专题 1.1　长度和时间的测量【八大题型】

【人教版】

题型先知

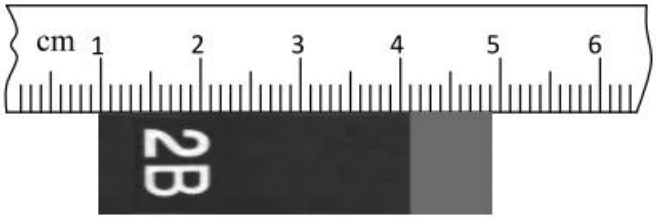
【题型 1　使用刻度尺测量长度的读数、数据和记录】.....1
【题型 2　常见的长度及估测】.....1
【题型 3　刻度尺的分度值及其使用方法】.....2
【题型 4　长度和时间的测量方法】.....3
【题型 5　长度时间的单位及其换算】.....5
【题型 6　实验探究题】.....5
【题型 7　物理常识】.....7
【题型 8　误差及其减小方法】.....8

举一反三

【知识点 1　使用刻度尺测量长度的读数、数据和记录】

【题型 1　使用刻度尺测量长度的读数、数据和记录】

【例 1】（湖南益阳中考真题）某同学用刻度尺测量橡皮擦的长度，如图所示。测量结果记录正确的是（　　）

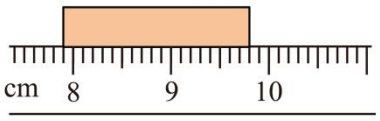


A．3.9cm　　B．3.90cm　　C．4.90cm　　D．3.90

【变式 1-2】（贵州铜仁八年级期末）某同学用同一把刻度尺对同一物体长度进行了 4 次测量，结果如下：12.37cm、12.75cm、12.35cm、12.38cm，则该物体的长度应记为（　　）

A．12.462cm　　B．12.37cm　　C．12.46cm　　D．12.367cm

【变式 1-3】（江苏江阴市青阳初级中学九年级阶段练习）如图，小嘉用刻度尺测量物块的长度，此时物块的长度可记为（　　）



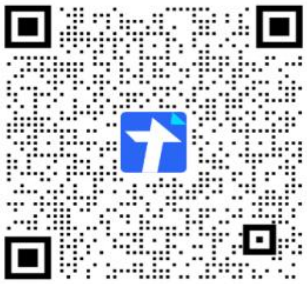
A．9.8 厘米　　B．1.9 厘米　　C．18.0 毫米　　D．19.0 毫米

【题型 2　常见的长度及估测】

【例 2】（辽宁营口中考真题）下列物体长度最接近 20cm 的是（　　）

初中语文高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中数学高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中英语高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中物理高质量资料库

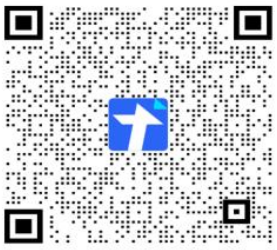
扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中化学高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中生物高质量资料库

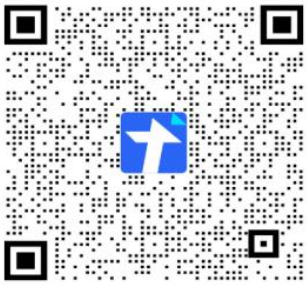
扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中政治高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中历史高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

初中地理高质量资料库

扫一扫二维码打开或分享给好友



- 腾讯文档 -
可多人实时在线编辑，权限安全可控

A．九年级物理课本的厚度　　B．课桌的高度

C．一支新 2B 铅笔的长度　　D．一枚 1 元硬币的直径

【变式 2-1】（山东青岛一模）如图所示，八年级同学参加植树造林活动。根据图片可以判断这棵小树的高度约为（　　）



A．0.5m　　B．1.8m　　C．4m　　D．6m

【变式 2-2】（海南中考真题）如图是戴在某普通中学生手掌上的简易按摩仪，它的长度最接近（　　）



A．5cm　　B．15cm　　C．30cm　　D．40cm

【变式 2-3】（山西中考真题）小明来到武乡八路军总部纪念馆，参加“丹心向党红色研学”活动。如图所示，是他在体验活动中，身着八路军军服庄严地吹响“冲锋号”的情景。根据图片信息，请你估测“冲锋号”的长度约为（　　）

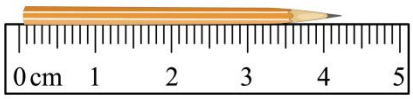


A．20cm　　B．50cm　　C．120cm　　D．150cm

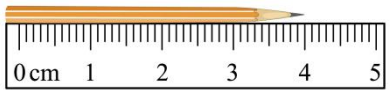
【题型 3　刻度尺的分度值及其使用方法】

【例 3】（福建模拟预测）下面的几幅图中，刻度尺的使用正确的是（　　）

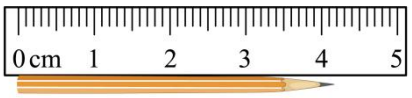
A.



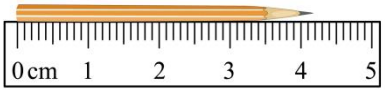
B.



C.



D.



【变式 3-1】（广东汕尾八年级期末）下列仪器用于测量时间的是（　　）

A．  三角尺　　B．  卷尺

B．C．  游标卡尺　　D．  电子停表

【变式 3-2】（湖北武汉东湖新技术开发区教育发展研究院八年级期中）下列有关长度的测量说法中正确的是（　　）

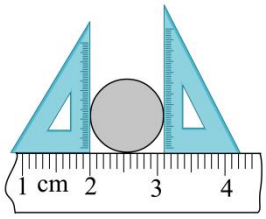
A．没零刻度线的刻度尺不能用来测量物体长度

B．测量时必须从刻度尺的左端量起

C．记录测量结果时，不必在数值后面注明单位

D．读数应估读到分度值的下一位

【变式 3-3】（广西隆安县民族中学八年级阶段练习）小明用刻度尺和三角板按图测一枚纽扣的直径，该刻度尺的分度值和纽扣的直径分别是（　　）

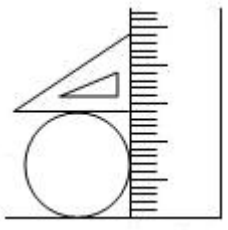


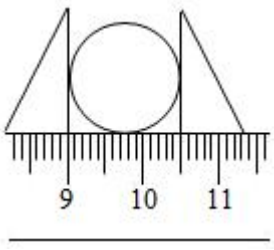
A．1mm，1.10cm　　B．1mm，3.10cm　　C．1cm，1.1cm　　D．1cm，1.10cm

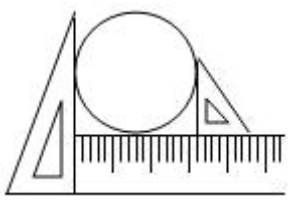
【知识点 2　测量方法】

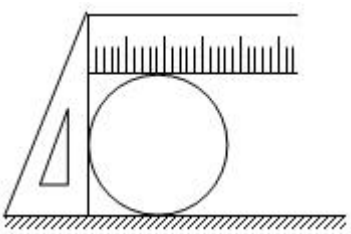
【题型 4　长度和时间的测量方法】

【例 4】（河南辉县市第一初级中学八年级期中）测量一个圆柱体的直径，如图所示的几种测量方法中，正确的是（　　）

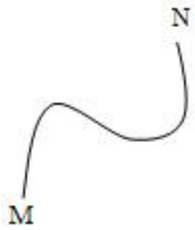
A． 

B． 

C． 

D． 

【变式 4-1】（安徽涡阳县高炉镇普九学校八年级阶段练习）要准确地测量如图所示的一条曲线 MN 的长度，你认为可取的方法是（　　）



A．用一条没有弹性的细丝线与曲线完全重合，在细丝线上标出曲线的起点和终点，把细丝线拉直后用刻度尺量出这两点间的距离，即曲线的长度（　　）

B．用橡皮筋代替细丝线，测量过程同 A

C．用平直的刻度尺直接测量

D．用弹性很小的软棉线跟曲线完全重合，拉直后测出软棉线的长度

【变式 4-2】（江苏南通八年级期末）小明有几种长度测量方法：

①测量细铜丝的直径：先将细铜丝在铅笔上紧密排绕 30 圈，测出总长度，然后算出细铜丝的直径；

②测 1 张纸的厚度：用刻度尺测出 100 张纸的厚度，然后算出 1 张纸的厚度；

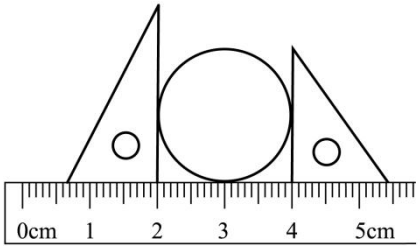
③测量一段曲线的长度：用圆规取一定长度如 1cm，然后用圆规逐段去测量曲线，最后得出曲线的总长度。

其中所用测量方法相同的是（　　）

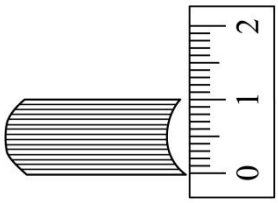
A．①②　　B．②③　　C．①③　　D．①②③

【变式 4-3】（河南洛阳八年级期末）如图所示，下列有关长度的测量不正确的是（　　）

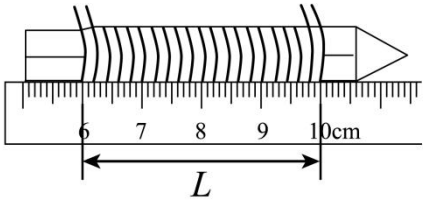
A． 
如图中测自行车通过的路程，可先记下车轮转过的圈数 N，再乘以车轮的周长 L

B． 

如图中使用三角板和刻度尺，测出纪念币的直径为 2.0cm

C. 

如图中先测出几十张纸的厚度，除以纸的张数，可以得出一张纸的厚度

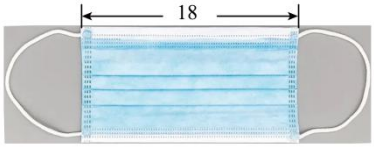
D. 

如图中把金属丝密绕在铅笔上 N 圈，测出密绕部分的长度 L，则金属丝直径 $D=\frac{L}{N}$

【知识点 3　单位换算】

【题型 5】 长度时间的单位及其换算】

【例 5】（广东广州二模）图是常见的成人口罩，其中 18 是指口罩的长度，单位应为（　　）



A．mm　　B．nm

C．cm　　D．dm

【变式 5-1】（江苏常州模拟预测）在研究新型冠状病毒过程中，科学家通过特殊的显微镜，将病毒放大约百万倍，才能便于清晰观察。你认为新冠病毒的直径与下列哪个数据最接近（　　）

A．0.1km　　B．0.1m　　C．0.1mm　　D．0.lμm

【变式 5-2】（广西隆安县民族中学八年级阶段练习）在国际单位制中，长度的单位是（　　）

A．km　　B．m　　C．cm　　D．dm

【变式 5-3】（上海八年级）下列单位换算中正确的是（　　）

A．$1m=1m\times10^{-3}cm$

B．$1s=1\times\frac{1}{60}h$

C．$77.58cm=77.58\times10^{2}m$

D．$103mm=103\times10^{-3}m=0.103m$

【题型 6　实验探究题】

【例 6】（江西省万载中学七年级期中）物理活动课上，同学们练习测量物理课本中纸张的

厚度，小明的实验步骤如下：

①用刻度尺测出一本崭新物理课本的厚度，记为 L；

②查看物理课本的页码，记为 n；

③计算物理课本中纸张的厚度，表达式为 $D=\frac{L}{n}$。

同学们经过讨论后，认为小明的实验过程存在两处错误：

（1）错误步骤为_____（填步骤序号）；应改为_____；

（2）错误步骤为_____（填步骤序号）；应改为_____；

（3）某同学设计了如下记录实验数据的表格，表格第一行（“实验序号”所在行）的两空中应分别填写 A：_____；B：_____。他做了三次实验，并分别算出一张纸的厚度分别为 0.086mm、0.088mm 和 0.087mm，则这张纸的厚度可记录为_____mm。

实验序号	A	B	一张纸的厚度 L_0/mm	平均值 L/mm
1				
2				
3				

【变式 6-1】（河南漯河市召陵区青年镇初级中学八年级阶段练习）我国是自行车王国，常见的自行车有“28”“26”和“24”等型号，这些型号是按车轮直径的尺寸命名的，如“26”自行车车轮的直径是 26 英寸，1 英寸=2.45cm。

（1）“26”型号车轮的直径是_____m；

（2）给你一把量程为 2m 的卷尺和一辆“28”型自行车，请你设计一个简单的方案测量学校跑道的长度，请你写出测量步骤，并用适当的符号表示你测得的物理量：

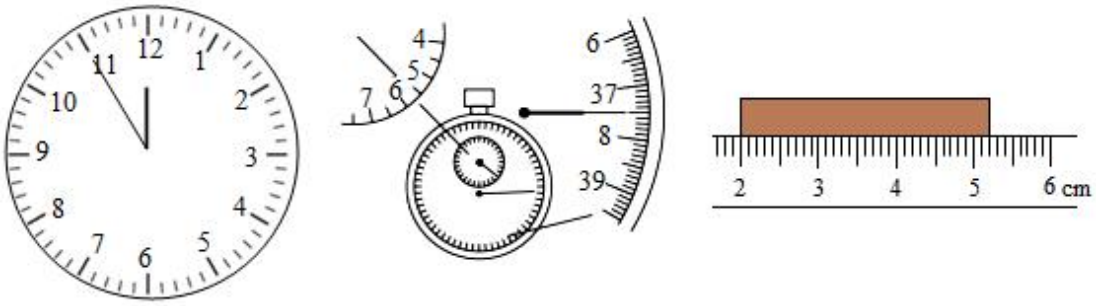
①用卷尺测出_____；

②算出车轮的_____；

③用红布条在自行车车轮上做一个记号（或用气门芯做记号），让记号与跑道的起点重合，推着自行车沿跑道移动一圈，记下_____；

④跑道长度的表达式为：_____（用测量的物理量符号表示）。

【变式 6-2】（河南新乡八年级阶段练习）如图是常用的测量时间和长度的工具，其中图甲表示石英钟，它的分度值是_____；图乙机械停表的读数是_____；图丙中刻度尺的分度值是_____，木块的长度是_____。



甲　　乙　　丙

【变式 6-3】（河南南阳市第十三中学校八年级阶段练习）如图 1 所示，用 A、B 两刻度尺测同一木块的长度。

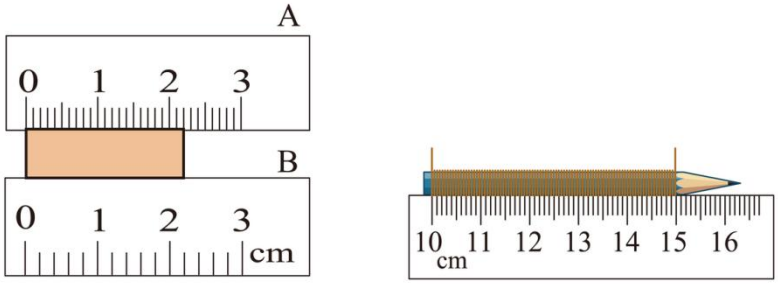


图1　　图2

（1）两种使用方式中，使用_____（填“A”或者“B”）是正确的，木块的长度为_____cm；

（2）用刻度尺测同一支钢笔的长度，需要多次测量，多次测量的目的是_____，如果测得的结果分别是 12.82cm、12.83cm、12.8cm、14.82cm、12.86cm。其中错误的数据是_____，钢笔的长度应为_____cm；

（3）如图 2 将铁丝缠绕在铅笔上测细铁丝直径，如果测量时缠绕的不紧密将会使测量结果_____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

【题型 7　物理常识】

【例 7】（福建中考真题）中国航天从“天宫”建站到“嫦娥”奔月，从“天问”探火到“羲和”追日，一步步迈进探索星辰大海的伟大征程。下列星球空间尺度最大的是（　　）

A．地球　　B．月球　　C．火星　　D．太阳

【变式 7-1】（广东汕尾八年级期末）物理学发展离不开一个又一个物理学家们的努力与贡献。下列物理学家中，开创近代物理学的研究方法的是（　　）

A．牛顿　　B．伽利略

C．爱因斯坦　　D．杨振宁

【变式 7-2】（贵州黔南八年级期中）年 8 月 8 日东京奥运会闭幕式上，苏炳添担任中国体育代表团旗手，让五星红旗高高飘扬在会场。请你估测旗杆的长度大约是（　　）



A．1m　　B．2m　　C．3m　　D．4m

【变式 7-3】（上海市风华初级中学八年级期末）东京奥运会上，中国健儿勇夺金牌，让国旗在国歌声中一次次升起。我国国歌演奏时间约为（　　）

A．500 毫秒　　B．5 秒　　C．50 秒　　D．5 分钟

【题型 8　误差及其减小方法】

【例 8】（湖南长沙市怡海中学八年级阶段练习）下面关于误差的说法中正确的是（　　）

A．采用更精密的测量工具，或更科学的实验方法，就可以避免误差的产生

B．通过多次测量取平均值，可以减小误差

C．误差可以减小，也可以避免

D．误差就是错误

【变式 8-1】（四川巴中八年级期末）关于误差的说法正确的是（　　）

A．只要认真操作和记录结果，就能避免误差

B．误差就是实验操作中的错误

C．用正确方法多次测量取平均值可以减小误差

D．测量中错误是不可以避免的

【变式 8-2】（湖南长沙市立信中学八年级阶段练习）下列说法正确的是（　　）

A．只要按照正确的操作方法，并认真测量就可以避免误差产生

B．选择精密度高的工具可以减小误差

C．测量时为了减小误差可以多估读几位

D．多次测量求平均可以减小误差

【变式 8-3】（山西朔州八年级期中）关于误差，下列说法中正确的是（　　）

A．多次测量取平均值可以减小误差　　B．误差就是测量中产生的错误

C．只要认真测量，就可以避免误差　　D．选用精密的测量仪器可以减小误差

专题 1.2　运动的描述【八大题型】

【人教版】



【题型 1　机械运动的概念】.....1
【题型 2　不同参照物下描述运动】.....1
【题型 3　判断参照物的选择】.....2
【题型 4　机械运动的相对性】.....3
【题型 5　图像比较多个物体的运动情况】.....5
【题型 6　图像比较各种速度】.....5
【题型 7　简答与解读】.....7
【题型 8　综合与计算】.....8



【知识点 1 机械运动的概念】

【题型 1　机械运动的概念】

【例 1】（山东聊城中考真题）年 5 月 10 日，天舟四号货运飞船顺利升空，并与空间站完成自主快速交会对接。下列有关飞船和空间站的说法中，正确的是（　　）

A．对接后，以核心舱为参照物，飞船是静止的

B．飞船内的物资被送到空间站后，质量不变

C．天舟四号在加速升空过程中，机械能守恒

D．空间站的天地互联，是利用电磁波传递信息的

【变式 1-1】（广西灌阳县教育局教学研究室八年级期末）下列现象中不是机械运动的是（　　）

A．植物开花结果　　B．奔驰的骏马

C．划破夜空的流星　　D．地球绕太阳公转

【变式 1-2】（福建厦门八年级期末）世界上的一切事物都处于永恒的运动之中。下列现象，可以说明构成物质的分子在运动的是（　　）

A．大雪漫天飞舞　　B．扫地尘土飞扬

C．玫瑰花香四溢　　D．病毒飞沫传染

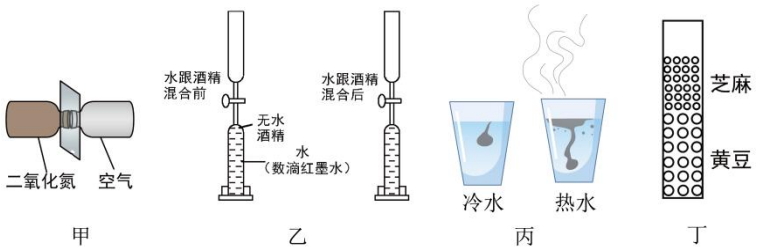
【变式 1-3】（广西百色八年级期末）古诗词往往蕴含丰富的物理知识，在下列诗词中能体现“分子在不停息运动”的是（　　）

A．不经一番寒彻骨，怎得梅花扑鼻香　　B．人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开

C．春风得意马蹄疾，一日看尽长安花　　D．明月别枝惊鹊，清风半夜鸣蝉

【题型 2　不同参照物下描述运动】

【例 2】（山东济宁八年级期末）如图是在学习《看不见的运动》时某课堂中的四个实验，下面关于实验的描述错误的是（　　）



A．图甲说明分子总是在不断地做无规则运动，集气瓶水平放置可排除地心引力对实验的干扰

B．图乙说明分子之间有空隙，实验时将装置上下翻转几次，可加快酒精与水的混合

C．图丙中两杯水温度不同，红墨水扩散的速度也不同，说明分子运动的剧烈程度与温度有关

D．图丁和图乙实验操作方法、实验现象、实验结论都相同

【变式 2-1】（湖南益阳中考真题）我国天问一号火星探测器通过一次任务完成火星环绕、着陆和巡视三大目标，标志着我国在行星探测领域跨入了世界先进行列。天问一号在环绕火星运行过程中，下列说法正确的是（　　）

A．天问一号相对火星做匀速直线运动

B．天问一号相对火星处于静止状态

C．天问一号通过声波将信息传回地球

D．天问一号通过电磁波将信息传回地球

【变式 2-2】（江苏宿迁中考真题）生活中许多现象都与我们学过的物理知识有关，下列说法不合理的是（　　）

A．生活中用吸管将饮料吸入口中，是利用了大气压强的作用

B．高铁站台上的乘客不能越过安全黄线，因为列车进站时空气流速大产生的压强大

C．小明坐公交车上学时以向前行驶中公交车为参照物看到道路两旁的树木向后运动

D．运动鞋底有凹凸不平的花纹主要是为了增大鞋底与地面之间的摩擦

【变式 2-3】（福建莆田八年级期末）如图所示，是女足队员踢球时的情景，下列说法正确的是（　　）



A．以运动的球员为参照物，球门是静止的

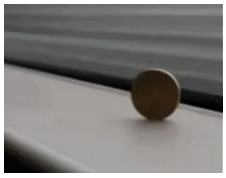
B．滚动的足球最终停下来，说明运动需要力来维持

C．踢出去的足球继续滚动，是因为足球具有惯性

D．运动鞋的底部凹凸不平，这样可以增大压强

【题型 3　判断参照物的选择】

【例 3】（浙江温州一模）如图所示，在匀速行驶的高铁列车的窗台上有一枚硬币屹立不动，小明认为硬币是运动的，则他选择的参照物为（　　）



A．座椅上的小明　　B．路边远去的树

C．匀速行驶的列车　　D．列车的窗台

【变式 3-1】（贵州毕节中考真题）年 2 月北京冬奥会顺利举办，如图是我国运动员苏翊鸣在单板滑雪男子大跳台比赛中奋力拼搏的场景。他从加速助滑到跳台腾空而起完成技术动作，落地后滑行一段进行缓冲。以下说法正确的是（　　）



A．他在起跳前加速下滑的过程，动能增大

B．他在起跳点用力蹬地起跳后，受到平衡力

C．他起跳后在空中滑行时，重力势能保持不变

D．他落地后滑行时，看到观众向后退，是以观众为参照物

【变式 3-2】（浙江杭州中考真题）小金和小杭并排坐在等待发车的和谐号列车上。此时，边上有一列复兴号列车也在等待发车。过了一会儿，小金说，我们的车开动了。而小杭却说，我们的车没有开动，因为站台柱子没有动。小金判断和谐号列车开动，选取的参照物是（　　）

A．小杭　　B．和谐号列车　　C．复兴号列车　　D．站台柱子

【变式 3-3】（天津模拟预测）年五月，我国“长征五号 B”运载火箭成功将中国空间站天和核心送入预定轨道。天和核心绕地球运转时，核心上的生活舱相对下面哪个参照物是静止的（　　）

A．太阳　　B．核心上的的物资舱

C．月球　　D．地面指挥中心

【知识点 2　机械运动的相对性】

【题型 4　机械运动的相对性】

【例 4】（湖南邵阳八年级期末）如图所示，下列描述正确的是（　　）


甲


乙


丙


丁

A．图甲中，滑冰运动员滑行过程中相对于观众是静止的

B．图乙中，用力压住粉笔写字是为了减小摩擦力

C．图丙中，网艺工人修剪花枝的剪刀属于省力杠杆

D．图丁中，飞机起飞利用了空气流速大压强大的原理

【变式 4-1】（广东惠州八年级期末）年北京冬奥会，我国运动员苏翊鸣在男子单板滑雪大跳台比赛中夺得金牌。如题图所示，是他在比赛中的情景。下列对他加速下滑过程分析正确的是（　　）



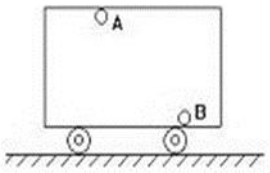
A．运动状态始终保持不变　　B．相对于地面他是运动的

C．下降过程中他受平衡力的作用　　D．受到惯性作用持续下滑

【变式 4-2】（吉林长春一模）唐代诗人李白在《早发白帝城》中描写到：“两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”。其中说“轻舟已过万重山”所选的参照物是（　　）

A．山　　B．舟　　C．船桨　　D．船夫

【变式 4-3】（江苏景山中学八年级阶段练习）如图所示，从车顶的 A 处有一个自行下落的小球，落在地板上的 B 处，则该车厢所处的运动状态可能是（　　）



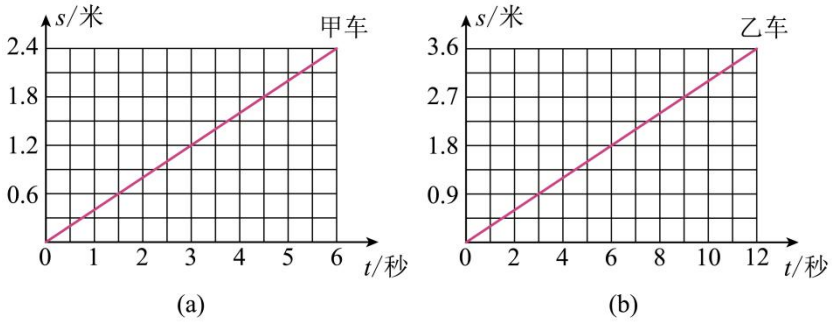
A．匀速向左运动　　B．匀速向右运动

C．向左进行减速运动　　D．向右进行减速运动

【知识点 3　图像比较多个物体的运动情况】

【题型 5　图像比较多个物体的运动情况】

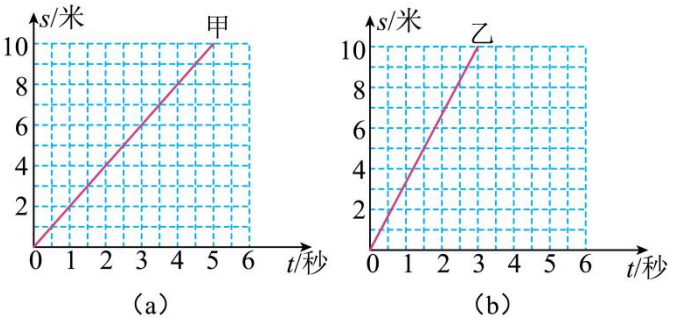
【例 5】（上海市格致初级中学九年级期中）甲、乙两小车同时同地反方向做匀速直线运动，它们的 s—t 图像分别如图（a）和（b）所示，两小车的速度关系及运动 12 秒后两小车之间的距离 s 为（　　）



A．$v_{甲}<v_{乙}$；$s=6.0$ 米　　B．$v_{甲}>v_{乙}$；$s=1.2$ 米

C．$v_{甲}>v_{乙}$；$s=8.4$ 米　　D．$v_{甲}<v_{乙}$；$s=1.2$ 米

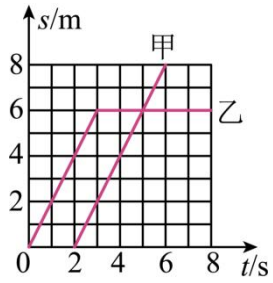
【变式 5-1】（上海中考真题）甲、乙两小车沿同一直线相向而行，其 s-t 图像如图（a）、（b）所示。当甲经过 P 点时，乙刚好经过 Q 点，再过 3 秒，甲、乙两车相距 4 米，则 P、Q 两点间的距离（　　）



A．可能为 8 米　　B．可能为 12 米

C．一定为 16 米　　D．一定为 20 米

【变式 5-2】（广东深圳市松岗中英文实验学校模拟预测）如图所示是在同一位置开始同向运动的甲、乙两物体路程 s 与时间 t 关系图像，下列说法正确的是（　　）



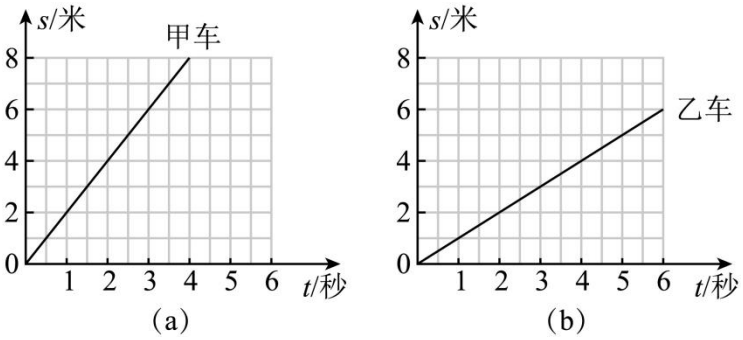
A．两物体同时开始运动

B．以甲为参照物，乙是运动的

C．在 t=5s 时，甲、乙两物体相遇

D．甲物体的运动速度为 3m/s

【变式 5-3】（上海静安二模）甲、乙两小车从同一地点开始在同一直线上做匀速运动，它们的 s-t 图像如图所示，已知乙比甲先运动 16 秒，若在某时刻测得两车相距 12 米，则（　　）

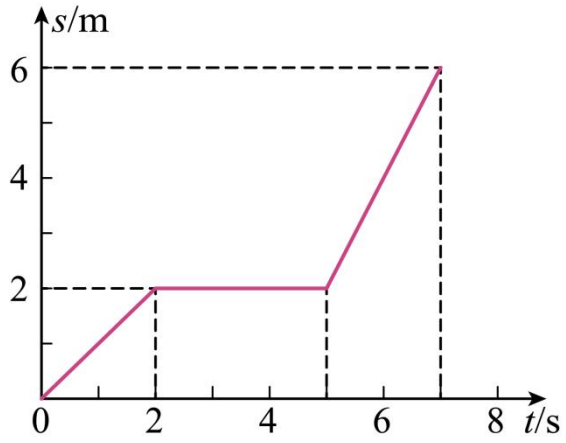


A．两车的运动方向一定相反　　B．两车的运动方向可能相反

C．此时甲车的运动时间一定为 4 秒　　D．此时甲车的运动时间可能为 28 秒

【题型 6　图像比较各种速度】

【例 6】（湖北毛坝初中八年级阶段练习）某学习小组记录了小车在某段时间内通过的路程与所用的时间，并根据记录的数据绘制了路程与时间的关系图像如图，根据图像可以判断（　　）



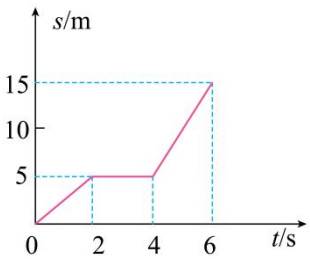
A．5s~7s 内，小车运动了 6m

B．2s~5s 内，小车做匀速直线运动

C．0~5s 内，小车的平均速度是 0.4m/s

D．0~7s 内，小车的平均速度是 1.5m/s

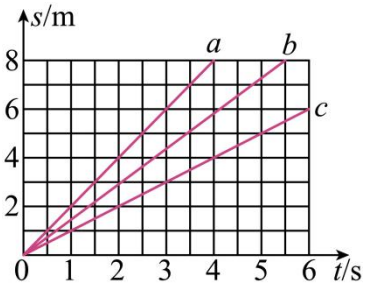
【变式 6-1】（全国八年级）某物体从地面上某一点出发沿直线运动，其 *s*-*t* 图像如图所示，对物体的运动情况进行分析，下列说法错误的是（　　）



A．物体在 6s 内运动的路程为 15m　　B．物体在前 2s 内和最后 2s 内的速度相等

C．物体在 2~4s 内处于静止状态　　D．物体在 6s 内的平均速度为 2.5m/s

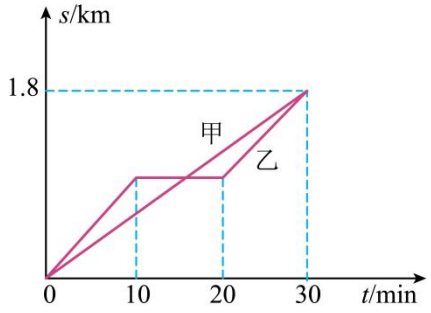
【变式 6-2】（江苏南京二模）甲、乙两物体先后从同地沿同一方向做匀速直线运动，甲比乙先运动 2s，甲运动 6s 时通过的路程为 6m，此时甲、乙间的距离为 2m。在如图所示的 a、b、c 三条图线中，乙的 $s-t$ 图（　　）



A．可能是图线 a　　B．一定是图线 b

C．可能是图线 b　　D．一定是图线 c

【变式 6-3】（黑龙江绥化中考真题）甲、乙二人从同一位置沿同一方向做直线运动，其 s-t 图像如下图所示，下列分析正确的是（　　）

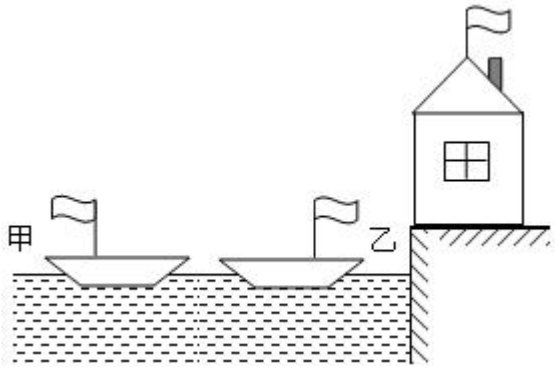


A．0～10min，甲通过的路程大于乙通过的路程　B．0～30min，甲的平均速度等于乙的平均速度

C．10～20min，以乙为参照物，甲是静止的　D．20～30min，甲、乙二人之间的距离越来越大

【题型 7　简答与解读】

【例 7】（上海八年级）如图所示，分别说出甲、乙两船相对于楼房的运动情况。



【变式 7-1】（全国八年级课时练习）让我们一起做“特技摄影”

现在，请大家与我一起来做一个“特技摄影”的模拟实验．首先在一张窄长的硬纸片上画出房屋、树木、和白云，再在一张宽卡片的下方画出两条横线代表公路，在公路上画一辆汽车，并在宽卡片的上部两侧各开一条窄缝，使窄纸片恰好能插入，如图所示．然后向左迅速拉动窄纸片，这时你看到了什么现象？由以上模拟实验可知，拍摄汽车在公路上奔驰时，先拍出汽车在公路上静止的镜头，再拍出作为迅速移动的背景：树木、田野、山林等．然后再将两组画面放入特技机里叠合，人以迅速移动的背景作参照物时，也会产生汽车在公路上“飞奔”的效果．请回答：

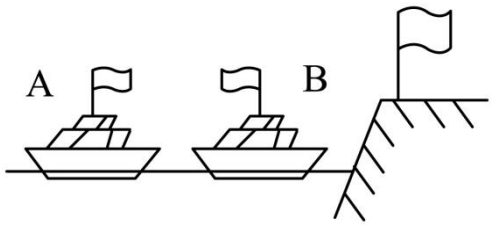


(1)迅速拉动窄纸条时，你看到了什么现象？为什么会形成这种效果？

(2)你能模仿这种摄影技巧，拍摄“武艺高强”的人“飞檐走壁”的镜头吗？

【变式 7-2】（福建省福州第十六中学八年级期末）在第一次世界大战的空战中，一名飞行员发现自己的机舱有一只“小虫”在飞来，于是一把抓住，一看才发现是一粒正在飞行的子弹！我们知道徒手抓住正在飞行的子弹一般是不可能的，那么这位飞行员为什么能抓住呢？请说出其中的道理。

【变式 7-3】（全国八年级课时练习）观察如图所示的小旗，由于风，河岸上的旗帜向右飘，在河面上的两条船上的旗帜分别向右和向左飘，判断船相对于岸的运动状态有哪几种可能？并简单说明理由.



