教辅资料站
电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源
扫码关注获取更多学习资料

特高级教师

点拨®

知识
方法
素养

中国品牌创新发展工程　推荐品牌



本书解题方法62招·八九年级共258招

九年级
物理（上）

荣德基 主编
（SK版）
赠教材习题答案

吉林教育出版社

扫码后，您将享受10项专属服务

海量资源
一"码"搞定

教师专享服务

1. 配套授课课件
2. 其他相关教学资源包
3. 单元测试卷电子版

学生专享服务

4. 重难点点拨微课堂直通车
5. 物理动态实验演示视频
6. 化学动态实验演示视频
7. 线上答疑解惑服务

惊喜活动

8. 尖子生凭成绩单免费领取《点拨》
9. 教师免费领取样书试用大礼包
10. 优秀教师有机会加入中国品牌创新发展工程推荐品牌《点拨》丛书编委会

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

特高级教师

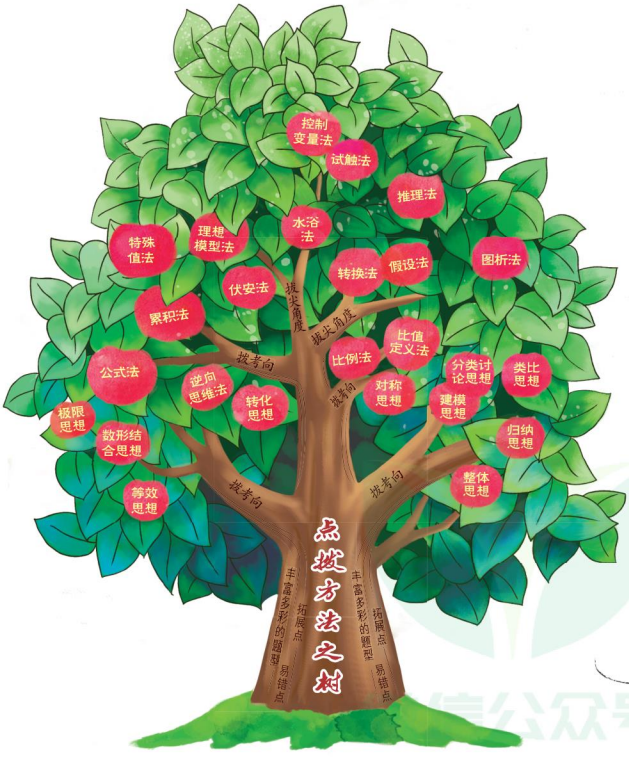
点拨®

知识
方法
素养

九年级 物理 上（SK版）

荣德基 主编

本册主编：张春雨



老师批注方法
点拨只为高分

吉林教育出版社

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨

批注式学习的践行者

老师批注方法
点拨只为高分

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

买书？看完点拨再做决定！

中考压轴题的抢分绝招
培优拔尖题的破解策略
实用的方法技巧揭秘
精准的重难疑惑点拨
简约的知识梳理总结

冲满分

第1步 三个维度 打造极致

基础速提分
给你一把打开物理之门的钥匙

点知识·拨考向 速提分

协同提分·必记

点知识1 力学中的功

1. 功的概念　物体在力的作用下，沿着力的方向上通过一段距离，我们就说这力对物体做了功。物理学中的功有“成效”的含义。
2. 两个必要因素　①作用在物体上的力，②物体在这个力的方向上移动一段距离。
3. 正确理解功的两个必要因素　力和物体在力的方向上移动的距离，是做功的两个必要条件，两者缺一不可。

（1）做功的两个必要因素具有同时性，即力所作用的“物体”和在力的方向上移动距离的“物体”必须是同一个物体。

（2）做功的两个必要因素具有同时性，即“作用在物体上的力”和“物体在力的方向上移动的距离”必须对应于同一段时间。

深度理解：
- 力学中的功不同于日常生活中所提到的“成功”“功劳”“立功”。“做功”不同于“做工”。“做功”是生产、生活中普遍存在的物理现象，它有明确的含义。而“成效、贡献”、“做工”是指消耗一定的体力和脑力的人类活动。

第2步 方法提高分
为你提供解题秘方

点方法·拨技巧 提高分

协同提分·高分

方法点拨：

画等效电路图的方法和技巧：去和转。去，即去掉电路中短路和断路部分；转，即在不改变电路连接方式的情况下，适当移动电路中的某些导线的位置，使电路更简捷。在初中阶段，任何复杂的电路最终都可以简化为简单的串联电路或并联电路。

拨关键点1 利用等效电路分析问题

例4 [模拟·盐城]如图13-2-9所示电路中，开关S_1、S_2和S_3，原来都是断开的。要使灯L_1、L_2组成并联电路，应闭合的开关是_____；若要使灯L_1、L_2组成串联电路，应闭合的开关是_____；当同时闭合开关S_1、S_2、S_3时，电路会发生_____现象。

图13-2-9

解题秘方：串联电路中各用电器顺次连接；并联电路各用电器并列连接；导线连接电源两极会造成短路。

解析：由图像可知S_1、S_2闭合，S_3断开时，L_1、L_2并联，等效电路如图13-2-10甲；由图像可知S_2闭合，S_1、S_3断开时，L_1、L_2串联，等效电路如图13-2-10乙；S_1、S_2、S_3同时闭合，电流直接由正极流入负极，电路短路，等效电路如图13-2-10丙。

甲　乙　丙

第3步 考法得满分
让你从默默无闻走向优秀卓越

点中考·拨模拟 得满分

中考概况：本节内容中考中主要考查有理解内能和热量的概念以及温度、内能和热量三者间的关系。知道热传递是改变内能的一种方式。以选择题和填空题这两种基础题型式出现，难度中等偏下，对于内能、有时单独以一个选择题或填空题考查，有时结合分子运动或热机来考查。

三年中考兵法

协冲刺·满分

考法1 对温度、热量和内能的理解

例5 [中考·无锡]关于内能，下列说法中正确的是(　　)

A. 0℃的冰块没有内能
B. 物体内能大小与温度无关
C. 热量总是从内能大的物体向内能小的物体转移
D. 金属汤勺放在热汤中，温度升高，这是通过热传递的方式改变内能

试题评析：温度、热量、内能是三个不同的物理量，既要能理解三者间的联系，又要能区别三者的不同。

深度理解：
- 任何物体在任何温度下都具有内能，0℃的冰也不例外，但由于冰在熔化过程中吸收了热量，同质量的0℃的冰要比同质量的0℃的水的内能大。

方法提高分
为你提供解题秘方

点方法·拨技巧 提高分

协同提分·高分

方法点拨：

画等效电路图的方法和技巧：去和转。去，即去掉电路中短路和断路部分；转，即在不改变电路连接方式的情况下，适当移动电路中的某些导线的位置，使电路更简捷。在初中阶段，任何复杂的电路最终都可以简化为简单的串联电路或并联电路。

拨关键点1 利用等效电路分析问题

例4 [模拟·盐城]如图13-2-9所示电路中，开关S_1、S_2和S_3，原来都是断开的。要使灯L_1、L_2组成并联电路，应闭合的开关是_____；若要使灯L_1、L_2组成串联电路，应闭合的开关是_____；当同时闭合开关S_1、S_2、S_3时，电路会发生_____现象。

图13-2-9

解题秘方：串联电路中各用电器顺次连接；并联电路各用电器并列连接；导线连接电源两极会造成短路。

解析：由图像可知S_1、S_2闭合，S_3断开时，L_1、L_2并联，等效电路如图13-2-10甲；由图像可知S_2闭合，S_1、S_3断开时，L_1、L_2串联，等效电路如图13-2-10乙；S_1、S_2、S_3同时闭合，电流直接由正极流入负极，电路短路，等效电路如图13-2-10丙。

甲　乙　丙

第3步 考法得满分
让你从默默无闻走向优秀卓越

点中考·拨模拟 得满分

中考概况：本节内容中考中主要考查有理解内能和热量的概念以及温度、内能和热量三者间的关系。知道热传递是改变内能的一种方式。以选择题和填空题这两种基础题型式出现，难度中等偏下，对于内能、有时单独以一个选择题或填空题考查，有时结合分子运动或热机来考查。

三年中考兵法

协冲刺·满分

考法1 对温度、热量和内能的理解

例5 [中考·无锡]关于内能，下列说法中正确的是(　　)

A. 0℃的冰块没有内能
B. 物体内能大小与温度无关
C. 热量总是从内能大的物体向内能小的物体转移
D. 金属汤勺放在热汤中，温度升高，这是通过热传递的方式改变内能

试题评析：温度、热量、内能是三个不同的物理量，既要能理解三者间的联系，又要能区别三者的不同。

深度理解：
- 任何物体在任何温度下都具有内能，0℃的冰也不例外，但由于冰在熔化过程中吸收了热量，同质量的0℃的冰要比同质量的0℃的水的内能大。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

老师批注方法

方法点 74 个 得高分

第十一章 简单机械和功

		页码
1	力臂的画法	3
2	判断杠杆类型的两种方法	6
3	画最小力的口诀	6
4	特殊值法	7
5	隔离法	13
6	受力法	15
7	比值定义法	22
8	乘积定义法	22
9	比较做功快慢的方法	29
10	计算物体与斜面间摩擦力的方法	42
11	控制变量法	50
12	图像法	51
13	公式法	52

第十二章 机械能和内能

		页码
1	控制变量法	60
2	转换法	60
3	求和法	67
4	求差法	67
5	类比法	71
6	综合分析法	72
7	条件分析法	74
8	比值定义法	80
9	对比法	92
10	冲程类型的判断方法	93
11	判断改变物体内能的方式	97
12	公式法	105
13	平衡思想	106

第十三章 电路初探

		页码
1	定向思考的方法	119
2	对比法	120
3	判断电路连接方式的方法 （1）电流法 （2）拆除法	124
4	连接串联电路的方法	124
5	连接并联电路的方法 （1）“先干后支”法 （2）“先支后干”法	124
6	现象分析法	125
7	画等效电路图的方法	126
8	电流路径法	127
9	排除法	128
10	类比法	132
11	形象记忆法	132
12	单位换算三步法	133
13	试触法	133
14	选择电流表量程的方法	133
15	分析归纳法	135
16	逆向思维法	137
17	符号代入法	142
18	等效法	149
19	移线法	149

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法点 74 个 得高分

	页码
20 判断某位置电表类型的方法	
（1）假设法	
（2）直接判断法	150
21 电压表判断电池正、负极的方法	150
22 排除法	161
23 综合法	161
24 并联法	162
25 等效思想	162

1 转换法	169
2 控制变量法	171
3 使用滑动变阻器的口诀	179
4 连接电位器的方法	182
5 滑动变阻器的接法	
（1）断路式接法	
（2）短路式接法	
（3）定值电阻式接法	182
6 电阻箱的读数方法	183
7 分析油量表示数变化的思路	184
8 要点辨析法	190
9 图像法	194
10 伏安法	200
11 电流表外接法	201
12 电流表内接法	201
13 连接电路的技巧	202
14 分析多次测量目的的技巧	202
15 等效法	203
16 直接判断法	204
17 比例法	204
18 安阻法	206
19 伏阻法	207
20 代换法	208
21 等效思想	223
22 公式法	223
23 数形结合思想	225



微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨微课堂



目录

索引

观动画
功的定义…… 21

看微课
探究杠杆的平衡条件…… 4
滑轮组…… 13
做功的快慢…… 30
测滑轮组的机械效率…… 39

观动画
动能和势能…… 61
燃料的热值…… 94

看微课
物体的内能…… 72
探究不同物质吸热升温的现象…… 79
比热容…… 80
改变内能的两种方式…… 90
汽油机的工作冲程…… 93

第十一章 简单机械和功

第一节 杠杆 …… 2
第二节 滑轮 …… 12
第三节 功 …… 21
第四节 功率 …… 29
第五节 机械效率 …… 37

素养提分

技巧篇：分门别类活用公式 解机械效率计算题 ☞ P46
整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P48

第十二章 机械能和内能

第一节 动能 势能 机械能 …… 59
第二节 内能 热传递 …… 71
第三节 物质的比热容 …… 78
第四节 机械能与内能的相互转化 …… 90

素养提分

探究篇：分门别类活用公式 以热机为载体的综合计算 ☞ P101
整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P103

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第十三章 电路初探

第一节 初识家用电器和电路 …… 115

第二节 电路连接的基本方式 …… 123

第三节 电流和电流表的使用 …… 132

第四节 电压和电压表的使用 …… 145

素养提分

探究篇：用电压表检测电路的几种常见类型 ☞ P157

整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P159

观动画

电流表……133

看微课

实物图与电路图的转化…… 118

串联电路的连接及特点 …124

并联电路的连接及特点……124

电流……132

串、并联电路的电流规律…137

串、并联电路的电压规律…149

第十四章 欧姆定律

第一节 电阻 …… 169

第二节 变阻器 …… 178

第三节 欧姆定律 …… 186

第四节 欧姆定律的应用 …… 200

素养提分

行动篇：不忘初心，方得始终 ☞ P191

技巧篇：用欧姆定律分析仪表改装电路 ☞ P215

整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P218

观动画

滑动变阻器的使用……180

探究电流与电压和电阻的关系
……188

看微课

探究导体电阻与哪些因素有关
……170

伏安法测电阻…… 200

单表测电阻…… 211

参考答案及点拨（单独成册）



微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

本册方法总览简释

1. **比值定义法：**利用两个（或多个）物理量的比值对另一物理量进行定义的方法，被定义的物理量和定义它的物理量之间没有必然的决定关系.

2. **比较法：**把相似的两个或两个以上物理量或物理过程放到一起，比较其异同并得出物理规律的物理方法.

3. **控制变量法：**当研究某一个物理量与多个因素之间的关系时，先使一个因素变化而控制其余因素不变，从而逐一探究出此物理量与所有因素之间的关系，这种研究问题的方法叫做控制变量法.

4. **图像法：**根据题目要求作出对应的图像，然后根据所作的图像进行判断的解题方法，应用图像法时往往要看图像的斜率、截距、面积、交点等.

5. **公式法：**按题目给出的物理现象和所给的条件，选用相关的物理规律或物理公式，通过适当的计算得到要论述的物理量的数学表达式，然后对表达式进行比较或讨论，对题目中的问题作出解答.

6. **转换法：**是指将不可见、不易见的现象转换成可见、易见的现象，将陌生、复杂的问题转换成熟悉、简单的问题，将难以测量或测准的物理量转换为能够测量或测准的物理量.

7. **对比法：**通过对比的方式比较物理量、公式等的异同，从而弄清其差别与联系，更好地理解物理量及公式.

8. **理想实验法（实验推理法）：**有一些物理现象，由于受实验条件限制，无法直接验证，需要我们在通常的情况下进行实验，然后进行合理的推想，得出结论，达到认识事物本质的目的. 由于理想实验是用通常情况下完成的实验代替了理想情况下才能完成的实验，所以理想实验有时也叫实验推理法.

9. **排除法：**对于不易判定的问题，利用已了解的知识排除其他选项，从而得出正确结果的方法.

10. **类比法：**所谓类比就是“触类旁通”“举一反三”，实际上是一种从特殊到特殊，从一般到一般的推理，它是根据两个或两类对象之间在某些方面的相同点或相似点，从而推出它们在其他方面也可能相同或相似的一种逻辑思维方法.

11. **电流路径法：**在识别电路时，让电流从电源正极出发经过各用电器回到电源负极，途中不分流，始终是一条路径，这些用电器的连接方式就是串联；如果电流在某处分为几条支路，每条支路上都有用电器，电流在电路中有分有合，则这些用电器之间的连接方式为并联.

12. **去表法：**在物理电路中，由于电流表的阻值理论上为零，故可以将电流表看成导线的一部分，即可视为去掉电流表；由于电压表的阻值理论上无限大，故可以将接有电压表的导线看成断路，电流不通.

13. **综合法：**从已知条件出发，借助有关性质和定理，经过逐步逻辑推理，最后达到待证结论或需求问题，其特点和思路是“由因导果”，即从“已知”看“可知”，逐步推向“未知”.

14. **拆除法：**撤掉电路中某个用电器，如果其他用电器无法工作，则这些用电器就是串联，否则就是并联.

15. **等效电路图法：**在保证某种效果相同的前提下，将复杂的电路图转化为等效的、简单的、易于研究的电路图.

16. **分析归纳法：**分析归纳法是一种由个别到一般的论证方法. 它通过许多个别的事例或分论点，然后归纳出它们所共有的特性，从而得出一个一般性的结论. 分析归纳法可以先举事例再归纳结论，也可以先提出结论再举例加以证明.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

简单机械的原理











第十一章 简单机械和功

核心考点

你将见到的

- 杠杆平衡条件及杠杆分类
- 滑轮及滑轮组
- 功的影响因素及计算
- 功率的影响因素及计算
- 机械效率的影响因素及相关计算

核心方法

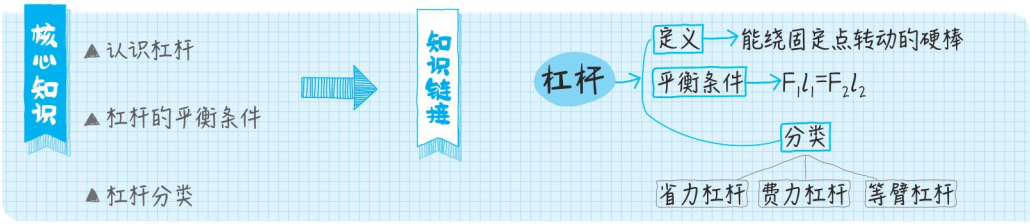
我们为你提供的

- 控制变量法
- 类比法
- 图像法
- 比较法
- 比值定义法
- 综合分析法
- 理想模型法

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一节 杠杆



点知识·拨考向 速提分

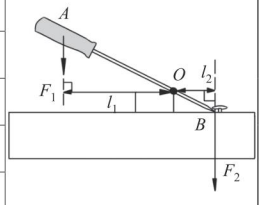
》提分·必记

物理思想： 杠杆是从具有复杂机械外形的生活用品中抽象出来的理想模型，其本质是一根可以绕固定点转动的硬棒，它不一定是直的，可以是任意形状，如剪刀，钢丝钳等.

点知识 1 杠杆

1. 定义　一根硬棒，在力的作用下能绕着固定点 O 转动，这根硬棒就是杠杆.

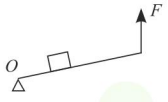
2. 杠杆的五要素

五要素	物理含义	图示
支点（O）	杠杆绕着转动的点	
动力（F_1）	使杠杆转动的力	
阻力（F_2）	阻碍杠杆转动的力	
动力臂（l_1）	从支点到动力作用线的距离	
阻力臂（l_2）	从支点到阻力作用线的距离	

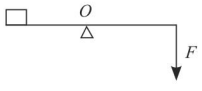
深度理解： 一根硬棒成为杠杆的条件：
①要受到力的作用；
②在力的作用下绕着固定点转动；
③杠杆材料是硬的，即在力的作用下，不发生或基本不发生形变.

3. 杠杆五要素的理解

（1）杠杆的支点一定在杠杆上，可以在杠杆的一端，也可以在杠杆的中间某点. 用同一根硬棒做杠杆，使用方法不同，支点位置可能不同，如图 11-1-1 甲、乙所示.



甲



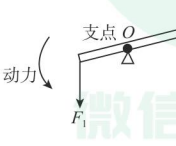
乙

图 11-1-1

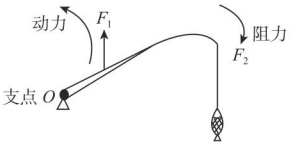
而不是整体向某个方向运动（平动）.

（2）作用在杠杆上的动力和阻力是相对而言的，可根据人们的需要来确定；动力和阻力使杠杆沿着相反时针方向转动，如图 11-1-2 甲、乙所示.

特别提醒：
杠杆定义中的力，是指作用在杠杆上的力，因此杠杆是受力物体，动力及阻力的作用点都在杠杆上.



甲



乙

图 11-1-2

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）力臂是支点到力的作用线的距离（垂直），不是支点到力的作用点的距离，即力臂是点到线的距离，不是点到点的距离.

力的作用线是指过力的作用点沿力的方向所引的直线.

（4）力必然作用在杠杆上，而力臂不一定在杠杆上.

（5）如果力的作用线恰好通过支点，则其力臂为零，此时这个力不能使杠杆转动.

（6）力臂的三种表示方法（如图 11-1-3）：



图 11-1-3

拔考向 杠杆示意图——画力的作用线、力臂

>>提分·秘诀

例 1 [中考·苏州]如图 11-1-4 所示，用杠杆（自重忽略不计）将物体吊起，请画出动力 F_1 的力臂（标上字母 l_1）和杠杆所受阻力的示意图.

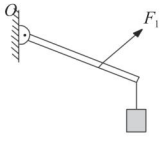


图 11-1-4

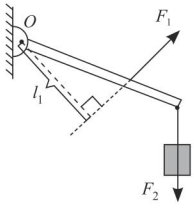


图 11-1-5

解题秘方：画力臂相当于作“点”到“线”的垂线；动力和阻力作用点都在杠杆之上，再根据阻力阻碍杠杆转动的特点判断阻力的方向，进而画出阻力 F_2 的示意图.

解析：首先作力 F_1 的作用线的反向延长线，再从支点 O 向 F_1 的作用线作垂线，该段距离即为动力臂 l_1. F_1 使杠杆绕支点沿逆时针方向转动，所以阻力 F_2 的方向应使杠杆绕支点顺时针方向转动，阻力 F_2 作用点在杠杆之上，由此易作出阻力 F_2 的示意图.

解：如图 11-1-5 所示.

方法技巧：

力臂的画法：

①确定支点——假设杠杆转动，杠杆上相对静止的点就是支点；

②确定动力和阻力的作用线——从动力、阻力作用点沿力的方向（或反方向），用虚线分别画延长线即可得到；

③画出动力臂和阻力臂——从支点向力的作用线作垂线，支点到垂足间的距离为力臂.

点知识 2 杠杆平衡条件

1. 杠杆平衡 在力的作用下，如果杠杆处于静止状态，或绕支点匀速转动时，我们就认为杠杆平衡了.

2. 探究杠杆平衡条件

（1）设计实验：选择如图 11-1-6 所示的实验装置，在杠杆支点的一侧挂钩码，用手通过弹簧测力计拉住杠杆，研究杠杆在什么条件下能够保持平衡.

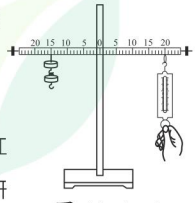


图 11-1-6

（2）实验器材：杠杆、支架、钩码、刻度尺、细线等.

（3）实验步骤：① 首先调节杠杆两端平衡螺母，使杠杆在水平位置平衡.

特别提醒：

这样做的目的：让杠杆的重心刚好在支点上，使重力的力臂为零，以消除杠杆重力对实验的影响.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验技巧：

①实验过程中，要使杠杆在水平位置平衡，这样做的原因：杠杆平衡时力臂恰好与杠杆在同一直线上，这样就可以直接从杠杆上读出力臂的数值.

②杠杆的平衡包含静止和匀速转动两种状态，为了研究方便，我们在探究杠杆平衡时，选择了杠杆平衡状态中的静止状态.

③实验过程中，不能调节平衡螺母.

④多次实验的目的：得出普遍规律，避免一次数据的偶然性.

② 如图 11-1-6 所示，在杠杆左边某位置处挂上一定数量的钩码，用弹簧测力计在右边某位置处竖直向下拉住杠杆，直到在水平位置平衡，此时右边弹簧测力计对杠杆的拉力为动力 F_1，左边钩码对杠杆的拉力为阻力 F_2，用刻度尺测量出（或直接读出）动力臂 l_1 和阻力臂 l_2，把测得的数据填入下表中.

③ 保持钩码和弹簧测力计的位置不变，改变钩码的数量，读出并记录杠杆水平平衡时的 F_1、l_1、F_2、l_2.

④ 保持钩码的数量和位置不变，改变弹簧测力计的位置，读出并记录杠杆水平平衡时的 F_1、l_1、F_2、l_2.

⑤ 保持弹簧测力计的位置和钩码的数量不变，改变钩码的位置，读出并记录杠杆水平平衡时的 F_1、l_1、F_2、l_2.

实验序号	动力 F_1/N	动力臂 l_1/m	动力 × 动力臂 /（N · m）	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/m	阻力 × 阻力臂 /（N · m）
1	1.5	0.2	0.3	2	0.15	0.3
2	3.0	0.2	0.6	4	0.15	0.6
3	6.0	0.1	0.6	4	0.15	0.6
4	4.0	0.1	0.4	4	0.1	0.4

（3）实验结论：分析实验数据，发现每次杠杆平衡时，动力、动力臂、阻力、阻力臂可能不一样，但动力与动力臂的乘积等于阻力与阻力臂的乘积，即动力 × 动力臂 = 阻力 × 阻力臂（$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$）.

杠杆转动的方向，是由力和力臂的乘积，即 F_1l_1 和 F_2l_2 的大小关系共同决定的.

3. 杠杆平衡条件

（1）内容：动力 × 动力臂 = 阻力 × 阻力臂.

（2）字母表示：$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$.

当 $F_1l_1 = F_2l_2$ 时，杠杆平衡；当 $F_1l_1 > F_2l_2$ 时，杠杆向动力 F_1 的方向转动；当 $F_1l_1 < F_2l_2$ 时，杠杆向阻力 F_2 的方向转动.

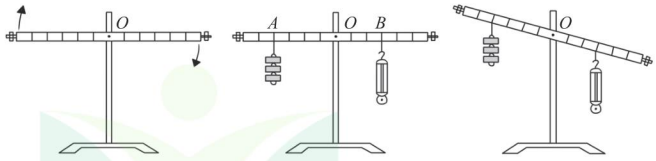
»提分·秘诀

方法技巧：

杠杆平衡的调节原则：将平衡螺母向杠杆的翘起端调节（类似于托盘天平的调节：左偏右调）.

拔考向 探究杠杆平衡条件

例 2 ［中考·苏州］利用杠杆开展相关实验探究：



甲　　乙　　丙

图 11-1-7

（1）安装好杠杆，将其放到水平位置后松手，发现杠杆沿顺时针方向转动，如图 11-1-7 甲所示. 则应将平衡螺母向_____（填“左”或“右”）调节，直到杠杆在水平位置平衡.

（2）如图 11-1-7 乙所示，在 A 点挂 3 个重力均为 0.5 N 的钩码，在 B 点用弹簧测力计竖直向下拉杠杆，使其在水平位置平衡，弹簧测

探究杠杆的平衡条件

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

力计的示数为 _____N；若在第（1）小题所描述的情形中未调节平衡螺母而直接开展上述实验，弹簧测力计的示数会 _____（填“偏大”“偏小”或“不变”）.

（3）始终竖直向下拉弹簧测力计，使杠杆从水平位置缓慢转过一定角度，如图 11-1-7 丙所示. 此过程中，弹簧测力计拉力的力臂 _____（填“变大”“变小”或“不变”，下同），拉力的大小 _____.

误区警示：

不要误认为杠杆平衡条件是动力 × 支点到动力作用点的距离 = 阻力 × 支点到阻力作用点的距离.

解题秘方：试题属于应用型实验题，可利用杠杆平衡条件进行分析解答.

解析：（1）安装好杠杆，将其放到水平位置后松手，发现杠杆沿顺时针方向转动，如图甲所示. 则应将平衡螺母向左调节，直到杠杆在水平位置平衡.

（2）由图乙可知，根据杠杆平衡条件得：$F_A \times l_A = F_B \times l_B$，$3 \times 0.5\,\text{N} \times 4L = F_B \times 3L$，所以 $F_B = 2.0\,\text{N}$；若在第（1）小题所描述的情形中未调节平衡螺母而直接开展上述实验，由于右侧已经存在杠杆的力与力臂的乘积，故弹簧测力计的示数会偏小.

（3）当转动到图丙中的位置时，钩码重力的力臂、弹簧测力计拉力的力臂均变小，由数学知识可知，动力臂与阻力臂等比例变小，则根据杠杆平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 可知，在此过程中拉力 F 的大小不变.

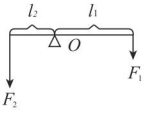
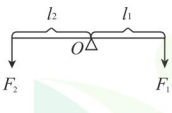
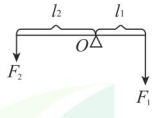
答案：（1）左　（2）2.0；偏小　（3）变小；不变

点知识 3 生活中的杠杆

»提分·必记

1. 杠杆的分类　根据动力臂和阻力臂的关系，可将杠杆分为三类：省力杠杆、等臂杠杆和费力杠杆，以满足人们在不同工作中的不同需求.

2. 三类杠杆的比较

	省力杠杆	等臂杠杆	费力杠杆
示意图			
力臂关系	$l_1 > l_2$	$l_1 = l_2$	$l_1 < l_2$
平衡时力的关系	$F_1 < F_2$	$F_1 = F_2$	$F_1 > F_2$
特点	省力但费距离	不省力也不费力，不省距离也不费距离	费力但省距离
应用	钢丝钳	天平	镊子

误区警示：

①不要误认为费力杠杆会费力就没有用处，人们使用费力杠杆可以省距离，比如筷子、钓鱼竿的使用.

②有些杠杆由于使用方法的不同，可能有时会省力，有时会费力，如使用图 11-1-8 所示的剪刀，若动力 F_1 不变，被剪的物体置于 a 处时，剪刀是省力杠杆，被剪的物体置于 b 处时，剪刀是费力杠杆.

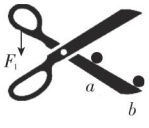


图 11-1-8

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

» 提分·秘诀

方法技巧：

判断杠杆类型的两种方法：

①根据动力臂 l_1 和阻力臂 l_2 的大小关系判断；

②根据应用目的和效果判断：省力杠杆一般在阻力大的情况下使用，费力杠杆一般在阻力小的情况下为了省距离而使用.

拔考向 区分杠杆的类型

例 3 ［中考·扬州］下列工具属于省力杠杆的是（　　）


A. 镊子


B. 船桨


C. 钓鱼竿


D. 扳手

图 11-1-9

解题秘方： 画出杠杆的示意图，再根据动力臂 l_1 和阻力臂 l_2 的大小关系判断杠杆的类型，或根据杠杆的使用特点判断. 省力杠杆：$l_1 > l_2$，平衡时 $F_1 < F_2$. 特点是省力，但费距离，如剪铁剪刀、铡刀、起子等.

解析： 镊子、船桨、钓鱼竿均是动力臂小于阻力臂的费力杠杆，扳手的动力臂大于阻力臂，是省力杠杆.

答案： D

点方法·拨技巧 提高分

» 挑战·高分

方法技巧：

画最小力问题，可转化为找最长力臂问题. 找最长力臂，一般分两种情况：

①在动力的作用点明确的情况下，支点到力的作用点的连线就是最长力臂；

②在动力作用点未明确时，支点到杠杆上最远的点的距离就是最长力臂.

拔尖角度 1 “最小力”型问题

例 4 ［中考·连云港］如图 11-1-10 所示，O 为杠杆的支点，杠杆上挂有重为 G 的物体，请画出使杠杆在图中位置静止时最小力 F 的示意图.

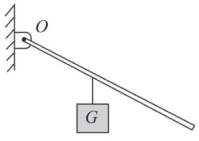


图 11-1-10

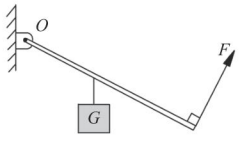


图 11-1-11

解题秘方： 根据杠杆的平衡条件可知，要使杠杆上的力最小，必须使该力的力臂最大，而力臂最大时力的作用点一般离杠杆的支点最远，所以杠杆上离杠杆支点最远的点便是力的作用点，这两点的连线就是最长的力臂，过力的作用点作力臂的垂线，判断出力的方向后就可以得到最小的力.

解析： 杠杆上最大的力臂是从支点到力的作用点的连线，力的作用线和杠杆垂直，可以连接 O 点与杠杆末端，过端点垂直于杠杆向上画一条带箭头的线段，即为最小动力 F. 需要注意力的方向，一个力使杠杆绕支点 O 顺时针方向转动，另一个力必然使杠杆绕支点 O 逆时针方向转动.

解： 如图 11-1-11 所示.

画最小力的口诀：
一定点（动力作用点），二连线，
三作垂线，四选方向.

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

拔尖角度 2 动态杠杆——力臂改变型

» 挑战·高分

例 5 ［模拟·盐城］ 如图 11-1-12 所示，粗细均匀的杠杆 AB 处于静止状态，若在 B 点用始终垂直于杠杆的拉力 F，使杠杆绕 A 点匀速转动至水平位置，转动过程中，拉力 F 将（　　）

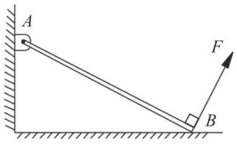


图 11-1-12

A. 一直不变　　B. 逐渐变小　　C. 逐渐变大　　D. 先变大后变小

解题秘方： 分析动态杠杆类试题的方法技巧：先确定阻力臂、动力臂的变化情况，然后根据杠杆平衡的条件（动力乘以动力臂等于阻力乘以阻力臂）分析动力的变化.

解析： 根据杠杆平衡条件：动力 × 动力臂 = 阻力 × 阻力臂，在拉力 F 使杠杆从图示位置匀速转动到水平位置的过程中，杠杆的重力不变但其力臂变大，而拉力 F 始终与杠杆垂直，则拉力 F 的力臂不变，所以拉力 F 一直在增大.

答案： C

方法技巧：

分析杠杆匀速转动过程中动力大小变化的关键是弄清楚动力臂和阻力臂的变化. 因为同一杠杆在转动过程中，阻力是不变的，但可能会引起阻力臂和动力臂的变化. 动力臂和阻力臂如何变，可以选取杠杆转动过程中有代表性的几个位置，用作图的方法，分别作出转动前和转动后的动力臂和阻力臂，然后进行比较和判断.

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

本节在中考中的主要考点有：杠杆五要素的认识、杠杆示意图的画法、杠杆平衡条件的探究与应用、杠杆的应用等，其中，杠杆示意图的画法是本节的易错点，题型以选择题、填空题、作图题和探究题为主，难度较大.

三年中考兵法

考法 1 动态杠杆——力改变型

» 冲刺·满分

例 6 ［中考·连云港］ 如图 11-1-13 所示，在均匀杠杆的 A 处挂 3 个钩码，B 处挂 2 个钩码，杠杆恰好在水平位置平衡，若在 A，B 两处各加 1 个钩码，那么杠杆（　　）

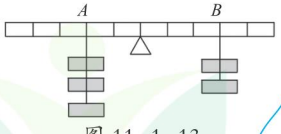


图 11-1-13

A. 右边向下倾斜

B. 左边向下倾斜

C. 仍保持水平位置平衡

D. 无法确定是否平衡

试题评析： 试题考查杠杆平衡条件的应用，可利用特殊值法解答.

解析： 如图所示，左边 3 个钩码，离支点 2 格，右边 2 个钩码，离支点 3 格，可以用特殊值表示为 $3\times2=2\times3$，所以 $F_A\times l_A=F_B\times l_B$；在 A、B 两处再各加挂一个钩码后，用特殊值表示为 $F_A'\times l_A=4\times2$，$F_B'\times l_B=3\times3$，因为 $F_A'\times l_A < F_B'\times l_B$，所以杠杆右边向下倾斜.

答案： A

特别提示：

特殊值法，又叫特值法，即通过设题中某个未知量为特殊值，经过简单运算，得出最终答案的一种方法.

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法技巧：

①由杠杆平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$ 知，已知公式中任意三个量，即可计算出第四个量.

②运用杠杆平衡条件时，单位要统一，即动力和阻力的单位要统一，动力臂和阻力臂的单位要统一；其中，力臂的单位可以是“cm”，也可以是“dm”和“m”.

考法 2 运用杠杆平衡条件进行计算

例 7 ［中考·南京］如图 11-1-14 所示为一拉杆旅行箱的示意图，将其视为杠杆，O 为支点，B 为重心，BC 为竖直方向，A 为拉杆端点，已知箱重为 250 N，OA 为 120 cm，OC 为 24 cm.

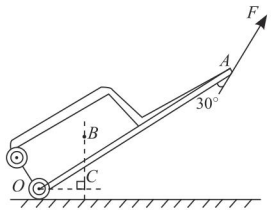


图 11-1-14

（1）图中在 A 点沿图示方向施加动力 F，箱子静止则动力 F 的力臂为 _____cm，大小为 _____N.

（2）使拉杆箱在图示位置静止的最小动力为 _____N.

（3）生活中，常把箱内较重物品靠近 O 点摆放，这样使拉杆箱在图示位置静止的最小动力将 _____（填“变大”“变小”或“不变”）.

思路点拨：

在杠杆中的阻力、阻力臂一定的情况下，要使所用的动力最小，必须使动力臂最长. 确定最长动力臂后，画出最小力的示意图，然后利用杠杆平衡条件即可求出最小力.

试题评析：试题考查力臂的画法及杠杆平衡条件的应用，要求利用杠杆平衡条件进行计算，求解最小力问题，及判断力的大小变化.

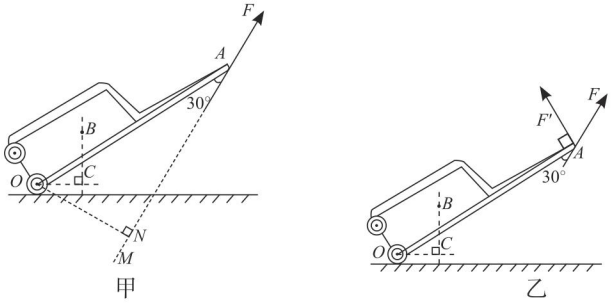


图 11-1-15

解析：如图 11-1-15 甲所示，画出力 F 的作用线的反向延长线 AM，然后过支点作力的作用线的垂线段 ON，则 F 的力臂就是 ON，在直角三角形 ANO 中，$\angle NAO = 30°$，所以 $ON = \frac{1}{2}AO = \frac{1}{2} \times 120\ \text{cm} = 60\ \text{cm}$；$B$ 为重心，BC 为竖直方向，则图中 OC 为阻力臂，由杠杆平衡条件可得：$F \times ON = G \times OC$，即 $F \times 60\ \text{cm} = 250\ \text{N} \times 24\ \text{cm}$，解得 $F = 100\ \text{N}$.

如图 11-1-15 乙所示，动力臂最长为 OA，动力最小，由杠杆平衡条件可得：$F' \times OA = G \times OC$，即 $F' \times 120\ \text{cm} = 250\ \text{N} \times 24\ \text{cm}$，解得 $F' = 50\ \text{N}$.

常把箱内较重物品靠近 O 点摆放，这样阻力臂减小，阻力不变，动力臂不变，根据杠杆平衡条件可以判断，最小动力将变小.

根据杠杆平衡条件可知，要判断其中一个量的大小变化，需要根据题意，找出另外三个量的变化情况.

答案：（1）60；100　（2）50　（3）变小

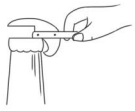
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1. [**模拟 · 上海**]如图所示，下列器具在使用中属于费力杠杆的是（　　）



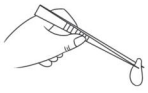
A. 独轮车



B. 瓶起子

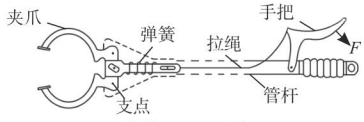


C. 羊角锤



D. 镊子

2. [**模拟 · 镇江**]下图是环卫工人用的一种垃圾夹的结构示意图. 拉绳的一端固定在手把上，另一端穿过空心管杆与夹爪的一端相连. 当用力捏手把时，夹爪在拉绳的作用下可夹持物体，同时弹簧被压缩；当松开手把时，夹爪在弹簧的作用下恢复原状. 在使用过程中，手把和夹爪分别是（　　）



（第 2 题图）

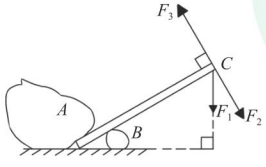
A. 费力杠杆，省力杠杆

B. 省力杠杆，费力杠杆

C. 省力杠杆，省力杠杆

D. 费力杠杆，费力杠杆

3. [**模拟 · 上海**]如图，人们用木棒撬石块，在 C 点沿不同方向施加作用力 F_1 或 F_2 或 F_3，这三个力的大小关系为（　　）

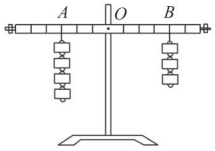


（第 3 题图）

A. $F_1=F_2=F_3$　　B. $F_1>F_2>F_3$

C. $F_1<F_2<F_3$　　D. 无法判断

4. [**模拟 · 上海**]如图，一杠杆在水平位置上平衡，支点左边挂 4 个钩码，右边挂 3 个钩码，如果每个钩码重相同，则下面做法能使杠杆继续保持平衡的是（　　）



（第 4 题图）

A. 杠杆左、右两边各减少一个钩码

B. 杠杆左、右两边各增加一个钩码

C. 杠杆左边减少一个钩码，将右边钩码往左移一格

D. 杠杆左边增加两个钩码，右边增加一个钩码

5. [**中考 · 常州改编**]某地发生地震，一个结构坚固的水塔因地基松软而倾斜，为阻止水塔继续倾斜，救援队借助山石用钢缆拉住水塔. 下列方案中，钢缆对水塔拉力最小的是（　　）



A



B

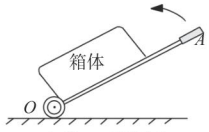


C



D

6. [**中考 · 南通**]如图，O 为拉杆式旅行箱的轮轴，OA 为拉杆. 现在拉杆端点 A 处施加力 F，使箱体从图中位置绕 O 点缓慢逆时针转至竖直位置. 若力 F 的大小保持不变，则力 F 的方向应（　　）



（第 6 题图）

A. 垂直于 OA　　B. 竖直向上

C. 沿 OA 向上　　D. 水平向左

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

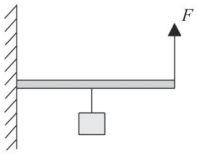
7. [模拟·兴化]如图所示，一重物悬挂在轻质杠杆的中点处，在杠杆的最右端施加一个始终竖直向上的力 F，使杠杆在水平位置保持平衡，下列说法正确的是（　　）

A. 若将重物向左移动，保持杠杆水平平衡，则力 F 将变大

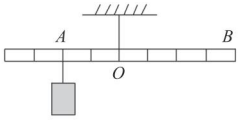
B. 将杠杆沿顺时针方向缓慢转动，力 F 将不变

C. 将杠杆沿逆时针方向缓慢转动，力 F 将变大

D. 若将重物和力 F 的作用点向左移动相等的距离，且保持力 F 大小不变，杠杆仍能在原位置保持平衡



（第 7 题图）



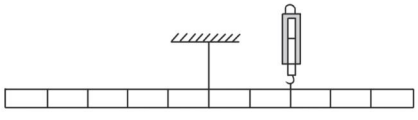
（第 8 题图）

8. [模拟·上海]如图所示为等刻度轻质杠杆，A 处挂 4 N 的物体，若使杠杆在水平位置平衡，则在 B 处施加的力（　　）

A. 可能为 0.5 N　　B. 一定为 2 N

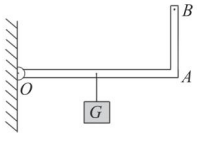
C. 一定为 3 N　　D. 可能是 4 N

9. 如图所示，弹簧测力计示数为 2 牛，现把一只重为 1 牛的钩码挂在刻度均匀的杠杆上，使杠杆在水平位置平衡，请把钩码画在图中适当的位置.



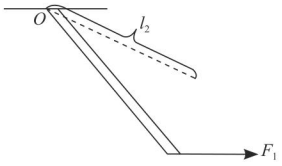
（第 9 题图）

10. [中考·常州]轻质硬杠杆 OAB 可绕 O 点自由转动，为使杠杆在如图所示位置保持平衡，请画出施加于 B 点的最小动力 F.（保留作图痕迹）



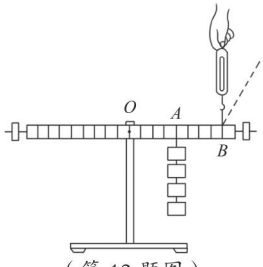
（第 10 题图）

11. [模拟·上海]如图所示，有一轻质杠杆，处于平衡状态，请作出力 F_1 的力臂 l_1 和力臂 l_2 的力 F_2.



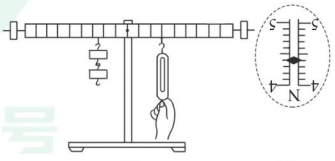
（第 11 题图）

12. [中考·淮安]如图所示，在探究“杠杆平衡条件”的实验中，调节等刻度的匀质杠杆在水平位置平衡后，在 A 点悬挂 4 个钩码（每个钩码重 0.5 N），用调好的弹簧测力计沿竖直方向拉杠杆上的 B 点，使杠杆再次平衡，则弹簧测力计的示数为 _____ N；将弹簧测力计转向图中虚线方向的过程中，始终保持杠杆平衡，则测力计的示数将 _____（填“变大”“变小”或“不变”）.



（第 12 题图）

13. [中考·镇江]小飞用图甲的装置来探究杠杆的平衡条件，设弹簧测力计和钩码对杠杆的拉力分别为动力 F_1 和阻力 F_2，l_1 和 l_2 分别表示动力臂和阻力臂. 他的实验思路是：改变 F_2、l_1 和 l_2，测得杠杆平衡时所需的拉力 F_1，来寻找 F_1、F_2、l_1 和 l_2 四个物理量之间的关系. 已知实验前已调节杠杆在水平位置平衡，弹簧测力计的量程为 0 ~ 5 N，杠杆上每一格长 10 cm.



甲　　乙

（第 13 题图）

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

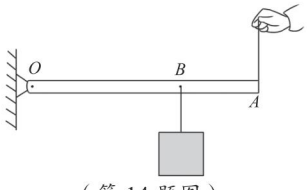
实验次数	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/cm	动力臂 l_1/cm	动力 F_1/N
1	4	33	30	
2	4	18	30	2.4
3	4	7.5	30	1.0

（1）为便于测量力臂，弹簧测力计应沿 _____ 方向拉杠杆，并使之在 _____ 位置平衡；

（2）小飞首先保持 F_2 和 l_1 不变而改变 l_2，所获得的实验数据如表格所示．第 1 次实验中弹簧测力计示数的放大图如图乙所示，则 F_1=_____N，此时杠杆的类型与 _____（填“筷子”或“老虎钳”）相同；

（3）为获得更多组数据，小飞继续进行（2）中实验，则为能顺利完成实验，在改变阻力臂 l_2 时，l_2 应不超过 _____cm；完成上述实验后，小飞接下来还应进行的实验有：①保持 _____ 不变而改变 F_2；②保持 F_2 和 l_2 不变而改变 l_1.

