动秤砣，直至秤杆水平平衡。

（4）读数：从秤砣所处位置的刻度读出质量值。

2. 读数方法

（1）视线与刻线垂直，避免视差。

（2）待秤杆静止后再读数，读至最小刻度的下一位估读。



3. 保持水平的方法

（1）观察法：两端高低一致。

（2）水平线法：可在杆上画一条水平参考线。

（3）微调法：轻轻移动秤砣，直至水平静止。

注意：① 秤砣只能在秤杆上移动，不能改变秤钩位置；
② 秤杆必须水平平衡后读数；
③ 超出量程（最右刻度）不准确。

4. 杆秤各部分名称



四、精度与量程比较

工具	量程	精度（最小刻度）	优点	不足
简易杆秤	0～约1kg	5g～20g	结构简单、制作方便、成本低	精度较低、刻度非均匀
弹簧测力计	0～5N（约 0.5kg）	0.05N（约5g）	读数直观、刻度均匀	受弹簧老化影响
天平（托盘）	0～200g 或更大	0.1g	精度高、可靠	结构复杂、使用较繁琐

结论：杆秤结构简单、携带方便，适合粗略称量；天平最精确，适合实验室；弹簧测力计读数直观。

三、误差来源分析与改进方法

1. 常见误差及原因

误差来源	表现	造成的影响	改进方法
支点摩擦	转动不灵活	读数偏小	打磨支点、加润滑
秤杆自重不均	一边重一边轻	读数偏差	选材均匀，调平重心
零点不准确	零刻线未对齐	整体读数偏大/小	认真调零，标定准确
读数视角偏差	从斜视方向读数	读数偏大/小	视线与刻线垂直
秤砣不稳定	晃动或摆动	读数不稳定	等秤杆稳定后再读数
秤钩位置变化	钩与支点距离变	刻度失准	固定好秤钩位置
刻度磨损不清	刻线模糊	读数误差	重新刻线，清晰标注

2. 改进要点

① 选直杖、轻且均匀的秤杆；② 支点光滑牢固；③ 秤砣固定位置；④ 精准调零与标定；⑤ 刻度清晰；⑥ 使用时保持水平稳定。

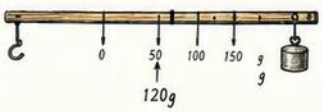
牢记：水平平衡是读数的前提，标定准确是精度的保证！

五、典型例题与简答模板

例题 1（读数计算）

如图，秤砣位于刻度“120g”处时，秤杆水平平衡，求所挂物体质量。

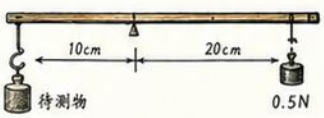
已知：标定刻度表明此处为 120g。



答案：物体质量为120g。

例题 2（计算题）

秤砣重 0.5N，秤砣到支点距离 20cm，秤钩到支点距离为 10cm，秤杆水平平衡，求物体质量。（取 $g = 10\ N/kg$）



解析： 由杠杆平衡 $G_1 l_1 = G_2 l_2$

$$G_1 = \frac{0.5 \times 20}{10} = 1N$$

$$m = \frac{G_1}{g} = \frac{1}{10} = 0.1kg = 100g$$

答案：物体质量为100g。

简答模板（答题要点）

1. 如何标定杆秤？答：①调零；②固定秤砣位置；③用标准砝码逐级标定；④刻度并标注质量值。

2. 使用杆秤时应注意什么？答：①保持秤杆水平；③秤砣稳定后读数；③视线与刻线垂直；④不超量程。

3. 杆秤误差主要来自哪些方面？如何改进？

答：主要来自支点摩擦、杆身不均、零点不准、读数视差、秤砣晃动、钩位变化等。改进方法：打磨支点、选材均匀、认真调零、垂直读数、等稳定后读数、固定钩位。

本课核心：会标定、会使用、懂误差、能改进，制作与使用杆秤的关键在于“水平—准确—稳定”！

八年级下册物理 第22课 制作简易杆秤（5/5）

项目总结、答题模板与综合复习

一、项目总结：简易杆秤思维导图



二、原理复习：杠杆平衡

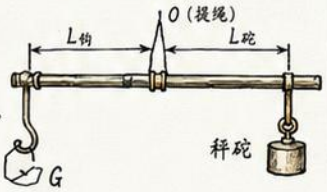
1. 杠杆平衡条件：$F_1L_1 = F_2L_2$（动力×动力臂＝阻力×阻力臂）

①支点：提绳悬挂点 O。

②阻力：物体重力 G（位于秤钩处）。

③动力：秤砣重力 $G_{砣}$（位于秤砣处）。

④调节秤砣位置，使杠杆在水平位置平衡。



2. 刻度原理：当秤杆水平平衡时，

$G \times L_{钩} = G_{砣} \times L_{砣}$（常取 $G_{砣}$ 不变）

$\Rightarrow G \propto L_{砣}$（秤砣越远，物体越重）

3. 刻度线特点：靠近秤钩刻度间距小（灵敏），越远间距越大。

4. 零刻度：秤钩空载时，把秤砣移到使秤杆水平的位置，秤砣此处对应刻度为“0”。

5. 读数规则：物体放稳→杠杆水平→读取秤砣所对刻度。

三、项目评价要点（自评/互评/师评）

1. 设计合理性（支点、量程、刻度分布、结构稳定等）	★★★★★
2. 制作精度（刻度均匀清晰、零刻度准确、细节处理）	★★★★★
3. 称量精度（重复测量误差、线性关系、稳定性）	★★★★★
4. 创新改进（材料选择、结构优化、外观与记录等）	★★★★★
5. 合作与安全（分工明确、操作规范、节约环保）	★★★★★

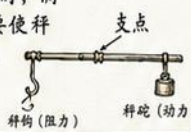
评价等级：★★★★★优秀　★★★★良好　★★★合格　★★待改进

四、原理阐述（考试简答怎么写？）

简答要点：说清支点、两力、两臂、平衡关系、刻度含义。

参考作答示例：

本杆秤以提绳处为支点，秤钩上的物体重力为阻力，秤砣的重力为动力。调节秤砣位置，当杠杆在水平位置平衡时，满足 $F_1L_1 = F_2L_2$。由于秤砣重力不变，物体越重，需要使秤砣离支点越远才能平衡，因此根据平衡位置标定刻度，实现对物体质量的测量。



五、答题模板（考试照着写，得分稳！）

1. 设计原理模板：

本装置利用杠杆平衡原理工作。支点在提绳处，秤钩处受物体重力，秤砣处受重力。调节秤砣位置，使杠杆在水平位置平衡，满足 $F_1L_1 = F_2L_2$，通过标定刻度实现称量。

2. 制作步骤模板：

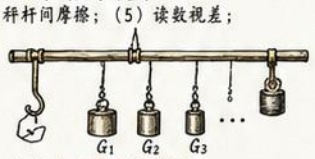
（1）选材（秤杆、提绳、秤钩、秤砣等）；（2）确定支点位置并固定提绳；（3）安装秤钩与秤砣；（4）调节秤砣位置使秤钩空载时水平平衡并标“0”；（5）用已知质量的物体逐一称量，标定刻度；（6）检验精度并记录数据。

3. 改进措施模板：

（1）减小支点与秤杆之间的摩擦；（2）使秤杆更轻、更直；（3）改进秤砣形状或材质，减小体积；（4）增加刻度密度或放大量程；（5）制作游码或可移动秤砣，提高分辨率；（6）加强读数训练，减少误差。

4. 误差来源模板：

（1）支点摩擦或不固定；（2）秤杆不水平或具有自重；（3）刻度标定不准确；（4）秤砣与秤杆间摩擦；（5）读数视差；（6）秤钩摆动未静止就读数等。



※写要点、逻辑清晰、语言规范，分点作答更易得满分！

六、口头汇报常用要点（说清楚，有条理！）

1. 为什么做：自制杆秤，学习杠杆知识，解决生活称量需求，锻炼实践能力。

2. 怎么做的：选材→设计→制作→调试→标定→检验→改进。

3. 原理是什么：杠杆平衡 $F_1L_1 = F_2L_2$，秤砣位置不同表示不同质量。

4. 优点与不足：优点：简单、经济、实用；不足：易受摩擦、读数误差影响。

5. 改进打算：优化支点、减小摩擦、增加刻度密度、扩大量程等。

小提示：口头汇报先说结论，再说过程，条理清楚、语言简洁、配合演示加分！



八、常见错误与订正

常见错误	错误原因	订正方法
1. 零刻度不准	未在空载水平平衡时标0	空载时调秤砣使水平再标0
2. 秤秤不水平	提绳未固定、受力偏斜	固定支点，调整使水平
3. 读数有视差	眼睛未与刻度垂直	读数时眼睛正对刻度线
4. 刻度不均匀	标定方法不当或间隔太大	用标准质量逐点标定
5. 秤杆过重	杆重影响平衡	选轻杆或把支点靠近重心
6. 秤砣太大	摩擦大、刻度粗	用铜/铁小砣或自制小砣

七、典型综合题（含答案）

1.【实验探究】某学生用自制杆秤称量物体质量，秤砣重为 50 g，秤钩到支点距离为 10.0 cm，当秤砣在 40.0 cm 处时杆秤水平，求被测物体的质量。（g取 10 N/kg）

解：根据杠杆平衡 $F_1L_1 = F_2L_2$，$G \times 10.0 = 0.50 \times 40.0 \Rightarrow G = 2.0$ N，

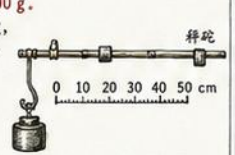
则 $m = G/g = 2.0/10 = 0.20$ kg $= 200$ g。　答：被测物体质量为 200 g。