【题型 8　综合与计算】

【例 8】（全国八年级）阅读短文，回答问题。

“天问一号”踏入环火轨道

年 2 月 10 日，“天问一号”火星探测器顺利实施近火制动，完成火星捕获，正式踏入环火星轨道，这对人类探测火星具有重大的科学意义。

“天问一号”发射升空三天后就已经彻底脱离了地球的引力场，长期处于无动力飞行状态，难免会与预定轨道产生一定的偏离。为了更接近理论轨道飞行，它需要“轻转方向盘、慢踩油门”，通过中途修正的方式来调整飞行方向和速度的细节。深空机动能使探测器在高速奔火的路上，通过一次大转弯或大飘移，从地球的公转面进入到火星的公转面，精确瞄准火星飞行。抵达火星附近后，从地火转移轨道进入到环火轨道，通过近火制动来实现火星捕获，一步到位踏入预定环火轨道。这是中国的航天器首次抵达火星附近，在我国星际航空史上具有重大的意义。

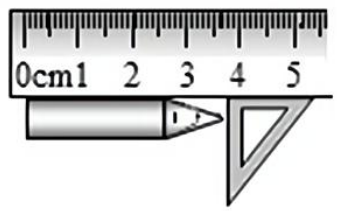
（1）“天问一号”火星探测器通过_____的方式来调整飞行方向和速度的细节，并通过_____实现地球与火星公转面的转换。

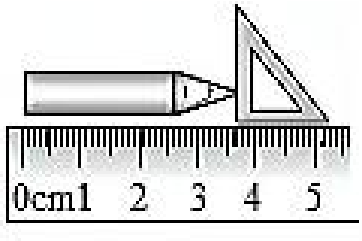
（2）“天问一号”火星探测器被火星捕获后运动状态_____（选填“会”或“不会”）发生改变，你判断的依据是_____。

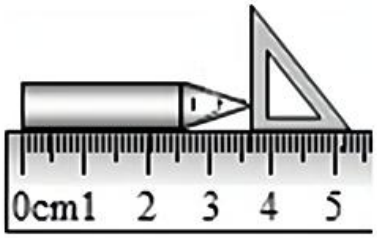
【变式 8-1】（全国八年级课时练习）运用知识解决问题

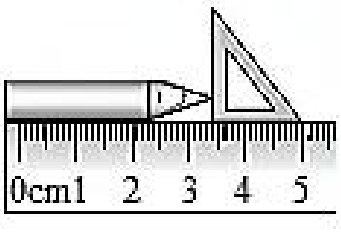
(1)如图甲，“神舟十号”与“天宫一号”成功对接，形成稳固运行的组合体。以“神舟十号”为参照物，“天宫一号”是 ____ 的；以地球为参照物，“天宫一号”是 ____ （选填“运动”或“静止”）的。

(2)如图，用刻度尺测量铅笔的长度，测量方法正确的是 __ ，该铅笔的长度是 _____ 。

A. 

B. 

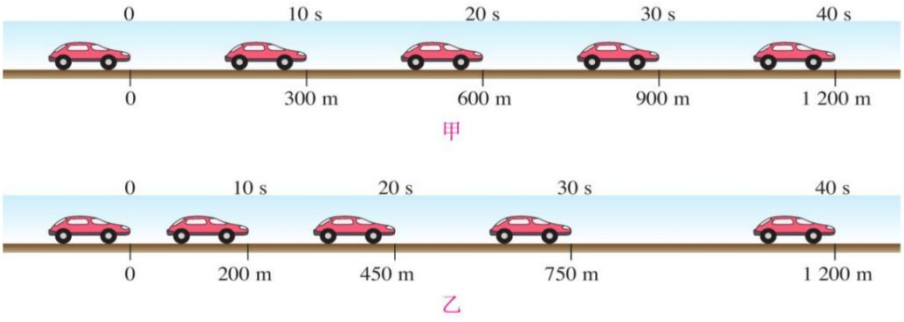
C. 

D. 

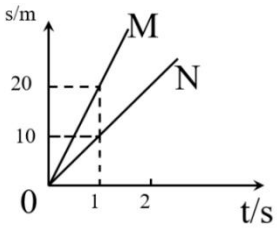
(3)如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时，在某段时间内的运动过程。通过图可知，甲车做的是 _____ 运动；乙车在做前 20s 内的平均速度 $v_{前}$与后 20s 内的平均速度 $v_{后}$ 的关系是：$v_{前}$___$v_{后}$，甲、乙两车在 40s 内的平均速度：$v_{甲}$___$v_{乙}$；

(4)小明使用刻度尺测量 100 页白纸的厚度为 1cm，则每张纸的厚度为 ____ mm；

(5)如图乙所示，M、N 两个物体均做匀速直线运动，其 s－t 图像如图所示，两者从同一地点出发，N 物体先发出 80s，M 物体开始追赶 N 物体，则经过 ___ s 能够追上。

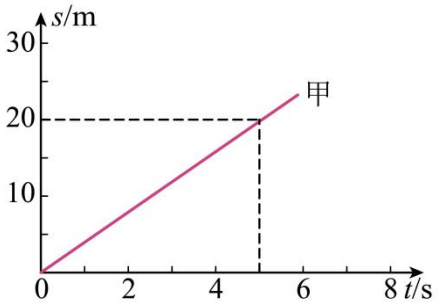


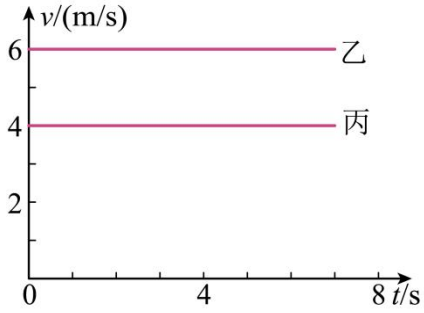
甲



乙

【变式 8-2】（湖北武汉市卓刀泉中学八年级阶段练习）甲、乙、丙三辆小车同时、同地向东运动，它们运动的图像如图所示，由图像可知：





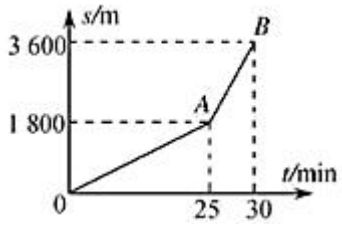
(1)甲的速度是_____m/s；

(2)若以乙车为参照物，丙车向_____（选填“东”或“西”）做直线运动；

(3)经过 5s，跑在最前面的小车是_____车，它距后面的车的距离是_____m；

(4)经过 5s，甲车与丙车之间发生的距离为_____m。

【变式 8-3】（天津南开八年级期末）小刚从家中出发到新世纪广场，其中一半路程步行，一半路程骑自行车．全程的路程与时间图像如图所示．求：



(1)小刚骑车的速度?

(2)小刚从家到新世纪广场全程的平均速度?

(3)小刚步行 20s 通过的路程?

专题 1.3　运动的快慢【八大题型】

【人教版】

题型先知

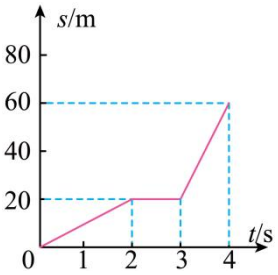
【题型 1　常见物体的速度及速度估测】.....1
【题型 2　速度单位及其换算】.....1
【题型 3　运用推导公式求解路程和时间】.....2
【题型 4　匀速直线运动】.....3
【题型 5　图像比较多个物体的运动情况】.....5
【题型 6　比较物体速度的大小】.....5
【题型 7　图像研究物体的运动】.....7
【题型 8　实验探究与综合计算】.....8

举一反三

【知识点 1 常见物体的速度及速度估测】

【题型 1　常见物体的速度及速度估测】

【例 1】（湖南湘潭凤凰初级中学模拟预测）在校园科技节中，小明操纵他制作的汽车模型进行验车，小车运动时的时间与路程关系如图所示，则下列说法中正确的是（　　）



A．小车做的是匀速直线运动

B．2～3 秒时，小车做匀速直线运动

C．0～1 秒的速度比 3～4 秒的速度慢

【变式 1-1】（江苏徐州中考真题）海洋中游得最快的是旗鱼，速度可达 100km/h，下列运动速度与其最接近的是（　　）

A．运动员在跑道上跑步

B．人在非机动车道上骑自行车

C．汽车在高速公路上行驶

D．飞机在高空飞行

【变式 1-2】（湖北恩施中考真题）在校园楼梯、走道上禁止奔跑，我们在走道上行走速度合适的是（　　）

A．1cm/s　　B．1dm/s　　C．1m/s　　D．10m/s

【变式 1-3】(福建省厦门第六中学八年级期中)正常情况下，人走 120 步路的时间约为(　　)

A．100 秒　　B．1 秒　　C．1 分钟　　D．10 秒

【题型 2　速度的单位及其换算】

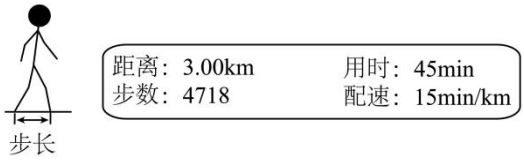
【例 2】（辽宁沈阳二模）一名中学生在街道上正常骑自行车的平均速度最接近于（　　）

A．0.5m/s　　B．1.1m/s　　C．10m/s　　D．18km/h

【变式 2-1】（安徽马鞍山市第十九中学八年级期末）某运动员在百米赛跑中，第 1 s 时间内，他跑了 4 m，第 2 s 时间内跑了 8 m，冲刺时的速度是 12 m/s，他用 10 s 跑完全程。这位运动员的前 2s 的平均速度应该是（　　）

A．8 m/s　　B．6 m/s　　C．10 m/s　　D．12 m/s

【变式 2-2】（广东广州中考真题）小苏步行的部分信息如图，根据信息可推测此过程小苏（　　）



A．步长约为 2m　　B．每分钟步行 15km

C．平均速度为 4km/h　　D．步行 3km 用时 15min

【变式 2-3】（福建模拟预测）中国有轨列车运营里程超过世界其他国家的总和；动车的速度可以达到 55m/s，高铁的速度可以达到 300km/h，轻轨可以每小时行驶 132km，以下速度由大到小是（　　）

A．轻轨、动车、高铁　　B．高铁、轻轨、动车

C．动车、高铁、轻轨　　D．高铁、动车、轻轨

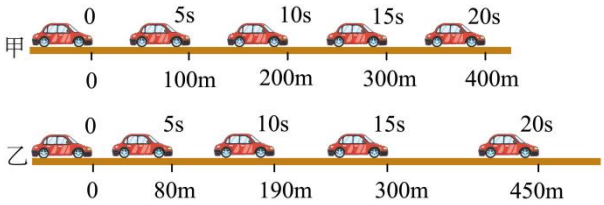
【题型 3　运用推导公式求解路程和时间】

【例 3】（福建省福州民族中学八年级期中）“徒步社”社团的几位同学在植物园内宣传“绿色出行，低碳生活”的理念，他们在演讲前先组织了一场趣味运动比赛：小赵乘坐一名观众的电动车以 36km/h 的速度前进，小刘以 10m/s 的速度跑步前进，而小明骑自行车，每分钟通过的路程是 0.6km。那么（　　）

A．小赵速度最小　　B．小刘速度最大

C．小明速度最大　　D．三人速度一样大

【变式 3-1】（四川凉山中考真题）如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时，在某段时间内的运动过程，关于甲、乙两车的运动情况，说法正确的是（　　）



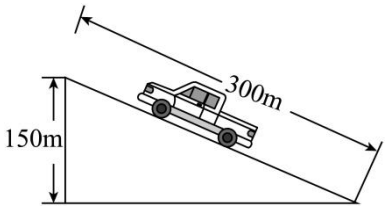
A．前 300 米内甲车运动的时间大于乙车运动的时间

B．甲车运动的速度为 20 米每秒

C．乙车在做匀速直线运动

D．甲、乙两车在 20 秒内的平均速度相同

【变式 3-2】（四川德阳八年级期末）如图所示是一辆东风牌汽车，其发动机功率为 160kW，运送 5t 的沙石，以 5m/s 的速度从坡底匀速到达坡顶，已知坡长 300m，坡高 150m。下列说法正确的是（　　）



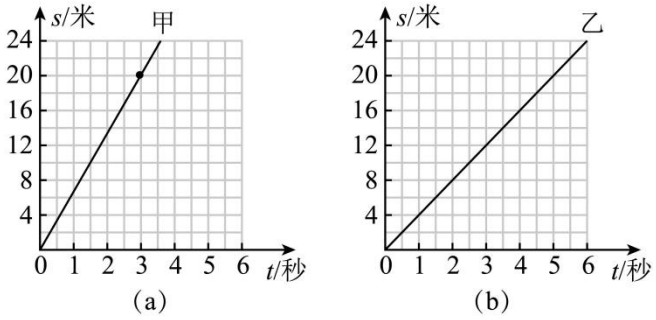
A．汽车从斜坡底端到达坡顶的时间是 6min

B．汽车做的有用功为 9.6×10^6J

C．汽车上坡做的功为 4.8×10^6J

D．汽车运送沙石的机械效率大约是 78%

【变式 3-3】（上海长宁二模）P、Q 是同一直线上的两个点，甲、乙两小车分别经过P点向Q 点做直线运动，它们的 s-t 图像如图（a）、（b）所示。若甲比乙晚 0.5 秒经过P点，却比乙早 1.5 秒通过 Q 点，则 P、Q 间的距离为（　　）



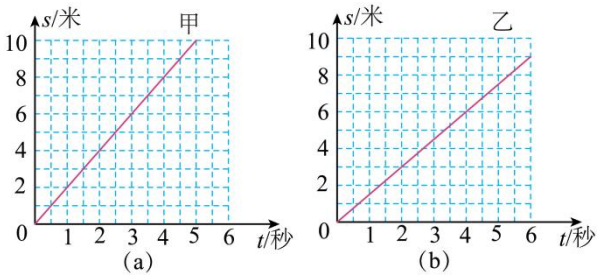
A．5 米　　B．10 米　　C．15 米　　D．20 米

【知识点 2　匀速直线运动】

【题型 4　匀速直线运动】

【例 4】（上海徐汇模拟预测）甲、乙两小车分别从 P、Q 两点出发，沿同一直线匀速运动，它们的 s-t 图像分别如图（a）（b）所示，甲比乙晚 1 秒出发，甲出发 5 秒后两车相

遇，则 P、Q 两点间的距离（　　）



A．可能等于 1 米　　B．可能等于 17.5 米

C．可能等于 16 米　　D．一定等于 19 米

【变式 4-1】（云南红河二模）年东京奥运会，苏炳添在男子 100 米半决赛中跑出 9.83 秒的成绩，打破亚洲纪录。如图为半决赛时冲刺的照片。下列说法正确的是（　　）



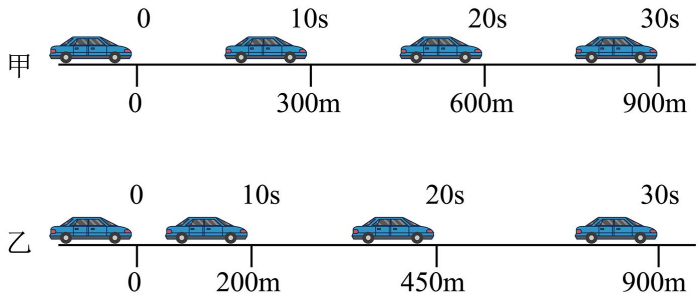
A．速度较大的物体一定比速度较小的物体通过的路程长

B．判断图中运动员运动快慢的方法是相同的路程比较所用的时间

C．藏羚羊奔跑速度可达 72km/h，比苏炳添比赛时的速度慢

D．运动员比赛过程中的速度保持不变

【变式 4-2】（广西隆安县民族中学八年级阶段练习）如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时，在相同时间内通过的路程。以下说法正确的是（　　）



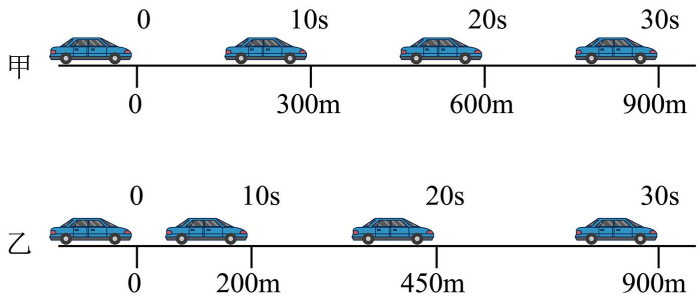
A．0~30s 时间内，甲车比乙车运动得快

B．0~30s 时间内，甲车和乙车均做匀速直线运动

C．0~30s 时间内，乙车运动速度越来越快

D．0~30s 时间内，甲车和乙车均做变速直线运动

【变式 4-3】（广西隆安县民族中学八年级阶段练习）如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时，在相同时间内通过的路程。以下说法正确的是（　　）



A．0~30s 时间内，甲车比乙车运动得快

B．0~30s 时间内，甲车和乙车均做匀速直线运动

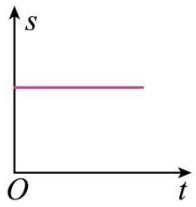
C．0~30s 时间内，乙车运动速度越来越快

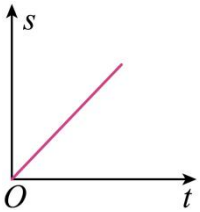
D．0~30s 时间内，甲车和乙车均做变速直线运动

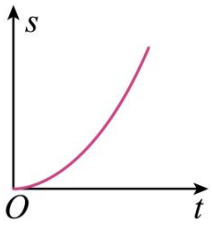
【知识点 3　图像比较多个物体的运动情况】

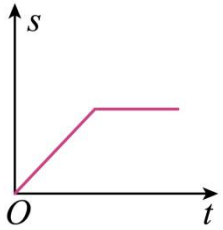
【题型 5　图像比较多个物体的运动情况】

【例 5】（黑龙江大庆中考真题）小明不慎将一瓶矿泉水从二楼阳台滑落，忽略空气阻力，则这瓶矿泉水在下落过程中的路程与时间关系图像正确的是（　　）

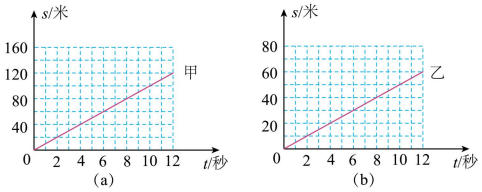
A.


B.


C.


D.


【变式 5-1】（上海中考真题）甲、乙两辆车同时在同一平直道路上向东做匀速直线运动，它们的 s-t 图像如图所示，经过 8 秒两车相距 40 米。若甲、乙的速度分别为 $v_{甲}$、$v_{乙}$，则它们（　　）



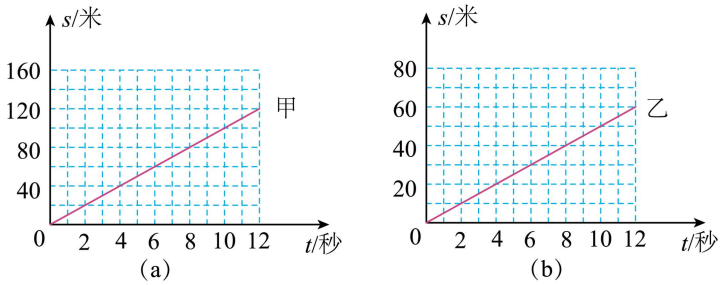
A．以乙为参照物，甲是静止的

B．以甲为参照物，乙向东运动

C．可能从同一地点出发，且 $v_{甲}$=10 米/秒

D．一定从同一地点出发，且 $v_{乙}$=5 米/秒

【变式 5-2】（上海中考真题）甲、乙两辆车同时在同一平直道路上向东做匀速直线运动，它们的 s-t 图像如图所示，经过 8 秒两车相距 40 米。若甲、乙的速度分别为 $v_{甲}$、$v_{乙}$，则它们（　　）



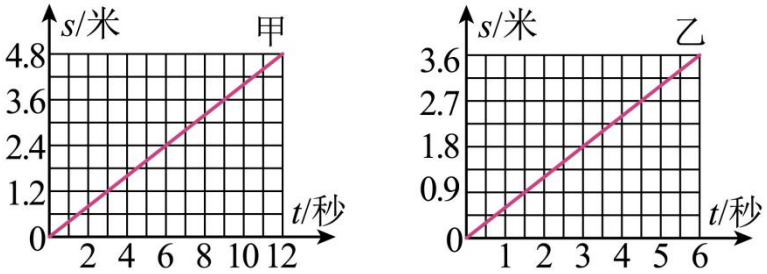
A．以乙为参照物，甲是静止的

B．以甲为参照物，乙向东运动

C．可能从同一地点出发，且 $v_{甲}$=10 米/秒

D．一定从同一地点出发，且 $v_{乙}$=5 米/秒

【变式 5-3】（上海浦东新二模）P、Q 是同一直线上相距 3.6 米的两点，甲、乙两辆小车分别经过 P 点向 Q 点沿同一直线行驶，它们的 $s-t$ 图像如图所示。乙比甲早 4s 通过 Q 点，根据图像分析可知（　　）



A．甲比乙早 1 秒经过 P 点　　B．乙比甲早 1 秒经过 P 点

C．甲比乙早 2 秒经过 P 点　　D．乙比甲早 2 秒经过 P 点

【题型 6　比较物体速度的大小】

【例 6】（贵州贵阳中考真题）如图甲所示，轿车司机从右后视镜中观察到同向驶来一辆越野车，下一时刻越野车在后视镜中的位置如图乙所示。设两车均匀速向前行驶，下列说法正确的是（　　）

A．后视镜中的像是光的折射形成的 B．越野车在轿车司机的左后方行驶

C．越野车比轿车行驶的速度大 D．越野车相对于轿车是静止的

【变式 6-1】（贵州贵阳中考真题）如图甲所示，轿车司机从右后视镜中观察到同向驶来一辆越野车，下一时刻越野车在后视镜中的位置如图乙所示。设两车均匀速向前行驶，下列说法正确的是（　　）

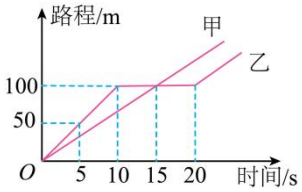


甲　　乙

A．后视镜中的像是光的折射形成的　　B．越野车在轿车司机的左后方行驶

C．越野车比轿车行驶的速度大　　D．越野车相对于轿车是静止的

【变式 6-2】（山东广饶县乐安街道乐安中学模拟预测）甲、乙两同学从同一地点同时向相同方向做直线运动，他们通过的路程随时间变化的图像如图所示。由图像可知，下列说法正确的是（　　）



A．在 0～10s 内，甲同学比乙同学运动得快

B．甲、乙两同学在距离出发点 100m 处相遇

C．在 10～20s 内，以甲同学为参照物，乙同学是静止的

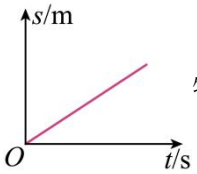
D．在 0～20s 内，乙同学的平均速度为 10m/s

【变式 6-3】（山东青岛九年级期中）甲乙两车分别从 A、B 两地同时出发相对行驶，甲乙两车相遇时，甲车行驶了 AB 两地总路程的五分之三，则甲乙两车的速度之比 $v_{甲}:v_{乙}$ 是（　　）

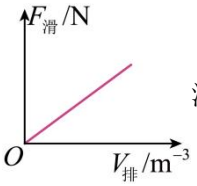
A．3∶5　　B．5∶3　　C．3∶2　　D．2∶3

【题型 7　图像研究物体的运动】

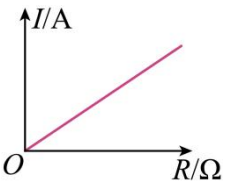
【例 7】（安徽马鞍山中加双语学校一模）物理学中，一些物理量间的变化关系，常用图像来表示。下列图像表示正确的是（　　）

A． 

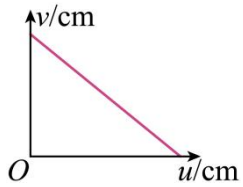
物体加速运动时其路程与时间的关系

B． 

浸在同一液体中的物体其所受浮力与排开液体体积的关系

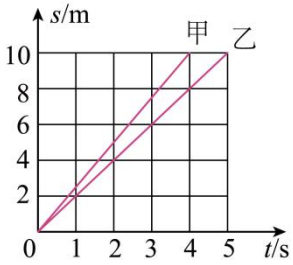
C． 

电压一定时，通过导体的电流与导体电阻的关系

D． 

凸透镜成实像时，物距与像距的关系

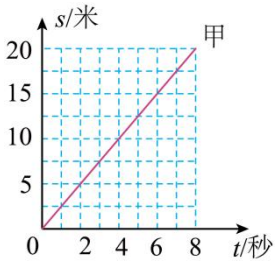
【变式 7-1】（河南中考真题）在某校举办的机器人模拟救援比赛中，甲、乙两机器人同时从同一地点出发，沿直线匀速运动到 10m 远的目的地，它们运动的路程随时间变化的图像如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．甲的速度大小为 4m/s　　B．乙的速度大小为 2m/s

C．甲的运动时间比乙多 1s　　D．甲的运动时间比乙少 2s

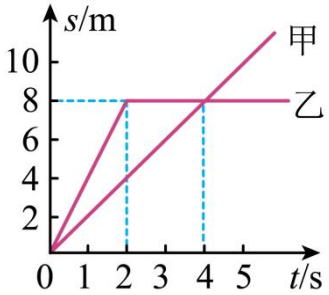
【变式 7-2】（上海闵行二模）甲、乙两小车从同一地点同时同向做匀速直线运动，甲车的 *s*–*t* 图像如图所示。当甲车行驶了 15 米时，甲乙两车相距 3 米，则乙车的速度（　　）



A．一定是 3 米/秒　　B．可能是 2 米/秒

C．一定是 6 米/秒　　D．可能是 0.5 米/秒

【变式 7-3】（宁夏银川市第十五中学一模）甲、乙两物体同时由同一位置开始在水平面上向东运动，它们的 *s*-*t* 图象如图所示。下列说法中正确的是(　　)



A．第 2s 末物体乙开始做匀速直线运动

B．第 4s 末两物体的运动速度恰好相等

C．前 2s 内，以物体乙为参照物，物体甲在向东运动

D．前 4s 内，甲、乙两物体的平均速度大小相等

理由：_____；

【题型 8　实验探究与综合计算】

【例 8】（陕西西安八年级期末）小明与爸爸开车回老家，当车行至高速路口时，小明看了自己的手表，发现时间是 8:15，当到达老家高速路出口时，小明再看一次手表，时间是 9:45，如果全程汽车的速度表都如图所示，且高速公路都是直的，则：



（1）汽车做的是_____运动；

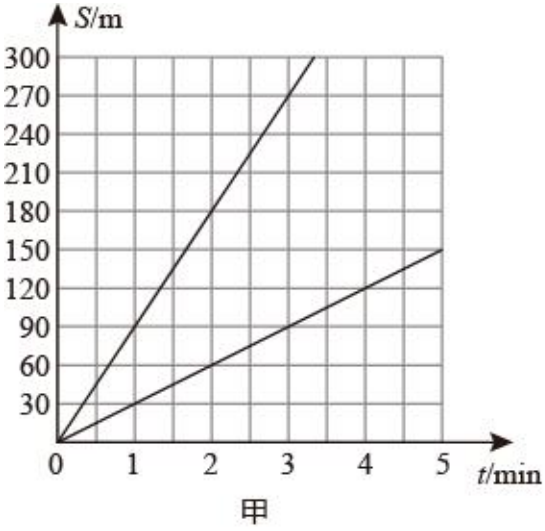
（2）小明回家途经的高速路是_____ km；

（3）若西安至宝鸡全程高速路为 174km，如果按以上的速度行驶，需要多少小时才能到达_____ 小时才能到达。（结果保留小数点后两位）

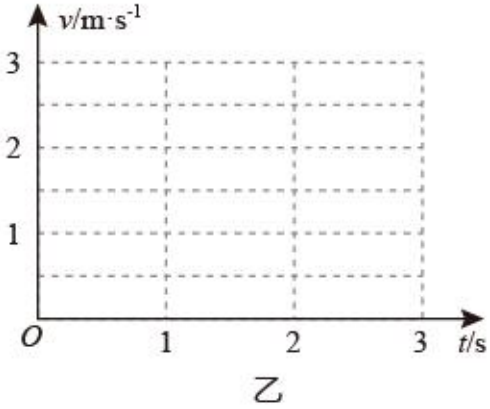
【变式 8-1】（内蒙古呼和浩特中考真题）两个物体在同一直线上，同向运动，其路程随时间变化的关系如甲图所示，求：

（1）两个物体的速度为多少 m/s；

（2）请在乙图上，画出两个物体速度随时间变化的关系图。

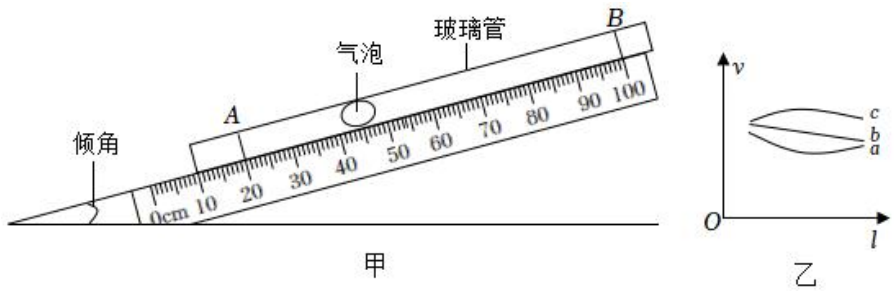


甲



乙

【变式 8-2】（江苏南通八年级期末）在研究“气泡运动规律”实验时，小明在细玻璃管中注入水，管中留一个小气泡，将玻璃管翻转后，观察气泡的运动情况，如图甲所示。



气泡的运动快慢到底与哪些因素有关呢？他做出了如下猜想：

猜想一：跟气泡的大小有关；

猜想二：跟玻璃管与水平面的倾角有关。

为了便于研究，他在玻璃管上做上记号 *A*、*B*，测出气泡经过 *AB* 段的时间。实验数据记录如表。

表一				表二				表三			
气泡长度 1cm		倾角	*t*/s	气泡长度 2cm		倾角	*t*/s	气泡长度 4cm		倾角	*t*/s
实验序号	1	15°	15.8	实验序号	6	15°	22.5	实验序号	11	15°	18.2
	2	30°	14.1		7	30°	14.9		12	30°	16.1
	3	45°	13.7		8	45°	12.2		13	45°	12.5
	4	60°	17.7		9	60°	13.8		14	60°	13.5
	5	90°	29.8		10	90°	19.9		15	90°	19.1

（1）实验中，除刻度尺、秒表外，还需要的测量器材为_____，气泡通过 *AB* 段的路程为_____cm。

（2）实验中，为便于测量时间，应设法使管内气泡运动得_____（选填“快”或“慢”）一些。计时的起点位置_____（选填“能”或“不能”）标记在玻璃管的最下端。

（3）分析表中的数据，可以发现气泡运动的快慢随倾角的变化关系：_____。为了发现气泡运动的快慢随气泡大小的变化关系，小明通过测算作出了三组气泡的速度 *v* 与气泡长度 *l* 的关系图像，如图乙所示，其中图线____（选填“*a*”、“*b*”或“*c*”）描绘的是倾角为 45°时气泡运动的规律。

（4）小华换用粗玻璃管后改变气泡大小又做了两组实验，数据记录如表四，分析数据可知：大、小气泡在玻璃管中都做匀速直线运动，试推断小气泡在运动 40cm 时所需的时间为____s。