14. [模拟·盐城]如图所示，有一轻质杠杆，OB=40 cm，AB=20 cm，它的一端可以绕固定点 O 转动，另一端 A 用线竖直向上拉着．在 B 点挂一个重力为 60 N 的重物，当杠杆水平平衡时，手提着的线对杠杆的拉力为多大?



（第 14 题图）

15. [模拟·苏州]如图所示，一把杆秤自重不计，已处于平衡状态，已知 CO=4 cm，OD=36 cm，秤砣的质量为 0.4 kg，g 取 10 N/kg.



（第 15 题图）

（1）求被称物体的质量；

（2）若这把秤所能测物体的最大质量为 5.6 kg，求 OB 的长度.

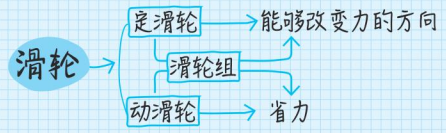
错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节 滑轮

核心知识
▲动滑轮和定滑轮
▲滑轮组及其绕线

知识链接



点知识·拨考向 速提分

»提分·必记

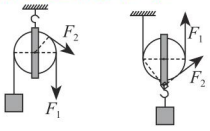
知识链接：

- 使用滑轮时，要保证滑轮与轴之间良好的润滑.
- 安装定滑轮时，绳子要放在槽内，以免绳子脱落使摩擦力变大.

延伸拓展：

使用滑轮时，拉力方向对拉力的影响：

①如图 11-2-3 甲所示，利用定滑轮提起重物，改变拉力方向，但拉力 F_1、F_2 的大小相等. 这是因为两种情况下，动力臂与阻力臂均为轮半径，动力和阻力都相等.



甲　乙

图 11-2-3

②如图 11-2-3 乙所示，利用动滑轮提起重物，改变拉力方向，拉力 F_1、F_2 的大小不相等. 这是因为两种情况下，阻力臂均为轮半径，但动力臂发生了改变，故动力 F_1、F_2 大小不等.

点知识 1 定滑轮和动滑轮

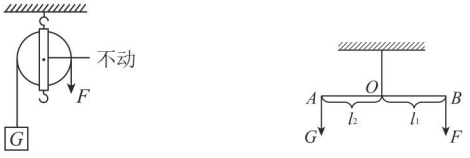
1. 滑轮　周边有槽，能绕中心转动的轮.

2. 定滑轮

（1）定义：轴的位置固定不动的滑轮，如图 11-2-1 甲所示.

（2）实质：定滑轮可以看成一个支点在中心，动力臂和阻力臂都等于轮半径的等臂杠杆，如图 11-2-1 乙所示.

（3）特点：不能省力，但能改变力的方向.



甲　乙

图 11-2-1

3. 动滑轮

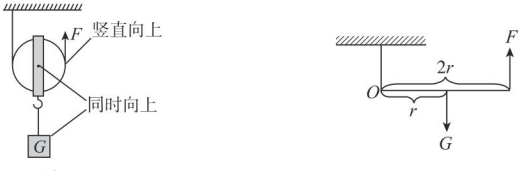
（1）定义：轴的位置随被拉动的物体一起运动的滑轮，如图 11-2-2 甲所示.

（2）实质：动滑轮可以看成一个支点在一端，动力臂（等于轮直径）是阻力臂（等于轮半径）两倍的杠杆，如图 11-2-2 乙所示.

（3）特点：①不能改变力的方向.

②不计摩擦和动滑轮的重力，动滑轮能省一半力，即 $F=\frac{G}{2}$（理想情况）.

③不计摩擦时，有 $F=\frac{G+G_{轮}}{2}$（半理想情况）.



甲　乙

图 11-2-2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

拔考向 动滑轮工作时的特点

例1 [中考·盐城]如图 11-2-4 所示，工人用动滑轮匀速提升重物，这样做（　　）

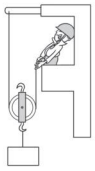


图 11-2-4

A. 省力，不改变施力的方向　　B. 不省力，改变施力的方向

C. 既省力，也改变施力的方向　　D. 既不省力，也不改变施力的方向

解题秘方：动滑轮是指轴随物体一起运动的滑轮，其实质是动力臂是阻力臂 2 倍的省力杠杆.

解析：由图可知，工人使用此动滑轮可以省力，但施力方向和物体运动方向一致，不改变施力的方向. A 符合题意.

答案：A

»提分·秘诀

揭示规律：

- 在工作过程中，动滑轮和定滑轮都能绕轴心转动.
- 绕过滑轮的每段绳子承受的拉力实质是同一根绳因为被拉伸而产生了弹力，所以各段的绳子所承受的拉力是相等的.

点知识 2 滑轮组

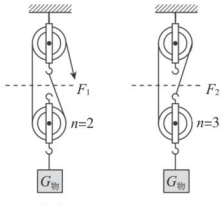


1. 组成　用绳子将定滑轮和动滑轮串绕而成.

2. 特点　既可以省力又可以改变施力的方向.

3. 承担物体的绳子的段数 n

n 等于与动滑轮相连的绳子的段数，可以利用隔离法判断 n 的数值：在动滑轮和定滑轮正中间画一条虚线，将两者隔离开，数出与动滑轮相连的绳子的段数就可以得到 n 的大小.



甲　　乙

图 11-2-5

4. 省力情况　使用滑轮组时，物体和动滑轮由 n 段绳子吊着：

（1）不计摩擦、绳重和动滑轮重：提起物体所用的力就是物重的 n 分之一，即 $F=\frac{G_{物}}{n}$.

（2）不计摩擦和绳重：提起物体所用的力就是物重和动滑轮重的 n 分之一，即 $F=\frac{G_{物}+G_{轮}}{n}$.

5. 费距离情况　使用滑轮组时，若物体由 n 段绳子吊着，则绳子自由端移动的距离 s 就是物体上升高度 h 的 n 倍，即 $s=nh$.

无论是否考虑摩擦，绳重和动滑轮重，都是 $s=nh$.

»提分·必记

特别提示：

- 如图 11-2-6 所示，将滑轮组平放，此时克服的阻力是物体受到的摩擦力 f，则有 $F=\frac{f}{n}$，$s_{拉力}=ns_{物}$.

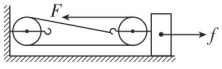


图 11-2-6

- n 值遵循“奇动偶定”规则：绳端固定在动滑轮上时 n 值为奇数，绳端固定在定滑轮上时 n 为偶数（参照图 11-2-5）.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

拔考向 滑轮组的绕线

»提分·秘诀

误区警示：

给滑轮组绕线应注意的几个问题：

①同一个滑轮不能重复绕线；

②所绕的线应画成直线，不能重叠或交叉；

③在绳子的末端画上箭头，写上字母 F.

的绳子绕法.

例 2 ［中考·淮安］画出图 11-2-7 中使用滑轮组提升物体最省力的绳子绕法.



图 11-2-7

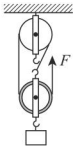


图 11-2-8

解题秘方： 先判断由一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组的 n 的最大值；再根据 n 的奇偶性确定绳子的起始端所系的位置，最后由内至外依次绕线.

解析： 由 n 和动滑轮个数的关系知，使用滑轮组提升重物，n 的最大值为 $n=1\times2+1=3$，n 为奇数；由滑轮组绕线“奇动偶定”的规律知，绳子起始端应系在动滑轮上，至此，容易给滑轮组绕线.

解： 如图 11-2-8 所示.

»提分·必记

拓展延伸：

轮轴的实质是可以连续转动的杠杆. 使用轮轴时，一般情况下作用在轮上的力和作用在轴上的力的作用线都与轮和轴相切，因此，它们的力臂就是对应的轮半径和轴半径. 辘轳、绞盘、石磨、汽车的方向盘、扳手、手摇卷扬机、自来水龙头的扭柄等都是轮轴类机械.

点知识 3 轮轴

1. **定义** 由具有公共转轴的轮和轴组成的简单机械，如图 11-2-9 甲所示（通常把大轮叫轮，小轮叫轴）.

2. **实质** 轮轴可以看成一个可连续转动的杠杆，支点在轮轴的轴线上，如图 11-2-9 乙所示.

3. **公式** $F_1R=F_2r$ 或 $\frac{F_1}{F_2}=\frac{r}{R}$，即轮半径是轴半径的几倍，则作用在轮上的力就是作用在轴上的力的几分之一.

4. **特点** 当动力作用在轮上，阻力作用在轴上时，由于 $R>r$，则 $F_1<F_2$，此时轮轴能够省力，也可改变力的方向，但会费距离. 当动力作用在轴上，阻力作用在轮上时，由于 $r<R$，则 $F_2>F_1$，此时轮轴会费力，也可改变力的方向，但会省距离.

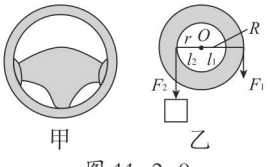


图 11-2-9

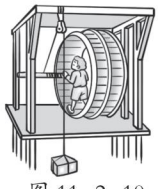


图 11-2-10

»提分·秘诀

误区警示：

不要误认为使用轮轴一定会省力，要看动力是作用在轮上还是作用在轴上.

拔考向 轮轴与滑轮的组合

例 3 ［模拟·苏州］古代城堡的建设中使用了如图 11-2-10 所示的吊车，工人用脚踩动巨轮可以轻松地提起沉重的石材，同时也改变了 _____，这种吊车实质上是 _____ 与 _____ 的组合.

解析： 提升重物时，巨轮的轴是固定位置不动的，所以此吊车实质上是定滑轮与轮轴的组合；工人施加的动力作用在轮上，阻力作用在轴上，用脚向下踩动巨轮，重物会上升，这时既省了力，也改变了施力的方向.

答案： 施力的方向；定滑轮；轮轴

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 动滑轮反用

» 挑战·高分

例 4 [模拟·盐城]如图 11-2-11 所示，不计绳重和摩擦，已知每个滑轮重 10 N，物体重 $G = 100$ N，为了使整个装置在如图所示位置静止，则需要施加的力 $F =$ _____N，若物体以 2 cm/s 的速度沿竖直方向上升，则动滑轮会以 _____cm/s 的速度下降.

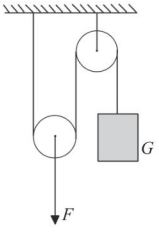


图 11-2-11

解题秘方： 首先明确各滑轮的种类，然后分析滑轮组中与动滑轮接触的绳子的段数，最后分析各个力的大小关系和自由端移动速度与物体移动速度的关系.

解析： 物体在如图 11-2-11 所示位置静止时，绳子对物体的拉力 $F_{绳} = G = 100$ N，由图知，动滑轮上绳子的段数 $n = 2$，不计绳重和摩擦，由滑轮组的特点可得：$F_{绳} = \frac{1}{2}(F + G_{动})$，则需要施加的力 $F = 2F_{绳} - G_{动} = 2 \times 100\ \text{N} - 10\ \text{N} = 190\ \text{N}$；由滑轮组的特点可知，物体上升速度 $v_{物} = 2v_F$，则拉力端（动滑轮）下降的速度 $v_F = \frac{1}{2}v_{物} = \frac{1}{2} \times 2\ \text{cm/s} = 1\ \text{cm/s}$.

答案： 190；1

奇招妙法：

与滑轮相关的计算题可用“受力法”分析解答. 题中，动滑轮受力示意图如图 11-2-12 所示，由于动滑轮处于平衡状态，则有 $F + G_{动} = 2F_{绳}$.

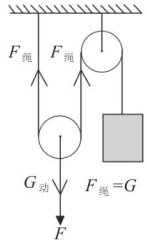


图 11-2-12

拔尖角度 2 滑轮平用

» 挑战·高分

例 5 [模拟·无锡]如图 11-2-13 所示，重 500 N 的人站在重 2 500 N 的船上，用滑轮组把船匀速拉向岸边，人和船相对静止. 船受到水的阻力为 1 200 N. 不计绳重和滑轮轴摩擦，人拉绳的力为（　　）

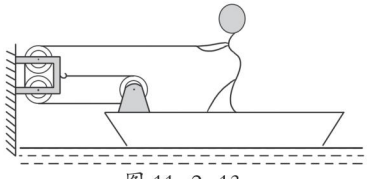


图 11-2-13

A. 300 N　　B. 400 N　　C. 700 N　　D. 1 700 N

解题秘方： 首先明确各滑轮的种类，再分析该滑轮组中与动滑轮接触的绳子的段数，最后比较拉力与阻力的大小关系和自由端移动距离与物体移动距离的关系.

误区警示：

该题易错认为船上的动滑轮上绕绳股数 $n=2$，而忽略了人手上的绳端，人与船及动滑轮应看作一个整体，受到 $n=3$ 股绳子的拉力.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解析： 因为船做匀速直线运动，所以船在水平方向受到平衡力的作用，船水平向右受到水的阻力 $f = 1\ 200\ \text{N}$，所以左侧的拉力之和也是 1 200 N，而左侧由 3 段绳子承担拉力，所以人对绳子的拉力为 $\frac{1}{3} \times 1\ 200\ \text{N} = 400\ \text{N}$.

答案： B

» 挑战 · 高分

拔尖角度 3 探究动滑轮的特点

例 6 ［模拟 · 上海］小红在学习完“动滑轮可以省一半力”的知识点后，她觉得结论与真实情况肯定有偏差，所以她进行了如图 11-2-14 所示的实验，实验时她选择不同滑轮缓慢竖直提起 6 N 的物体，记录的数据如下表.（不考虑滑轮与绳子之间的摩擦）

实验序号	滑轮重力（牛）	弹簧测力计示数（牛）
1	1	3.5
2	2	4.0
3	3	4.5
4	4	

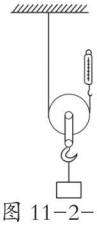


图 11-2-14

（1）比较实验 1、2、3，可得初步结论：用动滑轮缓慢竖直提起同一重物时，_____；

（2）实验 4 中的弹簧测力计示数应为 _____N；

（3）根据表中信息推理，当 _____ 时，弹簧测力计的示数等于物体重力的一半；

（4）若小红同学还想继续研究缓慢提起物体时，拉力方向对拉力大小的影响，则需要选择 _____ 滑轮与 _____ 重力的物体来进行实验对比.（两空均填“相同”或“不同”）

解题秘方：（1）通过实验 1、2、3 中弹簧测力计的示数与滑轮重力的变化关系，结合相关条件得出结论；（2）根据物体重力和动滑轮重力，结合绕动滑轮绳的股数计算拉力；（3）使用动滑轮，理想状态下可以省一半力；（4）探究拉力方向对拉力大小的影响，需要保持滑轮和物体的重力相同.

解析：（1）比较实验 1、2、3 可发现：随滑轮重力的增加，弹簧测力计的示数也增大，从而得出初步结论.

（2）实验 4 中的弹簧测力计示数 $F=\frac{1}{2}(G_{物}+G_{动})=\frac{1}{2}\times(6\text{N}+4\text{N})=5\text{N}$.

（3）根据表中信息以及 $F=\frac{1}{2}(G_{物}+G_{动})$ 可知，当不计动滑轮的重力时，弹簧测力计的示数等于物体重力的一半.

（4）根据控制变量法的应用要求，研究拉力方向对拉力大小的影响时，只改变拉力的方向，其他的因素应该一样，所以需要选择相同滑轮与相同重力的物体来进行实验对比.

答案：（1）滑轮越重，拉力越大　（2）5.0　（3）不计动滑轮的重力　（4）相同；相同

特别提示：

有许多物理中的结论是在理想模型条件下得出的，在实际的应用中出现与结论不一致的情况，是受到了客观条件的影响，而不能说结论有错误.

温故知新：

弹簧测力计显示的是其挂钩上受到的力的大小，该力大小等于绳子产生的弹力大小.

深度拓展：

通过受力分析法，也可以解决本题，由于不计绳子与动滑轮间的摩擦，动滑轮受力情况如图 11-2-15 所示，则有 $G_{动}+G_{物}=2F$，即可求出动滑轮的重力以及滑轮重力变化时的弹簧测力计对应示数.



图 11-2-15

方法点拨：

物理学中对于多因素（多变量）的问题，常常采用控制变量的方法，即：每一次只改变其中的某一个因素，而控制其余几个因素不变，从而研究被改变的这个因素对事物的影响，分别加以研究，最后再综合解决，这种方法叫控制变量法.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘 本节在中考中的主要考点有定滑轮、动滑轮和滑轮组的特点，滑轮组的绕线，有关滑轮组的力和距离的计算. 题型有填空题、选择题、作图题、实验题和计算题等，难度较低.

三年中考兵法

考法 1 理想滑轮组中的计算

》冲刺·满分

例 7 [中考·河南]高速铁路的输电线，无论冬、夏都绷得直直的，以保障列车电极与输电线的良好接触. 如图 11-2-16 为输电线的牵引装置. 钢绳通过滑轮组悬挂 20 个相同的坠砣，每个坠砣质量为 25 kg，不计滑轮和钢绳自重及摩擦，输电线 A 端受到的拉力大小为_____N. 若某段时间内坠砣串下降了 30 cm，则输电线 A 端向左移动了_____cm. （g 取 10 N/kg，不考虑钢绳的热胀冷缩）

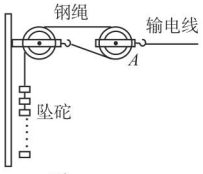


图 11-2-16

试题评析：试题考查了水平使用理想滑轮组时，拉力与阻力的关系以及拉力端移动距离与阻力端移动距离的关系，注意与竖直使用滑轮组的区别.

解析：（1）20 个坠砣的总重力 $G = mg$ =25 kg × 20 × 10 N/kg=5 000 N，由图可知，使用的滑轮组承担 A 端拉力的绳子股数 $n = 2$，图中坠砣挂在钢绳的自由端，不计滑轮和钢绳自重及摩擦，可得 $G = \frac{1}{2} F_A$，则输电线 A 端受到的拉力大小：$F_A = 2G = 2 \times 5\,000\ \text{N} = 1 \times 10^4\ \text{N}$；

（2）图中坠砣挂在钢绳的自由端，则坠砣串下降高度 $h = 2s_A$，则输电线 A 端向左移动的距离 $s_A = \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} \times 30\ \text{cm} = 15\ \text{cm}$.

答案：1×10^4；15

考法 2 半理想滑轮组中的计算

例 8 [中考·泰州]如图 11-2-17 所示的滑轮组，每个滑轮重为 20 N，绳重及摩擦不计，用它匀速提升重为 100 N 的物体，所用的拉力 F 是（　　）

A. 50 N　　B. 60 N

C. 70 N　　D. 120 N

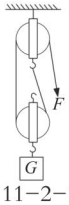


图 11-2-17

试题评析：做有关滑轮组的计算题时，首先要判断承担重物的绳子股数，图中最后一段是由定滑轮引出来的，所以绳子股数是 2. 题中告诉了我们不计绳重及摩擦，2 段绳子承担物重和动滑轮重，根据 $F = \frac{1}{2}(G + G_{动})$ 计算即可.

解析：图中绳子股数 n=2，不计绳重及摩擦，所以拉力为 $F = \frac{1}{2}(G + G_{动}) = \frac{1}{2} \times (100\ \text{N} + 20\ \text{N}) = 60\ \text{N}$.

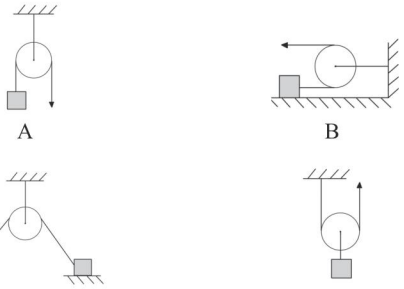
答案：B

方法点拨：

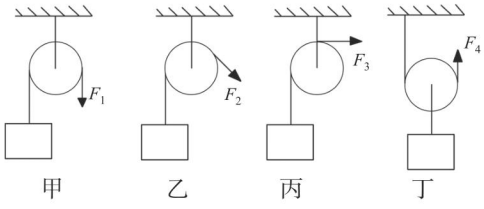
判断滑轮组省力情况，关键是要确定承担阻力的绳子股数 n，即直接与动滑轮相连的绳子股数. 分析时先看动滑轮的个数，每个动滑轮有 2 股绳子承担，并看绳子末端是否承重，然后确定动力和阻力的关系是：$F_{动} = \frac{F_{阻}}{n}$，竖直匀速吊起重物时：$F_{动} = \frac{G_{总}}{n} = \frac{G + G_{动}}{n}$，水平匀速移动重物时：$F_{动} = \frac{f_{阻}}{n}$，最后明确动力通过的距离 $s_{动}$ 和阻力通过的距离 $s_{阻}$ 的关系：$s_{动} = ns_{阻}$，竖直匀速吊起重物时：$s = nh$，水平匀速移动重物时：$s = ns_{物}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1. [模拟·深圳]下列各图中利用了动滑轮的是(　　)



2. [模拟·虹口]如图所示，分别用F_1、F_2、F_3、F_4匀速提升同一重物，若不计滑轮本身的重力及摩擦、绳重，则(　　)



(第2题图)

A. $F_1 < F_2 < F_3 < F_4$

B. $F_1 > F_2 > F_3 > F_4$

C. $F_1 = F_2 = F_3 < F_4$

D. $F_1 = F_2 = F_3 > F_4$

3. [模拟·兴化]下列简单机械能够省力的是(　　)



A. 门把手



B. 定滑轮

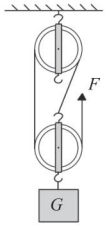


C. 筷子



D. 钓鱼竿

4. [模拟·南通]如图所示，工人用300 N的力将重500 N的物体匀速提升2 m，共用了10 s，在此过程中(忽略绳重和摩擦)，下列说法正确的是(　　)



(第4题图)

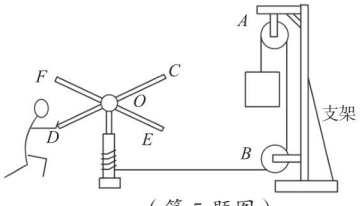
A. 绳子自由端移动的距离是4 m

B. 动滑轮的重是50 N

C. 绳子自由端移动的速度为0.6 m/s

D. 绳子自由端移动的速度为0.4 m/s

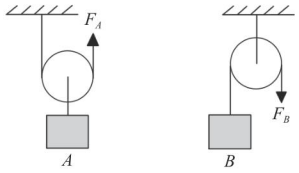
5. [模拟·泰兴]在物理综合实践活动中，小华设计了如图所示的机械模型．推动硬棒CD或EF，使它们在水平面内绕轴O转动，即可将绳逐渐绕到轴O上，提升重物G．硬棒CD是_____力杠杆，滑轮B_____(填“能”或“不能”)改变力的大小．在重物上升的过程中，轴O上增加的绳长_____重物上升的高度．



(第5题图)

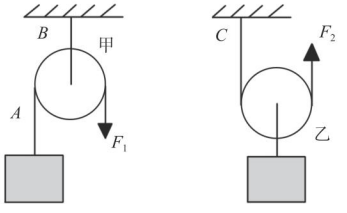
6. [模拟·上海]如图所示，滑轮B是_____滑轮(填“动”或“定”)，它是一个变形的_____杠杆，使用它的好处是_____．若不计滑轮的重力和摩擦，如果F_A=F_B=50 N，则G_B=_____N．若将重物A向上提升1 m，则绳子自由端向上移动的距离为_____m.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



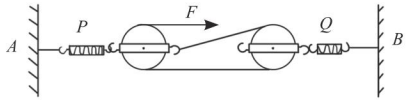
（第 6 题图）

7. [**模拟 · 闵行**]如图所示，用甲、乙两个轻质滑轮分别匀速提起相同质量的物体，能省力的是 _____ 滑轮（填“甲”或“乙”）；甲滑轮的动力臂与阻力臂之比为 _____；A、B、C 三根绳子中，所受最大的拉力与最小的拉力之比为 _____.（不计绳重和摩擦）



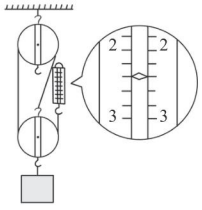
（第 7 题图）

8. [**模拟 · 滨海**]如图所示，将两堵墙壁之间同一水平面上的 A、B 两点用弹簧测力计和滑轮组相连接，不计摩擦和绳、滑轮、弹簧测力计的重，若拉力 F = 5 N，则弹簧测力计 P 的读数是 _____N，弹簧测力计 Q 的读数是 _____N.

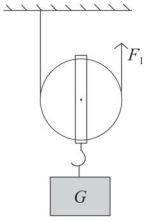


（第 8 题图）

9. [**模拟 · 无锡**]如图所示，把重 6 N 的物体匀速向上提起，弹簧测力计的示数为 _____N，不计绳重和摩擦，动滑轮所受重力为 _____N. 若绳子自由端上升的速度是 0.3 m/s，则重物上升的速度是为 _____m/s.



（第 9 题图）



（第 10 题图）

10. [**模拟 · 上海**]如图所示，用该滑轮匀速向上提升重物，请在图中标出将该滑轮视为杠杆时的支点 O，动力臂 l_1 和阻力 F_2.

11. [**模拟 · 浦东**]某小组同学研究“使用动滑轮匀速提起物体时，所用竖直向上拉力 F 的大小与哪些因素有关”. 他们按图所示方式用两个重力不同的滑轮进行实验，并将相应的滑轮重力、物体重力和拉力 F 的大小记录在表一、二中.



（第 11 题图）

表一：$G_{滑}$=1 牛

实验序号	$G_{物}$（牛）	F（牛）
1	4	2.5
2	5	3
3	6	3.5
4	7	4
5	8	4.5

表二：$G_{滑}$=2 牛

实验序号	$G_{物}$（牛）	F（牛）
6	4	3
7	5	3.5
8	6	4
9	7	4.5
10	8	5

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）分析比较表一或表二中 F 与 $G_{物}$ 的数据及相关条件，可得出的初步结论是：使用动滑轮匀速提起物体，_____.

（2）分析比较实验 _____ 的数据及相关条件，可得出的初步结论是：使用动滑轮匀速提起物体，当 $G_{物}$ 相等时，$G_{滑}$ 越大，F 越大.

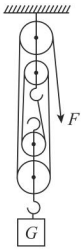
（3）小轩同学分析 F 和 $G_{物}$ 的关系时发现 F 始终小于 $G_{物}$，所以得出使用动滑轮匀速提起物体 _____ 省力（填“能”或“不能”），但他发现并没有省一半力，这其中的原因可能是 _____. 若要得出的结论尽可能接近使用动滑轮能省一半力，对实验器材应进行怎样的调整：_____.

（4）小璐同学分析表中 F 与 $G_{滑}$、$G_{物}$ 的关系及相关条件，可以发现其满足的数学关系式为 _____，根据这个关系式，可以推测：若她选用的器材：$G_{滑}$=3 牛，$G_{物}$=9 牛，则 F=_____ 牛.

12.[模拟·南昌]用如图所示的滑轮组提升重物，摩擦不计，当物重 G=1 800 N、拉力 F 为 500 N 时，可使物体匀速上升. 求：

（1）当拉绳的速度为多大时，可使重物以 0.65 m/s 的速度匀速上升；

（2）当被提起的重物 G=2 400 N 时，拉力 F 为多大时可以使物体匀速上升.

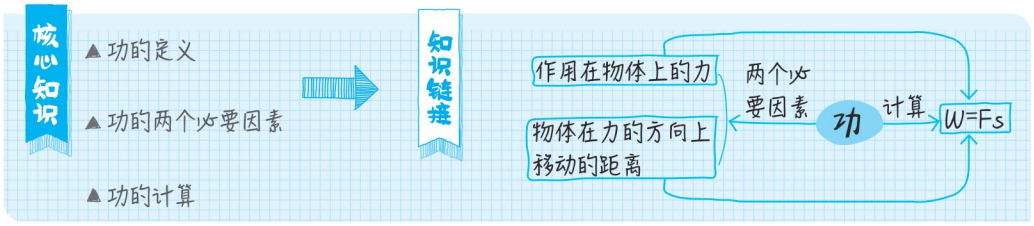


（第 12 题图）

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三节 功



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 力学中的功

»提分·必记

1. **功的概念** 物体在力的作用下，沿着力的方向上通过一段距离，我们就说该力对物体做了功. 物理学中的功有“成效”的含义.

2. **两个必要因素** ①作用在物体上的力，②物体在这个力的方向上移动一段距离.

3. **正确理解功的两个必要因素** 力和物体在力的方向上移动的距离，是做功的两个必要条件，两者缺一不可.

（1）做功的两个必要因素具有同体性，即力所作用的“物体”和在力的方向上移动距离的“物体”必须是同一个物体.

（2）做功的两个必要因素具有同时性，即“作用在物体上的力”和“物体在力的方向上移动的距离”必须对应于同一段时间.

4. **三种不做功的情况**

（1）有力无距离，如搬石头没搬起（如图 11-3-1 甲）；

（2）有距离无力，如踢出去的足球，不再受到脚的踢力，由于惯性向前滚动（如图 11-3-1 乙）；

（3）力和距离方向垂直，如提着包在水平方向上行走（如图 11-3-1 丙）.

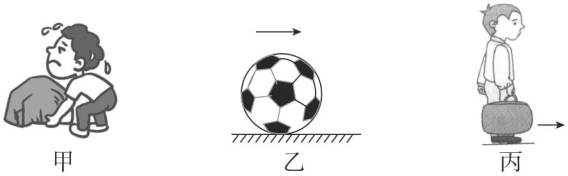


图 11-3-1

5. **几种典型的力做功的情况**

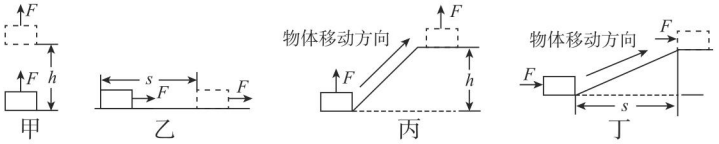


图 11-3-2

深度理解：

- 力学中的功不同于日常生活中所提到的“成功”“功劳”“立功”.
- “做功”不同于“做工”：“做功”是生产、生活中普遍存在的物理现象，它有明确的含义，偏重于“成效、贡献”；“做工”是指消耗一定的体力和脑力的人类活动.

功的定义

温馨提示：

关于物体在力的方向上移动距离的方向：

力对物体做功，并非物体一定要完全与力的方向一致，只要物体运动方向与力的方向不垂直即可，如图 11-3-2 中丙、丁所示的两种情况. 其中，丙图拉力 F 做功与甲图等效，丁图推力 F 做功与乙图等效.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分·秘诀

误区警示：

判断力是否做功，或判断在某一过程中是否有力做功，通常会出现以下错误：

① 某物体在水平面上运动，会认为物体的重力做功；

② 认为物体移动的方向必须与力的方向完全一致时，力才做功.

拔考向 判断力是否做功

例 1 [中考·泰州]根据如图 11-3-3 所示的几个情景，下列说法正确的是（　　）



图 11-3-3

A. 女孩搬起一个箱子，女孩对箱子做了功

B. 司机费了很大的力也未能推动汽车，但司机对汽车做了功

C. 吊车吊着货物水平移动一段距离，吊车对货物做了功

D. 足球被踢出后在草地上滚动的过程中，运动员对足球做了功

解题秘方：抓住做功的两个必要因素：作用在物体上的力和物体在力的方向上通过的距离，二者缺一不可.

解析：女孩搬起一个箱子，女孩对箱子有力，且沿力的方向运动了一段距离，所以女孩对箱子做了功，故 A 正确；司机费了很大的力也未能推动汽车，虽然有力但没有距离，所以司机对汽车没有做功，故 B 错误；吊车吊着货物水平移动一段距离，吊车对货物有向上的力，但向上并没有移动距离，所以吊车对货物没有做功，故 C 错误；足球被踢出后在草地上能继续滚动是因为惯性的存在，此过程中运动员对足球不再做功，故 D 错误.

答案：A

提分·必记

深度理解：

①借助公式可以进一步理解做功的两个必要条件：若公式中 F=0，则 W=0，表明没有力做功，称之为“不劳无功”；若公式 s=0，则 W=0，表明力不做功，称之为“劳而无功”.

② 由公式 W=Fs 可知，力对物体做功的多少，只与作用在物体上的力 F，以及物体在力 F 的方向上移动的距离 s 有关，与物体的质量 m、速度 v、物体的运动状态、物体是否受到摩擦力，以及物体的运动路径等因素无关.

③ 速度、密度等物理量是利用比值定义法定义的，而功是利用乘积定义法定义的.

点知识 2 功的计算

1. 功的大小 在物理学中，把力与物体在力的方向上通过的距离的乘积叫作功；功 = 力 × 力的方向上物体移动的距离，谈到功的时候，必须明确是哪个力对所研究的物体做功.

2. 公式 $W=Fs$.

符号	物理量	单位
W	功	焦耳（J）
F	力	牛顿（N）
s	距离	米（m）

（1）1 J=1 N·m.

（2）1 J 的物理意义是 1 N 的力作用在物体上，物体沿力的方向移动 1 m. 1 J 的功，大约等于从地面捡起 1 个鸡蛋并举过头顶的过程中对鸡蛋所做的功.

（3）利用公式进行计算时，必须同时使用国际单位制中的基本单位，不能使用其他单位.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 变形式及其应用

（1）求作用在物体上的力：$F=\frac{W}{s}$.

（2）求物体在力的方向上移动的距离：$s=\frac{W}{F}$.

4. 初中阶段力做功主要有两种情况

（1）力和物体运动方向一致，称为力对物体做功；

（2）力和物体运动方向相反，称为克服某个力做功. 如提起物体是克服重力做功，拉着物体沿水平面前进是克服摩擦力做功.

拔考向 功的计算——水平运动

例 2 ［中考·连云港］小明同学用 20 N 的水平推力，将重为 280 N 的购物车沿水平地面向前推动了 10 m，在此过程中，推力对购物车做功 _____J，购物车的重力做功 _____J.

解题秘方： 首先分析推动过程中推力与重力是否做功，再根据公式 $W=Fs$ 计算功的大小.

解析： 利用推力和距离的乘积计算做功 $W=Fs=20\ \text{N}\times 10\ \text{m}=200\ \text{J}$，重力方向上没有移动的距离，没有做功，为 0.

答案： 200；0

»提分·秘诀

方法技巧：

①计算功时，首先应判断力是否做功，或哪个力在做功，而不能直接将题中所给力和距离相乘得到结果.

②计算功时，公式中物理量应一一对应，不能张冠李戴.

③计算功时，公式中物理量的单位应统一.

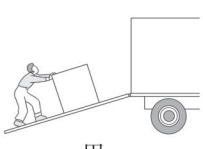
点知识 3 斜面

1. 组成 如图 11−3−4 甲所示，将木板搭在车厢上就构成了一个斜面.

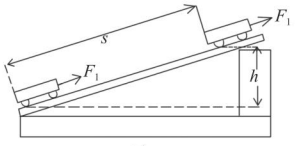
2. 测量提升物体所做的功

（1）如图 11−3−4 乙所示，用弹簧测力计沿斜面匀速拉动小车至高度 h 处，测量并计算拉力 F_1 对小车所做的功，将数据填入表格.

（2）沿着竖直方向匀速提升小车，使之上升高度 h，测量并计算拉力 F_2 所做的功，将数据填入表格.



甲



乙

图 11−3−4

实验次数	F_1/N	s/m	$W_1=F_1s$/J	F_2/N	h/m	$W_2=F_2h$/J
1						
2						
3						

（3）通过比较实验数据，可以发现 F_1 总是小于 F_2，s 总是大于 h，W_1 总是大于或等于（不计摩擦）W_2，所以使用斜面可以省力，但不可以省功.

3. 特点 若不考虑摩擦，则沿斜面向上的推力 $F=\frac{Gh}{s}$，即斜面的长是斜面高的几倍，推力 F 就是物重 G 的几分之一.

»提分·必记

深度理解：

结合杠杆一节内容，可以发现：

省力的机械必然费距离，费力的机械能够省距离，既省力又省距离的机械是不存在的，所以说使用任何机械都不可能省功，这就是机械功原理.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. **在生活中的应用** 供轮椅通行的斜坡（如图 11−3−5 甲右侧）、盘山公路（如图 11−3−5 乙）.


甲


乙

图 11−3−5

» 提分·秘诀

拓展延伸：

使用机械不能省功，为什么还要使用机械呢？这是因为我们使用机械，有的是为了省力（如滑轮组，斜面等）；有的是为了省距离（如钓鱼竿、缝纫机踏板等）；也有的是给工作带来方便（如定滑轮等）.

拔考向 机械功原理

例 3 ［中考·泰州］在图 11−3−6 中，s=60 cm，与之对应的 h=30 cm. 现用弹簧测力计进行两次操作：

（1）沿竖直方向匀速提升小车；

（2）沿斜面方向匀速拉动小车，记录数据如下表：

操作＼数据	测力计示数（N）	移动距离（cm）
竖直提升	10	30
沿斜面拉动	5.2	60

分析数据有如下发现，其中，具有较高水平的发现是（　　）

A. 沿斜面拉动时，拉力比小车的重力小

B. 测力计示数与移动距离近似成反比

C. 利用斜面可以省力，但不能少做功

D. 可以计算力所做的功，且两次做功近似相等

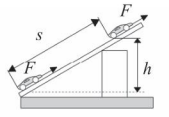


图 11−3−6

解题秘方： 使用机械可以省力、可以省距离、可以改变力的方向，给人们带来方便，这是人们使用机械的目的，但使用任何机械都不能省功.

解析： 分析数据有一些发现，其中，具有较高水平的发现是使用任何机械都不省功，这个结论叫作机械功原理. C 选项是 D 选项基础上的延伸，故 C 选项是具有较高水平的发现.

答案： C

点方法·拨技巧 提高分

» 挑战·高分

误区警示：

解题时应善于根据要求的问题排除题中的干扰信息，恰当的利用题中有用信息. 例题中，“购物车（含车上物品）重 G”为干扰信息，而题中的“斜坡长 s、高 h”亦不能直接利用，应根据直角三角形的特点，计算出其水平方向上的直角边的长，再计算水平推力做的功.

拔尖角度 1 功的计算——斜向运动时的水平力做功

例 4 ［中考·株洲］如图 11−3−7，一顾客用一水平推力 F 将购物车从粗糙斜坡的底端匀速推上顶端，斜坡长 s、高 h，购物车（含车上物品）重 G，在这个过程中，水平推力做的功为（　　）

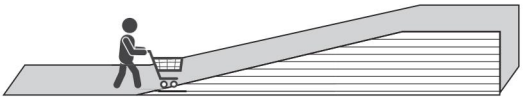


图 11−3−7

A. 0　　B. Fs　　C. Gh　　D. $F\sqrt{s^2-h^2}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：购物车水平移动的距离可利用直角三角形的特点算出，功可利用公式 $W=Fs$ 计算.

解析：购物车在水平方向受到的推力为 F，购物车在水平方向通过的距离 $s'=\sqrt{s^2-h^2}$，故在这个过程中，水平推力做的功 $W=Fs'=F\sqrt{s^2-h^2}$.

答案：D

拔尖角度 2 功的计算——克服重力做功

》挑战·高分

例 5 小明在中考体育考试中用 60 N 的力投出的实心球在空中划出一条优美的弧线. 若实心球重 20 N，小明投出了 9.8 m 的距离，球最高点距地面 3 m. 则球在空中飞行的下落过程中受到的力做的功为 _____J. （不计空气阻力）

解题秘方：实心球离开手后，由于惯性继续向前运动，在水平方向不受力的作用，即水平方向没有力做功；竖直方向受到重力的作用，且物体在竖直方向移动了距离，结合功的公式进行计算.

解析：不计空气阻力，实心球在空中飞行的下落过程中只受重力的作用，已知球最高点距地面 3 m，即实心球下落高度为 3 m，则重力做的功 $W=Gh=20\,\text{N}\times3\,\text{m}=60\,\text{J}$.

答案：60

方法技巧：

重力做功跟物体运动的路径无关，只跟物体移动的高度有关，拉力（或推力）、摩擦力做功跟物体运动路径有关. 即重力做功 $W=Gh$，拉力（或推力）做功 $W=Fs$，摩擦力做功 $W=fs$.

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

本节在中考中的主要考点有功的两个必要因素、功的计算，在功的计算中，往往会出现对物体受力平衡的分析和速度计算公式的运用. 题型以选择题、填空题和计算题为主，难度不大.

三年中考兵法

考法 1 功的计算

例 6 [中考·镇江]自动感应门俯视图如图 11-3-8 所示，当有物体进入半径为 2 m 的虚线圆（圆心为 O）内时，宽度均为 2 m 的两扇感应门立即向两边匀速开启，开启速度为 0.1 m/s，感应门在物体离开虚线圆后关闭. 在水平地面上，人用 100 N 的水平推力 F 推动宽 $D=40$ cm 的货物，使货物的中央沿虚线 s 垂直匀速通过该门. 此过程中货物受到的摩擦力大小为 _____N，从门开始开启到货物被推至门处的过程中，推力 F 做的功为 _____J；为能安全通过该感应门，

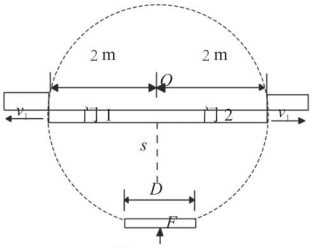


图 11-3-8

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

货物运动的速度应不超过 _____m/s.

试题评析：试题考查受力分析、做功的计算以及速度的计算，要求正确运用功的计算公式 $W=Fs$ 以及速度公式 $v=\frac{s}{t}$.

解析：因为货物匀速运动，所以水平方向上受力平衡，摩擦力等于推力，为 100 N；推力 F 做的功 $W=Fs=100\ \text{N}\times 2\ \text{m}=200\ \text{J}$；为能安全通过该感应门，货物到达门口时，两门之间宽度至少为 40 cm，即每扇门至少开启 20 cm，即 0.2 m，需要时间 $t=\frac{s_1}{v_1}=\frac{0.2\ \text{m}}{0.1\ \text{m/s}}=2\ \text{s}$，货物运动的速度应不超过 $v_2=\frac{s}{t}=\frac{2\ \text{m}}{2\ \text{s}}=1\ \text{m/s}$.

货物运动的时间和感应门开启的时间相同.

答案：100；200；1

冲刺 · 满分

方法技巧：

解答图像题的基本技巧：

首先应弄清纵、横坐标所表示的物理意义；然后根据题中要求的问题从图像中获取相应的解题信息.

考法 2 分析功的图像

例 7 [中考 · 广东]常用机器人潜入水下打捞沉船上的物体，$\rho_{水}=1.0\times 10^3\ \text{kg/m}^3$，$g$ 取 10 N/kg.

（1）某时刻机器人在水下用竖直向上的力举着体积为 0.03 m^3、密度为 $2.5\times 10^3\ \text{kg/m}^3$ 的实心物体静止不动，该力的大小是多少？

（2）若机器人在水下 30 m 处将该物体匀速竖直向上运至水面需用时 150 s，物体竖直上升所需要的动力 F 与物体运动速度 v 的关系如图 11−3−9 所示，求：

①物体上升的速度是多少？

②这个过程动力 F 对物体做了多少功？

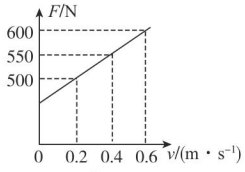


图 11−3−9

试题评析：试题考查阿基米德原理和密度公式、重力公式、速度公式、做功公式的应用，正确对物体受力分析以及知道物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等是解题的关键.

解：（1）物体受到的浮力 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=\rho_{水}gV=1.0\times 10^3\ \text{kg/m}^3\times 10\ \text{N/kg}\times 0.03\ \text{m}^3=300\ \text{N}$. 物体受到的重力 $G=mg=\rho Vg=2.5\times 10^3\ \text{kg/m}^3\times 0.03\ \text{m}^3\times 10\ \text{N/kg}=750\ \text{N}$. 物体受竖直向下的重力 G、竖直向上的浮力 $F_{浮}$、机器人向上的举力 $F_{举}$ 作用处于静止状态，所以机器人对物体的力 $F_{举}=G-F_{浮}=750\ \text{N}-300\ \text{N}=450\ \text{N}$.

（2）①物体上升的速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{30\ \text{m}}{150\ \text{s}}=0.2\ \text{m/s}$.

②由图像可知，物体竖直上升所需要的动力 $F=500\ \text{N}$，则此过程中动力 F 对物体做的功 $W=Fs=500\ \text{N}\times 30\ \text{m}=15\ 000\ \text{J}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1. [中考·无锡]下列实例中，有力对物体做功的是（　　）

A. 跳水运动员从跳台跳下

B. 背着书包在水平路面上前进

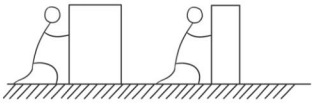
C. 重运动员举起杠铃停在空中

D. 小球在光滑水平面上滚动

2. [中考·扬州]将一本九年级物理书从地面捡到课桌上做的功大概是（　　）

A. 0.2 J　　B. 2 J　　C.20 J　　D. 200 J

3. [模拟·上海]如图所示，两个人分别用水平力在同一水平面上匀速推一个箱子，都前进了5米，两个箱子与水平面间的粗糙程度相同，大箱子重200 N，小箱子重100 N，下列说法正确的是（　　）



（第3题图）

A. 推大箱子做的功多　　B. 推小箱子做的功多

C. 做的功一样多　　D. 以上说法都不对

4. [模拟·常熟]弹弓是我们小时候经常玩的玩具，如果弹弓对质量为50 g的弹丸的作用力为150 N，弹丸被弹弓射出的最大水平飞行距离为30 m，则弹弓对弹丸做功情况下列说法正确的是（　　）



（第4题图）

A. 没做功，W=0 J

B. 做了功，W=4500 J

C. 做了功，W=225 J

D. 做了功，但条件不足，无法计算做功的多少

5. [中考·南京]用水平拉力先后两次拉着重为20 N的同一物体，沿同一水平面做直线运动. 第一次拉力为10 N，物体恰好做匀速直线运动，拉力对物体做了20 J的功；第二次将拉力增大为20 N，拉力对物体做了48 J的功. 分析两次做功过程，以下判断正确的是（　　）

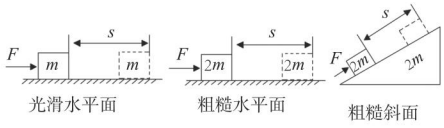
A. 第一次物体受到的摩擦力是10 N，物体运动了1 m

B. 第一次物体受到的摩擦力是20 N，物体运动了2 m

C. 第二次物体受到的摩擦力是10 N，物体运动了2.4 m

D. 第二次物体受到的摩擦力是20 N，物体运动了4.8 m

6. [中考·连云港]一个人先后用同样大小的力F将不同质量的物体分别在光滑水平面、粗糙水平面和粗糙斜面上沿力的方向移动相同的距离s（如图所示），该力在这三个过程中所做的功分别为W_1、W_2、W_3，关于它们之间的大小关系说法正确的是（　　）

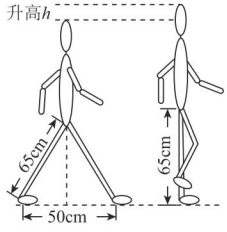


（第6题图）

A. $W_1 < W_2 < W_3$　　B. $W_1 < W_2 = W_3$

C. $W_1 = W_2 = W_3$　　D. $W_1 = W_2 < W_3$

7. [模拟·常州]步行是一种简易的健身运动，小华根据自己的腿长和步距画出了如图所示的步行示意图，对步行时重心的变化进行了分析，当两脚一前一后着地时重心降低，而单脚着地迈步时重心升高，因此每走一步都要克服重力做功. 如果小华的质量为50 kg，根据图中小华测量的有关数据，可计算他每走一步克服重力所做的功为（g取10 N/kg）（　　）

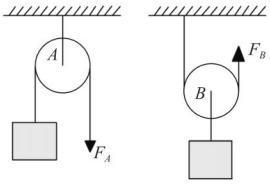


（第7题图）

A. 30 J　　B. 300 J　　C. 25 J　　D. 250 J

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

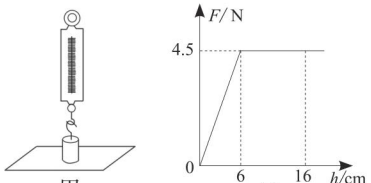
8. [模拟·上海]如图所示，用滑轮匀速提升物体. 滑轮 _____（填“A”或“B”）可以等效为等臂杠杆. 若所悬挂物体的重力 G 均为 20 N，不计摩擦和滑轮重力，力 F_B 为 _____N. 在物体上升 2 m 的过程中，力 F_A 所做的功是 _____J.