2.【设计计算】秤杆实际有自重，支点在中点，秤杆重 10 g，秤砣重 40 g，支点到秤钩 10.0 cm。当秤砣在 30.0 cm 处水平平衡，求被测物体的质量。

解：秤杆自重作用在支点处，对平衡无影响。

$G \times 10.0 = 0.40 \times 30.0 \Rightarrow G = 1.2$ N，$m = 1.2/10 = 0.12$ kg $= 120$ g。

答：被测物体质量为 120 g。



3.【分析与计算】使用杆秤时，若读数时秤砣位置偏右 1.0 cm 就读数，会导致测得的质量偏大还是偏小？若秤砣重不变，如何提高杆秤的精度？

解：（1）偏小。因为实际平衡点在更靠左的位置，读数偏大；

（2）提高精度的方法：减小摩擦、使秤杆更轻直、增加刻度密度、使用游码或更小的秤砣、重复标定等。

九、期末冲刺：一页速记清单（考前必背！）

- ☐ 杠杆平衡公式：$F_1L_1 = F_2L_2$
- ☐ 支点在提绳处，秤钩为阻力，秤砣为动力。
- ☐ 空载水平定“0”，还点标定刻度。
- ☐ 秤砣越远，物体越重；刻度越远，间距越大。
- ☐ 影响精度：摩擦、杆重、标定、读数、摆动。
- ☐ 做题步骤：审题→画图→列式→代入→答。
- ☐ 写作要点：要点齐全、条理清晰、语言规范。
- ☐ 安全与规范：轻拿轻放、保护材料、节约环保。

多练多做，理解原理，善于总结，你一定行！



八年级下册物理 第23课 滑轮（1/5）

定滑轮和动滑轮基础概念

1. 什么是滑轮？

滑轮：周边有槽，能绕轴转动的小轮，在绳子的配合下使用，用来传递力。

滑轮的基本结构



绳子卡在槽内，滑轮转动时，绳子随之移动而不打滑。

2. 定滑轮（轴的位置固定不动）

(1) 定义：使用时，轴固定在某处，不随物体移动的滑轮。

(2) 本质：可看作等臂杠杆。

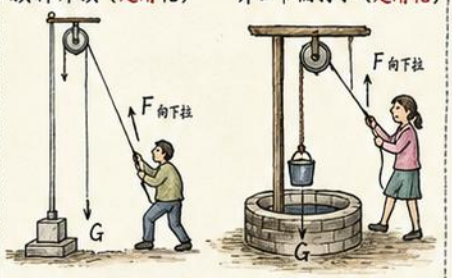
(3) 作用：改变力的方向。

(4) 理想情况（忽略摩擦和滑轮重）：拉力大小等于物重，即 $F = G$。

(5) 特点：不省力，不费力，可改变用力方向，机械效率 ≈ 100%。

生活实例

旗杆升旗（定滑轮）　井口吊桶打水（定滑轮）



3. 动滑轮（轴的位置随物体一起运动）

(1) 定义：使用时，轴不固定，随物体一起移动的滑轮。

(2) 本质：可看作动力臂是阻力臂 2 倍的杠杆。

(3) 作用：省力（但不能改变力的方向，常见情况）。

(4) 理想情况（忽略摩擦和滑轮重）：拉力是物重的一半，即 $F = \frac{G}{2}$。

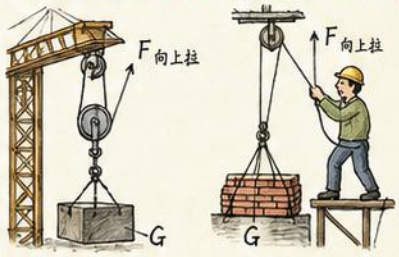
(5) 特点：省一半力，费距离。

绳端移动距离 $s = 2h$（物体上升高度为 h）。

(6) 说明：实际中受摩擦、滑轮重影响，拉力会略大于理想值。

生活实例

工地起吊重物（动滑轮）　建筑工地吊运（动滑轮）



动滑轮的受力分析（理想状态）



两股绳子共同承担物重，故 $2F = G$

$\Rightarrow F = \frac{G}{2}$

上升时：拉力向上

下降时：拉力向下

但不能改变力的方向！

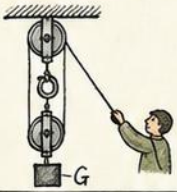
4. 定滑轮与动滑轮对比表

项　目	定滑轮	动滑轮	比较结论
轴是否移动	不移动（固定）	移动（随物体一起）	固定 vs 移动
是否省力	不省力（$F = G$）	省一半力（$F = \frac{G}{2}$）	动滑轮省力
是否改变力方向	能改变	不能改变（常见）	定能改，动不能改
绳端移动距离 s	$s = h$（与物体上升高度相等）	$s = 2h$（是物体上升高度的 2 倍）	动滑轮费距离
机械效率（理想）	≈ 100%（不计摩擦和重）	≈ 100%（不计摩擦和重）	实际均 < 100%
典型生活实例	旗杆升旗、井口打水、提灯笼、窗帘拉绳、吊挂物品等	吊车起重、工地吊物、滑轮组、搬运重物等	各有广泛应用

5. 常见组合：滑轮组（回顾预告）

由定滑轮和动滑轮组合使用，既能省力又能改变力方向。

（下节课详细学习）



6. 易错辨析（✓ 正确认识，✗ 常见错误）

① ✗ 省力 ≠ 省功。
功 = 力 × 距离，动滑轮虽然省力，但费距离，理想情况下做功相同。

② ✗ 定滑轮是省力机械。
定滑轮不省力，只改变用力方向，拉力大小等于物重（理想情况）。

③ ✗ 动滑轮能改变用力方向。
动滑轮一般不能改变用力方向，拉力方向与物体移动方向相同（常见）。

④ ✗ 只看绳子股数判断省力倍数。
要看几股绳子承担物重，动滑轮通常是两股绳承担，所以省一半力。

⑤ ✗ 忽略摩擦和滑轮重的影响。
实际中拉力会比理想值大一些，机械效率小于 100%。

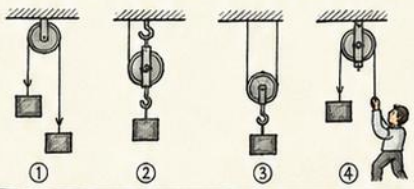
7. 基础练习（忽略摩擦和滑轮重）

1. 使用定滑轮提升 20N 的重物，拉力是多少？【答案：20N】

2. 使用动滑轮提升 20N 的重物，理想情况下拉力是多少？【答案：10N】

3. 用动滑轮将物体匀速上升 2m，绳端需要移动多远？【答案：4m】

4. 下图中，哪个是定滑轮？哪个是动滑轮？写出理由。



【答案】：
① 定滑轮（轴固定）；
② 动滑轮（轴随物体）；
③ 定滑轮；
④ 动滑轮。

8. 本页小结 / 记忆口诀

记忆口诀：

定滑轮，改方向；动滑轮，省一半；
省力往往费距离，省功说法不恰当。
摩擦重力影响在，实际拉力略偏大！

9. 小贴士（使用滑轮的小建议）

① 选择合适类型：需要改变方向用定滑轮；需要省力用动滑轮；需要同时兼顾时可用滑轮组。
② 拉绳要竖直、平稳，避免忽快忽慢或斜拉，减小摩擦。
③ 检查滑轮槽内是否有异物，保证轮子能灵活转动。
④ 注意安全：不超载，不站在重物下方，使用时系好绳结。

学会用滑轮，生活更轻松！

八年级下册物理第23课 滑轮（2/5）

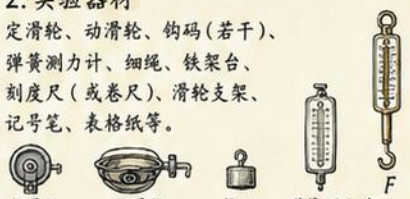
实验研究滑轮特点

1. 实验目的

(1) 研究定滑轮的特点。
(2) 研究动滑轮的特点。
(3) 探究使用滑轮时，力与距离的关系。
(4) 通过实验，培养探究、记录、分析和归纳的能力。

2. 实验器材

定滑轮、动滑轮、钩码（若干）、弹簧测力计、细绳、铁架台、刻度尺（或卷尺）、滑轮支架、记号笔、表格纸等。



3. 实验原理

(1) 物体在竖直方向上匀速直线运动，处于平衡状态；拉力 F 与重力 G 的关系可由弹簧测力计读数反映。
(2) 机械效率：$\eta = \frac{G_{物}}{F_{拉}} \times 100\%$
(3) 距离关系：绳端移动的距离 $s_{拉}$ 与物体上升的距离 h 的比值表示倍数关系。

4. 实验步骤

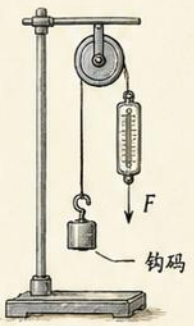
（一）研究定滑轮的特点

(1) 按图甲安装实验装置，检查装置是否牢固。
(2) 用弹簧测力计竖直向下匀速拉动绳端，使钩码匀速上升，记录拉力 F 和钩码重力 G，并测出绳端移动的距离 $s_{拉}$ 和钩码上升的距离 h。
(3) 改变钩码的重力，重复步骤(2)。

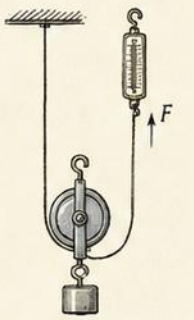
（二）研究动滑轮的特点

(1) 按图乙安装实验装置，检查装置是否牢固。
(2) 用弹簧测力计竖直向上匀速拉动绳端，使钩码匀速上升，记录拉力 F 和钩码重力 G，并测出 $s_{拉}$ 和 h。
(3) 改变钩码的重力，重复步骤(2)。