表四：

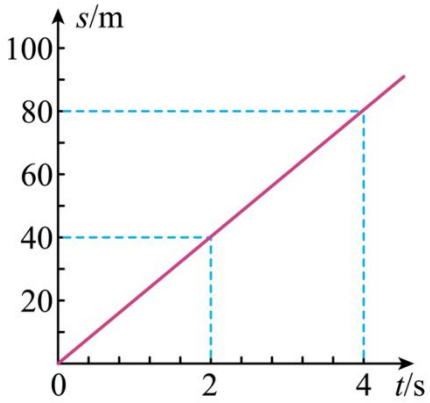
从 0 点开始运动的距离 s/cm	0	20	40	60	80	100
小气泡运动的时间 t/s	0	3.6	_____	10.8	14.4	18.0
大气泡运动的时间 t/s	0	3.4	6.8	10.2	13.6	17.0

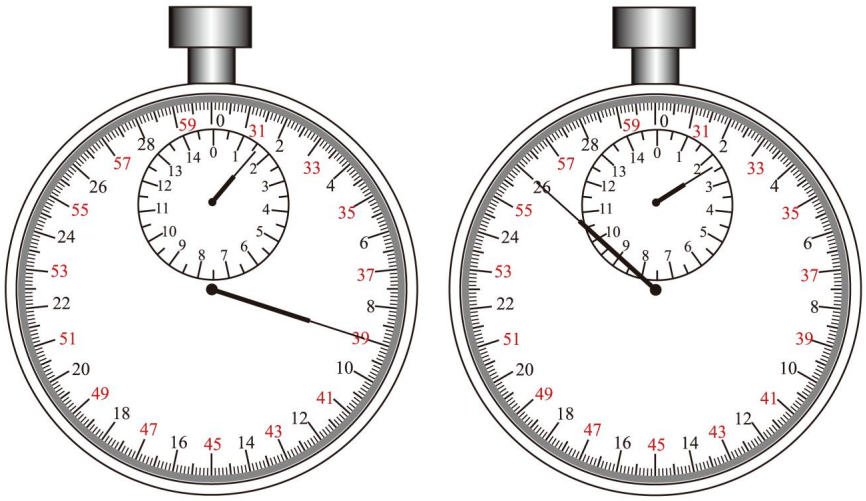
【变式 8-3】（广东广州八年级期末）物体 M 一直做匀速直线运动，它的 $s-t$ 图象如图所示，求：

（1）物体 M 运动的速度_____；

（2）物体 M 运动 1000m 所需要的时间_____；

（3）物体 M 经过点 O 时按下停表开始计时，直至经过 Q 点后才停止计时，经过 P 点时停表示数如图甲，读数为_____s；经过 Q 点时停表示数如图乙（分针的指针转动未超过一圈）OP 段路程为 s_1，PQ 段路程为 s_2，则 s_1_____s_2（选填“大于”或“小于”或“等于”），判断依据是：_____。





甲　　乙

专题 1.4　测量平均速度【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　测量物体平均速度的实验器材与步骤】.....1
【题型 2　图像计算平均速度的大小】.....1
【题型 3　测量平均速度的数据处理与误差分析】.....2
【题型 4　综合与探究】.....3

举一反三

【知识点 1 测量物体平均速度的实验器材与步骤】

【题型 1　测量物体平均速度的实验器材与步骤】

【例 1】（四川成都中考真题）无风的天气，小虹和同学一起用机械停表和刻度尺测量乒乓球下落的平均速度，他们让乒乓球从三楼由静止竖直落到地面。对于实验有关的操作和分析，正确的是（　　）

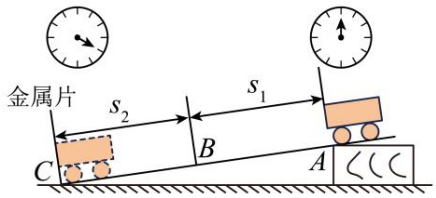
A．该实验很简单，不必注意操作的安全

B．选择量程为 1 米的刻度尺来测量路程

C．使用停表前，要先观察停表是否调零

D．所测速度表示乒乓球每一时刻的快慢

【变式 1-1】（贵州仁怀市周林学校八年级开学考试）关于测“平均速度”，下列说法错误的是（　　）



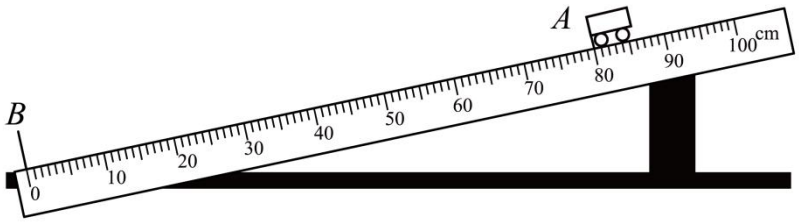
A．实验中为便于测量时间，应保持斜面较缓的坡度

B．用刻度尺和秒表一起测量出物体的速度，用到了等效替代法

C．小车在前半程的平均速度小于后半程的平均速度

D．用 $v=\frac{s}{t}$ 算出的平均速度，可以粗略表示小车在斜面上的运动情况

【变式 1-2】（北京大兴八年级期末）利用如图所示的装置测量小车从 A 运动到 B 过程中的平均速度，实验中用刻度尺测量斜面 AB 之间的长度，用停表测量小车从 A 运动到 B 的时间。关于这个实验，下列说法中正确的是（　　）



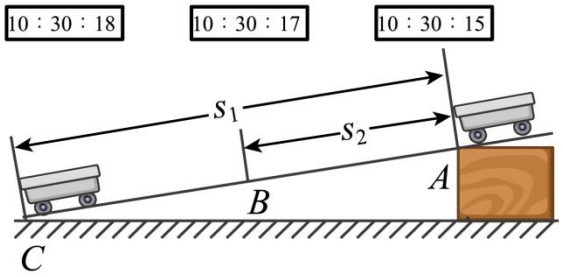
A．小车还未到达 A 处时就开始计时，将使测量的速度偏大

B．小车还未到达 B 处时就停止计时，将使测量的速度偏小

C．增大 AB 间的距离，将使测量的误差增大

D．适当减小斜面的倾斜角度，有利于减小测量误差

【变式 1-3】（黑龙江齐齐哈尔一模）小丽要测量小车运动的平均速度。如图所示，她要测量小车从 A 滑到 C 的过程中，小车通过 AB、BC、AC 段的平均速度（B 为中点），图中方框内的数字是小车到达 A、B、C 三处时电子表的显示。有关此实验，下列说法错误的是（　　）



A．实验中应使斜面保持较大的坡度，这样有利于准确测量时间

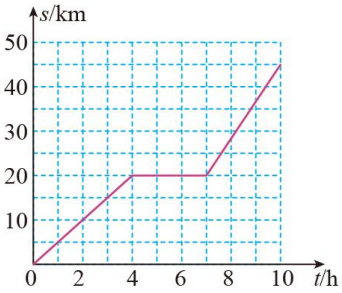
B．实验中小车在 BC 段的平均速度大于在 AB 段的平均速度

C．根据图中的信息可知小车从 A 点到 C 点所用的时间 t_{AC}=3s

D．如果小车未到达 C 点就停止计时，则测得的平均速度 v_{AC} 会偏小

【题型 2　图像计算平均速度的大小】

【例 2】（江西南城县第二中学七年级阶段练习）如图是表示某物体在 10h 内做直线运动时，路程随时间变化的图像。这个物体（　　）



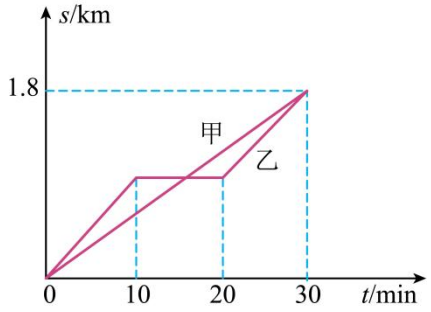
A．全程平均速度为 4.5km/h

B．在 0~4h 内做加速运动

C．在 4~7h 内处于静止状态

D．2~4h 内的速度比 8~10h 内的速度小

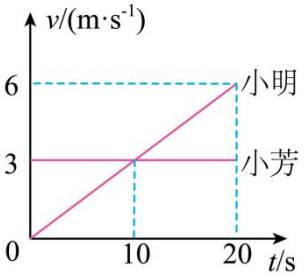
【变式 2-1】（黑龙江绥化中考真题）甲、乙二人从同一位置沿同一方向做直线运动，其 *s-t* 图像如下图所示，下列分析正确的是（　　）



A．0～10min，甲通过的路程大于乙通过的路程　B．0～30min，甲的平均速度等于乙的平均速度

C．10～20min，以乙为参照物，甲是静止的　D．20～30min，甲、乙二人之间的距离越来越大

【变式 2-2】（湖南常德中考真题）周日做完作业，小明和小芳同学在风景如画的柳叶湖畔骑自行车，如图所示是他们在某段路面上的速度随时间变化的图像。下列分析中错误的是（　　）



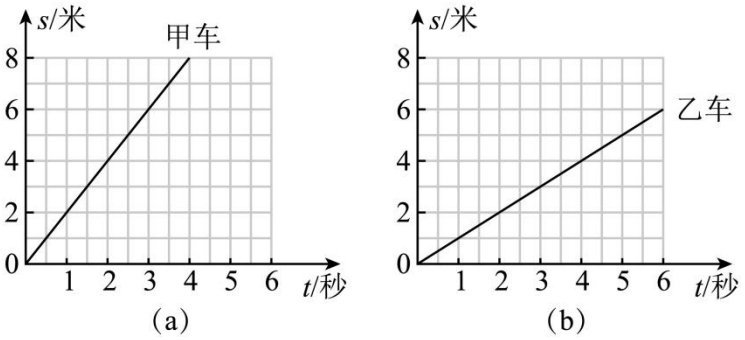
A．0～10s 两人所通过的路程相等

B．以湖畔的垂柳为参照物，小芳总是运动的

C．第 10s 末，两人的速度相等

D．小芳做匀速直线运动

【变式 2-3】（上海静安二模）甲、乙两小车从同一地点开始在同一直线上做匀速运动，它们的 *s-t* 图像如图所示，已知乙比甲先运动 16 秒，若在某时刻测得两车相距 12 米，则（　　）

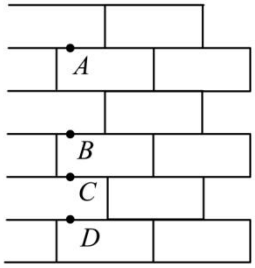


A．两车的运动方向一定相反　　B．两车的运动方向可能相反

C．此时甲车的运动时间一定为 4 秒　　D．此时甲车的运动时间可能为 28 秒

【题型 3　测量平均速度的数据处理与误差分析】

【例 3】（河北石家庄市藁城区第一中学八年级阶段练习）如图是用照相机所拍摄的某小球在水中下落的一张频闪照片。已知水池壁上每块瓷砖的高度为 a，闪光灯每隔Δt 时间闪亮一次（即拍摄一次）。观察照片，关于小球的运动，以下判断可能的是（　　）



①小球从 A 位置到 C 位置的运动是匀速运动

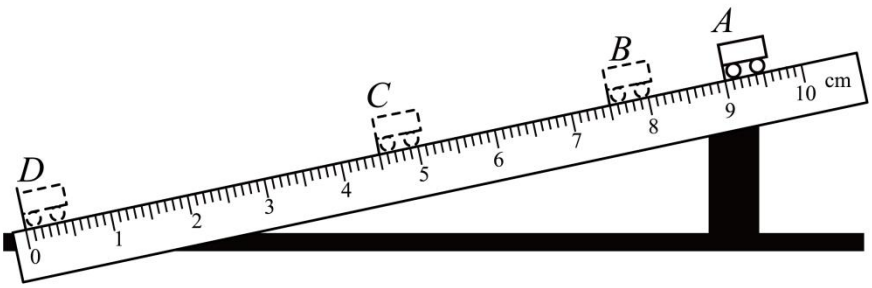
②小球从 B 位置到 D 位置的运动是匀速运动

③小球从 A 位置到 C 位置的平均速度为 $\frac{3a}{2\Delta t}$

④小球通过 D 点时的速度为 $\frac{4a}{\Delta t}$

A．①②　　B．①③　　C．②③　　D．③④

【变式 3-1】（湖北武汉八年级期末）小明为了“测量物体运动的平均速度”，让小车从斜面的 A 点由静止开始下滑，并用电子设备记录了每隔相同时间小车在斜面上的位置如图所示，下列说法不正确的是（　　）



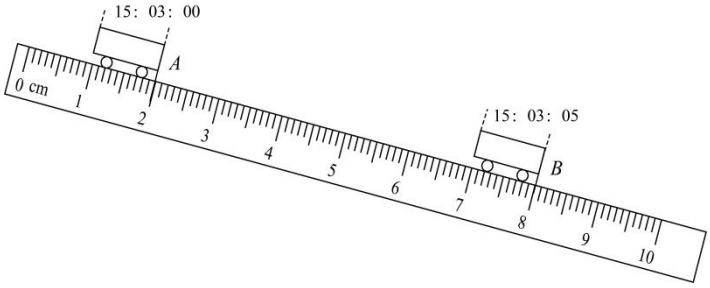
A．小车在 AC 段的平均速度与 CD 段的平均速度之比为 1∶2

B．小车在 AB 段的平均速度与 AC 段的平均速度之比为 1∶3

C．如果小车过了 B 点才停止计时，测得 AB 段的平均速度偏小

D．为了测出小车在下半程的平均速度，不能让小车从 C 点静止下滑

【变式 3-2】（陕西咸阳八年级期末）“测量物体平均速度”的实验如图所示，当小车自斜面上端 A 位置时开始计时（时:分:秒），滑至底端 B 位置时停止计时，以下说法正确的是（　　）



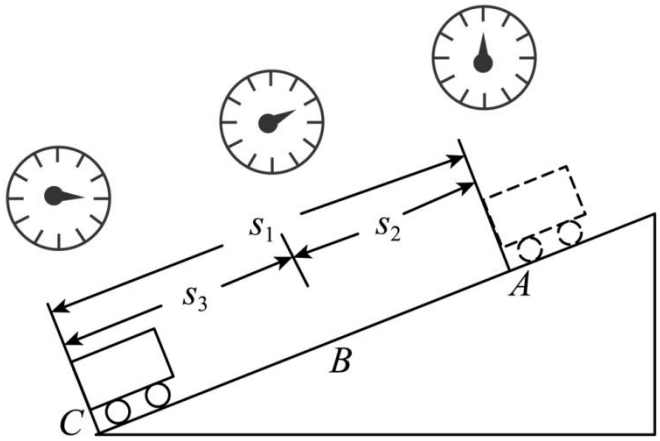
A．此过程小车的平均速度是 1.2cm/s

B．此过程小车的平均速度是 1.4cm/s

C．此过程小车的平均速度是 1.0cm/s

D．斜面的倾斜度越大越好，可以节省实验时间

【变式 3-3】（全国八年级）两个同学做“测平均速度”的实验，如图是小车下滑过程的示意图。图中停表的示意图分别表示小车通过斜面 A，B，C 三点的时刻。B 点是全程 AC 的中点。其中 $s_1 = AC = 100\text{cm}$，$s_2 = AB = 50\text{cm}$，秒表每格为 1s，小车从 A 点运动到 C 点的过程中，以下说法正确的是（　　）



A．如果以小车为参照物木块是静止的　　B．为了便于测量时间，应该增大斜面的坡度

C．小车通过全程的平均速度为 20m/s　　D．小车 AC 段平均速度小于 BC 段平均速度

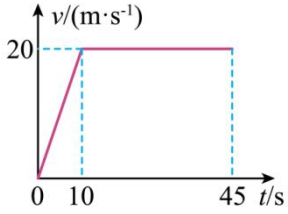
【题型 4 综合实验与探究】

【例 4】（江西崇仁县第二中学九年级阶段练习）某轿车在平直公路上行驶的 45s 内，其速度 v 与时间 t 图像如图所示，已知前 10s 轿车运动的路程为 100m。求：

（1）前 10s 轿车运动的平均速度；

（2）轿车在匀速直线运动阶段通过的路程；

（3）轿车在整个过程的平均速度。



【变式 4-1】（河南中牟县教育体育局教学研究室八年级期中）步行不仅是一种简易的健身运动，而且还能方便地对一些长度进行估测。

（1）人正常步行时，步距变化不大，因此，步距可作为身体上的一把“尺子”。为了使这把“尺子”更可靠，譬如用皮卷尺测出_____（选填“走曲线”或“沿直线”）步行_____（选填序号“①一步的距离”或“②10 步或多步的距离，除以步数”），测出的步距误差较小。

（2）小冰测出自己的步距为 0.6m，她从教学楼的一端走到另一端，共走了 70 步，则教学楼的长度是多少？_____，如果这个过程用时 35s，则她的步行速度是多少_____？

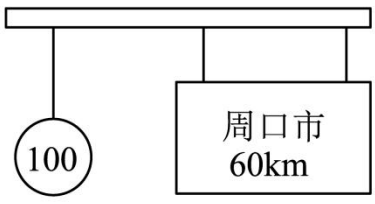
（3）小冰按照上述的速度，从家到学校用时 10min，则小冰的家到学校的路程是多少_____？

【变式 4-2】（河南周口八年级期中）小明一家驾车旅游经过某处时，发现一个交通标志牌，如图甲所示。高速公路上还设有“区间测速”，就是在两个监测点安装监控探头，测出车辆通过两个监测点时的时间，再根据两点间的距离算出该车在这一区间路段的平均速度，以此来判断是否超速。

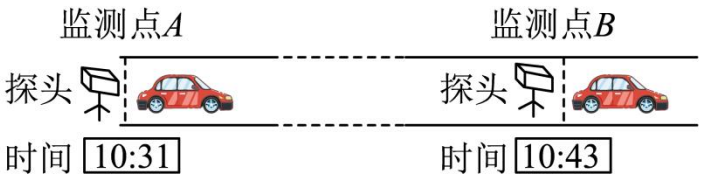
（1）图甲中数字“100”表示的意义是_____。以行驶的汽车为参照物，交通标志牌是 _____（选填“运动”或“静止”）的，说明物体的运动和静止是_____的。

（2）在遵守交通规则的前提下，从交通标志牌所处的位置到周口市最少需要多长时间？_____

（3）若监测点 A、B 相距 16km，小明爸爸驾驶汽车通过两个监测点时的时间如图乙所示。请通过计算说明小明爸爸驾驶汽车在这一区间路段是否超速。_____

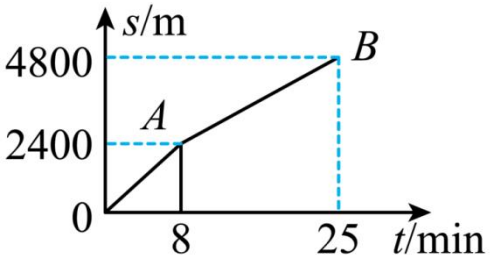


甲



乙

【变式 4-3】（湖北十堰八年级期末）小明骑自行车从人民广场出发，到达沧浪海旅游港参加活动，途中有一半路程骑得慢，另一半路程骑得快，路程与时间关系如图所示。问：



（1）小明骑得慢的是图中的哪一段：_____（选填“*OA*”或“*AB*”）；

（2）小明从人民广场到沧浪海旅游港的平均速度是多少 m/s_____？

（3）小明骑得快的一半路程的速度是多少 m/s_____？

（4）小明若全程都用快的速度，则从人民广场到沧浪海旅游港需要多长时间_____？

专题 2.1　声音的产生与传播【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　声音是怎样产生与传播的】 1
【题型 2　声源和介质】 1
【题型 3　探究真空不能传声】 2
【题型 4　综合与探究】 3

举一反三

【知识点 1 声音是怎样产生与传播的】

声音是物体振动产生的，声音的传播需要介质，声音以声波的形式传播。

【题型 1　声音是怎样产生与传播的】

【例 1】（上海八年级）对于声音的产生，下列说法中正确的是（　　）

A．物体不振动也能发声

B．只有固体的振动才能发声

C．一切发声的物体都在振动

D．振动停止后，发声体仍能发声

【变式 1-1】（湖北鄂州中考真题）清晨，一阵闹铃声将你从睡梦中唤醒，提醒你：该起床了！关于声音，下列说法正确的是（　　）



A．声音是由物体的振动产生的

B．物体不振动也可以发声

C．声音能在真空中传播

D．声速等于光速

【变式 1-2】（山西中考真题）如图所示，是博物馆珍藏的古代青铜“鱼洗”，注入半盆水后，用双手搓把手，会发出嗡嗡声，盆内水花四溅。传说，众多“鱼洗”声能汇集成千军万马之势，曾吓退数十里外的敌军。这反映了我国古代高超的科学制器技术。下列分析正确的是（　　）



A．“水花四溅”说明发声的“鱼洗”正在振动

B．“鱼洗”发出嗡嗡声不是由物体振动产生的

C．“鱼洗”发出的声音只能靠盆中水传入人耳

D．众多“鱼洗”声汇集改变了声音的传播速度

【变式 1-3】（湖南长沙八年级期中）如图所示，小陈将一只正在发声的音叉触及面颊有震感，这个实验可以用来探究（　　）



A．声音产生的原因　　B．声音传播需要介质

C．声音能否在空气中传播　　D．声音传播是否需要时间

【知识点 2 声源和介质】

声源：正在发声的物体，介质：能够传播声音的物质

【题型 2　声源和介质】

【例 2】（上海八年级）下表是声音在各种介质中传播的速度，根据表中的信息，可以得出的结论不正确的是（　　）

介质	水（0℃）	水（15℃）	水（20℃）	冰（0℃）	软橡胶	软木	铁棒
v/（m/s）	1440	1470	1480	3230	45	500	5200

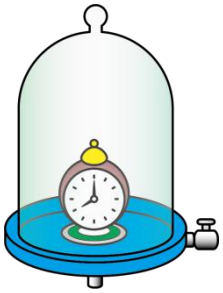
A．水中声速大小跟水的温度有关

B．水中声速大小跟水的状态有关

C．固态介质中声速大小跟介质的种类有关

D．声音在真空中不能传播

【变式 2-1】（山东济南市章丘区实验中学八年级阶段练习）如图所示，把正在响铃的闹钟放在玻璃罩内，逐渐抽出玻璃罩内的空气，听到闹铃声逐渐变小，直至听不见；再让空气逐渐进入玻璃罩内，听到闹铃声逐渐变大。关于上述实验，下列说法中不正确的是（　　）



A．听不见闹铃声是由于闹铃停止振动

B．听到铃声逐渐变大，是由于闹铃振动加快

C．该实验现象说明声音可以在真空中传播

D．该实验现象说明声音的传播需要介质

【变式 2-2】（陕西师大附中二模）“天宫课堂”第一课在我国的空间站内正式开讲。“太空教师翟志刚、王亚平、叶光富给广大青少年带来了一场精彩的太空科学课，下列有关说法不正确的是（　　）



A．在空间站内，三名宇航员可以直接对话

B．王亚平的讲课声是靠声波传回地球的

C．航天员讲话发出声音是因为声带在振动

D．奇妙的实验引来学生高声喝彩，这里的“高”指的是响度大

【变式 2-3】（河南南阳八年级期中）如图所示，此时能听到闹钟发出的声音，现用抽气机逐渐抽出其中的空气，下列说法不正确的是（　　）



A．听到的声音会逐渐变小，甚至最后听不到声音

B．这个实验说明了声音的传播需要介质，真空不能传声

C．本实验用到的是理想实验法

D．闹钟发出的声音不是振动产生的

【题型 3　探究真空不能传声】

【例 3】（全国八年级）在研究声音能否在真空中传播时，做了实验，过程是：（1）将电

铃用棉线悬挂在铁丝架子上，将铁丝架子放在抽气盘上（电铃不要碰到抽气盘），通电，电铃发出刺耳的声音。（2）用玻璃钟罩将电铃罩上，密封好，不要立即抽气，注意听此时的铃声。（3）用抽气机把钟罩内的空气向外抽。会发现电铃声越来越小。但仔细听，还是会听到一些细小的声音。（4）停止抽气。打开进气阀，空气进入钟罩，电铃声又越来越响，到后来和一开始的声音一样响了。这种研究问题的方法是（　　）

A．控制变量法　　B．比值定义法

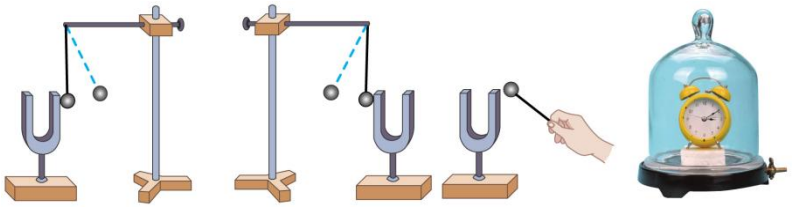
C．比较法　　D．推理法

【变式 3-1】（福建省厦门第六中学八年级期中）佳怡同学按如图所示实验装置做实验，请你回答下列问题：

（1）如左图所示，轻轻敲击音叉，听到音叉发出声音，用竖直悬挂的泡沫塑料球接触发声的音叉时， 泡沫塑料球被弹起，这个现象说明_____；在本实验中泡沫塑料球的作用是_____；

（2）如中间的图所示，敲击右边的音叉，左边完全相同的音叉把泡沫塑料球弹起，这个现象说明_____；

（3）把正在响铃的闹钟放在玻璃钟罩内， 逐渐抽出其中空气，发现铃声明显减小，如图所示，实验推理可以得出真空_____。



【变式 3-2】（湖南长沙模拟预测）如图所示是探究“声音的传播”实验装置：



（1）交流讨论：

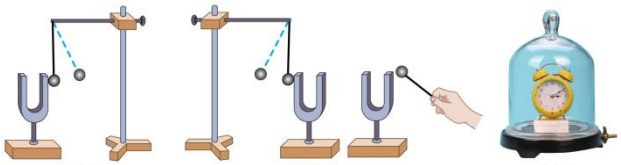
①在玻璃钟罩内的木塞上，放一个正在发声的音乐闹铃，此时我们能听到音乐；

②用抽气设备抽钟罩内空气，在抽气的过程中，你听到音乐声将会_____（选填“变大”“不变”或“变小”）；

（2）实验结论：声音的传播需要_____，声音在_____中不能传播。

【题型 4 综合实验与探究】

【例 4】（上海八年级）物理是一门以观察和实验为基础的学科，学好物理要多做实验。


甲　　乙　　丙

（1）如图甲，用悬挂着的乒乓球接触正在发声的音叉，乒乓球会被多次弹开，说明声音是由物体的_____产生的；实验中乒乓球起到的作用是 _____；

（2）如图乙所示，敲击右边的音叉，左边完全相同的音叉也把乒乓球弹起，说明_____可以传声；假设在月球上进行乙图实验，则_____（选填“能”或“不能” ）看到乒乓球被弹开；

（3）小明将正在响铃的闹钟放在玻璃罩内，逐渐抽出其中的空气时，听到的铃声逐渐减小，由此现象可以推理得出：_____。

【变式 4-1】（上海八年级）为了验证“声音的传播需要介质”，小华设计了一套巧妙的实验装置：在广口瓶内用细线吊起一部手机，线的末端固定在瓶口的软木塞上，瓶内的空气可由瓶口的玻璃管抽出，如图所示。

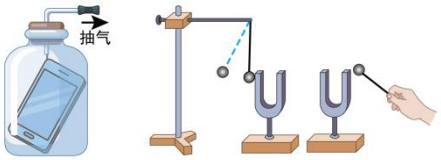


（1）在没有抽气时，小华用家里的另一部手机拨打瓶内的手机，他_____（选填“能”或“不能”）听见瓶内手机的铃声；

（2）小华尽量抽尽瓶中的空气后，拨打瓶内的手机，他听到瓶内手机铃声的情况是：_____（选填“铃声变弱”或“铃声变强”）；

（3）通过以上两次实验的对比，小华得出的结论是：_____。

【变式 4-2】（广东红岭中学九年级阶段练习）在发声的手机悬挂在密封的广口瓶内，用抽气筒将广口瓶中的空气抽出，如图 *a* 所示：



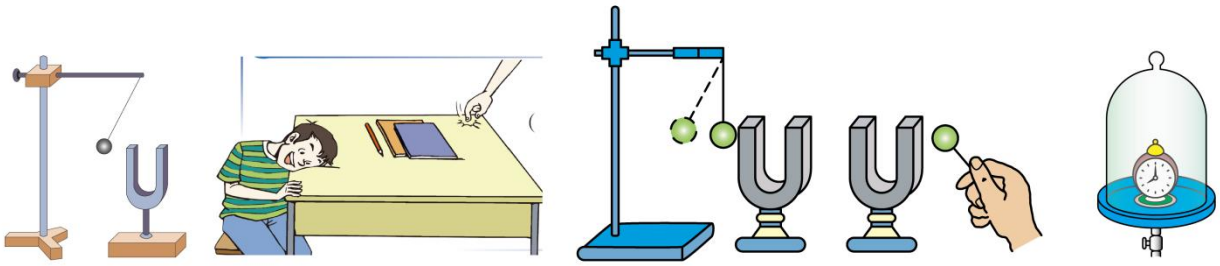
图*a*　　图*b*

（1） 抽气一段时间后， 随着瓶内空气逐渐减少， 小明发现听到的手机声音的音调_____，响度_____；（均选填“变大”、“不变”或“变小”）

（2） 如果把广口瓶内空气完全抽出， 我们将_____（选填“能”或“不能”）听到声音；

（3） 小明推测，假如把如图 *b* 的装置放在月球上， 敲击右边音叉时，与左边音叉接触的乒乓球_____弹起（选填“会”、“不会”或“有可能”）。

【变式 4-3】（上海八年级）在探究声音的产生与传播时，小明和小华一起做了下面的实验：



甲　　乙　　丙　　丁

（1）如图甲所示，用悬挂着的乒乓球接触正在发声的音叉，可观察到_____，这说明了_____，此探究中悬挂着的乒乓球的作用是_____；

（2）如图乙所示，为了验证（1）中的探究结论，小华同学用手使劲敲桌子，桌子发出了很大的声响，但他几乎没有看到桌子的振动，为了明显地看到实验现象，你的改进方法是：_____；

（3）如图丙所示，敲响右边的音叉，左边完全相同的音叉也会发声，并且把泡沫塑料球弹起，该实验能说明_____可以传声；

（4）如图丁所示，把正在响铃的闹钟放在玻璃罩内，逐渐抽出其中的空气，将听到_____，并由此推理可知_____。

专题 2.2　声音的特性【四大题型】

【人教版】

>>>题型先知

【题型 1　区分音调、响度与音色】.....1
【题型 2　辨别响度与振幅的关系】.....1
【题型 3　音调的高低与什么因素有关】.....2
【题型 4　综合与探究】.....3

>>>举一反三

【知识点 1　区分音调、响度与音色】

音调：声音的高低；响度：声音的大小;音色：声音的特色。

【题型 1　区分音调、响度与音色】

【例 1】（上海中考真题）“请勿大声喧哗”是指控制声音的（　　）

A．响度　　B．音调　　C．音色　　D．振频

【变式 1-1】（山西临汾八年级期末）年 3 月 13 日，国家体育场内群鼓雷鸣，十三套定音鼓的演奏声将北京冬残奥会闭幕式推向高潮（如图所示）。关于击鼓演奏中涉及的声现象，下列说法正确的是（　　）



A．用不同的力敲鼓，能改变鼓声的音调　　B．铿锵有力的鼓声是由手振动产生的

C．鼓声的传播速度约为 3×10^8m/s　　D．现场观众听到的鼓声是由空气传播的

【变式 1-2】（吉林长春中考真题）吉剧是我省特有的戏曲剧种。观看演出时，人们能分辨出锣、鼓的声音是依据声音的（　　）

A．音调　　B．响度　　C．音色　　D．频率

【变式 1-3】（湖南益阳中考真题）北宋沈括在他的著作《梦溪笔谈》中提到：行军宿营，士兵枕着皮制的箭筒睡在地上，可尽早听到来袭敌人的马蹄声。这样做能尽早听到马蹄声的主要原因是（　　）

A．声音在土地中传播的速度比在空气中快

B．使马蹄声的音调变高了

C．改变了马蹄声的音色

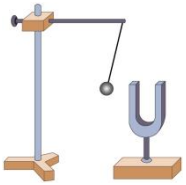
D．提高了士兵的听力

【知识点 2 辨别响度与振幅的关系】

振幅越大，响度越大，距离越远，响度越小

【题型 2　辨别响度与振幅的关系】

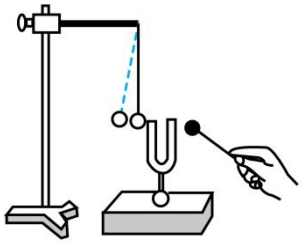
【例 2】（山东聊城中考真题）如图所示，小慧同学用小锤轻敲和重敲音叉，并将正在发声的音叉轻触系在细绳上的乒乓球，听音叉发声的同时观察乒乓球被弹开的幅度变化。她想探究的问题是（　　）



A．声音产生的原因　　B．声音传播的条件

C．音调和频率的关系　　D．响度与振幅的关系

【变式 2-1】（四川成都中考真题）如图所示的实验中，用不同的力敲响音叉，将叉股接触悬挂的小球，都能看到小球被弹开。关于该实验，下列说法不正确的是（　　）



A．该实验说明发声的音叉在振动　　B．声音通过空气传到人的耳朵里

C．敲音叉的力越大，声音的响度越大　　D．敲音叉的力越大，声音的音调越高

【变式 2-2】（四川泸州中考真题）为全面贯彻落实新时代党的教育方针，坚持德智体美劳五育融合发展，我市各校加强了艺术教育。如图所示是某校学生正在兴趣课堂上用古筝弹奏乐曲。下列说法中正确的是（　　）



A．我们听到的乐曲声是由学生的手指振动产生的

B．指导教师听到的乐曲声是通过空气传播来的

C．用不同大小的力拨动弦，发出声音的音色不同

D．乐曲声对邻班正在进行英语听力训练的同学而言是乐音

【变式 2-3】（山西晋中九年级期末）如图是 1977 年 6 月 14 日出土于湖北省崇阳县白霓镇的商代铜鼓，是商代晚期遗存下来的战鼓。轻敲鼓面，它仍能发出清脆的声响，关于鼓声，下列说法正确的是（　　）