（第 8 题图）

9. [模拟·泰兴]大山同学在中考体育考试中，立定跳远跳出了 218_____ 的好成绩（填适当的单位）. 小芳同学用 60 N 的力投出的实心球在空中画了一条优美的弧线. 若实心球重为 20 N，小芳投出了 6.3 m 的距离，球最高点距地面 2.6 m，则球在空中飞行的过程中，小芳对球所做的功为 _____J.

10. [模拟·镇江]如图甲所示，用弹簧测力计测量水平桌面上的钩码所受的重力. 弹簧测力计从图示位置开始向上缓慢提升，其示数 F 与上升的高度 h 之间的关系如图乙所示. 试解答下列问题.



（第 10 题图）

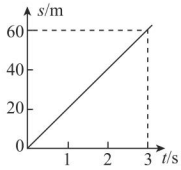
（1）钩码所受的重力为 _____N.

（2）当 h=4 cm 时，弹簧测力计的示数是 _____N，桌面对钩码的支持力是 _____N.

（3）从开始提升到 h=16 cm，弹簧测力计对钩码所做的功是多少?

11. [模拟·福田]近期深圳街头出现了一种共享电动汽车. 下表是这种汽车的主要参数.





（第 11 题图）

空车质量	800 kg
标准承载	200 kg
最大续航（充满电最大行驶路程）	200 km
所受阻力与汽车总重的比值	0.09

求：在标准承载下，

（1）马路所受的压力和汽车所受的阻力分别是多少?（g 取 10 N/kg）

（2）若电动汽车行驶情况如 s-t 图像所示，则行驶 1 分钟后，电动车所做的有用功是多少焦耳?

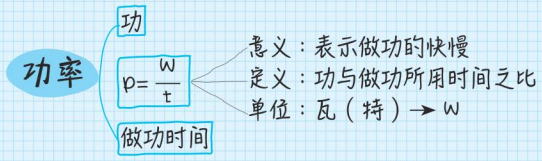
错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四节 功率

核心知识
▲功率的定义
▲功率的计算

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 比较做功的快慢

比较做功快慢的方法

（1）比较相同时间所做的功．不同物体，相同时间内做的功越多，表明它做功越快．

（2）比较做相同的功所用的时间．不同物体做相同的功，用的时间越短，表明它做功越快．

（3）比较单位时间内所做的功．若物体所做的功和做功时间都不同，则可计算出单位时间内所做的功来比较做功的快慢．

》提分·必记

对比迁移：

比较做功快慢的方法与比较运动快慢的方法相似，比较运动快慢的三种方法是：

①相同时间比较路程；

②相同路程比较时间；

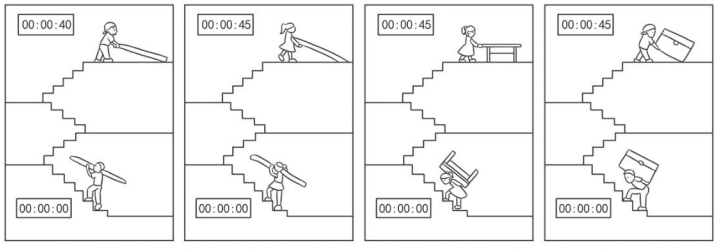
③比较单位时间内通过的路程．

拨考向 比较做功的快慢

例1 如图11-4-1所示的漫画反映的是两位同学从一楼搬运物体到三楼，由图中的信息，你可以归纳出比较做功快慢的两种方法．

（1）比较图甲可得到的方法是：_____；

（2）比较图乙可得到的方法是：_____．



甲 物重相同　　乙 物重不同

图11-4-1

解题秘方：根据图片提供的做功和时间信息，结合比较做功快慢的方法思考．

解析：甲图中，把同一个物体运到三楼，做功相同，用时短的做功快．乙图中，做功时间相同，把不同的物体运到三楼，做功不同，做功多的做功快．

答案：（1）做同样的功，比较用时长短，用时短的做功快　（2）在相同的时间内，比较做功的多少，做功多的做功快

》提分·秘诀

误区警示：

不要误认为做功多的做功一定快，也不要误认为做功时间短的做功一定快．

在比较做功快慢的三种方法中，最常用的是时间相同比较做功多少．

方法技巧：

定性比较不同的物体做功的快慢，实质上采用的是控制变量法．

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 功率

1. 物理意义　表示做功的快慢.

2. 定义　功与做功所用时间之比.

3. 定义式　$P=\frac{W}{t}$.

表示做功的物体在一段时间内的平均功率.

做功的快慢

公式中的物理量及单位

符号	物理量	单位
P	功率	瓦特（W）
W	功	焦耳（J）
t	时间	秒（s）

（1）1 W=1 J/s.

（2）1 W 的物理意义是 1 s 做功 1 J.

4. 变形式及其应用　（1）求功：$W=Pt$.　（2）求做功时间：$t=\frac{W}{P}$.

5. 推导式　$P=Fv$.

（1）推导过程：若物体在力 F 的作用下运动，力 F 做的功为 W，物体在力 F 的方向上运动的速度为 v，则功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=F\frac{s}{t}=Fv$.

（2）运用：由公式知，当功率 P 一定时，速度 v 越小，力 F 越大；当力 F 一定时，功率 P 越大，速度 v 越大；当速度 v 一定时，功率 P 越大，则力 F 越大.

核考向　功率的理解

例 2　[模拟·闵行]机器甲、乙的功率分别为 100 W、80 W，则下列说法中正确的是（　　）

A. 甲做功不一定比乙做功快　　B. 甲做功一定比乙做功多

C. 甲每秒做功一定比乙多　　D. 甲做功用时一定比乙短

解题秘方：功率表示做功的快慢，是单位时间做功的多少.

解析：甲的功率大，甲做功一定比乙做功快，A 不符合题意；做功的多少由功率和时间共同决定，B 不符合题意；甲每秒做功 100 J，乙每秒做功 80 J，故甲每秒做功一定比乙多，C 符合题意；做功不相同的时候，甲做功用时不一定比乙短，D 不符合题意.

答案：C

点知识 3 估测上楼时的功率

1. 测量工具：磅秤、卷尺、秒表.

2. 测量一个人上楼时的功率

若用 G 表示人受到的重力，m 表示人的质量，h 表示上楼的高度，t 表示上楼的时间，

人上楼时的功率表达式为：$P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{mgh}{t}$，可以根据公式分析，要测量人上楼时的功率，步骤为：

（1）用磅秤测出人的质量 m；

（2）用秒表测出人上楼的时间 t；

不能过短，否则测量误差大.

（3）用卷尺测出人上楼的高度 h；

提分·必记

深度理解：

① 功率是利用比值定义法定义的.

② 功率 P 与功 W、做功时间 t 的关系可类比速度 v 与路程 s、运动时间 t 之间的关系理解.

③ 利用公式进行计算时，必须同时使用国际单位制中的基本单位，不能使用其他单位.

类比迁移：

速度与功率的比较：

	速度	功率
表示	运动的快慢	做功的快慢
定义	路程与时间之比	功与时间之比
公式	$v=\frac{s}{t}$	$P=\frac{W}{t}$
单位	m/s	W

提分·秘诀

深度理解：

①功率表示做功的快慢，功率大的机器做功快，做功快的机器功率大.

②功率大的机器做功不一定多，功率大的机器做功时间也不一定短.

提分·必记

误区警示：

用卷尺测量上楼的高度 h，是指所上楼的高度，不是整个楼的高度，更不是楼梯的长度.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）然后结合公式，可计算出这个人上楼时的功率.

3. 比较两个人上楼时的功率大小

根据公式 $P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{mgh}{t}$ 分析，要比较两个人上楼时的功率大小，可以控制两个人上楼的高度相同，只需要测量：用磅秤测出两个人的质量 m、用秒表测出两个人上楼的时间 t，就可以比较出两个人上楼时的功率大小关系.

拔考向 功率的比较

» 提分·秘诀

深度理解：

功率只表示做功的快慢，不能表示做功的多少. 如“功率大做功就多”这句话就是错误的，忽略了时间；反之，“做功多功率就大”也不对，还得看时间. 由此可以看出，功率是由时间和功两个因素共同决定的.

例 3 ［模拟·黄浦］一位重为 800 N 的大学生和一位重为 450 N 的中学生进行登楼比赛，他们同时从同一幢楼的底楼出发，结果中学生比大学生先到达楼顶，那么（　　）

A. 大学生做功一定少　　B. 中学生做功一定少

C. 大学生功率一定小　　D. 中学生功率一定小

解题秘方： 根据力和距离的乘积计算做功多少，当距离相同时，力越大，做功越多；功率大小需要综合考虑所做的功及做功所用的时间.

解析： 由题意可知，$G_{大学生}=800\ \text{N}>G_{中学生}=450\ \text{N}$，因从底层到达楼顶的高度相同，所以，由 $W=Gh$ 可知，大学生做功一定多，A 不符合题意、B 符合题意；中学生比大学生先到达楼顶，即中学生所用的时间少，但时间的数值不明确，所以由 $P=\frac{W}{t}$ 可知，无法比较两者功率之间的关系，C、D 不符合题意.

答案： B

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 功率的计算——公式 $P=Fv$ 的运用

» 挑战·高分

方法技巧：

- 若与功率相关的计算题中有关于机械运动速度的条件时，利用公式 $P=Fv$ 进行相关计算可迅速解题.
- 使用公式 $P=Fv$ 进行计算时，拉力 F 必须是恒力，且物体运动的速度应不变；F 的单位用 N，v 的单位用 m/s，这样算出的功率单位才是 W.

例 4 ［中考·宿迁］小明在 20 s 内，用 10 N 水平力拉着物体在水平地面上匀速运动了 16 m. 物体运动的速度为 _____ m/s，水平地面对物体的摩擦力大小为 _____ N，小明对物体做功的功率为 _____ W.

解题秘方： 知道路程和所用时间，利用 $v=\frac{s}{t}$ 求物体运动的速度；由于物体在水平地面上做匀速运动，物体受到的拉力和摩擦力是一对平衡力，大小相等，据此求出摩擦力的大小；利用 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 求小明对物体做功的功率.

解析： 物体运动的速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{16\ \text{m}}{20\ \text{s}}=0.8\ \text{m/s}$；由于物体在水平地面上匀速运动，则水平地面对物体的摩擦力 $f=F=10\ \text{N}$；小明对物体做功的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv=10\ \text{N}\times 0.8\ \text{m/s}=8\ \text{W}$.

答案： 0.8；10；8

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

拔尖角度 2 功率的测量——公式 $P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{mgh}{t}$ 的运用

例 5 如图 11-4-2 所示，小军同学从一楼跑到三楼，他想通过登楼梯来估测自己的功率.



图 11-4-2

（1）测量所需要的器材有 _____.

（2）小军同学设计的测量步骤如下，其中多余的是（　　）

A. 测出自己的体重

B. 测算出楼梯的总长度

C. 测算出一楼到三楼的竖直高度

D. 测出自己从一楼登上三楼所用的时间

E. 算出自己登楼梯的功率

（3）下表是小军同学设计的实验记录表格，根据要记录的数据，请把表格补充完整.

小军体重 m/kg			登楼梯的功率 P/W

解题秘方： 可围绕测功率的原理 $P=\frac{mgh}{t}$ 选择实验器材、设计实验步骤.

解析：（1）测量登楼梯的功率，功率公式为 $P=\frac{mgh}{t}$，其中 m 为小军的体重，h 为一楼到三楼的竖直高度，t 为上楼所用的时间. 所以需要用磅秤测量小军的体重 m、用刻度尺测算一楼到三楼的竖直高度 h，用秒表测量上楼所用的时间 t.

（2）由（1）可知，实验不需要测算楼梯的总长度，故 B 是多余的.

（3）实验数据的记录表格包括体重、登楼梯高度、登楼时间、功率这四个内容.

答案：（1）刻度尺、秒表、磅秤　（2）B

（3）如下表所示.

小军体重 m/kg	登楼梯的时间 t/s	登楼梯的竖直高度 h/m	登楼梯的功率 P/W

» 挑战 · 高分

实验改进：

一楼到三楼的竖直高度不便直接测量，可采用如下方法测量：用刻度尺测出一个台阶的高度 h_0，再数出一楼到三楼的台阶数 n，则总高度 $h=nh_0$.

举一反三：

上楼、爬山、跳绳、引体向上过程中，做功的功率都可以利用 $P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{mgh}{t}$ 的原理进行测量.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

本节在中考中的主要考点有功率的计算、功率的测量等，常与速度、质量和密度、压强与浮力、二力平衡的知识进行综合考查，题型以选择题、填空题和计算题为主，难度中等.

三年中考兵法

» 冲刺 · 满分

考法 1 功率的计算——公式 $P=\frac{W}{t}$ 的运用

例 6 [中考·盐城] 小明提着质量为 3 kg 的书包，从 1 楼到 3 楼用了 15 s 的时间，书包带与手的接触面积为 10 cm^2，g 取 10 N/kg.

（1）求书包的重力.

（2）求书包带对手的压强.

（3）估算小明上楼过程中对书包做功的功率.

试题评估： 试题考查了重力、压强以及功率的计算，需要注意两点：① 代入公式的数据，必须使用国际单位；② 从 1 楼到 3 楼，实际爬了两层楼，上升高度约为 6 米，而不是三层楼 9 米.

解：（1）书包质量 m=3 kg，则书包的重力 $G=mg$=3 kg × 10 N/kg=30 N.

（2）书包带对手的压力 F 等于书包的重力 G，接触面积 S=10 cm^2=0.001 m^2，则书包带对手的压强 $p=\frac{F}{S}=\frac{30\ \text{N}}{0.001\ \text{m}^2}=3\times10^4\ \text{Pa}$.

（3）每层楼高大约 3 m，从 1 楼到 3 楼的高度 h=3 m × 2=6 m，则小明上楼过程中对书包做的功 $W=Gh$=30 N × 6 m=180 J，所以小明上楼过程中对书包做功的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{180\ \text{J}}{15\ \text{s}}=12\ \text{W}$.

方法技巧：

- 像 $v=\frac{s}{t}$、$\rho=\frac{m}{V}$、$W=Fs$ 等物理公式一样，公式 $P=\frac{W}{t}$ 中，只要知道其中任何两个物理量，就可以利用公式求出另一个物理量.
- 解答由题干提供信息较多的物理计算题，应注意以下问题：
  ① 以要求的问题为引导，选择恰当的已知条件解决问题；
  ② 排除题中多余条件、干扰条件、无用信息等.

考法 2 功率的计算——变形式 $t=\frac{W}{P}$、$W=Pt$ 的运用

例 7 [中考·无锡] 现有 30 包大米，总质量为 150 kg，小明想尽快将它们搬上 10 m 高处的库房. 如图 11-4-3 为小明可以提供的用于搬运物体的功率与被搬运物体质量之间的关系图像. 由图可知他可以提供的最大功率为_____W；为了尽可能快地将大米搬上库房，他每次应搬_____包. 若每次下楼时间是上楼时间的一半，则他最快完成搬运任务并返回原地所用的时间是_____s. （g 取 10 N/kg）

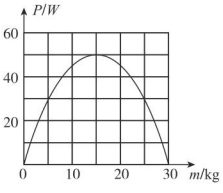


图 11-4-3

试题评析： 求尽快把物体搬到楼上需要的时间，找到最大功率和最大功率下的质量，是本题的关键.

解析： 图中曲线最高点的坐标为（15，50），其物理意义是：当搬运质量为 15 kg 的物体时，人用于搬运物体的功率（输出）最大，其值为 50 W.

试题解读：

1. 题中 3 次提到“快”，就是说要用时最少，由公式 $t=\frac{W}{P}$ 知，搬运大米要做的功 W 一定，要用时 t 最少，则功率 P 就要最大.
2. 关于图像的利用：
   （1）明确图像所表示的内容是前提；
   （2）弄清图像上一些特殊点的含义，如起点、交点、顶点、转折点等；
   （3）根据要求的问题在图像上寻找相关信息是解题的关键.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 由题中条件"完成搬运任务并返回原地"知，要求的不是上楼时间的总时间，而是上楼的总时间 $t_{上总}$ 与下楼的总时间 $t_{下总}$ 之和，解答时不可漏算了 $t_{下总}$.

每包大米的质量 $m=\frac{150\ \text{kg}}{30}=5\ \text{kg}$，由于搬运物体所需要做的总功是一定的，要尽快完成搬运工作，要求人始终在最大功率（输出）状态下工作，每次应搬运质量为 15 kg 的物体，即 3 包大米.

每次搬运的大米重 $G=mg=15\ \text{kg}\times 10\ \text{N/kg}=150\ \text{N}$，克服大米重力做的功 $W=Gh=150\ \text{N}\times 10\ \text{m}=1\ 500\ \text{J}$，则每次上楼所用的时间 $t=\frac{W}{P}=\frac{1\ 500\ \text{J}}{50\ \text{W}}=30\ \text{s}$，可得每次下楼所用的时间是 15 s，则一个来回需要的时间是 30 s+15 s=45 s，搬 30 包大米并最终返回原地需要 10 个来回，所以所用时间一共是 $45\ \text{s}\times 10=450\ \text{s}$.

答案： 50；3；450

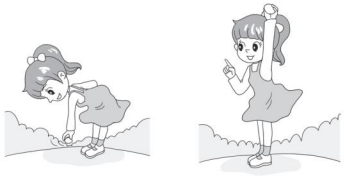
两年模拟兵法

☞ 答案见 237 页

1. [模拟·上海] 下列单位中，不是功率单位的是（　　）

A. J/s　　B. W·s　　C. N·m/s　　D. kW

2. [中考·泰州] 如图所示，九年级女生丹丹从地上拿起一个鸡蛋，用了大约 2 s 的时间将它匀速举过头顶，在这 2 s 时间内，估算丹丹对鸡蛋做的功和功率分别为（　　）



（第 2 题图）

A. 1 J　0.5 W　　B. 0.05 J　0.5 W

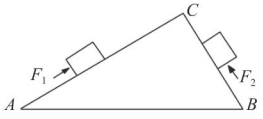
C. 120 J　1W　　D. 10 J　2 W

3. [模拟·苏州] 在体能测试中，初中生小明选择跳绳. 他在 1 min 内跳了 150 次，每次跳离地面的高度为 5 cm，设他每跳一次所用的时间相等，则他跳绳时的功率最接近（　　）

A. 6 W　　B. 60 W

C. 600 W　　D. 6 000 W

4. [模拟·南通] 如图所示，$AC>BC$，在相同时间内把同一物体分别沿斜面 AC、BC 匀速推上顶端，推力分别为 F_1、F_2，功率分别为 P_1、P_2，在不考虑摩擦的情况下（　　）

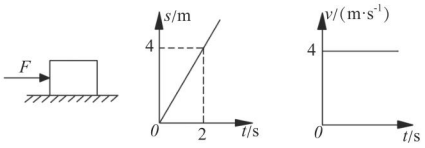


（第 4 题图）

A. $F_1<F_2$，$P_1=P_2$　　B. $F_1>F_2$，$P_1>P_2$

C. $F_1=F_2$，$P_1=P_2$　　D. $F_1<F_2$，$P_1<P_2$

5. [中考·连云港] 如图，物体在水平地面上做直线运动，当物体运动的路程和时间图像如图甲时，受到的水平推力为 F_1；当物体运动的速度和时间图像如图乙时，受到的水平推力为 F_2. 两次推力的功率分别为 P_1、P_2. 则下列关系正确的是（　　）



甲　　乙

（第 5 题图）

A. $F_1=F_2$，$P_1>P_2$　　B. $F_1=F_2$，$P_1<P_2$

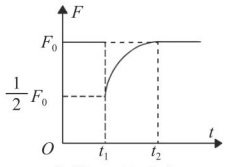
C. $F_1>F_2$，$P_1>P_2$　　D. $F_1<F_2$，$P_1>P_2$

6. 星期天，小明和爸爸一起去登山. 小明用了 20 min 登上山顶，爸爸用了 25 min 登上山顶，爸爸的体重是小明的 1.5 倍，则小明与爸爸登山时的功率之比是（　　）

A. 5 ∶ 6　　B. 6 ∶ 5　　C. 15 ∶ 8　　D. 2 ∶ 3

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

7. [模拟·镇江] 汽车在平直公路上以速度 v_0 匀速行驶，发动机功率为 P_0，牵引力为 F_0，t_1 时刻开始，司机减小了油门，使汽车保持恒定功率 P 行驶，到 t_2 时刻，汽车又开始做匀速直线运动，速度为 v，已知运动过程中汽车所受阻力 f 恒定不变，汽车牵引力 F 随时间变化的图像如图所示，则（　　）



（第 7 题图）

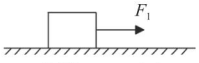
A. t_1 至 t_2 时间内，汽车做加速运动

B. $F_0 = 2f$

C. t_2 时刻之后，汽车将保持功率 P_0 行驶

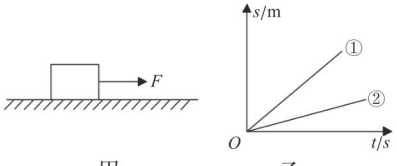
D. $v=\frac{1}{2}v_0$

8. [中考·连云港] 如图所示，一物体在水平向右的拉力 F_1 作用下以 1 m/s 速度在水平地面上匀速运动了 10 m，拉力 F_1 所做的功为 W_1，功率为 P_1，若该物体在水平向右的拉力 F_2 作用下以 2 m/s 的速度在同一水平地面上匀速运动了 10 m，拉力 F_2 所做的功为 W_2，功率为 P_2，则 W_1_____W_2，P_1_____P_2.（两空均填“>”“<”或“=”）



（第 8 题图）

9. [中考·苏州] 如图甲所示，木块放在水平面上，用弹簧测力计沿水平方向拉木块使其做直线运动，两次拉动木块得到的 s-t 图像分别是图乙中的图线①、②，两次对应的弹簧测力计示数分别为 F_1、F_2，两次拉力的功率分别为 P_1、P_2. 则 F_1_____F_2，P_1_____P_2.（均填“<”“=”或“>”）



甲　　乙

（第 9 题图）

10. [中考·恩施州] 国产雪龙 2 号极地科考破冰船配备 15 000 kW 总动力，能以 2~3 节的航速在冰厚 1.5 米的条件下连续破冰航行. 2019 年 11 月 23 日，雪龙 2 号完成了南极中山站附近的航道破冰任务. 若此次破冰所用功率为 6 000 kW，向前破冰行驶速度是 3.6 km/h，则破冰船产生的向前推力大约是_____N.

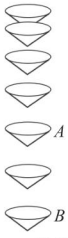
11. [模拟·南通] 小明在安静思考问题的时候，心脏推动血液流动的功率约为 1.5 W，则他在考试的 100 min 内，心脏做功约为_____J，用这些功可以让一个质量为 50 kg 的物体匀速升高_____m（g 取 10 N/kg）.

12. [模拟·黄埔] 学习了功率知识后，小明和小亮两位同学想测量纸锥下落时重力做功的功率，请你帮忙将实验过程补充完整.

（1）实验原理是：_____（写公式）.

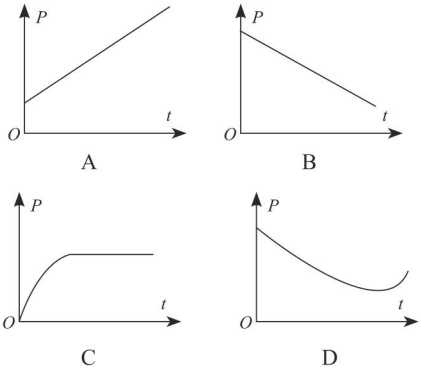
（2）需要测量的物理量有下落时间、_____和_____（写出物理量）. 相应的测量工具为秒表、_____和_____.

（3）如图是小明和小亮利用闪光照相机拍摄纸锥竖直下落时的照片，照相机每隔 0.2 s 曝光一次，纸锥到 A 后匀速下落，若测得纸锥在 A、B 两位置间的实际距离为 6.40 cm，则在 A 至 B 的下落过程中，纸锥的下落速度为_____cm/s.



（第 12 题图）

（4）下列关于纸锥在竖直下落过程中重力做功功率随时间变化的图像中正确的是（　　）



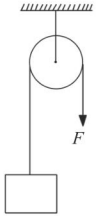
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

13. [**中考 · 上海**]物体在 10 N 的水平拉力作用下，沿拉力方向做匀速直线运动，10 s 内前进了 20 m. 求此过程中拉力所做的功 W 和功率 P.

14. [**模拟 · 上海**]用如图所示装置匀速提起物体，所用的拉力为 19.6 N，10 s 内绳子自由端移动 2 m（不计绳重和摩擦）. g 取 9.8 N/kg，求：

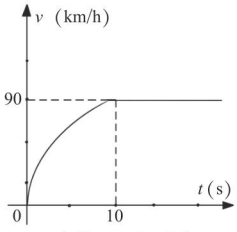
（1）物体的质量 m.

（2）拉力所做的功 W 和拉力的功率 P.



（第 14 题图）

15. [**模拟 · 昆山**]某汽车的质量为 1.8 t，在平直的公路上进行百米加速测试时的 v–t 图像如图所示，测试过程中，汽车速度从 0 加速到 90 km/h 时行驶的路程是 100 m. 假设测试过程中汽车所受到的阻力始终为重力的 0.2 倍，汽车发动机的功率恒定不变 (g 取 10 N/kg). 求：



（第 15 题图）

（1）在 0 ~ 10 s 内汽车的平均速度.

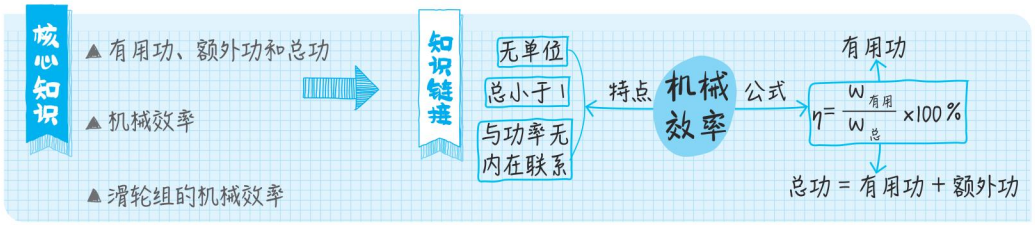
（2）10 s 以后汽车发动机产生的牵引力和汽车发动机的功率.

（3）在 0 ~ 10 s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功.

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第五节 机械效率



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 有用功、额外功和总功

1. 使用动滑轮是否省功

（1）实验过程：

① 如图 11−5−1 甲所示，用弹簧测力计将钩码缓慢地提升一定的高度，将实验数据填入表格中；

② 如图 11−5−1 乙所示，用弹簧测力计和动滑轮将同样的钩码缓慢地提升相同的高度，将数据填入表格中.

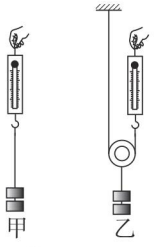


图 11−5−1

实验次数	钩码重 G/N	钩码上升高度 h/m	拉力 F/N	拉力端移动的距离 s/m
1	2	0.1	2.1	0.1
2	2	0.1	1.1	0.2

③ 计算并比较两次实验中拉力所做的功.

（2）实验结论：使钩码上升相同的高度，利用动滑轮提升钩码时做的功大于直接提升钩码时所做的功，这表明：使用动滑轮不但不省功，反而要多做功.

2. 有用功

（1）上述实验中，克服钩码重力做的功，对我们来说是有用的，是无论采用何种方式都必须做的功，叫有用功，用 $W_{有用}$ 表示.

（2）有用功相当于不用机械而直接对物体做的功.

3. 额外功

上述实验中，克服滑轮重和摩擦力做的功，对我们来说没有必要但又不得不做，这部分功叫额外功，用 $W_{额外}$ 表示.

4. 总功

（1）上述实验中，拉力总共所做的功叫总功，用 $W_{总}$ 表示. 总功等于有用功和额外功之和，即 $W_{总}=W_{有用}+W_{额外}$.

（2）总功就是人们利用机械时所做的功.

»提分·必记

温馨提示：

① 实验中，应沿竖直方向向上匀速提升钩码.

② 实验中，乙图的拉力端移动距离可以不用刻度尺测量，可利用关系式 $s=nh=2\times0.1\ m=0.2\ m$ 得到.

③ 使用动滑轮反而要多做功的原因：动滑轮本身有一定的重量，且绳子和动滑轮之间存在摩擦力.

深度理解：

- 为了实现做功目的，有用功 $W_{有用}$ 等于直接用于做的功，总功 $W_{总}$ 等于作用在机械上的力与在这个力的方向上通过距离的乘积.
- 由于机械存在自重，且部件之间存在摩擦，故利用机械实现做功目的，额外功不可避免.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

»提分·秘诀

特别提醒：题中若是打捞掉到水中的桶，则对桶做的功为有用功，对水做的功为额外功.

拔考向 认识有用功、额外功

例 1 人用铁桶从井中打水，则此过程中（　　）

A. 人对铁桶做的功是额外功

B. 人对水做的功是额外功

C. 人对水和铁桶做的功都是额外功

D. 人对水和铁桶做的功都是有用功

解题秘方： 判断有用功、额外功要看做功目的，实现做功目的（做功对象）所做的功是有用功，所做的其余部分的功为额外功.

解析： 用铁桶打水，做功的目的是提水，故对水做的功是有用功，对铁桶做的功是额外功.

人们需要做的功，即"目的功".

答案： A

»提分·必记

深度理解：

① 像速度、密度和功率一样，机械效率也是利用比值法来定义的.

② 由机械效率的计算公式知，式子中的分子和分母的单位相同，故算出的机械效率没有单位，机械效率的这一点与速度、密度和功率不同.

③ 机械效率是一个比值，它没有单位，一般用百分数表示.

④ 影响机械效率的因素：机械效率是由机械自身因素（如机械自重、摩擦等）和做功对象（如提起的物重）决定的，与使用机械是否省力、是否省距离以及做多少功无关.

⑤ 机械效率、功率和功是三个不同的物理量，它们之间没有直接关系.

点知识 2 机械效率

1. **定义** 物理学中，把有用功跟总功的比值叫作机械效率，用 η 表示.

2. **公式** $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%$.

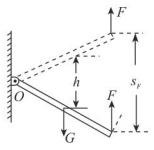
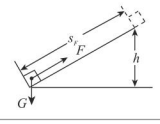
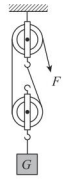
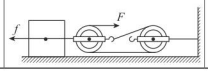
3. **物理意义** 机械效率是标志机械做功性能好坏的物理量，机械效率越高，做的有用功与总功的比值就越大，这个机械的性能就越好.

4. **可变性** 机械效率不是固定不变的，同一机械在不同的做功过程中，机械效率可能会发生改变.

5. **特点** 任何机械的机械效率都小于 1，只有在理想情况下机械效率才等于 1.

6. **注意** 机械效率的高低与机械是否省力、滑轮组上绳子的绕法、物体提升的高度、物体被提升的速度等因素无关.

7. **机械效率的计算归类**

	图示	做功目的	有用功	总功	机械效率
杠杆		竖直提升	$W_{有用}=Gh$	$W_{总}=Fs_F$	$\eta=\frac{Gh}{Fs_F}$
斜面					
滑轮（组）					
		水平移动	$W_{有用}=fs_{物}$		$\eta=\frac{Fs_{物}}{Fs_F}$

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

拔考向 机械效率的计算——滑轮组类

测滑轮组的机械效率

类型1 竖直提升物体

例2 [中考·泰州]小明利用如图11-5-2所示的滑轮组，将质量为90 kg的物体在1 min内匀速提升5 m，竖直向上的拉力为360 N. 求：

（1）物体的重力（g取10 N/kg）；

（2）小明拉力的功率；

（3）滑轮组的机械效率（结果保留一位小数）.

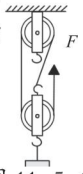


图11-5-2

解题秘方：利用题中条件可直接求出的物理量有G、s、$W_{总}$，再利用求出的物理量和已知量进一步分析求解.

解：（1）物体的重力$G=mg=90\ \text{kg}\times 10\ \text{N/kg}=900\ \text{N}$；

（2）由图可知，承担物重的绳子段数$n=3$，物体匀速提升5 m时，绳端移动的距离$s=3h=3\times 5\ \text{m}=15\ \text{m}$，小明拉力做功$W=Fs=360\ \text{N}\times 15\ \text{m}=5\ 400\ \text{J}$，小明拉力的功率$P=\frac{W}{t}=\frac{5\ 400\ \text{J}}{60\ \text{s}}=90\ \text{W}$；

（3）有用功$W_{有用}=Gh=900\ \text{N}\times 5\ \text{m}=4\ 500\ \text{J}$，

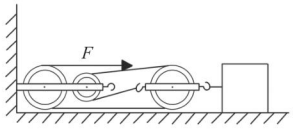
滑轮组的机械效率$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{4\ 500\ \text{J}}{5\ 400\ \text{J}}\times 100\%\approx 83.3\%$.

提分·秘诀

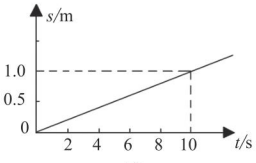
一题多解：滑轮组的机械效率：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{Gh}{Fs}\times 100\%=\frac{G}{Fn}\times 100\%=\frac{900\text{N}}{360\ \text{N}\times 3}\times 100\%\approx 83.3\%$.

类型2 水平移动物体

例3 [中考·沈阳]工人师傅利用如图11-5-3甲所示的滑轮组搬运石材. 质量为1.8×10^3 kg的石材放在水平地面上，在拉力F的作用下沿水平方向做匀速直线运动，其路程随时间变化的图像如图11-5-3乙所示. 石材在水平方向上受到的阻力为石材重的0.1倍，此时滑轮组的机械效率为75%，滑轮组和绳子的自重不计，g取10 N/kg. 求：



甲



乙

图11-5-3

（1）石材受到的阻力；

（2）在石材移动40 s过程中，工人做的有用功；

（3）在石材移动40 s过程中，工人作用在绳子自由端的拉力F.

解题秘方：明确做功目的，再结合公式思考可依次直接和间接求出的物理量.

解：（1）石材的重力$G=mg=1.8\times 10^3\ \text{kg}\times 10\ \text{N/kg}=1.8\times 10^4\ \text{N}$，

石材受到的阻力$F_{阻}=0.1G=0.1\times 1.8\times 10^4\ \text{N}=1.8\times 10^3\ \text{N}$；

（2）由乙图知$t=10\ \text{s}$，$s=1.0\ \text{m}$，石材运动的速度$v=\frac{s}{t}=\frac{1.0\ \text{m}}{10\ \text{s}}=0.1\ \text{m/s}$；

石材移动$t_1=40\ \text{s}$过程中，石材运动的距离$s_1=vt_1=0.1\ \text{m/s}\times 40\ \text{s}=4\ \text{m}$，

石材在水平面上做匀速直线运动，所以$F_1=F_{阻}=1.8\times 10^3\ \text{N}$，

在石材移动过程中，工人做的有用功$W_{有用}=F_1s_1=1.8\times 10^3\ \text{N}\times 4\ \text{m}=7.2\times 10^3\ \text{J}$；

方法点评：

- 利用滑轮组水平拉动物体时，克服物体与地面间的摩擦力做的功是有用功.
- 滑轮组机械效率的计算题中，一定要注意物体移动的距离、速度与绳子末端移动的距离、速度不同.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

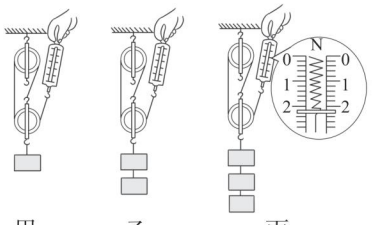
（3）由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$ 得，工人做的总功 $W_{总}=\frac{W_{有用}}{\eta}=\frac{7.2\times10^3\ \mathrm{J}}{75\%}=9.6\times10^3\ \mathrm{J}$，由分析知，绳子段数 $n=3$，绳子自由端移动的距离 $s_{绳}=ns_{物}=3\times4\ \mathrm{m}=12\ \mathrm{m}$，

由 $W=Fs$ 得，工人作用在绳子自由端的拉力 $F=\frac{W_{总}}{s_{绳}}=\frac{9.6\times10^3\ \mathrm{J}}{12\ \mathrm{m}}=800\ \mathrm{N}$.

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 滑轮组机械效率的测量

例 4 ［模拟·张家港］在“测量滑轮组的机械效率”实验中，用同一滑轮组进行了三次实验（如图 11-5-4 所示）. 实验数据记录如下表.



甲　　乙　　丙

图 11-5-4

次数	钩码重 /N	钩码上升的距离 /cm	弹簧测力计的示数 /N	弹簧测力计上升的距离 /cm	机械效率
1	2	10	0.8	30	83.3%
2	4	10	1.5	30	
3	6	10		30	90.9%

（1）第 2 次实验中滑轮组的机械效率为 _____（结果保留一位小数）.

（2）第 3 次实验中，弹簧测力计的示数漏填，由图丙可知，弹簧测力计的示数为 _____ N.

（3）分析数据可得结论，使用同一滑轮组，提升的物体越重，滑轮组的机械效率越 _____（填“高”或“低”）.

（4）根据实验结论推测，使用该滑轮组再次将重 8 N 的物体匀速提升 10 cm，此时滑轮组的机械效率可能为 _____（填序号）.

A. 71. 6%　　B. 82. 4 %　　C. 92. 1%

解析：（1）第 2 次的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{Fs}\times100\%=\frac{4\ \mathrm{N}\times0.1\ \mathrm{m}}{1.5\ \mathrm{N}\times0.3\ \mathrm{m}}\times100\%\approx88.9\%$.

（2）由图知，弹簧测力计的分度值是 0.2 N，所以测力计的示数是 2.2 N.

（3）分析 3 次实验，随着钩码重力的增加，同一滑轮组的机械效率不断增加，所以，使用同一滑轮组，提升的物体越重，滑轮组的机械效率越高.

» 挑战·高分

温馨提示：

1. 影响滑轮组机械效率高低的因素有：
   ①被提升物体的重力；
   ②动滑轮的重力；
   ③滑轮组部件间的摩擦.
2. 提高滑轮组机械效率的措施：
   ①在滑轮组承受的范围内，尽可能增加被提升物体的重力；
   ②改进滑轮结构，减轻滑轮的重力；
   ③对机械进行保养，保持良好的润滑，减小摩擦.
3. 若用同一滑轮组提升相同的重物，在不计绳重和摩擦的情况下，只改变绕绳方式，由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{Gh+G_{动}h}\times100\%=\frac{G}{G+G_{动}}\times100\%$ 可知，机械效率大小不变.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）该滑轮组将 6 N 的物体匀速提升时的机械效率为 90.9 %，由于使用同一个滑轮组时，物体越重，滑轮组的机械效率越高，则使用该滑轮组再次将 8 N 的物体匀速提升 10 cm 时滑轮组的机械效率应大于 90.9 %，C 选项符合题意.

答案：（1）88.9 %　（2）2.2　（3）高　（4）C

拔尖角度 2　斜面机械效率的测量

挑战 · 高分

例 5　［模拟 · 泰州］如图 11−5−5 所示是某学习小组探究斜面机械效率的实验装置，表中是他们记录的实验数据.

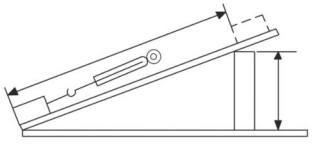


图 11−5−5

实验次数	斜面的倾斜程度	物体重 G/N	斜面高度 h/m	沿斜面的拉力 F/N	斜面长度 s/m
1	较缓	10	0.1	5.0	1
2	较陡	10	0.3	6.7	1
3	最陡	10	0.5	7.5	1

（1）根据表格中的数据可知，使用斜面的好处是 _____；

（2）通过计算可知，使用斜面跟使用其他机械一样都不能省 _____；

（3）上述第 3 次实验中克服物重所需要的拉力为 _____N；

（4）进一步研究还会发现：使用同一木板制成的斜面提升同一物体，增大斜面的倾斜程度，摩擦力 _____（填“变大”“变小”或“不变”）.

解析：（1）根据表格中的数据，使用斜面时，拉力一定小于物体重力，可知使用斜面一定省力；

（2）根据物体的重力和斜面高度的乘积计算有用功，根据拉力和斜面长度的乘积计算总功，总功大于有用功，所以使用斜面不能省功；

（3）第 3 次实验中，克服物体重力做功为 $W=Gh$=10 N × 0.5 m=5 J，斜面长 1 m，则克服物重所需要的拉力为 $F=\frac{W}{s}=\frac{5\ \text{J}}{1\ \text{m}}=5\ \text{N}$；

（4）利用斜面提升物体时，克服摩擦力做的功是额外功，3 次的额外功分别为 $W_{额外1}$=5.0 N × 1 m−10 N × 0.1 m=4 J，$W_{额外2}$=6.7 N × 1 m−10 N × 0.3 m=3.7 J，$W_{额外3}$=7.5 N × 1 m−5 J=2.5 J，则斜面的倾斜程度越大，额外功越小，摩擦力越小.

答案：（1）省力　（2）功　（3）5　（4）变小

温馨提示：

1. 影响斜面机械效率高低的因素：
   ①斜面倾斜程度；
   ②斜面的粗糙程度.
2. 提高斜面机械效率的措施：
   ①在拉力可承受范围内，尽可能增加斜面的倾斜程度；
   ②使斜面更光滑，减小物体与斜面间的摩擦力.
3. 在使用斜面提升重物的过程中，克服摩擦力所做的功是额外功，也是唯一的额外功，这一点在计算时常被用到.

深度理解：斜面倾斜程度越大，物体对斜面的压力越小，摩擦力越小，因此克服摩擦力所做的额外功占总功的比值越小，故斜面的机械效率会越高.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

本节在中考中的主要考点有机械效率的理解，滑轮组、斜面和杠杆的机械效率的计算和测量，试题常与力学其他知识综合，难度较大．题型以选择题、填空题、实验题和计算题为主，难度不大．

三年中考兵法

» 冲刺·满分

警示误区：

不要误认为利用斜面提升重物时，沿斜面向上的拉力与摩擦力是一对平衡力．

考法1 机械效率的计算——斜面类

例6 ［中考·深圳］如图11-5-6所示，斜面长 s=8 m，高 h=3 m．用平行于斜面 F=50 N 的拉力，将重力 G=100 N 的物体，由斜面的底端匀速拉到顶端，用时 t=10 s．求：

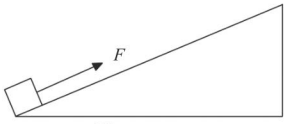


图 11-5-6

（1）有用功 $W_{有用}$；

（2）拉力做功的功率 P；

（3）物体受到的摩擦力 F；

（4）此过程中，该斜面的机械效率 η．

方法技巧：

计算物体与斜面间摩擦力的方法：

方法一：第1步：计算有用功：$W_{有用}=Gh$；第2步：计算总功：$W_{总}=Fs$；第3步：计算额外功：$W_{额外}=W_{总}-W_{有用}$；第4步：计算摩擦力：$f=\frac{W_{额外}}{s}$．

方法二：摩擦力等于利用斜面时的实际拉力与理想情况下的拉力之差，即摩擦力 $f=F_{实际}-F_{理想}$．

解析：（1）有用功 $W_{有用}=Gh$=100 N×3 m=300 J；

（2）拉力所做的功 $W_{总}=Fs$=50 N×8 m=400 J，

拉力的功率 $P=\frac{W_{总}}{t}=\frac{400\text{ J}}{10\text{ s}}$=40 W；

（3）额外功 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}$=400 J−300 J=100 J，

由 $W_{额外}=fs$ 得，物体受到的摩擦力 $f=\frac{W_{额外}}{s}=\frac{100\text{ J}}{8\text{ m}}$=12.5 N；

（4）此过程中，该斜面的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{300\text{ J}}{400\text{ J}}\times100\%$=75 %．

考法2 机械效率的计算——杠杆类

例7 ［中考·泰州］如图11-5-7所示，使用杠杆提升重物，拉力 F 竖直向下，重物匀速缓慢上升，相关数据如下表，求：

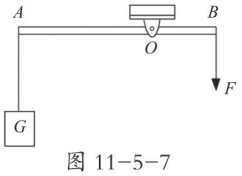


图 11-5-7

物重 G/N	拉力 F/N	时间 t/s	A 端上升的竖直距离 h/m	B 端下降的竖直距离 s/m
200	500	0.5	0.4	0.2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）拉力所做的功.

（2）拉力做功的功率.