（三）整理数据，分析结论。



甲 定滑轮实验装置



乙 动滑轮实验装置

5. 受力分析图（理想情况）

(1) 定滑轮



$T = F$
$F = G$

(2) 动滑轮



$2T = G$
$F = T = \frac{G}{2}$

6. 数据记录表示例

（一）定滑轮实验数据记录表

实验序号	钩码重力 G/N	拉力 F/N	绳端移动距离 $s_{拉}$/cm	钩码上升距离 h/cm	机械效率 η
1	1.0	1.0	50	50	100%
2	2.0	2.0	60	60	100%
3	3.0	3.0	70	70	100%

结论：$F = G$，$s_{拉} = h$，$\eta \approx 100\%$。

（二）动滑轮实验数据记录表

实验序号	钩码重力 G/N	拉力 F/N	绳端移动距离 $s_{拉}$/cm	钩码上升距离 h/cm	机械效率 η
1	1.0	0.5	100	50	83%
2	2.0	1.0	120	60	83%
3	3.0	1.5	140	70	83%

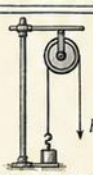
结论：$F \approx \frac{G}{2}$，$s_{拉} \approx 2h$，$\eta < 100\%$。

数据处理小贴士：

① 绳端移动距离是指测力计拉钩移动的距离；
② 钩码上升距离用刻度尺测量；
③ 多测几组数据，取平均值；
④ 机械效率会小于100%，因为存在摩擦和滑轮重等。

7. 实验现象

(1) 定滑轮



① 拉力方向向下，改变方向。
② 拉力大小等于钩码重力。
③ 绳端移动的距离等于钩码上升的距离。

(2) 动滑轮



① 拉力方向向上，不改变方向。
② 拉力大小约等于钩码重力的一半。
③ 绳端移动的距离约为钩码上升距离的两倍。

8. 实验结论（理想情况）

(1) 定滑轮的特点
① 不省力：$F = G$。
② 改变力的方向：把向下拉变成向下拉。
③ 不费距离：$s_{拉} = h$。
④ 机械效率 $\eta \approx 100\%$。

(2) 动滑轮的特点
① 省一半力：$F = \frac{G}{2}$。
② 不改变力的方向。
③ 费一倍距离：$s_{拉} = 2h$。
④ 机械效率 $\eta < 100\%$。

9. 重要问题解析



(1) 为什么要匀速拉动？
匀速拉动时，钩码处于平衡状态，拉力与重力的关系才稳定、准确，便于测量和分析。

(2) 为什么要忽略摩擦和滑轮重？
忽略摩擦和滑轮重是为了研究滑轮的本质特点（理想情况），便于得出简洁规律。实际使用中效率会下降。

(3) 为什么动滑轮要用奇数段绳？
为使动滑轮两侧绳子张力相等，便于分析。

10. 误差来源与减小方法

误差来源	减小方法
① 滑轮与轴之间有摩擦。	① 选用质量好的滑轮，润滑轴。
② 绳子有重力，伸长。	② 选用轻绳，变软不易伸长。
③ 测量时读数误差。	③ 读数时视线与刻度垂直。
④ 没有匀速拉动。	④ 匀速拉动，保持稳定读数。

11. 高频填空（答案用红色）

(1) 定滑轮 **不省** 力，但可以 **改变** 力的方向。
(2) 动滑轮能 **省一半** 力，但要 **费一倍** 距离。
(3) 理想情况下，定滑轮 $F =$ **G**，$s_{拉} = h$。
(4) 理想情况下，动滑轮 $F =$ **$\frac{G}{2}$**，$s_{拉} = 2h$。
(5) 使用动滑轮提起重物时，若不计摩擦和滑轮重，绳端上升的距离是物体上升距离的 **2** 倍。

12. 高频选择题（答案用红色）

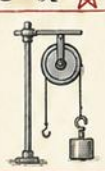
(1) 使用定滑轮（理想情况），拉力 F 与物体重力 G 的关系是（ A ）。
A. $F = G$　B. $F = \frac{G}{2}$　C. $F = 2G$　D. 无法确定

(2) 使用动滑轮（理想情况下），若拉力 $F = 10N$，则物重 G 是（ C ）。
A. 5N　B. 10N　C. 20N　D. 30N

(3) 下列说法正确的是（ C ）。
A. 定滑轮既省力又改变方向　B. 动滑轮不省力但能改变方向
C. 动滑轮省一半力但费一倍距离　D. 两种滑轮的机械效率都为100%

13. 本课小结 / 记忆口诀

定滑轮：
定滑轮，轴固定，
不省力，能改向；
拉力等于货重量，
距离一样效率高。



动滑轮：
动滑轮，轴随动，
省一半，方向同；
拉力距离走两倍，
效率低于一百分。



学会用滑轮，生活更轻松！

易错提醒

① 容易把“改方向”和“省力”混淆。
② 忽略摩擦导致机械效率错误地认为是100%。
③ 读数时视线不垂直，数据偏大或偏小。
④ 实验中没有匀速拉动，结论不准确。

八年级下册物理 第23课 滑轮（3/5）

滑轮组与承重绳段

1. 滑轮组概念

由定滑轮和动滑轮组合而成的装置，可以省力，也可以改变用力方向。

特点：既能省力又能改变方向。

2. 为什么滑轮组既能省力又能改变方向？

① 定滑轮：不省力，但能改变方向。

② 动滑轮：随物体一起移动，由多段绳子共同承担重物，可以省力。

③ 二者组合：动滑轮由多股绳承担重物（省力），定滑轮改变力的方向，二者互补。



3. 承重绳段数 n 的判断方法

（先找动滑轮，再数承担重物的绳段）

① 先找到所有动滑轮（跟着重物一起动的滑轮）。

② 从动滑轮向上看，数有几段绳子同时拉着动滑轮（即承担重物）。

注意：只数直接连接在动滑轮上的绳段，不数绕过定滑轮后不再承担重物的绳。

4. 理想情况下的关系式（不计摩擦和绳重）

（1）拉力与物重：

$$F = \frac{G}{n}$$（n 为承重绳段数）

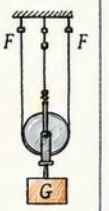
（2）绳端移动距离与物体上升高度：

$$s = nh$$

说明：物体上升 h，自由端移动 s，绳端移动的距离是物体上升距离的 n 倍。

5. n 股绳共同承担物重的受力分析

如图，动滑轮被 n 股绳拉住，设每股绳的拉力为 F，物重为 G。

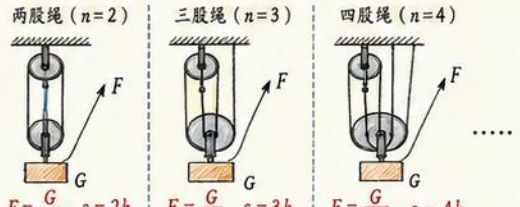


动滑轮受力平衡：

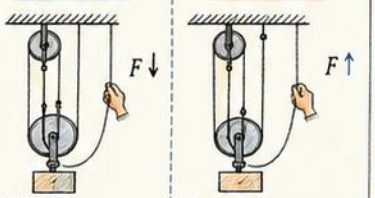
$$nF = G \implies F = \frac{G}{n}$$

即每股绳分担物重的 $\frac{1}{n}$。

6. 常见承重绳段示意（理想状态）



7. 自由端向上/向下的不同情况



自由端向下拉：
方向：向下拉
优点：省力
常见场景：提水、起重等

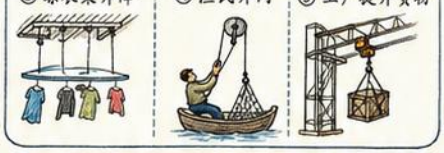
自由端向上拉：
方向：向上拉
优点：更顺手（如向上提拉）
但移动距离 s 一样满足 $s=nh$

8. 生活实例

①起重机吊重物　②旗杆升旗（定滑轮改变方向）



③晾衣架升降　④渔民升网　⑤工厂提升货物



9. 易错辨析（×为错误认识）

（1）× 承重绳段数就是看到的所有绳子。
› 应只数直接承担重物的绳段。

（2）× 所有滑轮组都能同样省力。
› 承重绳段数 n 不同，省力程度不同。

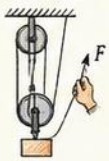
（3）× 滑轮组省力就省功。
› 理想情况下，不计摩擦和绳重，省力不省功，实际使用还要克服摩擦，做功更多。