A．鼓声能在真空中传播

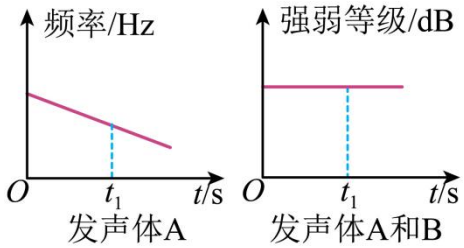
B．鼓面振动的幅度越大，响度越大

C．鼓声不能传递信息

D．鼓声的音色与鼓的材料、结构无关

【题型 3　音调的高低与什么因素有关】

【例 3】（广东广州市越秀区育才实验学校二模）同一检测器测得发声体 A 和 B 的声音数据如图，0 至 t_1 过程中，说法正确的是（　　）



A．发声体 A 每秒振动的次数不变

B．发声体 A 和 B 被检测到的响度相同

C．发声体 A 的音调变高

D．发声体 A 和 B 发声时振动幅度一定相同

【变式 3-1】（宁夏银川唐徕回民中学三模）图中是八个相同的玻璃瓶，装有高度不同的水。用筷子分别敲击瓶口，下列说法正确的是（　　）



A．声音主要是由瓶内空气振动产生的

B．声音主要是由玻璃瓶和水振动产生的

C．a 瓶的音调最低

D．d 瓶的响度最小

【变式 3-2】（四川省成都市七中育才学校二模）关于声音的特性，下列说法错误的是（　　）

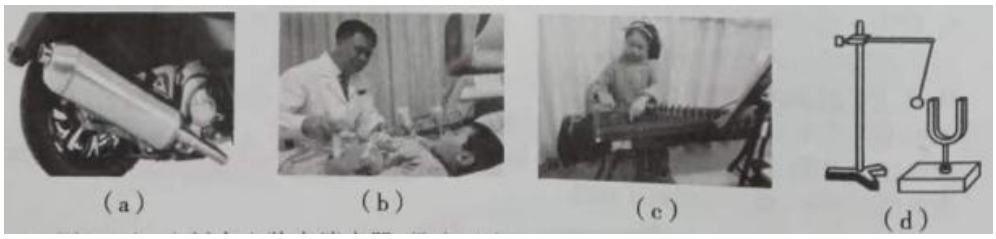
A．吹奏唢呐时，按压不同位置的气孔，主要改变了声音的音调

B．小轿车倒车雷达的探头是利用超声波传感器工作的

C．“不敢高声语，恐惊天上人”中的“高”是指声音的音调高

D．中考期间的考场周围设有禁止鸣笛的标志，这是从声源处减弱噪声

【变式 3-3】（山东临沂一模）如图所示的现象中，下列分析正确的是（　　）



A．图（a）中，摩托车上装有消声器，是为了降低音调

B．图（b）中，医生用 B 超检查身体，是因为次声可以传递信息

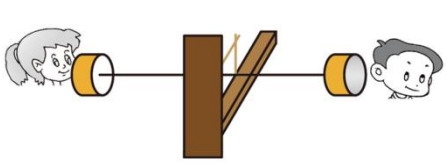
C．图（c）中，弹奏古筝时，手在不同位置按弦，目的是为了改变发出声音的响度

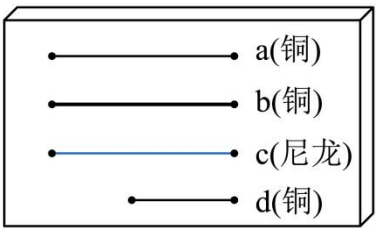
D．图（d）中，系在绳上的乒乓球轻触发声的音叉被多次弹开，说明发声的音叉在振动

【题型 4 综合实验与探究】

【例 4】（江西南城县第二中学七年级阶段练习）请阅读下面一段短文后，认真思考并回答有关问题。

如图所示，小明和小刚用细棉线连接了两个可乐饮料的纸杯制成了一个“土电话”。





（1）他们用“土电话”能实现 10m 间的通话，这表明_____；

（2）相距同样远，讲话者以相同的响度讲话，如果改用细金属丝连接“土电话”，则听到的声音就大些，这一实验表明：_____；

（3）如果在用“土电话”时，线没有拉直而处于松驰状态，则听的一方通过棉线（选填“能”或“不能”）_____听到对方的讲话；

（4）某研究小组利用以上两个纸杯和一些长短、粗细不同的琴弦，又进行了探究“音调和哪

些因素有关”的活动，他们选用的琴弦长度、材料在图中已标出（其中琴弦的的直径关系：a=c=d<b），并且每根琴弦固定在“音箱”上的松紧程度一致。

①若他们想研究“音调的高低与琴弦长度”的关系应选择琴弦____（选填符号 a、b、c 或 d）；

②若选择琴弦 a 和 b，则是为了研究_____；

③若有同学选择 c 和 d 进行研究，并推理得出：琴弦长度越长，振动越慢，音调就越低的结论，该同学探究过程中存在什么问题？_____；

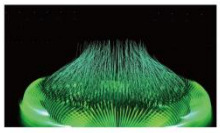
④研究小组在进行实验时，采用的研究方法是_____。

【变式 4-1】（江苏南京一模）年北京冬奥会于 2 月 4 日在国家体育场“鸟巢”开幕。

（1）图甲，开幕式第一个节目《立春》，节目中的“小草”是一根根近 10 米的长杆，为了表现小草随风摆动的柔美，制作长杆的材料应具有较好的_____（选填“磁性”“弹性”或“导热性”）；

（2）图乙，小男孩用小号吹响嘹亮深情的《我和我的祖国》。小号是靠空气柱_____发声的，“嘹亮”主是用来描述声音的_____；

（3）图丙，冬奥会主火炬采用“微火”，小小火苗传达了低碳环保的理念。在日常生活中，哪些实际行动能够践行低碳环保的理念，请举出一例_____。


甲


乙


丙

【变式 4-2】（上海八年级）为了探究声音的三个特性，同学们用两把大小完全一样的钢尺和塑料尺分别进行了以下操作，如图所示：



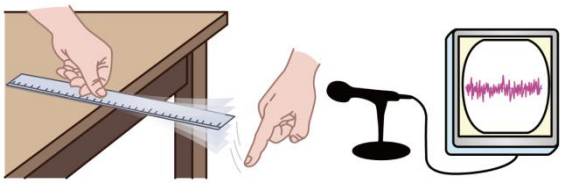
（1）将钢尺一端紧压在桌面边缘，改变钢尺伸出桌面的长度，用大小相同的力拨动它，听声音看现象，从而得出了声音的_____与振动的_____有关；

（2）保持钢尺伸出长度不变，用大小_____（“不同”或“相同”）的力拨动它伸出桌面的端部，听声音，看现象，从而得出了声音的响度与_____有关；

（3）把步骤中的钢尺换成塑料尺，其它操作相同，听出了两次声音的_____不同；

（4）以上的物理探究方法叫_____。

【变式 4-3】（上海八年级）某实验小组用一把钢尺、示波器、话筒等仪器研究声音的有关问题。实验装置如图所示，具体步骤如下：



a.将钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌边。拨动钢尺，听它振动发出的声音，同时记录它发出声音的波形。

b.不改变钢尺伸出桌边的长度，增加拨动钢尺的力度，听它振动发出的声音，同时记录它发出声音的波形。

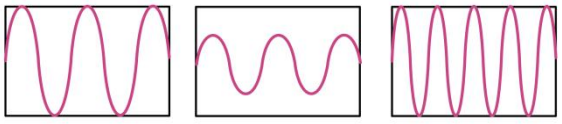
c.使钢尺伸出桌边的长度变短，使用步骤 *b* 中的力度拨动钢尺，听它振动发出的声音，同时记录它发出声音的波形。请完成下列问题：

（1）拨动钢尺，钢尺才能发出声音，这说明声音是由物体_____产生的；

（2）改变钢尺伸出桌边的长度，钢尺的振动快慢会改变，示波器显示的波形也会改变。可见，发声体振动的快慢是一个很重要的物理量，它决定着_____的高低。如果示波器上波形显示声音的频率为 60Hz，则此时钢尺在 1 分钟内振动_____次；

（3）通过步骤_____和_____可以研究振幅和响度的关系；

（4）三个步骤中实验小组记录的波形如图甲、乙、丙所示，按照步骤从先拍到后的顺序排列是下列四个选项中的_____。



甲　　乙　　丙

A．甲乙丙　　B．乙甲丙　　C．甲丙乙　　D．丙甲乙

专题 2.3　声的利用【四大题型】

【人教版】



【题型 1　超声波的利用】……1
【题型 2　声与信息】……1
【题型 3　声与能量】……2
【题型 4　综合与探究】……3



【知识点 1　超声波的利用】

超声波：振动频率高于 20000Hz 的声波。

【题型 1　超声波的利用】

【例 1】（吉林长春市第五十二中学模拟预测）海底地形测绘船依靠声呐设备收集信息，信息的载体是（　　）

A．超声波　　B．次声波　　C．红外线　　D．紫外线

【变式 1-1】（广西中考真题）关于声现象的描述，下列说法错误的是（　　）

A．蝙蝠靠超声波发现昆虫

B．摩托车安装消声器，可以在声源处减弱噪声

C．吹笛时，按压不同气孔是改变声音的响度

D．逐渐抽出罩内空气，将听到闹钟铃声逐渐减弱，这表明真空不能传声

【变式 1-2】（广东中考真题）下列关于声音的说法，不正确的是（　　）

A．临街住宅安装双层玻璃可以减弱噪声

B．长期佩戴耳机开大音量听音乐可能损伤听力

C．北京天坛的回音壁利用了声音反射的原理

D．声呐通过次声波的回声定位探索海洋的秘密

【变式 1-3】（江苏南京二模）下列有关声现象的说法正确的是（　　）

A．声音可以在真空中传播

B．噪声不是由物体振动产生的

C．调整二胡两根弦的松紧是为了改变声音的响度

D．利用超声波可以击碎人体内的结石

【知识点 2　声与信息】

声音能够传递信息

【题型 2　声与信息】

【例 2】（湖北荆州市教育科学研究院中考真题）中国龙舟公开赛荆州站在古城东门外九龙渊举行，比赛场景如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．鼓手敲击鼓面越快，鼓声的响度越大

B．鼓声的响度越大，鼓声在空气中传播的速度也越大

C．选手能从现场各种声音中分辨出鼓声，是通过音色来辨别的

D．选手听到鼓声齐心划船，说明声波能传递能量

【变式 2-1】（贵州毕节中考真题）年 3 月 23 日下午，“天宫课堂”第二课在中国空间站开讲了。下列有关“天宫课堂”的分析正确的是（　　）

A．主要通过音调辨别不同航天员

B．航天员讲课是利用声传递能量

C．调大直播电视音量是增大响度

D．在地面上听到王亚平的声音，说明真空可以传声

【变式 2-2】（广东惠州一模）年央视春晚节目《画卷》，用笛子、古筝、琵琶和中国大鼓结合现代流行音乐歌唱山河辽阔，下列说法正确的是（　　）

A．笛子、古筝、琵琶和鼓都是由固体振动发声的　B．鼓声响度很大，是因为鼓面振动很快

C．笛子和古筝发出声音的音色不同　　D．音乐让人热血沸腾，说明声能传递能量

【变式 2-3】(黑龙江中考真题)下列关于天宫课堂上声现象知识的描述，说法正确的是(　　)

A．王亚平老师讲课时声带在振动　　B．声音以 340m/s 的速度从天宫传到我们耳朵

C．听老师解说实验是利用声能传递能量　　D．老师讲课时发出的声音在 90dB 以上

【题型 3　声与能量】

【例 3】（全国八年级）集中施放高分贝警告音，令目标感到极度不适，头痛甚至休克，从而失去对抗能力。对此描述，下列说法正确的是（　　）

A．定向声波武器施放的是超声波；

B．分贝是声音频率的单位；

C．该例子说明声波具有能量；

D．距离远近不影响武器效果

【变式 3-1】（内蒙古赤峰中考真题）下列事例中利用声来传递信息的是　（　　）

A．利用强超声波对金刚石等坚硬物品钻孔

B．超声波使液体微粒剧烈振动，加速溶质溶解

C．人暴露在 150dB 的噪声环境中，耳内鼓膜会破裂出血

D．母象与小象通过次声波交流

【变式 3-2】（广西贺州中考真题）关于声现象，下列说法正确的是（　　）

A．声音可以在真空中传播　　B．教室周围的树木可以减弱噪声

C．发声体频率越高响度越大　　D．超声波清洗机利用了声传递信息

【变式 3-3】（全国八年级）下列事例中，属于利用声传递能量的是（　　）

A．买西瓜时，拍拍西瓜听听声音就可知道西瓜是否是熟的

B．外科医生利用超声波振动除去病人体内的结石

C．老师听到教室里的说话声就知道是那位同学在说话

D．利用“B 超”可以确定胎儿的发育状况

【题型 4 综合实验与探究】

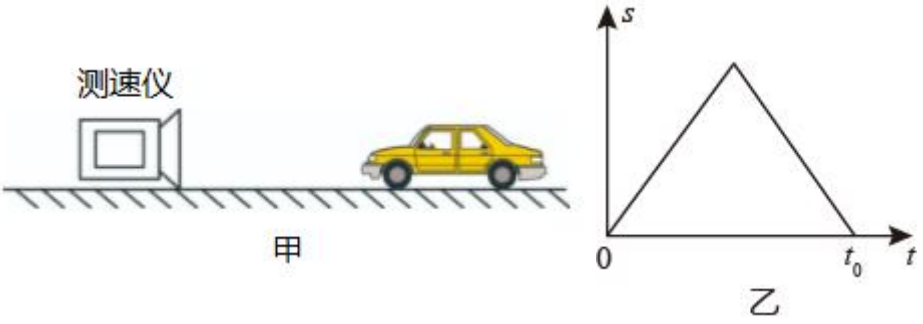
【例 4】（全国八年级）阅读下列短文，回答问题。

超声波测速

超声波是振动频率高于 20000Hz 的声波，它具有指向性好、反射能力强、能量集中等特点，可用于测距、测速等。

测距是测速的基础，如图甲所示，超声波测速仪向静止的汽车发射超声波信号（简称信号），同时开始计时，信号传播过程中遇到汽车会被反射，测速仪接收到返回的信号就停止计时，根据记录的时间及其与路程、速度的关系，可计算出汽车与测速仪之间的距离，图乙是信号传播过程的 s-t 图像，s 表示信号与测速仪之间的距离，t 表示信号传播的时间。

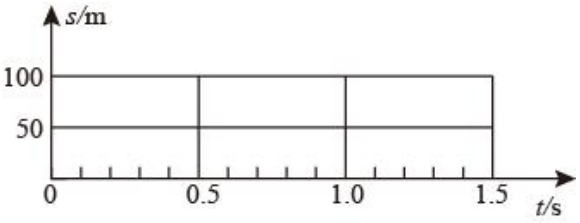
则速仪测量汽车速度的原理是：测速仪向运动的汽车先后发射两次信号，根据汽车在两次遇到信号之间所通过的路程及所用的时间，由速度公式可得出汽车的平均速度测速仪在公路上对某跑车进行测速时，向匀速驶来的跑车发射两次信号，两次发射信号的时间间隔是 1.0s，第一次发射信号到接收用时 0.6s，第二次发射信号到接收用时 0.3s。经测速仪测定，该跑车超速，驾驶员将受到交警部门处罚。（超声波速度取 340m/s）



（1）人耳_____（选填“能”或“不能”）听到超声波。超声波测速是利用了超声波的指向性好、能量集中、_____等特点；

（2）如图乙所示，若 t_0=0.4s，则静止的汽车与测速仪之间的距离为_____m；

（3）通过计算，在下图中，大致画出测速仪对该跑车发射的两次信号传播过程的 s-t 图像（t 从第一次发射信号开始计时）。跑车在两次遇到信号之间通过的路程为_____m，跑车的速度大小为_____m/s。

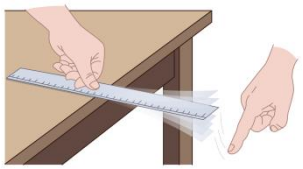


【变式 4-1】（山东泰安八年级期末）如图是“探究影响声音高低的因素”实验，请将空缺部分填写完整。

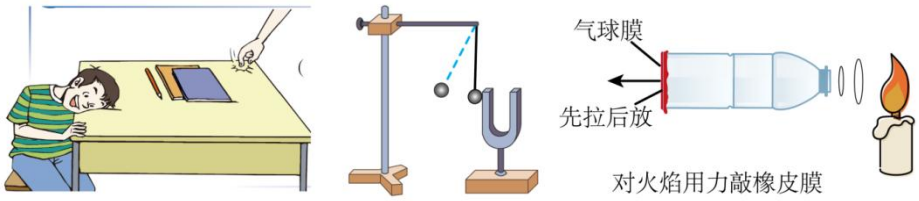
（1）把钢尺按在桌面上，一端伸出桌边，拨动钢尺振动，听到声音，说明声音是由物体_____产生的；

（2）改变钢尺伸出桌面长度，再做几次实验。从实验中可以观察到钢尺伸出越短振动越快，音调越 _____。实验时要使钢尺振动的振幅大致相同，运用了控制变量法；

（3）在实验中发现，当钢尺伸出桌面超过一定长度时，虽然用同样的力拨动钢尺，却听不到声音，这是由于振动频率过 _____（选填“高”或“低”），不在人听觉范围.



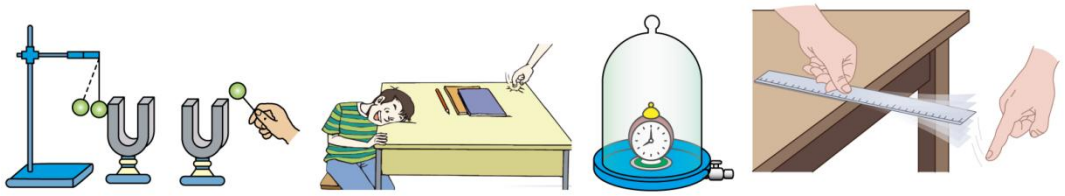
【变式 4-2】（广东平远县平远中学八年级期末）为探究声音的产生，小明和小东做了如下三个实验：



甲　　乙　　丙

中小明的耳朵分别贴紧桌面和离开桌面时听到小东用相同力度敲击桌面产生的声音大小不同，这是因为_____传声性能好；图乙中音叉发声后将贴紧的小球弹开，说明声音是由_____产生的；图丙中，将一个矿泉水瓶去底后，扎上橡皮膜然后对火焰用力敲橡皮膜，发现火焰会摇动，说明声音可以传递_____。

【变式 4-3】（全国八年级）在探究声音有关实验时，小李和小张做了下面的实验：



图①　　图②　　图③　　图④

（1）如图①所示，敲响右边的音叉，左边完全相同的音叉也会发声，并且把泡沫塑料球弹起；该实验能说明声音由物体振动产生，也说明声音可以传递_____；

（2）如图②所示，小李同学用手使劲敲桌子的一端，小张把耳朵贴在桌子的另一端，能听到传过来的声音，桌子发出了很大的声响，但他几乎没有看到桌子的振动，为了明显地看到实验现象，你的改进方法是：_____；

（3）如图③所示，用抽气机抽取玻璃罩内的空气；在抽气过程中你会听到铃声逐渐变小，如果把玻璃罩内的空气完全抽出来，你将_____（选填“能”或“不能”）听到铃声，这个实验说明_____；

（4）如图④所示，为探究音调与物体振动频率的关系，把钢尺按在桌面上，一端伸出桌边，用力拨动钢尺，观察到的实验现象是：既能听到钢尺发出的声音，又能看到尺子在不断振动；下一步的操作应该是改变钢尺伸出桌面的长度，重做几次实验，探究本实验中，要用大小_____（选填“相同”或“不相同”）的力去拨动尺子，这种物理实验方法我们称为_____（选填“转换法”或“控制变量法”）。

专题 2.4　噪声的危害和控制【五大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　噪声的强弱等级和危害】.....
【题型 2　从声源处减弱噪声】.....
【题型 3　从传播过程中减弱噪声】.....
【题型 4　在人耳处减弱噪声】.....
【题型 5　综合与探究】.....

举一反三

【知识点 1 噪声的强弱等级和危害】

噪声的强弱等级用 Db 表示。

【题型 1　噪声的强弱等级和危害】

【例 1】（全国九年级专题练习）下列有关声现象说法中正确的是（　　）

A．震耳欲聋一一形容声音的音调很高

B．闻其声，知其人一一是因为人与人的音色不同

C．教室内安装噪声监测装置一一可以直接减弱声

D．医生利用超声波振动除去人体内的结石一一是因为声能传递信息

【变式 1-1】（山东临沂二模）图中有关声的应用，分析正确的是（　　）



甲



乙



丙



丁

A．甲图是倒车雷达，其原理与蝙蝠在夜间正常飞行的原理相同

B．乙图是噪声监测仪，0dB 是指没有声音

C．丙图是手按在小提琴上一根弦的不同位置，其目的是改变音色

D．丁图是摩托车的消音器，其作用是在接收处减弱噪声

【变式 1-2】（全国九年级专题练习）每年高考和中考期间，社会各界都努力为考生创设良好的环境，防止噪声的危害是一项重要工作。下列关于考试期间控制噪声的说法和做法正确的是（　　）

A．考场周围可以大声播放音乐，因为音乐不属于噪声

B．考场附近禁止车辆行驶和鸣笛，是从声源处防止噪声的产生

C．关闭门窗可以完全消除噪声，因为固体不能传声

D．干扰的声音不可能完全杜绝，若在考场内听到 80dB 的噪声应属于较为理想的安静环境

【变式 1-3】（广东肇庆一模）如图所示，年北京冬奥会开幕式上，一名小男孩用小号（俗称“小喇叭”）深情的演奏《我和我的祖国》。下列相关说法正确的是（　　）



A．小号是铜管乐器，是靠铜管振动发声的　　B．换用更大的力吹气改变了小号声音的音调

C．通过空气传出的号声一定是乐声　　D．听号知曲，说明声音可以传递信息

【知识点 2 从声源处减弱噪声】

减弱噪声的方法：在是源处减弱；在传播过程中减弱；在人耳处减弱

【题型 2　从声源处减弱噪声】

【例 2】（广东深圳中考真题）深圳市是全国文明城市，公民应该控制噪声，下列不属于在声源处减弱噪声的做法是（　　）

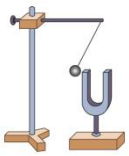
A．不高声喧哗　　B．调低跳舞音响设备的音量

C．在公路上不鸣笛　　D．在学校周围植树

【变式 2-1】（湖南娄底中考真题）如图所示的现象中，下列分析正确的是（　　）



甲



乙



丙



丁

A．甲图：弹奏古筝时，手在不同位置按弦，目的是为了改变发出声音的响度

B．乙图：发声的音叉轻触系在绳上的乒乓球，球多次被弹开，说明发声体在振动

C．丙图：抽掉玻璃罩中的空气，听到闹钟铃声的音量不会变化

D．丁图：摩托车上装有消声器，是为了在传播过程中阻断噪声的传播

【变式 2-2】（北京石景山二模）关于声现象，下列说法中正确的是（　　）

A．超声波可以在真空中传播　　B．琴弦振动可以发声，空气振动不能发声

C．“禁止鸣笛”是在声源处控制噪声　　D．“男低音”的“低”是指声音的响度小

【变式 2-3】（全国九年级专题练习）在与声有关的四幅图中，属于在声源处控制噪声的是（　　）

A.  居民区街道禁鸣喇叭　B.  飞机旁的工作人员佩戴有耳罩的头盔

C. 

街头设置的噪声监测仪　D.  高架路某些路段两侧设有透明板墙

【题型 3　从传播过程中减弱噪声】

【例 3】（黑龙江牡丹江三模）下列属于在声源处控制噪声的是（　　）

A.  摩托车的消声器　B.  隔音蛟龙

C.  防噪声耳罩　D.  隔音板墙

【变式 3-1】（山东济南一模）关于声现象，下列说法中正确的是（　　）

A．公路旁安装隔音墙是为了在声源处减弱噪声

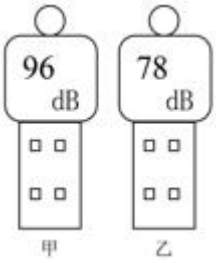
B．“闻其声而知其人”主要是根据音色来判断的

C．超声比次声传播速度快

D．用大小不同的力先后敲击同一音叉，音叉发声的音调会不同

【变式 3-2】（广东汕头市潮阳实验学校二模）下列关于声现象的说法，正确的（　　）

A.  在公路两旁安装隔音屏：是在声源处减弱噪声

B. 

分贝仪：反映接收到的声音的音调不同

C. 
蓝牙骨传导耳机：将耳机贴在颞骨两侧听音乐，主要是利用固体传声

D. 
倒车雷达：利用的超声波可以传递能量

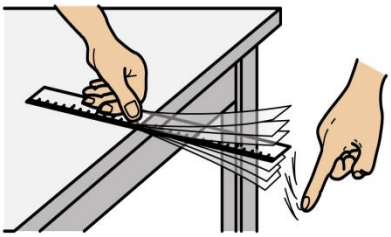
【变式 3-3】（全国八年级）噪声会严重影响人们的工作和生活，因此控制噪声十分重要。如图，从“阻断噪声传播”方面控制噪声的是（　　）

A. 
学校、医院附近设有禁止鸣笛标志　B. 
摩托车安装消声器

C. 
穿越北京动物园的“隔音蛟龙”　D. 
纺织工人在车间戴耳机

【题型 4】在人耳处减弱噪声】

【例 4】（全国九年级专题练习）如图所示的声现象中，分析正确的是（　）



甲



乙



丙



丁

A．甲图：拨动伸出桌面的钢尺，钢尺振动得越快，音调就越高

B．乙图：将扬声器对准烛焰，播放音乐，烛焰会跳动，说明声波能传递信息

C．丙图：逐渐抽出玻璃罩内的空气，闹钟的声音变小，说明声音的传播不是需要介质

D．丁图：工厂车间工人佩戴耳罩，是为了在声源处减弱噪声

【变式 4-1】（湖南怀化中考真题）高速公路通过村庄密集区时，在高速公路两侧安装玻璃隔声板，能有效降低噪声。下列减弱噪声的途径与之相同的是（　　）

A．禁止鸣笛　　B．机场跑道工作人员戴防噪声耳罩

C．街道上安装噪声监测仪　　D．学校周围植树

【变式 4-2】（北京模拟预测）我国用长征五号运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器，随着“发射”命令的发出，我们听到了震耳欲聋的轰鸣声，声音的强度达到了 150 分贝，关于这轰鸣声说法正确的是（　　）

A．发出的轰鸣声属于超声波

B．震耳欲聋指的是响度很大

C．震耳欲聋指的是音调很高

D．近距离观看火箭发射佩戴耳机是为了在传播过程中减弱噪声

【变式 4-3】（湖北黄石十四中模拟预测）3 月 5 日 14 时 01 分，在我国西昌卫星发射中心，长征二号丙运载火箭点火升空成功将银河航天 02 批 6 颗卫星和 1 颗暄铭星愿微纳卫星送入预定轨道。随着“发射”命令的发出，附近的人们听到了震耳欲聋的轰鸣声，声音的强度达到了 150 分贝，下列说法正确的是（　　）

A．声音的强度达到 150 分贝是指音调高

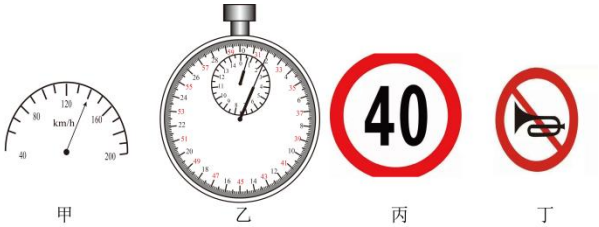
B．航天员在太空中不能直接对话，是由于真空不能传声

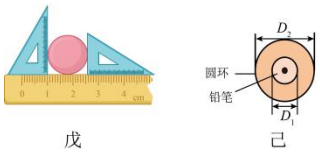
C．附近的人们听到震耳欲聋的轰鸣声属于超声波

D．近距离观看火箭发射时配戴耳机是为了在声源处减弱噪声

【题型 5 综合实验与探究】

【例 5】（江西赣州八年级期末）亲爱的同学，请你运用所学物理知识解答下面的问题。




戊

己

（1）如图甲图所示，速度_____km/h；由乙表可知秒表的读数为_____s；

（2）学校门口立着如图丙所示的标志牌，它的作用是提醒司机，所驾驶车辆的速度不允许超过_____；如图丁的含义为_____，目的是在_____减弱噪声；

（3）测圆的直径如图戊所示，读数是_____cm；

（4）他把一条厚薄均匀的纸带紧密地环绕在圆柱形铅笔上直至恰好他套进一个圆环内，如图己所示，纸带环绕了n圈。则纸带的厚度是_____（用D_1、D_2、n表示）。

【变式 5-1】（福建省福州屏东中学八年级期末）小刚同学学习了声现象后，进行了一些探究：



（1）他将正在响铃的闹钟放在玻璃罩内，依然能分辨出闹铃的声音，这是在描述声音的_____（填声音的一种特性），同时也说明声音能传递_____；逐渐抽出其中的空气，“声音逐渐变小”，该现象说明_____不传声；

（2）小刚将在响铃的闹钟用塑料袋包好，放入水中，仍可以听到铃声，说明声音能够_____，小刚用两个棉球塞住耳朵，此时几乎听不到铃声，这一举措与以下_____（选填下列选项的字母）的控制噪声方法相同。

A．汽车排气管上安装消声器

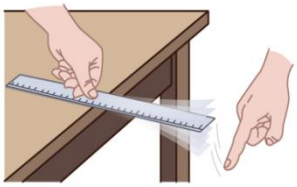
B．射击运动员戴上耳罩

C．公路旁安装“隔音板”

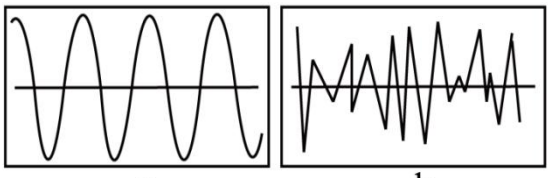
【变式 5-2】（上海八年级）在学习“声现象”的知识时有以下几个实验：如图甲所示，把正在发声的音叉放入盛有水的水槽中，会看到“水花四溅”；如图乙，拨动同一把钢尺，在保证其振幅相同的情况下，改变其伸出桌边的长度，观察钢尺振动的快慢和发出声音的变化。



甲



乙



丙

(1)图甲实验说明声音是由物体的_____产生的，水花的作用是_____；

(2)图乙实验是在探究声音的音调跟_____的关系；实验时发现，钢尺伸出桌边的长度越长，其振动发出声音的音调越_____。当钢尺伸出桌边超过一定长度时，虽然用同样的力度拨动钢尺，却听不到声音，这是因为钢尺振动频率_____；

(3)图丙中_____（选填“*a*”或“*b*”）显示的声音属于噪声，可以看出噪声发声体的振动是_____（选填“规则的”“无规则的”）。

【变式 5-3】（河北邯郸市第二十三中学八年级阶段练习）控制噪声是当代社会的重要课题。小桥学习了噪声的控制知识后，对材料的隔音性能很感兴趣，于是他设计了如下实验进行探究。请阅读并回答下列问题：实验步骤：

①先搜集各种材料，如棉布、报纸、海绵、塑料袋、毛巾；

②把闹钟放到一个鞋盒里，将棉布盖在鞋盒上方，然后逐渐远离盒子直到_____为止，记下此时人离盒子的距离；

③分别将各种材料盖在鞋盒上方，重复以上实验，得到下表的数据：

材料	棉布	报纸	海绵	塑料袋	毛巾
听不见滴答声的距离/m	2.1	2.8	0.9	5.2	1.2

结论与评估：

（1）小桥设计的实验利用了离声源越远，听到声音的响度越_____（填“大”或“小”）的原理。

（2）根据小桥所得数据可知，粗糙的材料比平滑材料隔音性能_____（填“好”或“差”）。

（3）图甲所示是武汉市轨道交通的标识。通常地铁都有一定的噪音，地铁站的噪音主要来自排气系统的风机。为了控制这类噪音，武汉地铁在排气口安装了消声装置。想想看，图乙三种控制噪声的现象中，_____（填写字母即可）与风机消声装置控制噪声的措施属于同一类型。



A. 大妈戴着无线耳机跳广场舞



B. 穿越北京动物园的“隔音蛟龙”



C. 工厂用的防噪声耳罩

甲　　乙

专题 3.1　温度【四大题型】

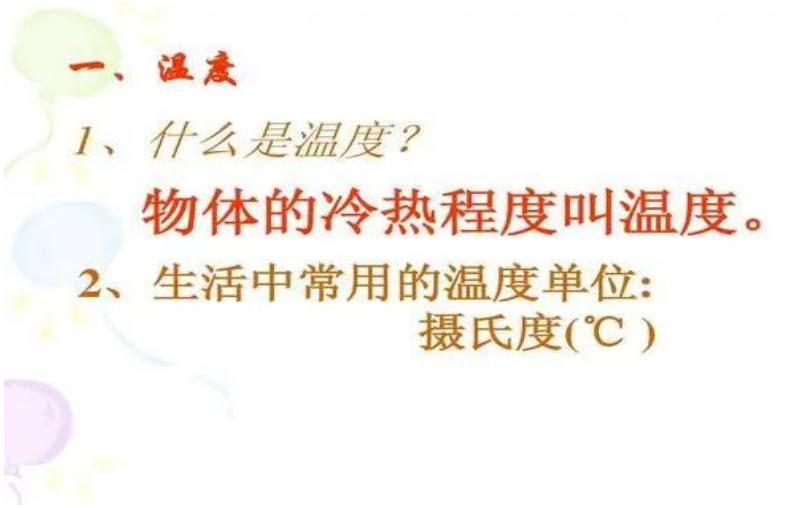
【人教版】

题型先知

【题型 1　常见物体的温度】.....
【题型 2　温度计的构造、原理及使用】.....
【题型 3　综合试题】.....
【题型 4　不同材料保温性能的探究】.....