（3）此过程中，该杠杆的机械效率.

试题评析：试题考查利用杠杆竖直提升重物时功和机械效率的计算，找准类型，选择恰当的公式易于解答.

解：（1）拉力所做的功 $W_{拉}=Fs=500\ \text{N}\times 0.2\ \text{m}=100\ \text{J}$.

（2）拉力做功的功率 $P=\dfrac{W_{拉}}{t}=\dfrac{100\ \text{J}}{0.5\ \text{s}}=200\ \text{W}$.

（3）此过程中拉力做的有用功 $W=Gh=200\ \text{N}\times 0.4\ \text{m}=80\ \text{J}$，该杠杆的机械效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\dfrac{80\ \text{J}}{100\ \text{J}}\times 100\%=80\%$.

两年模拟兵法

☞答案见 238 页

1. [模拟·朝阳]下列关于功、功率、机械效率说法正确的是（　　）

A. 功率小的机械做功一定快

B. 做功时间越长，机械的功率越大

C. 机械做功少，功率一定小，机械效率一定低

D. 有用功一定时，额外功少的机械，机械效率一定高

2. [模拟·青岛]下列有关机械效率的说法正确的是（　　）

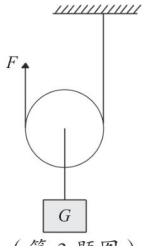
A. 机械效率可以提高到 100%

B. 机械效率总小于 1

C. 功率大的机械机械效率高

D. 机械效率越高，有用功就越多

3. [模拟·苏州]如图所示，用一个重为 8 N 的动滑轮来提升物体，在实际工作中竖直向上的拉力为 20 N，则此动滑轮的机械效率（　　）

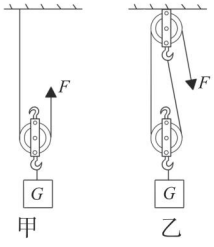


（第 3 题图）

A. 一定等于 80%　　B. 一定大于 80%

C. 一定小于 80%　　D. 以上情况都有可能

4. [模拟·苏州]利用质量相等的滑轮，组装成如图所示的两种方式，将同一重物匀速提升相等高度，若绳重和摩擦不计，下列分析中正确的是（　　）



（第 4 题图）

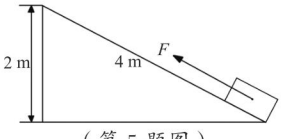
A. 甲图中绳自由端移动距离较小

B. 乙图中绳自由端作用力较小

C. 两种方式所做的额外功相等

D. 增大提升高度，机械效率都会变大

5. [中考·常州]如图所示，斜面高 2 m、长 4 m，小明用平行于斜面的拉力 F，将重 400 N 的物体从斜面底端拉到顶端，已知拉力 F=250 N. 对此过程，下列结果中正确的是（　　）



（第 5 题图）

A. 有用功为 1 000 J　　B. 总功为 1 600 J

C. 额外功为 200 J　　D. 机械效率为 60%

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

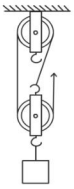
6. [**中考 · 南通**] 如图所示，用滑轮组将重为 12 N 的物体匀速提升 0.2 m，作用在绳端的拉力 F 为 5 N，不计绳重和摩擦．利用以上信息不能求解的物理量是（　　）

A. 拉力的功率

B. 动滑轮的重力

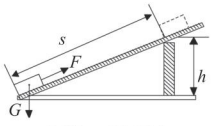
C. 滑轮组的额外功

D. 滑轮组的机械效率



（第 6 题图）

7. [**模拟 · 滨海**] 如图所示，在斜面上将一个重为 G 的物体匀速拉到高处，沿斜面向上的拉力为 F，物体沿斜面移动距离为 s，高度上升为 h，整个过程用时为 t．则下列说法错误的是（　　）



（第 7 题图）

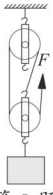
A. 提升物体所做的有用功为 Gh

B. 斜面的机械效率为 $\frac{Gh}{Fs}$

C. 物体在斜面上运动过程中拉力做功功率为 $\frac{Gh}{t}$

D. 物体与斜面间的摩擦力为 $F-\frac{Gh}{s}$

8. [**中考 · 连云港**] 用如图所示滑轮组在 10 s 内将重为 300 N 的物体匀速提升 1 m，拉力大小为 120 N，拉力做功的功率为 _____W，有用功为 _____J，滑轮组的机械效率为 _____（保留一位小数）．



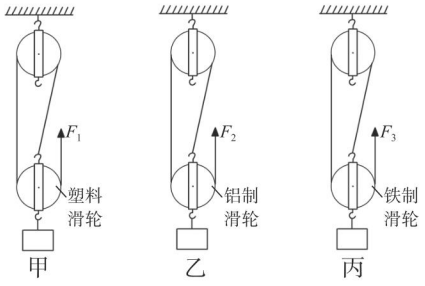
（第 8 题图）



（第 9 题图）

9. [**中考 · 南京**] 建筑工地上，起重机吊臂上的滑轮组如图所示，在匀速吊起重 4.2×10^3 N 的物体时，物体 5 s 内上升了 6 m，此过程中有用功为 _____J，钢丝绳移动的速度为 _____m/s；若滑轮组的机械效率为 70%，则额外功为 _____J，拉力 F 为 _____N，其功率为 _____W.

10. [**模拟 · 苏州**] 在“探究影响滑轮组机械效率的因素”实验中，小红用如图所示的滑轮组分别做了三次实验，第一次使用塑料滑轮，第二次使用铝制滑轮，第三次使用铁制滑轮，实验数据记录如表所示．



（第 10 题图）

实验次数	物重 G/N	物体上升的距离 h/cm	弹簧测力计的读数 F/N	弹簧测力计上升的距离 s/cm	机械效率 η
1	3	10	1.6	30	62.5%
2	3	10	2	30	50%
3	3	10	2.5	30	_____

（1）这个实验使用的测量工具是 _____ 和弹簧测力计．

（2）在实验操作中应竖直向上 _____ 拉动弹簧测力计．

（3）在表中的空格处填上第三次实验的机械效率．

（4）由实验数据分析可知：提升同一物体，动滑轮越重，滑轮组的机械效率越 _____．

11. [**中考 · 河北**] 斜面是一种简单机械，在生活和生产中使用斜面的好处是可以省力．

（1）现实中也有许多地方利用了斜面，如：_____．

（2）那么斜面的省力情况与哪些因素有关呢？（使用斜面的省力情况可以通过比较沿斜面拉力 F 与物体重力 G 的比值大小来判定，比值越小，越省力）小明做了如下猜想：

猜想 1：与斜面的表面材料有关；

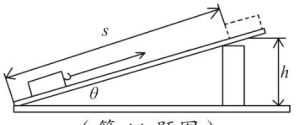
猜想 2：与斜面的倾斜程度有关；

猜想 3：与物体受到的重力大小有关．

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

小明为验证上述猜想，利用如图所示的装置进行了实验．实验中所用的物块材料及其表面粗糙程度相同，在沿斜面向上的拉力的作用下，在斜面上做匀速直线运动．实验中相关的记录如表所示．

实验序号	1	2	3	4	5	6
斜面倾角	θ	θ	θ	θ	θ_1 ($\theta_1>\theta$)	θ_2 ($\theta_2>\theta_1$)
斜面的表面材料	木板	毛巾	木板	木板	木板	木板
物块重 G/N	2.0	2.0	4.0	6.0	2.0	2.0
沿斜面拉力 F/N	1.35	1.52	2.70	4.05	1.52	1.70



（第 11 题图）

回答下列问题：

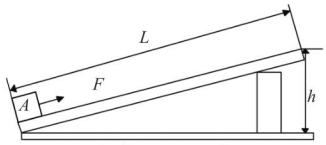
通过对比实验 _____ 中的数据可知，使用斜面省力的情况与斜面的表面材料有关；

（3）通过对比实验 1、5、6 中的数据，得出的结论是：在其他条件相同时，_____；

（4）为验证猜想 3，小明做了实验 _____（填写实验序号），分析实验数据后，小明认为这几次实验省力情况相同，依据是 _____．

（5）完成实验后，小明沿斜面用 1.8 N 的拉力，将重为 4.5 N 的物体从斜面底端匀速拉到了顶端．已知斜面长 1.2 m、高 0.3 m，则斜面的机械效率是 _____%．（把重物直接提升 0.3 m 所做的功作为有用功）

12. [**中考·荆州**]为了发展文化旅游事业，荆州市正在兴建文化主题园，建成后将通过最新的 VR 技术展示包括楚文化和三国文化在内的五千年华夏文明．园区建设中需把重 1 200 N 的木箱 A 搬到高 h = 2 m，长 L = 10 m 的斜面顶端．如图所示，工人站在斜面顶端，沿斜面向上，用时 50 s 将木箱 A 匀速从斜面底端沿直线拉到斜面顶端，已知拉力 F 的功率为 80 W．求：



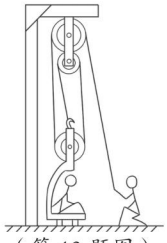
（第 12 题图）

（1）拉力 F 的大小；

（2）该斜面的机械效率；

（3）木箱 A 在斜面上匀速直线运动时受到的摩擦力的大小．

13. [**中考·苏州**]科技馆里两位老人正饶有兴致地体验升降座椅装置，小明观察后画出简图（如图）进行研究．若爷爷质量 $m_{人}$=60 kg，奶奶用 F=240 N 的拉力将爷爷匀速拉升到顶端，该过程中奶奶手握住绳子向下拉动的总长度 s=6 m．不计绳重和摩擦，g 取 10 N/kg．求：


（第 13 题图）

（1）奶奶所做的功；

（2）动滑轮（含座椅）的质量；

（3）该升降座椅装置的机械效率（保留一位小数）．

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

分门别类活用公式　解机械效率计算题

荣老师告诉你　以杠杆、滑轮和斜面等各种机械为载体，综合考查速度、密度、压强、质量与重力、功、功率、机械效率等知识的计算题，是中考的热点题型，该类试题设问方式灵活，类型多变，但针对不同类型，选择对应的公式，可提高解题的速度.

专题一　利用滑轮组克服重力做功型

例 1　[模拟·泰州]如图 11-1 甲所示，滑轮组在竖直向上的拉力 F 作用下，将重为 120 N 的物体匀速提起，在 5 s 时间内绳子自由端移动的距离 $s=3$ m. 图乙是滑轮组工作时的拉力 F 与绳自由端移动距离 s 的关系图.

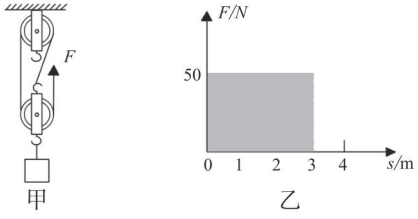


图 11-1

（1）计算物体上升的速度；

（2）图乙中阴影部分的面积表示的物理量是 _____，请列式计算出该物理量；

（3）计算滑轮组提升该重物时的机械效率.

导引：题中利用机械提升重物，则有用功可用公式 $W_{有用}=Gh$ 计算，总功可用公式 $W_{总}=Fs$ 计算，机械效率可用公式 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$ 计算.

解：（1）根据图像，滑轮组有 3 股绳子承担物重，则物体上升高度为绳子自由端移动距离的三分之一，$h=\frac{s}{3}=\frac{3\text{ m}}{3}=1\text{ m}$，则物体移动的速度为 $v=\frac{h}{t}=\frac{1\text{ m}}{5\text{ s}}=0.2\text{ m/s}$；

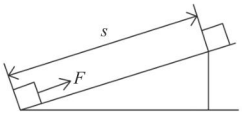
（2）阴影部分的面积是力 F 和移动的距离 s 的乘积，表示拉力对物体做的功，为 $W=Fs=50\text{ N}\times3\text{ m}=150\text{ J}$；

（3）对物体做的有用功 $W_{有用}=Gh=120\text{ N}\times1\text{ m}=120\text{ J}$，机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{120\text{ J}}{150\text{ J}}\times100\%=80\%$.

温馨提示：利用滑轮组提升重物，绳子重力与滑轮之间的摩擦力通常忽略不计，而额外功来自于克服动滑轮的重力所做的功，因此可以使用如下公式计算滑轮组的机械效率：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$、$\eta=\frac{Gh}{Fs}\times100\%$、$\eta=\frac{G}{nF}\times100\%$、$\eta=\frac{G_{物}}{G_{物}+G_{动}}\times100\%$.

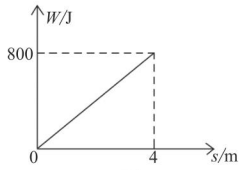
专题二　利用斜面提升重物型

例 2　[中考·赤峰]一木块重 480 N，体积为 0.08 m^3，用力 F 将木块沿斜面匀速拉到高处，如图 11-2 甲所示. 已知拉力 F 做的功 W 与木块沿斜面运动距离 s 的关系如图乙所示. 整个过程的额外功是 320 J.（g 取 10 N/kg）求：



甲

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



乙

图 11−2

（1）木块的密度；

（2）拉力 F 大小；

（3）斜面的机械效率.

解：（1）由 $G=mg$ 得木块的质量 $m=\dfrac{G}{g}=\dfrac{480\ \text{N}}{10\ \text{N/kg}}=48\ \text{kg}$，

木块的密度 $\rho=\dfrac{m}{V}=\dfrac{48\ \text{kg}}{0.08\ \text{m}^3}=0.6\times10^3\ \text{kg/m}^3$；

（2）由图像知，拉力做总功 $W_{总}=800\ \text{J}$，木块移动的距离是 4 m，由 $W=Fs$ 得，拉力 $F=\dfrac{W_{总}}{s}=\dfrac{800\ \text{J}}{4\ \text{m}}=200\ \text{N}$；

（3）木块上升过程中有用功 $W_{有用}=W_{总}-W_{额外}=800\ \text{J}-320\ \text{J}=480\ \text{J}$，斜面的机械效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\dfrac{480\ \text{J}}{800\ \text{J}}\times100\%=60\%$.

温馨提示：利用斜面提升重物，求机械效率通常选用 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$ 或 $\eta=\dfrac{Gh}{Fs}\times100\%$.

专题三 利用滑轮组克服摩擦力做功型

例 3 [中考·荆州]质量为 1.8 t 的小汽车陷入泥泞中，在大家都一筹莫展的时候，聪明的小红很快想到了办法，利用所学滑轮组知识，带领大家将小汽车顺利拉出. 如图 11−3，若小汽车所受阻力为车重的 0.2 倍，滑轮组的机械效率为 80%. （g 取 10N/kg）求：

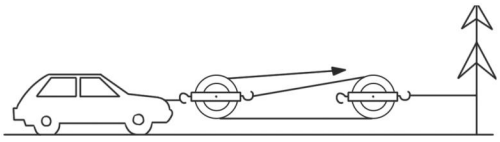


图 11−3

（1）小汽车所受阻力 f；

（2）绳子自由端拉力 F_1；

（3）树承受的拉力 F_2；

（4）小汽车以 0.1 m/s 的速度匀速运动时，拉力 F 的功率.

解：（1）小汽车所受阻力为车重的 0.2 倍，所以小汽车所受阻力 $f=0.2\ G=0.2\ mg=0.2\times1.8\times10^3\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}=3.6\times10^3\ \text{N}$；

（2）由题可知，该滑轮组动滑轮处 $n=3$，由滑轮组机械效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$，可知 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}=\dfrac{fs_{物}}{F_1s_{绳}}=\dfrac{f}{3F_1}$，

则绳子自由端拉力 $F_1=\dfrac{f}{3\eta}=\dfrac{3.6\times10^3\ \text{N}}{3\times80\%}=1\ 500\ \text{N}$；

（3）树承受的拉力等于定滑轮上 2 股绳的拉力的合力，所以树承受的拉力为 $F_2=2F_1=2\times1\ 500\ \text{N}=3\ 000\ \text{N}$.

（4）小汽车以 0.1 m/s 的速度匀速运动时，绳子自由端的运动速度为 0.3 m/s，拉力 F 的功率 $P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{F_1s_{绳}}{t}=F_1v_{绳}=1\ 500\ \text{N}\times0.3\ \text{m/s}=450\ \text{W}$.

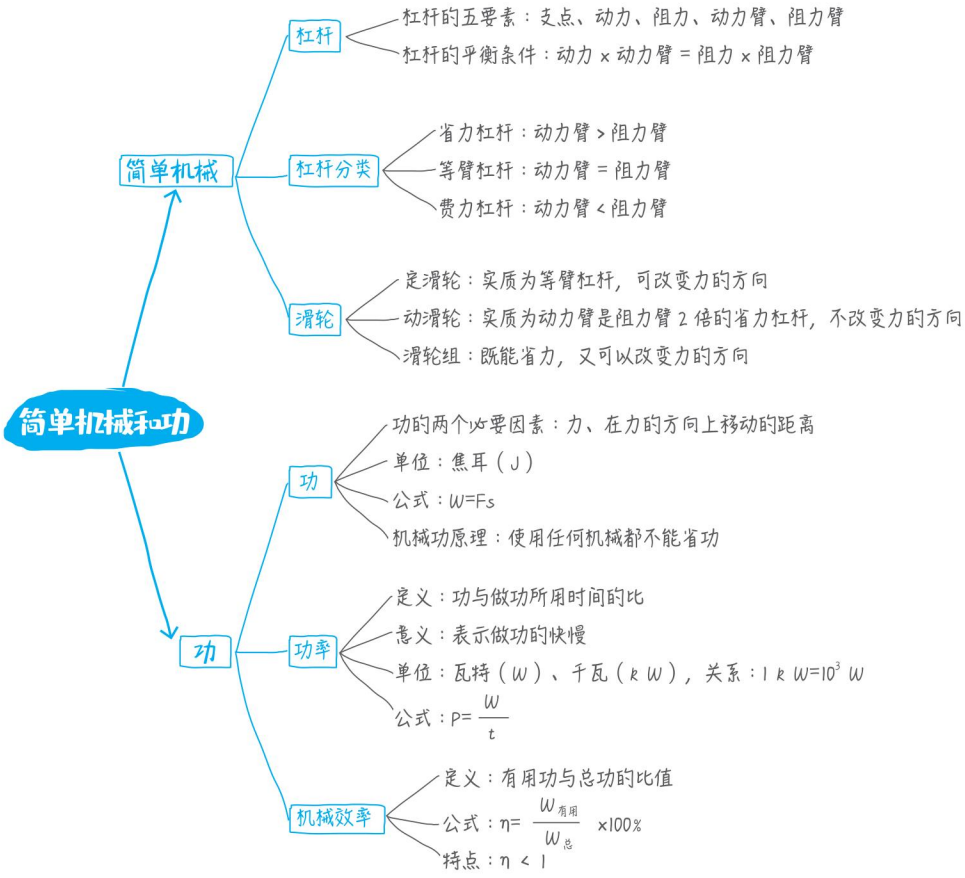
温馨提示：利用滑轮组在水平方向拉动物体，求机械效率通常选用如下公式：$\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$、$\eta=\dfrac{fs_{物}}{Fs_{绳}}\times100\%$ 或 $\eta=\dfrac{f}{nF}\times100\%$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

章末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 杠杆 （1）力臂：支点到力的作用线的距离；

（2）平衡条件：$F_1l_1 = F_2l_2$；

（3）分类：省力杠杆、等臂杠杆、费力杠杆；

（4）力臂作图方法：一找支点，二画力的作用线，三从支点 O 向力的作用线作垂线，最后用大括号括“支点”与“垂足”并标注力臂符号.

2. 滑轮 （1）定滑轮：$F = G$，$s = h$；

（2）动滑轮：$F=\frac{1}{2}G$，$s=2h$；

（3）滑轮组：$F=\frac{1}{n}(G_{物}+G_{动})$，$s=nh$（$n$ 指动滑轮上的绕绳股数，遵循“奇动偶定”规则）.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 功 （1）做功的两个必要因素：力、物体在力的方向上通过的距离；

（2）用公式 $W=Fs$ 计算功时，必须注意力和距离方向的一致性和时间的同时性，即 W、F、s 必须对应同一研究对象和研究过程.

4. 功率 （1）计算公式：$P=\frac{W}{t}$，$P=Fv$（在机械输出功率一定时，减小速度可以增大牵引力）；

（2）测量人上楼时的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{mgh}{t}$.

5. 机械效率 （1）计算公式：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%$，竖直提升物体：$\eta=\frac{Gh}{Fs}\times 100\%$，水平移动物体：$\eta=\frac{fs_{物}}{Fs_{绳}}\times 100\%$；

（2）提高滑轮组机械效率的方法：减小动滑轮的重力、增大物体的重力、减小轮与绳的摩擦.

知识方法专题

知识必学

专题一 杠杆

链接中考» 杠杆是中考必考考点，试题一般会从以下角度考查：画杠杆示意图、探究杠杆平衡条件、运用杠杆平衡条件进行计算和分析等.

例1 ［中考·南通］如图 11-4，裤架上的两个夹子分别夹住一条毛巾. 以下方法能使裤架在水平位置平衡的是（　　）



图 11-4

A. 右边夹子向左移动

B. 左边夹子向左移动

C. 右边毛巾的下角夹在左边夹子上

D. 左边毛巾的下角夹在右边夹子上

导引： 杠杆处于平衡状态，结合动力、动力臂、阻力、阻力臂，利用杠杆的平衡条件分析求解即可.

解析： 由图可知，裤架左低右高，应将左边或右边的夹子向右移动，A、B 项不符合题意；右边毛巾的下角夹在左边夹子上，相当于给左端增加重物，右端减少重物，使左端更重，C 项不符合题意；左边毛巾的下角夹在右边夹子上，相当于给左端减少重物，右端增加重物，使左端变轻，裤架能在水平位置平衡，D 项符合题意.

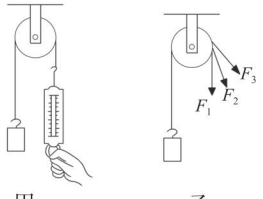
答案： D

教你一招： 杠杆不平衡时，可通过改变作用在杠杆两侧的力或改变力在杠杆上的作用点的位置来调节杠杆，主要利用杠杆平衡条件进行分析.

专题二 滑轮

链接中考» 滑轮是中考热门考点，试题一般会从以下角度考查：分析滑轮的特点、进行与滑轮相关的计算、给滑轮组绕线等.

例2 ［中考·青岛］研究定滑轮的特点：



甲　　乙

图 11-5

（1）在研究使用定滑轮是否省力时，用如图 11-5 甲所示装置匀速提升重物，需要测量的物理量是_____和_____.

（2）如图 11-5 乙所示，分别用拉力 F_1、F_2、F_3 匀速提升重物，则三个力的大小关系是_____.

（3）旗杆顶部有一个定滑轮，给我们升国旗带来了便利. 这是利用定滑轮_____的特点.

导引：（1）研究使用定滑轮是否省力时，需要比较绳子末端拉力和物体的重力大小；（2）定滑轮的特点是既不省力也不费距离，所用拉力的大小相等；（3）定滑轮可以改变力的方向.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：（1）弹簧测力计对绳子末端的拉力；物体的重力

（2）$F_1=F_2=F_3$

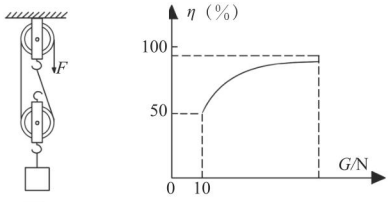
（3）可以改变力的方向

归纳整理：（1）滑轮可看成一个连续转动的杠杆，定滑轮在转动的过程中，轴心“固定不动”，相当于杠杆的支点，动滑轮虽随物体一起移动，但就转动的任一时刻而言，动滑轮总是绕着绳子与轮子的接触点转动，这就是“支点”；（2）使用定滑轮时，不管绳子所受拉力的方向怎样，阻力臂和动力臂都等于轮的半径，故拉力的大小不随拉力的方向改变而改变；使用动滑轮时阻力和阻力臂不变，拉力的方向改变，动力臂也跟着改变，故动力大小也要改变.

专题三 机械效率

链接中考≫机械效率在中考中一般以计算题的形式进行考查，杠杆、滑轮和斜面是试题常见的命题载体，实际情况和半理想情况是试题的两种类型，竖直提升、水平移动是题中力做功的两种方式，与其他力学知识综合是试题的鲜明特点.

例3 [中考·咸宁]用如图11-6甲所示的滑轮组缓慢提升不同物体，每次物体被提升的高度均为0.5 m，滑轮组的机械效率与物体所受重力的关系如图乙所示. 不计摩擦和绳重，下列分析正确的是（　　）



甲　　乙

图11-6

A. 动滑轮的重力为5 N

B. 该滑轮组的机械效率可以达到100%

C. 滑轮组的机械效率越高，拉力做功越少

D. 每次提升重物时，滑轮组做的额外功为5 J

导引：由图像可知，当物重为10 N时，滑轮组的机械效率为50%，不计摩擦和绳重，滑轮组的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额外}}=\frac{Gh}{Gh+G_{动}h}=\frac{G}{G+G_{动}}$，动滑轮重力为 $G_{动}=\frac{1-\eta}{\eta}\times G=\frac{1-50\%}{50\%}\times 10\text{N}=10\text{ N}$，A不符合题意；使用滑轮组时，不计摩擦和绳重，由 $\eta=\frac{G}{G+G_{动}}$ 可知机械效率不可能达到100%，B不符合题意；由图像可知，物体的重力越大，滑轮组的机械效率越高，与拉力做功的多少无关，C不符合题意；每次提升重物时，不计摩擦和绳重，克服动滑轮重力做的功为额外功，滑轮组做的额外功 $W_{额外}=G_{动}h=10\text{ N}\times 0.5\text{ m}=5\text{ J}$，D符合题意.

答案：D

方法点拨：坐标图像题看似属于数学方法在物理中的应用，但并不是简单的数学关系，而是在数学图像的基础上赋予了物理意义. 解决此类题的最基本能力是：（1）看清楚纵横坐标所表示的物理量及其单位；（2）看纵坐标大小是如何随着横坐标大小变化的；（3）搞清楚一些特殊位置的物理意义.

方法必会

专题四 控制变量法

专题解读≫在研究机械效率影响因素的实验中，改变某一因素，控制其他因素不变来进行实验，用到的是控制变量法.

例4 [中考·朝阳]在“测量滑轮组的机械效率”的实验中，实验小组用如图11-7所示的装置进行了实验，第三次实验时的拉力如图所示，实验数据记录如表所示.

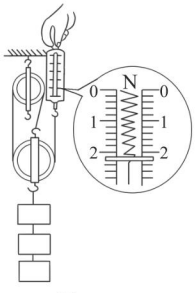


图11-7

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验次数	钩码所受的重力 G/N	钩码上升的高度 h/cm	拉力 F/N	绳自由端移动的距离 s/cm	机械效率 η
1	2	10	0.8	30	83.3%
2	4	10	1.5	30	②
3	6	10	①	30	

（1）实验中应_____拉动弹簧测力计使钩码上升；

（2）表格中编号①的数据应为_____；编号②的数据应为_____；

（3）比较实验数据可得出的实验结论是：使用同样的滑轮组，_____；

（4）如果在第一次实验时，忽略绳重和摩擦，可以计算出动滑轮的重力为_____N.

导引：（1）实验中应竖直向上匀速拉动弹簧测力计，使钩码上升；（2）由图11-7可知，弹簧测力计的分度值为0.2 N，拉力为2.2 N；由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{Fs}\times100\%$，可得第二次实验的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{Fs}\times100\%=\frac{4\text{ N}\times0.1\text{ m}}{1.5\text{ N}\times0.3\text{ m}}\times100\%\approx88.9\%$；（3）实验选用的是同一滑轮组，动滑轮的重力不变，由表中实验数据分析可知，同一滑轮组提升的物体越重，滑轮组的机械效率越高；（4）因忽略绳重和摩擦，故所做额外功是克服动滑轮重力所做的功，则有 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}$，则动滑轮的重力 $G_{动}=\frac{Fs-Gh}{h}=\frac{0.8\text{ N}\times0.3\text{ m}-2\text{ N}\times0.1\text{ m}}{0.1\text{ m}}=0.4\text{ N}$.

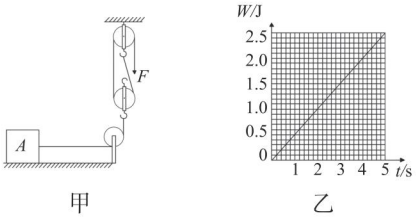
答案：（1）竖直向上匀速（2）2.2；88.9%（3）提升的物体越重，滑轮组的机械效率越高（4）0.4

警示误区：在理解机械的概念时，不能单纯地认为有用功越多，机械效率越高，或认为额外功越少，机械效率越高. 由公式可知：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额外}}\times100\%$，则：（1）当利用机械做的总功一定时，机械做的有用功越多，或额外功越少，机械效率就越高；（2）当有用功一定时，利用机械做的额外功越少，则总功越少，机械效率越高；（3）当额外功一定时，机械所做的有用功越多，有用功在总功中所占的比例就越大，机械效率就越高.

专题五 图像法

专题解读≫图像法在本章的应用主要是利用 F-t 图像、F-s 图像、W-t 图像提供相关数据，要求分析、比较或计算功、功率和机械效率，根据要求的问题，从图像上获取相应数据，以及对相关公式和规律的熟练运用是解题的关键.

例5 [模拟·江苏]如图11-8甲所示，物体 A 重15 N，置于水平桌面上，在拉力 F 的作用下，5 s内匀速直线运动了0.5 m. 图11-8乙是拉力 F 做的功随时间变化的图像. 已知物体 A 在水平桌面上运动时受到的摩擦阻力 f 为 A 物重的0.2倍，则：拉力 F=_____N；拉力 F 的功率 P=_____W；滑轮组的机械效率 η=_____.



甲　　乙

图11-8

导引：因为物体5 s内匀速直线运动了0.5 m，所以5 s内拉力移动的距离 $s=2s_{物}=2\times0.5\text{ m}=1\text{ m}$，

由 $W=Fs$ 得，拉力的大小 $F=\frac{W}{s}=\frac{2.5\text{ J}}{1\text{ m}}=2.5\text{ N}$，

由 $P=\frac{W}{t}$ 得，拉力 F 的功率：

$P=\frac{W}{t}=\frac{2.5\text{ J}}{5\text{ s}}=0.5\text{ W}$，

因物体 A 在水平桌面上匀速运动时处于平衡状态，受到滑轮组的拉力和受到的摩擦力是一对平衡力，所以，滑轮组对 A 物体的拉力 $F_A=f=0.2G=0.2\times15\text{ N}=3\text{ N}$，5 s内拉力 F 对物体 A 做的有用功 $W_{有用}=F_As_{物}=3\text{ N}\times0.5\text{ m}=1.5\text{ J}$，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

由图乙可知，5 s 内拉力做的功 $W_{总}=2.5\ \mathrm{J}$，

滑轮组的机械效率：$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{1.5\ \mathrm{J}}{2.5\ \mathrm{J}}\times100\%=60\%$.

答案： 2.5；0.5；60%

方法点拨： 简单机械和其他机器设备，机械效率都是用来做有用功的那部分能量 $W_{有用}$ 与总的能量 $W_{总}$ 之比，即 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$.

专题六 公式法

专题解读≫公式法是解答物理计算题的基本方法，本章涉及的公式有 $W=Fs$、$P=\frac{W}{t}$、$P=Fv$、$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$ 等；利用公式法解物理计算题应注意从已知条件入手，根据题干给定的物理量和要求量，利用物理公式或等量关系建立关系式，最后求出要求量.

例 6 ［模拟·北京］小明用两个相同的滑轮组成不同的滑轮组，如图 11-9，在相同时间内分别将同一物体匀速提高到相同高度，滑轮组的机械效率分别为 η_1、η_2，拉力 F 的功率 P_1、P_2，忽略绳重及摩擦，下列关系正确的是（　　）

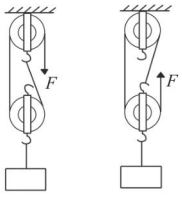


图 11-9

A. $P_1:P_2=2:3$，$\eta_1:\eta_2=3:2$

B. $P_1:P_2=1:1$，$\eta_1:\eta_2=1:1$

C. $P_1:P_2=3:2$，$\eta_1:\eta_2=1:1$

D. $P_1:P_2=2:3$，$\eta_1:\eta_2=1:1$

导引： 由题知，忽略绳重及摩擦，滑轮相同，提升的物体重相同，且 $n_1=2$，$n_2=3$，则两滑轮组所用的拉力分别为：$F_1=\frac{1}{2}(G+G_{动})$，$F_2=\frac{1}{3}(G+G_{动})$，

则拉力之比为 $F_1:F_2=\frac{1}{2}(G+G_{动}):\frac{1}{3}(G+G_{动})$.

由题知，在相同时间内分别将同一物体匀速提高到相同高度，由 $v=\frac{s}{t}$ 可知物体升高的速度相同，拉力端移动的速度分别为：$v_1=2v_{物}$，$v_2=3v_{物}$，则 $v_1:v_2=2:3$，因为 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$，所以拉力 F 的功率之比为 $P_1:P_2=\frac{F_1v_1}{F_2v_2}=\frac{3\times2}{2\times3}=1:1$.

两滑轮组将物体提升到相同的高度，由 $W=Gh$ 可知所做的 $W_{有用}$ 相同，忽略绳重及摩擦，所做的额外功 $W_{额外}=G_{动}h$，可知额外功相同，因为 $W_{总}=W_{有用}+W_{额外}$，

所以总功相同，由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}$，可知两滑轮组机械效率相同，即 $\eta_1:\eta_2=1:1$，故 B 符合题意.

答案： B

方法点拨： 求解外力做功，用外力大小乘以物体在力的方向上移动的距离即可，即 $W=Fs$；用外力做的功除以做功需要的时间即为功率；用滑轮组提升物体，拉力做的功为总功，克服物体重力做的功为有用功，两者相除即为机械效率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

好题必解 ☞答案见239页

题型一 杠杆

1. [中考·苏州]如图所示的工具中，在使用时属于省力杠杆的是（　　）

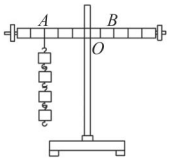

A. 镊子


B. 开瓶器


C. 船桨

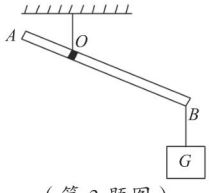

D. 钓鱼竿

2. [中考·甘孜州]如图所示，某同学用完全相同的钩码验证杠杆的平衡条件．杠杆调节平衡后，在杠杆上 A 点处挂 4 个钩码，为使杠杆重新平衡，应在 B 点处挂 _____ 个钩码；如果 A、B 两处再各挂一个钩码，杠杆的 _____（填“左”或“右”）端会下沉．



（第 2 题图）

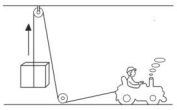
3. [中考·甘孜州]如图所示，用一根细绳将杠杆 AOB 在 O 点悬挂起来，B 处挂一重物 G，请你在杠杆上画出最小的动力 F_1 及动力臂 l_1，使杠杆在图中位置平衡．

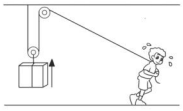


（第 3 题图）

题型二 滑轮

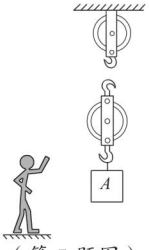
4. [中考·德阳]如图，分别用甲、乙两种形式的滑轮组把重为 400 N 的物体匀速向上提起；已知每个滑轮重 20 N，忽略绳子的重力以及滑轮与绳子的摩擦，图甲中车对绳子的拉力为 _____N，图乙中人对绳子的拉力为 _____N．


甲


乙

（第 4 题图）

5. [中考·凉山]如图所示，某人站立在地面上用滑轮组将物体 A 匀速向上拉起，请在图中用笔画线代替绳子画出所用滑轮组绳子绕法．



（第 5 题图）

题型三 机械效率

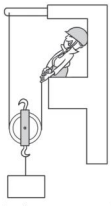
6. [中考·盐城]如图所示，小明利用动滑轮匀速提升木箱．以下做法可以提高动滑轮机械效率的是（　　）

A. 适当增加木箱重力

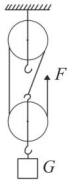
B. 增大木箱上升高度

C. 增大提升木箱的速度

D. 换用质量更大的动滑轮


（第 6 题图）

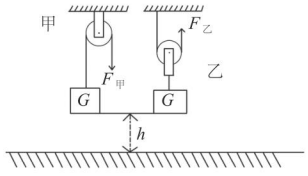
7. [中考·扬州]如图所示，用 100 N 的拉力 F 匀速提升重为 240 N 的物体，在 10 s 内物体上升 1 m，则有用功是 _____J，拉力的功率是 _____W，机械效率是 _____．



（第 7 题图）

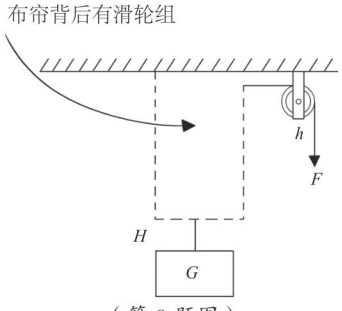
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. [中考·百色]如图所示，不计绳重和摩擦，分别用甲、乙两个滑轮将同一个物体 G 匀速提升相同的高度 h，已知两次拉力之比 $F_{甲}$ ： $F_{乙}$ = 5 ： 3，则这两个过程中有用功之比 $W_{甲}$ ： $W_{乙}$ = _____，两个滑轮的机械效率之比 $\eta_{甲}$ ： $\eta_{乙}$ = _____.



（第 8 题图）

9. [中考·随州]物理实验兴趣小组间开展竞赛活动，甲组出题，乙组用实验的方法解答. 甲组用布帘将一个滑轮组遮蔽（如图），乙组同学通过实验测量：滑轮组下方所挂重物重力为 G，重物被匀速提升的高度为 H，乙组同学施加在滑轮组绕绳的自由端的拉力为 F，该自由端移动的距离为 h. 通过 3 组实验（数据见下表）乙组同学探究出了“布帘背后的秘密”.

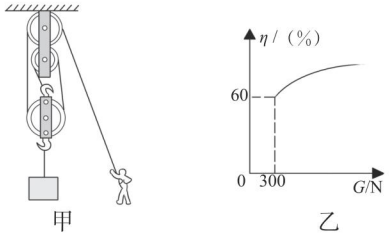


（第 9 题图）

实验次数	1	2	3
G/N	5.0	8.0	11.0
F/N	2.0	3.0	4.1
H/cm	10.0	15.0	20.0
h/cm	30.1	45.1	60.2

假设你是乙组成员，请判断：动滑轮实际被使用的个数是 _____（填“一个”或“两个”）；滑轮组中所有动滑轮（及动滑轮间的连接物）总重力约为 _____（填“1 N”“2 N”或“3 N”）；当提升重物重力 G = 4.0 N 时，该滑轮组的机械效率最接近 _____（填“80%”“33%”或“25%”）；乙组同学发现实验数据不像“半理想模型”那样完美，请你提出一条产生误差的原因：_____.

10. [中考·毕节]质量为 60 kg 的工人用如图甲所示的滑轮组运送货物上楼，滑轮组的机械效率随货物重力变化的图像如图乙所示，摩擦力及绳重忽略不计（g 取 10 N/kg）.



（第 10 题图）

（1）若工人在 1 min 内将货物匀速向上提高了 6 m，作用在绳上的拉力为 400 N，拉力的功率是多大?

（2）动滑轮受到的重力是多少?

（3）该工人竖直向下拉绳子自由端运送货物时，若要工人不被拉离地面，此滑轮组机械效率最大值是多少?

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第十一章测试卷 ☞答案见 240 页

（100 分　45 分钟）

一、选择题（每题 4 分，共 32 分）

1. [中考·北京] 如图所示，正在使用的四种工具，属于费力杠杆的是（　　）



A. 羊角锤



B. 核桃夹



C. 园艺剪



D. 食品夹

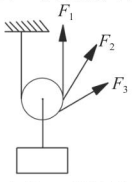
2. [模拟·泰州] 如图所示，滑轮分别在力 F_1、F_2、F_3 的作用下匀速提升物体，这三个力的大小关系是（　　）

A. $F_1 > F_2 > F_3$

B. $F_1 < F_2 < F_3$

C. $F_1 < F_2 = F_3$

D. $F_1 = F_2 = F_3$



（第 2 题图）

3. [模拟·苏州] 下列事例中，人对物体做功的是（　　）

A. 物理老师提着实验器材上楼

B. 运动员举着杠铃原地不动

C. 中学生背着书包在水平路面上匀速行走

D. 被运动员踢出去的足球在草地上滚动的过程

4. [中考·邵阳] 参加邵阳市初中毕业学业考试的王小鹏同学听到考试预备铃响了，考室还在四楼呀！一口气从一楼跑到四楼考室，所用时间为 30 秒．他上楼过程克服自身重力做功的功率最接近（　　）

A. 1.5 W　　B. 15 W

C. 150 W　　D. 1 500 W

5. [中考·凉山] 关于功率、机械效率，下列说法正确的是（　　）

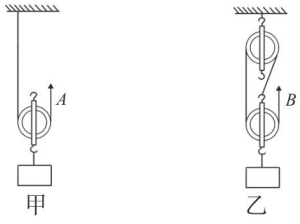
A. 做功越多的机械，其功率就越大

B. 越省力的机械，其功率就越小

C. 做功越慢的机械，其机械效率就越低

D. 有用功与总功的比值越大的机械，其机械效率就越高

6. [中考·德州] 如图所示，甲、乙两套装置所用的滑轮质量相等，用它们分别将相同质量的钩码匀速竖直提升，在相等时间内绳端 A、B 移动相同的距离（忽略绳重和摩擦），在此过程中，下列选项正确的是（　　）



（第 6 题图）

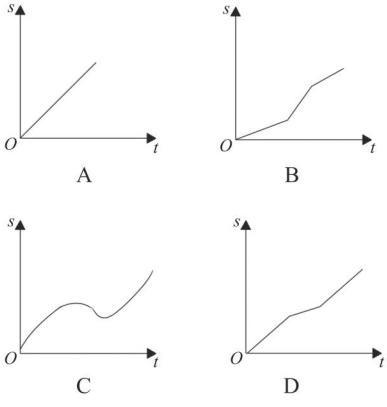
A. 两钩码上升的速度相等

B. 两滑轮组绳端的拉力相等

C. 甲滑轮组的总功比乙少

D. 两滑轮组的机械效率相等

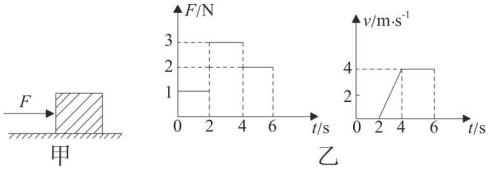
7. [模拟·沧州] 一辆汽车在平直公路上沿直线向前行驶，途中经过一段泥泞路面，如果汽车发动机的功率始终保持不变，则汽车行驶路程 s 随时间 t 的变化关系可能是（　　）



8. [中考·随州] 一只木箱放在水平地面上，地面上各处粗糙程度相同．对木箱施加一个方向不变的水平推力 F（如图甲所示）；F 的大小与时间 t 的关系、木箱的运动速度 v 与时间 t 的关系图像如图

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

乙所示．以下说法正确的是（　　）



（第 8 题图）

A. 在第一个 2 s 内木箱所受摩擦力为 2 N

B. 在第二个 2 s 内木箱所受摩擦力为 3 N

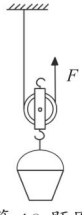
C. 在第一个 2 s 内推力 F 对木箱所做的功为 2 J

D. 在第三个 2 s 内推力 F 对木箱做功的功率为 8 W

二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

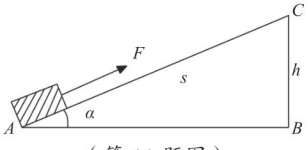
9. [模拟・滨海]物体在大小为 5 N 的水平拉力作用下，10 s 内沿水平地面前进 2 m，则拉力做功的功率为 _____W；若物体重 20 N，则重力对物体做的功为 _____J.

10. [中考・岳阳]如图所示，动滑轮实质上是一个 _____（填“省力”或“费力”）杠杆，用 60 N 的拉力将沙桶从地面提到 9 m 高的楼上，拉力做的功是 _____J.



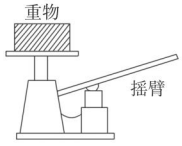
（第 10 题图）

11. [模拟・张家港]如图所示，斜面长 s =10 m，高 h =4 m，用沿斜面方向的推力 F，将一个重为 150 N 的物体由斜面底端 A 匀速推到顶端 C，运动过程中物体克服摩擦力做了 200 J 的功．则物体运动过程中克服物体的重力做的功 W=_____J，斜面的机械效率 η=_____，推力 F=_____N.



（第 11 题图）

12. [模拟・张家港]如图所示是一种小型千斤顶的示意图，当手往下压动摇臂时，能把重物抬高一段较小的距离，工人在 4 s 时间内用 100 N 的力竖直向下压动摇臂 1 m，把 1 000 N 的重物匀速抬高 8 cm．则重物上升的速度为 _____m/s，人做的功为 _____J，千斤顶的机械效率是 _____%.

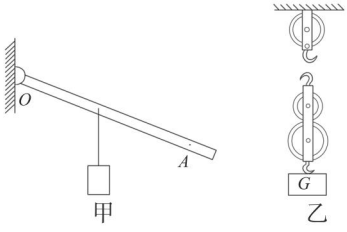


（第 12 题图）

三、综合应用题（共 48 分）

13. [模拟・苏州]根据要求作图．（10 分）

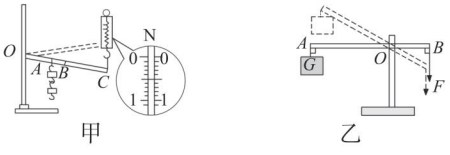
（1）如图甲所示，杠杆处于平衡状态，在 A 点处画出杠杆受到的最小拉力 F 及力臂 l；



（第 13 题图）

（2）如图乙所示，画出用该滑轮组提升重物时最省力的绳子绕法.

14. [模拟・河北]小明用如图甲所示的实验装置测量杠杆的机械效率．实验时，保持竖直向上匀速拉动弹簧测力计，使挂在杠杆下面的钩码缓缓上升．（12 分）



（第 14 题图）

（1）已知 OC=3OA，钩码总重为 1.0 N，实验中，弹簧测力计的示数为 _____N，钩码上升高度为 0.1 m，杠杆的机械效率为 _____%.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）实验中若提升的钩码总重一定，则影响杠杆机械效率的主要因素是 _____.