（4）× 理想拉力算得的就是实际拉力。
› 实际拉力 $F_{实} >$ 理想拉力 $F_{理}$，因摩擦和绳重需额外力。

（5）× 绳子越长，越省力。
› 省力只与承重绳段数 n 有关，与绳长无关（在理想条件下）。

10. 典型例题

例1：如图甲，物重 $G=240N$，动滑轮被 3 股绳承担，不计摩擦和绳重，求拉力 F 和自由端移动距离。若物体上升 $h=0.5m$。



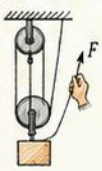
【解】$n=3$

$F = \frac{G}{n} = \frac{240}{3} = 80N$

$s = nh = 3 \times 0.5m = 1.5m$

【答】$F=80N$，$s=1.5m$。

例2：如图乙，物体重 $G=600N$，承重绳段数 $n=4$，不计摩擦和绳重，若绳端向上拉，拉力 $F=150N$，物体上升高度 h 多大？



【解】理想时 $F=\frac{G}{4}=150N$（题目给值正确）

$s=nh=4h$，不计摩擦，拉力 150N 可使物体升起。

因 $F=\frac{G}{n}$，故 $n=4$。

又 $F_{理}=150N$，实际也能匀速上升。

$s=nh=4h \rightarrow h=\frac{s}{4}$

【答】$h=\frac{s}{4}$。

11. 判断题（正确的打✓，错误的打×）

（1）滑轮组不仅省力，还能改变用力方向。（✓）

（2）承重绳段数越多，越省力。（✓）

（3）滑轮组理想情况下，做功多于直接提升。（×）

（4）$n=3$ 时，$F=\frac{G}{3}$，自由端移动 3 米，物体上升 1 米。（✓）

（5）只要有动滑轮，就一定能省力。（×）

（6）自由端向上拉和向下拉，承重绳段数相同。（✓）

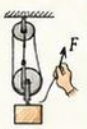
（7）计算承重绳段数要“先找动滑轮，再数绳段”。（✓）

（8）实际使用时，拉力一定大于理想拉力。（✓）

12. 选择题（把正确选项字母填在括号内）

1. 在理想情况下，滑轮组中承重绳段数为 4，物重为 G，则拉力 F 与 G 的关系是（ C ）

A. $F=G$　B. $F=2G$　C. $F=\frac{G}{4}$　D. $F=\frac{G}{2}$



2. 物体上升 h，绳端移动 s，滑轮组承重绳段数为 n，则 s 与 h 的关系是（ B ）

A. $s=\frac{h}{n}$　B. $s=nh$　C. $s=n^2h$　D. $s=\frac{1}{n}$

3. 如图丙，物重 $G=400N$，不计摩擦和绳重，拉力 $F=100N$，则承重绳段数为（ C ）

A. 2　B. 3　C. 4　D. 5

学会用滑轮，生活更轻松！

13. 小结口诀

滑轮组合有妙处，省力方向都能助；
动滑轮随物升降，定滑轮只改方向；
先找动轮再数绳，承担重物才算数；
n 股承担分物重，$F=\frac{G}{n}$ 要记住；
物升 h，绳动 s，$s=nh$ 关系牢；
不计摩擦和绳重，省力不省功记牢；
实际拉力要更大，克服摩擦和绳重！

14. 总结表（快速记忆）

知识点	关键内容
滑轮组概念	定、动滑轮组合，既省力又能改变方向
承重绳段数 n	先找动滑轮，再数承担重物的绳段
理想拉力	$F=\frac{G}{n}$（不计摩擦和绳重）
绳端移动距离	$s=nh$
物体上升与绳端移动	$s=nh$，$h=\frac{s}{n}$
自由端方向	可向上拉或向下拉，n 不变
实际与理想	实际拉力 $F_{实} > F_{理}$，可能做功更多

八年级下册物理 第23课 滑轮（4/5）

滑轮组绕线与计算

1. 滑轮组绕线的一般原则

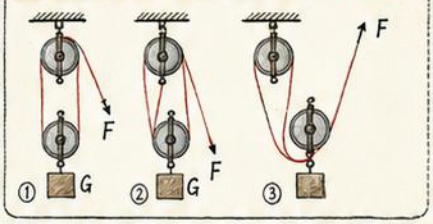
① 绕线要连成一根绳，中途不许断开。

② 绳子从固定端开始或从动滑轮端开始均可，**相邻绳段方向在动滑轮处交替**。

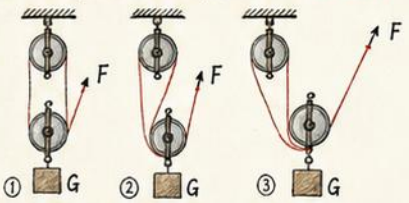
③ 绳子尽量沿滑轮槽，减少摩擦。

④ 自由端方向要满足“省力、方便、安全”的要求。

2. 从定滑轮端开始的常见绕法（→自由端）



3. 从动滑轮端开始的常见绕法（→自由端）



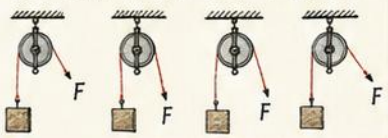
4. 自由端方向判断

① 先按需要的承重绳段数 n 绕出绕法；

② 沿绳子走向，看**自由端最后指向的方向**；

③ 实际应用中，尽量使自由端向下或向斜下，便于施力。

常见：向下 / 向下斜 / 向上 / 向上斜 / 水平



5. 承重绳段数 n 与绕线结果关系

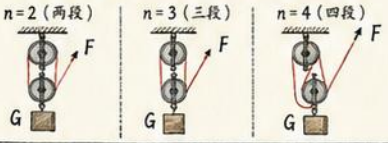
① n = 支撑动滑轮的绳段总数（与绕线顺序无关）。

② n 越多，越省力，但绳子越长。

③ 理想情况下（不计重、不计摩擦）：

$$F = \frac{1}{n}G \quad \Leftrightarrow \quad G = nF$$

（G 为物重，F 为拉力，n 为承重绳段数）



6. 如何根据“拉力方向要求”设计绕线

① 确定需要的承重绳段数 n（由省力需求或已知条件决定）；

② 选择定 / 动端开始绕线；

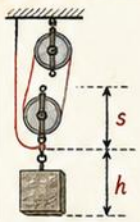
③ 调整绕线路径，使自由端指向希望的方向；

④ 检查绳子是否连续、是否落入滑轮槽。

小技巧：自由端想往哪边，最后一段绳就从那个方向出来！

7. 滑轮组计算公式（理想情况）

已知 G、n 求 F	已知 F、n 求 G	已知 h 求 s（拉力移动距离）
公式：$F = \frac{G}{n}$	公式：$G = nF$	公式：$s = nh$
变形：$G = nF$	变形：$F = \frac{G}{n}$	变形：$h = \frac{s}{n}$
（不计动滑轮重，不计摩擦）		（n 为承重绳段数）



8. 拓展：考虑动滑轮重和机械损失

① 动滑轮重 $G_{动}$ 也要被提升。

② 机械效率 η（$0 < \eta \le 1$）：

$$\eta = \frac{有用功}{总功} = \frac{Gh}{Fs}$$

$$\Rightarrow F = \frac{Gh}{\eta s} = \frac{G_{动} + G_{物}}{n\eta}$$

（当只考虑动滑轮重时，把 $G_{物}$ 换成 $G_{动}+G_{物}$）

9. 常见滑轮组图示与 n 值

两组滑轮（常见 $n=2$）



承重绳段数：$n=2$

特点：省力 2 倍

拉力移动距离是物体上升距离的 2 倍。

三组滑轮（常见 $n=3$）



承重绳段数：$n=3$

特点：省力 3 倍

拉力移动距离是物体上升距离的 3 倍。

注：绕法多种，n 值相同即可，方向可不同。

10. 解题步骤（记口口诀）

先认清装置 − 数承重绳 − 列公式 − 代入 − 作答

① 先认清装置：看动/定滑轮个数、绳的固定端与自由端。

② 数承重绳：数支撑动滑轮的绳段总数 n。

③ 列公式：选用合适公式（$F=G/n$，$G=nF$，$s=nh$ 等）。

④ 代入：代入已知数据，注意单位统一。

⑤ 作答：写出结果并注明方向或单位。

11. 易错点（⚠ 别踩坑）

✗ 把缠在定滑轮上的绳段也当成承重绳段。

✗ 把动滑轮的重忽略不计（拓展题常错）。

✗ 自由端方向判断错误，导致绕法不合理。

✗ 混淆 s 与 h：s 是拉力移动距离，h 是物体上升距离。

✗ 机械效率忘记乘 η 或单位换算错误。

12. 典型计算题（写出完整步骤）

例题 1（已知 G，n 求 F）

用一个两组滑轮的滑轮组提升重为 480N 的物体，不计动滑轮重和摩擦。求所需拉力 F。

解：

① 两组滑轮承重绳段数 $n=2$。

② 公式：$F = \frac{G}{n} = \frac{480}{2} = 240\,(N)$。

答：所需拉力 F = 240N。

例题 2（已知 F，n 求 G）

用一个三组滑轮的滑轮组，沿水平方向用力 F=100N 拉绳，不计动滑轮重和摩擦。求物体重 G。

解：

① 三组滑轮承重绳段数 $n=3$。

② 公式：$G = nF = 3\times100 = 300\,(N)$。

答：物体重 G = 300N。

例题 3（已知 h 求 s）

用承重绳段数 $n=2$ 的滑轮组将物体匀速提升 3m，求拉力移动的距离 s。

解：

① $n=2$，物体上升高度 $h=3m$。

② 公式：$s = nh = 2\times3 = 6\,(m)$。

答：拉力移动距离 s = 6m。

例题 4（考虑动滑轮重与效率）

动滑轮重 20N，物体重 180N，使用承重绳段数 $n=3$ 的滑轮组匀速提升，机械效率 $\eta=80\%$。求所需拉力 F。

解：

① $G_{总} = G_{物} + G_{轮} = 180 + 20 = 200\,(N)$。

② 公式：$F = \frac{G_{总}}{n\eta} = \frac{200}{3\times0.8} = 83.3\,(N)$。

答：所需拉力 $F \approx 83.3N$。

13. 训练小题（巩固练习）

1. 用两组滑轮的滑轮组提升 600N 的物体，不计重力和摩擦，所需拉力 F = （ 300 ）N。

2. 用三组滑轮的滑轮组提升 120N 的物体，不计重力和摩擦，所需拉力 F = （ 400 ）N。

3. 承重绳段数 $n=2$，拉力移动 10m，则物体上升高度 h = （ 5 ）m。

4. 承重绳段数 $n=3$，物体上升 2m，则拉力移动距离 s = （ 6 ）m。

5. 动滑轮重 30N，物体重 90N，$n=3$，$\eta=75\%$，所需拉力 $F \approx$（ 53.3 ）N。

14. 小结（记一记）



★ 承重绳段数 n 决定省力倍数。

★ 理想情况：$F = \frac{G}{n}$，$s = nh$。

★ 实际情况：考虑动滑轮重与机械损失。

★ 绕线要连贯、方向要合理、用途要合适！

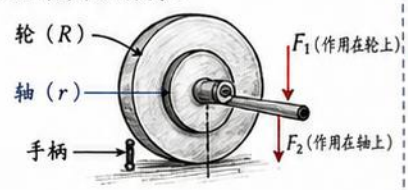
八年级下册物理 第23课 滑轮（5/5）

轮轴、斜面与综合复习

一、轮轴（wheel and axle）概念与原理

1. 概念：由两个半径不同的同心圆柱构成，大圆叫**轮**（半径R），小圆叫**轴**（半径r），固定在一起绕共同的轴转动的装置。

2. 结构图与力的关系：



根据杠杆平衡条件：

$$F_1 \times R = F_2 \times r$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{R}{r}$$