举一反三

【知识点 1 常见物体的温度】



自然界中一些物体的温度

物体（状态）	温度t/℃	物体（状态）	温度t/℃
太阳中心	1×10^7	冰箱冷藏室	约5
太阳表面	6000	冰箱冷冻室	约－20
1标准大气压下 纯净沸水	100	1标准大气压下 冰水混合物	0
人体正常体温 （口腔）	36--37	沸腾时的液态氧	－183
最适合植物生长的温度	20--25	沸腾时的液态氢	－253

【题型 1 常见物体的温度**】**

【例 1】（贵州遵义中考真题）游泳时为了谨防抽筋现象，最适宜的水温是（　　）

A．10℃　　B．20℃　　C．28℃　　D．40℃

【变式 1-1】（辽宁大连中考真题）下列温度最接近 4℃的是（　　）

A．冰箱冷冻室的温度　　B．冰箱冷藏室的温度

C．刚煮熟鸡蛋的温度　　D．刚温好牛奶的温度

【变式 1-2】（上海中考真题）人体的正常体温为（　　）

A．0℃　　B．20℃　　C．37℃　　D．45℃

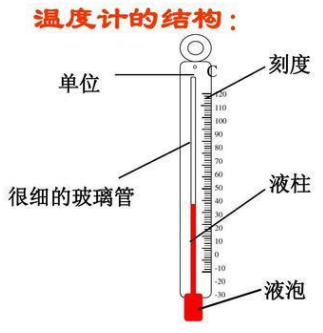
【变式 1-3】（新疆中考真题）正在发烧的小军的体温可能是（　　）

A．35℃　　B．36℃　　C．39℃　　D．49℃

【知识点 2 温度计的构造、原理及使用**】**

1. 温度计的构造：下有玻璃泡，里盛水银、煤油、酒精等液体；

内有粗细均匀的细玻璃管，在外面的玻璃管上均匀地刻有刻度。





2. 温度计的原理：利用液体的热胀冷缩进行工作

3. 温度计的比较和分类：

4. 特点：

（1）温度计的玻璃泡要做大目的是：温度变化相同时，体积变化大

（2）温度计的玻璃管做细的目的是：液体体积变化相同时液柱变化大

两项措施的共同目的是：读数准确。

5. 实验用温度计的使用方法

（1）使用前：观察它的量程，判断是否适合待测物体的温度；

并认清温度计的分度值，以便准确读数；

（2）使用时：温度计的玻璃泡全部浸入被测液体中，不要碰到容器底或容器壁；

温度计玻璃泡浸入被测液体中稍候一会儿，待温度计的示数稳定后再读数；

读数时玻璃泡要继续留在被测液体中，视线与温度计中液柱的上表面相平

6. 体温计的使用

① 体温计是利用水银的热胀冷缩的性质来测量温度的。

② 刻度范围是 35℃～42℃，每小格为 0.1℃。

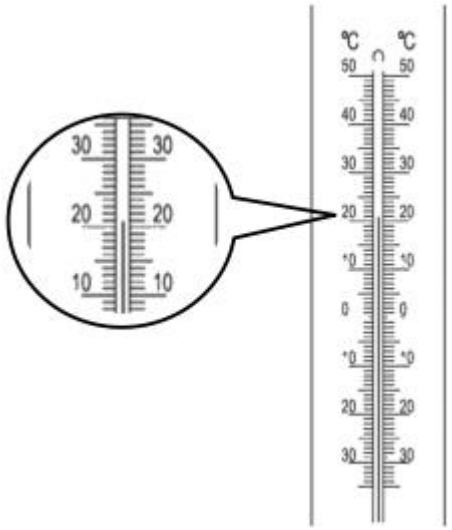
③ 测体温时，要把体温计夹在腋下近 10 分钟，因为只有时间足够长，才能使体温计中水银的温度跟人体温度相等。

④ 体温计离开人体后仍能表示人体的温度

⑤ 测体温前，要拿着体温计用力下甩。因为体温计的玻璃泡上方有一段很细的缩口，水银收缩时，水银从缩口处断开，管内水银面不能下降，指示的仍然是上次测量的温度，所以再用时必须向下甩。。

2、【题型 2 温度计的构造、原理及使用 】

【例 2】（湖北鄂州中考真题）妈妈对你说，今天降温了，看看墙上挂的寒暑表，自己选择合适的衣服。如图所示，关于该寒暑表，下列说法正确的是（　　）



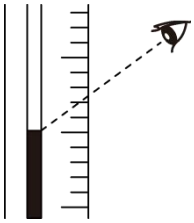
A．寒暑表的量程是﹣50~50℃

B．寒暑表的分度值是 0.1℃

C．寒暑表的示数是 21℃

D．寒暑表的示数是 39℃

【变式 2-1】（四川成都中考真题）用实验室常用温度计测量烧杯中热水的温度时，下列说法正确的是（　　）



A．温度计的感温泡可以碰到容器壁

B．将感温泡浸入热水马上读出温度

C．读数时温度计可以离开被测热水

D．读数时如图所示，测量数据偏大

【变式 2-2】（黑龙江牡丹江中考真题）根据下图，回答问题：

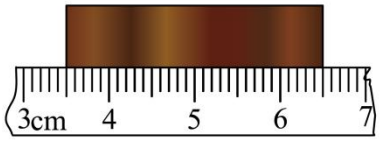
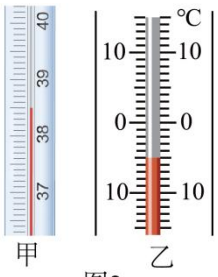


图1



甲　乙

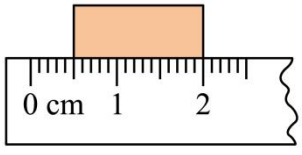
图2

（1）如图 1 所示的刻度尺，其分度值为_____，所测量物体的长度为_____cm；

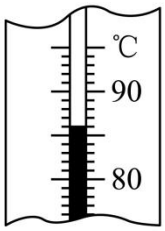
（2）若污渍遮挡了刻度尺上的部分刻度，会影响测量物体长度吗；_____

（3）通过观察图 2 中的两个温度计，_____图是寒暑表，_____图是体温计，甲、乙两表的示数分别为_____℃和_____℃。

【变式 2-3】（四川凉山中考真题）如图甲所示，物体的长度为_____cm；某同学在做观察水沸腾实验时温度计示数如图乙所示，此时水的温度为_____℃。



甲



乙

3、【题型 3　综合试题】

【例 3】（全国八年级课时练习）小华取一只墨水瓶，装满带红色的水，用橡皮塞塞紧瓶口，再取一根两端开口的空圆珠笔芯穿过橡皮塞插入水中，制成了简易温度计，如图所示。当他

将该装置放入热水中，发现红色水柱上升。

（1）图示的简易温度计是利用_____ 原理制成。实验室常用温度计、体温计、寒暑表都是利用该原理制成的；



（2）图表格中是一些物质的凝固点和沸点。根据表格中的数据，要制成在我国各个地区都能测量气温的寒暑表，所选的液体是_____ ；

一些物质的凝固点和沸点：

	水	水银	酒精	乙醚
凝固点/℃	0	-39	-117	-114
沸点/℃	100	357	78	35

（3） 图为体温计，其测量范围是_____， 最小分度值是 _____，此时的读数为_____；体温计能够离开被测人体读数，主要因为_____（写出结构上的特点）。



【变式 3-1】（北京九年级专题练习）请阅读《物理实验中的图像法》回答各题。

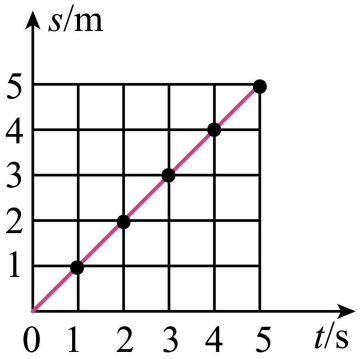
物理实验中的图像法是一种整理、分析数据的有效方法，图像中的图线可直观、简洁地显示出因变量随着自变量变化的趋势或规律。如果想要将物理实数据绘制成图像，可以按照下面的步骤来进行：

第一步，建立坐标轴、标注物理量和设定分度。首先建立坐标轴，通常用横轴代表自变量，纵轴代表因变量，在坐标轴上分别标注自变量和因变量的名称及单位；然后，设定坐标分度值。为了使绘制的图线比较均匀地分布在整幅坐标纸上，而不要偏在一角或一边，坐标分度值可以不从零开始。在一组数据中，自变量与因变量均有最低值和最高值，分度时，可用低于最低值的某一整数值作起点，高于最高值的某一整数值作终点。

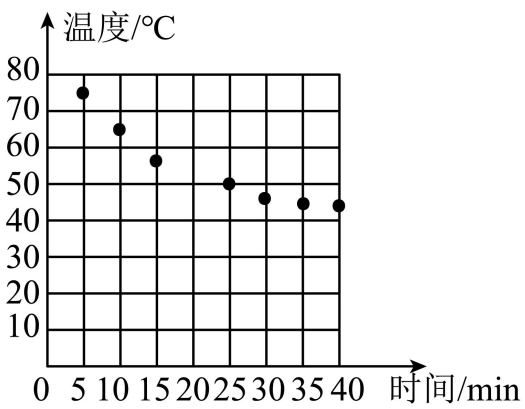
第二步，根据数据描点。描点时根据数据在坐标纸上力求精准地画出对应的点。

第三步，绘制图线。绘制图线时不要把数据点逐点连接成折线，而应依据数据点的整体分布趋势，描绘出一条直线或光滑曲线，让尽可能多的点在图线上，或让数据点比较均匀地分布在图线两旁，这样绘制出的图线比图上的任何一个数据点更适合作为进行分析预测的依据。

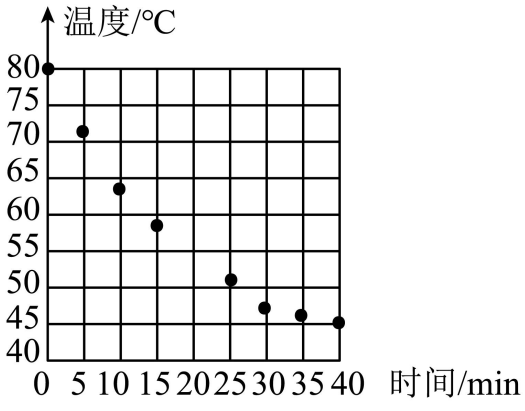
倒如，小宇记录了自己沿直线步行过程中的时间及所对应的路程，图中的黑点是他根据记录的数据在坐标纸上描出的数据点，利用这些数据点绘制出了图中的直线。利用这条直线可以清楚地看出小宇步行的过程近似为匀速运动，还可以利用图线上的点计算出小宇步行过程中的速度，进而用速度预测出他在某一段时间内步行的路程。



请根据上述材料，回答下列问题：



甲



乙

（1）根据如图所示的图像，预测小宇步行 10s 的路程为_____m；

（2）如表是某同学记录的物体温度随时间变化的实验数据：

时间/min	0	5	10	15	20	25	30	35	40
温度/°C	80	72	64	59	55	51	47	46	45

①若要绘制上述物体的温度随时间变化的图像，应选择图中_____图更合理；（选填“甲”或“乙”）

②请在你选择的图中描出第 20min 时的温度数据点，并绘制出本次实验中物体温度随时间

变化的图线_____。

【变式 3-2】（全国八年级课时练习）使用温度计时首先要看清它的_____和_____。使用温度计测量容器中液体的温度时具体做法如下：

（1）温度计的玻璃泡应该_____被测的液体中，不要碰到_____和_____；

（2）温度计的玻璃泡浸入被测液体后要_____，待温度计的示数_____再读数；

（3）读数时温度计的玻璃泡要继续_____液体中，视线要与温度计中液柱的液面_____。被测温度不能超过温度计的测量范围，否则温度计里的液体可能将温度计_____，或者读不出温度。

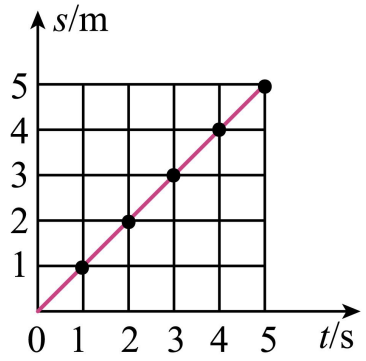
【变式 3-3】（北京九年级专题练习）请阅读《物理实验中的图像法》回答各题。

物理实验中的图像法是一种整理、分析数据的有效方法，图像中的图线可直观、简洁地显示出因变量随着自变量变化的趋势或规律。如果想要将物理实数据绘制成图像，可以按照下面的步骤来进行：

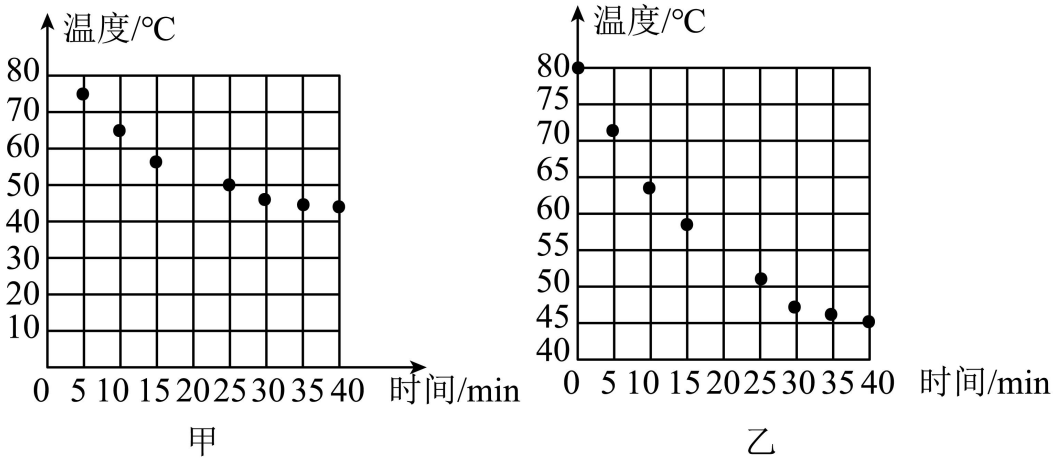
第一步，建立坐标轴、标注物理量和设定分度。首先建立坐标轴，通常用横轴代表自变量，纵轴代表因变量，在坐标轴上分别标注自变量和因变量的名称及单位；然后，设定坐标分度值。为了使绘制的图线比较均匀地分布在整幅坐标纸上，而不要偏在一角或一边，坐标分度值可以不从零开始。在一组数据中，自变量与因变量均有最低值和最高值，分度时，可用低于最低值的某一整数值作起点，高于最高值的某一整数值作终点。

第二步，根据数据描点。描点时根据数据在坐标纸上力求精准地画出对应的点。

第三步，绘制图线。绘制图线时不要把数据点逐点连接成折线，而应依据数据点的整体分布趋势，描绘出一条直线或光滑曲线，让尽可能多的点在图线上，或让数据点比较均匀地分布在图线两旁，这样绘制出的图线比图上的任何一个数据点更适合作为进行分析预测的依据。倒如，小宇记录了自己沿直线步行过程中的时间及所对应的路程，图中的黑点是他根据记录的数据在坐标纸上描出的数据点，利用这些数据点绘制出了图中的直线。利用这条直线可以清楚地看出小宇步行的过程近似为匀速运动，还可以利用图线上的点计算出小宇步行过程中的速度，进而用速度预测出他在某一段时间内步行的路程。



请根据上述材料，回答下列问题：



（1）根据如图所示的图像，预测小宇步行 10s 的路程为_____m；

（2）如表是某同学记录的物体温度随时间变化的实验数据：

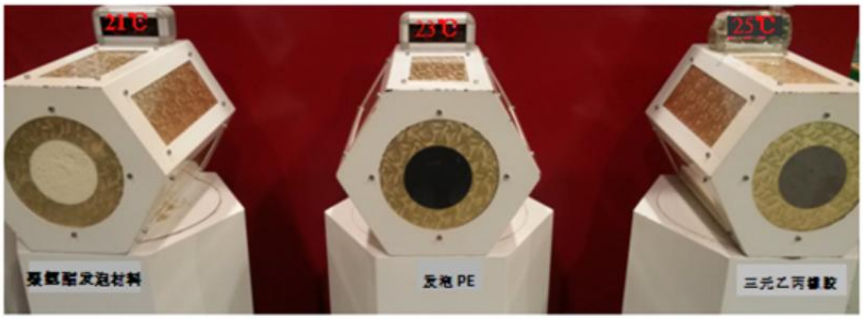
时间/min	0	5	10	15	20	25	30	35	40
温度/°C	80	72	64	59	55	51	47	46	45

①若要绘制上述物体的温度随时间变化的图像，应选择图中_____图更合理；（选填“甲”或“乙”）

②请在你选择的图中描出第 20min 时的温度数据点，并绘制出本次实验中物体温度随时间变化的图线_____。

4、【题型 4 不同材料的保温性能】

【例 4】（全国八年级）中国科技馆中有关于冰箱材料的保温性能的对比实验：有三个温度相同且高于室温的恒温热源，分别被三个保温箱包裹。这三个保温箱的形状、结构相同，但由不同材料组成。经过一段时间后，测量外面包裹材料的温度，如图所示。由此可知：聚氨酯发泡材料、发泡 PE，三元乙丙橡胶三种材料，_____材料的保温性能最好。



【变式 4-1】（江苏扬州中考真题）盛夏来临，小明发现人们常常穿浅色的衣服，是不是穿浅色的衣服凉快？小明打算通过比较阳光下衣服的温度来作出判断，即探究衣服温度与颜色的关系。

（1）小明将同款不同色的三件衣服同时放在太阳下晒，对于衣服温度的测量，他提出两个方案。

方案 1：用一支温度计在阳光下先后测量三件衣服的温度。

方案 2：用三支温度计在阳光下同时测量三件衣服的温度。

你认为方案 1 是否可行？_____，并说明理由_____；方案 2 需在实验室同一型号的多支温度计中选取三支，你选取的办法是_____；

（2）按照正确的方案进行实验，测得数据如下表。（环境温度为 32℃）

	白色	黑色	红色
5min	38.7℃	超过 40℃	超过 40℃
20min	37.1℃	36.9℃	36.5℃

分析数据可知：三种颜色的衣服在短时间内接受阳光照射，温度升高，深色衣服_____本领强；当衣服温度较高时，向外放热使温度降低，_____衣服放热本领最强；

（3）夏天在户外穿什么颜色的衣服，请你从物理学的角度提出一条合理建议。_____

【变式 4-2】（贵州遵义中考真题）遵义是我国重要的茶产地，水温对茶叶的冲泡效果有很大影响。某物理兴趣小组对紫砂壶、瓷质盖碗、玻璃杯三种常用茶具的保温性能进行实验研究。

（1）在进行实验时，同学们用到紫砂壶、瓷质盖碗、玻璃杯、电热水壶、铁架台、量筒、硬纸板、细线、秒表。为完成实验，他们还需要的测量仪器是_____；

（2）表 1 是同学们通过实验采集到的数据，通过分析表 1 中的数据得到表 2。请帮他们将表 2 中空缺的数据补充完整：

表一：

时间（分钟）	水温（℃）

	紫砂壶	瓷制盖碗	玻璃杯
0	98.0	98.0	98.0
2	82.5	82.0	85.4
4	79.2	78.8	81.2
6	76.2	75.5	77.7
8	73.4	72.5	74.4
10	70.9	69.8	71.5

表二：

时间段	温度变化快慢（℃/分钟）		
	紫砂壶	瓷制盖碗	玻璃杯
0﹣2 分钟	7.75	8.00	6.30
2﹣4 分钟	_____	1.60	2.10
4﹣6 分钟	1.50	1.65	1.75
6﹣8 分钟	1.40	1.50	1.65
8﹣10 分钟	1.25	1.35	1.45

（3）请分析表格中的数据，帮同学们总结实验结论_____（至少写出两条）。

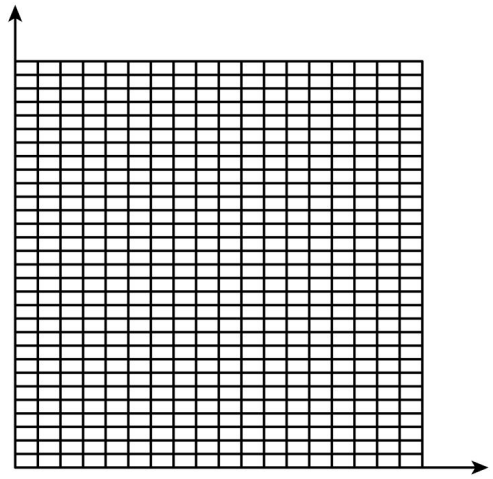
【变式 4-3】（全国八年级课时练习）有甲、乙两种不同品牌的保温杯，为了比较这两种品牌的保温杯盛水时的保温效果，小明按照科学探究的程序，明确了具体的探究问题，选择了适当的器材，在控制变量的前提下，在室内进行了实验，得到了一段时间内，甲、乙两种保温杯内水的温度的实验数据，请你根据图像所提供的信息回答以下问题：

时间/h	0	1	2	3	4	5	6
甲水温/°C	100	50	30	22	20	20	20
乙水温/°C	100	80	65	52	40	29	20

（1）下列有四支测量范围不同的温度计，小明实验选择的温度计应为：_____；

A．-10~110°C　B．35~42°C　C．-40~50°C　D．0~50°C

（2）请根据表格，绘制甲温杯中水的冷却，时间温度图像图_____；（注意补充数轴的名称和标度）



（3）比较甲、乙两种保温杯的保温效果：_____；（选填选项前的字母）

A．甲保温杯的保温效果好

B．乙保温杯的保温效果好

C．甲、乙保温杯的保温效果一样好

（4）请估计实验过程中第 5 小时的室温：_____°C。

专题 3.2　熔化和凝固【四大题型】

【人教版】

【题型 1　熔化和凝固的概念和现象】.....
【题型 2　晶体熔化和凝固的特点】.....
【题型 3　实验探究】.....
【题型 4　熔化和凝固在生活中的应用】.....

举一反三

【知识点 1 熔化和凝固的概念和现象】

1 定义：物质从固态转变为液态的过程称为熔化，在熔化过程中需要吸收热量；凝固是熔化的逆过程。凝固是熔化的相反过程，凝固是放热的。水形成冰，由液态变为固态，属于凝固现象。

2 熔点：晶体熔化的温度称为熔点。

3 凝固点：液体凝固成固体的温度称为凝固点；同一物质的凝固点等于熔点。

4 用途：超市采用冰融法保鲜荔枝和虾仁。

5 凝固条件：（1）温度达到凝固点。（2） 它在散发热量。

6 压力对熔点的影响如下

晶体的熔点不是固定的，压力的变化会对物质的熔点产生一定的影响。

（1） 当大部分晶体熔化时，体积增大，熔点随压力的增大而增大。

（2） 当压力增加时，冰的熔点降低。

【题型 1 熔化和凝固的概念和现象】

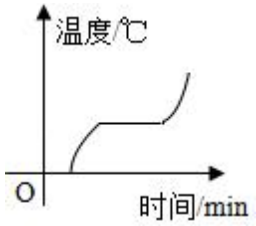
【例 1】（湖南长沙中考真题）铸造青铜器时，工匠将铜料加热化为铜液注入模具，铜液冷却成形，青铜器铸造初步完成。下列说法正确的是（　　）

A．铜料化为铜液需要放热　　B．铜料化为铜液是熔化

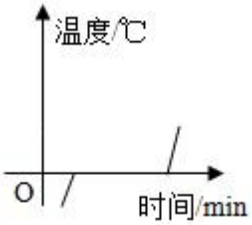
C．铜液冷却成形需要吸热　　D．铜液冷却成形是凝华

【变式 1-1】（山东济宁中考真题）小丽将一杯常温下的水放入正常工作的冰箱冷冻室中，经过较长一段时间后，杯中的水发生了物态变化，下面四个图象中能正确反映这杯水的物态变化过程的是（　　）

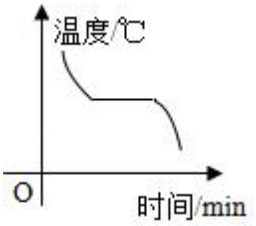
A.



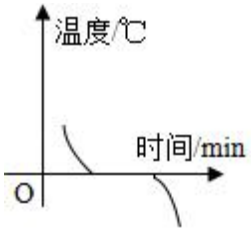
B.



C.



D.



【变式 1-2】（海南中考真题）在冰壶比赛中（如图），运动员用冰壶刷摩擦冰面，使冰面形成一层水膜，以减小冰壶与冰面间的摩擦。这个过程中发生的物态变化是（　　）



A．熔化　　B．凝固　　C．升华　　D．凝华

【变式 1-3】（江苏徐州中考真题）电冰箱除霜时，通过电热丝把霜加热成水，这种物态变化称为（　　）

A．熔化　　B．液化　　C．升华　　D．凝华

【知识点 2 晶体熔化和凝固的特点**】**

① 熔化:

晶体物质:海波、冰、石英水晶、 非晶体物质:松香、石蜡玻璃、沥青、蜂蜡食盐、明矾、奈、各种金属。

熔化特点:固液共存，吸热，温度不变 熔化特点:吸热，先变软变稀，最后变为液态，温度不断上升。

熔化的条件:

(1) 达到熔点。

(2) 继续吸热。

② 凝固 :

定义 :物质从液态变成固态 叫凝固。

凝固特点:

固液共存，放热，温度不变 凝固特点:放热，逐渐变稠、变黏、变硬、最后成固体，温度不断降低。

凝固点 :

晶体凝固时的温度。 同种物质的熔点、凝固点相同。

凝固的条件:

(1) 达到凝固点。

(2) 继续放热。

融化,熔化,溶化 的区别:

一、融化，指冰或者是雪由于温度或者是太阳光的照射使它化成水。

1、变为液体。

冰淇淋在太阳下融化了。

2、如冰、雪从冻结变为液态。

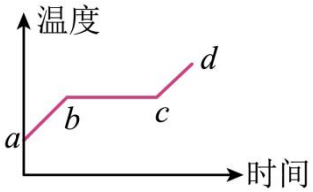
春天来了,小河里的冰融化了。

二、熔化是物质从固态变成液态的过程，是一种物态变化的过程，此过程中需要加热，所以用“火”旁“熔”。如加热冰熔化为水，蜡被加热要熔化，有时也称熔解。

三、溶化指固体溶解，指固体在液体中溶解的过程，溶化具体地说，是指某固态物质，在另一种液态物质中分散成单个分子或离子的扩散过程。此过程不需加热，但必须有液体，所以用三点水旁“溶”。如把糖放在水中溶化成为糖水等。

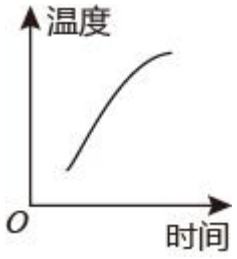
2、【题型 2 晶体熔化和凝固的特点 】

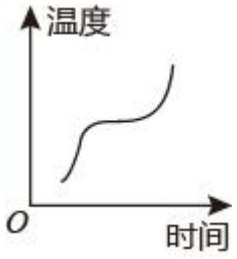
【例 2】（浙江浙江中考真题）为探究固体熔化的规律，小舟观察海波受热时状态的变化过程，并将记录的温度与时间绘制成图像（如图），图中表示熔化过程的是（　　）

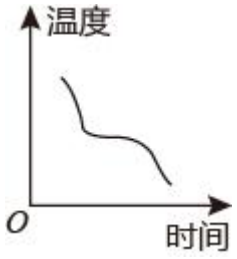


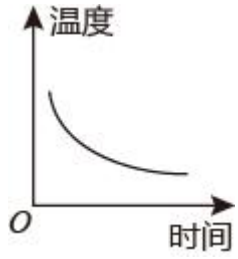
A．*ab* 段　　B．*bc* 段　　C．*cd* 段　　D．*ad* 段

【变式 2-1】（天津中考真题）“奋斗者”号载人潜水器的壳体使用了我国自主研发的新型高强、高韧钛合金。金属钛是一种晶体，其熔化时温度随时间变化的图象为图中的（　　）

A.


B.


C.


D.


【变式 2-2】（广东广州中考真题）一种合金魔术道具，久握在 34℃的手中不熔化，放在 60℃的水中会熔化，则该合金的熔点可能是（　　）

A．16°C　　B．30°C　　C．47°C　　D．70°C

【变式 2-3】（广西柳州中考真题）如图所示，在 1 个标准大气压下，冰熔化成水的过程中，

其温度保持在（　　）



A．100℃　　B．37℃　　C．20℃　　D．0℃

3、【题型 3　实验探究】

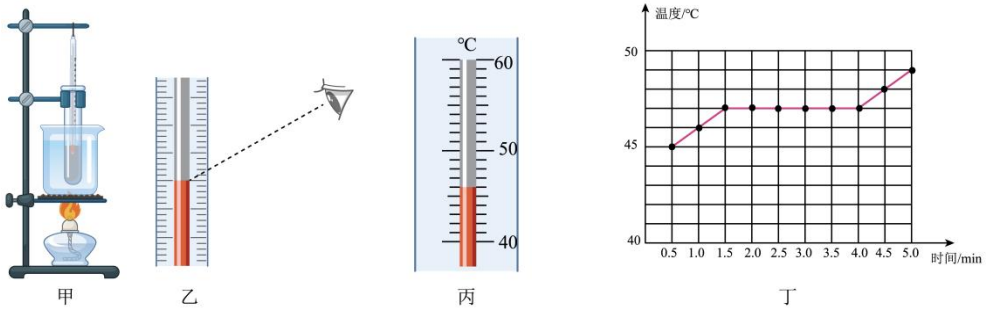
【例 3】（四川攀枝花中考真题）小张同学利用如图甲所示实验装置探究海波熔化时温度的变化规律。实验中将温度计插入试管中，待温度升至 40℃左右，每隔 0.5min 记录一次温度。

（1）图甲中加热方式叫水浴法，水浴法加热的好处是_____；

（2）图乙中小张同学关于温度计读数的方法不当之处是_____；

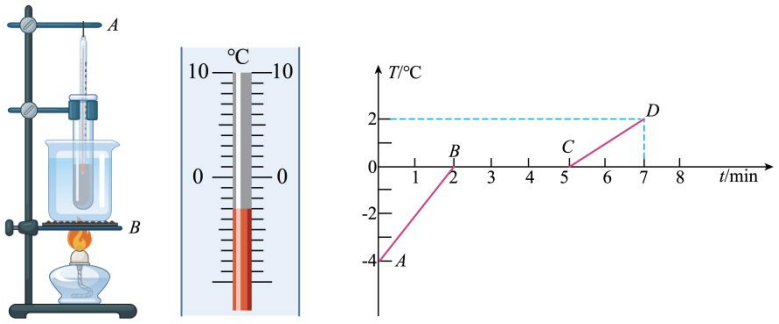
（3）某时刻温度计示数如图丙所示，此时海波的温度是_____℃；

（4）小张同学绘制出海波温度随时间变化的图像如图丁所示，由图像可知，此海波的熔点是_____℃，此温度与课本中列出的海波熔点略有不同，原因可能是_____。



甲　　乙　　丙　　丁

【变式 3-1】（贵州黔东南中考真题）严在“探究冰熔化时温度的变化规律”的实验中，实验装置如图甲所示。



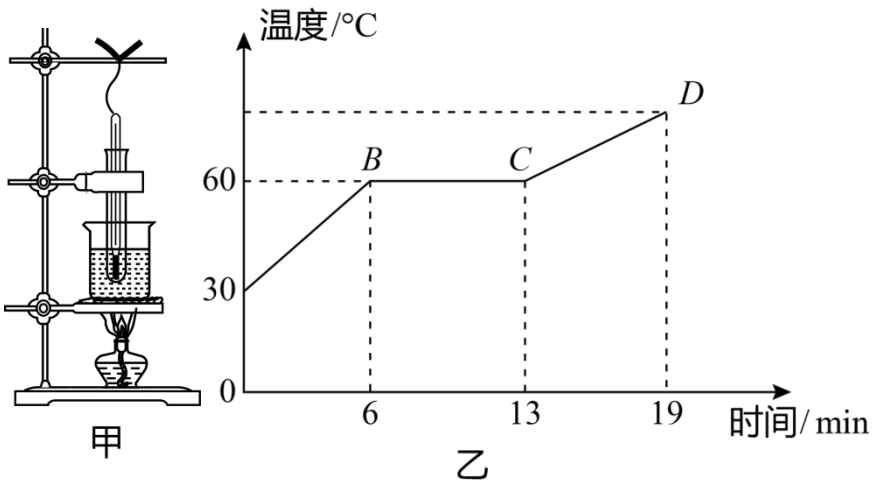
甲　　乙　　丙

（1）实验时应将_____（选填：“碎冰”或“整块冰”）放入图甲装置试管中，将试管放入装有水的烧杯中加热的优点是使冰_____，便于观察试管中冰的状态变化；

（2）观察图乙，温度计的示数为_____℃；

（3）某同学根据记录的数据绘制了冰熔化时温度随时间变化的图像（如图丙所示），由图像可知：冰属于_____（选填：“晶体”或“非品体”）。

【变式 3-2】（山东烟台中考真题）在探究某固体熔化时温度的变化规律的实验中，小明采用了水浴法加热。



甲　　乙

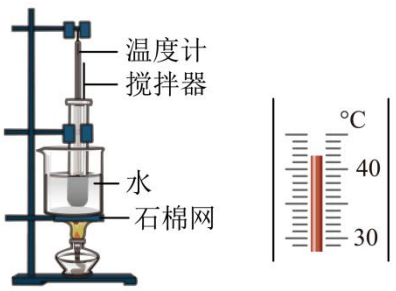
（1）水浴法加热的好处是_____；

（2）小明组装的实验器材如图甲所示，图中有在一处明显的不足，请你指出不足之处并说明理由_____；

（3）小明纠正了不足，重新调整了器材，根据实验测得的数据作出图像，如图乙所示，由图像可知该物质的熔点是_____℃，第 10min 时，该物质所处的状态是_____（填“固态”、“液态”或“固液共存”）。

【变式 3-3】（山东聊城中考真题）图甲是某小组“探究海波熔化时温度变化规律”的实验装置，每隔1min 记录一次温度值。实验数据记录如下表：

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
海波的温度/℃	40		44	46	48	48	48	48	48	48	50	53



甲　　乙

（1）实验中需要的测量工具是温度计和_____；

（2）在1min时，温度计的示数如图乙所示，此时的温度为_____℃；

（3）由记录的实验数据可知海波是_____（选填“晶体”或“非晶体”）；

（4）由实验知，海波熔化需要的条件是：①_____；②继续吸收热量；

（5）另一小组在利用相同的器材进行这一实验时，观察到海波熔化过程中温度计示数缓慢上升。产生这一现象的原因可能是_____（填字母）。

A．　烧杯中的水少　　B．　对试管内的海波不断搅拌

C．　温度计的玻璃泡碰到了试管壁　D．　海波熔化过程中吸热，温度升高

4、【题型4　实验探究】

【例3】（湖北宜昌中考真题）如图为关于“55℃”水杯的图片。将沸水倒入这种杯中摇一摇，便可使水温快速变为55℃并在一定时间内保持温度不变，这是因为杯的内壁和外壁间贮存了一种颗粒，这种颗粒是_____（选填“晶体”或“非晶体”），使沸水降温利用了它_____的特点。



【变式4-1】（安徽池州模拟预测）北京冬奥会采用最先进的高效节水人工造雪设备和智能化的造雪系统，在最合适的条件下造雪，保持最佳造雪效率，避免水资源的浪费。人工造雪是雾化后的小水滴 _____（填物态变化名称）成冰晶形成的。

【变式4-2】（全国九年级课时练习）非物质文化遗产——画“糖人”，是我国的一种民间艺术，其作画过程是：艺人先将红（白）糖放在热锅里，由于_____导致温度升高而熔化，然后用小勺子将糖汁淋在玻璃上或刻画有戏曲人物、小动物等的造型模板上，待糖汁_____（填物态变化名称）后，栩栩如生的“糖人”就制成了。

【变式4-3】（广西梧州市第十中学八年级期中）“成都糖画”俗称“倒糖饼儿”，是一项非物质文化遗产。如图所示，它需要高温糖汁在石板上飞快地来回浇铸，画出造型，绘画过程中糖汁将_____（填物态变化名称），并_____热量。



专题 3.3　汽化与液化【四大题型】

【人教版】



【题型 1　汽化和液化的概念和现象】.....
【题型 2　生活中的汽化和液化现象】.....
【题型 3　实验探究】.....
【题型 4　汽化和液化在生活中的应用】.....