（3）若只将钩码的悬挂点由 A 移至 B，仍将钩码提升相同的高度，则杠杆的机械效率将 _____（填“变大”“变小”或“不变”）.

（4）【拓展】小红用如图乙所示的另一实验装置测量杠杆的机械效率. O 为杠杆的转轴，不计摩擦. 实验时，给 B 端施加竖直向下的力，使挂在杠杆 A 端的钩码缓缓上升.（图中杠杆为质量分布均匀的直棒）

实验序号	物重 G/N	拉力 F/N	A 端上升的高度 h/m	B 端下降的竖直距离 s/m	杠杆的机械效率 η
①	2	5	0.04	0.02	80%
②	4	9	0.04	0.02	89%
③	6	13	0.04	0.02	92%

分析表中数据，得出的结论是 _____.

杠杆的自重为 _____N.

15. [中考·哈尔滨]提高机械效率，能够更充分地发挥机械设备的作用. “测量机械效率”实验装置如图.（每个动滑轮重相同，忽略摩擦及绳重）（14分）

（1）实验中应 _____ 拉动弹簧测力计.

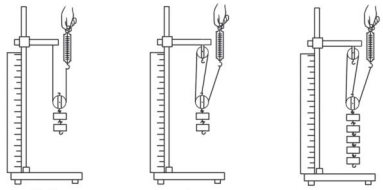
（2）实验过程中收集到三组实验数据如下.

装置	钩码重 G/N	钩码上升的高度 h/m	弹簧测力计示数 F/N	绳子自由端移动的距离 s/m
甲	2	0.1	1.5	0.2
乙	2	0.1	1.0	0.3
丙	5	0.1	2.0	0.3

计算出甲组实验的有用功是 _____J，机械效率是 _____.

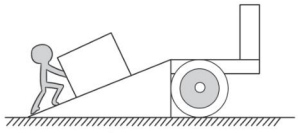
（3）比较甲、乙两组的机械效率，它们的关系是：η_1 _____ η_2. 若提升相同物重到相同高度，与甲装置相比，乙装置的优势是 _____.

比较乙、丙滑轮组，它们机械效率的关系是：η_2 ____ η_3，影响它们机械效率高低的因素是 _____.



（第15题图）

16. [模拟·苏州]如图所示，工人用与斜面平行向上的 500 N 推力将重 800 N 的物体匀速推上高 1.5 m 的车厢，所用的斜面长是 4 m. 求：



（第16题图）

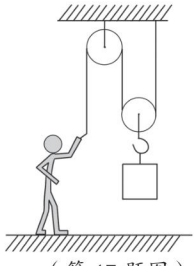
（1）推力做的功；（3分）

（2）斜面的机械效率.（3分）

17. [中考·镇江]利用图示的滑轮组，小明在 20 s 内将质量为 20 kg 的重物匀速提高 5 m，他对绳子自由端施加的拉力为 150 N. 不计绳重和轮轴处摩擦，g 取 10 N/kg，求：

（1）小明所做的额外功；（3分）

（2）小明做功的功率.（3分）



（第17题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



荣德基 主编

荣德基

参考答案及点拨

（234页～258页）

另赠送 教材习题参考答案及点拨

（259页～263页）

九年级 物理 上

（SK版）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

参考答案及点拨

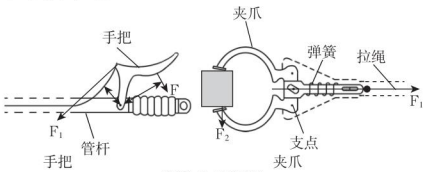
第十一章 简单机械和功

第一节 杠杆

【两年模拟兵法】

1. D **点拨**：独轮车在使用过程中，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，A 不符合题意；瓶起子在使用过程中，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，B 不符合题意；羊角锤在使用过程中，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，C 不符合题意；镊子在使用过程中，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，D 符合题意．

2. B **点拨**：手把和夹爪的杠杆示意图如下．在使用手把时（左图），作用在手把处的力 F 是动力，拉绳对手把处的拉力是阻力 F_1；由图可以看出，动力臂要大于阻力臂，因此手把处是省力杠杆；在使用夹爪时（右图），拉绳的拉力 F_1 是动力，夹爪处受到的阻力 F_2 是阻力；由图可以看出：动力臂要小于阻力臂，因此夹爪处是费力杠杆．



（第 2 题图）

3. B **点拨**：以 B 点为支点，在 C 点用 F_1 或者 F_2 向下压，从图中可以看出，F_1 的力臂小于 F_2 的力臂，在阻力和阻力臂一定时，根据杠杆的平衡条件可得 $F_1 > F_2$；若以 A 点为支点，相比以 B 点为支点来说，动力臂变长，阻力臂变短，根据杠杆的平衡条件可知 $F_3 < F_2$，所以这三个力的大小关系是 $F_1 > F_2 > F_3$；A、C、D 不符合题意，B 符合题意．

4. C **点拨**：本题可使用特殊值法，根据图像，在杠杆两边各减少一个钩码时，左边为 3 个 ×3 格，右边为 2 个 ×4 格，左右不相等，不能平衡，A 不符合题意；在杠杆两边各增加一个钩码时，左边为 5 个 ×3 格，右边为 4 个 ×4 格，两边不相等，杠杆不能平衡，B 不符合题意；将杠杆的左边减少一个钩码为 3 个 ×3 格，右边钩码左移一格为 3 个 ×3 格，左右相等，杠杆平衡，C 符合题意；左边增加两个钩码为 6 个 ×3 格，右边增加一个钩码为 4 个 ×4 格，左右不相等，杠杆不平衡，D 不符合题意．

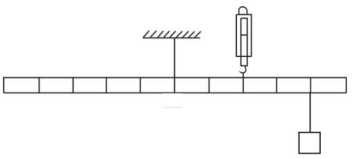
5. B **点拨**：支点和力的作用点的连线为力臂时力臂最大，即 B 图中的钢缆对水塔拉力的力臂最大，由杠杆平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$ 知此时钢缆对水塔的拉力最小．

6. B **点拨**：使箱体从图中位置绕 O 点缓慢逆时针转至竖直位置时，箱子的重力不变，即阻力不变，阻力臂逐渐减小．根据杠杆的平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$ 知，要使力 F 的大小保持不变，需要使阻力臂和动力臂同比例减小；当力 F 垂直于 OA 时，动力臂大小不变，故 A 不符合题意；若 F 为竖直向上时，由数学原理可知，阻力臂和动力臂同比例减小，故 B 符合题意；若力 F 沿 OA 向上时，力 F 的力臂为零，不能将箱体从图中位置绕 O 点缓慢逆时针转至竖直位置，故 C 不符合题意；若力 F 水平向左时，动力臂增大，故 D 不符合题意．

7. B **点拨**：根据图示，当物体向左移动，阻力臂减小，阻力和阻力臂的乘积减小，要保持杠杆水平平衡，动力臂不变时，动力减小，A 不符合题意；当杠杆顺时针或逆时针转动时，动力臂和阻力臂减小，但比值不变，动力和阻力都不变，B 符合题意，C 不符合题意；若动力臂和阻力臂减小相同长度时，阻力臂和动力臂的比值会变化，若力的大小不变，杠杆则不能平衡，D 不符合题意．

8. D **点拨**：设杠杆每小格的长度为 L，若在 B 点用垂直于 OB 竖直向下的力使杠杆在水平位置平衡，此时所用的力最小，根据杠杆平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$ 可得，$F_{\min} \cdot 4L = G \cdot 2L$，则有 $F_{\min} = \dfrac{G \cdot 2L}{4L} = \dfrac{4\ \text{N} \times 2}{4} = 2\ \text{N}$，若在 B 点斜拉使杠杆在水平位置平衡，由杠杆平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$ 可知 $F_1 = \dfrac{F_2l_2}{l_1}$，则此时杠杆左边的阻力与阻力臂的乘积不变，动力臂减小，故动力将增大，故若使杠杆在水平位置平衡，在 B 点施加的力 $F \geqslant 2\ \text{N}$．

9. **解**：如图所示．



（第 9 题图）

点拨：设杠杆每格的长度为 l，由图示可知，弹簧测力计拉力的力臂 $l_2 = 2l$，由杠杆平衡条件 $F_1l_1 = F_2l_2$，有 $1\ \text{N} \times l_1 = 2\ \text{N} \times 2l$，解得 $l_1 = 4l$．

10. **解**：如图所示．

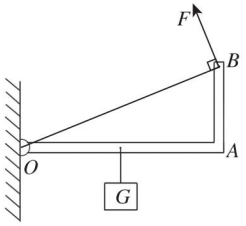
点拨：根据杠杆平衡的条件，$F_1l_1 = F_2l_2$，在杠杆中的阻力、阻力臂一定的情况下，要使所用的动力最小，必须使动力臂最长．而在通常情况下，连接杠杆中支点和动力作用点这两点所得到的线段最长．要使 B 点的动力最小，需要动力臂最大，力臂 OB 就是最大的动力臂，所以，连接 OB，并作 OB 的垂线，动力的方向垂直于 OB 向上，由此画出最小动力 F 的示意图．

11. **解**：如图所示．

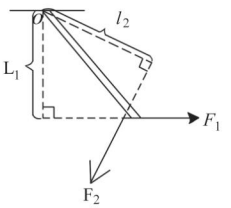
点拨：根据力与力臂垂直的关系作图：反向延长动力 F_1 的作用线，过支点作 F_1 的作用线的垂线段，即为动力臂 l_1；过力臂 l_2 的右端，作垂直于力臂 l_2 的阻力

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

作用线，F_2 与杠杆的交点即为阻力的作用点，因为 F_1 向右，使杠杆逆时针转动，所以 F_2 的方向应为斜向下，使杠杆顺时针转动.



（第 10 题图）



（第 11 题图）

12. 1；变大　**点拨：**设杠杆上一个小格的长度为 L，根据杠杆的平衡条件可得：$4\times0.5\ \text{N}\times4L=F\times8L$，解得 $F=1\ \text{N}$；当弹簧测力计在 B 处竖直向上拉时，拉力的方向竖直向上与杠杆垂直，动力臂等于支点到力的作用点的距离；当弹簧测力计逐渐向右倾斜时，拉力的方向不再与杠杆垂直，动力臂变小，根据杠杆平衡条件可知，动力变大，弹簧测力计的示数变大.

13. (1)竖直；水平　(2)4.4；筷子　(3)37.5；l_2 和 l_1

点拨：(1)因为力与力臂垂直，当沿竖直方向拉动弹簧测力计使杠杆位于水平位置平衡时，力臂与杠杆重合，可方便地测量力臂的大小；(2)由图像可知，弹簧测力计的分度值为 0.1 N，示数为 4.4 N；由表格数据知第 1 次实验中阻力臂长于动力臂，因此是费力杠杆，与筷子相同；(3)由杠杆平衡条件 $F_1l_1=F_2l_2$ 可得：$l_2=\dfrac{F_1l_1}{F_2}=\dfrac{5\ \text{N}\times30\ \text{cm}}{4\ \text{N}}=37.5\ \text{cm}$，即 l_2 应不超过 37.5 cm；探究杠杆的平衡条件时要探究 F_1、F_2、l_1 和 l_2 四个物理量之间的关系，因此还应探究：①保持 l_2 和 l_1 不变而改变 F_2；②保持 F_2 和 l_2 不变而改变 l_1.

14. **解：**在 B 点杠杆所受的拉力为 $F_B=G=60\ \text{N}$，杠杆水平平衡时，根据杠杆平衡条件得，手提着的线对杠杆的拉力为 $F_A=\dfrac{F_B\times OB}{OA}=\dfrac{F_B\times OB}{OB+AB}=\dfrac{60\ \text{N}\times40\ \text{cm}}{40\ \text{cm}+20\ \text{cm}}=40\ \text{N}$.

15. **解：**(1)秤砣的重力 $G_{秤砣}=m_{秤砣}g=0.4\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}=4\ \text{N}$，由杠杆平衡条件得 $G_{物体}\cdot OC=G_{秤砣}\cdot OD$，$G_{物体}\times4\ \text{cm}=4\ \text{N}\times36\ \text{cm}$，解得 $G_{物体}=36\ \text{N}$，被称物体的质量 $m=\dfrac{G_{物体}}{g}=\dfrac{36\ \text{N}}{10\ \text{N/kg}}=3.6\ \text{kg}$；

(2)物体的重力 $G_{物体}'=m_{物体}'g=5.6\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}=56\ \text{N}$，由杠杆平衡条件得 $G_{物体}'\cdot OC=G_{秤砣}\cdot OB$，$56\ \text{N}\times4\ \text{cm}=4\ \text{N}\times OB$，解得 $OB=56\ \text{cm}$.

第二节　滑轮

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**因为动滑轮会随物体一起运动，定滑轮不随物体运动，由此知道 A、B、C 图中滑轮是固定不动的，是定滑轮，D 图中的滑轮与物体一起运动，是动滑轮.

2. D　**点拨：**不计滑轮本身的重力及摩擦、绳重的情况下，甲、乙、丙图是定滑轮，只能改变力的方向，不省力也不费力，故 $F_1=F_2=F_3=G$. 丁图用的是动滑轮，能够省一半的力，故 $F_4=\dfrac{1}{2}G$. 所以，$F_1=F_2=F_3>F_4$.

3. A　**点拨：**门把手实质是轮轴，动力作用在轮上，属于省力机械；定滑轮实质是等臂杠杆，不能省力也不费力；筷子在使用时动力臂小于阻力臂，为费力杠杆；钓鱼竿在使用时动力臂小于阻力臂，为费力杠杆.

4. C　**点拨：**由图可知，承担物重绳子段数 $n=3$. 绳子自由端移动距离 $s=nh=3\times2\ \text{m}=6\ \text{m}$，故 A 错误；由 $F=\dfrac{1}{n}(G+G_{动})$ 得，动滑轮重 $G_{动}=nF-G=3\times300\ \text{N}-500\ \text{N}=400\ \text{N}$，故 B 错误；绳子自由端移动速度 $v=\dfrac{s}{t}=\dfrac{6\ \text{m}}{10\ \text{s}}=0.6\ \text{m/s}$，故 C 正确，D 错误.

5. 省；不能；等于　**点拨：**推动硬棒 CD 或 EF，使它们在水平面内绕轴 O 转动，支点在 O 点，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆；A、B 都是定滑轮，使用时不能省力，也不能省距离，因此在重物上升的过程中，轴 O 上增加的绳长等于重物上升的高度.

6. 定；等臂；可以改变力的方向；50；2　**点拨：**提升物体时，滑轮 B 不随物体一起移动，是定滑轮；定滑轮实质是等臂杠杆，不省力也不费力. 使用定滑轮不能省力，好处是可以改变力的方向. 滑轮 B 是定滑轮，不计滑轮的重力和摩擦时 $F_B=G_B=50\ \text{N}$，即 $G_B=50\ \text{N}$. 拉物体 A 的滑轮是动滑轮，绳子自由端向上移动的距离为 $s=2h=2\times1\ \text{m}=2\ \text{m}$.

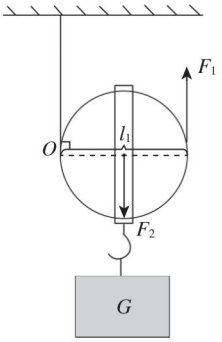
7. 乙；1∶1；4∶1　**点拨：**轴固定不动的滑轮为定滑轮，其实质是等臂杠杆，使用定滑轮不能省力；随物体一起运动的滑轮为动滑轮，其实质是动力臂等于二倍阻力臂的杠杆，可以省一半的力，故乙滑轮能省力，甲滑轮相当于等臂杠杆，动力臂与阻力臂之比为 1∶1；用甲、乙两个轻质滑轮分别匀速提起相同质量的物体，物体的重力相同，都设为 G，不计绳重和摩擦，甲、乙为轻质滑轮，质量不计，甲滑轮为定滑轮，拉力 $F_1=G$，乙滑轮为动滑轮，拉力 $F_2=\dfrac{1}{2}G$，A 绳的拉力 $F_A=F_1=G$，B 绳的拉力 $F_B=2F_1=2G$，C 绳的拉力 $F_C=F_2=\dfrac{1}{2}G$，所以 A、B、C 三根绳子中，所受最大的拉力与最小的拉力之比为 $F_B:F_C=2G:\dfrac{1}{2}G=4:1$.

8. 15；10　**点拨：**弹簧测力计 P 的读数为 $3F=3\times5\ \text{N}=15\ \text{N}$；弹簧测力计 Q 的读数为 $2F=2\times5\ \text{N}=10\ \text{N}$.

9. 2.4；1.2；0.1　**点拨：**弹簧测力计的分度值为 0.2 N，所以弹簧测力计示数 $F=2\ \text{N}+0.4\ \text{N}=2.4\ \text{N}$；滑轮组的绳子股数 $n=3$，不计绳重和摩擦 $F=\dfrac{1}{3}(G+G_{动})$，即 $2.4\ \text{N}=\dfrac{1}{3}(6\ \text{N}+G_{动})$，解得：$G_{动}=1.2\ \text{N}$；因为 $s=nh$、时间相同，所以 $v_{拉}=nv_{物}$，所以 $v_{物}=\dfrac{1}{n}v_{拉}=\dfrac{1}{3}\times0.3\ \text{m/s}=0.1\ \text{m/s}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. **解**：如图所示． **点拨**：动滑轮的支点 O 在绳子与边框的接触点上，动力 F_1 为绳子的拉力，方向向上，阻力 F_2 为动滑轮和被提升物体重力的和，方向竖直向下；过支点 O 向动力作用线画垂线，就得到动力臂 l_1．



（第 10 题图）

11. （1）当 $G_{滑}$ 相同时，$G_{物}$ 越大，F 越大

（2）1、6（或 2、7 或 3、8 或 4、9 或 5、10）

（3）能；动滑轮有重力；选用更轻的滑轮或更重的物体

（4）$F=\frac{1}{2}(G_{物}+G_{滑})$；6

12. **解**：（1）由图可知 $n=4$，则拉绳的速度 $v=4v_{物}=4\times0.65\ \text{m/s}=2.6\ \text{m/s}$；

（2）绳重和摩擦不计，拉力 $F=\frac{1}{4}(G_{物}+G_{动})$，

则动滑轮重力 $G_{动}=4F-G=4\times500\ \text{N}-1\ 800\ \text{N}=200\ \text{N}$，

当被提起的重物 $G'=2\ 400\ \text{N}$ 时，拉力 $F'=\frac{1}{4}(G'+G_{动})=\frac{1}{4}(2\ 400\ \text{N}+200\ \text{N})=650\ \text{N}$.

第三节 功

【两年模拟兵法】

1. A **点拨**：跳水运动员从跳台跳下，受重力的作用，并且在重力的方向移动了距离，重力对人做功，A 符合题意；背着书包在水平路面上前进，移动的方向和受力方向垂直，在力的方向上没有移动距离，不做功，B 不符合题意；举重运动员举起杠铃停在空中，有力作用在物体上，但是没有移动距离，没有力做功，C 不符合题意；小球在光滑水平面上滚动，依靠的是小球的惯性，水平方向上虽然移动了距离，但是没有力的作用，不做功，D 不符合题意．

2. B **点拨**：课桌的高度约为 0.7 m，物理课本所受的重力约为 3 N，将一本九年级物理书从地面捡到课桌上做的功约为 $W=Fs=Gh=3\ \text{N}\times0.7\ \text{m}=2.1\ \text{J}$.

3. A **点拨**：大箱子比小箱子重，则大箱子比小箱子对水平面的压力大，两个箱子与水平面间的粗糙程度相同，所以大箱子受到的摩擦力比小箱子大，箱子都匀速运动，受力平衡，所以大箱子受到的推力比小箱子大，箱子运动的距离相等，根据 $W=Fs$ 可知，推大箱子做的功多，A 符合题意，B、C、D 不符合题意．

4. D **点拨**：做功的两个必要条件：①有力作用在物体上，②物体在力的方向上移动一段距离．弹丸被弹弓射出的过程中弹丸受到了弹弓的力，也在这个力的方向上移动了一段距离，所以弹弓对弹丸肯定做了功，但只知道力的大小，不知道移动的距离，所以无法计算做功的多少．D 符合题意．

5. C **点拨**：物体在水平面上做匀速直线运动时，在水平方向受拉力和摩擦力作用，并且这两个力是一对平衡力，故物体受到的拉力 $F=f=10\ \text{N}$，根据 $W=Fs$ 可知，第一次物体通过的距离 $s_1=\frac{W_1}{F_1}=\frac{20\ \text{J}}{10\ \text{N}}=2\ \text{m}$，故 A、B 错误；若增大拉力，而压力大小和接触面的粗糙程度都没有改变，因此，物体受到的摩擦力不变，仍为 10 N，根据 $W=Fs$ 可知，第二次物体通过的距离 $s_2=\frac{W_2}{F_2}=\frac{48\ \text{J}}{20\ \text{N}}=2.4\ \text{m}$，故 C 正确，D 错误．故选 C.

6. C **点拨**：一个人先后用同样大小的力 F 使物体沿力的方向移动相同的距离 s，该力在这三个过程中所做的功分别为 W_1、W_2、W_3，三个功的大小都由 $W=Fs$ 得出，即 $W_1=W_2=W_3$，故 C 正确．

7. C **点拨**：重心升高的高度 $h=65\ \text{cm}-\sqrt{(65\ \text{cm})^2-(25\ \text{cm})^2}=5\ \text{cm}=0.05\ \text{m}$；克服重力做的功为 $W=Gh=mgh=50\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}\times0.05\ \text{m}=25\ \text{J}$.

8. A；10；40 **点拨**：由图可知，A 是定滑轮，其实质是等臂杠杆，不能省力；B 是动滑轮，其实质是动力臂为阻力臂二倍的杠杆，可以省一半的力，不计摩擦和滑轮重力，则 B 中绳子的拉力 $F_B=\frac{1}{2}G=\frac{1}{2}\times20\ \text{N}=10\ \text{N}$；在物体上升 2 米的过程中，$A$ 中绳子的拉力 $F_A=G=20\ \text{N}$，绳端向下移动的距离 $s_A=h_A=2\ \text{m}$，力 F_A 所做的功 $W_A=F_As_A=20\ \text{N}\times2\ \text{m}=40\ \text{J}$.

9. cm；0

10. **解**：（1）4.5 （2）3.0；1.5 （3）弹簧测力计对钩码所做的功 $W=Fs=4.5\ \text{N}\times0.1\ \text{m}=0.45\ \text{J}$.

点拨：（1）钩码离开桌面后，弹簧测力计的拉力与钩码的重力是一对平衡力，大小相等，测力计的示数不再变化，此时示数即为钩码所受重力大小，故钩码所受的重力为 4.5 N.（2）弹簧的伸长量与拉力成正比，由图像知：当 $h=6\ \text{cm}$ 时，弹簧测力计的示数为 4.5 N，即每增大 1N 的力弹簧伸长 $\frac{4}{3}$ cm，当 $h=4\ \text{cm}$ 时，弹簧测力计的示数为 3.0 N；此时钩码受重力、拉力、支持力的作用，支持力 $F_N=G-F=4.5\ \text{N}-3.0\ \text{N}=1.5\ \text{N}$.（3）弹簧测力计上升 0～6 cm 的过程中，物体没有上升，弹簧测力计对物体没有做功，在 6～16 cm 的过程中，弹簧测力计对物体做功 $W=Fs=4.5\ \text{N}\times0.1\ \text{m}=0.45\ \text{J}$.

11. **解**：（1）$G=mg=(800\ \text{kg}+200\ \text{kg})\times10\ \text{N/kg}=1\times10^4\ \text{N}$，

$F=G=1\times10^4\ \text{N}$，

$f=0.09G=0.09\times1\times10^4\ \text{N}=900\ \text{N}$.

（2）由图像知：汽车匀速行驶，$v=20\ \text{m/s}$，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

由 $v=\frac{s}{t}$ 得：

$s=vt=20\ \text{m/s}\times 60\ \text{s}=1\ 200\ \text{m}$，

汽车匀速行驶，据二力平衡：$F=f$，

$W=Fs=fs=900\ \text{N}\times 1\ 200\ \text{m}=1.08\times 10^6\ \text{J}$.

第四节　功率

【两年模拟兵法】

1. B　**点拨：**若物体 1 s 内做功 1 J，则物体的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{1\ \text{J}}{1\ \text{s}}=1\ \text{J/s}=1\ \text{W}$，可见 J/s 也就是瓦，是功率的单位，A 不符合题意；W 是功率的单位，s 是时间的单位，由公式 $W=Pt$ 知，W · s 是功的单位，不是功率的单位，B 符合题意；N 是力的单位，m/s 是速度的单位，由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 知，N · m/s 是功率的单位，C 不符合题意；kW 是生活中功率的常用单位，1 kW = 10^3 W，D 不符合题意.

2. A　**点拨：**一个鸡蛋的质量约 50 g，重力约 0.5 N，九年级学生的身高约 1.6 m，举过头顶的高度约 2 m；对鸡蛋做功为 $W=Fs=0.5\ \text{N}\times 2\ \text{m}=1\ \text{J}$，功率为 $P=\frac{W}{t}=\frac{1\ \text{J}}{2\ \text{s}}=0.5\ \text{W}$，A 符合题意.

3. B　**点拨：**由生活常识可知，初中生的重力大约为 $G=500\ \text{N}$，在 1min 内跳了 150 次，所以跳 1 次所用时间 $t=\frac{60\ \text{s}}{150}=0.4\ \text{s}$，每次跳离地面的高度 $h=5\ \text{cm}=0.05\ \text{m}$，所以他跳绳时的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{500\ \text{N}\times 0.05\ \text{m}}{0.4\ \text{s}}=62.5\ \text{W}$，B 符合题意.

4. A　**点拨：**由于斜面 AC 倾斜角度小于 BC，所以物体沿 AC 运动时推力较小，即 $F_1<F_2$；推力在两斜面上做的有用功相同，即都等于克服物体重力所做的功，又因为不计摩擦，使用光滑的斜面没有额外功，所以，推力做功相同，即 $W_1=W_2$，所用时间相同，由 $P=\frac{W}{t}$ 可知，推力做功的功率相同，即 $P_1=P_2$.

5. B　**点拨：**当物体在水平地面上匀速运动时，受到平衡力的作用，水平推力等于摩擦力，两次均做匀速运动，摩擦力相同，推力相等；图甲中的速度 $v_1=\frac{s}{t}=\frac{4\ \text{m}}{2\ \text{s}}=2\ \text{m/s}$，根据 $P=Fv$，第二次速度较大，功率较大，B 符合题意.

6. A　**点拨：**假设小明的体重为 G，则爸爸的体重为 $1.5G$，登上的山高度为 H，小明登山时做的功 $W_1=GH$，爸爸做的功 $W_2=1.5GH$，小明的功率 $P_1=\frac{W_1}{t_1}=\frac{GH}{20\ \text{min}}$，爸爸的功率 $P_2=\frac{W_2}{t_2}=\frac{1.5GH}{25\ \text{min}}$，所以 $P_1:P_2=5:6$，A 符合题意.

7. D　**点拨：**由题知，在 t_1 时刻以前，汽车以速度 v_0 匀速行驶，发动机功率为 P_0，牵引力为 F_0，则：$P_0=F_0v_0$；在 t_1 时刻，司机减小了油门，汽车的功率突然减小为 P，在该瞬间汽车的速度不变（仍为 v_0），由图像可知，牵引力由 F_0 突然减小为 $\frac{1}{2}F_0$，所以 $P=\frac{1}{2}F_0v_0$，$P=\frac{1}{2}P_0$，即汽车的功率突然减小为原来的一半. t_1 至 t_2 时间内，汽车受到的牵引力增大，功率不变，由 $P=Fv$ 可得，汽车行驶的速度减小，所以汽车做减速运动，A 选项错误；汽车做匀速直线运动时，牵引力与阻力平衡，所以 $F_0=f$，B 选项错误；t_1 时刻后汽车的功率保持恒定，由分析知，汽车的功率将保持 $P=\frac{1}{2}P_0$ 不变，C 选项错误；到 t_2 时刻，汽车又开始做匀速直线运动，速度为 v，由图像可知，汽车再次做匀速运动时的牵引力与最初做匀速运动的牵引力大小相等，均为 F_0，根据 $P=Fv$ 可得第二次做匀速直线运动时的速度 $v=\frac{P}{F_0}=\frac{\frac{1}{2}P_0}{F_0}=\frac{\frac{1}{2}F_0v_0}{F_0}=\frac{1}{2}v_0$，D 选项正确.

8. =；<　**点拨：**由题可知，同一物体先后以不同的速度在同一水平地面上匀速运动，则物体对水平地面的压力不变，接触面的粗糙程度不变，因此两次物体受到的滑动摩擦力不变，又因为物体在水平地面上匀速运动，根据二力平衡条件可知，水平拉力 F 和滑动摩擦力 f 是一对平衡力，大小相等，即 $F_1=F_2=f$；物体运动的距离都为 10 m，且 $F_1=F_2$，由 $W=Fs$ 可知 $W_1=W_2$；因为 $v_1<v_2$，且 $F_1=F_2$，由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 可知，$P_1<P_2$.

9. =；>　**点拨：**木块两次都做匀速直线运动，拉力等于滑动摩擦力，滑动摩擦力相等，拉力 F 相等，即 $F_1=F_2$；从图像中可以判断出，第②次的运动速度 v 较小，根据公式 $P=Fv$，当拉力相等时，速度越大，拉力的功率越大，即 $P_1>P_2$.

10. 6×10^6　**解析：**破冰船匀速航行时，破冰行驶速度是 $v=3.6\ \text{km/h}=1\ \text{m/s}$，此次破冰所用功率 $P=6\ 000\ \text{kW}=6\times 10^6\ \text{W}$，由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 得，破冰船产生的向前推力为 $F=\frac{P}{v}=\frac{6\times 10^6\ \text{W}}{1\ \text{m/s}}=6\times 10^6\ \text{N}$.

11. 9 000；18

12. （1）$P=\frac{W}{t}$　（2）纸锥的质量；下落的高度；托盘天平；刻度尺　（3）16　（4）C

点拨：（1）测量功率的原理就是依据功率的计算公式 $P=\frac{W}{t}$；（2）根据实验的要求可知，需要测量的物理量有下落时间、下落高度和纸锥质量，相应的测量工具为秒表、刻度尺和托盘天平；（3）纸锥在 A、B 两位置间的实际距离为 6.40 cm，时间为 0.2 s × 2 = 0.4 s，则在 A 至 B 的下落过程中，纸锥的下落速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{6.40\ \text{cm}}{0.4\ \text{s}}=16\ \text{cm/s}$；（4）由功率公式可得，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=Gv$，纸锥的重力不变，由图可知，速度 v 先变快后不变，故纸锥在竖直下落过程中重力做功功率随时间变化规律是先变大后不变，C 符合题意．

13. **解：**拉力所做的功 $W=Fs=10\ \text{N}\times 20\ \text{m}=200\ \text{J}$，功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{200\ \text{J}}{10\ \text{s}}=20\ \text{W}$.

14. **解：**(1)不计绳重和摩擦，根据定滑轮的特点可知，重力 $G=F=19.6\ \text{N}$，由 $G=mg$ 可得物体的质量 $m=\frac{G}{g}=\frac{19.6\ \text{N}}{9.8\ \text{N/kg}}=2\ \text{kg}$.

(2)拉力做功 $W=Fs=19.6\ \text{N}\times 2\ \text{m}=39.2\ \text{J}$，

拉力的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{39.2\ \text{J}}{10\ \text{s}}=3.92\ \text{W}$.

15. **解：**(1)已知汽车在 10 s 内通过的路程和所用时间，利用 $v=\frac{s}{t}$ 计算汽车的平均速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{100\ \text{m}}{10\ \text{s}}=10\ \text{m/s}$.

(2)10 s 以后汽车做匀速直线运动，$v=90\ \text{km/h}=25\ \text{m/s}$，根据二力平衡条件可得，$F=f=mg\times 0.2=1.8\times 10^3\ \text{kg}\times 10\ \text{N/kg}\times 0.2=3\ 600\ \text{N}$，则汽车的功率 $P=Fv=3\ 600\ \text{N}\times 25\ \text{m/s}=90\ 000\ \text{W}$.

(3)因汽车的功率不变，在 0～10 s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功 $W=Pt=90\ 000\ \text{W}\times 10\ \text{s}=9\times 10^5\ \text{J}$.

第五节 机械效率

【两年模拟兵法】

1. D **点拨：**功率大的机械，做功快，故 A 不符合题意；由 $P=\frac{W}{t}$ 可知，做功时间越长，做功多少未知，机械的功率无法判断，故 B 不符合题意；机械做功少，做功不一定慢，功率不一定小，与机械效率无关，故 C 不符合题意；有用功一定时，额外功少，总功少，有用功与总功的比值大，机械效率一定高，故 D 符合题意．

2. B **点拨：**现实中有用功始终小于总功，所以机械效率始终小于 1，A 不符合题意，B 符合题意；机械效率和功率没有关系，C 不符合题意；机械效率与有用功和总功的比值有关系，机械效率越高，只能说有用功所占比例越高，D 不符合题意．

3. C **点拨：**在不考虑摩擦和绳重时，物体重力为 $2F-G_{动}$，机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{(2F-G_{动})\cdot h}{F\cdot 2h}\times 100\%=\frac{(2\times 20\ \text{N}-8\ \text{N})\cdot h}{20\ \text{N}\cdot 2h}\times 100\%=80\%$，实际上存在摩擦力和绳的重力，所以机械效率一定小于 80%，C 符合题意．

4. C **点拨：**由图可知，甲图是动滑轮，可以省一半力，费 2 倍距离，乙图是滑轮组，动滑轮上有 2 股绳，可以省一半力，同样费 2 倍距离，A 不符合题意；若不计摩擦和绳重，且物体相同，滑轮的质量相等，将重物匀速提升，所以，拉力相同，B 不符合题意；将相同滑轮提升相同高度，额外功相同，C 符合题意；滑轮的机械效率和提升的高度无关，D 不符合题意．

5. C **点拨：**小明对物体做的有用功 $W_{有用}=Gh=400\ \text{N}\times 2\ \text{m}=800\ \text{J}$，A 不符合题意；小明对物体做的总功 $W_{总}=Fs=250\ \text{N}\times 4\ \text{m}=1\ 000\ \text{J}$，B 不符合题意；小明做的额外功 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}=1\ 000\ \text{J}-800\ \text{J}=200\ \text{J}$，C 符合题意；斜面的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{800\ \text{J}}{1\ 000\ \text{J}}\times 100\%=80\%$，D 不符合题意．

6. A **点拨：**题中给出了拉力的大小和物体提升的距离，可以得出拉力做的功，由于没有给出时间，故不能计算出拉力的功率大小，A 符合题意；题中给出了物体的重力、绳子自由端的拉力、物体提高的距离，可以求有用功、总功，从而可求额外功，故可计算出动滑轮的重力，也可以求出滑轮组的机械效率，B、C、D 不符合题意．

7. C **点拨：**提升物体所做的有用功为 $W_{有用}=Gh$，A 选项正确；拉力做的总功是 $W_{总}=Fs$，斜面的机械效率为 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}$，B 选项正确；物体在斜面上运动过程中拉力做功功率为 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}$，C 选项错误；额外功是 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}=Fs-Gh$，又因为 $W_{额外}=fs$，所以物体与斜面间的摩擦力为 $f=\frac{W_{额外}}{s}=\frac{Fs-Gh}{s}=F-\frac{Gh}{s}$，D 选项正确．

8. 36；300；83.3%　**点拨：**由图可知，承担重物的绳子段数 $n=3$，所以绳子自由端通过距离 $s=3\times 1\ \text{m}=3\ \text{m}$，总功 $W_{总}=Fs=120\ \text{N}\times 3\ \text{m}=360\ \text{J}$，拉力做功的功率 $P=\frac{W_{总}}{t}=\frac{360\ \text{J}}{10\ \text{s}}=36\ \text{W}$；有用功 $W_{有用}=Gh=300\ \text{N}\times 1\ \text{m}=300\ \text{J}$；滑轮组的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{300\ \text{J}}{360\ \text{J}}\times 100\%\approx 83.3\%$.

9. 2.52×10^4；3.6；1.08×10^4；2 000；7.2×10^3

点拨：$W_{有用}=Gh=4.2\times 10^3\ \text{N}\times 6\ \text{m}=2.52\times 10^4\ \text{J}$；由图可知，$n=3$，钢丝绳移动的速度 $v_{绳}=nv_{物}=n\times\frac{h}{t}=3\times\frac{6\ \text{m}}{5\ \text{s}}=3.6\ \text{m/s}$；由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}$ 可得，总功 $W_{总}=\frac{W_{有用}}{\eta}$，额外功 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}=\frac{W_{有用}}{\eta}-W_{有用}=W_{有用}\left(\frac{1}{\eta}-1\right)=2.52\times 10^4\ \text{J}\times(\frac{1}{70\%}-1)=1.08\times 10^4\ \text{J}$；总功 $W_{总}=Fs$，拉力 $F=\frac{W_{总}}{s}=\frac{W_{总}}{nh}=\frac{W_{有用}}{\eta nh}=\frac{2.52\times 10^4\ \text{J}}{70\%\times 3\times 6\ \text{m}}=2\ 000\ \text{N}$；拉力的功率 $P=Fv=2\ 000\ \text{N}\times 3.6\ \text{m/s}=7.2\times 10^3\ \text{W}$.

10. (1)刻度尺　(2)匀速　(3)40%　(4)低

点拨：(1)在此实验中需要测量物体上升的高度和弹

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

簧测力计上升的距离，所以还需要用到刻度尺．(2)此实验拉力方向向上，为了能准确测量绳端拉力，需竖直向上匀速拉动弹簧测力计．(3)$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{Fs}\times100\%=\frac{3\ \text{N}\times0.1\ \text{m}}{2.5\ \text{N}\times0.3\ \text{m}}\times100\%=40\%$．(4)由实验数据分析可知：提升同一物体，动滑轮越重，滑轮组的机械效率越低．

11. (1)盘山公路(合理即可)　(2)1、2　(3)斜面的倾斜程度越小，提升物体越省力　(4)1、3、4；根据1、3、4的实验数据可知，物体的重力变为原来的几倍，拉力就会变为原来的几倍，即沿斜面的拉力 F 与物体的重力 G 的比值大小相等　(5)62.5

12. **解：**(1)由 $P=\frac{W}{t}$ 得，拉力所做的功 $W_{总}=Pt=80\ \text{W}\times50\ \text{s}=4\times10^3\ \text{J}$，由 $W=FL$ 得，拉力 $F=\frac{W_{总}}{L}=\frac{4\times10^3\ \text{J}}{10\ \text{m}}=400\ \text{N}$；

(2)克服物重做功 $W_{有用}=Gh=1\ 200\ \text{N}\times2\ \text{m}=2.4\times10^3\ \text{J}$，则斜面的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{2.4\times10^3\ \text{J}}{4\times10^3\ \text{J}}\times100\%=60\%$；

(3)木箱 A 在斜面上匀速运动时克服摩擦做功 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}=4\times10^3\ \text{J}-2.4\times10^3\ \text{J}=1.6\times10^3\ \text{J}$，由 $W_{额外}=fL$ 得，木箱 A 在斜面上匀速运动时受到的摩擦力 $f=\frac{W_{额外}}{L}=\frac{1.6\times10^3\ \text{J}}{10\ \text{m}}=160\ \text{N}$.

13. **解：**(1)奶奶所做的功 $W=Fs=240\ \text{N}\times6\ \text{m}=1\ 440\ \text{J}$；

(2)爷爷的重力 $G=mg=60\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}=600\ \text{N}$，由图可知，滑轮组的 $n=3$，不计绳重和摩擦，由 $F=\frac{1}{n}(G+G_{动})$，可得动滑轮(含座椅)的重力为 $G_{动}=nF-G=3\times240\ \text{N}-600\ \text{N}=120\ \text{N}$，则动滑轮(含座椅)的质量 $m_{动}=\frac{G_{动}}{g}=\frac{120\ \text{N}}{10\ \text{N/kg}}=12\ \text{kg}$；

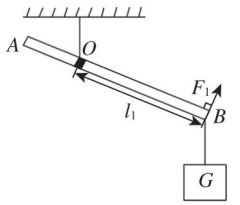
(3)不计绳重和摩擦，该升降座椅装置的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额外}}\times100\%=\frac{Gh}{Gh+G_{动}h}\times100\%=\frac{G}{G+G_{动}}\times100\%=\frac{600\ \text{N}}{600\ \text{N}+120\ \text{N}}\times100\%\approx83.3\%$.

素养提分　整合篇

【好题必解】

1. B　**点拨：**镊子、船桨、钓鱼竿在使用时，动力臂小于阻力臂，为费力杠杆；开瓶器在使用时，动力臂大于阻力臂，为省力杠杆，B符合题意．

2. 6；左　**点拨：**设每个钩码所受重力为 G，杠杆上每一小格代表的长度为 L，由杠杆平衡条件 $F_1l_1=F_2l_2$，可得 $4G\times3L=nG\times2L$，解得 $n=6$，如果 A、B 两处再各挂一个钩码，则杠杆的左边力与力臂的乘积为 $5G\times3L=15GL$，杠杆右边力与力臂的乘积为 $7G\times2L=14GL$，因 $15GL>14GL$，故杠杆的左端会下沉．

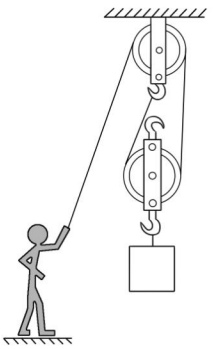


(第3题图)

3. **解：**如图所示．　**点拨：**B 点离支点最远，故最长的力臂为 OB，即动力臂 l_1，过 B 点作垂直于 OB 的作用力 F_1，为使杠杆平衡，力 F_1 的方向向上．

4. 400；210　**点拨：**图甲中使用的是两个定滑轮，忽略绳子的重力以及滑轮与绳子的摩擦，车对绳子的拉力 $F_{甲}=G=400\ \text{N}$；图乙中使用的是一动一定的滑轮组，$n=2$，忽略绳子的重力以及滑轮与绳子的摩擦，人对绳子的拉力 $F_{乙}=\frac{1}{2}(G+G_{动})=\frac{1}{2}(400\ \text{N}+20\ \text{N})=210\ \text{N}$.

5. **解：**如图所示．　**点拨：**因为是人站在地面上用滑轮组提升重物，所以由2段绳子承担物重，应从定滑轮开始绕线，绕过下面的动滑轮，再绕过上面的定滑轮．


(第5题图)

6. A　**点拨：**额外功不变，如果增加木箱重力，有用功会增大，有用功在总功中所占的比例将增大，机械效率会增大，A符合题意；动滑轮机械效率的高低与木箱上升的高度和上升的速度无关，B、C不符合题意；换用质量更大的动滑轮，额外功增加，有用功在总功中所占的比例将减小，机械效率降低，D不符合题意．

7. 240；30；80%　**点拨：**$W_{有用}=Gh=240\ \text{N}\times1\ \text{m}=240\ \text{J}$；由图可知 $n=3$，物体上升1 m，则绳端移动了3 m，$v_{拉}=\frac{s}{t}=\frac{3\ \text{m}}{10\ \text{s}}=0.3\ \text{m/s}$，$P=Fv=100\ \text{N}\times0.3\ \text{m/s}=30\ \text{W}$；$W_{总}=Fs=100\ \text{N}\times3\ \text{m}=300\ \text{J}$，则机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{240\ \text{J}}{300\ \text{J}}\times100\%=80\%$.

8. 1∶1；6∶5　**点拨：**物重相同，物体升高高度相同，由 $W_{有用}=Gh$ 可知 $W_{甲}:W_{乙}=1:1$；由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}$ 可得，$\eta_{甲}:\eta_{乙}=\frac{Gh}{F_{甲}h}:\frac{Gh}{F_{乙}\times2h}=\frac{1}{F_{甲}}:\frac{1}{2F_{乙}}=\frac{1}{5}:\frac{1}{2\times3}=6:5$.

9. 一个；1 N；80%；存在摩擦

点拨：绳子的有效段数 $n=\frac{h}{H}=\frac{30.1\ \text{cm}}{10.0\ \text{cm}}\approx3$，故动滑

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

轮实际被使用的个数是一个（若是两个，有效段数为4或5）；若不考虑摩擦，则 $F=\frac{G+G_{动}}{3}$，滑轮组中所有动滑轮（及动滑轮间的连接物）总重力约为：$G_{动}=3F-G=2\ N\times3-5\ N=1\ N$；由表中数据知，第1次实验的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{GH}{Fh}\times100\%=\frac{5\ N\times0.1\ m}{2.0\ N\times0.301\ m}\times100\%\approx83.1\%$，因机械效率随提升物重的减小而变小，当提升重物重力为 $G=4.0\ N$ 时，该滑轮组的机械效率应略小于83.1%，故最接近80%；乙组同学发现实验数据不像“半理想模型”那样完美，产生误差的原因可能是：存在摩擦.

10. **解：**(1)由图甲可知，$n=3$，则绳端移动的距离 $s=nh=3\times6\ m=18\ m$，拉力做的功 $W=Fs=400\ N\times18\ m=7\ 200\ J$，拉力的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{7\ 200\ J}{60\ s}=120\ W$；

(2)由图乙可知，物重 $G=300\ N$ 时，滑轮组的机械效率 $\eta=60\%$，因摩擦力及绳重忽略不计，克服物重做的功为有用功，克服动滑轮重力和物重做的功为总功，所以，滑轮组的机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{Gh}{(G+G_{动})h}\times100\%=\frac{G}{G+G_{动}}\times100\%$，所以 $G_{动}=\frac{G}{\eta}-G=\frac{300\ N}{60\%}-300\ N=200\ N$；

(3)已知工人的质量为60 kg，则该工人竖直向下拉绳子自由端运送货物时，绳子的最大拉力 $F_{大}=G_{人}=m_{人}g=60\ kg\times10\ N/kg=600\ N$，由 $F=\frac{(G+G_{动})}{n}$ 可得，提升的最大物重 $G_{大}=nF_{大}-G_{动}=3\times600\ N-200\ N=1600\ N$，则滑轮组的最大机械效率 $\eta_{大}=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{G_{大}h}{(G_{大}+G_{动})h}\times100\%=\frac{G_{大}}{G_{大}+G_{动}}\times100\%=\frac{1600\ N}{1600\ N+200\ N}\times100\%\approx88.9\%$.

【第十一章测试卷】

1. D **点拨：**羊角锤在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆，不符合题意；核桃夹在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆，不符合题意；园艺剪在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆，不符合题意；食品夹在使用的过程中，阻力臂大于动力臂，属于费力杠杆，符合题意.