省力原理：当$R > r$时，$F_2 < F_1$，即作用在轴上的力比作用在轮上的力小，能省力。

但会**费距离**：轴转动的距离小于轮转动的距离。

3. 结论：轮越大（R越大），轴越小（r越小），**越省力**，但**费距离越多**。

4. 生活实例：



方向盘　$R \gg r$，转向省力



门把手　$R > r$，开门省力



扳手　$R \gg r$，拧螺母省力



自行车脚踏　$R > r$，骑行省力

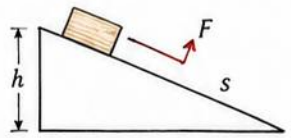
应用思考：为什么方向盘做得很大？——**增大R**，减小用力，转向更轻松！

二、斜面（inclined plane）概念与应用

1. 概念：斜面是一种简单机械，指斜着的平面。

2. 特点：使用斜面可以**省力**，但需要移动更长的距离。

3. 原理推导（理想情况，不计摩擦）：



克服重力做功：Gh

沿斜面做功：Fs

由功的原理：$Fs = Gh$

即 $F = \frac{Gh}{s}$（$s > h$）

因此 $F < G$（**省力**）

4. 斜面的延伸应用：

盘山公路



把高度差分散成长距离，汽车上山更省力。

螺丝钉



螺纹就是绕在圆柱上的斜面，旋转时可将轴向力转为向下推进力。

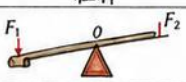
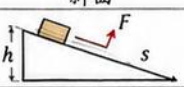
斧头、刀刃



刀刃越薄，斜面越长越小，越锋利，更省力。

5. 生活实例：推箱子时搭块木板、斜坡式装货台、轮椅坡道等。

三、四类简单机械对比

类别	杠杆	滑轮	轮轴	斜面
示意图				
定义	绕固定点转动的硬棒	周边有槽，能绕轴转动的轮子	由**轮**和轴组成的能绕共用轴转动的装置	斜着的平面
省力情况（理想）	可能省力、费力或不变（看力臂大小）	动滑轮省力一半；定滑轮不省力	$R > r$省力，省力倍数$= \frac{R}{r}$	省力，省力倍数$= \frac{s}{h}$
费距离情况	省力时费距离	动滑轮费距离，不改变方向；定滑轮只改变方向	省力时费距离（轮转动距离大于轴转动距离）	省力时费距离（斜面长度大于高度）
改变方向	可能改变（看用力方向）	定滑轮改变方向；动滑轮不改变方向	不改变方向	不改变方向
典型实例	撬棒、钳子、剪刀、天平	旗杆顶端滑轮、起重机滑轮	方向盘、门把手、扳手	盘山公路、螺丝钉、斧头刀刃

四、常见题型归纳

1. 判断省力与否（比较作用力与物体重力）。
2. 计算省力倍数（杠杆的力臂比，轮轴的$\frac{R}{r}$，斜面的$\frac{s}{h}$，动滑轮的2）。
3. 判断是否改变力的方向。
4. 计算做功或机械效率（$W = Fs$，$\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} \times 100\%$）。
5. 应用实例分析与选择。

五、综合判断题（对的打✓，错的打✗）

（1）轮轴一定省力。（✗）

（2）斜面越长越省力。（✓）

（3）动滑轮既省力又改变方向。（✗）

（4）使用任何简单机械都不费距离。（✗）

（5）螺丝钉利用了斜面原理。（✓）

（6）杠杆的平衡一定满足$F_1 l_1 = F_2 l_2$。（✓）

六、易错辨析（对的打✓，错的打✗）

（1）轮轴越省力越好。（✗）
提示：太省力会费距离过多，效率可能下降。

（2）斜面越陡越省力。（✗）
提示：斜面越陡，s越小，越不省力。

（3）定滑轮可以省力。（✗）
提示：定滑轮只改变方向，不省力。

（4）动滑轮的拉力一定是物重的一半。（✗）
提示：不计摩擦为一半；有摩擦会略大于一半。

七、口诀总结

轮轴轮大轴小省力多，省力多少看比值；
斜面长长坡度小，**省力费距离**；
杠杆选点看力臂，翻转撬物不白费；
滑轮动定要分清，**动省一半定变向**；
四机各有妙用处，生活处处见智慧！







八、随堂小练（答案红色）

1. 选择题

（1）下列工具中，属于轮轴的是（B）
A. 筷子　B. 扳手　C. 镊子　D. 起重机滑轮

（2）斜面省力的原因是（B）
A. 摩擦力小　B. 斜面变长了距离
C. 物体变轻了　D. 重力变小了

（3）要把一箱重物搬上车，最省力的做法是（C）
A. 直接抬上去
B. 用绳子把物体拉上去
C. 搭一块木板成斜面推上去
D. 两人一起抬上去

2. 判断题

（1）斜面一定省力。（✓）

（2）使用滑轮组可以省力。（✓）

（3）轮轴一定改变力的方向。（✗）

（4）定滑轮可以省距离。（✗）

（5）斧头越锋利越省力。（✓）

3. 填空题

（1）轮轴中，轮的半径为R，轴的半径为r，$\Rightarrow$省力倍数为$\frac{R}{r}$。

（2）斜面长s，高h，理想情况下省力倍数为$\frac{s}{h}$。

（3）自行车脚踏板是轮轴，属于__省力__机械。

（4）螺丝钉利用了斜面原理，把__旋转运动__变为__轴向推进__。

九、知识框架图



十、学习小贴士



1. 画图是解题关键：受力图、示意图要规范！
2. 明确“省力—费距离—不改变方向/改变方向”的特点。
3. 计算题注意单位换算，物理量符号要统一。
4. 多联系生活实例，简单机械就在我们身边！



八年级下册物理 第24课 机械效率（1/5）

有用功、额外功、总功与机械效率基础概念

一、有用功、额外功、总功的定义

1. **有用功（W有）：**
   使用机械时，我们真正需要的功，
   它对我们有用。
2. **额外功（W额）：**
   由于机械本身的重力、摩擦、空气阻力等
   因素做的，对我们没有直接用处的功。
3. **总功（W总）：**
   动力对机械所做的全部功，
   即有用功与额外功之和。

三者关系：

$W_{总} = W_{有} + W_{额}$

W有：有用功（J）
W额：额外功（J）
W总：总功（J）

★单位：焦耳（J）

二、机械效率的概念与公式

机械效率：
有用功与总功的比值，
表示机械做功的有效程度。

$$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$$

1. 机械效率无单位。
2. 由于W额＞0，所以W有＜W总，
   因此机械效率η总小于100%。

效率越高，
做的额外功越少，
机械越“省力”，
越“高效”。

三、为什么机械效率不能大于或等于100%以上？

1. 若$\eta \geq 100\%$，则$W_{有} \geq W_{总}$，说明没有任何额外功，
   这在实际中是不可能的。
2. 现实中总存在摩擦、机械自重、空气阻力、绳重等，
   都会消耗一部分能量，产生额外功。
3. 能量守恒定律：能量不会凭空产生和消失，
   所以η不可能等于或超过100%。

结论：实际机械效率一定小于100%！

四、生活中的机械效率实例



不同机械效率不同，均小于100%。

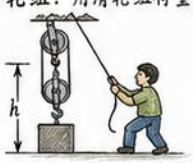
五、不同机械中，有用功和额外功如何判断？

1. 斜面：把重物从斜面底端推到顶端



有用功：$W_{有} = Gh$　（把物体升高h）
额外功：$W_{额} = fL$　（克服摩擦做的功）
总　功：$W_{总} = FL$
其中：F为沿斜面向上推力，L为斜面长度，f为摩擦力。

2. 滑轮组：用滑轮组将重物提升h



有用功：$W_{有} = Gh$　（提升重物）
额外功：$W_{额} = W_{动} + W_{绳重} + W_{摩擦}$ …
（动滑轮重、绳重、摩擦等）
总　功：$W_{总} = Fs$　（F为拉力，s为绳自由端移动距离）

3. 起重机：用起重机将货物吊起h



有用功：$W_{有} = Gh$　（提升货物）
额外功：$W_{额} = W_{机械自重} + W_{摩擦} + W_{钢丝绳重}$ …
总　功：$W_{总} = Fs$　（F为拉力，s为钢丝绳移动距离）

六、基础例题（答案用红色标注）

例1： 用斜面将重为600N的箱子匀速推到高3m的平台上，沿斜面向上的推力为250N，斜面长6m。求：有用功、总功、机械效率。

解：$W_{有} = Gh = 600N \times 3m = 1800J$
$W_{总} = FL = 250N \times 6m = 1500J$
$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{1800}{1500} \times 100\% = 75\%$

例2： 用滑轮组将重为800N的物体匀速提升2m，拉力为350N，绳自由端移动4m。求：有用功、总功、机械效率。

解：$W_{有} = Gh = 800N \times 2m = 1600J$
$W_{总} = Fs = 350N \times 4m = 1400J$
$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{1600}{1400} \times 100\% \approx 57.1\%$