【知识点 1　汽化和液化的概念和现象】

汽化：物质从液态转变为气态。（汽化过程需要吸热，有蒸发和沸腾两种形式）

蒸发：只在液体表表面发生的汽化现象。（液体在任何情况下都能发生蒸发，蒸发有制冷效果）

蒸发快慢的影响因素（**控制变量法**）

1. 液体的温度越高，蒸发越快。

2. 液体的表面积越大，增发越快。

3. 液体表面空气流动速度越快，蒸发越快。

沸腾：在同一温度下（沸点）液体表面和液体内部同时进行剧烈的汽化过程。（沸腾需要吸热）

沸点：液体沸腾时的温度值。（沸点与压强有一定关系，压高沸高，压低沸低。标压下水的沸点是 100℃）

沸腾的条件

温度达到沸点，持续吸热。

液化：物质由气态转变为液态的过程。（液化需要放热）

液化的方式

1. 减低温度，一切气体降低温度都一定程度的能液化。

如：露水，雾气等

2. 压缩体积，某些气体只通过压缩体积就能液化。

如：液化石油气，液体打火机等

【题型 1　汽化和液化的概念和现象】

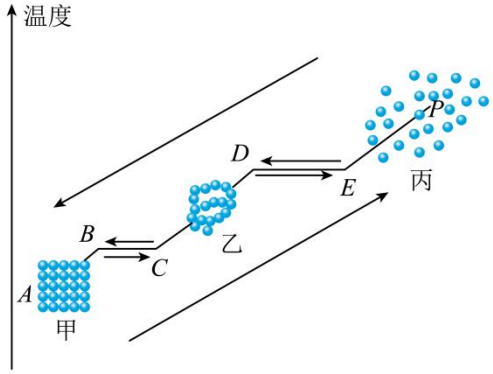
【例 1】（湖北荆州市教育科学研究院中考真题）“双减”之后，荆州市各义务教育阶段学校积极开展丰富多彩的课后服务活动。某学校开办了“厨艺”兴趣班，学生煮菜后提起锅盖，发

现水从锅盖上流下，锅盖上的水经历的物态变化是（　　）

A．先升华后凝华　　B．先凝固后汽化

C．先熔化后液化　　D．先汽化后液化

【变式 1-1】（山东济宁中考真题）如图表示某晶体的物态变化过程，其中甲、乙、丙分别表示三种物态。下列分析正确的是（　　）



A．甲为气态

B．甲→乙的过程需要放热

C．乙→丙的过程与露珠形成过程相同

D．*BC* 段对应的温度为该晶体的熔点

【变式 1-2】（湖南永州中考真题）“露从今夜白，月是故乡明”，露的形成是属于下列哪种物态变化（　　）

A．熔化　　B．凝固　　C．汽化　　D．液化

【变式 1-3】（福建福州九年级期末）“月下棹神舟，星夜赴天河。”年 10 月 16 日 0 时 23 分，伴随着一轮明月，搭载神舟十三号载人飞船的长征二号 F 遥十三运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火起飞，直冲云霄，顺利将翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员送入太空。中国载人航天事业再树里程碑，中华民族在苍茫宇宙间有了新的坐标点。为防止火箭将喷出的高温燃气将发射台烧坏，在发射台底部有两个互相连通的加满了水的巨大水池。随着火箭升空，池中会冒出团团“白气”。则这些“白气”是（　　）



A．火箭尾部喷出的水蒸气

B．空气中的水蒸气液化形成的

C．燃料燃烧后冒出的白烟

D．水池中的水先汽化，后液化形成的

【知识点 2 生活中的汽化和液化现象】

汽化：湿衣服晾干

水变成水蒸气、酒精加热蒸发、水银液滴会慢慢不见了

液化：早晨的云、雾、露水、水蒸气遇冷结成小水珠、“白气”冬天在手上哈气产生水珠，氧气加压变成液氧，天然气加压变为液化气

2、【题型 2 生活中的汽化和液化现象 】

【例 2】（湖北鄂州中考真题）喝上一杯由妈妈自制的热乎乎的奶茶，你戴的眼镜镜片变模糊了。关于这种现象，下列说法正确的是（　　）



A．热奶茶中的水先汽化，后在镜片上液化成小水珠

B．空气液化成小水珠附着在镜片上

C．水蒸气液化成小水珠的过程要吸收热量

D．水蒸气凝华成小水珠附着在镜片上

【变式 2-1】（福建中考真题）如图为我国纳西族东巴象形文字“晒干”，所描述的物态变化是（　　）



A．液化　　B．熔化　　C．汽化　　D．凝固

【变式 2-2】（湖北十堰八年级期末）在一盆水里放两块高出水面的砖，砖上搁一只装有熟食且比盆小点的篮子。在篮子罩一个纱布袋，并使纱布的边缘浸入水里（如图），就做成了一个简易冰箱。针对这个装置，下列说法中正确的是（　　）



A．简易冰箱能制冷是因为水蒸发吸热

B．将该装置放到通风的地方，制冷效果更好

C．篮子上罩着纱布袋是为了增大蒸发面积

D．简易冰箱与电冰箱的工作原理一样，在工作时都有汽化和液化现象

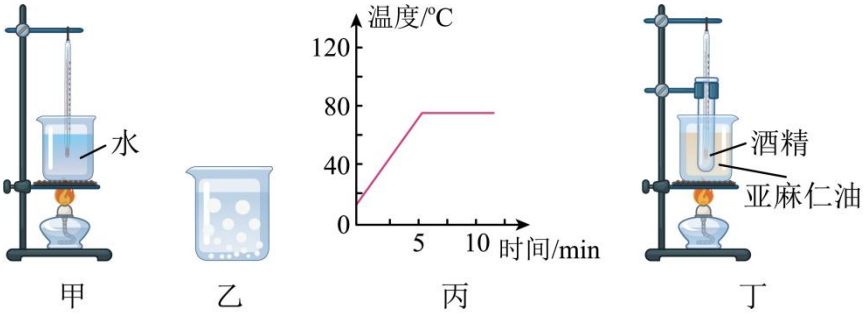
【变式 2-3】（江西新余四中八年级期末）如图所示，各种现象的形成要放出热量的是（　　）

A.  青草上的露珠　　B.  冰雪消融

C.  山间的雾　　D.  壶嘴上方的白气

3、【题型 3　实验探究】

【例 3】（山东威海中考真题）小明在实验室探究几种液体在沸腾前后温度变化的特点：



实验一：用图甲所示装置探究水在沸腾前后温度变化的特点：

（1）该实验是通过_____的方式增加水的内能。为了缩短加热时间，你建议小明采取的方法是_____（写出一种即可）；

（2）在实验中观察到很多有趣的现象，图乙是水_____（选填“沸腾前”或“沸腾时”）的情况；

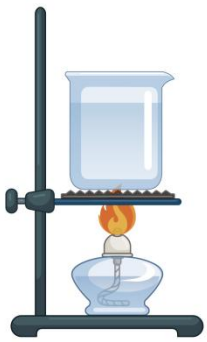
（3）根据实验数据绘制出水温随加热时间变化的图像，如图丙所示。根据图像可知水沸腾时的特点是_____，该实验地点可能在_____（选填字母序号）；

A．拉萨　B．威海　C．北京

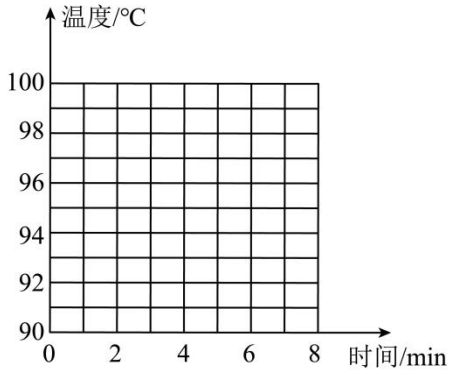
实验二：利用图丁所示装置探究酒精在沸腾前后温度变化的特点：

（4）实验中，小明发现当试管内的酒精沸腾时，烧杯中的亚麻仁油却没有沸腾，由此可知亚麻仁油的沸点比酒精_____。

【变式 3-1】（江苏南通中考真题）实验小组用图甲装置做“观察水的沸腾”实验，水温使用精密温度计测量（图中未显示）。



甲



乙

（1）安装实验装置时调节石棉网的高度，使用酒精灯火焰的_____给水加热；

（2）从水温达到 90.0℃开始每隔 1min 记录一次水温，直到水沸腾一段时间后停止加热。数据记录如下表所示：

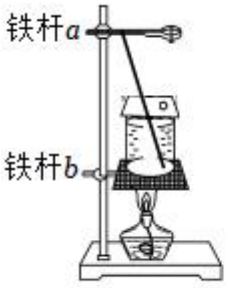
时间/min	1	2	3	4	5	6	7
温度/℃	92.5	94.8	96.9	98.2	98.8	99.0	99.0

（3）根据实验数据在图乙中描点画出温度随时间变化的图像_____；

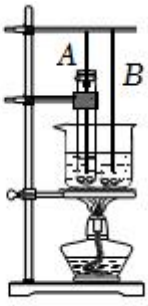
（4）观察可知，水沸腾时温度_____，水的沸点是_____℃；

（5）水沸腾时上升的气泡越来越大，请对此作出解释_____。

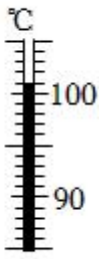
【变式 3-2】（辽宁丹东中考真题）“探究水沸腾时温度变化的特点”实验



甲



乙



丙

（1）在安装器材时出现如图甲所示的情形，应调_____（选填“铁杆 *a*”或“铁圈 *b*”）更合理；

（2）器材调整好后，用酒精灯给烧杯中的水加热，当水温接近 90℃时每隔 0.5min 记录一次温度，并观察水中发生的变化，实验数据如下表所示：

时间/min	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	…

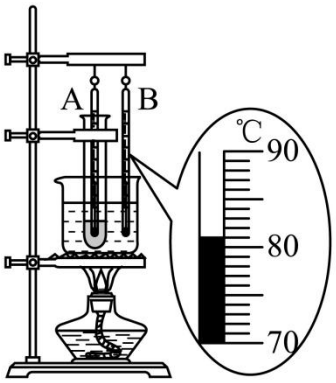
温度/℃	90	92	94	96	97	98	98	98	…

（3）观察到从第 2.5min 开始，水中产生大量气泡，不断上升、_____（选填“变大”或“变小”），到水面破裂开来；

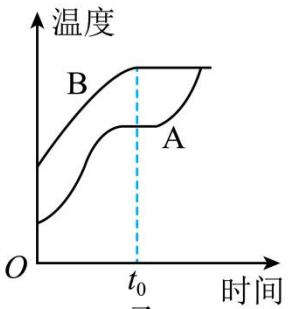
（4）结合实验现象和收集到的数据，得出水沸腾时温度变化的特点是_____；

（5）实验结束后，某实验小组利用如图乙所示的装置探究水沸腾的条件。加热一段时间后，观察到烧杯中的水沸腾，但试管中的水始终没有沸腾，A、B 两支完全相同的温度计示数均为 98℃，并保持不变。接着，小辉在烧杯的水中加入少量食盐后，发现试管中的水开始沸腾，温度计 B 示数如图丙所示为_____℃，此时温度计 A 的示数为_____℃。结合上述现象得出水沸腾的条件是_____。

【变式 3-3】（辽宁辽宁中考真题）帮助小明完成“探究固体熔化时温度的变化规律”的实验。



甲



乙

（1）小明采用“水浴法”加热，这样做的好处是 _____。

（2）小明使用 A、B 两支温度计，分别测量固体和水的温度。组装实验器材时应该_____（填“由下而上”或“由上而下”）依次安装。

（3）实验时，每隔一段时间记录一次温度计的示数。某时刻温度计 B 的示数如图甲所示，为 _____℃。

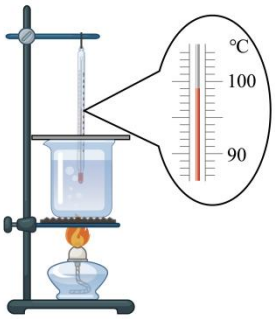
（4）图乙是温度计 A、B 的温度随时间变化的图像。小明观察时发现，试管内出现液体时 A 的示数就不再升高，当固体全部变成液体后温度再升高。此现象说明固体是 _____（填“晶体”或“非晶体”）。

（5）t_0 时刻烧杯中的水开始沸腾，分析图像可知，水沸腾的特点是：吸收热量，_____。t_0 时刻试管中的物质处于 _____态。

4、【题型 4　汽化和液化在生活中的应用】

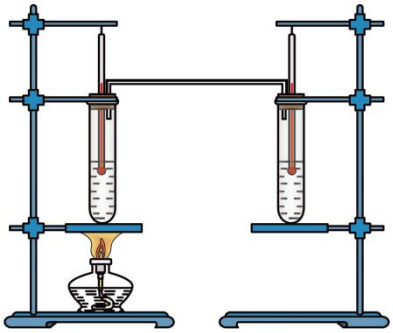
【例 4】（江苏无锡中考真题）在做“观察水的沸点”实验中，测量温度时，温度计的玻璃泡应_____在水中。当观察到水中有大量气泡产生，温度计的示数保持不变，如图所示，说明水正在沸腾，沸点是_____℃。为验证水沸腾时需要吸热，接下来的操作是：

_____。



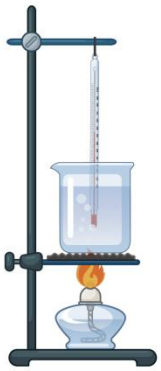
【变式 4-1】（湖南邵阳中考真题）腊肉在邵阳地区是一道风味美食，肥而不腻，味道独特。其加工的第一道工序是抹盐腌制，使整块肉变咸。这道工序说明盐分子在不停地做_____运动。第二道工序是烟烘干，加快水分_____（选填“蒸发”或“沸腾”）。

【变式 4-2】（四川泸州中考真题）如图，在两个大试管中分别加入$\frac{1}{3}$的水，给左边的试管加热，把水沸腾产生的水蒸气引导到右边试管的冷水中，则冷水中的温度计示数会_____，冷水的质量会增加，说明了水蒸气进入冷水中遇冷发生_____（填物态变化名称）现象；装置中左边石棉网的作用是使试管底部受热_____。

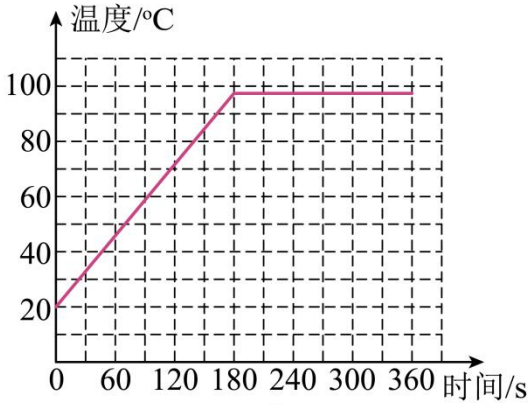


[3] 在试管底部垫上石棉网，可以使试管底部均匀受热。【变式 4-3】（四川成都中考真题）小天同学用图甲所示的装置探究“水沸腾的规律”，图乙是他绘制的温度和时间关系图像。他观察发现，水沸腾后，气泡的体积在上升过程中变_____；分析图像可知，水沸腾后，继续加热，温度_____。

【变式 4-3】（四川成都中考真题）小天同学用图甲所示的装置探究“水沸腾的规律”，图乙是他绘制的温度和时间关系图像。他观察发现，水沸腾后，气泡的体积在上升过程中变_____；分析图像可知，水沸腾后，继续加热，温度_____。



甲



乙

专题 3.4　升华和凝华【四大题型】

【人教版】

>>>题型先知

【题型 1　升华和凝华的概念和现象】.....
【题型 2　升华和凝华的吸热放热现象】.....
【题型 3　生活中的升华和凝华现象】.....
【题型 4　综合试题】.....

>>>举一反三

【知识点 1　升华和凝华的概念和现象】

升华：在物理学中，升华指物质由于温差太大，从固态不经过液态直接变成气态的过程。

凝华：物质跳过液态直接从气态变为固态的现象。是物质在温度和气压低于三相点的时候发生的一种物态变化。凝华过程物质要放热。

升华：温度和压强低于三相点的部分中，有气相和固相的交界线。凡是从气相越过这条交界线变为固相的过程，都是升华。相反的过程，即从固相越过这条交界线变为气相的过程，叫凝华。大部分物质在升华为蒸气后还能凝华成为和升华前一样的固体，但是某些固体会在升华又凝华后形成另一种结构的固体，比如红磷在升华之后再凝华就成为白磷了。

在一定的大气压强下，固体物质的蒸气压与外压相等时的温度，称为该物质在这个压强下的升华点。在升华点时，不但在固体表面，而且在其内部也发生了升华，作用很剧烈。

凝华：形成凝华的条件比较特殊，一般是要求气体的浓度要到达一定的要求，温度要低于凝点的温度，比如低于 0 摄氏度的时候的水蒸气等，形成原因一般是急剧降温或者由于升华现象造成。

【题型 1　升华和凝华的概念和现象】

【例 1】（山东菏泽中考真题）在北方的冬天，湿度较大的清晨会看到雾凇，形成雾凇的物态变化是（　　）



A．汽化　　B．液化　　C．凝固　　D．凝华

【变式 1-1】（辽宁锦州中考真题）中国特有的二十四节气惊艳亮相北京冬奥会的开幕式，

对下列节气中涉及到的物态变化现象，分析正确的是（　　）

A．“雨水”一雨的形成是升华现象

B．“寒露”—露的形成是汽化现象

C．“霜降”一霜的形成是凝华现象

D．“大雪”一雪的形成是熔化现象

【变式 1-2】（四川乐山中考真题）下列物态变化现象中属于升华的是（　　）

A．  雪的形成

B．  露珠的形成

C．  冬天结冰的衣服直接变干

D．  铁块变成铁水

【变式 1-3】（山东泰安中考真题）年北京冬奥会开幕式，以“一朵雪花”为轴线，呈现出诗人李白诗句中描述的“燕山雪花大如席”的浪漫、夸张场景。北方冬季常见的雪花的形成与下列自然现象的形成属于相同物态变化的是（　　）



A．露生成　　B．雾产生　　C．霜形成　　D．冰消融

【知识点 2　升华和凝华的吸热风热现象】

升华是吸热过程，凝华是放热过程。

物质由固态直接气态叫升华，升华是吸热过程；物质由气态直接变为固态叫凝华，凝华是放热过程。

六种物态变化过程中，熔化、汽化和升华是吸热过程；凝固、液化和凝华是放热过程。2、

【题型 2 升华和凝华的吸热风热现象**】**

【例 2】（山东东营中考真题）谚语是劳动人民智慧的结晶，下列分析正确的是（　　）


甲


乙


丙


丁

A．“十月打了霜，来年粮满仓”，如图甲，霜的形成是凝华现象，需要吸热

B．“大雾不过响，过响听雨响”，如图乙，雾的形成是汽化现象，需要放热

C．“草上露水凝，天气一定晴”，如图丙，露的形成是液化现象，需要放热

D．“大雪河封住，冬至不行船”，如图丁，冰的形成是凝固现象，需要吸热

【变式 2-1】（山东烟台中考真题）北京年冬奥会开幕日恰逢我国二十四节气的“立春”，倒计时以二十四节气为序，惊艳世界。以下节气中蕴含的物态变化知识正确的是（　　）

A．“雨水”——雨的形成是汽化现象，要放出热量

B．“寒露”——露的形成是液化现象，要放出热量

C．“霜降”——霜的形成是凝华现象，要吸收热量

D．“大雪”——雪的形成是升华现象，要吸收热量

【变式 2-2】（湖南益阳中考真题）二十四节气科学地揭示了天文气象变化的规律，是中华民族传统文化的重要组成部分。下列关于水在不同节气发生物态变化时的吸热或放热情况，判断正确的是（　　）

A．立春之日风解冻，冰熔化成水要放热

B．立秋五日白露降，水蒸气液化成露水要放热

C．霜降节气寒霜降，水蒸气凝华成霜要吸热

D．立冬之日水始冰，水结成冰要吸热

【变式 2-3】（黑龙江齐齐哈尔中考真题）下列物态变化过程中，需要吸收热量的是（　　）

A． 
冰雪消融

B． 
清晨结露

C． 
深秋凝霜

D． 
泼水成冰

3、【题型 3　生活中的升华和凝华现象**】**

【例 3】（山东潍坊中考真题）如图所示是一种从空气中制水的设备，温度较高的空气被吸

入到温度较低的铜管中，其所含的水蒸气在铜管中冷凝成水。该过程中发生的物态变化是（　　）



A．液化　　B．凝华　　C．升华　　D．汽化

【变式 3-1】（贵州六盘水中考真题）初冬的早晨，山林变成了冰清玉洁的银色世界，树枝上出现了雾凇，如图所示。雾凇是空气中的水蒸气经下列哪种物态变化形成的（　　）



A．凝华　　B．熔化　　C．液化　　D．汽化

【变式 3-2】（黑龙江中考真题）如图所示的物态变化过程中，发生凝华现象的是（　　）

A.  初春，冰雪消融　　B.  盛夏，骄阳散雾

C.  深秋，铁网挂霜　　D.  寒冬，冻衣变干

【变式 3-3】（山东临沂中考真题）北京冬奥会以“二十四节气”作为开幕式的倒计时，彰显了中华民族悠久的文化内涵和历史积淀。下列与节气有关的物态变化，属于凝华的是（　　）

A.  雨水，冰雪消融

B.



立夏，雾绕山峦

C.



霜降，霜满枝头

D.



大寒，滴水成冰

4、【题型 4　综合试题】

【例 4】（湖南张家界中考真题）北京冬奥会赛道上的雪是利用造雪机将液态的水粉碎成雾状的小水滴，当小水滴遇到寒冷的外部空气 _____成小冰晶。自然降雪是水蒸气在寒冷的高空急剧降温，从而 _____成微小的冰晶，这些冰晶聚集起来变成雪花飘落大地。（填写物态变化名称）

【变式 4-1】（四川凉山中考真题）深秋早晨草地上出现的霜是_____（填物态变化名称）现象，它的形成需要_____热。

【变式 4-2】（四川凉山中考真题）一天，小明和父母一起驾车从西昌到成都，途中看到了如图所示的“雾凇”景现和“禁鸣”标识。其中“雾凇”是物态变化中的_____现象形成的，“禁鸣”标识是表示在_____处控制噪声。





【变式 4-3】（贵州铜仁中考真题）“二十四节气”是中华民族智慧的结晶，很多谚语蕴含着物理知识，如“霜降有霜，米谷满仓；小寒冻土，大寒冻河”，其中，霜的形成是_____现象，河水结冰是_____现象。（均填物态变化名称）

专题 4.1　光的直线传播【四大题型】

【人教版】

【题型 1　光的直线传播】.....
【题型 2　日食和月食的形成】.....
【题型 3　生活中的光的直线传播现象】.....
【题型 4　综合实验】.....

【知识点 1　光的直线传播】

光在同种均匀介质中沿直线传播

1、小孔成像(一个蜡烛的光通过一个小洞在黑屋子中成倒立的实像)

2、用太阳伞遮阳

3、站队的时候只看到前一个人就表示队伍站齐了

4、影子的形成

5、激光准值(修路的时候用的) 影子， 小孔射进的阳光， 日月食， 三点一线的瞄准。 探照灯的光柱， 落日透过云缝的光芒，。

【题型 1　光的直线传播】

【例 1】（山东淄博中考真题）“金边日食”是壮观的天文现象，小明用自制小孔观看日食，下列说法正确的是（　　）

A．日食现象可用光的直线传播解释

B．用小孔成像原理观看日食利用了光的折射

C．日食通过小孔成正立、缩小的实像

D．日食通过小孔所成的像与小孔的形状有关

【变式 1-1】（江苏镇江中考真题）下列现象中，可用“光沿直线传播”解释的是（　　）

A．  　水中倒影

B．  　筷子“折断”

C.  树下光斑　　D.  雨后彩虹

【变式 1-2】（湖南湘潭中考真题）下列现象能说明光沿直线传播的是（　　）

A.  空中彩虹B.  水中倒影

C.  墙上手影　　D.  杯中铅笔

【变式 1-3】（江苏常州中考真题）年北京冬奥会期间，北京皮影艺术剧院紧扣冬奥题材，精彩呈现皮影戏《寻找雪姑娘》，如图所示。下列情境中，与皮影戏原理相同的是（　　）



A.  雨后彩虹　　B.  树荫下光斑

C.  水中倒影　　D.  筷子弯折

【知识点 2　日食和月食的形成】

日食和月食的形成原理都是由于光的直线传播。

月球运动到太阳和地球中间，如果三者正好处在一条直线时，月球就会挡住太阳射向地球的

光，月球身后的黑影正好落到地球上，这时发生日食现象。

致使地球上的局部地方，即使是白天，也看不到太阳或只看到残缺的太阳，太阳完全被遮住称为日全食，遮住部分称为日偏食。

而月食，是在同一直线上的地球把太阳光遮住，致使在晴朗的夜空，月亮也变得黑黑的，同样月食也分月全食和月偏食。

月球比太阳的视运动走得快。日食时月球追上太阳。月球东边缘刚刚同太阳西边缘相“接触”时叫做初亏，是第一次“外切”，是日食的开始。

初亏后大约一小时，月球的东边缘和太阳的东边缘相“内切”的时刻叫做食既，是日全食（或日环食）的开始，对日全食来说这时月球把整个太阳都遮住了，对日环食来说这时太阳开始形成一个环。

日食过程中，月亮阴影与太阳圆面第一次内切时二者之间的位置关系，也指发生这种位置关系的时刻。

食既发生在初亏之后。从初亏开始，月亮继续往东运行，太阳圆面被月亮遮掩的部分逐渐增大，阳光的强度与热度显着下降。

当月面的东边缘与日面的东边缘相内切时，称为食既。天空方向与地图东西方向相反。

日全食与日环食都有上述 5 个过程，而日偏食只有初亏、食甚、复圆 3 个过程，没有食既、生光。

2、【题型 2 日食和月食的形成】

【例 2】（辽宁朝阳中考真题）下列现象中与日食形成原理相同的是（　　）

【变式 2-1】（山东聊城中考真题）如图所示的光学现象中，属于光的折射形成的是（　）

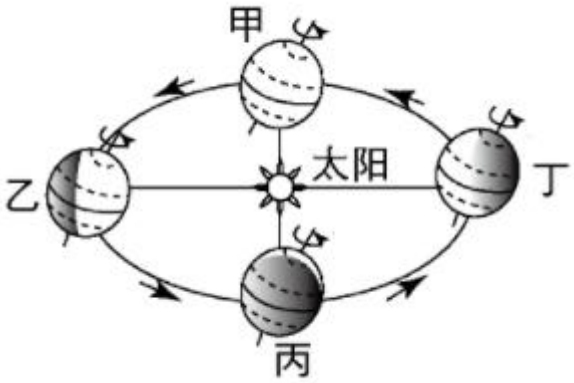
A.  墙上的手影

B.  铅笔的弯折

C.  日食的形成

D．  水中的月亮

【变式 2-2】（浙江衢州中考真题）年 7 月 1 日，中国共产党将迎来建党 100 周年，这天地球位置处于图中的（　　）



A．甲一乙之间　　B．乙一丙之间

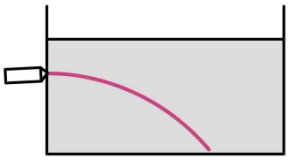
C．丙一丁之间　　D．丁一甲之间

【变式 2-3】（四川宜宾中考真题）年 6 月 21 日“夏至日”，全国多地可观测到日环食，如图所示。据天文专家估测，太阳整个圆面有超过 99%的面积被月球遮挡住，太阳将犹如一个美丽的金色指环悬挂于空中，景色非常壮观。能用来解释形成日环食现象的规律是（　　）



A．光的色散　　B．光的折射　　C．光的反射　　D．光的直线传播

3、【题型 3　生活中的光的直线传播现象】



【例 3】(辽宁沈阳八年级期末)光在真空中传播的速度是 _____m/s；

【变式 3-1】（安徽合肥八年级期末）在挖掘地铁隧道的过程中，采用了如图甲所示的激光准直系统，其工作原理是光的 _____传播，图乙中，当人靠近镜子时，人的脸在镜中的像将会 _____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。



激光引导掘进方向
甲


对着镜子化妆
乙

【答案】　直线　不变

【详解】[1]甲图中，挖掘隧道时，采用激光准直技术，是利用了光沿直线传播原理。

[2]乙图中，平面镜成像的原理是光的反射，平面镜成像时，像与物体的大小相等，所以人靠近镜子时，人在镜中的像大小不变。【变式 3-2】（上海八年级课时练习）如图所示，站在队伍第一个人的前面看，后面的人都被第一个人挡住，说明队伍站得 ____ （选填“很直”或“不直”），所用的原理是 _____ 。

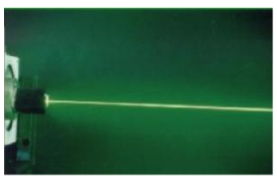


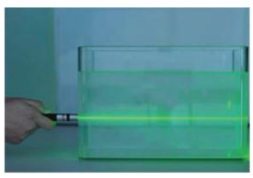
【变式 3-3】（贵州毕节八年级期末）春节联欢晚会上，一群风华少女通过精美的舞蹈把我国佛文化中的“千手观音”演绎得淋漓尽致，给人以美的熏陶、善的启迪。如图所示，观众看不见领舞者身后其他演员的面孔，这是因为光的_____的缘故。舞台上云雾缭绕，宛如天庭，其实是干冰（固态二氧化碳）_____时吸热导致空气中的水蒸气降温_____而产生的效果。（填物态变化）

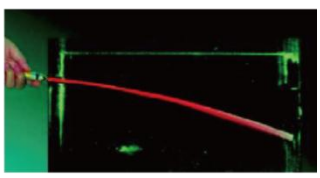


4、【题型 4　综合实验题】

【例 4】（全国八年级课时练习）为探究光的传播规律，小明在家中做了如下三个实验：


甲

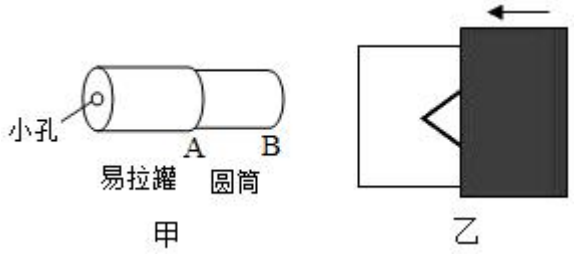

乙


丙

（1）探究光在气体中的传播规律。实验现象如图甲，为了使实验现象明显，小明在激光灯下方点燃了一盘蚊香，你认为这样做的目的是_____；

（2）小明探究光在液体中的传播规律。实验现象如图乙，小明接着沿着水槽侧壁倒入浓糖水，看到实验现象如图丙；小明再用木棍搅拌后，实验现象又恢复到图乙。以上现象说明光在_____介质中沿直线传播。

【变式 4-1】（上海八年级课时练习）如图甲所示是用易拉罐制成的简易针孔照相机：



（1）使用针孔照相机时，小孔对着_____（选填“明亮的室外”或“较暗的室内”）进行观察，可以看到_____像（选填“正立”或“倒立”、“虚”或“实”）；为使看到的像更清晰，某同学将实验装置改进，则圆筒的_____（选填“*A*”“*B*”）端是用半透明薄纸制成的光屏；