2. B **点拨：**使用动滑轮时，竖直向上的拉力动力臂是滑轮的直径，力臂最大，倾斜的方向力臂小于直径，当力臂减小时，拉力增大，所以最小的拉力是 F_1，其次是 F_2，再其次是 F_3，B符合题意.

3. A **点拨：**提着物体上楼时，对物体有向上的力，物体向上移动了距离，力对物体做了功，A符合题意；运动员举着杠铃原地不动时，有力无距离，无功，B不符合题意；中学生对书包有向上的力，但向上没有距离，没有做功，C不符合题意；足球在草地上滚动时，有距离但人对足球没有力的作用，没有功，D不符合题意.

4. C **点拨：**王小鹏同学的体重约为500 N，一层楼高约为3 m，从一楼跑到四楼上升了三层楼的高度约9 m，所用时间为30 s；则克服自身重力做功的功率约为：$P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{500\ N\times9\ m}{30\ s}=150\ W$.

5. D **点拨：**由 $P=\frac{W}{t}$ 可得功率由功和时间共同决定，反映做功的快慢，做功多不一定功率大，A不符合题意；功率表示做功的快慢程度，与机械的省力情况无关，B不符合题意；功率越大的机械做功越快，机械效率是有用功和总功的比值，所以功率小不能确定机械效率低，C不符合题意；机械效率是指有用功与总功的比值，有用功与总功的比值越大的机械，其机械效率就越高，D符合题意.

6. D **点拨：**由图知，甲、乙两图中通过动滑轮绳子段数 $n_1=2$，$n_2=3$，在相等时间内绳端 A、B 移动相同的距离，由 $v=\frac{s}{t}$ 可知绳端移动的速度相同，两个钩码上升的速度 $v_{物甲}=\frac{1}{2}v_{绳}$，$v_{物乙}=\frac{1}{3}v_{绳}$，所以两钩码上升的速度不相等，A不符合题意；忽略绳重和摩擦，绳子受到的拉力分别为 $F_{甲}=\frac{1}{2}(G+G_{动})$，$F_{乙}=\frac{1}{3}(G+G_{动})$，$F_{甲}>F_{乙}$，两滑轮组绳端的拉力不相等，B不符合题意；两个滑轮做的总功 $W_{甲总}=F_{甲}s=\frac{1}{2}(G+G_{动})s$，$W_{乙总}=F_{乙}s=\frac{1}{3}(G+G_{动})s$，$W_{甲总}>W_{乙总}$，C不符合题意；有用功 $W_{甲有}=Gh_{甲}=\frac{1}{2}Gs$，$W_{乙有}=Gh_{乙}=\frac{1}{3}Gs$，两滑轮组的机械效率 $\eta_{甲}=\frac{W_{甲有}}{W_{甲总}}=\frac{\frac{1}{2}Gs}{\frac{1}{2}(G+G_{动})s}=\frac{G}{G+G_{动}}$，$\eta_{乙}=\frac{W_{乙有}}{W_{乙总}}=\frac{\frac{1}{3}Gs}{\frac{1}{3}(G+G_{动})s}=\frac{G}{G+G_{动}}$，$\eta_{甲}=\eta_{乙}$，两滑轮组的机械效率相等，D符合题意.

7. D **点拨：**汽车在泥泞的路面行驶时，受到的阻力变大了，需要增大其牵引力，所以汽车在整个行驶过程中，汽车的牵引力由小变大再变小，即经过泥泞路面时牵引力变大，经过泥泞路面后牵引力变小；汽车发动机的功率始终保持不变，经过泥泞路面时牵引力变大，由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 可知，汽车经过泥泞路面时的速度会变小，经过泥泞路面后速度会变大，且在经过泥泞路面前后速度是相同的，所以D图像能够正确描述汽车行驶路程 s 随时间 t 的变化关系.

8. D **点拨：**由 $v-t$ 图像可知，第一个2 s内，物体没有被推动，处于平衡状态，推力等于摩擦力，等于1 N，A不

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

符合题意;在4 s~6 s内物体做匀速直线运动,处于平衡状态,由 $F-t$ 图像可知在这段时间内推力 $F=2$ N,由平衡条件可得滑动摩擦力 $f=F=2$ N,而物体在第二个2 s内做匀加速运动,受到的摩擦力为滑动摩擦力,因为压力和接触面的粗糙程度不变,因此物体受到的摩擦力仍是2 N,方向与推力方向相反,即向左,B不符合题意;第一个2 s内物体没有被推动,由 $W=Fs$ 可知,推力 F 对木箱所做的功为0,C不符合题意;在第三个2 s内推力 F 对木箱做功的功率 $P=Fv=2\ \text{N}\times 4\ \text{m/s}=8\ \text{W}$,D符合题意.

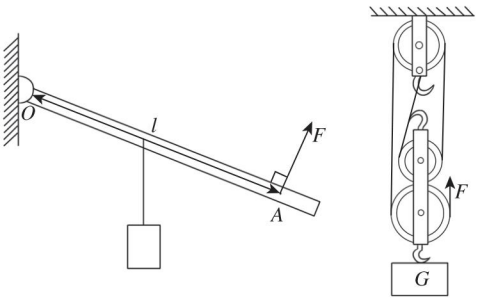
9. 1;0　**点拨:**拉力做的功 $W=Fs=5\ \text{N}\times 2\ \text{m}=10\ \text{J}$,拉力做功的功率 $P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{10\ \text{J}}{10\ \text{s}}=1\ \text{W}$,因为物体在重力的方向上没有移动距离,所以重力对物体做功为0 J.

10. 省力;1 080　**点拨:**动滑轮实质上是一个动力臂等于2倍阻力臂的省力杠杆;使用动滑轮,$n=2$,拉力端移动距离 $s=2h=2\times 9\ \text{m}=18\ \text{m}$,拉力做的功 $W=Fs=60\ \text{N}\times 18\ \text{m}=1\ 080\ \text{J}$.

11. 600;75%;80　**点拨:**运动过程中克服物体重力做的功 $W=Gh=150\ \text{N}\times 4\ \text{m}=600\ \text{J}$,即 $W_{有用}=600$ J;运动过程做的总功 $W_{总}=W_{有用}+W_{额外}=600\ \text{J}+200\ \text{J}=800\ \text{J}$,斜面的机械效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\dfrac{600\ \text{J}}{800\ \text{J}}\times 100\%=75\%$;根据 $W_{总}=Fs$ 可知,推力 $F=\dfrac{W_{总}}{s}=\dfrac{800\ \text{J}}{10\ \text{m}}=80\ \text{N}$.

12. 0.02;100;80

13. **解:**(1)如图甲所示.　(2)如图乙所示.



甲　乙

(第13题图)

14. (1)0.5;66.7　(2)杠杆的重力　(3)变大　(4)相同的杠杆,提升的物体越重机械效率越高;2

点拨:(1)根据弹簧测力计指针位置,读取弹簧测力计示数为0.5 N,由于杠杆上的 $OC=3OA$,则动力臂是阻力臂的3倍,根据物体重力和拉力,结合移动的距离,计算机械效率为 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\dfrac{1.0\ \text{N}\times 0.1\ \text{m}}{0.5\ \text{N}\times 0.3\ \text{m}}\times 100\%=66.7\%$;(2)当物体的重力一定时,影响杠杆机械效率的是杠杆的自身重力;(3)当杠杆上阻力作用点远离支点,仍将钩码提升相同高度,此时克服杠杆自身重力做的功减小,机械效率增大;(4)根据实验记录表,当杠杆相同时,物体的重力越大,杠杆的机械效率越高;根据杠杆两端移动距离关系判断,支点在右侧三分之一位置,杠杆重力的作用点重心在中点,则根据数学知识可知重心上升的高度为 A 端上升高度的 $\dfrac{1}{4}$,即 $h=\dfrac{1}{4}\times 0.04\ \text{m}=0.01\ \text{m}$,杠杆的重力 $G_{杆}=\dfrac{W_{额外}}{h}=\dfrac{5\ \text{N}\times 0.02\ \text{m}-2\ \text{N}\times 0.04\ \text{m}}{0.01\ \text{m}}=2\ \text{N}$.

15. (1)竖直向上匀速　(2)0.2;66.7%　(3)=;省力;<;提升物体的重力

点拨:(1)在实验操作中应竖直向上匀速拉动弹簧测力计,这样弹簧测力计示数稳定,便于读数.(2)由第一组数据知道,有用功 $W_{有用}=Gh=2\ \text{N}\times 0.1\ \text{m}=0.2\ \text{J}$,总功 $W_{总}=Fs=1.5\ \text{N}\times 0.2\ \text{m}=0.3\ \text{J}$,则机械效率为 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\dfrac{0.2\ \text{J}}{0.3\ \text{J}}\times 100\%\approx 66.7\%$.(3)乙的有用功 $W_{有用}=Gh=2\ \text{N}\times 0.1\ \text{m}=0.2\ \text{J}$,总功为 $W_{总}=Fs=1.0\ \text{N}\times 0.3\ \text{m}=0.3\ \text{J}$,甲、乙装置的有用功和总功相同,机械效率相等,根据表格中的数据,甲装置的拉力大于乙装置的拉力,所以乙装置的优势是省力;丙装置的有用功为 $W_{有用}'=G'h'=5\ \text{N}\times 0.1\ \text{m}=0.5\ \text{J}$,总功为 $W_{总}'=F's'=2.0\ \text{N}\times 0.3\ \text{m}=0.6\ \text{J}$,则机械效率为 $\eta'=\dfrac{W_{有用}'}{W_{总}'}\times 100\%=\dfrac{0.5\ \text{J}}{0.6\ \text{J}}\times 100\%\approx 83.3\%$,大于乙装置的机械效率,其原因是提升物体的重力不同.

16. **解:**(1)推力做的功为 $W_{总}=Fs=500\ \text{N}\times 4\ \text{m}=2\ 000\ \text{J}$;

(2)克服物体重力做功为 $W_{有用}=Gh=800\ \text{N}\times 1.5\ \text{m}=1\ 200\ \text{J}$,斜面的机械效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%=\dfrac{1\ 200\ \text{J}}{2\ 000\ \text{J}}\times 100\%=60\%$.

17. **解:**(1)由图可知,滑轮组中的 $n=2$,则小明所做的总功为 $W_{总}=nFh=2\times 150\ \text{N}\times 5\ \text{m}=1\ 500\ \text{J}$,物体的重力 $G=mg=20\ \text{kg}\times 10\ \text{N/kg}=200\ \text{N}$,小明所做的有用功为 $W_{有用}=Gh=200\ \text{N}\times 5\ \text{m}=1\ 000\ \text{J}$,则小明所做的额外功为 $W_{额外}=W_{总}-W_{有用}=1\ 500\ \text{J}-1\ 000\ \text{J}=500\ \text{J}$;

(2)根据功率公式,可知小明做功的功率 $P=\dfrac{W_{总}}{t}=\dfrac{1\ 500\ \text{J}}{20\ \text{s}}=75\ \text{W}$.

第十二章　机械能和内能

第一节　动能　势能　机械能

【两年模拟兵法】

1. C　**点拨:**B、C 两点等高,重力势能相等,球从 B 点到

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C 点过程中，由于空气阻力，机械能减小，机械能包括动能和势能，所以 C 点的动能较小，球在 B、C 两点的动能不相等，A 不符合题意；球从 A 点到 D 点过程中，由于空气阻力，机械能减小，B 不符合题意；球从 B 点到 O 点的过程中，由于空气阻力，机械能减小，C 符合题意；球从 O 点到 C 点的过程中，高度增大，重力势能增大，D 不符合题意.

2. C　**点拨：**由图可知，每次皮球反弹后到的最高点都比上一次的最高点要低，说明皮球受到空气阻力，机械能逐渐变小，皮球在 A 点时的机械能大于在 B 点时的机械能，机械能是物体动能与势能的总和，AB 两点高度相同则重力势能相同，所以皮球在 A 点时的动能大于在 B 点时的动能，A 不符合题意；从轨迹来看，皮球既有竖直方向的速度又有水平方向的速度，皮球在最高点时，竖直方向速度为零，但是仍然能往右运动，说明皮球还具有水平方向的速度，B 不符合题意；每次皮球反弹后到的最高点都比上一次的最高点要低，说明皮球受到空气阻力，机械能逐渐变小，C 点在 D 点之前，皮球在 D 点时的机械能小于在 C 点时的机械能，C 符合题意；弹性势能大小与弹性形变程度有关，黑色圆斑的大小能反映皮球弹性形变程度，形变越大，圆斑越大，皮球在 M 点与 N 点时的动能与重力势能相等，又因为皮球在 M 点时的机械能大于 N 点时的机械能，故皮球在 M 点时的弹性势能大于在 N 点时的弹性势能，故在 M 点的圆斑要大于在 N 点的圆斑，D 不符合题意.

3. C　**点拨：**小球脱离弹簧运动到最高点时，小球只受到重力的作用，所以不是受平衡力作用，A 不符合题意；由于用力向下把小球压至图中 A 位置后由静止释放，所以此时弹簧对小球的弹力等于小球重力加上向下的压力，B 不符合题意；小球在 A 点时受到向上的弹力最大，从 A 到 O 的过程中弹力逐渐减小，然后小球脱离弹簧，不再受弹力作用，所以小球速度先增大后减小，C 符合题意；小球从 O 点向上运动过程中，速度逐渐减小，高度不断增大，动能转化为重力势能，D 不符合题意.

4. D

5. A　**点拨：**纸锥竖直下落时，受到的空气阻力随下落速度的增大而增大，开始下落时重力大于阻力，合力向下，所以下落速度增大，当受到的空气阻力增大到与重力相等时，合力为零，纸锥下落的速度不变，A 项符合题意，B 不符合题意；纸锥刚开始加速下落时一部分重力势能转化为动能，当纸锥匀速下落时，重力势能减小，动能不变，重力势能转化为其他形式的能，C 项不符合题意；纸锥下落过程中，有空气阻力作用，所以机械能一直减小，D 项不符合题意.

6. D　**点拨：**由图可知，黑色圆斑 B 比较大，而力的大小影响力的作用效果，力越大，作用效果越明显，形变量越大，可知从 B 处落下的皮球对纸的最大压力较大，A 不符合题意；皮球从不同的高度落下时，高度减小，速度变大，重力势能转化为动能，在纸上留下黑色圆斑 A、B，留下圆斑说明皮球下落到纸面上时发生了弹性形变，此过程是动能转化为弹性势能，由图中两个圆斑大小可看出，圆斑大的（B）皮球转化的弹性势能较大，说明它原来所具有的重力势能大，即从 B 处落下的皮球所处的高度较高，可知从 B 处落下的皮球刚到达纸面时的速度较大，此时动能也较大，BC 不符合题意，D 符合题意.

7. 重力；弹性形变

8. 减小；减小　**点拨：**在电梯向下匀速运动的过程中，该同学运动速度不变，高度减小，故其重力势能减小、动能不变，机械能减小.

9. 多；高度；a、c　**点拨：**物体下落过程中，物体的重力势能转化为动能，物体的重力势能越大，对木桩做功越多，木桩陷入沙中越深，所以我们可以通过观察木桩陷入沙中的深度来判断重力势能的大小，这用到了转换法. 由 a、b 两图可知，物体的质量 $m_1 = m_2$，从不同高度落下，落下的位置越高，木桩被打得越深，物体的重力势能越大，说明重力势能的大小与高度有关. 比较 a、c 两图可知，物体的质量 $m_1 < m_3$，物体从同一高度落下，质量越大，木桩被打得越深，说明重力势能的大小与质量有关.

10. （1）射线　（2）等高线；同一物体在相同高度时，具有相同的重力势能

点拨：（1）动能大小与物体的质量和速度有关，质量越大，速度越大，动能越大，由题知，环状线上各点海拔高度相等，射线与等高线垂直，所以若山坡表面光滑，则静止的物体沿射线方向运动时，动能会增大；（2）重力势能大小与质量和高度有关，质量越大，高度越高，重力势能越大，所以，同一物体在山峰上重力势能相等时，则高度相等，故“等势线”可以看作图（b）中的等高线.

11. （1）转换法；不能　（2）速度

（3）错误；没有控制速度一定　（4）错误的

第二节　内能　热传递

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**物体吸收了热量，可能用来加快分子的无规则运动，即表现在物体温度的升高；也可能用来改变物体的状态，比如晶体在熔化过程中吸热，内能增加但温度不变，所以，物体吸收了热量，温度可能升高，也可能不变.

2. A

3. D　**点拨：**两个物体的温度相同，如果质量和物质种类不同，那么它们的内能也可能不同，故 A 错误；物体的分子动能大，但是分子势能小，分子数目少，内能也可能比较小，故 B 错误；甲物体将热量传给了乙物体，只能说明甲的温度高，不能说明它内能大，故 C 错误；扩散现象中，分子可以从低温物体运动到高温物体，故 D 正确.

4. A　**点拨：**一切物体在任何情况下都具有内能，A 符合题意；物体放出热量的同时如果外界对物体做功，那么物体温度不一定降低，B 不符合题意；热量是过程量，只

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

能在热传递过程中体现，不能表述成含有热量，只能表述成放出热量或吸收热量，可以表述成物体温度越高，具有的内能越大，C 不符合题意；热传递的方向是高温物体放出热量，低温物体吸收热量，D 不符合题意．

5. B　**点拨：**实验表明，扩散现象可以在气体、液体、固体间进行，不仅能说明分子不停地做无规则运动，也能说明分子间存在间隙，固体和液体很难被压缩是因为分子间存在斥力，A 不符合题意；内能增加，温度可能保持不变，例如晶体的熔化过程，吸收热量，内能增加，温度保持不变，B 符合题意；钻木取火是通过做功改变内能的，C 不符合题意；热量是过程量，只能说物体“吸收”或“放出”多少热量，不能说“含有”、“具有”多少热量，D 不符合题意．

6. C　**点拨：**利用太阳能热水器把水晒热，水吸收热量，温度升高，属于通过热传递改变物体的内能，A 不符合题意；把冰块放在现榨的果汁里，冰块和果汁混合后，热量从果汁传到冰块，导致果汁的内能减小、温度降低，属于通过热传递改变物体的内能，B 不符合题意；两手相互摩擦时，机械能转化为手的内能，手的内能增大、温度升高，是通过做功改变了物体的内能，C 符合题意；摩托车发动机工作一段时间后，排气管从废气中吸收热量，温度升高，属于通过热传递改变物体的内能，D 不符合题意．

7. A　**点拨：**内能的大小除了与物体的温度有关外，还和物体的质量有关，甲杯水的温度虽然低于乙杯水的温度，但由于不知道甲、乙杯中水的质量，所以甲杯中水的内能不一定比乙杯中的小，A 符合题意；温度越高，分子无规则运动越剧烈，乙杯中的水的温度高，分子运动一定比甲杯中的剧烈，B 不符合题意；用酒精灯加热使杯中水的温度升高，这是用酒精灯给水传热，是通过热传递改变物体的内能，C 不符合题意；当两杯中水的温度降低时，质量不变，水的内能一定减小，D 不符合题意．

8. B　**点拨：**晶体熔化过程中，吸热但温度不变，故①错误；内能小的物体可能温度高，内能大的物体可能温度低，因此内能小的物体可能将热量传给内能大的物体，故②正确；热量是过程量，不能说含有热量，故③错误；物体的内能增加，有可能是对该物体做功，也可能是吸收了热量，故④正确．

9. 减少；热传递　**点拨：**鸡蛋冷却时，放出热量，内能减少，这一过程是热传递．

10. 乙；热传递

11. 2；不变；增加　**点拨：**由图甲可知，温度在 0 ℃以上，分度值为 1 ℃，故物质此时的温度是 2 ℃；由图乙可知，2－6min 时段内，冰的温度保持 0 ℃不变，即冰在熔化过程中，温度不变；冰在熔化过程中，吸收热量，故内能增加．

12. (1)使海波均匀受热；热传递　(2)42；固态　(3)晶体；增大

13. (1)②；14；随时间的变化热奶温度是先快后慢地降低　(2)A　(3)①　**点拨：**(1)热奶的奶瓶放入室温的水中，水温约为 20 ℃，热奶的温度约为 90 ℃，热奶的温度比水温高，热奶放出热量，温度降低，容器中的水吸收热量，温度升高，则由图可知，热奶的温度随时间降低的是曲线②；热奶和容器中的水发生热传递，直到二者温度相等时，热传递停止，从图像分析可以看出：热奶温度随时间的变化是开始的 5 分钟温度极速降低，5－10 分钟降低的比较缓慢，而 10－15 分钟内温度只降低几摄氏度，所以变化特点是随时间的变化热奶温度是先快后慢地降低，并且能从图上看出第 14 分钟两者的温度相同了．(2)参考这个实验的图像，沸水放在房间里温度自然降低，和热奶的奶瓶放入室温的水中的规律应该相似，即是先快后慢的规律．(3)一杯热奶咖啡冷却时，根据温度自然降低先快后慢的规律可知：开始时温度自然降低得快，不必加冷牛奶，5 min 后在温度降低比较缓慢的时候再加一匙冷牛奶，效果会比一开始就加冷牛奶到热咖啡中好一些．

第三节　物质的比热容

【两年模拟兵法】

1. C　**点拨：**因为水的比热容较大，降低相同的温度，水放出的热量多，所以冬天供暖系统使用循环热水供暖，故 A 不符合题意；因为水的比热容较大，升高相同的温度，水吸收的热量多，所以用水做机车发动机的冷却液，故 B 不符合题意；炎热的夏天，在室内地面上洒水，水蒸发会从周围吸热而降低周围环境的温度，使人感到凉爽，不是利用水的比热容大的特点，故 C 符合题意；因为水的比热容大，相同质量的水和其他物质比较，降低相同的温度，水放出的热量多，所以晚上向秧苗田里放水，水可以放出更多的热量以防冻坏秧苗，故 D 不符合题意．

2. A　**点拨：**根据 $Q=cm\Delta t$ 知，相同质量的不同物质，吸收相同的热量，比热容大的温度升高小，A 符合题意．

3. C　**点拨：**由图可知，400 s 时，热水和冷水到达同一温度 40 ℃，所以热水和冷水到达同一温度的时间是相同的，A 正确，不符合题意；400 s 内，热水温度由 70 ℃下降到 40 ℃，下降 30 ℃，冷水温度由 30 ℃上升到40 ℃，上升 10 ℃，热水温度下降比冷水温度升高得快，B 正确，不符合题意；冷水和热水的质量未知，由 $Q=cm\Delta t$ 可知热水放出的热量不一定等于冷水吸收的热量，C 错误，符合题意；由题可知，冷水和热水的质量未知，热水的质量可能小于冷水的质量，D 正确，不符合题意．

4. D　**点拨：**从固态开始加热一定时间后，甲的温度不变，能判断甲是晶体．而乙虽然温度一直升高，可能还没达到熔点，也可能是非晶体，A 不符合题意；甲为晶体，晶体在熔化的过程中，吸收热量、内能增加，所以甲的内能一直在增大，B 不符合题意；根据吸热公式 $Q=cm\Delta t$，甲、乙两种物质的质量相等，甲在固态时，加热相同的时间(吸收的热量相等)，甲升高的温度值大，所以固态甲的比热容比乙的比热容小；在甲全变为液态后到加热 6 min，加热相同的时间，甲升高的温

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

度值小，所以液态甲的比热容比乙的比热容大，C 不符合题意，D 符合题意．

5. C　**点拨：**用相同的电加热器加热相同的时间，不同的物体吸收的热量相等，A 不符合题意；在温度差相同时，B 加热时间短，吸收热量少，B 不符合题意；图中在加热相同时间时，B 温度的改变量是 A 的 2 倍，根据 $Q=cm\Delta T$，质量相等、吸热相等的 A 和 B，温度的改变量之比为 1∶2，则比热容的比为 2∶1，C 符合题意，D 不符合题意．

6. B　**点拨：**水的比热容较大，相同质量的铝块和水，吸收相同的热量后，水的温度变化较小，但由于铝块和水的初温相等，所以铝块的末温较高，热量由铝块传给水，A、C、D 不符合题意，B 符合题意．

7. B　**点拨：**甲、乙两个质量相同，材质不同的金属块，甲的初温大于乙的初温，若吸收相同的热量后相互接触，热量从乙传递到甲，说明乙的末温比甲的末温大，则乙升高的温度比甲升高的大，即 $\Delta t_{甲}<\Delta t_{乙}$，根据 $c=\dfrac{Q}{m\Delta t}$ 可知，当吸收的热量和质量相同时，比热容与升高的温度成反比，故 $c_{甲}>c_{乙}$，若放出相同的热量后，由 $c=\dfrac{Q}{m\Delta t}$ 可知，甲下降的温度比乙下降的温度小，又因甲的初温比乙的初温高，故甲的末温比乙末温高，即 $t_{末甲}>t_{末乙}$，故热量从甲传递到乙．

8. 比热容大；8.4×10^5　**点拨：**因为水的比热容较大，相同质量的水和泥土比较，白天吸收相同的热量，水的温度升高的少；夜晚放出相同的热量，水的温度降低的少，使得沿海地区昼夜的温差小．水吸收热量 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}\times10\ \mathrm{kg}\times20\ ℃=8.4\times10^5\ \mathrm{J}$．

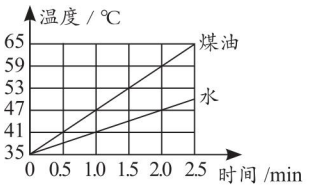
9. 4 200；减少；热传递　**点拨：**水降温放出热量为 $Q=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}\times0.2\ \mathrm{kg}\times5\ ℃=4.2\times10^3\ \mathrm{J}$，水放热后温度降低，是通过热传递的方式使内能减小．

10. 相等；内；乙　**点拨：**在“探究不同物质吸热升温的现象”实验时，需要控制水和沙子的质量相同；用酒精灯分别加热沙子和水，沙子和水会吸收热量，温度升高，内能变大；由图甲可知，此时的加热时间相同，升高的温度不同，由图乙可知，升高的温度相同，加热时间不同，故应选择乙．

11. **解：**(1)23.6 g　(2)从右盘中取下 20 g 的砝码，再将 100 g 和 10 g 的砝码放入砝码盘中，游码位置不动

(3)铁圈；充分接触

(4)①如图所示．　②水　③不相等



（第 11 题图）

12. (1)B；99　(2)铁；铁　(3)错误；猜想 1：铁的热容量最大，但是铁的质量不是最大的　(4)物体的热容量与质量之比

点拨：(1)用酒精灯加热时，由于酒精灯的高度是固定的，所以安装装置时应先固定铁夹 B；图乙中温度计的分度值是 1 ℃，示数是 99 ℃．(2)从表中数据可知，放入铁块的保温杯中水的末温最高，为 48.1 ℃，说明铁块放出的热量最多，即热容量最大的是铁块．(3)分析数据可知，质量最大的铅块其热容量不是最大的，比热容最大的铝块其热容量不是最大的，故猜想 1、猜想 2 都是错误的；猜想 1：由数据可知，铁块的热容量最大，但是铁块的质量不是最大的，故猜想 1 错误；猜想 2：由数据可知，铁块的热容量最大，但是铁的比热容不是最大的，故猜想 2 错误．(4)物体的热容量与物体的质量之比叫作物质的比热容．

第四节　机械能与内能的相互转化

【两年模拟兵法】

1. C　**点拨：**热值是燃料的一种特性，单位质量的煤完全燃烧时所释放出的热量越大，说明该煤的热值越大，即是优质煤炭，ABD 不符合题意，C 符合题意．

2. D　**点拨：**按动电火花发生器的按钮，点燃盒内酒精，盒盖被打出去，这是因为酒精燃烧产生的燃气对外做功，消耗燃气的内能，变成盒盖的机械能，故是将内能转化为机械能的过程；四冲程热机中的做功冲程就是利用内能来做功的冲程，将内能转化为机械能．

3. C　**点拨：**滑滑梯时，由于摩擦内能增大，是通过做功改变内能，A 不符合题意；搓手取暖，是对物体做功改变内能，B 不符合题意；钻木取火通过做功改变内能，是机械能转化为内能，C 符合题意；水蒸气对外做功时，内能减小，D 不符合题意．

4. B　**点拨：**热值是燃料的特性，和是否充分燃烧无关，A 不符合题意；燃料燃烧充分，可以减少损失，能提高热机效率，B 符合题意；热值是燃料的特性，与放出热量的多少无关，C 不符合题意；热机在工作时，能量必然存在损失，效率不能达到 100%，D 不符合题意．

5. 做功；内；不变　**点拨：**汽油机有四个冲程，吸气、压缩、做功、排气，在做功冲程将汽油燃烧释放的内能转化为机械能；汽油的热值与汽油的多少无关，汽油越来越少，汽油的热值不变．

6. 内；压缩　**点拨：**用力将空气压缩引火仪的活塞迅速下压，玻璃筒底部的棉花冒烟燃烧，说明压缩筒内空气做功，筒内气体的内能增加、温度升高，当达到棉花的燃点时，棉花冒烟燃烧，其能量转化方式是机械能转化为内能．在汽油机的压缩冲程中，活塞压缩燃料混合物做功，将机械能转化为内能，所以它们的能量转化情况相同．

7. 排气；60；比热容　**点拨：**由图像可知，进气门关闭，排气门开启，活塞向上运动，因此为排气冲程；发动机转速为：$1\ 800\ \mathrm{r/min}=\dfrac{1\ 800\ \mathrm{r}}{1\ \mathrm{min}}=\dfrac{1\ 800\ \mathrm{r}}{60\ \mathrm{s}}=30\ \mathrm{r/s}$，发动机

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

一转完成两个冲程，因此每秒钟完成60冲程；利用水做冷却剂带走汽油机产生的热量，是因为相同质量的水和其他物质比较，升高相同的温度，水吸收的热量多，即水的比热容大.

8. 做功；压缩；25%　**点拨：**将活塞迅速下压，活塞对筒内空气做功，使筒内空气的内能增加；压缩过程中，活塞的机械能转化为空气的内能，故该过程中的能量转化方式与内燃机的压缩冲程相同；汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=2\ \text{kg}\times4.6\times10^7\ \text{J/kg}=9.2\times10^7\ \text{J}$，汽油机的效率是 $\eta=\frac{W}{Q_{放}}\times100\%=\frac{2.3\times10^7\ \text{J}}{9.2\times10^7\ \text{J}}\times100\%=25\%$.

9. (1)右；6.2　(2)4.2×10^3　(3)薯片燃烧放出的热量没有完全被水吸收

点拨：(1)将天平放在水平面上并将游码归零，发现指针偏左说明天平左侧较重，应将平衡螺母向右调；由图甲可知，薯片的质量为 $m=5\ \text{g}+1.2\ \text{g}=6.2\ \text{g}$. (2)水吸收的热量为 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times0.2\ \text{kg}\times5\ \text{℃}=4.2\times10^3\ \text{J}$. (3)薯片燃烧放出的热量没有完全被水吸收，因此算出薯片的热值比实际值小得多.

10. **解：**(1)天然气完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=Vq=0.05\ \text{m}^3\times4.4\times10^7\ \text{J/m}^3=2.2\times10^6\ \text{J}$.

(2)水吸收的热量 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times3\ \text{kg}\times(80\ \text{℃}-20\ \text{℃})=7.56\times10^5\ \text{J}$.

(3)该天然气灶加热这些水的效率 $\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times100\%=\frac{7.56\times10^5\ \text{J}}{2.2\times10^6\ \text{J}}\times100\%\approx34\%$.

11. **解：**(1)由发动机输出特性曲线可知：发动机转速为2 000 r/min时，其输出功率约为30 kW，每小时对外所做的有用功：$W_{有用}=Pt=30\times10^3\ \text{W}\times3\ 600\ \text{s}=1.08\times10^8\ \text{J}$.

(2)行驶100 km消耗的汽油是：$9\ \text{L}=9\ \text{dm}^3=9\times10^{-3}\ \text{m}^3$，则完全燃烧释放的热量：$Q=mq=\rho Vq=0.8\times10^3\ \text{kg/m}^3\times9\times10^{-3}\ \text{m}^3\times4.6\times10^7\ \text{J/kg}=3.312\times10^8\ \text{J}$，发动机的效率：$\eta=\frac{W_{有用}}{Q}\times100\%=\frac{1.08\times10^8\ \text{J}}{3.312\times10^8\ \text{J}}\times100\%\approx32.6\%$.

素养提分　整合篇

【好题必解】

1. C　**点拨：**橡皮筋长为 l，小球从初始状态下降至 l 过程中，重力势能转化为动能，小球做加速运动，动能逐渐变大；小球从 l 继续下降至 $2l$ 过程中，重力先大于弹力，所以小球做加速运动，速度越来越大，动能增大；当重力等于弹力时，速度最大，动能最大，因此，动能最大的点在大于 l 的位置；当重力小于弹力时，小球的速度变小，动能减小，动能转化为橡皮筋的弹性势能，到达最低点时，动能为0. 对照选项中的图像可知，C选项符合题意.

2. A　**点拨：**小球下落压缩弹簧的过程中，不计空气阻力，小球和弹簧的机械能守恒，则小球减少的机械能转化为弹簧的弹性势能，A符合题意；小球从 a 至 c 的过程中，高度一直减小，小球的重力势能一直在减小，B不符合题意；由图乙可知，小球的速度先增大后减小，则小球的动能先增大后减小，C不符合题意；在小球向下压缩弹簧的过程中，小球受竖直向上的弹簧的弹力、竖直向下的重力，在 ab 段，弹簧的形变较小、弹力较小，重力大于弹力，合力向下，小球做加速运动，速度越来越大，随着弹簧压缩量的增大，弹力逐渐增大，在 b 处弹力与重力相等，小球的速度达到最大，小球再向下运动(bc 段)，弹力大于重力，合力向上，小球做减速运动，其速度减小，D不符合题意.

3. 动；机械(重力势)　**点拨：**由题意可知，当人从高处向下摆时，身体由直立变为下蹲，此过程降低重心高度，可以获得更大的速度，将更多的重力势能转化为动能；而从最低点向上摆时，用力将身体由下蹲变为直立，此过程克服身体重力做功，此时高度增加，重力势能增大，从而增加了机械(重力势)能.

4. (1)重力势能；小木块移动的距离大小；转换

(2)大；甲和丙　(3)B　(4)能

5. (1)控制变量法　(2)铅球陷入沙中的深度

(3)①③；物体所处的高度越高，重力势能越大

(4)物体的重力势能和下落的路径无关　(5)2

点拨：(1)探究物体的重力势能的影响因素时，要保持小球的质量或高度相等，是控制变量法，通过铅球陷入沙中的深度反映重力势能，是转换法；(2)铅球的重力势能大小是通过铅球陷入沙中的深度来反映的；(3)猜想二探究重力势能和下落高度的关系，选择质量相同的数据，①和③；根据实验现象，当物体所处的高度越高，陷入沙中的深度越大，实验结论是，当质量相同时，物体下落的高度越高，重力势能越大；(4)比较③和④，当质量和下落的高度相同时，重力势能和路径无关；(5)小球下落时，重力势能转化为动能，根据公式，计算动能为 $E=E_p=mgh=0.4\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}\times0.5\ \text{m}=2\ \text{J}$.

6. C　**点拨：**一切物体都有内能，0 ℃的冰块内能不为零，A不符合题意；在汽油机的做功冲程中，燃烧产生的高温高压气体迅速膨胀，推动活塞向下运动，内能转化为机械能，内能减小，B不符合题意；热传递的条件是温度差，存在温度差的两个物体相接触会发生热传递，C符合题意；出笼的馒头变凉的过程中温度降低，内能减小，热量是过程量，不能说“含有”，D不符合题意.

7. 减小；做功；压缩　**点拨：**小刚从滑梯下滑的过程中，他的质量不变，高度减小，故重力势能减小；小刚在下滑过程中克服摩擦做功，机械能转化为内能，所以臀部有灼热的感觉，这是通过做功的方式改变了他的内能；四冲程汽油机的压缩冲程中，活塞压缩空气做功，将机械能转化为内能，与上述能量转化类似.

8. 排气；9；惯性　**点拨：**热机的四个冲程中，通过排气冲程

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

将废气排出气缸．汽车通过的路程 $s=vt=54\ \text{km/h}\times\frac{10}{60}\ \text{h}=9\ \text{km}$．关闭电源后，汽车由于惯性还要继续向前滑行一段距离．

9. 压缩；1500；4.6×10^6　**点拨：**将活塞向下压时，压缩体积使内能增大，和汽油机的压缩冲程相同，汽油机的飞轮转数是做功数的2倍，当飞轮转3 000 r时，对外做功1 500次，完全燃烧100 g汽油，放出的热量为 $Q=mq=0.1\ \text{kg}\times4.6\times10^7\ \text{J/kg}=4.6\times10^6\ \text{J}$．

10. A　**点拨：**运载火箭采用液态氢作为火箭的燃料，原因是液态氢具有较高的热值，完全燃烧相同质量的航空汽油和液态氢时，液态氢可以释放出更多的热量，A符合题意．

11. C　**点拨：**根据表格分析可知，分别用大火和中火加热质量和初温相同的水，使其上升相同的温度，用中火消耗的燃气少，因此从节能的角度，小明家燃气灶烧开水的策略为先中火再大火，A不符合题意；燃料的热值是燃料本身的一种性质，不受其燃烧程度的影响，因此用大火和中火，燃料的热值都是一样的，B不符合题意；当水温从26 ℃升到50 ℃时，由于水的质量相同，所以水吸收的热量相同，因为用中火时需要的燃料少，因此用中火时燃气灶的效率高，C符合题意；由 $Q=Vq$ 得，水温从26 ℃升到50 ℃时，用中火和大火，由于所需体积不同，所以燃气完全燃烧放出的热量不相等，D不符合题意．

12. (1)控制变量法　(2)吸热的多少　(3)小于
点拨：(1)在两个相同的烧杯中分别装上质量、初温都相同的液体甲和液体乙，并用两个相同的酒精灯对其加热，则两种物质在相同的时间吸收的热量是相同的，这种实验的方法是控制变量法；(2)加热时间越长，则表明物质吸收的热量越多，所以加热时间的长短来表示液体甲和液体乙吸热的多少；(3)根据表格中的数据可知，质量、初温都相同的液体甲和液体乙，在升高相同的温度时，甲的加热时间长，即甲吸热多，甲的比热容大，乙的比热容小．

13. (1)易拉罐；使液体受热均匀　(2)加热时间
(3)A；B　(4)A

14. **解：**(1)$Q=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times1\ 000\ \text{kg}\times(55\ \text{℃}-40\ \text{℃})=6.3\times10^7\ \text{J}$．

(2)$Q_{放}=\frac{Q}{\eta}=\frac{6.3\times10^7\ \text{J}}{90\%}=7\times10^7\ \text{J}$，则需要燃烧的天然气的体积为 $V=\frac{Q_{放}}{q}=\frac{7\times10^7\ \text{J}}{4\times10^7\ \text{J/m}^3}=1.75\ \text{m}^3$．

15. **解：**(1)根据 $Q=qV$ 可知，完全燃烧0.035 m^3 的天然气放出热量 $Q_{放}=qV=4\times10^7\ \text{J/m}^3\times0.035\ \text{m}^3=1.4\times10^6\ \text{J}$．

(2)根据 $Q=cm\Delta t$ 可知，这些水的质量 $m=\frac{Q_{吸}}{c\Delta t}=\frac{Q_{放}}{c\Delta t}=\frac{1.4\times10^6\ \text{J}}{4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times50\ \text{℃}}\approx6.67\ \text{kg}$．

(3)5 kg的水实际吸收的热量 $Q_{吸实}=cm_{实}\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times5\ \text{kg}\times50\ \text{℃}=1.05\times10^6\ \text{J}$，

那么天然气烧水的效率 $\eta=\frac{Q_{吸实}}{Q_{放}}\times100\%=\frac{1.05\times10^6\ \text{J}}{1.4\times10^6\ \text{J}}\times100\%=75\%$．

【第十二章测试卷】

1. C　**点拨：**苹果从树上下落的过程中，其所含物质的多少不变，故质量不变，速度变大，故动能变大，高度减小，重力势能变小．

2. B　**点拨：**比热容是物质的特性，和物体的质量、形状、温度等无关，和物质种类有关，和物态有关，B符合题意．

3. D　**点拨：**温度相同的物体内能不一定相等，因为物体的种类、质量、状态、体积不确定，A不符合题意；热量是一个过程量，只能说吸收热量或放出热量，B不符合题意；汽油机做功冲程中，燃气的内能转化为机械能，内能减小，C不符合题意；发生热传递的条件是存在温度差，热量从高温物体传向低温物体，D符合题意．

4. C　**点拨：**由图可知，两个气门都关闭，活塞向下运动，是做功冲程，高温高压燃气推动活塞做功，燃气的内能转化为活塞的机械能．

5. B　**点拨：**探究中需要控制吸收热量相同，酒精灯里所加的酒精量不能影响火焰大小，所以与探究中吸收热量无关．

6. B　**点拨：**对密闭的瓶打气时，外界对瓶内气体做功，气体内能增大，A不符合题意，B符合题意；当瓶塞跳起时，瓶内气体对外做功，内能减少，温度降低，C、D不符合题意．

7. D　**点拨：**加热 t_1 时间，加热相同的时间，同一个红外加热器，甲、乙吸收热量相同，A不符合题意；从图中的坐标轴可看到，加热相同的时间，吸收的热量相同，两液体质量也相同，根据 $Q=cm\Delta t$ 可知，甲的温度变化量较大，那么甲的比热容较小，B不符合题意；从图中的坐标轴可看到，甲、乙升高相同的温度，乙加热的时间更长，那么乙吸收的热量更多，C不符合题意；从图中的坐标轴可看到，加热相同的时间，即吸收相同的热量，甲升温比乙多，D符合题意．

8. C　**点拨：**用来做有用功的那部分能量和燃料完全燃烧放出的能量之比，叫作热机的效率，采用热值高的燃料，不一定会增大比值，A错误；降低热机的功率只能使做功减慢，不一定提高热机效率，B错误；保证良好的润滑减小摩擦，可以减少由于摩擦损失的能量，可提高热机的效率，C正确；提高热机的功率只能使做功变快，不一定提高热机效率，D错误．

9. C　**点拨：**将20 ℃的铁球投入60 ℃的水中，铁球吸热升温，末温为 t_1，温度差为 t_1-20 ℃，将此球投入20 ℃的水中，铁球放热，水升温，末温为 t_2，铁球的温度差为 t_1-t_2，由于 $t_2>20$ ℃，所以 $Q_{甲}>Q_{乙}$，C符合题意．

10. 动；惯性　**点拨：**向后弯曲弹性片，弹性片发生了弹性形变，具有弹性势能，松手后弹性片快速打击托板，托板的速度增大、动能增大，则该过程中弹性片的弹性势能转化为托板的动能；托板飞出时，由于小

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

钢球具有惯性，仍然会保持原来的静止状态，则小钢球在重力作用下会向下运动，恰好落在支座内.

11. 2.1×10^4；小于　**点拨：**水的吸热为 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg·℃)}\times0.1\ \text{kg}\times(70\ ℃-20\ ℃)=2.1\times10^4\ \text{J}$，由于酒精燃烧放出的热量有损失，水的吸热小于酒精放出的热量.

12. 200；0；减少　**点拨：**利用推力和距离的乘积计算做功为 $W=Fs=20\ \text{N}\times10\ \text{m}=200\ \text{J}$，重力方向上没有距离，没有做功，为0；皮球在每次弹起时高度减小，总机械能减小.

13. 压缩；4.6×10^7　**点拨：**在空气压缩引火仪玻璃筒的底部放一小撮干燥的棉絮，用力将活塞迅速向下压，棉絮燃烧起来，说明压缩筒内空气做功，使空气的内能增大，温度升高，该过程的能量转化方式与汽油机的压缩冲程相同，同样是活塞的机械能转化成了空气的内能；汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=4\ \text{kg}\times4.6\times10^7\ \text{J/kg}=1.84\times10^8\ \text{J}$，输出的机械能为 $E=\eta Q_{放}=25\%\times1.84\times10^8\ \text{J}=4.6\times10^7\ \text{J}$.

14. (1)内；机械　(2)50；25

点拨：(1)燃料在燃烧时，将化学能转化为内能，内能推动火箭升空时，转化为机械能；(2)3 000 r/min = 50 r/s，则1 s内对外做功为25次.

15. (1)小木块被撞击后移动的距离；温度计升高的示数　(2)速度；质量　(3)根据 $Q_{吸}=cm\Delta t$ 比较吸收的热量，两杯水比热容、质量相同，温度变化量大的燃料放热多

点拨：(1)图甲的实验是通过观察小木块被撞击后移动的距离，间接知道物体动能的大小；图乙的实验是通过观察温度计升高的示数，间接比较两种燃料放出的热量的多少.(2)图甲实验中通过改变小车下滑的高度来改变小车的速度；保持小车的质量不变，只改变速度的大小，实验探究的是小车动能的大小与速度的关系. 图乙中不仅要选择两套完全相同的装置，还要控制两种燃料的质量是相同的.(3)实验中燃料放出的热量是通过温度计升高的示数来反映的，所以要控制水的质量相同，初温不一定要相同. 小明的理由是根据 $Q_{吸}=cm\Delta t$ 比较吸收的热量，两杯水比热容、质量相同，温度变化量大的燃料放热多.

16. (1)控制水和食盐水吸收的热量相同；98　(2)多　(3)不能；实验中没有保持二者质量和升高的温度相同

点拨：(1)使用相同酒精灯加热的目的是控制水和食盐水吸收的热量相同；根据图乙所示，温度计的最小分度值为1 ℃，则温度计示数为98 ℃，即水的沸点为98 ℃.(2)实验中发现加热食盐水到沸腾需要的时间长，根据转换法，说明达到沸点时食盐水吸收的热量比水多.(3)加热食盐水到沸腾需要的时间长只能说明吸收热量较多，由于物质吸收热量的多少与物体的质量、升高的温度和比热容有关，要得出水和食盐水比热容之间的关系，必须保持水和食盐水的质量相等，升高的温度相同，所以仅由“加热食盐水到沸腾需要的时间长”不能得出食盐水比热容大的结论.

17. **解：**(1)铁皮桶内水的体积：$V_{水}=50\ \text{L}=50\ \text{dm}^3=0.05\ \text{m}^3$，水的质量：$m_{水}=\rho_{水}V_{水}=1\times10^3\ \text{kg/m}^3\times0.05\ \text{m}^3=50\ \text{kg}$，桶内的水吸收的热量：$Q=c_{水}m_{水}(t-t_0)=4.2\times10^3\ \text{J/(kg·℃)}\times50\ \text{kg}\times(60\ ℃-20\ ℃)=8.4\times10^6\ \text{J}$.