七、判断题（对的打“√”，错的打“×”）

1. 机械效率越高，做的有用功就越多。（×）
2. 机械效率总小于100%。（√）
3. 额外功越多，机械效率越低。（√）
4. 功率大的机械，机械效率一定高。（×）
5. 省力的机械，一定能省功。（×）

答案：× √ √ × ×

八、填空题

1. 使用机械时，真正对我们有用的功叫作_____（有用功）。
2. 由于机械本身重力、摩擦等做的功叫作_____（额外功）。
3. 动力对机械所做的全部功叫作_____（总功）。
4. 三者关系：$W_{总}$ = _____ + _____。
5. 机械效率η = _____ ×100%。
6. 机械效率的单位是_____，实际机械效率一定_____100%。

答案：1. 有用功　2. 额外功　3. 总功
4. $W_{有}$　$W_{额}$　5. $\frac{W_{有}}{W_{总}}$　6. 无　小于

九、易错辨析

1. **省力不省功：**
   使用机械虽然可以省力，但做的总功（W总）
   并不会减少，甚至可能更多。
2. **效率高不等于功率大：**
   机械效率反映的是做功“有效”的程度；
   功率反映的是做功“快慢”。
   两者没有必然联系。
3. **机械效率与做功多少无关：**
   机械效率只与机械结构和摩擦等有关，
   与做功多少无关。

十、小结口诀（记忆更轻松！）

有用功，对我们有用才算好；
额外功，摩擦自重把能耗；
总功等于两者和，$W_{总} = W_{有} + W_{额}$ 要记牢；

机械效率比值算，$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$；
省力不省功，别混淆；
效率看“好坏”，功率看“快慢”，两者不可混为一谈！

效率永远小于百，
越高说明越省耗；

理解概念会判断，
做题计算不慌张！
加油！你一定行！

八年级下册物理 第24课 机械效率(2/5)

机械效率公式与基础计算

1. 机械效率的定义与推导

(1) 定义：有用功与总功的比值。

(2) 公式推导：

机械效率 $\eta = \dfrac{\text{有用功}}{\text{总功}}$

（有用功：对所要提起的物体所做的功；总功：动力所做功）

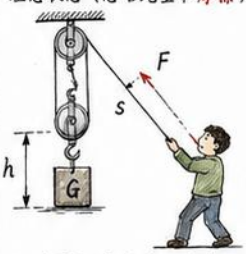
$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}}$

$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$

(3) 使用：把已知量代入公式，统一单位，计算出 η（结果保留到1%）。

2. 在滑轮组中的应用

理想状态（忽略绳重和摩擦）



$W_{有} = Gh$

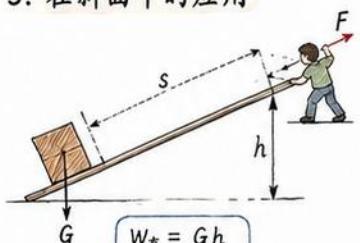
$W_{总} = Fs$

$s = nh$（理想滑轮组）

$\eta = \dfrac{Gh}{Fs} \times 100\% = \dfrac{Gh}{Fnh} \times 100\% = \dfrac{G}{Fn} \times 100\%$

n 为承担重物的绳段数

3. 在斜面中的应用



$W_{有} = Gh$

$W_{总} = Fs$

$\eta = \dfrac{Gh}{Fs} \times 100\%$

4. 基础变式计算公式汇总

(1) 已知 $W_{有}$、$W_{总}$，求效率：$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$

(2) 已知 η、$W_{总}$，求有用功：$W_{有} = \dfrac{\eta W_{总}}{100\%}$

(3) 已知 η、$W_{有}$，求总功：$W_{总} = \dfrac{W_{有}}{\eta} \times 100\%$

(4) 在滑轮组中已知 η、h、F、n，求 G：

由 $\eta = \dfrac{G}{Fn} \times 100\% \Rightarrow G = \dfrac{\eta Fn}{100\%}$

(5) 在斜面中已知 η、h、s、F，求 G：

由 $\eta = \dfrac{Gh}{Fs} \times 100\% \Rightarrow G = \dfrac{\eta Fs/h}{100\%}$

(6) 已知 η、F、s、n，求提升高度 h（滑轮组）：

$\eta = \dfrac{G}{Fn} \times 100\%$，又 $G = \dfrac{W_{有}}{h}$，$W_{有} = \dfrac{\eta W_{总}}{100\%}$

$\Rightarrow h = \dfrac{W_{有}}{G} = \dfrac{\eta Fns}{100\%} = \dfrac{\eta Fns}{100\% \cdot G}$

(7) 已知 η、F、s，求额外功 $W_{额}$：

$W_{额} = W_{总} - W_{有} = W_{总} - \eta W_{总} = (1-\eta) W_{总}$

5. 典型例题（含详细解答）

例1： 用滑轮组将重 900N 的物体匀速提升 3m，所用拉力为 300N，绳端移动了 9m。

求：(1)有用功 (2)总功 (3)机械效率。

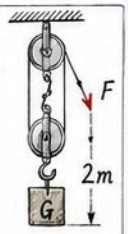
解：(1) $W_{有} = Gh = 900N \times 3m = 2700J$

(2) $W_{总} = Fs = 300N \times 9m = 2700J$

(3) $\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \dfrac{2700}{2700} \times 100\% = 100\%$

答：(1) 2700J (2) 2700J (3) 100%

例2： 用如图的滑轮组提升重为 1200N 的物体，动滑轮重 200N，拉力 F 为 500N，物体被匀速提升了 2m，



求：(1) 拉力做了多少总功？

(2) 机械效率是多少？

解：由图可知：$n = 3$，绳端移动距离 $s = nh = 3 \times 2m = 6m$

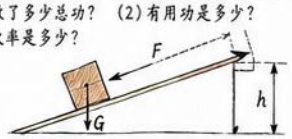
(1) $W_{总} = Fs = 500N \times 6m = 3000J$

(2) $W_{有} = Gh = 1200N \times 2m = 2400J$

$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \dfrac{2400}{3000} \times 100\% = 80\%$

答：(1) 3000J (2) 80%

例3： 把重为 600N 的物体沿斜面以 2m/s 的速度匀速拉到高 1.5m 的平台上，斜面长 5m，拉力为 200N，求：(1)拉力做了多少总功？ (2)有用功是多少？ (3)机械效率是多少？



解：(1) $W_{总} = Fs = 200N \times 5m = 1000J$

(2) $W_{有} = Gh = 600N \times 1.5m = 900J$

(3) $\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% \Rightarrow \dfrac{900}{1000} \times 100\% = 90\%$

答：(1) 1000J (2) 900J (3) 90%

例4： 机械效率为 75%，提升重 800N 的物体 3m，求 (1)总功 (2)拉力做的额外功。

解：(1) $W_{有} = Gh = 800N \times 3m = 2400J$

$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% \Rightarrow W_{总} = \dfrac{W_{有}}{\eta} \times 100\%$

$W_{总} = \dfrac{2400}{75\%} \times 100\% = 3200J$

(2) $W_{额} = W_{总} - W_{有} = 3200J - 2400J = 800J$

答：(1) 3200J (2) 800J

例5： 滑轮组的机械效率为 80%，用 400N 的拉力把物体匀速提升了 2m，绳端移动了 6m。求：(1)物体的重力是多少？ (2)若提升升高度变为 3m，拉力仍为 400N，则机械效率是多少？

解：(1) $W_{总} = Fs = 400 \times 6 = 2400J$

$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% \Rightarrow W_{有} = \dfrac{\eta W_{总}}{100\%}$

$W_{有} = 80\% \times 2400 = 1920J$

$G = \dfrac{W_{有}}{h} = \dfrac{1920}{2} = 960N$

(2) 提升 3m，理想滑轮组 $s = nh$，n 不变，

则 $s = \dfrac{6}{2} \times 3 = 9m$

$W_{总} = 400 \times 9 = 3600J$

$\eta' = \dfrac{W_{有}'}{W_{总}} \times 100\% = \dfrac{960 \times 3}{3600} \times 100\% = 80\%$

答：(1) 960N (2) 80%

6. 计算步骤模板（通用流程）

① 审题：明确已知量、未知量，判断所处情境（滑轮组/斜面）。

② 选公式：确定所用公式（$\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$ 等）。

③ 列式：将已知量代入公式，注意单位统一。

④ 计算：代入数据，注意百分数的换算。

⑤ 检验：结果是否合理（$0\% < \eta \leq 100\%$）。

⑥ 写答：单位规范，写出正确结果。

★提示：公式中的百分数要化为小数再计算，最后再乘 100%！

7. 常见失分点（小心！）

① 忘乘 100%（只写成 $\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}}$）。

② 把有用功和总功写反。

③ 单位不统一（N与J混用或漏单位）。

④ 在滑轮组中把 s 写成 h，没有乘绳段数 n。

⑤ 用平均速度、加速度等无关条件干扰解题。

⑥ 结果越界（$\eta > 100\%$ 或 η 为负）。

8. 基础练习（巩固提升）

1. 用斜面把重为 500N 的物体匀速拉到高 1m 的平台上，斜面长 3m，拉力为 200N，求机械效率。 【答：83.3%】
2. 用滑轮组提升重 900N 的物体，拉力为 300N，物体上升 2m，绳端移动 6m，求机械效率。 【答：100%】
3. 已知机械效率为 85%，用 400N 的拉力把物体在斜面上拉动了 5m，求有用功。 【答：1700J】
4. 滑轮组的机械效率为 75%，提升高度为 4m，拉力做的总功为 3200J，求物体的重力。 【答：600N】
5. 机械效率为 η，用 2F 的拉力做功，使物体上升相同高度，则有用功为多少？总功为多少？