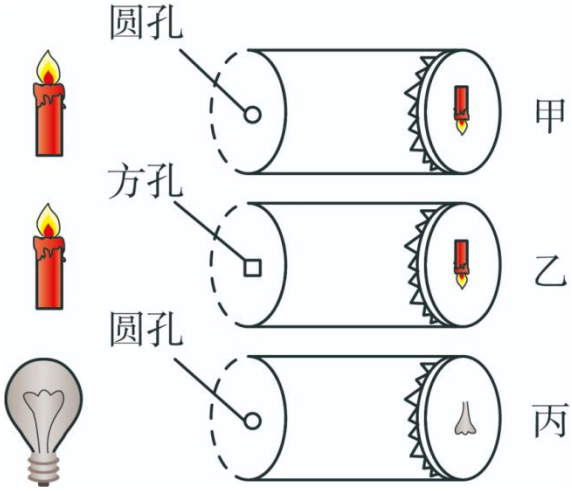
（2）正午时，小华在地面上铺一张白纸，将刻有边长为 1cm 的等边三角形小孔的纸板正对着太阳，保持纸板与白纸的距离为 30cm，观察白纸上的光斑：

①接着小华用另一张卡片覆盖在三角形孔上（如图乙所示）向左移动，大约遮住孔的一半时，观察光斑变化情况，与没有遮挡时相比较白纸上光斑大小将_____（选填“变大”、“不变”或“变小”），光斑亮度_____（选填“增强”、“不变”或“减弱”）；

②没有遮挡时，渐渐增大纸板与白纸的距离到 2m 左右时，此时光斑形状是_____形，然后再用卡片遮挡，减小通光孔的大小，白纸上光斑大小将_____（选填“变大”、“不变”或“变小”），光斑亮度_____（选填“增强”、“不变”或“减弱”）；

③晴天太阳透过树叶缝隙在地面上形成的圆形光斑与上述原理相同，其圆形光斑大小不一的原因是_____。

【变式 4-2】（全国八年级课时练习）学习了光学知识后，爱动脑筋的小明和小红想自己探究小孔成像现象．如图所示，他们给两个空罐的底部中央分别打上一个圆孔和一个方孔，再用两片半透明的塑料膜蒙在空罐的口上．分别将小孔对着烛焰和灯丝，可以看到烛焰和灯丝通过小孔所成的像．



（1）甲图中点燃的蜡烛距小孔 20cm，它成像在距小孔 15cm，则半透明膜上的像是 _____

A．倒立、放大的像　B．正立、缩小的像　C．倒立、缩小的像　D．正立、放大的像

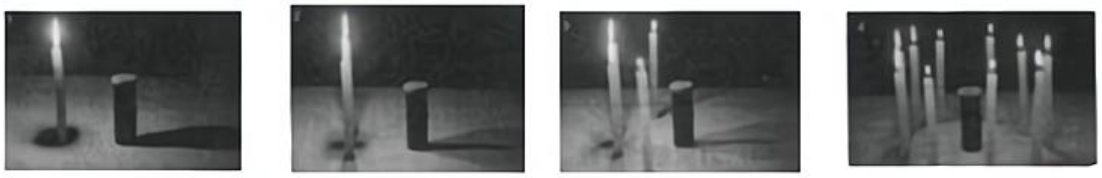
（2）由甲、乙两图可知实验是在研究小孔成像与 _____ 的关系．

（3）分析比较 _____ 和 _____ 两图，可以得出小孔成像与物体的形状有关；

（4）小明和小红明白了：树荫下的圆形光斑（如图所示）就是 _____ 通过树叶间的小孔在地面上形成的像．



（5）小明和小红还联想到：在太阳光或者日光灯下， 如果挡住了光的去路，地面上就会形成影子．细心的小明进一步发现，在日光灯下的影子灰蒙蒙一片，一点也不清楚，特别是处处装点着电灯的大厅里，人和物的影子就更是模糊不清了．这是为什么呢？小明去问物理老师，老师拿出几根蜡烛、一个圆柱形铁块，让小明做了如下实验：



图a　图b　图c　图d

①木块放在桌子上，旁边点上一只蜡烛．观察铁块的影子．（如图 a）

②在旁边再点上一只蜡烛，观察铁块的影子（如图 b）

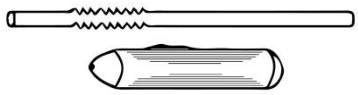
③继续在铁块旁边点蜡烛，直到将蜡烛围满铁块四周，观察铁块的影子（如图 c 和 d）

小明发现，蜡烛影子越来越 _____ （填“深”或“浅”），这时他又比较了一下白炽灯和日光灯，看到白炽灯的灯丝很集中，而日光灯的灯管却很长，他想了一会后，高兴的说：“老师，我明白了！”

请你替小明回答：原来不透明物体的周围，若四周都有光源，就 _____.生活中的

_____ （填一种应用）就运用这一结论.

【变式 4-3】（全国八年级）如图所示，利用塑料吸管和激光笔，探究光在空气中是否沿直线传播：



(1)激光笔发出的光，集中较高的 _____ ，对着眼睛照射，_____ （选填“会”或“不会”）损害眼睛；

(2)将塑料吸管拉直，打开激光笔，由吸管的一端照射，吸管的另一端对着墙壁，观察到墙壁上出现一个 _____ ，表明激光笔发出的光通过 _____ ，光是沿 _____ 传播的；

(3)弯曲吸管的一端，用激光管从吸管的一端照射，吸管的另一端对着墙壁，观察到墙壁上没有出现 _____ ，表明激光笔发出的光 _____ ，光不会沿 _____ 传播。

专题 4.2　光的反射【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　光的反射定律】.....
【题型 2　光的反射在生活中的应用】.....
【题型 3　作图题】.....
【题型 4　实验探究】.....

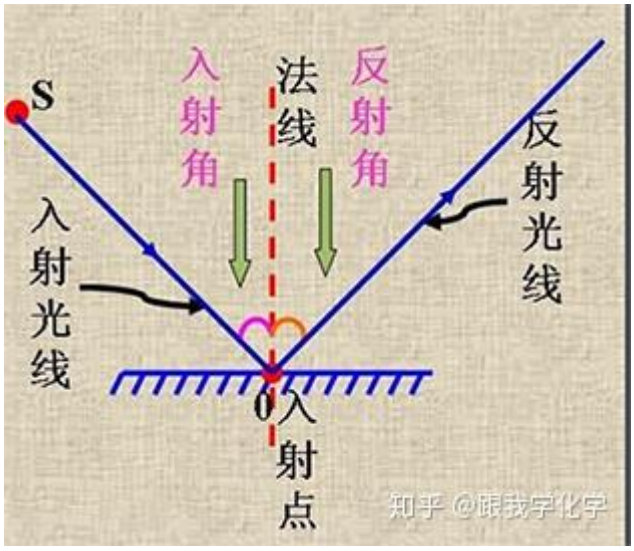
举一反三

【知识点 1　光的反射定律】

反射定律：根据光的反射定律可知，任何一条反射光线都对应一条入射光线。

定律的叙述有一定逻辑因果关系：先有入射，后有反射：表达时不能把“反射角等于入射角”说成 “入射角等于反射角”，因为反射角等于入射角的意思是“反射角随着入射角的变化而变化”，若倒过来说意思就反了，不符合逻辑因果关系。

两角量值关系的变化是相对应的：即反射角随着入射角的变化而变化，入射角增大时反射角也增大，入射角减小时反射角也减小，入射角变为 0，反射角也变为 0。，此时，入射光线、反射光线、法线重合，“三线合一”。

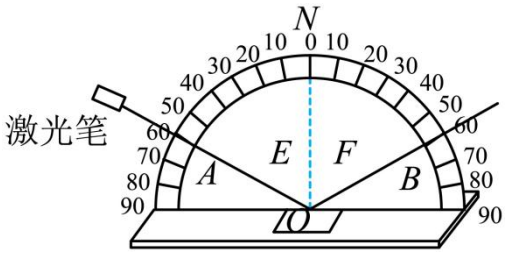


法线准则：法线起“准则”的作用，是过入射点始终与反射面垂直的直线。当反射面转动一定角度时，法线仍与反射面垂直，也随之转过相同的角度。法线不仅过入射点与反射面垂直，而且还是入射光线与反射光线夹角的平分线。

反射定律光路图的规律：在描述光的反射定律的光路图中，有两个重要的角度关系，即反射角等于入射角，r=i;入射角与入射光线和反射面的夹角互余，i+α=90。

【题型 1　光的反射定律】

【例 1】1．（浙江浙江中考真题）如图，小舟利用平面镜研究光的反射定律，下列说法错误的是（　　）



A．*AO* 是入射光线

B．反射角等于 30°

C．将激光笔靠近 *N* 时，光线 *OB* 会靠近 *ON*

D．绕 *ON* 前后转动 F 板，F 板上观察不到光线

【变式 1-1】（辽宁营口中考真题）下列说法中正确的是（ ）

A．近视眼镜对光线有会聚作用

B．反射光线、入射光线和法线在同一平面内

C．一束太阳光可以通过三棱镜分解为三种色光

D．镜面反射遵循光的反射定律，漫反射不遵循光的反射定律

【变式 1-2】（湖北省直辖县级单位中考真题）下列说法正确的是

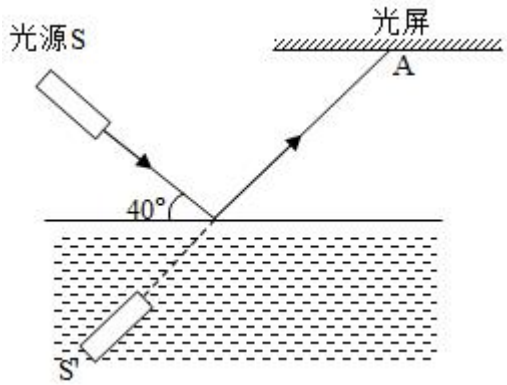
A．镜面反射遵循光的反射定律，漫反射不遵循光的反射定律

B．光从水中经平静的水面斜射向空气，入射角大于折射角

C．光的色散现象说明白光是由各种色光混合而成的

D．两个波峰或波谷之间的距离是一个波长

【变式 1-3】（广西百色中考真题）如图所示，固定在水面上方的光源 S 发出一束光线经水面反射后在光屏上有一个光斑 *A*，已知光束与水面的夹角为 40°，S′是光源经水面反射所成的像。下列说法正确的是（　　）



A．反射角的大小为 40°

B．当水面升高时，反射角将变大

C．当水面升高时，光斑 A 将向右移动

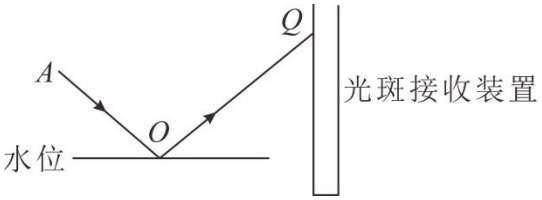
D．当水面升高时，S′到水面的距离变小

【知识点 2　光的反射在生活中的应用】

光射到两种不同介质的分界面上时，便有部分光自界面射回原介质中的现象，称为光的反射。平行光线射到光滑表面上时反射光线也是平行的，这种反射叫做镜面反射。平行光线射到凹凸不平的表面上，反射光线射向各个方向，这种反射叫做漫反射。介于漫反射和镜面反射之间反射称为方向反射，也称非朗伯反射，其表现为各向都有反射，且各向反射强度不均一 2、

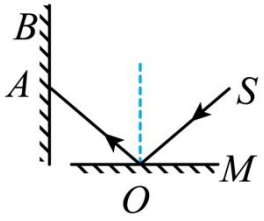
【题型 2　日食和月食的形成】

【例 2】福建南平八年级期中）如图是小明设计的可探测水位高低的装置，当光斑 Q 向上移动时，则水位（　　）



A．上升　　B．下降　　C．不变　　D．无法确定

【变式 2-1】（全国八年级单元测试）水平放置的平面镜将一束光线 SO 反射至竖直墙壁的 A 点，如图所示，要使反射光线射向 B 点，下列操作正确的是（　　）



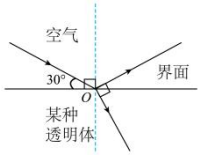
A．仅将入射光线 SO 绕 O 点顺时针转动

B．仅将平面镜 M 绕 O 点逆时针转动

C．仅将平面镜 M 向上平移

D．仅将平面镜 M 向下平移

【变式 2-2】（四川宜宾中考真题）如图，一束单色光从空气中与界面成 30°的夹角射入某透明介质，已知反射光线与折射光线的夹角为 90°，下列说法正确的是（　　）

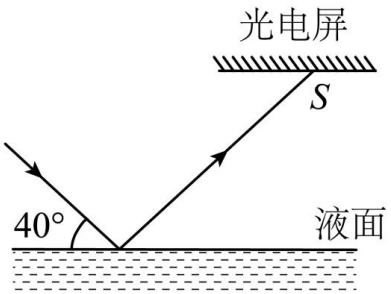


A．入射角为 30°　　B．反射角为 60°

C．折射角为 30°　　D．反射光线与入射光线的夹角为 90°

【变式 2-3】（全国八年级课时练习）有一光电控制液面高度的仪器，它是通过光束在液面上的反射光线射到光电屏上的光斑位置来判断液面高低的。如图光路中，入射光与液面的夹

角为 40°，则以下说法正确的是（　　）



A．该装置利用了光的反射定律

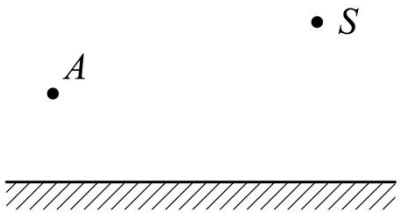
B．反射角的大小为 50°

C．当液面升高时，光电屏上的光斑 S 将向左移动

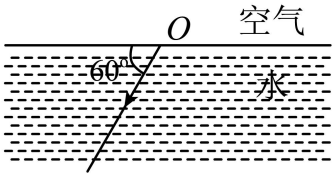
D．当液面升高时，反射角将变大

3、【题型 3　作图题】

【例 3】（山东东营中考真题）如图所示，S 是发光点，请画出 S 在平面镜中的像 S' 的位置，并画出由 S 点发出经平面镜反射后通过 A 点的光路图。



【变式 3-1】（山东滨州中考真题）一条光线从水中斜射入空气中时，其反射光线如图所示。请在图中画出入射光线、折射光线的大致位置并标出入射角的度数。



【变式 3-2】【变式 3-3】（辽宁辽宁中考真题）承德避暑山庄湖景如画，如图甲所示。小玉同学在岸边，通过平静的湖面，既可看到建筑物的倒影，又可看到水中的鲤鱼。图乙中，A 点代表建筑物的顶点，B 点代表小玉看到的鱼，C 点代表小玉的眼睛。请在图乙中画出：

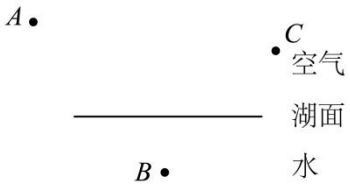
（1）A 点在水中的像 A'；

（2）小玉看到 A'的光路；

（3）鱼的大致位置 B'并完成看到 B'的光路图。



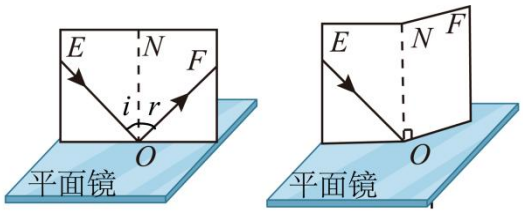
甲



乙

4、【题型 4　综合实验题】

【例 4】（西藏中考真题）在“探究光反射时的规律”实验中，如图（甲）所示，把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张纸 ENF 竖直地立在平面镜上，使一束光贴着纸板沿某一角度射到 O 点，经平面镜反射，沿另一个方向射出。在纸板上用笔描出入射光 EO 和反射光 OF 的径迹。



甲　　乙

（1）改变光束入射的角度，多做几次，换用不同颜色的笔记录每次光的径迹，取下纸板，用量角器测量法线 ON 两侧的 $\angle i$ 和 $\angle r$ ，并将数据记录如下：

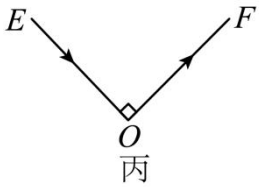
实验次数	1	2	3
$\angle i$	60°	45°	30°
$\angle r$	60°	45°	30°

分析表中的数据，得出规律，在光的反射现象中，反射角_____入射角；

（2）把纸板 NOF 向前或向后折，如图（乙）所示，都无法在纸板上看到反射光，把纸板 NOF 折回到原来的位置，又能在纸板上看到反射光了。这个现象表明，反射光线、入射光线和法线都在_____内；

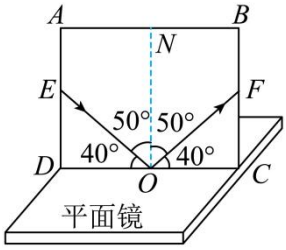
（3）实验中，让光逆着反射光的方向射到镜面，被反射后就会逆着原来的入射光的方向射出。这表明，在光的反射现象中，光路_____。

（4）在实验过程中当光线从某个角度入射时，反射光线与入射光线的夹角为 90°，请在图丙中画出平面镜的位置。_____



丙

【变式 4-1】（湖南长沙中考真题）为了探究光反射时的规律，小丽把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张可以绕 *ON* 翻折的纸板 *ABCD* 竖直地立在平面镜上，纸板上的直线 *ON* 垂直于镜面。她将一束光贴着纸板沿 *EO* 方向射向 *O* 点，在纸板上用笔描出入射光 *EO* 和反射光 *OF* 的径迹。



甲

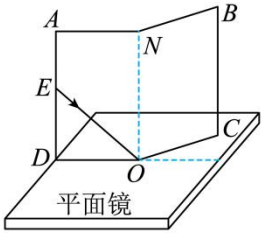
（1）如图甲所示，反射角的大小为_____°；

（2）实验过程中，进行下列哪项操作后，在纸板上仍可以看到反射光？_____

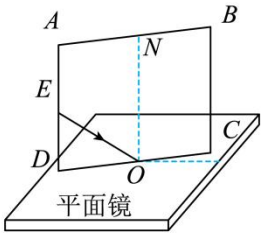
A．如图乙所示，将纸板的右半部分向后翻折

B．如图丙所示，将纸板与入射光束一起以 *ON* 为轴旋转

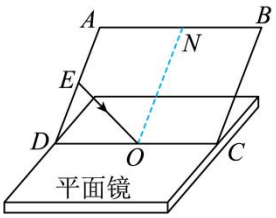
C．如图丁所示，将纸板与入射光束一起以 *CD* 为轴向后倾倒



乙



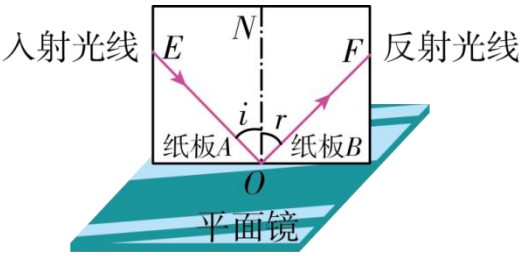
丙



丁

【变式 4-2】（山东青岛中考真题）探究光的反射规律

如图所示，把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张纸板 *ENF* 竖直地立在平面镜上，纸板上的直线 *ON* 垂直于镜面。使一束光贴着纸板沿某一角度射到 *O* 点，经平面镜反射，沿另一个方向射出。在纸板上用笔描出入射光 *EO* 和反射光 *OF* 的径迹。



（1）当入射光线逐渐靠近法线 *ON* 时，发现反射光线逐渐_____法线 *ON*。

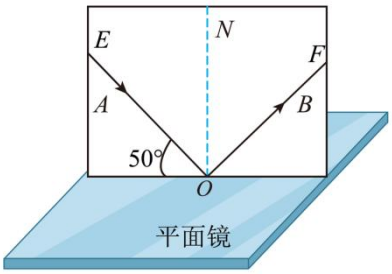
（2）当光线沿 *NO* 方向射入时，发现光的径迹更亮，说明此时反射光线与入射光线_____。

（3）当光线沿 *FO* 方向射入时，发现反射光线沿 *OE* 方向射出，说明在反射现象中，_____。

（4）实验中能从多个方向看到纸板上的光路，是因为光线在纸板上发生_____。

【变式 4-3】（四川自贡中考真题）在“探究光的反射规律”的实验中，如图所示，水平放置

平面镜，白色纸板竖直立在平面镜上，纸板由 E、F 两部分组成，可以绕 *ON* 翻折。



（1）实验时，把纸板 *ENF* 垂直放在平面镜上，入射光线 *AO* 的法线是_____，光线 *AO* 的入射角大小是_____度；

（2）为了探究反射角与入射角大小的关系，应进行的操作是_____；

A．改变纸板与平面镜之间的夹角　　B．沿 *ON* 向后转动纸板 E

C．沿 *ON* 向后转动纸板 F　　D．改变入射角的大小

（3）将一束光贴着纸板 E 沿 *AO* 射到镜面上 *O* 点，纸板 F 上会显示出反射光束 *OB*，接着将纸板 F 绕 *ON* 向后翻折，则纸板 F 上_____（选填“能”或“不能”）显示出反射光束，由此说明反射光线、入射光线与法线在_____内（选填“同一平面”或“不同平面”）

（4）若让另一束光沿 *BO* 方向射向平面镜，反射光将沿 *OA* 方向射出。该实验现象说明_____。

A．反射角等于入射角　　B．在光的反射现象中，光路可逆

专题 4.3　平面镜成像【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　平面镜成像的特点和规律】.....
【题型 2　根据平面镜成像的特点判断像与物的位置关系】.....
【题型 3　作图题】.....
【题型 4　实验探究】.....

举一反三

【知识点 1　平面镜成像的特点和规律】

成像特点

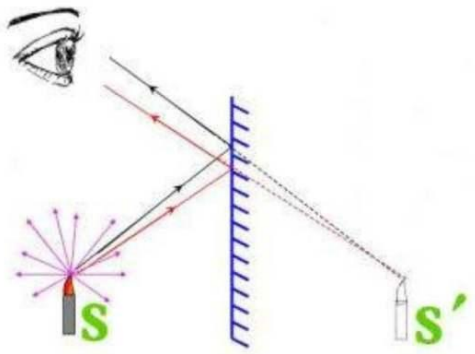
1、平面镜所成的像的大小与物体的大小相等。

2、像和物体到平面镜的距离相等，像和物体的连线与镜面垂直。

（常简述为：平面镜所成的像与物体关于镜面对称。）

3、平面镜所成的像是虚像。

特点



平面镜成像的特点一般情况下只要是平面镜成像，都是利用了光的反射定律。太阳或者灯的光照射到人的身上，被反射到镜面上（注意：这里是漫反射，不属于平面镜成像）。平面镜又将光反射到人的眼睛里，因此我们看到了自己在平面镜中的虚像。（这才是平面镜对光的反射）

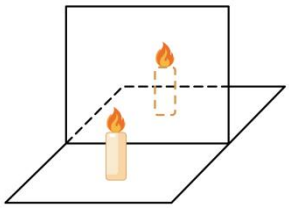
平面镜中的像是由光的反射光线的延长线的交点形成的，所以平面镜中的像是虚像。虚像与物体等大，距离相等。像和物体的大小相等。所以像和物体对镜面来说是对称的。 根据平面镜成像的特点，像和物的大小，总是相等的。

无论物体与平面镜的距离如何变化，它在平面镜中所成的像的大小始终不变，与物体的大小总一样。

但由于人在观察物体时都有“近大远小”的感觉，当人走向平面镜时，视觉确实觉得像在“变大”，这是由于人眼观察到的物体的大小，不仅仅与物体的真实大小有关，像是光反射的形成的。（光路拥有可逆性）注：人的高度高于平面镜时，无法完全看到自身在平面镜中的像。

【题型 1　平面镜成像的特点和规律】

【例 1】1.（山东滨州中考真题）如图所示，在“探究平面镜成像的特点”实验中。下列说法正确的是（　　）



A．用玻璃板代替平面镜，是为了观察到的蜡烛的像更清晰

B．只要把光屏放在恰当的位置，就能承接到蜡烛的像

C．蜡烛距玻璃板越远，蜡烛的像就越小

D．只把玻璃板向左平移，蜡烛的像的位置不变

【变式 1-1】（湖南株洲中考真题）检查视力时，视力表放在被测者头部的后上方，如图甲所示，则视力表上如图乙所示的字母在平面镜中的像正确的是（　　）



甲　　乙

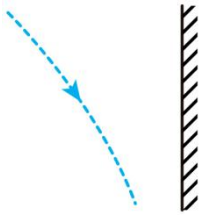
A.　B.　C.　D.

【变式 1-2】（湖南湘西中考真题）一条衔着骨头的狗在过河时，低头发现河中影子，觉得水中狗嘴里的骨头似乎比自己的更大，忍不住去抢，结果嘴里的骨头掉进了河里，这是《伊索寓言》里描述的一个有趣故事。狗在河中影子的形成是因为（　　）



A．光的直线传播　　B．平面镜成像　　C．光的折射　　D．凸透镜成像

【变式 1-3】（内蒙古赤峰中考真题）教学楼门厅里竖立着一面平面镜，一只小蜜蜂以图中虚线所示路线从镜前飞过，蜜蜂在镜中的像（　　）



A．大小不变，到镜面的距离变大

B．大小不变，到镜面的距离变小

C．变大，到镜面的距离变大

D．变大，到镜面的距离变小

【知识点 2　根据平面镜成像的特点判断像与物的位置关系】

像与物体的大小关系，像与物体的位置关系。

像与物体的位置关系，用刻度尺测量点燃的蜡烛和未点燃的蜡烛到玻璃的距离，得到物距与像距相等。像与物体的大小关系，_用两支完全一样的蜡烛，一支点燃，另一支不点燃。在点燃蜡烛的一侧，移动玻璃另一侧未点燃的蜡烛，使未点燃的蜡烛好像点燃了。说明物像等大。

平面镜成像的特点是平面镜成正立，等大，左右相反的虚像，且像距总是等于物距。位置是像到镜的距离等于物到镜的距离大小，像的大小总是和物的大小相等，和位置没有关系。

2、【题型 2　根据平面镜成像的特点判断像与物的位置关系】

【例 2】（湖南益阳中考真题）如图所示，人站在竖直放置的平面镜前，下列判断正确的是（　　）



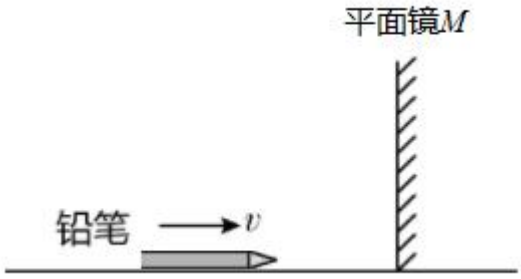
A．人靠近平面镜时，他的像变大

B．人与平面镜的距离增大时，他与像的距离变小

C．平面镜垂直纸面向里移动，他的像位置不变

D．平面镜的上端向人倾斜，他的像位置不变

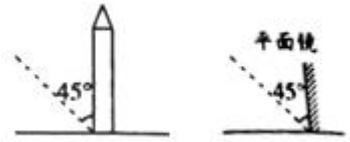
【变式 2-1】（江苏镇江中考真题）如图所示，平面镜 M 直立在水平地面上，长 6cm 的铅笔平放在地面上且与平面镜垂直，笔尖离平面镜 10cm，现铅笔以 2cm/s 的速度垂直平面镜向它匀速靠近。则（　　）



A．铅笔的像为虚像，且尖端朝右　　B．笔尖的像移动速度大于笔尾的像移动速度

C．经过 3s，笔尖的像与笔尾的像相距 6cm　D．将 M 逆时针转动 45°，铅笔的像竖直且尖端朝上

【变式 2-2】（江苏中考真题）如图所示，平面镜和长为 10cm 的细铅笔均竖直放置在水平桌面上，铅笔与平面镜之间的距离为 15cm，则



A．向上移动平面镜，铅笔的像也向上移动

B．为使铅笔在平面镜中成完整的像，平面镜应至少高 10cm

C．铅笔和平面镜均绕底部转至虚线位置时，铅笔与它的像平行

D．铅笔和平面镜均水平向右移动 10cm，铅笔像的位置不变

【变式 2-3】（江苏宿迁八年级期中）如图所示为一只红嘴鸥从水中捕食飞离水面的情景。下列说法正确的是（　　）



A．水中的倒影是红嘴鸥的实像

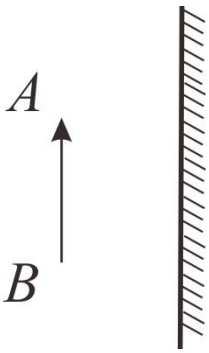
B．红嘴鸥的嘴恰与水接触，红嘴鸥在水中的像的嘴也恰好与水面接触

C．水越深，红嘴鸥的像越小

D．红嘴鸥飞离水面时，水面上的像会变小

3、【题型 3　作图题】

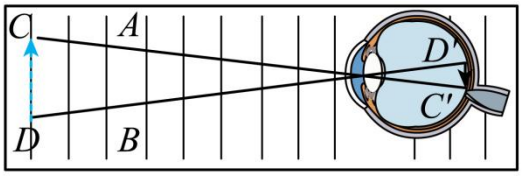
【例 3】（江苏南通中考真题）如图，物体 AB 正立在平面镜前，请作出物体 AB 在平面镜中所成的像。



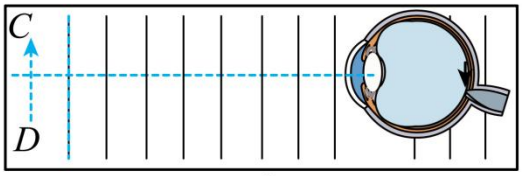
【变式 3-1】（浙江宁波中考真题）如图甲所示，在小宁与平面镜之间有一只杯子，为何杯子和杯子的像在小宁眼球视网膜上成的像大小不同？根据“平面镜成像”、“视觉的形成”等有关知识，我们可以用作图的方法来解释上述现象。图乙为杯子的像 *CD* 在视网膜上成像的示意图，请你在图丙中画出杯子 *AB* 在视网膜上成的像 *A'B'*。（要求：先根据平面镜成像规律画出 *AB*，再用图乙的方法画出 *A'B'*）



甲

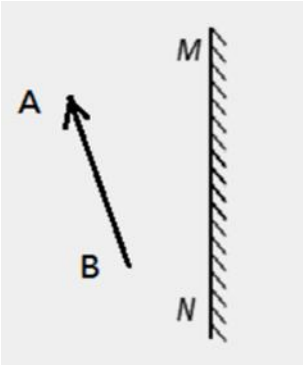


乙

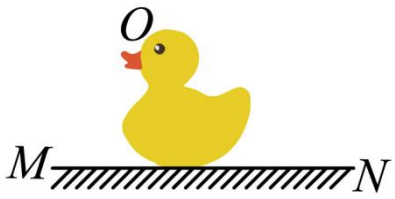


丙

【变式 3-2】（上海中考真题）根据平面镜成像特点，在图中画出物体 *AB* 在平面镜 *MN* 中所成的像 *A'B'*。

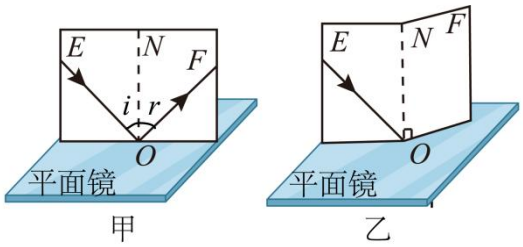


【变式 3-3】（福建福州八年级期中）如图所示，一只玩具小鸭放在水平放置的平面镜 *MN* 上，请在图中确定出玩具小鸭的眼睛 *O* 点在平面镜中的像 *O'*的位置。



4、【题型 4　综合实验题】

【例 4】（西藏中考真题）在“探究光反射时的规律”实验中，如图（甲）所示，把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张纸 ENF 竖直地立在平面镜上，使一束光贴着纸板沿某一角度射到 O 点，经平面镜反射，沿另一个方向射出。在纸板上用笔描出入射光 EO 和反射光 OF 的径迹。



（1）改变光束入射的角度，多做几次，换用不同颜色的笔记录每次光的径迹，取下纸板，用量角器测量法线 ON 两侧的 $\angle i$ 和 $\angle r$ ，并将数据记录如下：

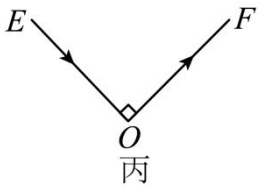
实验次数	1	2	3
$\angle i$	60°	45°	30°
$\angle r$	60°	45°	30°

分析表中的数据，得出规律，在光的反射现象中，反射角_____入射角；

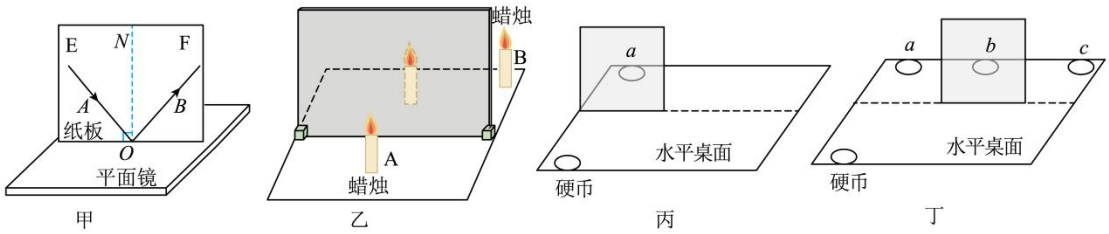
（2）把纸板 NOF 向前或向后折，如图（乙）所示，都无法在纸板上看到反射光，把纸板 NOF 折回到原来的位置，又能在纸板上看到反射光了。这个现象表明，反射光线、入射光线和法线都在_____内；