(2)设用燃烧木柴加热，木柴完全燃烧释放热量：$Q_{放}=\dfrac{Q}{28\%}=\dfrac{8.4\times10^6\ \text{J}}{28\%}=3\times10^7\ \text{J}$；可节约木柴：$m=\dfrac{Q_{放}}{q_{木}}=\dfrac{3\times10^7\ \text{J}}{1.2\times10^7\ \text{J/kg}}=2.5\ \text{kg}$.

18. **解：**(1)消耗的燃油质量是0.3 kg，燃油热值为 $4.5\times10^7\ \text{J/kg}$，则消耗的燃油完全燃烧产生的热量为：$Q_{放}=mq=0.3\ \text{kg}\times4.5\times10^7\ \text{J/kg}=1.35\times10^7\ \text{J}$；

(2)汽车发动机的牵引力是1 000 N，以18 m/s的速度匀速行驶，则发动机牵引力的功率为 $P=Fv=1\ 000\ \text{N}\times18\ \text{m/s}=18\ 000\ \text{W}$；

(3)汽车的有用功为：$W_{有用}=Pt=18\ 000\ \text{W}\times5\times60\ \text{s}=5.4\times10^6\ \text{J}$，则发动机的能量转化效率为 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{Q_{放}}\times100\%=\dfrac{5.4\times10^6\ \text{J}}{1.35\times10^7\ \text{J}}\times100\%=40\%$.

第十三章　电路初探

第一节　初识家用电器和电路

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**晴天充电时，铅酸蓄电池会消耗电能，转化为化学能，所以蓄电池相当于是用电器.

2. B　**点拨：**我们把磁控猴子当作用电器，当抢走它手上的香蕉，磁控猴子内部的电器就工作，于是它就不停地大吵大闹，所以“抢走它手上的香蕉”相当于闭合开关，电路处于通路状态；如果把香蕉还给它，就相当于断开开关，电路处于断路状态，他就停止吵闹，故香蕉的作用相当于电路中的开关.

3. D　**点拨：**灯泡被短路后，灯丝中无电流通过，不能发光.

4. D　**点拨：**根据电路图A、B、C可知，开关闭合后均发生了电源短路，A、B、C不符合题意；根据电路图D可知，此电路为灯泡的简单电路，D符合题意.

5. D　**点拨：**当开关闭合后，将开关将电源的正负极直接连接在一起，形成电源短路，因此灯不会发光，也不会被烧坏；可能会烧坏电源.

6. D　**点拨：**电路中灯泡不亮，可能是电路中没有电流，所以可能是灯泡灯丝断路，或小灯泡接触不良，也相当于断路，A、B、C都可能，A、B、C不符合题意；开关处短路，相当于电路接通，在没有其他故障的情况下，灯泡应该能亮，D符合题意.

7. A　**点拨：**根据电路图是开关和小灯泡组成的简单电

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

路，在此电路中，开关的作用和所在的位置无关，A 符合题意．

8. AC　**点拨：**开关掷于 2 是通路，开关掷于 3 是短路．

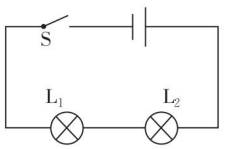
9. C　**点拨：**闭合开关后，所有用电器有电流经过时，用电器工作，A 中无电源，B 会短路，C 符合题意，D 中一个用电器被短路不工作，A、B、D 不符合题意．

10. D　**点拨：**把一个小灯泡接入电路时，发现小灯泡发出了微弱的光说明电路形成了通路，电路中有电流通过，则柠檬相当于电源，提供电能，此过程中是将柠檬的化学能转化为电能，A 正确，不符合题意；柠檬相当于电源，铜棒和锌棒相当于电源的两极，B 正确，不符合题意；灯泡在电路中是用电器，将电能转化为光能和内能，C 正确，不符合题意；该电路中仅有电源、导线、用电器，缺少开关，所以不完整，D 错误，符合题意．

11. 通断；短路；②　**点拨：**在电路图中，开关的作用控制电路的通断，根据图像，当开关闭合时，会短路，若想让灯泡正常发光，去掉导线②即可．

12. 断；通　**点拨：**根据图像，电扇底部有一个跌倒开关，当电扇倒下时，跌倒开关滚动到其他位置，电路断开；当电扇正立时，电路接通，是通路．

13. **解：**如图所示．



（第 13 题图）

14. （1）提供电能；输送电能　（2）*A*；*C*；*B*

点拨：（1）干电池的工作原理是电池内部发生化学变化并把化学能转化为电能．所以干电池的作用是对外部电路提供电能（提供持续电流），导线的作用是输送电能．（2）因为干电池的锌筒是它的负极，碳棒是它的正极．小灯泡后座的螺丝套和中间的焊接点与灯丝相连；所以 *A* 图中从电池的正极流出的电流能经灯丝，沿导线回负极，形成通路，小灯泡能发光；*B* 图电流不能流回负极，处于断开状态；*C* 图电流没有经过小灯泡的灯丝，而是直接沿导线流回负极，形成短路．

第二节　电路连接的基本方式

【两年模拟兵法】

1. A　**点拨：**由电路图可知，若只让电动机工作，则需闭合开关 S_1，断开开关 S_2．

2. C　**点拨：**由电路图 A 可知，前、后两个门的开关同时关闭时，灯才亮，A 不符合题意；由电路图 B 可知，前、后门的开关任意关闭时，两个灯短路都不亮，B 不符合题意；由电路图 C 可知，前门的开关与甲灯串联，后门的开关与乙灯串联，之后再并联，可满足题意要求，C 符合题意；由电路图 D 可知，前、后门的开关任意关闭时，两个灯同时亮，D 不符合题意．

3. C　**点拨：**电路图 A 中电流只有一条路径，依次经过这两个灯，因此两个灯泡串联电路，A 不符合题意；电路图 B 中开关断开时，两灯组成串联电路，开关闭合时，灯泡 L_2 被短路，B 不符合题意；电路图 C 中开关闭合时，电流有两条路径，分别经过这两个灯泡，是并联电路，C 符合题意；电路图 D 中开关闭合时，灯泡 L_2 被短路，只有 L_1 的简单电路，D 不符合题意．

4. D　**点拨：**根据题意，用 S_1 闭合表示体温正常，用 S_2 闭合表示佩戴了口罩，两个开关同时闭合时，电动机方可工作开启电动门，故两个开关应与电动机串联在电路中，D 符合题意．

5. B　**点拨：**病人闭合床头的开关，值班室对应的灯亮，说明灯泡之间是并联的，且都有各自的开关，B 方案更合理．

6. A

7. C　**点拨：**A 图中 S_1 为单刀双掷开关，S_2 为单刀开关，当 S_2 断开时，无论 S_1 往哪个方向掷，灯泡都不能发光，A 不符合题意；B 图中两个单刀开关串联，相互影响，只有两个开关都闭合时，灯泡才发光，B 不符合题意；C 图中 S_1 和 S_2 为单刀双掷开关，S_1、S_2 同时接 1 或同时接 2 时，灯泡发光，S_1、S_2 分别接 1、2 时，灯泡不发光．任意一个开关都可以开灯、关灯，C 符合题意；D 图中两个单刀开关并联，闭合 S_1 或 S_2 都能使灯泡发光，但是只有两个开关都断开时，灯泡才熄灭，D 不符合题意．

8. C　**点拨：**汽车的每一侧各有两个转向灯，一共有 4 个灯泡；由生活经验可知，左侧、右侧的两个灯泡在工作时互不影响（即：同一侧的一个灯泡损坏时，另一灯泡仍然会发光），所以同一侧的两个灯泡的连接方式是并联的，AD 不符合题意；由于在操作过程中，不能出现左、右转向灯同时亮的情况，所以电路中只能由一个单刀双掷开关进行控制，C 符合题意，B 不符合题意．

9. D　**点拨：**A 图中两个二极管串联，且方向相反，所以电流无论从哪一端流入，最多只能通过其中的一个二极管，整个电路是断路的，两个二极管都不会发光，A 不符合题意；B 图中两个二极管串联，且方向相同，当电流从左侧流入时，两二极管都亮，当电流从右侧流入时，两二极管都不亮，B 不符合题意；C 图中两个二极管并联，且方向相同，当电流从右侧流入时，两二极管都亮，当电流从左侧流入时，两二极管都不亮，C 不符合题意；D 图中两个二极管并联，且方向相反，当电流从左侧流入时，上面的二极管发红光，当电流从右侧流入时，下面的二极管发绿光，D 符合题意．

10. S_2；S_1、S_3　**点拨：**根据图像，若要电路串联，则需闭合开关 S_2；若要电路并联，闭合开关 S_1、S_3 即可．

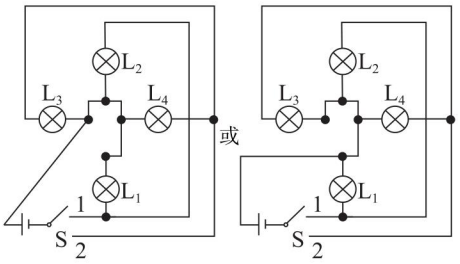
11. 甲；②　**点拨：**甲、乙两电路图相对比，若要满足①灯能一直熄灭，甲图可以断开 S_2，乙图可以断开 S_1 和 S_2；甲图同时闭合 S_1 和 S_2，可实现②灯能一直亮，乙图由于光控开关在干路中，故只有在光线较暗时才能实现灯亮，乙图无法满足②灯能一直亮；若要满足③灯在光线较暗且有声音时才亮，甲图只闭合干路

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

开关 S_2 即可，乙图也是闭合 S_2. 故综上可知，甲图可以同时满足三个要求，而乙图无法满足要求②.

12. 并联；开关

13. **解**：如图所示.



（第 13 题图）

14. (1)断开　(2)D　(3)不变　(4)并联；其中的某盏灯不亮了其他灯还亮

第三节　电流和电流表的使用

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨**：由电路图知道，两灯并联，I_a 为干路电流，I_b、I_c 是两条支路的电流. 根据干路电流等于各支路电流之和可知 $I_a = I_b + I_c$，A、B 不符合题意；由于两个小灯泡是不同的规格，可知 $I_b \neq I_c$，C 不符合题意；由于 a、d 点都在干路上，所以 $I_a = I_d$，D 符合题意.

2. A　**点拨**：两开关均闭合时，两灯并联在电源两端，两端均连电源，断开 S_2 后，只有 L_1 接入电路，L_1 两端仍为电源，故亮度不变；断开 S_2 前电流表测量两灯泡的电流之和，断开 S_2 后，只测 L_1 中的电流，故电流表示数变小，故 A 选项正确.

3. B　**点拨**：A 图中两只灯泡并联，闭合开关，电流表测量通过 L_2 的电流，不会损坏电流表，A 不符合题意；B 图中开关闭合后，电流从电源正极经电流表直接回到电源负极，造成电源短路，会烧坏电流表和电源，B 符合题意；C 图中两只灯泡串联，闭合开关，电流表测量电路中的电流，不会损坏电流表，C 不符合题意；D 图中两只灯泡并联，闭合开关，电流表测量干路中的电流，不会损坏电流表，D 不符合题意.

4. D　**点拨**：因为两灯规格不同，且四个电路图都为并联电路，所以要使电流表测 L_1 的电流，则电流表要串联在 L_1 所在的支路；由于电流表需“正进负出”，所以满足要求的电路图为 D.

5. C　**点拨**：由图甲可知，两个灯泡是并联的，电流表 A_1 测总电流，电流表 A_2 测通过灯泡 L_2 的电流，由于两个电流表的指针所指的位置相同，可知它们所用的量程是不同的，两个表的示数之间是 5 倍的关系，所以根据图乙可知，A_1 表的示数为 1.5 A，A_2 表的示数为 0.3 A，故可知通过灯泡 L_1 和 L_2 的电流分别为 1.2 A 和 0.3 A.

6. 0.2；A 和 A_1　**点拨**：因为并联电路中干路电流等于各支路电流之和，所以通过灯 L_2 的电流为 0.3 A − 0.1 A = 0.2 A；如果灯 L_1 短路，则形成电源短路，因此电流表 A 和 A_1 都将被烧坏.

7. 2.5　**点拨**：根据电路图，灯泡 L_1 和 L_2 并联，电流表 A_1 在干路上，根据并联电路电流规律，A_1 的示数为 1.6 A + 0.9 A = 2.5 A.

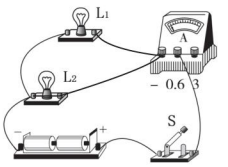
8. L_1；不相等；L_1　**点拨**：根据电路图灯泡并联，电流表和 L_1 串联，测量 L_1 的电流，由于灯泡规格不同，并联在电路中电流不同，若只断开 S_2，L_2 未接入电路中，L_1 发光且亮度不变.

9. 0.15 A；干路电流（或通过 L_1 与 L_2 的电流之和）

点拨：由图知，当开关 S_1 断开，S_2 与 B 接通时，两灯泡串联，电流表测电路中的电流，因为串联电路中各处的电流相等，所以通过两灯泡的电流均为 0.15 A；当开关 S_1 闭合，S_2 与 A 接通时，两灯泡并联，电流表测干路电流，即通过 L_1 与 L_2 的电流之和.

10. 0.5；1.1　**点拨**：根据电路图，电流表中的电流方向从左向右，若导线中电流从 a 向 b，则导线 ac 中电流从 c 向 a，则 ab 中的电流是总电流，则 ac 中电流为 0.8 A − 0.3 A = 0.5 A，若电流在 ab 中从 b 向 a，则 ac 中的电流从 a 向 c，则 ac 中是总电流，电流为 0.3 A + 0.8 A = 1.1 A.

11. **解**：如图所示（合理即可）.



（第 11 题图）

12. (1)断开　(2)L_1 断路；电流表正负极接线柱接反了　(3)没有单位；读错量程　(4)更换灯泡规格重复实验

第四节　电压和电压表的使用

【两年模拟兵法】

1. A　**点拨**：一节新干电池的电压为 1.5 伏，BCD 不符合题意，A 符合题意.

2. D　**点拨**：由图可知，该电路为串联电路，电压表测量的是灯泡 L_2 两端的电压，闭合开关后，发现 L_1 亮，说明电路是通路，电路出现了短路现象，电压表示数为 0，说明与电压表并联部分没有用电器工作，所以故障是灯泡 L_2 短路.

3. B　**点拨**：由题可知此电路为串联，a 表跟 L_1 并联，所以 a 应为电压表；b 表串联在电路中，所以 b 应为电流表，此时电流表测量电路中的电流，电压表测量 L_1 两端的电压.

4. C　**点拨**：由图知道电压表与电流表、灯泡串联，电路的电流几乎为零，故电流表指针几乎没有偏转、灯泡不会发光、电池也不会被烧坏；电压表两端的电压几乎等于电源电压，故电压表指针明显偏转，故只有 C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

符合题意.

5. C　**点拨:**灯泡不亮,可能是灯泡短路或电路存在断路造成的;用电压表测量电路 a、b 间电压为 0,则可能是灯 L_1 发生短路,或 a、b 之外电路存在断路;用电压表测 c、d 间电压为 3 V,等于电源电压,说明 c、d 之外电路不存在断路,断路位置在 c、d 间,即 L_2 断路;综合分析可知,电路故障可能是:L_1 短路且 L_2 断路或只有 L_2 断路.

6. D　**点拨:**由图可知,两灯串联,两电流表测电路中的电流,根据串联电路的电流特点可知,两电流表示数相等,D 符合题意,C 不符合题意;电压表 V_1 测 L_1 两端电压,V 测电源电压,由于不知道 L_2 的规格,所以无法判断 L_2 的电压和电源电压,AB 不符合题意.

7. 0.1;2.3;电压表未调零　**点拨:**由甲图可知,电压表的量程为 0 ~ 3 V,分度值为 0.1 V,读数为 2.3 V. 由乙图知,电压表的指针未指在 0 刻度线处,原因是电压表未调零.

8. 2 V;3 V;5 V　**点拨:**如图 L_1、L_2、L_3 采用串联接法,电源电压为 10 V,电压表 V_1 测的是 L_1 和 L_2 的电压,示数为 5 V,L_3 两端电压为电源电压减去 V_1 的示数等于 5 V,即 $U_3 = 10\ V - 5\ V = 5\ V$,电压表 V_2 测的是 L_3 和 L_2 的电压,示数为 8 V,L_1 两端电压为电源电压减去 V_2 的示数等于 2 V,即 $U_1 = 10\ V - 8\ V = 2\ V$,$L_2$ 两端电压为 V_2 的示数减去 L_3 两端的电压等于 3 V,即 $U_2 = 8\ V - 5\ V = 3\ V$.

9. 并;0.34;6　**点拨:**如图甲所示,电压表在电路中相当于断路,电流表在电路中相当于导线,故两灯采用并联接法. 并联电路中,干路电流等于各支路电流之和;当 S_1、S_2 都闭合时,A_1 测干路电流,A_2 测 L_1 电流,两电流表的指针均如图丙所示分别为:1.7 A、0.34 A,A_2 示数小于 A_1,故 L_1 电流为 0.34 A. 闭合开关 S_1,电压表测电源电压,示数如图乙为 6 V.

10. 1.4;5.6;7　**点拨:**根据图像,电路串联,电压表 V_1 测量电源电压,V_2 测量 L_2 的电压,所以 V_1 选择较大量程,读数为 7 V,V_1 选择较小量程,读数为 1.4 V,L_1 两端的电压为 $7\ V - 1.4\ V = 5.6\ V$.

11. 1.5　**点拨:**a 接 b 时,电压表测量的是电源电压 $U = 6\ V$,a 接 c 时,电压表测量灯 L_1 两端电压 $U_1 = 4.5\ V$,据串联电路中电压的规律可知,灯 L_2 两端电压 $U_2 = U - U_1 = 6\ V - 4.5\ V = 1.5\ V$.

12. **解:**如图所示;1.8;1.2

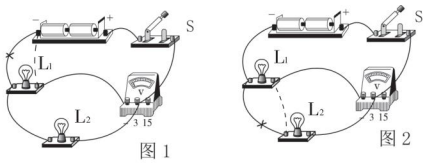


图 1　图 2

（第 12 题图）

点拨:使两灯泡顺次连接即可;当电压表示数为 3 V 时,说明电压表并联在电源两端;当电压表的示数为 1.2 V 时,说明电压表并联在一个灯泡两端;根据图 2 可知,电压表并联在灯泡 L_2 两端,因此灯泡 L_2 两端电压为 1.2 V;因为串联电路两端电压等于各部分电压之和,所以 L_1 两端电压为 $3\ V - 1.2\ V = 1.8\ V$.

13. (1)调零　(2)L_2 断路(或 L_1 短路等,合理都可以)　(3)不能;电压表正负接线柱接反了　(4)等于　(5)选用了规格相同的灯泡进行实验;实验次数太少,结论不具有普遍性　(6)断开开关;电源

素养提分　探究篇

【提分必做】

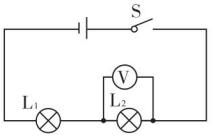
1. B　**点拨:**将电压表并联在 dc 两点时,电压表有示数,说明电压表和电源是连通的,而灯 L_2 不亮,说明它没有电流通过,灯 L_2 两端有电压没有电流,所以故障原因是灯 L_2 断路.

2. A　**点拨:**图示电路原来正常工作,过了一会儿两电表的示数都变为零,则电路故障可能是灯 L_1 断路,因为这是灯 L_1 和灯 L_2 的串联电路,电流表测电路电流,电压表测灯 L_2 两端的电压,当 L_1 断路时,电路中电流为零,灯 L_2 两端电压为零. 其他选项:如果 L_1 短路,电流表示数比原来更大;如果灯 L_2 断路,则电压表的示数为电源电压;如果灯 L_2 短路,则电流表示数比原来更大.

3. L_2 断路;0　**点拨:**闭合开关后,发现两灯不亮;用导线连接 a、b 时,两灯不亮,说明 a、b 之间是正常的,其他地方断路了,此时 a、b 间的电压为 0;连接 b、c 时,L_1 很亮,说明与导线并联部分发生了断路现象,即 L_2 断路.

4. **解:**(1)如图所示.　(2)灯泡 L_2 被短路

(3)电压表正负接线柱接反了



（第 4 题图）

素养提分　整合篇

【好题必解】

1. B　**点拨:**根据电路要求,闭合开关 S_1 灯泡发光,再闭合开关 S_2 电动机工作,则电动机和灯并联,且电动机有单独开关,B 符合题意.

2. B　**点拨:**按下任何一个紧急停车按钮时电铃都会发声,说明两个开关并联共同控制电铃. A 图中上面开关闭合后,会造成电源短路,A 不符合题意;B 图中两个开关并联后共同控制电铃,即任何一个开关闭合后,电铃都会响起,B 符合题意;C 图中两个开关若同时闭合,会造成电源短路,C 不符合题意;D 图中两个开关串联,即两个开关必须同时闭合电铃才能发声,D 不符合题意.

3. 用电器;并;各转向灯能独立工作　**点拨:**给汽车蓄电池充电时,蓄电池消耗了电能,所以蓄电池相当于用电器;汽车各转向灯能独立工作,因此转向灯间是并联的.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 断开;闭合　**点拨:**冰箱门关上时,照明灯应熄灭,则联动开关应处于断开状态;当冰箱里的温度升高到一定程度时,压缩机要工作,所以温控开关会自动闭合.

5. 0.9;0.3;换用不同规格的小灯泡,多次实验

点拨:开关闭合后,电流从电源正极流出,分别经过电流表和小灯泡,然后又汇合通过电流表 A 和开关流入负极,因此两灯并联连接,电流表 A 测量干路的电流,电流表 A_1 测量通过灯 L_1 的电流,电流表 A_2 测量通过灯 L_2 的电流;已知 $I_1=3I_2$,$I=1.2$ A,根据并联电路的电流特点可得 $I_1+I_2=1.2$ A,所以 $I_1=0.9$ A,$I_2=0.3$ A. 为了得到并联电路电流的普遍规律,应换用不同规格的灯泡再次进行实验,这样能避免偶然性.

6. (1)错误;两灯泡并联时,拆下干路中的一根导线,两灯泡也同时熄灭　(2)一

点拨:(1)两灯泡串联,拆开一根导线,电路断路,两灯泡熄灭;两灯泡并联时,拆开干路中的一根导线,两灯泡也同时熄灭,根据拆开电路中的一根导线两灯泡都熄灭不能判定两灯泡是串联的,故小明的方法是错误的;(2)观察表格中的数据可知,第二次的三个数据是第一次的2倍,第三次的三个数据是第一次的2.5倍,故是通过改变电源电压进行实验的,即采用了方法一.

7. C　**点拨:**结合题意及电路图知,电路中两灯串联,闭合开关后两灯都不亮,则可能是出现了断路故障,而非某单一灯泡短路,而 *AB* 两点间的电压为零,*BC* 两点间的电压为 4.5 V,是电源的电压,则 *BC* 与电源是接通的,所以是 *BC* 间出现的断路,C 符合题意,ABD 都错误.

8. (1)断开;不相同　(2)灯 L_1 断路或灯 L_1 接触不良　(3)0.5;电压表改接 0~3 V 量程(或电压表改接小量程)　(4)由实验数据可知,串联电路中,电源两端电压等于各用电器两端电压之和.

【第十三章测试卷】

1. A　**点拨:**插入金属片的水果,使二极管发出了光,说明水果提供能量,相当于电源,A 符合题意.

2. D　**点拨:**根据图像,基座上塑料片的插入使电池分开了,相当于开关的作用,则在电池间加入了开关,D 符合题意.

3. D　**点拨:**A 图中电流表和 L_1 串联,测的是 L_1 的电流,A 不符合题意;B 图中电流表与 L_2 串联,但电流从电流表的负接线柱流入,B 不符合题意;C 图中电流表串联在干路上,测的是总电流,C 不符合题意;D 图中电流表和 L_2 串联,且电流表的正负接线柱连接正确,测的是通过 L_2 的电流,D 符合题意.

4. D　**点拨:**由题意可知,三盏电灯串联,因串联电路中各处的电流相等,所以通过三盏电灯的电流相等.

5. D　**点拨:**当杯体放在主机上时 S_1 自动闭合,安全指示灯亮起,说明该电路是接通的,即 S_1 能控制灯泡;此时电动机不工作,说明电动机和灯泡是并联的;再闭合 S_2,电动机启动破壁,这说明 S_2 和电动机串联在一个支路中,所以开关 S_1 在干路中,D 符合题意,ABC 不符合题意.

6. B　**点拨:**根据题意可知,闭合任何一个开关,电动机都会工作,把门打开,这表明两个开关互不影响,是并联的,ACD 不符合题意,B 符合题意.

7. 用电器;并　**点拨:**给充电宝充电时,充电宝将电能转化为化学能,相当于简单电路中的用电器. 教室里安装的 8 盏灯是并联的,互不影响.

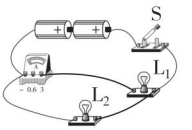
8. 正;锌片到铜片;0.6　**点拨:**根据图像,电压表指针向右偏转,说明和 3 V 接线柱连接的铜片是正极,稀盐酸中的电流方向从锌片向铜片,该电池的电压为 0.6 V.

9. $I_A=I_B+I_C$;$U=U_B=U_C$　**点拨:**由题知,两灯并联在电路中,因为并联电路中,各个支路电流之和等于干路电流,所以 $I_A=I_B+I_C$;因为并联电路中,各个支路两端电压等于电源电压,所以 $U=U_B=U_C$.

10. 1.2 A;0.3 A　**点拨:**由电路图可知,两灯泡并联,电流表 A_2 测干路电流,电流表 A_1 测 L_2 支路电流,因并联电路中干路电流等于各支路电流之和,且两个电流表的指针在同一个位置,所以,干路电流表 A_2 的量程为 0~3 A,分度值为 0.1 A,示数 $I=1.5$ A,L_2 支路电流表 A_1 的量程为 0~0.6 A,分度值为 0.02 A,即通过灯泡 L_2 中的电流 $I_2=0.3$ A,则通过灯泡 L_1 中的电流 $I_1=I-I_2=1.5\text{ A}-0.3\text{ A}=1.2$ A.

11. 5.5;3　**点拨:**电压表 V_1 和 V_2 的示数分别如图乙所示,电压表 V_1 的量程 0~15 V,分度值为 0.5 V,则示数为 5.5 V;V_2 的是量程 0~3 V,分度值为 0.1 V,则示数为 2.5 V;因为串联电路两端的总电压等于各部分电压之和,因此 L_1 两端的电压 $U_1=U-U_2=5.5\text{ V}-2.5\text{ V}=3$ V.

12. **解:**如图所示.



(第 12 题图)

13. (1)将电压表调零　(2)只测出一组实验数据,得出的结论有偶然性;选用相同规格的灯泡做实验

点拨:(1)连接电路前,小明发现电压表指针如图乙所示,接下来他要对电压表进行的操作是:将电压表调零;(2)为得出普遍性的结论,要不同规格的灯泡多次测量,故小明得出的第一个结论,存在着一个不足之处:只测出一组实验数据,得出的结论有偶然性;他得出的"串联电路中,各部分电路两端的电压相等"的结论,错误的原因是:选用相同规格的灯泡做实验.

14. (1)L_1 所在支路处断路　(2)0.48;0.52;1;并联电路中干路电流等于各支路电流之和　(3)更换电源

15. **解:**(1)灯泡 L_1 和 L_2 串联,电压表 V_1、V_2 分别测灯泡 L_1 和 L_2 两端电压,灯泡 L_1 两端电压 $U_1=6$ V,灯泡 L_2 两端电压 $U_2=U-U_1=9\text{ V}-6\text{ V}=3$ V;

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

（2）灯泡 L_1 和 L_2 串联，通过灯泡 L_2 电流为 0.5 A，通过灯泡 L_1 电流 $I_1 = I_2 = 0.5$ A；

（3）若灯泡 L_1 灯丝烧断，电压表 V_1 与电源相接，这时电压表 V_1 示数 $U_1 = 9$ V.

16. **解：**（1）由图可知，当开关 S 接到 a 时，两灯泡串联，电压表直接与电源正负极相连，测的是电源电压，即电源电压 $U = 9$ V；

（2）当开关接到 b 时，两灯泡仍串联，电压表测的是灯泡 L_2 两端的电压，即灯泡 L_2 两端的电压 $V_2 = 4$ V；

（3）由串联电路电压规律可知，灯泡 L_1 两端的电压 $U_1 = U - U_2 = 9\text{ V} - 4\text{ V} = 5$ V.

17. **解：**（1）由电路图知：灯泡 L_1 与 L_2 并联，电流表 A_1 测流过灯 L_1 的电流，电流表 A_2 测干路电流，电压表测灯 L_1 与 L_2 的并联电压，即电源电压，由并联电路的特点知：流过灯 L_1 的电流：$I_1 = I_{A_1} = 0.38$ A，流过灯 L_2 的电流 $I_2 = I_{A_2} - I_{A_1} = 0.7\text{ A} - 0.38\text{ A} = 0.32$ A；

（2）电压表的示数就是灯 L_1 两端的电压，也是电源电压，由题意知：灯 L_1 两端的电压 $U_1 = 4.5$ V，电源电压 $U = 4.5$ V.

第十四章 欧姆定律

第一节 电阻

【两年模拟兵法】

1. D **点拨：**由于导体电阻是导体本身的一种性质，其大小与导体的长度、横截面积、材料以及导体的温度有关，而跟导体两端的电压和通过导体的电流无关，所以，改变通过导线的电流，不能改变金属丝的电阻，D 符合题意.

2. D **点拨：**在实际输电中导体的长度、材料及温度可以看作是不变的，故当导体的长度、材料、温度不变时，横截面积越小，电阻越大. 该品牌的电线直径小，即横截面积小，故会导致电阻偏大.

3. C **点拨：**根据电子体温计的感温头的特点可知，当温度改变，电阻改变，显示的温度不同，C 符合题意.

4. B **点拨：**电阻表示导体对电流的阻碍作用，两导体并联，通过它们的电流相同，说明两导体的电阻相等. 电阻是导体本身的一种性质，其大小与导体的材料、长度、横截面积、温度有关，电阻相等时，其他条件相同，长度越长横截面积越大，A、C 不正确，B 符合题意；两导体的长度、横截面积不一定相同，D 不符合题意.

5. C **点拨：**导体的电阻与导体的材料、长度和横截面积有关，只比较导线的粗细无法确定电阻的大小，A 不符合题意；电阻是导体本身的一种性质，其大小与导体两端的电压、通过导体的电流无关，B 不符合题意；金属丝被均匀拉长后，长度变长，横截面积变小，电阻变大，C 符合题意；电阻的大小还受温度影响，当温度足够低时，某些材料的电阻会变为零，成为超导体，D 不符合题意.

6. A **点拨：**因为甲、乙、丙三根导线的材料相同，甲和乙的长度相同，乙导线粗，导体的材料和长度都相同时，横截面积越大，电阻越小，因此甲的电阻大于乙的电阻；又因为乙和丙导线粗细相同，但乙比丙长，导体的材料和横截面积相同时，导体越长，电阻越大，因此乙的电阻大于丙的电阻. 故 $R_{甲} > R_{乙} > R_{丙}$.

7. 2、4、5；1、3、6 **点拨：**橡皮擦、塑料尺、食用油不容易导电，属于绝缘体；铅笔芯、钢尺、盐水容易导电，属于导体.

8. 导体；横截面积；电阻 **点拨：**高压输电目的是减小电能的损失，在导线长度不能改变时可以通过改变横截面积来改变电阻的大小，四根导线并联相当于增大了横截面积，所以电阻会减小，损失的电能也减少.

9. 小于；等于 **点拨：**导体 A 和 B 由同种材料制成，长度相等，由图可知导体 A 的横截面积比 B 的大，A 的电阻小于 B 的电阻；两段导体串联，通过两导体的电流相等.

10. 相互转化；随温度升高而增大 **点拨：**常温下，玻璃是绝缘体，图甲的开关 S 闭合后，电路是断路，灯泡不亮，当用酒精灯给废灯泡灯芯的玻璃柱加热时，玻璃的温度升高，玻璃变为导体，电路形成通路，灯泡变亮，此现象说明导体和绝缘体之间没有绝对的界限，在一定条件下可以相互转化；如图乙所示，闭合开关 S 后，点燃酒精灯给日光灯灯丝加热，由于灯丝温度升高，电阻变大，小灯泡的亮度逐渐变暗，说明灯丝的电阻随温度升高而增大.

11. （1）电流表的示数大小；转换法 （2）导体的材料、横截面积相同时，长度越长，电阻越大 （3）B、C

点拨：（1）在该实验中，电阻的大小是通过电流表示数的大小来体现的，电流表示数越小说明电阻越大，这种方法是转换法.（2）由表中数据可知，将 C、D 两根合金丝接入电路，C、D 合金线的材料、横截面积相同，而长度不同，并且 D 合金丝的长度大于 C 的长度，发现接入 D 合金丝时，电流表的示数比接入 C 合金丝时更小，说明 D 合金丝的电阻比 C 合金丝的电阻大，由此初步得出结论：导体的材料、横截面积相同时，长度越长，电阻越大；（3）由表中数据可知，将 B、C 两根合金丝接入电路，B、C 合金线的材料、长度相同，而横截面积不同，并且 C 合金丝的横截面积小于 B 的横截面积，发现接入 C 合金丝时，电流表的示数比接入 B 合金丝时更小，说明 C 合金丝的电阻比 B 合金丝的电阻大，由此初步得出结论：导体的材料、长度相同时，横截面积越小，电阻越大.

第二节 变阻器

【两年模拟兵法】

1. A **点拨：**滑动变阻器通过改变接入电路部分电阻丝的长度来改变电阻大小，从而逐渐改变电路中的电流强度.

2. D **点拨：**滑动变阻器可以连续改变电阻，电阻箱改变电阻不连续，A 不符合题意；电阻箱可以显示接入电路中的电阻的大小，滑动变阻器不能显示，B 不符合题意；滑动变阻器是靠改变接入电路中的电阻丝的长度来改变电阻的，C 不符合题意；滑动变阻器和电阻箱都

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

可以改变电阻，从而改变电路中的电流，D 符合题意．

3. C　**点拨：**使用滑动变阻器时，滑片离下面接线的接线柱最远时，电阻最大，C 符合题意．

4. D　**点拨：**A、B、C 三幅图中滑动变阻器和灯泡是串联的，移动滑片时，能改变电路中的电流，从而调节灯泡发光的强弱，A、B、C 不符合题意；D 图中滑动变阻器和灯泡并联接到电源上，灯泡两端的电压和本身的电阻不变，通过的电流不变，灯泡的亮度不变，且当滑动变阻器接入电路中的阻值为零时，电源短路，D 符合题意．

5. D　**点拨：**甲图中灯泡 L_1 与滑动变阻器串联，当滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时，接入电路中的电阻变大，电路中的总电阻变大，电路中的电流变小，则灯泡变暗；乙图中灯泡 L_2 与滑动变阻器并联，因并联电路中各支路独立工作、互不影响，所以，滑片移动时，灯泡 L_2 的亮暗不变，D 符合题意．

6. 该滑动变阻器最大阻值是 100 Ω；允许通过的最大电流是 2 A

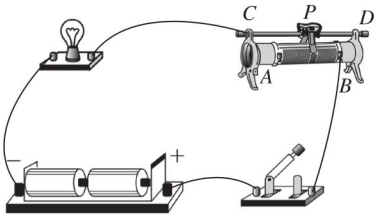
7. 1.5；0.22；6 038　**点拨：**电压表选 0～3 V 量程，每个小格代表 0.1 V，故示数为 1.5 V；电流表选 0～0.6 A 量程，每个小格代表 0.02 A，故示数为 0.22 A；电阻箱 1000 档指 6，100 档指 0，10 档指 3，1 档指 8，故电阻箱示数为 6 038 Ω.

8. 变亮；细　**点拨：**闭合开关，夹子 A 向右移动的过程中，铅笔芯接入电路中的长度变短，电阻减小，通过电路的电流变大，灯泡变亮；在夹子 A 从最左端移动到最右端的过程中，他发现灯泡亮度变化不明显，说明电流的变化比较小，即电阻变化较小，当导体的材料、长度和温度不变时，横截面积越小，电阻越大，应选用电阻较大的铅笔芯，即换用更细的铅笔芯．

9. b 和 c；镍铬合金丝　**点拨：**若顺时针旋转旋钮时灯泡变亮，说明顺时针旋转旋钮时电位器阻值减小，故需将 b 和 c 接线柱接入电路；相同条件下铜丝的阻值比镍铬合金丝的阻值小，应该选用镍铬合金丝．

10. 滑动变阻器；灯泡亮度；在电路中串联一个电流表
点拨：无风时 OC 是竖直的，连入电路的电阻是 AB 段，有风时，OC 偏转一定的角度，连入电路的电阻变为 BP 段，连入电路的电阻随风的大小而改变，因此 OC 与 AB 组合在一起相当于滑动变阻器；风越强，OC 偏转的角度越大，BP 段越短，电阻越小，电路中的电流越大，灯泡越亮，所以可以通过灯泡的亮度判断风力的大小；在电路中串联一个电流表能准确反映风力的大小，提高风力测定仪的性能．

11. **解：**(1)如图所示．　(2)A　(3)导线接在了滑动变阻器的下面两个接线柱上；接触不良
点拨：(1)滑动变阻器和灯泡串联在电路中，因为向右移动滑动变阻器的滑片，灯泡变亮，说明电流变大，滑动变阻器接入电路的阻值减小，所以应选择 B、C 接线柱，然后与电源、开关、灯泡串联组成电路．(2)根据保护电路的原则，在闭合开关前，滑片应调到最大阻值处，即 A 端．(3)甲同学发现无论怎样移动滑片，灯泡的亮度都不发生变化，说明滑动变阻器失去了“变阻”的作用；据灯泡很暗可知，此时滑动变阻器接入电路的电阻很大，故原因可能是：导线接在了滑动变阻器的下面两个接线柱上．乙同学缓慢移动滑片时，看到灯泡忽亮忽灭，这可能是滑动变阻器的滑片与电阻线圈之间接触不良，即电流时续时断，所以灯泡忽亮忽灭．



（第 11 题图）

第三节　欧姆定律

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**由图像知，通过该导体的电流与导体两端的电压成正比，说明导体的电阻是个定值；由欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 可得，导体的电阻 $R=\frac{U_1}{I_1}=\frac{1\ \text{V}}{0.1\ \text{A}}=10\ \Omega$.

2. D　**点拨：**温度计由量程为 0～3 V 的电压表改装而成，所以热敏电阻 R_t 两端的最大电压值为 3 V，此时电路中的电流为 $I=\frac{U-U_t}{R}=\frac{6\ \text{V}-3\ \text{V}}{40\ \Omega}=\frac{3}{40}\text{A}$，则热敏电阻 R_t 的阻值为 $R_t=\frac{U_t}{I}=\frac{3\ \text{V}}{\frac{3}{40}\ \text{A}}=40\ \Omega$，根据图乙中数据可知，此时可测量的最高温度为 30 ℃，A 不符合题意；温度计为 0 ℃时，热敏电阻 R_t 的阻值不为零，故 R_t 的两端电压不为零，不应标在电压表零刻度处，B 不符合题意；热敏电阻 R_t 的阻值越大，电路可测量的最高温度越大，而增大 U 不会改变热敏电阻 R_t 的两端允许加的最大电压，即不会改变允许其接入的最大阻值，C 不符合题意；若 U 增大 3 V，R 增大 45 Ω，热敏电阻 R_t 两端的电压允许最大值为 3 V，此时电路中的电流 $I'=\frac{U'-U_t}{R'}=\frac{9\ \text{V}-3\ \text{V}}{85\ \Omega}=\frac{6}{85}\text{A}$，则热敏电阻 R_t 的阻值 $R_t'=\frac{U_t}{I'}=\frac{3\ \text{V}}{\frac{6}{85}\ \text{A}}=42.5\ \Omega$，故电路可测量的最高温度将增大，D 符合题意．

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 0.6;20　**点拨:**由 $I=\frac{U}{R}$ 可得,导体的电阻:$R=\frac{U}{I}=\frac{4\ \text{V}}{0.2\ \text{A}}=20\ \Omega$,因电阻是导体本身的一种性质,与两端的电压和通过的电流无关,所以,当该导体两端电压为 12 V 时或该导体两端电压降为 0 时,导体的电阻仍为 20 Ω 不变,当该导体两端电压为 12 V 时,通过该导体的电流:$I'=\frac{U'}{R}=\frac{12\ \text{V}}{20\ \Omega}=0.6\ \text{A}$.

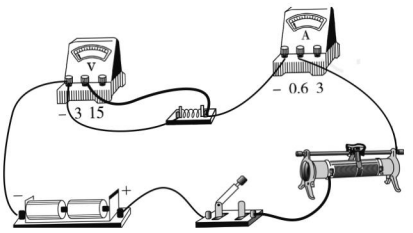
4. 2:1;9　**点拨:**根据欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 可得,$R_A=\frac{U_A}{I_A}=\frac{6\ \text{V}}{0.5\ \text{A}}=12\ \Omega$,$R_B=\frac{U_B}{I_B}=\frac{6\ \text{V}}{1\ \text{A}}=6\ \Omega$,两只小灯泡的电阻之比为 2:1;串联电路中的最大电流不能超过任一用电器的额定电流,所以电路中允许通过的最大电流是 0.5 A,所以电源电压的最大值为 $U_{总}=IR_A+IR_B=0.5\ \text{A}\times12\ \Omega+0.5\ \text{A}\times6\ \Omega=9\ \text{V}$.

5. 6;6;12　**点拨:**滑片 P 移到 M 端时,只有定值电阻 R_0 接入电路,电压表测电源电压,电流表测电路中的电流,则电源电压 $U=6\ \text{V}$,电阻 R_0 的阻值 $R_0=\frac{U}{I}=\frac{6\ \text{V}}{1.0\ \text{A}}=6\ \Omega$;滑片 P 移到 N 端时,滑动变阻器 R 与定值电阻 R_0 串联,电压表测 R_0 两端的电压,电流表测电路中的电流,因串联电路中总电压等于各分电压之和,所以,滑动变阻器两端的电压:$U_R=U-U_0=6\ \text{V}-2\ \text{V}=4\ \text{V}$,因串联电路中各处的电流相等,所以,电路中的电流:$I'=\frac{U_R}{R}=\frac{U_0}{R_0}$,$\frac{4\ \text{V}}{R}=\frac{2\ \text{V}}{6\ \Omega}$,解得:$R=12\ \Omega$.

6. 0.2;6　**点拨:**有 6 只这种灯泡串联接在电压为 6 V 的电源上,每只灯泡两端电压是 1 V,由图像可知,灯泡两端通过的电流为 0.2 A;把一只这种灯泡与一电阻并联接在电压为6 V的电源上,即灯泡两端电压为 6 V,所以这时通过灯泡的电流为 0.5 A,由并联电路的电流特点可知,通过电阻的电流是:$I=1.5\ \text{A}-0.5\ \text{A}=1\ \text{A}$,该电阻的阻值为:$R=\frac{U}{I}=\frac{6\ \text{V}}{1\ \text{A}}=6\ \Omega$.

7. **解:**(1)如图所示.　(2)右;断路　(3)0.2　(4)20;1.5　(5)先后将 20 Ω、10 Ω 和 5 Ω 的定值电阻接入电路,控制定值电阻两端的电压不变,进行实验

点拨:(1)电源由两节新干电池组成,一节新干电池的电压是 1.5 V,电源电压是 3 V,所以电压表的量程选择 0~3 V;为了使滑动变阻器滑片向左移动时电阻减小,应将开关的右端接线柱和变阻器的左下端接线柱连接.(2)为了保护电路,滑动变阻器的滑片应移动到阻值最大处,即最右端;闭合开关,电压表示数接近电源电压,说明电压表直接与电源连通,则与电压表并联的电阻之外的电路是连通的,与电压表并联的电阻



(第 7 题图)

断路了.(3)由图乙可知,电流表的量程是0~0.6 A,分度值是 0.02 A,电流表的示数是 0.2 A.(4)因电压表示数为 1 V,根据串联电路电压的特点,滑动变阻器两端电压为 3 V − 1 V = 2 V,将 20 Ω 的定值电阻接入电路后,电路中的电流为 $I=\frac{U_R}{R}=\frac{1\ \text{V}}{20\ \Omega}=0.05\ \text{A}$,所以这时滑动变阻器连入电路中的阻值为 $R_{滑}=\frac{U_{滑}}{I}=\frac{2\ \text{V}}{0.05\ \text{A}}=40\ \Omega$,而题中滑动变阻器的最大阻值为 20 Ω,所以,即使滑动变阻器连入电路中的电阻最大,也不能使电压表示数为 1 V;滑动变阻器阻值最大时,定值电阻两端电压最小,又由于串联电路中电流处处相等,所以 $\frac{U_R}{R}=\frac{U_{滑}}{R_{滑}}$,又因为 $U_{滑}=3\ \text{V}-U_R$,所以 $\frac{U_R}{20\ \Omega}=\frac{3\ \text{V}-U_R}{20\ \Omega}$,$U_R=1.5\ \text{V}$,所以调节后的电压值应该不低于 1.5 V.(5)先后将 20 Ω、10 Ω 和 5 Ω 的定值电阻接入电路,变阻器的滑片从阻值最大处向阻值较小处滑动,控制定值电阻两端的电压不变,进行实验,可以避免实验中存在的问题.

8. **解:**(1)根据 $I=\frac{U}{R}$ 可得:$R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{4.5\ \text{V}}{0.45\ \text{A}}=10\ \Omega$.

(2)根据欧姆定律和并联电路的电流特点可知:R_1 和定值电阻 R_0 并联时,$\frac{U}{R_1}+\frac{U}{R_0}=I_1$,即:$\frac{U}{10\ \Omega}+\frac{U}{R_0}=0.50\ \text{A}$,$R_2$ 和定值电阻 R_0 并联时,$\frac{U}{R_2}+\frac{U}{R_0}=I_2$,即:$\frac{U}{30\ \Omega}+\frac{U}{R_0}=0.30\ \text{A}$,综合计算可得 $\frac{2U}{30}=0.20\ \text{A}$,所以 $U=3\ \text{V}$.