【答：$\eta \times 2Fh$；$2Fh$】

单位与百分数规范

功：焦耳（J） $1J = 1N \cdot m$

力：牛顿（N） 质量：千克（kg）

长度：米（m）

效率：无单位，常用百分数表示（如80%）

★养成规范书写的好习惯，考试不丢分！

小结：机械效率要点回顾

① $\eta = \dfrac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$

② 滑轮组：$W_{有} = Gh$，$W_{总} = Fs$（$s = nh$）

③ 斜面：$W_{有} = Gh$，$W_{总} = Fs$

④ 公式变形灵活，注意单位与百分数……



解题心法口诀

有用总功分清楚，效率公式记得牢；

滑轮斜面各有法，单位统一别忘掉；

步骤清晰不慌乱，检查结果别超标！

八年级下册物理 第24课 机械效率(3/5)

测量滑轮组机械效率实验

一、实验目的

测量滑轮组的机械效率，并探究影响滑轮组机械效率的因素。

二、实验器材



滑轮组　钩码　弹簧测力计　细绳　刻度尺　等

三、实验原理

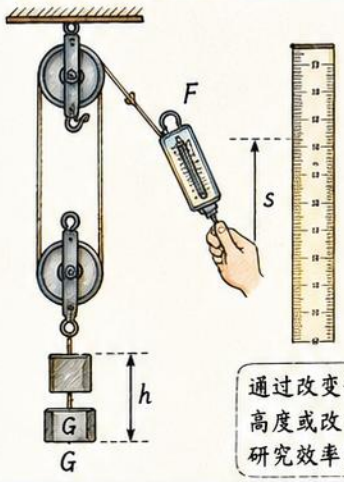
(1) 有用功：物体被提升所做的功 $W_{有}=Gh$。

(2) 总功：拉力所做的功 $W_{总}=Fs$。

(3) 机械效率：$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}\times100\%$。

G——物重 'N'
h——提升高度 (m)
F——拉力 (N)
s——绳端移动距离 (m)

实验装置图 (以两定一动滑轮组为例)



用刻度尺测绳端移动距离 s。

通过改变钩码数量、提升高度或改变滑轮组结构，研究效率变化情况。

四、实验步骤

1. 按实验装置连接好滑轮组，检查器材是否完好。
2. 用弹簧测力计竖直向上拉绳端，使钩码匀速上升。
3. 读出钩码的重力 G，提升高度 h。
4. 读出弹簧测力计的示数 F，测出绳端移动距离 s。
5. 将数据记录在表格中，计算有用功、总功和机械效率。
6. 改变钩码数量或提升高度（或更换滑轮组），重复步骤2～5，多次实验。

匀速拉动时，拉力稳定，读数更准确！

六、怎样减小误差？

1. 读数时，视线与刻度尺、测力计刻度垂直。
2. 绳端竖直拉动，不要斜拉。
3. 钩码上升要匀速，避免加速或减速。
4. 提升高度和绳端移动距离要准确测量。
5. 多次测量，取平均值，减小偶然误差。

五、数据记录表格 (例)

	G (N)	h (m)	F (N)	s (m)	$W_{有}=Gh$ (J)	$W_{总}=Fs$ (J)	$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}\times100\%$
1							
2							
3							

七、为什么要竖直匀速拉动？

竖直拉动可使力的方向与绳子方向一致，测力计读数即为拉力大小；匀速拉动时，物体处于平衡状态，拉力大小稳定，有利于准确测量和分析。

竖直匀速拉动 ✓



八、为什么要多次实验？

多次改变条件进行实验，可以发现规律，避免偶然误差，使结论更具有普遍性和可靠性。



九、实验现象与结论

现象：拉力 F 小于物重 G（省力），但绳端移动距离 s 大于提升高度 h（费距离），所以 $W_{总}>W_{有}$，机械效率 $\eta<100\%$。

结论：使用滑轮组可以省力，但会费距离，机械效率小于100%。

十、影响机械效率的因素 (初步分析)

1. 物重 G：物重越大，效率一般越高。(摩擦力、绳重所占比例减小)
2. 提升高度 h：一般情况下，提升高度变化对效率影响较小。
3. 滑轮组结构：动滑轮个数越多，提升同一物体时效率越低。(因摩擦增大)
4. 摩擦与绳重：轮与轴、绳与轮之间的摩擦及绳重都会使效率降低。

提示：实验中保持绳子、滑轮干净、润滑，可提高效率。



十一、常见实验填空题 (附答案)

1. 实验中，竖直向上_____拉动弹簧测力计，使钩码匀速上升。
   【答案：匀速】
2. 测机械效率需要测量的物理量有 G、_____、F、s。
   【答案：h（或提然高度）】
3. 有用功的计算公式是_____。 【答案：$W_{有}=Gh$】
4. 总功的计算公式是_____。 【答案：$W_{总}=Fs$】
5. 机械效率的公式是_____。 【答案：$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}\times100\%$】
6. 滑轮组的机械效率总小于100%，原因是_____。(答出一点即可)。
   【答案：有用功小于总功，因存在摩擦和绳重做功】

小结



实验目的：测量滑轮组机械效率，探究影响因素。

实验原理：$W_{有}=Gh$，$W_{总}=Fs$，$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}\times100\%$

实验过程：竖直匀速拉动 → 测 G、h、F、s → 计算 → 比较分析

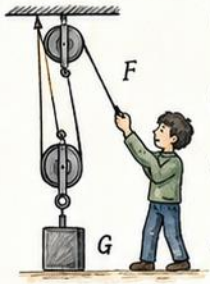
实验结论：滑轮组可省力但费距离，机械效率 $\eta<100\%$，受多种因素影响。

科学态度：多做实验、认真测量分析交流，才能得出可靠结论！

八年级下册物理 第24课 机械效率（4/5）

影响机械效率的因素与提高方法

1. 影响滑轮组机械效率的因素



（1）物重 G（被提升物体的重力）
物重越大，机械效率越高。

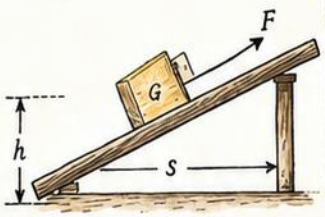
（2）动滑轮重 $G_{动}$
动滑轮越重，机械效率越低。

（3）绳重 $G_{绳}$
绳子越重，机械效率越低。

（4）摩擦（轴摩擦、绳与轮槽摩擦等）
摩擦越大，机械效率越低。

结论：想要提高滑轮组机械效率，就要增大物重、减小动滑轮重和绳重，减小摩擦。

2. 影响斜面机械效率的因素



（1）斜面粗糙程度
表面越粗糙，摩擦越大，机械效率越低。

（2）坡度（斜面倾角）
坡度越大（越陡），提升同样高度所做的有用功不变，
总功增大，机械效率越低；
坡度越小（越缓），机械效率越高。

结论：斜面越光滑、坡度越小，机械效率越高。

3. 为什么增加物重有时效率提高？

机械效率 $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Gh}{W_{总}}$ 。

在机械结构和使用方法不变时，增加物重 G，有用功 Gh 增大，而额外功（克服动滑轮重、绳重、摩擦所做的功）基本不变，
所以总功增加的比例小于有用功，
机械效率就提高了。



4. 为什么减小摩擦能提高效率？

摩擦做功属于额外功，会消耗一部分能量。
减小摩擦，额外功减少，在有用功不变的情况下，总功减少，
所以机械效率提高。

结论：减小摩擦是提高机械效率的有效途径！



5. 怎样改进机械结构以提高效率？

① 减轻动滑轮自重（选用轻质材料）。
② 减轻绳重（选用轻而结实的绳子）。
③ 减小摩擦（加润滑、改进轴承、减小接触面积）。
④ 合理设计结构，使受力方向更合理，减少无用功。
⑤ 采用更高效的机械（如滚动代替滑动、齿轮传动等）。



6. 生活和生产中的效率提升实例

① 起重机：使用多级滑轮组、轴承和润滑装置，减小摩擦，提高效率。
② 汽车：发动机改进、减少摩擦、减轻质量，提高机械效率，节省燃油。
③ 斜面在生活中的应用：汽车 ramps（斜坡）、搬运斜坡板，坡度设计合理（越缓越省力、效率越高）。
④ 自行车：链条、轴承等部件润滑良好，传动效率更高。
⑤ 工厂设备：使用滚动轴承、精密齿轮、减少能量损失。



7. 对比表：滑轮组、斜面与实际机械效率影响因素对比

机械类型	主要影响因素	影响规律（结论）
滑轮组	物重、动滑轮重、绳重、摩擦	增大物重 → 效率↑；动滑轮越重、绳越重、摩擦越大 → 效率↓
斜面	斜面粗糙程度、坡度	越光滑、坡度越小 → 效率越高
一般机械	摩擦、结构设计、材料	减小摩擦、优化结构、选好材料 → 效率提高

8. 常见判断与易错辨析（√ 正确，× 错误）

（1）使用机械做功越省力，机械效率越高。（ × ）
（省力与效率无必然关系）
（2）滑轮组物重越大，机械效率一定越高。（ √ ）
（在其他条件不变时）
（3）越陡的斜面，机械效率越高。（ × ）
（越陡效率越低）
（4）减小摩擦一定能提高机械效率。（ √ ）
（5）有用功越多，总功一定越多，机械效率不一定高。（ √ ）
（6）不同机械的机械效率可能大于 100%。（ × ）
（机械效率≤100%）

9. 小练习（并给出答案）

1. 有一滑轮组提升重为 400N 的物体，动滑轮重 20N，绳重 10N，不计其他摩擦，拉力 F 为 160N，物体上升 1m。求：
（1）有用功 $W_{有}$ = _____；
（2）总功 $W_{总}$ = _____；
（3）机械效率 η = _____？

【答案】（1）400J （2）480J （3）83.3%

2. 把重为 1000N 的物体沿长 5m、高 1m 的光滑斜面匀速推上去，沿斜面的推力为 220N。求机械效率？

【答案】 $\eta = \frac{Gh}{Fs} = \frac{1000 \times 1}{220 \times 5} \approx 90.9\%$

10. 口诀总结（易记易背）

滑轮组：物重增，效率升；
动轮重、绳重增，效率降；
摩擦大，效率降，减小摩擦是关键。
斜面上：越光滑、越缓坡，
省力更有祝效，效率自然高。
要想效率高，结构要改好；
材料要轻巧，摩擦要减少；
生活生产中，处处有应用；
学会用机械，事半又功倍！

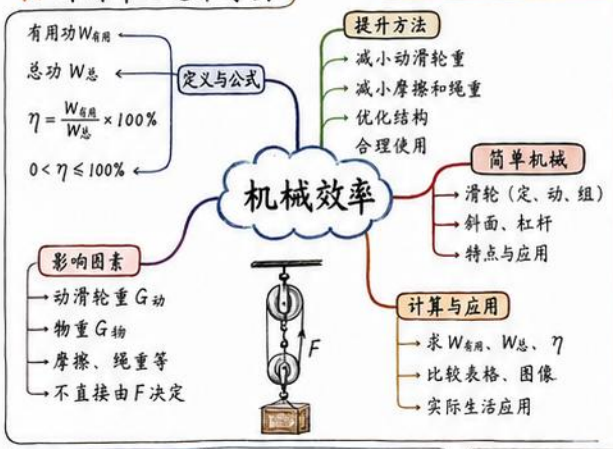
11. 一图速记（核心要点串联）



八年级下册物理 第24课 机械效率（5/5）

综合复习、易错辨析与背诵总复习

☆ 本课中心思维导图



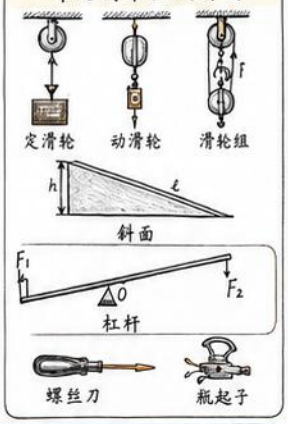
☆ 必背清单

1. 公式：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$
2. 有用功：对人们有用的功。
3. 总功：动力对机械所做的功。
4. 机械效率：$\eta\leq1$（或$\leq100\%$）。
5. 影响因素：与物重、动滑轮重、摩擦、绳重有关，与动力大小无直接关系。
6. 提高效率：减小$G_{动}$、减小摩擦、减小绳重，采用更合理的结构。
7. 滑轮组特点（忽略摩擦、绳重）：

承担重物绳段数 n	2	3	4	…	n
理想情况下 $F=\frac{G}{n}$	$\frac{G}{2}$	$\frac{G}{3}$	$\frac{G}{4}$	…	$\frac{G}{n}$

8. 斜面：省力但费距离；越陡越省力，越缓越省力小。
9. 机械效率永远小于100%，不会等于0。

常见简单机械图例



☆ 高频问答

Q1：机械效率一定小于100%吗？
A：是的。因为总功中除有用功外，还有额外功（如克服摩擦、提升动滑轮等所做的功）。

Q2：机械效率与动力大小有关吗？
A：没有直接关系。效率由机械结构、物重、动滑轮重、摩擦等决定。

Q3：机械效率会改变吗？
A：会。物重或动滑轮重变化、摩擦增减、绳重变化等，都会使效率变化。

Q4：何时机械效率增大？何时减小？
A：增大：①减小动滑轮重；②减小摩擦；③减小绳重；④在物重不变时，采用更优结构。
减小：①增加动滑轮重；②摩擦、绳重增大；③物体更轻时使用同一装置；④结构不合理。

☆ 判断改错（在错的句子下划线并改正）

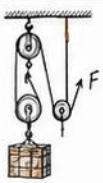
（1）机械效率一定等于100%。（×）改：小于100%。
（2）机械效率越高越好，越省力越好。（×）改：需综合考虑。
（3）使用动滑轮越多，机械效率越高。（×）改：并非如此。
（4）摩擦越大，机械效率越高。（×）改：摩擦越大，效率越低。
（5）滑轮组的机械效率与动力大小有关。（×）改：与动力大小无直接关系。
（6）额外功越大，机械效率越高。（×）（×）改：额外功越大，效率越低。
（7）把重物直接提升，机械效率最高。（√）
（8）使用斜面一定省力。（×）改：省力但费距离。

☆ 常见失分点汇总

① 公式颠倒：把 $\frac{W_{有用}}{W_{总}}$ 写成 $\frac{W_{总}}{W_{有用}}$。
② 忽略额外功：只算有用功，没算总功。
③ 理想与实际混淆：把理想情况（忽略摩擦）用到实际题。
④ 单位错误：功、功率单位写错。
⑤ 滑轮组绳段数数错，少数或多数。
⑥ 斜面题只考虑省力，不考虑距离（费距离）。
⑦ 动滑轮重忽略：做题时漏掉提升动滑轮所做的功。
⑧ 机械效率与功率混淆概念。

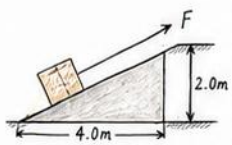
滑轮组与斜面综合题

1. 如图所示，工人用滑轮组将重600 N的货物匀速提升2 m，动力F为250 N。若绳重和摩擦忽略不计，求：
（1）绳子自由端移动的距离；
（2）有用功、总功；
（3）机械效率。



解：（1）承担重物的绳段数 $n=3$，绳端移动距离：$s=nh=3\times2\text{m}=6\text{m}$。
（2）有用功：$W_{有用}=Gh=600\text{N}\times2\text{m}=1200\text{J}$
总功：$W_{总}=Fs=250\text{N}\times6\text{m}=1500\text{J}$
（3）机械效率：$\eta=\frac{1200}{1500}\times100\%=80\%$
答：略。

2. 如图，工人用 $F=200\text{ N}$ 的力沿斜面把重 500 N 的物体匀速推到高为 2.0 m 的平台上，斜面长 4.0 m，物体与斜面间的摩擦力为 100 N。求：
（1）有用功、总功；
（2）机械效率。



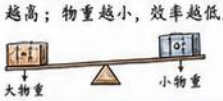
解：（1）有用功：$W_{有用}=Gh=500\text{N}\times2.0\text{m}=1000\text{J}$
总功：$W_{总}=Fs=200\text{N}\times4.0\text{m}=800\text{J}$
但需考虑克服摩擦所做的额外功：
$W_{额外}=fs=100\text{N}\times4.0\text{m}=400\text{J}$
所以 $W_{总}=W_{有用}+W_{额外}=1000+400=1400\text{J}$
（2）$\eta=\frac{1000}{1400}\times100\%\approx71.4\%$
答：略。

机械效率、功、功率辨析

项目	机械效率 η	功 W	功率 P
定义	有用功与总功的比值，反映机械做功的有效程度	力与物体在力的方向上移动距离的乘积	单位时间内所做的功
公式	$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$	$W=Fs$（F与s同向）	$P=\frac{W}{t}$
单位	无量纲（或%）	焦耳（J）	瓦特（W）
影响因素	与物重、动滑轮重、摩擦等有关（与动力大小无直接关系）	与力大小和距离有关	与功和时间有关
联系与区别	效率是比值；功是做功多少；功率是做功快慢，三者概念不同。		

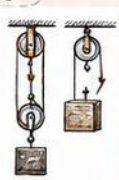
效率变化小结

机械效率会改变！
- 只要影响额外功的因素变了，效率就会变。
- 物重越大（装置不变），效率越高；物重越小，效率越低。



背诵口诀

有用总功要分清，
效率永远不到一。
动轮越重效率低，
摩擦绳重要牢记。
减轻自重减摩擦，
提高效率有妙计。
斜面省力费距离，
综合考虑最合理。



课末自测题（答案见红色）

一、选择题（每题3分，共18分）

1. 机械效率的定义是（ B ）
A. $\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$　B. $\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$
C. $\frac{W_{总}}{W_{有用}}\times100\%$　D. 以上都不对

2. 下列措施中，不能提高机械效率的是（ D ）
A. 减轻动滑轮重　B. 减小摩擦
C. 减小绳重　D. 增大物重

二、填空题（每空2分，共16分）

1. 机械效率的公式：$\eta=$ $\frac{W_{有用}}{W_{总}}$ $\times100\%$。
2. 某滑轮组中有4段绳子承担重物，在理想情况下 $F=$ $\frac{G}{4}$。
3. 一台起重机把重为2000N的货物匀速提升2m，做的有用功是 4000J。
4. 机械效率为80%，表示有用功占总功的 80%。

三、判断题（每题2分，共12分）

1. 机械效率一定等于100%。（×）
2. 机械效率越高，越省能量。（√）
3. 滑轮组中动滑轮越多，越省力。（×）
4. 使用斜面一定省力。（×）
5. 机械效率与动力大小无直接关系。（√）
6. 机械效率不会随物重变化而改变。（×）

考前提醒

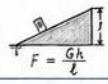
1. 公式、概念要记牢，单位别写错。
2. 理清题意，先画图，找已知、求什么。
3. 滑轮组先数绳段，斜面记“省力费距离”。
4. 计算注意有用功、总功、额外功的区分。
5. 检查答案的合理性和单位。



临考小贴士：

审题慢一点，检查多一点！
基础不丢分，细心得高分！



滑轮组（理想）	斜面（理想）	有用功	总功	机械效率
 $F=\frac{G}{n}$	 $F=\frac{Gh}{l}$	 $W_{有用}=Gh$	 $W_{总}=Fs$	$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$