第四节　欧姆定律的应用

【两年模拟兵法】

1. C　**点拨:**探究电流与电压关系时,测量了多组数据,是为了得出普遍性的规律,A 不符合题意;探究电流与电阻关系时,测量了多组数据,也是为了得出普遍性的规律,B 不符合题意;测量定值电阻的阻值时,测量多组电压和电流值,是为了取平均值减小误差,C 符合题意;测量小灯泡的电阻时,是测量不同状态下小

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

灯泡的电阻，由于小灯泡的电阻随温度的升高而增大，不能取平均值，D 不符合题意．

2. D　**点拨：**由电路图知，滑片在最左端时滑动变阻器接入电路的阻值最大，因此闭合开关前，滑片应滑到最左端，A 说法正确；由图可知，两电表量程选择过大，读数误差较大，为减小实验误差应更换电表量程，B 说法正确；随着小灯泡两端电压变化，灯泡温度发生变化，灯泡电阻受温度影响而变化，C 说法正确；在如图位置闭合开关后，向左移动滑动变阻器的滑片，滑动变阻器接入电路的阻值变大，电路中的电流变小，流过小灯泡的电流变小，小灯泡变暗，D 说法错误．

3. C　**点拨：**a 与小灯泡串联，因此它是电流表；b 与小灯泡并联，因此 b 是电压表，故 A 错误；根据表格可知，当小灯泡两端的电压等于额定电压 2.5 V 时，通过小灯泡的电流为 0.25 A，此时的小灯泡电阻为 10 Ω，故 B 错误；根据表格可知，当小灯泡两端的电压为 0.5 V 时，通过小灯泡的电流为 0.1 A，那么此时滑动变阻器接入电路的阻值为：$R_{变}=\frac{U_{变}}{I_L}=\frac{4.5\ \text{V}-0.5\ \text{V}}{0.1\ \text{A}}=40\ \Omega$，故 C 正确；闭合开关后，滑片 P 向左移动时，滑动变阻器的阻值变小，通过电路的电流变大，根据表格可知，此时小灯泡的电阻变大，故 D 错误．

4. B　**点拨：**A 电路图中，开关闭合时，可以测出电源电压，开关断开时，可以测出 R_0 两端电压，根据串联电路电压特点得出 R_x 两端电压值，根据 R_0 的电压和电阻可以计算出电流，从而计算未知电阻的阻值，A 不符合题意；B 电路图中，当开关断开和闭合时，电压表测量的都是电源电压，不能测量 R_0 或 R_x 两端的电压，不能计算未知电阻的阻值，B 符合题意；C、D 电路图中，当开关 S 接 1 时，电压表测量电源电压，S 接 2 时，电压表测量未知电阻两端的电压，利用串联分压规律，可以计算出未知电阻的阻值，C、D 不符合题意．

5. B　**点拨：**滑片在最右端时，R_2 接入电路的阻值为零，因此此时电压表 V_2 示数为零，由图像可得，图线②反映电压表 V_2 示数随电流的变化，图线①反映电压表 V_1 示数随电流的变化，A 不符合题意；从图乙可以看出，电路中电流为 I_a 时，电压表 V_1 示数为 U_a，电压表 V_2 示数为 U_a'，根据串联电路的电压规律可知，电源电压 $U=U_a+U_a'$，当滑动变阻器接入电路的电阻为 0 时，电压表 V_1 测量电源电压，此时的示数为 U_c，所以 $U_c=U_a+U_a'$，B 符合题意；从图乙可以看出，电路中的电流最小为 I_a，此时滑动变阻器两端的电压要大于 R_1 两端的电压，根据分压原理，滑动变阻器的最大阻值要大于 R_1 的阻值，C 不符合题意；由图乙可知，当电路中电流为 I_c 时，电流是最大的，则滑动变阻器的滑片应该处于最右端，接入的电阻为零，D 不符合题意．

6. 30　**点拨：**并联电路中 $U_1=U_2=U=12\ \text{V}$，$I_1=\frac{U_1}{R_1}=\frac{12\ \text{V}}{10\ \Omega}=1.2\ \text{A}$，$I_2=I-I_1=1.6\ \text{A}-1.2\ \text{A}=0.4\ \text{A}$，$R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{12\ \text{V}}{0.4\ \text{A}}=30\ \Omega$，则滑动变阻器接入电路的电阻为 30 Ω．

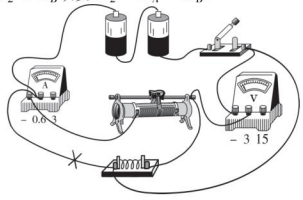
7. 2；2；1　**点拨：**由电路图可知，闭合开关后，两灯泡串联，电压表测 L_1 两端的电压为 U_1，已知电源电压 $U=6\ \text{V}$，则 L_2 两端的电压：$U_2=U-U_1=6\ \text{V}-4\ \text{V}=2\ \text{V}$；由串联分压的规律可得，灯 L_1、L_2 的阻值之比：$\frac{R_1}{R_2}=\frac{U_1}{U_2}=\frac{4\ \text{V}}{2\ \text{V}}=2:1$．

8. 1.5；0.3；12；10　**点拨：**图甲是 R_2 与 R_1 并联的电路，电流表 A_2 测量 R_2 所在支路的电流，电流表 A_1 测量干路电流，所以 A_1 的示数一定较大，而二者指针偏转角度相同，所以可知 A_1 的量程为 0～3 A，分度值为 0.1 A，示数为 1.5 A；A_2 的量程为 0～0.6 A，分度值为 0.02 A，示数为 0.3 A；根据欧姆定律可知 R_2 两端电压为：$U=IR_2=0.3\ \text{A}\times40\ \Omega=12\ \text{V}$，所以电源电压为 12 V；根据并联电路电流规律可知，通过 R_1 的电流为：$1.5\ \text{A}-0.3\ \text{A}=1.2\ \text{A}$，根据欧姆定律可求出 R_1 阻值为：$R_1=\frac{U}{I_1}=\frac{12\ \text{V}}{1.2\ \text{A}}=10\ \Omega$．

9. **解：**(1)①如图所示．②A　③4　④1、3

(2)①电流表的示数 I 和电阻箱的阻值 R_A　②电阻箱；电流表示数 I；电阻箱的阻值 R_B　③R_A-R_B

点拨：(1)①电阻与滑动变阻器并联，电压表串联在电路中是错误的，应改为滑动变阻器与电流表串联在电路中，电压表与定值电阻并联；②若滑动变阻器断路，整个电路断路，两表都没有示数，符合题意；若 R_1 断路，电压表串联在电路中测电源电压，有示数，不符合题意；若 R_1 短路，电流表有示数，不符合题意；③电流表选用小量程，分度值为 0.02 A，电流为 0.3 A，由欧姆定律可知，待测电阻 $R_1=\frac{U}{I}=\frac{1.2\ \text{V}}{0.3\ \text{A}}=4\ \Omega$；④根据电阻的串联规律和欧姆定律，电路中的最小电流为 $I_{小}=\frac{U}{R_1+R_{滑大}}=\frac{3\ \text{V}}{4\ \Omega+10\ \Omega}\approx0.21\ \text{A}>0.2\ \text{A}$，电流表分度值为 0.02 A，故不能得到 0.475 A，即不可能通过以上实验获得的数据有 1、3；(2)③根据等效替代法，则 $R_A=R_2+R_B$，故 $R_2=R_A-R_B$．



（第 9 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 解：(1)0～3

(2)甲图中，电压表选用小量程，分度值为0.1 V，电压表示数为1.4 V，乙图中，若电流表选用大量程，分度值为0.1 A，示数为1.4 A；若选用小量程，分度值为0.02 A，示数为0.28 A，根据串联电路电压的规律，滑动变阻器两端的电压 $U_{滑}=3\ V-1.4\ V=1.6\ V$，若电流表选用大量程，由欧姆定律，滑动变阻器连入电路的电阻 $R_{滑中}=\frac{U_{滑}}{I_{大}}=\frac{1.6\ V}{1.4\ A}\approx1.14\ \Omega$，最大阻值为 $2\times1.14\ \Omega=2.28\ \Omega$，与题中所给的变阻器的规格差别较大；若电流表选用小量程，由欧姆定律，滑动变阻器连入电路的电阻 $R_{滑中}=\frac{U_{滑}}{I_{小}}=\frac{1.6\ V}{0.28\ A}\approx5.71\ \Omega$，最大阻值为 $2\times5.71\ \Omega=11.42\ \Omega$，与题中所给的“10 Ω　2 A”滑动变阻器相吻合，故电流表选用的是小量程“0～0.6 A”.

(3)电流表示数为0.28 A，继续移动滑片，当电压表示数在如图甲的基础上偏转两格后，电压表示数可能为1.6 V或1.2 V，若电压表示数为 $1.4\ V+2\times0.1\ V=1.6\ V$，即电压表示数变大，根据 $U=IR$，则电路中的电流也应变大，电流为 $0.28\ A+2\times0.02\ A=0.32\ A$，由欧姆定律得 $R_x=\frac{U_x}{I_x}=\frac{1.6\ V}{0.32\ A}=5\ \Omega$；若电压表示数为 $1.4\ V-2\times0.1\ V=1.2\ V$，即电压表示数变小，根据 $U=IR$，则电路中的电流也应变小，电流为 $0.28\ A-2\times0.02\ A=0.24\ A$，由欧姆定律得 $R_x=\frac{U_x}{I_x}=\frac{1.2\ V}{0.24\ A}=5\ \Omega$.

素养提分　整合篇

【好题必解】

1. C　**点拨：**不考虑温度的影响，当材料和长度一定时，导体的横截面积越小，其电阻越大. 因为甲、乙两铜棒的材料相同、长度相同，而横截面积不同，甲的横截面积小，所以甲的电阻大于乙的电阻，A、B不符合题意；甲、乙并联在电路中，根据并联电路中电阻的特点可知，电阻并联时相当于增大了导体的横截面积，总电阻会减小，则总电阻小于甲的电阻，也小于乙的电阻，C符合题意，D不符合题意.

2. C　**点拨：**若只将 a、c 接入电路，电位器的全部电阻丝都接入电路，无法改变电路中的电流，转动旋钮灯泡亮度不变，故A错误；若只将 b、c 接入电路，滑片右边的电阻丝接入电路，转动旋钮，电阻丝连入电路的长度发生变化，电路中的电流发生变化，灯泡的亮度改变，故B错误；电位器通过改变接入电路中电阻丝的长度来改变电阻，从而改变电路中的电流达到改变灯泡亮度的目的，故C正确，D错误.

3. D　**点拨：**由电路图可知，R_1 与 R_2 串联，油量表（电流表）测电路中的电流，电压表测 R_2 两端的电压，当油面上升时，R_2 接入电路的电阻变小，电路中的总电阻变小，$I=\frac{U}{R}$，则电路中的电流变大，即油量表的示数变大，A、C错误；由 $U=IR$ 可知，R_1 两端的电压变大，串联电路中总电压等于各分电压之和，且电源电压不变，R_2 两端的电压变小，即电压表的示数变小，故B错误，D正确.

4. 变小；1 162　**点拨：**由图可知，滑动变阻器接的 A、C 两个接线柱，当滑片向 C 端移动时，滑片与 A 之间的电阻丝长度变短，所以它的电阻值变小；电阻箱的读数为：$1\times1\ 000\ \Omega+1\times100\ \Omega+6\times10\ \Omega+2\times1\ \Omega=1\ 162\ \Omega$.

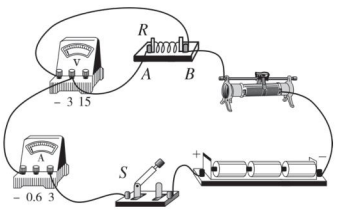
5. A　**点拨：**闭合开关S，将滑动变阻器的滑片 P 向左滑动，滑动变阻器接入电路中的电阻变小，电路中的总电阻变小，由 $I=\frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变大，即电流表的示数变大，A正确，B、D错误；由 $U=IR$ 可知，R_1 两端的电压变大，即电压表的示数变大，C错误.

6. B　**点拨：**如图甲所示，把 R_1、R_2、R_3 串联起来接入电路，且 $U_1>U_2>U_3$，根据串联电路中电流处处相等，由 $R=\frac{U}{I}$ 得 $R_1>R_2>R_3$；将它们并联起来接入电路，如图乙所示，根据并联电路各支路两端电压相等，可得 $I_1R_1=I_2R_2=I_3R_3$，故 $I_3>I_2>I_1$，B正确.

7. 30；0.3　**点拨：**由图可知，当 S_1 闭合、S_2 断开时，两个电阻并联，电流表测干路电流，电压表测电源电压，根据欧姆定律和并联电路的电流特点可知，$I=I_1+I_2=\frac{U}{3R_2}+\frac{U}{R_2}=\frac{3\ V}{3R_2}+\frac{3\ V}{R_2}=0.4\ A$，解得 $R_1=30\ \Omega$，$R_2=10\ \Omega$；当 S_1 断开、S_2 闭合时，两电阻仍并联，电流表测通过 R_2 的电流，电压表仍测电源电压，电流表示数为 $I'=\frac{U}{R_2}=\frac{3\ V}{10\ \Omega}=0.3\ A$.

8. 串；10　**点拨：**一只小灯泡正常发光时电压为8 V，现将该小灯泡接在12 V的电源上，根据串联电路的电压规律，电阻分得的电压为：$U_1=U-U_L=12\ V-8\ V=4\ V$，小灯泡正常发光的电流为 $I=\frac{U_L}{R_L}=\frac{8\ V}{20\ \Omega}=0.4\ A$，由串联电路的电流规律和欧姆定律可得，串联电阻的阻值 $R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{4V}{0.4A}=10\ \Omega$.

9. 解：(1)①如图所示.　②A　③定值电阻 R 短路　④A　⑤20　(2)10



（第9题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. **解**:(1)当托盘为空时,物体质量为0,根据图乙可知R_2的阻值为500 Ω.

(2)若托盘为空时,电流表示数为$I_1=0.01$ A,由$I=\frac{U}{R}$可得,电路的总电阻$R=\frac{U}{I}=\frac{6\text{ V}}{0.01\text{ A}}=600\ \Omega$,根据串联电路电阻的特点可得,$R_1$的阻值$R_1=R-R_2=600\ \Omega-500\ \Omega=100\ \Omega$.

(3)若放入某物体后,电流表示数为$I_2=0.02$ A,则此时电路的总电阻:$R'=\frac{U}{I_2}=\frac{6\text{ V}}{0.02\text{ A}}=300\ \Omega$,则$R_2$的阻值:$R_2'=R'-R_1=300\ \Omega-100\ \Omega=200\ \Omega$,由图乙可知,此时物体质量为600 g.

11. **解**:(1)当没有载物时,变阻器滑片指在最上端,R_1接入电路中的电阻最大,电流表示数为0.1 A,由$I=\frac{U}{R}$可得,电路总电阻$R_{总}=\frac{U}{I}=\frac{8\text{ V}}{0.1\text{ A}}=80\ \Omega$,

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以,定值电阻的阻值$R_0=R_{总}-R_1=80\ \Omega-20\ \Omega=60\ \Omega$.

(2)由图乙可知,弹簧的最大压缩量$\Delta L=L-L_1=40\text{ cm}-24\text{ cm}=16\text{ cm}$,因滑动变阻器电阻的大小与其接入的长度成正比,所以,变阻器接入电路中的电阻$R_1'=R_1-\frac{\Delta L}{L}\times R_1=20\ \Omega-\frac{16\text{ cm}}{40\text{ cm}}\times 20\ \Omega=12\ \Omega$,则最大载重时,该模拟电路的电流表示数$I'=\frac{U}{R_0+R_1'}=\frac{8\text{ V}}{60\ \Omega+12\ \Omega}\approx 0.11$ A.

(3)电流表量程为0~0.6 A,电流表示数要超过满量程的一半,则$I_{小}>0.3$ A,即$I_{小}=\frac{U}{R+R_1'}=\frac{8\text{ V}}{R+12\ \Omega}>0.3$ A,解得$R<14.67\ \Omega$,电路最大电流$I_{大}\leqslant 0.6$ A,则$I_{大}=\frac{U}{R+R_1'}=\frac{8\text{ V}}{R+12\ \Omega}\leqslant 0.6$ A,解得$R\geqslant 1.33\ \Omega$,综上可知,电阻应选择R_3;替换后,最大载重时,电流表示数$I=\frac{U}{R_3+R_1'}=\frac{8\text{ V}}{5\ \Omega+12\ \Omega}\approx 0.47$ A.

【第十四章测试卷】

1. B　**点拨**:导体的电阻是导体本身的一种性质,与导体的材料、长度、横截面积以及温度有关,与其两端的电压和是否有电流通过无关,A、D不符合题意;当温度、材料以及长度一定时,导体的电阻与横截面积成反比,B符合题意;金属导体的电阻随着温度升高而增大,半导体的电阻随着温度升高而减少,C不符合题意.

2. B　**点拨**:设开关S断开时的电流表示数为2 A,则开关S闭合后的电流表的示数为3 A,那么流过R_2的电流为$I_2=I-I_1=3\text{ A}-2\text{ A}=1$ A,因为电路为并联电路,所以有$U_1=I_1R_1=U_2=I_2R_2$,因此$\frac{R_1}{R_2}=\frac{I_2}{I_1}=\frac{1\text{ A}}{2\text{ A}}=\frac{1}{2}$,若将电阻$R_1$、$R_2$串联在电路中,根据串联电路电压之比等于电阻之比,得R_1、R_2两端的电压之比为1:2,故答案为B.

3. D　**点拨**:当S断开时,两个电阻串联,电流表测量电路中的电流,当S闭合时,R_2被短路,电路为只有R_1的简单电路,电流表测量通过R_1的电流,$\frac{I_1}{I_2}=\frac{\frac{U}{R_1+R_2}}{\frac{U}{R_1}}=\frac{R_1}{R_1+R_2}=\frac{2}{3}$,$\frac{R_1}{R_2}=\frac{2}{1}$,故答案为D.

4. A　**点拨**:在"探究电压一定时,电流与电阻关系"的实验中,要控制电压表示数不变,当取下10 Ω的定值电阻换上15 Ω的定值电阻时,根据分压原理,电压表示数变大,根据串联电路电压的规律,要增大滑动变阻器分得的电压,根据串联分压原理,应增大滑动变阻器连入电路中的电阻大小,即滑片向左移动,A符合题意.

5. D　**点拨**:A电路图中,不能测量通过未知电阻的电流,不能测量电阻,A不符合题意;B电路图中,电流表测量干路电流,不能测量通过未知电阻的电流,不能测量电阻,B不符合题意;C电路图中,电流表测量电流,但不能测量未知电阻两端的电压,不能测量电阻,C不符合题意;D电路图中,电流表可以测量滑动变阻器阻值为0时的电流,根据电源电压不变能计算未知电阻的阻值大小,D符合题意.

6. 8　**点拨**:如图所示,电流表使用小量程,即0~0.6 A,分度值为0.02 A,示数为0.3 A,则小灯泡的电阻为:$R=\frac{U}{I}=\frac{2.4\text{ V}}{0.3\text{ A}}=8\ \Omega$.

7. 0.2;15　**点拨**:导体的电阻$R=\frac{U}{I}=\frac{6\text{ V}}{0.4\text{ A}}=15\ \Omega$,电阻是导体本身的一种性质,与两端的电压和通过的电流无关,当该导体两端电压为3 V时,导体的阻值仍为15 Ω不变,通过它的电流$I'=\frac{U'}{R}=\frac{3\text{ V}}{15\ \Omega}=0.2$ A;当该导体两端电压为0 V时,它的电阻不变,仍为15 Ω.

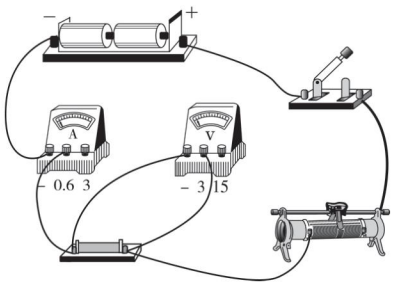
8. 10;6;0　**点拨**:根据电压和电流计算电阻为$R=\frac{U}{I}=\frac{2\text{ V}}{0.2\text{ A}}=10\ \Omega$,根据电阻和电流计算电压为$U'=I'R=0.6\text{ A}\times 10\ \Omega=6$ V,超导体的电阻为0.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

9. (1)增大　(2)A

10. **解**:(1)如图所示.　(2)1.5　(3)4.9

(4)电压表并联在了滑动变阻器两端



(第10题图)

点拨:(2)电压表的量程为0~3 V,分度值为0.1 V,则电压为1.5 V;(3)$R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{1.5\ \text{V}}{0.30\ \text{A}}=5\ \Omega$,$R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{2\ \text{V}}{0.41\ \text{A}}\approx4.88\ \Omega$,$R_3=\frac{U_3}{I_3}=\frac{2.5\ \text{V}}{0.52\ \text{A}}\approx4.81\ \Omega$,$R=\frac{R_1+R_2+R_3}{3}=\frac{5\ \Omega+4.88\ \Omega+4.81\ \Omega}{3}\approx4.9\ \Omega$;

(4)由表格中的数据知电压表的示数增大时电流表的示数是减小的,说明和电压表并联的电阻增大时电路中的电流是减小的,即电压表并联在了滑动变阻器的两端.

11. (1)1与4或2与6

(2)导体的材料和横截面积相同时,导体的电阻与长度成正比

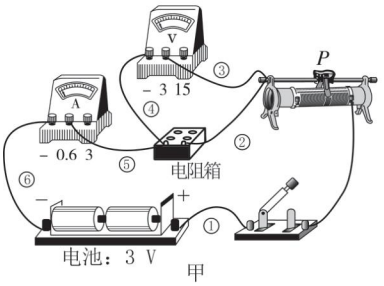
(3)①同种材料的导体,长度与横截面积的比值相同,电阻相同　②同种材料的导体,长度与横截面积的比值越大,电阻越大

(4)丙

12. **解**:(1)如图所示.　(2)②　(3)断开开关;电源

(4)①反比　②A;滑动变阻器两端的电压不变,I与$\frac{1}{R_2}$成正比

点拨:(1)探究电流和电阻的关系时,滑动变阻器接入电路时要一上一下;(2)若电压表示数为电源电压,电流表无示数,则电压表测量的位置断路了,所以导线②断路了;(3)拆除电路时,先断开开关,再拆除电源两端的导线,最后拆除其他导线;(4)在电压一定时,通过导体的电流和导体的电阻成反比;电阻箱两端的电压$U=IR=0.1\ \text{A}\times\frac{1}{0.05}\ \Omega=2\ \text{V}$,则滑动变阻器两端的电压$U_{滑}=3\ \text{V}-2\ \text{V}=1\ \text{V}$,且保持不变,所以$I$与$\frac{1}{R_2}$成正比.



(第12题图)

13. **解**:(1)电流表的示数为$I_1=\frac{U}{R_1}=\frac{6\ \text{V}}{50\ \Omega}=0.12\ \text{A}$;

(2)根据并联电路的电流规律$I=I_1+I_2$,通过定值电阻的电流为$I_2=5I_1-I_1=4I_1=4\times0.12\ \text{A}=0.48\ \text{A}$,根据$I=\frac{U}{R}$可知,定值电阻$R_2$的阻值为$R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{6\ \text{V}}{0.48\ \text{A}}=12.5\ \Omega$;

(3)通过滑动变阻器的电流为$I_1'=I'-I_2=0.68\ \text{A}-0.48\ \text{A}=0.2\ \text{A}$,滑动变阻器接入电路的电阻为$R_1'=\frac{U}{I_1'}=\frac{6\ \text{V}}{0.2\ \text{A}}=30\ \Omega$.

14. (1)0.016　(2)1 600　(3)0.025

点拨:(1)由图知,该电路为只有压力传感器R的简单电路,已知压力传感器两端的电压恒为4.8 V,踏板空载时,压力传感器的电阻为300 Ω,则此时电流表的读数:$I=\frac{U}{R}=\frac{4.8\ \text{V}}{300\ \Omega}=0.016\ \text{A}$;(2)根据$p=\frac{F}{S}$可得,压力传感器$R$表面能承受的最大压力:$F=pS=2\times10^6\text{Pa}\times2\times10^{-4}\text{m}^2=400\ \text{N}$,根据杠杆平衡条件可得$F\times AO=G\times BO$,则该秤的最大称量值为:$G_{最大}=F\times\frac{AO}{BO}=400\ \text{N}\times\frac{4}{1}=1600\ \text{N}$;(3)人的体重$G=720\ \text{N}$时,根据杠杆平衡条件可得,此时压力传感器受到的压力:$F'=\frac{G\cdot OB}{OA}=720\ \text{N}\times\frac{1}{4}=180\ \text{N}$,由表格数据可知,压力每增加50 N,电阻减小30 Ω,即$\frac{50\ \text{N}}{30\ \Omega}=\frac{5}{3}\text{N}/\Omega$,所以,传感器受到的压力为180 N时,其电阻$R'=300\ \Omega-\frac{180\ \text{N}}{\frac{5}{3}\text{N}/\Omega}=192\ \Omega$,则此时电流表的读数$I'=\frac{U}{R}=\frac{4.8\ \text{V}}{192\ \Omega}=0.025\ \text{A}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

教材习题参考答案及点拨

第十一章 简单机械和功

第一节 杠 杆

1. 解:(a)羊角锤工作时的支点是与木板接触的点,动力是人手施加的力,动力臂是支点到人手对羊角锤作用力的作用线的距离,阻力是钉子对羊角锤的作用力,阻力臂是支点到钉子对羊角锤作用力的作用线的距离,它是省力的.(b)镊子工作时的支点是镊子末尾的点,动力是人手所用的力,动力臂是支点到人手对镊子作用力的作用线的距离,阻力是所夹物体对镊子的力,阻力臂是支点到物体对镊子作用力的作用线的距离,它是费力的.(c)夹子工作时的支点是中间转轴处,动力是人手施加的力,动力臂是支点到人手对夹子作用力的作用线的距离,阻力是钢环对夹子的压力,阻力臂是支点到钢环对夹子压力的作用线的距离,它是省力的.

2. 解:(1)可以在右边距支点 20 cm 处挂四个钩码;(2)可以在右边距支点 10 cm 处挂八个钩码.

点拨:本题方法很多,只要能满足杠杆的平衡条件,即 $F_1l_1=F_2l_2$ 都可.

3. 解:蜡烛两边交替地一起一落运动. 所蕴含的道理是:蜡烛平衡时,整个跷跷板的重心在轴上,点燃蜡烛后,总有一端的蜡烛要先滴下蜡液,于是重心就偏移到另一端,因而跷跷板就发生倾斜. 接着,向下倾斜的那一端也滴下了蜡液,于是重心又移到这一端来了,这一端便向下倾斜. 就这样来回循环,跷跷板便交替地一起一落,直到蜡烛燃尽.

第二节 滑 轮

1. 解:动滑轮可以省一半的力,即 $F=\frac{G}{2}=300\ \text{N}$.

2. 解:两位同学会慢慢靠近.

3. 解:自行车的刹车、车把、脚踏板和轮盘等都是简单机械. 刹车是省力杠杆,能在需要时让自行车停止运动;车把是轮轴,可以控制自行车运动的方向;脚踏板和轮盘都是轮轴,能将动力传给后轮.

点拨:自行车中应用最多的简单机械是杠杆和轮轴,有些是为了省力,有些是为了省距离.

第三节 功

1. 解:$W=Gh=mgh=80\times10^{-3}\times10\times5\ \text{J}=4\ \text{J}$.

2. 解:设人的质量为 50 kg,三楼的高度为 $h=6\ \text{m}$,则 $W=mgh=50\times10\times6\ \text{J}=3\ 000\ \text{J}$.

3. 解:设陈艳青举起杠铃的高度为 2 m,则 $W=mgh=106\times10\times2\ \text{J}=2\ 120\ \text{J}$.

第四节 功 率

1. 解:$W=Fs=20\ \text{N}\times15\ \text{m}=300\ \text{J}$,$P=\frac{W}{t}=\frac{300\ \text{J}}{0.5\ \text{min}}=\frac{300\ \text{J}}{30\ \text{s}}=10\ \text{W}$.

2. 解:$W=Pt=70\times10^3\ \text{W}\times10\times60\ \text{s}=4.2\times10^7\ \text{J}$.

3. 略.

4. 解:$s=v_0t=2vt=2\times340\ \text{m/s}\times10\ \text{s}=6\ 800\ \text{m}$,$W=Fs=1.22\times10^5\ \text{N}\times6\ 800\ \text{m}=8.296\times10^8\ \text{J}$. $P=\frac{W}{t}=\frac{8.296\times10^8\ \text{J}}{10\ \text{s}}=8.296\times10^7\ \text{W}$.

5. C 点拨:设该同学的质量为 50 kg,每层楼的高度为 3 m,则他上楼时的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{mgh}{t}=\frac{50\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}\times2\times3\ \text{m}}{20\ \text{s}}=150\ \text{W}$,故选 C.

6. 略.

第五节 机械效率

1. 解:$W_{有用}=mgh=20\times10\times2\ \text{J}=400\ \text{J}$,$W_{总}=Fs=220\times2\ \text{J}=440\ \text{J}$,$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=\frac{400\ \text{J}}{440\ \text{J}}\times100\%\approx91\%$.

2. 解:$W_{有用}=mgh=18\times10\times50\times10^{-2}\ \text{J}=90\ \text{J}$,根据 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$,得 $W_{总}=\frac{W_{有用}}{\eta}=\frac{90\ \text{J}}{90\%}=100\ \text{J}$.

3. 解:(1)$W_{有用}=mgh=600\times10\times5\ \text{J}=3\times10^4\ \text{J}$.

(2)由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$,得 $W_{总}=\frac{W_{有用}}{\eta}=\frac{3\times10^4\ \text{J}}{80\%}=3.75\times10^4\ \text{J}$.

(3)由题图可知,物重由三根绳子承担,则绳端移动距离

$s=3h=3\times5\ \text{m}=15\ \text{m}$,由 $W_{总}=Fs$ 得,

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$$F=\frac{W_{总}}{s}=\frac{3.75\times10^{4}\ \mathrm{J}}{15\ \mathrm{m}}=2.5\times10^{3}\ \mathrm{N}.$$

反思与评价

1. 解：二者有区别，前者是点到线的距离，后者是点到点的距离，二者在一般情况下并不相等．如果在同一个作用点施力，支点到作用点的距离保持不变，而施力方向不同，力臂就不同．

2. 解：在门把手处垂直于门面用力推门最省力．让力的作用线通过门的转轴推门不能将门关上．在关门时，门受到的阻力和阻力臂保持不变，二者乘积为一定值．在门把手处垂直于门面用力推门时，动力臂最大，根据杠杆平衡条件知此时推力最小，最省力．如果让力的作用线通过门的转轴推门，此时动力臂为零，根据杠杆平衡条件知无论推力为多大，都不能将门关上．

3. 解：设钩码的重力为 G，被提升的高度为 h，作用在绳端的拉力为 F，绳端移动的距离为 s，则它们的机械效率 $\eta=\frac{Gh}{Fs}\times100\%$．它们的机械效率随所提升钩码重力的增加而增大．定滑轮在提升重物时只需克服滑轮与绳之间的摩擦做额外功，而动滑轮除了要克服滑轮与绳之间的摩擦做额外功外，还需要克服滑轮重力做额外功，所以，提升相同重物时，定滑轮的机械效率要大于动滑轮的机械效率．

4. 解：两种方法搬书对书做的功相同，第二种方法用的时间长，故用第一种方法搬书的功率大，用第二种方法搬书的功率小．

两种方法搬书对书做的有用功相等，第二种方法要克服两次人的重力做额外功，故第一种方法做的总功要小于第二种方法，根据 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$ 可知，第一种方法的机械效率高，第二种方法的机械效率低．

第十二章 机械能和内能

第一节 动能 势能 机械能

1. 解：在相同速度的情况下，载重汽车质量大，则载重汽车的动能大于小轿车的动能，故载重汽车造成的车祸比小轿车要严重得多；若小轿车的速度很快，则小轿车的动能可能比载重汽车的动能大，故有时也可能是小轿车造成的车祸更严重．

2. 解：利用这种设计可以使列车在进站上坡时，将动能转化成势能，速度减小；而在出站下坡时，将势能转化成动能，速度增大，从而节约了能源．

3. 解：释放后，弹簧的弹性势能转化为动能，弹簧向上运动，弹簧的动能转化为重力势能，越过最高点，弹簧的重力势能转化为动能，弹簧向下运动，弹簧的动能转化为弹性势能．

4. 解：B；圆斑 B 比圆斑 A 大，说明皮球发生的弹性形变大，从而反映出皮球的重力势能大，即从较高处下落．

5. 解：它能自动滚回来．“魔罐”滚出后，动能转化为橡皮筋的弹性势能，直至速度变为零，此后“魔罐”回滚，弹性势能转化为动能．

6. 解：松手后卡片会跳起．松手后，橡皮筋要恢复原状，将弹性势能转化为卡片的动能，卡片向上跳起，动能又转化为重力势能．

第二节 内能 热传递

1. B **点拨**：内能是物体内所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和，一切物体在任何情况下都具有内能；而机械能是指整个物体做机械运动时所具有的动能和势能的总和，二者是两种不同形式的能．

2. 解：(c)杯水的内能最大，其次是(b)杯水，(a)杯水的内能最小．

理由：(b)、(c)杯水的质量相等，(c)杯水的温度高，故(c)杯水比(b)杯水的内能大；(a)、(b)杯水的温度相同，但(b)杯水质量大，故(b)杯水比(a)杯水内能大．

3. 解：这种说法错误；发生热传递的条件是两物体之间存在温度差，内能从高温物体向低温物体转移，直到两物体温度相同，热传递结束，高温物体的内能减少，低温物体的内能增加．内能与物体的状态、质量、温度等因素有关，内能大的物体温度不一定高，内能完全有可能从内能小的物体向内能大的物体转移．

第三节 物质的比热容

1. 略．

2. 解：(1)不同意，因为干泥土比湿泥土的比热容小，相同质量的干泥土和湿泥土，在相同太阳光照射下，干泥土吸热升温快．

(2)同意，由 $Q_{吸}=cm\Delta t$ 知，若 c 和 Δt 相同，但 m 不同，则 $Q_{吸}$ 不同．

(3)同意，从表格中可以看出煤油和冰是两种不同的物质，但它们的比热容相等．

3. 解：因为水的比热容较大，所以利用水循环来给拖拉机发动机散热有良好的效果．

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. **解:** 根据 $Q_{吸}=cm(t-t_0)$，得 $t=\frac{Q_{吸}}{cm}+t_0=\left(\frac{1.26\times10^6}{4.2\times10^3\times10}+20\right)℃=50\ ℃$.

5. **解:** (1) $Q_{吸}=cm(t-t_0)=4.2\times10^3\times500\times10^{-3}\times(70-20)\ J=1.05\times10^5\ J$，水的内能增加了 $1.05\times10^5\ J$.

(2)不对. 因为酒精燃烧放出的热量没有完全被水吸收，还有一部分热量损失.

6. **解:** 因为沙子的比热容较小，吸收或放出相同的热量，沙子的温度变化较大，所以在我国西北沙漠地区日温差较大.

第四节 机械能与内能的相互转化

1. **解:** 放在阳光下晒，利用热传递的方式使冰熔化；让冰不断与地面摩擦，利用做功的方式使冰熔化；放在热水中，利用热传递的方式使冰熔化.

2. **解:** 飞船从太空返回地面过程中的速度很快，飞船表面与空气摩擦产生大量的热，从而使飞船表面温度升高.

3. **解:** 打气筒在打气过程中，打气筒的活塞与筒壁上、下摩擦，机械能转化成内能，使打气筒外壁变热. 另一方面，活塞也压缩气体做功，使气体内能增大，温度升高，通过热传递也使打气筒外壁发热.

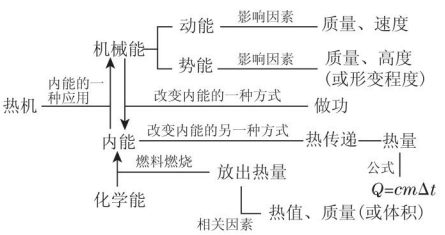
4. **解:** 汽油机的压缩冲程中机械能转化为内能，做功冲程中内能转化为机械能. 飞轮转速为 1 200 r/min，飞轮转两转对外做功一次，所以飞轮每秒钟转 20 转，做功 10 次.

5. **解:** 天然气热值大，污染小.

6. 略.

反思与评价

1. **解:** 如图所示.



(第 1 题图)

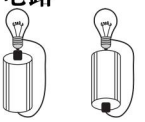
2. **解:** 用相同的烧杯分别盛质量和初温都相等的水和煤油，用相同的电加热器对其加热，并用温度计测量两种液体的温度情况. 如果要使温度计升高相同的温度，水需要加热的时间较长，如果用电加热器加热相同时间，测煤油温度的温度计示数较大. 此实验说明物体吸收(或放出)的热量与组成物体的物质的种类有关.

3. 略.

第十三章 电路初探

第一节 初识家用电器和电路

1. **解:** 如图所示.



(第 1 题图)

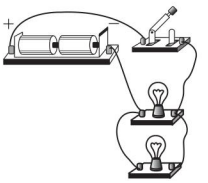
2. **解:** 题图(a)中，开关断开，无电流流过小灯泡，属于断路；题图(b)中，导线通过开关直接连到电源正、负极上，属于短路；题图(c)属于通路.

第二节 电路连接的基本方式

1. **解:** 教室里的几盏荧光灯是并联的. 因为闭合开关后，灯全部亮且接近正常发光，当一盏灯不亮时并不影响其他灯发光，故荧光灯是并联的.

点拨: 注意观察灯的亮、灭情况，再用所学知识进行分析，即可得出答案.

2. **解:** 如图所示.



(第 2 题图)

点拨: 注意两灯泡应为并联.

3. 略.

第三节 电流和电流表的使用

解: 题图(a)中电流表与小灯泡并联了，闭合开关后电源被短路；题图(b)中电流表与左边小灯泡并联了；题图(c)中电流表的“+”“−”接线柱接反了.

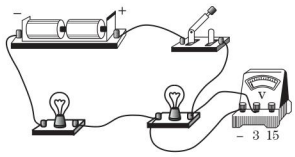
点拨: 熟练掌握电流表的使用规则是解决此题的关键. 电流表的使用规则为：①电流表应串联在电路中；②

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

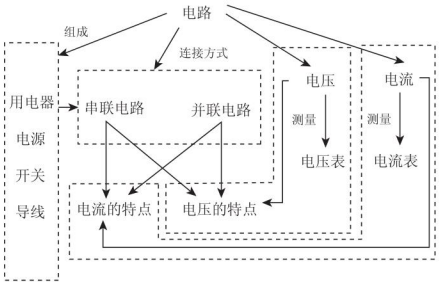
应使电流从电流表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出；③绝对不允许把电流表直接连接到电源的两极上.

第四节 电压和电压表的使用

1. 解：如图所示.



（第1题图）



（第1题图）

2. 略.

反思与评价

1. 解：如图所示.

涉及的内容：(1)一个完整的电路由电源、用电器、导线和开关组成.(2)电路一般分为串联电路和并联电路，其中电流和电压有各自的特点.(3)电流表是测量电流大小的仪器，电压表是测量电压的仪器.

2. 解：在家庭电路中，要求各家用电器都能各自独立工作而不相互影响，在串联电路中，各用电器互相影响，有一个发生断路，其他用电器都无法正常工作，所以家用电器通常不采用串联的连接方式.

3. 解：由题图可以看出电流表Ⓐ的示数为0.3 A，电流表Ⓐ$_1$的示数为0.2 A，则电路中的总电流$I=0.3$ A，通过小灯泡L_1的电流$I_1=0.2$ A，由并联电路的电流规律$I=I_1+I_2$得，通过小灯泡L_2中的电流$I_2=I-I_1=0.3\ \text{A}-0.2\ \text{A}=0.1\ \text{A}$.

第十四章 欧姆定律

第一节 电 阻

1. 解：首先，把金属丝连入电路，测出此时电流. 然后，把金属丝的一半长度连入电路，测出此时电流. 最后，把金属丝对折后连入电路，测出此时电流. 比较三种情况下的电流大小.

2. 解：酱油、醋、人体、食盐水、糖水、湿毛巾是导体；食用油、空气、橡皮、干毛巾、塑料尺是绝缘体.

3. 略. **4.** 略.

第二节 变阻器

1. 解：“10 Ω”表示此滑动变阻器的最大阻值为10 Ω. “2 A”表示此滑动变阻器允许通过的最大电流为2 A.

2. 解：待测小灯泡的电阻值R_x等于R，因为小灯泡与电阻箱分别连入电路时，电源电压未变，电路中的电流未变，故电路中的电阻也未变，即$R_x=R$. 各人的人体电阻值一般不同.

3. 解：它的工作原理为：当油箱内油面升高时，浮标上升，杠杆左端上移，带动右端金属滑片下移，滑动变阻器连入电路中的电阻变小，电源电压恒定，则油量表示数增大；反之，则示数变小.

点拨：本题应从影响电流大小的因素入手，联系电路知识及滑动变阻器的工作原理进行分析.

4. 略.

第三节 欧姆定律

1. D **点拨：**根据电压一定的情况下，电流与电阻成反比，则$\dfrac{I_1}{I_2}=\dfrac{\frac{U}{R_1}}{\frac{U}{R_2}}=\dfrac{R_2}{R_1}=\dfrac{1\ \text{k}\Omega}{800\ \text{k}\Omega}=\dfrac{1}{800}$，则后一种情况通过人体的电流约是前一种情况的800倍.

2. 解：$U=36$ V，$R=32$ Ω，由欧姆定律知：$I=\dfrac{U}{R}=\dfrac{36\ \text{V}}{32\ \Omega}=1.125$ A，即通过灯丝的电流为1.125 A.

3. 解：$R=165$ Ω，$I=1.33$ A，据欧姆定律$I=\dfrac{U}{R}$，得$U=IR=1.33\ \text{A}\times165\ \Omega=219.45$ V，即加在电烙铁上的电

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

压是219.45 V.

4. 解:由欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 得 $R=\frac{U}{I}$,则 $R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{1.0\ \text{V}}{0.20\ \text{A}}=5.0\ \Omega$,$R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{2.0\ \text{V}}{0.40\ \text{A}}=5.0\ \Omega$,$R_3=\frac{U_3}{I_3}=\frac{3.0\ \text{V}}{0.58\ \text{A}}\approx 5.2\ \Omega$,所以电路中所用电阻的阻值 $R=\frac{R_1+R_2+R_3}{3}=\frac{5.0\ \Omega+5.0\ \Omega+5.2\ \Omega}{3}\approx 5.1\ \Omega$.

第四节 欧姆定律的应用

1. 解:(1)电流表示数变小.

(2)电压表示数变小.

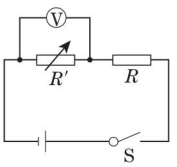
点拨:滑动变阻器的滑片自上向下滑动,滑动变阻器连入电路中的电阻变大,故电路中的总电阻变大. 电源电压不变,由欧姆定律得电路中电流变小,故电流表和电压表的示数都变小.

2. 解:由题图可知电阻 R 与小灯泡 L 串联,电压表测小灯泡两端电压. 由欧姆定律得 $I_{\text{L}}=\frac{U_{\text{L}}}{R_{\text{L}}}=\frac{8\ \text{V}}{10\ \Omega}=0.8\ \text{A}$. 由串联电路电压和电流规律知通过电阻 R 的电流 $I_R=I_{\text{L}}=0.8\ \text{A}$,电阻 R 两端电压 $U_R=U-U_{\text{L}}=12\ \text{V}-8\ \text{V}=4\ \text{V}$. 由欧姆定律的变形式得 $R=\frac{U_R}{I_R}=\frac{4\ \text{V}}{0.8\ \text{A}}=5\ \Omega$.

3. 解:由电路图可知 R_1 和 R_2 并联,电流表与 R_1 串联,所以并联电路两端的电压 $U=I_1R_1=0.60\ \text{A}\times 15\ \Omega=9\ \text{V}$. 将电流表改接在 R_2 的支路中,电流表测的是通过 R_2 的电流,所以电流表的示数 $I_2=\frac{U}{R_2}=\frac{9\ \text{V}}{25\ \Omega}=0.36\ \text{A}$.

4. 解:(1)可以将电阻箱调到某一阻值作为定值电阻,这样可通过调节它的阻值来改变它两端的电压,从而改变未知电阻两端的电压和通过它的电流.

(2)电路图如图所示.



(第4题图)

(3)干电池两节,学生用电压表、电阻箱、开关各一个,导线若干,待测电阻一个.

(4)①连好电路,将电阻箱调到某一阻值 R',闭合开关S,记下电压表的读数 U';

②将电阻箱调到另一阻值,重复上述步骤,连续测三次.

③求出各次待测电阻的阻值,然后求平均值.

待测电阻 R 的表达式:$R=\frac{(U-U')R'}{3U'}+\frac{(U-U'')R''}{3U''}+\frac{(U-U''')R'''}{3U'''}$.

还可以有其他的设计,如在上述实验中,可以用电压表测待测电阻两端电压等.

点拨:本题为方案设计题,对同学们的能力要求较高,是近几年考查的热门题型.

反思与评价

1. 解:对于 $U=IR$,不能认为导体两端的电压与导体中的电流、电阻成正比. 因为电压是形成电流的原因,导体两端的电压是电源供给的,与导体中的电流无关,所以不能说导体两端的电压与导体中的电流成正比. 对于导体两端的电压与导体电阻的关系要强调条件"在电流一定时",在电流一定时,导体两端的电压与导体的电阻成正比.

对于 $R=\frac{U}{I}$,不能认为导体的电阻与两端的电压成正比,与通过的电流成反比. 因为导体的电阻是导体本身的一种性质,其大小与导体的材料、长度、横截面积、温度有关,而与导体两端的电压和通过的电流无关.

2. 解:灯泡 L_1 熄灭,灯泡 L_2 变亮.

在闭合开关 S_2 后,灯泡 L_1 被短路,没有电流通过灯泡 L_1,所以灯泡 L_1 不发光. 此时电路中只接有灯泡 L_2,而电源电压不变,电路中的总电阻变小,由欧姆定律得电路中的电流变大,即通过灯泡 L_2 的电流变大,灯泡 L_2 变亮.

3. 解:(1)在导体电阻一定时,通过导体的电流与导体两端的电压成正比.

(2)不能知道电流与电阻是否成反比. 因为在实验中没有控制 R_1 两端的电压保持不变,所以就无法得出电流与电阻的关系.

4. 略.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

荣德基教育微官网

关注荣德基教育微官网，获取海量学习资源。

荣德基教育微官网：http://www.rongdeji.cn

荣德基天猫旗舰店：http://rongdeji.tmall.com

客服热线：182 1039 5892

廿年磨一剑 · 匠心铸经典

学生的随身家教 · 家长的辅导工具 · 教师的备课笔记

点拨®

荣德基初中频道

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料