（3）实验中，让光逆着反射光的方向射到镜面，被反射后就会逆着原来的入射光的方向射出。这表明，在光的反射现象中，光路_____。

（4）在实验过程中当光线从某个角度入射时，反射光线与入射光线的夹角为 90°，请在图丙中画出平面镜的位置。_____



（内蒙古鄂尔多斯中考真题）如图甲是小明探究光的反射规律的实验装置图。



(1)该实验中，纸板 A、B 的作用是_____（写出一条即可）；

(2)让入射光线沿 *FO* 方向射入，则发现反射光线沿_____方向射出；

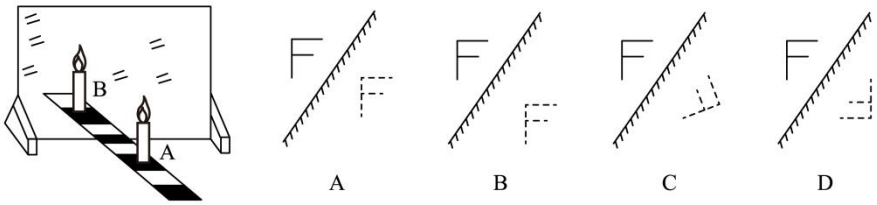
(3)实验结束后，小明想继续探究平面镜成像的特点，装置如图乙，却发现点燃蜡烛 A，在平面镜后移动未点燃的蜡烛 B，根本无法透过平面镜看到蜡烛 B。小明可用_____代替平面镜，让实验顺利完成；

(4)实验结束时，小华将一枚硬币放在竖直的平面镜前，硬币的像在 *a* 处，如图丙。现将平面镜移至图丁位置，硬币的成像情况是_____（填字母代号）。

A．硬币成像在 *a* 处　　B．硬币成像在 *b* 处

C．硬币成像在 *c* 处　　D．硬币无法通过平面镜成像

【变式 4-1】（全国八年级单元测试）如图 1 是小明“探究平面镜成像特点”的情景：



（1）实验中，用玻璃板代替平面镜，主要目的是 _____；

（2）如果玻璃板没有与水平桌面垂直，将对实验产生的影响是 _____；

（3）小明小心地移动 B 蜡烛，发现它能与 A 蜡烛的像完全重合，“完全重合”说明 _____，蜡烛 A 的像是由于光射到玻璃表面发生 _____（填“反射”或“折射”）；

（4）小明站在平面镜前，看到镜中自己的像，当她走近镜子时，镜中的像将 _____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；

（5）图 2 中是物体在平面镜中成像的情况，正确的是 _____；

（6）根据你的实验过程和得到的结论判断，下列说法正确的是 _____。

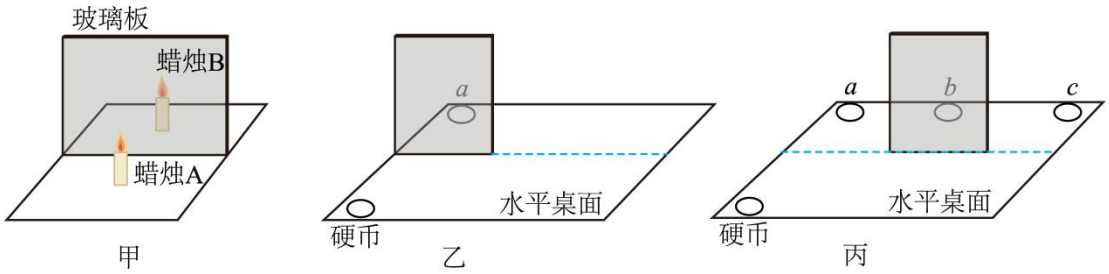
A．像的大小与蜡烛到玻璃板的距离有关

B．蜡烛远离玻璃板过程中，蜡烛的像始终与蜡烛等大

C．把光屏放在玻璃板后像所在的位置，像会成在光屏上

D．用玻璃板代替平面镜是为了能在玻璃板后成一实像

【变式 4-2】（全国八年级课时练习）在“探究平面镜成像特点”的实验中，采用如图甲所示装置进行实验。



（1）实验室提供较厚和较薄的两块玻璃板，为保证实验效果，应选择_____（选填“较薄”或“较厚”）的玻璃板做实验；选用两支相同的蜡烛，是为了比较像和物体的 _____关系。

（2）在竖立的玻璃板前点燃蜡烛 A，将 _____（选填“点燃”或“未点燃”）的蜡烛 B 竖直在玻璃板后面并移动，人眼一直在玻璃板的前侧观察，直至蜡烛 B 与蜡烛 A 的像完全重合。

（3）移去蜡烛 B，在蜡烛 B 原来位置上放置一块光屏，光屏上 _____（选填“能”或“不能”）呈现蜡烛 A 的像。

（4）如图乙所示，一枚硬币放在竖直的平面镜前，硬币的像在 a 处；将平面镜平移至如图丙所示的位置时，硬币的成像情况是 _____（填字母代号）。

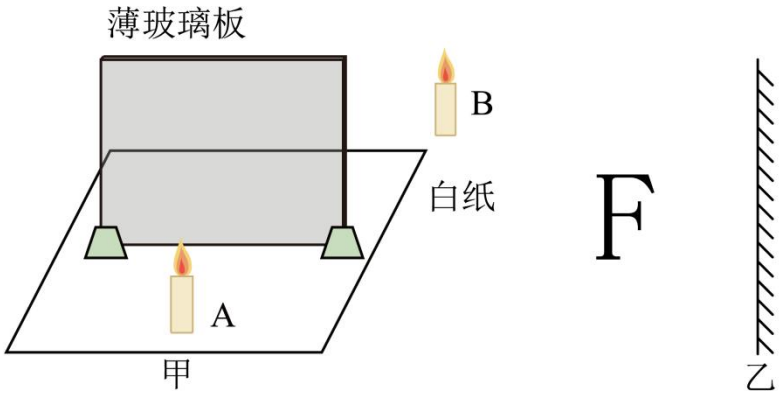
A．硬币成像在 a 处

B．硬币成像在 b 处

C．硬币成像在 c 处

D．硬币无法通过平面镜成像

【变式 4-3】（辽宁沈阳市育源中学九年级开学考试）在实验课上小雨做了“探究平面镜成像的特点”的实验。



（1）若实验中选取的两支蜡烛长短不同，将不能确定_____（选填“像的位置”或“像和物的大小关系”）；

（2）如图甲，将玻璃板前蜡烛 A 点燃；在玻璃板后面调整蜡烛 B 位置，直至与蜡烛 A 的像完全重合。为了确定蜡烛的像是虚像，在蜡烛 B 的位置改放一个光屏，应从玻璃板_____（选填“前”或“后”）观察光屏，看是否有蜡烛 A 的像；

（3）根据平面镜成像的特点，画出图乙中 F 在镜中所成的像_____。

专题 4.4　光的折射【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　光的折射的概念和现象】.....
【题型 2　海市蜃楼】.....
【题型 3　作图题】.....
【题型 4　实验探究】.....

举一反三

【知识点 1　光的折射的概念和现象】

光的折射是指光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向发生改变，从而使光线在不同介质的交界处发生偏折的现象。属于光的折射现象。

光的折射与光的反射一样都是发生在两种介质的交界处，只是反射光返回原介质中，而折射光线则进入到另一种介质中。在折射现象中，光路是可逆的。

一般来讲，在两种介质的分界处，不仅会发生折射，也发生反射。例如在水中，部分光线会反射回去，部分光线会进入水中。反射光线光速与入射光线相同 ，折射光线光速与入射光线不相同。

【题型 1　光的折射的概念和现象】

【例 1】1.（山东淄博中考真题）小孔成像现象最早被《墨经》记载。下列现象与小孔成像原理相同的是（　　）

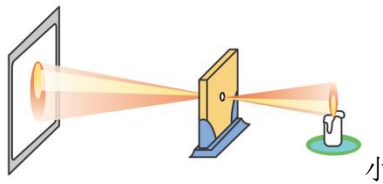
A．水中倒影　　B．雨后彩虹　　C．立竿见影　　D．海市蜃楼

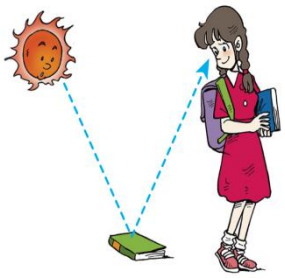
【变式 1-1】（湖北鄂州中考真题）洗漱完毕，你来到阳台，开始做广播体操，阳光照在你身上，墙上出现了你动态的影子。关于影子形成的原理，下列说法正确的是（　　）

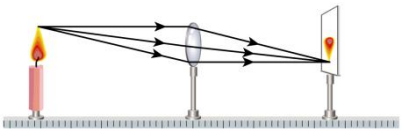
A．光的直线传播　　B．光的反射

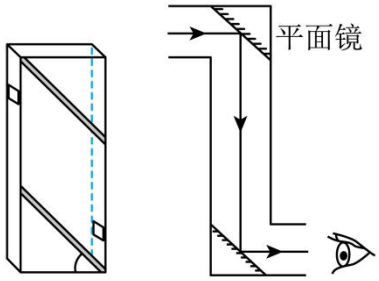
C．光的折射　　D．以上说法都不正确

【变式 1-2】（黑龙江哈尔滨中考真题）如图所示的现象中，由于光的折射形成的是（　　）

A．  　小孔成像

B．  阳光经物体表面到人眼

C．  凸透镜成像

D． 

简易潜望镜

【变式 1-3】（重庆中考真题）如图所示的光现象可以用光的折射解释的是（　　）

A．  后视镜中的汽车 B．  夜空中的光柱

C．  池底变浅的游鱼 D．  湖水中的夕阳

【知识点 2 海市蜃楼**】**

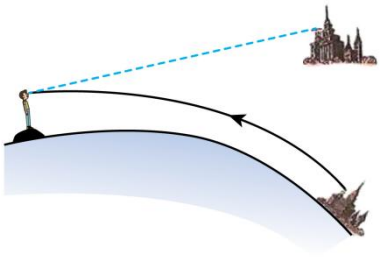
海市蜃楼，又称蜃景，是一种因为光的折射和全反射而形成的自然现象。其的形成与天气形势、气象条件、地理位置、地球物理等有密切联系。海市蜃楼在海上或陆地上均可以看到。[11]　其特点是同一地点重复出现和出现的时间一致。

由于密度不同，光线会在气温梯度分界处产生折射现象。人们的大脑认为光线总是沿直线传

播，但是当光线通过下方温度低、密度大的大气时，就会向下折射，所以大脑中显现的远处高楼就会比实际高。

2、【题型 2 海市蜃楼】

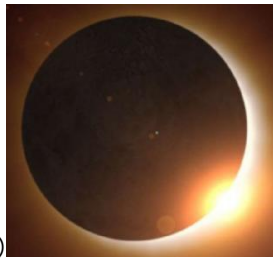
【例 2】（广西玉林中考真题）宋代大诗人苏轼在《登州海市》的诗中描述过海市蜃楼的奇观。如图所示，这种现象形成的主要原因是由于光的（　　）



A．会聚　　B．折射　　C．发散　　D．反射

【变式 2-1】（辽宁阜新中考真题）下列所示的四个现象中，属于光的折射的是(　　)

①  海市蜃楼

②  日环食

③  筷子上折

④  鸟的倒影

A．①②　　B．①③　　C．①②④　　D．②③④

【变式 2-2】（辽宁辽宁中考真题）如图所示的光现象中，属于光的反射现象的是（　　）

A．  舞台激光

B．  海市蜃楼

C．  绿树成荫

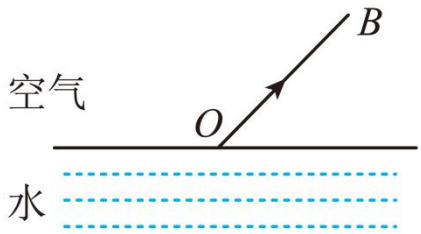
D．  水中倒影

【变式 2-3】（辽宁大连中考真题）下列现象是由光的折射形成的是（　　）

A．立竿见影　　B．海市蜃楼　　C．小孔成像　　D．水中倒影

3、【题型 3　作图题】

【例 3】（四川巴中中考真题）下图中已标出了反射光线 *OB*，请画出对应的入射光线 *AO* 和折射光线的大致方向 *OC*。

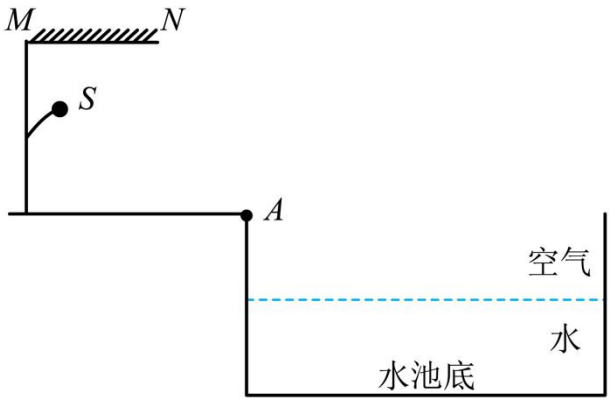


【变式 3-1】（山东潍坊中考真题）如图所示，水池边有一路灯 S，路灯上方有一平面镜 MN，S 发出的光能经 MN 反射后射入水中，请画出：

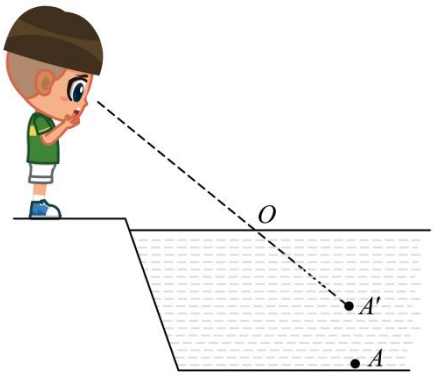
（1）S 在平面镜中所成的像 S'；

（2）经 MN 反射后过 A 点的反射光线 OA；

（3）OA 照射到水池底的光路图。



【变式 3-2】（山东菏泽中考真题）在防溺水教育活动中，老师告诉学生，池塘里水的实际深度比看起来的深度要大不能贸然下水游泳。下图为解释这一现象的情景，其中 A 为水底的物体，A'是岸边儿童看到的 A 的像。请你在图中作出过 O 点的入射光线和折射光线。



【变式 3-3】（辽宁辽宁中考真题）承德避暑山庄湖景如画，如图甲所示。小玉同学在岸边，通过平静的湖面，既可看到建筑物的倒影，又可看到水中的鲤鱼。图乙中，A 点代表建筑物的顶点，B 点代表小玉看到的鱼，C 点代表小玉的眼睛。请在图乙中画出：

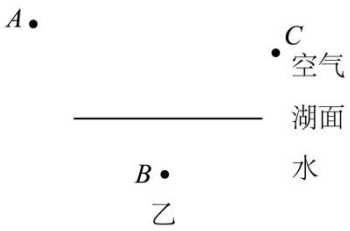
（1）A 点在水中的像 A'；

（2）小玉看到 A'的光路；

（3）鱼的大致位置 B'并完成看到 B'的光路图。



甲



乙

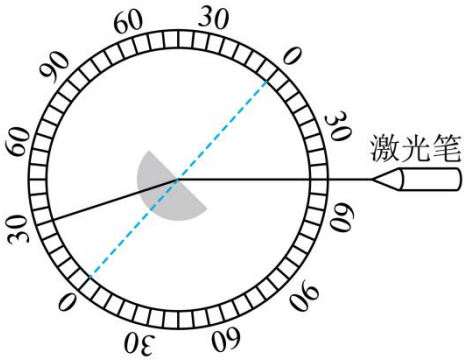
4、【题型 4　综合实验题】

【例 4】（广西河池中考真题）某同学做“探究光的折射规律”实验，她把半圆形玻璃砖固定在圆盘中心，让激光束沿圆盘半径入射到玻璃砖圆心处，激光束经玻璃砖折射后从半圆弧边射出（如图所示）。旋转圆盘，多次改变激光束入射角度，观察折射光线方向并记录数据，如下表所示。

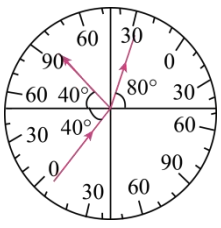
实验次数	1	2	3	4	5
入射角	20°	30°		60°	75°
折射角	13°	19°	28°	35°	40°

（1）做第三次实验时，忘了记录入射角的数据，结合图可知，此时的入射角为_____；

（2）分析实验数据可知：当光从空气斜射到玻璃表面时，折射角_____入射角，折射角随入射角增大而_____。



【变式 4-1】（湖北宜昌中考真题）在“探究光从玻璃斜射入空气的折射规律”的实验中，小东借助激光笔、半圆形玻璃块和带刻度的光具盘完成了实验，观察到如图所示的 1、2、3 三条光束，并在光具盘上用笔描出了对应的光路。



（1）图中的折射角大小为_____；

（2）根据实验现象初步发现，光从玻璃斜射入空气时，折射角_____（选填“>”、“=”

或“<”）入射角；

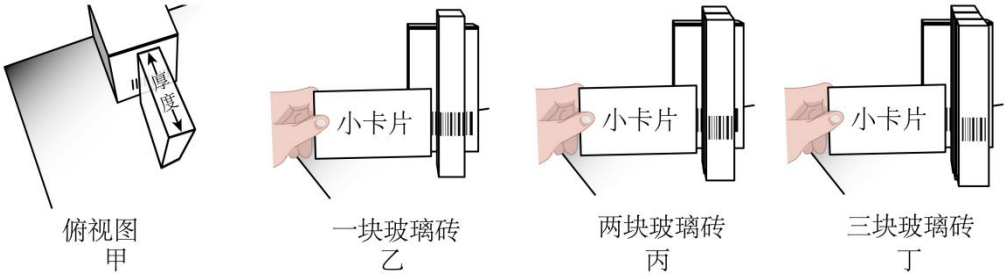
（3）现在要探究光的折射现象中光路是否可逆，具体的操作是_____，如果看到_____现象，就可证明光路是可逆的。

【变式 4-2】（云南中考真题）小华偶然间整直向下看到放在玻璃砖下面的字发生了错位。

（1）他想光斜射时才发生偏折，才会出现“池底变浅”的现象,那么光在垂直入射时,光线不再偏折,还会有“池底变浅”的现象吗？上述过程在科学探究中做_____（选填“设计实验”“提出问题”或“分析论证”）。

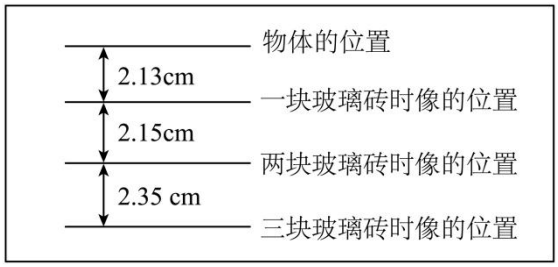
（2）①联想到“平面镜成像”找像位置的方法，于是他按如图所示将玻璃砖紧贴物体摆放在水平桌面上的一张白纸上，标记出物体的位置。按照图乙的方式沿水平方向观察物体（观察盒上的条形码）。当看到物体经玻璃砖成的像时，前后移动小卡片，使小卡片与像在同一个平面上，将小卡片此时的位置标记在白纸上，这样就找到了放置一块玻璃砖时_____的位置。

②随后，他将玻璃砖离开物体向观察者移动一小段距离后进行观察，发现像的位置不变，说明玻璃砖与物体的距离_____影响成像位置（选填“会”或“不会”）。



俯视图 甲　一块玻璃砖 乙　两块玻璃砖 丙　三块玻璃砖 丁

（3）为了观察不同厚度玻璃的成像情况，他将第二块相同玻璃砖紧贴在第一块后面，如图丙所示，观察并记录像的位置；他再将第三块相同玻璃砖紧贴在前两块后面，如图丁所示，观察并记录像的位置。记录数



①分析图的数据可知，用一块玻璃砖观察时，像与物体的距离是_____cm；

②三次实验都说明了光在垂直入射时，像的位置会_____观察者（选填“靠近”或“远离”）。

（4）从图的实验数据还可以得出：玻璃的厚度越厚，像与物的距离越_____。

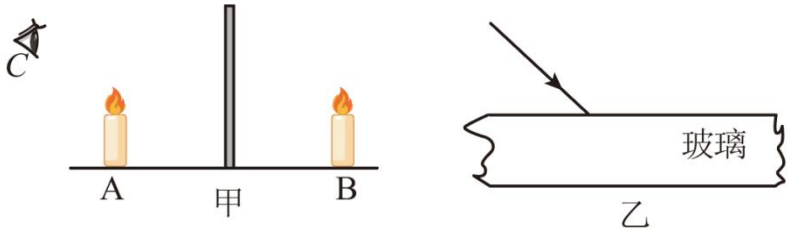
（5）从以上探究可知，从竖直方向看到的池底比它的实际位置_____（选填“浅”或“深”）。

【变式 4-3】（湖北武汉中考真题）在探究平面镜成像特点的实验中:

(1)如图甲所示，在水平桌面上铺张大纸，将玻璃板竖立在纸上，沿着玻璃板在纸上画条直线，这条直线代表_____的位置；

(2)把一支点燃的蜡烛 A 放在玻璃板前面，可以看到它在玻璃板后面的像，再拿一支外形相同但不点燃的蜡烛 B，竖立着在玻璃板后面移动，直到看上去蜡烛 B 跟蜡烛 A 的像完全重合。若在蜡烛 B 和玻璃板之间竖直放置一张不透明的白纸，则从 *C* 处一定能看到的是____(填“蜡烛 B”、“蜡烛 A 的像”、“蜡烛 B 的像”或“蜡烛 A 的像和蜡烛 B”)；

(3)一束光从空气斜射向这块玻璃，并穿过玻璃进入空气中。请在图乙中画出这束光进入玻璃和离开玻璃后的光线。(要求标出法线)(　　)



专题 4.5　光的色散【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　光的色散原理及现象】.....
【题型 2　色光的三原色】.....
【题型 3　物体的颜色】.....
【题型 4　看不见的光】.....

举一反三

【知识点 1　光的色散原理及现象】

“色散的原理是光的折射。在自然界中，太阳光是白光。当太阳光的白光通过棱镜后被分解成各种颜色的光，假如用白屏来承接，在白屏上就形成一条彩色的光带，这些光带的颜色依次是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。这种现象叫做光的色散。 光的色散指的是复色光分解为单色光的现象。由两种或两种以上的单色光组成的光（由两种或两种以上的频率组成的光），称为复色光。不能再分解的光（只有一种频率），称为单色光。 一般让白光（复色光）通过三棱镜就能产生光的色散。

【题型 1　光的色散原理及现象】

【例 1】（四川巴中中考真题）关于光现象下列说法正确的是（　　）

A．安装电梯时使用的激光垂准仪应用了光沿直线传播的原理

B．通过平静湖面看到飞机飞得越高，湖水中飞机倒影越小，说明物体到平面镜距离越大，像越小

C．光的直线传播、光的反射、光的折射中只有光的反射光路可逆

D．太阳光透过教室中装满水的饮水桶出现了彩色，是由于光的直线传播形成的

【变式 1-1】（辽宁辽宁中考真题）如图是某村第一书记为当地特产直播带货的情景。下列说法正确的是（　　）



A．直播使用的手机摄像头成的是正立、缩小的实像

B．手机屏幕的彩色画面是由红、绿、蓝三种色光组成的

C．为了使网友看清商品细节，应将商品紧贴摄像头

D．直播画面通过超声波传给网友观看

【变式 1-2】（河南中考真题）图为投影式电子白板，它利用投影机将画面投影到屏幕上，投影机的镜头相当于一个凸透镜，下列说法正确的是（　　）



A．投影机的镜头与近视眼镜为同一种透镜

B．光经投影机的镜头成像利用的是光的折射

C．画面经投影机镜头成的是正立放大的虚像

D．屏幕上的丰富色彩由红、白、蓝三种色光混合而成

【变式 1-3】（辽宁沈阳中考真题）如图所示，下列四幅图描述正确的是（　）



甲　　乙　　丙　　丁

A．如图甲，用大小不同的力拨动同一根琴弦，琴弦发出声音的响度不同

B．如图乙，用压缩气体体积的方法，将石油气凝华后储存在钢瓶内

C．如图丙，刚梳过头的塑料梳子，会吸引碎纸屑，是因为分子间有引力

D．如图丁，太阳光照射到水下的平面镜上，在白纸上出现彩色的光带，是光的色散

【知识点 2　色光的三原色】

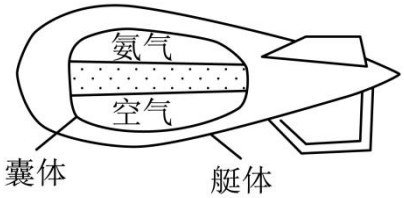
色光的三原色为红、绿、蓝。人眼对红、绿、蓝最为敏感，人的眼睛像一个三色接收器的体系，大多数的颜色可以通过红、绿、蓝三色按照不同的比例合成产生。同样，绝大多数单色光也可分解成红、绿、蓝三种色光，这是色度学最基本的原理，也称三原色原理。

2、【题型 2　色光的三原色】

【例 2】（上海中考真题）光的三原色为（　　）

A．黄色　　B．紫色　　C．红色　　D．橙色

【变式 2-1】（江苏无锡中考真题）如图是我国自主研发的“极目一号”Ⅲ型浮空艇示意图，艇体采用轻质的复合织物材料制成，外观呈白色，囊体上层装有压缩氦气通过向艇外排出下层部分的空气而实现上升，高度达到 9032m，高度越高大气越稀薄，上升过程中艇体体积不变，关于浮空艇，以下说法中正确的是（　　）



A．艇体材料的密度较大

B．白色外观可以吸收各种色光

C．上升过程中，浮空艇所受的浮力变小

D．上升过程中，浮空艇所受的重力不变

【变式 2-2】（陕西中考真题）陕西秦岭以南具有“雨洗青山四季春”的宜茶环境。如图为一杯陕南富硒绿茶，茶叶翠绿，茶香袭人。下列说法正确的是（　　）



A．茶杯受到的重力与桌面对它的支持力是相互作用力

B．热茶暖手是通过做功改变物体的内能

C．绿色的茶叶吸收绿光

D．茶香袭人是因为分子在永不停息地做无规则运动

【变式 2-3】（四川资阳中考真题）如图所示，是“花界”大熊猫——绿樱。绿樱学名郁金，它开花时花的颜色会随花期渐变，初期呈绿色，中晚期颜色逐渐变浅，最后变成黄白色。关于绿樱花期的一些光现象，下列说法错误的是（　）



A．初期呈绿色，是因为花朵吸收了绿光

B．周围景物在湖中的倒影，是光的反射形成的等大的虚像

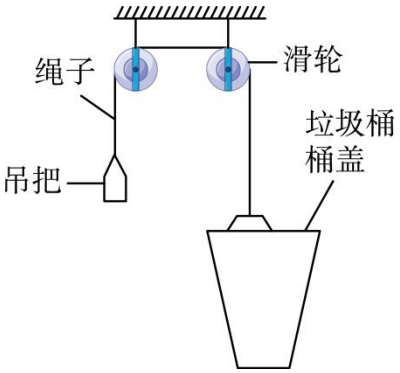
C．雨后，湖面上方架起一道彩虹，这是光的折射现象

D．清晨，树叶上会有露珠，透过这些露珠，能清晰的看到叶子的叶脉，因为露珠相当于一

个凸透镜

3、【题型 3　物体的颜色】

【例 3】（山东淄博中考真题）如图是某小区使用的一种垃圾投放装置的示意图，人向下拉吊把就能打开垃圾桶桶盖，非常方便、卫生。下列说法正确的是（　　）



A．装置中的滑轮是动滑轮

B．装置中的滑轮改变了力的方向

C．绳子拉起桶盖时，桶盖可视为费力杠杆

D．蓝色垃圾桶看起来是蓝色，是因为它吸收蓝光

【变式 3-1】（辽宁辽宁中考真题）中华文化源远流长，下列诗词涉及光学知识，对其解释正确的是（　　）

A．“起舞弄清影”，影子是由于光沿直线传播形成的

B．“明镜可鉴形”，明镜成像是因为光发生了折射

C．“潭清疑水浅”，潭水看起来浅是因为光发生了反射

D．“瀑水喷成虹”，彩虹是光的色散现象

【变式 3-2】（辽宁沈阳中考真题）如图所示，下列四幅图描述正确的是（　）



甲　　乙　　丙　　丁

A．如图甲，用大小不同的力拨动同一根琴弦，琴弦发出声音的响度不同

B．如图乙，用压缩气体体积的方法，将石油气凝华后储存在钢瓶内

C．如图丙，刚梳过头的塑料梳子，会吸引碎纸屑，是因为分子间有引力

D．如图丁，太阳光照射到水下的平面镜上，在白纸上出现彩色的光带，是光的色散

【变式 3-3】（辽宁铁岭中考真题）汽车电子后视镜通过摄像头成像，将车侧后方路况呈现在显示屏上，如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．摄像头成的是正立、缩小的虚像

B．当侧后方车靠近摄像头时，显示屏上车的像变大

C．屏上的彩色画面是由红、绿、蓝三种色光混合而成

D．普通后视镜与电子后视镜成像原理相同

【答案】BC

4、【题型 4　看不见的光】

【例 4】（辽宁阜新中考真题）在学校新冠肺炎疫情防控工作中涉及到的物理知识，下列说法正确的是（　　）

A．晨检时用的“测温枪”是根据紫外线的特性制成的

B．做核酸检测时医务人员戴的橡胶手套是绝缘体

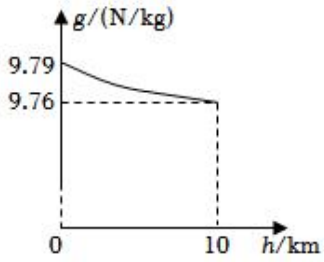
C．水银温度计是根据液体热胀冷缩的规律制成的

D．用酒精擦拭教室的门把手时，闻到了酒精气味是扩散现象

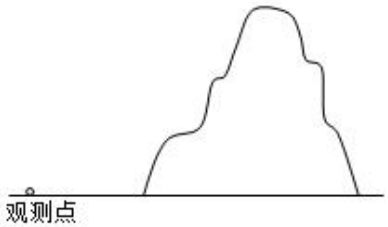
【变式 4-1】（湖南张家界中考真题）探索无止境，年珠峰测高 8848.86 米再次见证中国高度，珠峰高程测量综合运用了北斗卫星测量、精密水准测量、光电测距、雪深雷达测量、重力测量、天文测量、卫星遥感等多种传统和现代测绘技术，精确测定珠峰高程。这是中国的自豪，中国给出“世界高度”新答案，不仅仅是一个数字，更是中国人民不畏艰辛，拼搏上进的中华精神。请完成下列问题：



甲



乙



丙

（1）登山过程中，随着海拔高度的增加，气压逐渐减小，水的沸点 _____；

（2）高程测量队在珠峰顶首次开展重力测量，如图乙所示，g 值与海拔高度 h 的关系，测量工作人员抵达峰顶过程中所受重力 _____；（选填“不变”、“变大”或“变小”）

（3）据测量数据得知珠峰高度逐年略有上升，珠峰上升是因为印度洋板块与亚欧板块相互 _____（选填“碰撞挤压”或“张裂拉伸”）的结果；

（4）十九世纪人类首次采用三角形测量法测量珠峰峰顶到 3000 米观测点的高度，测量结果

偏大，是因为光经过不均匀的大气层发生 _____（选填“反射”、“直线传播”或“折射”）；

（5）测量工作人员配戴防护面罩，是为了防止白雪反射的强 _____（选填“红外线”、“可见光”或“紫外线”）照射灼伤面部皮肤。

【变式 4-2】（黑龙江齐齐哈尔中考真题）“爱物理，爱生活”，对于生活中物理现象的认知是科学素养的体现。下列对物理现象解释正确的是（　　）

A．汽车刹车后不会立即停下来，是由于汽车受到惯性的作用

B．利用荧光物质进行防伪，是因为红外线能使荧光物质发光

C．炒菜时，菜很快熟了，主要是通过做功的方式增加了菜的内能

D．高原地区不易用水煮熟食物，是由于水的沸点随着大气压的减小而降低

【变式 4-3】（辽宁朝阳中考真题）下列说法正确的是（　）

A．发光二极管是由半导体材料制成的

B．验钞机发出了蓝紫色的光说明紫外线是蓝紫色的

C．烤箱的电阻丝向外辐射的红外线随温度的升高而减弱

D．白炽灯的灯丝用久会变细是凝华现象

专题 5.1　透镜【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　透镜的特点与分类】.....
【题型 2　透镜对光的作用】.....
【题型 3　物体的颜色】.....
【题型 4　看不见的光】.....

举一反三

【知识点 1　透镜的特点与分类】

1、凸透镜和凹透镜：中间厚边缘薄的透镜叫凸透镜，中间薄边缘厚的透镜叫凹透镜。

主轴：通过透镜两个球面球心的直线叫透镜的主光轴。

光心：薄透镜的中心点叫做透镜的光心。通过光心的光线传播方向不变。

2、凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用。

平行于凸透镜主光轴的光线会聚于主光轴上一点，这点叫做凸透镜的焦点，焦点到光心的距离叫做焦距。通过凸透镜焦点的光线平行于主光轴射出。

平行于凹透镜主光轴的光线经过凹透镜后形成发散光，这些发散光的反向延长线会聚一点，这点叫做凹透镜的虚焦点，虚焦点到凹透镜光心的距离叫做凹透镜的焦距。

焦距越小的透镜，会聚（或发散）作用越明显。

3、透镜的分辨方法

(1)手摸法：中间厚边缘薄的为凸透镜。(2)聚焦法：用太阳光对着透镜照能得到细小亮斑的是凸透镜。

(3)放大法：看书上的字放大的是凸透镜。

【题型 1　透镜的特点与分类】

【例 1】（广西桂林中考真题）在如图所示的光学元件中，属于凸透镜的是（　　）

A.　 

B.　 

C.  　　D. 

【变式 1-1】（广西梧州中考真题）购物支付已进入“刷脸”时代，消费者结账时只需面对摄像头，经系统自动拍照扫描等，确认相关信息后，即可迅速完成交易。下列说法正确的是（　　）

A．摄像头相当于凹透镜

B．摄像头成像特点与照相机相同

C．“刷脸”时，面部位于摄像头两倍焦距以内

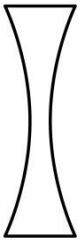
D．“刷脸”时，面部经摄像头成正立、缩小的实像

【变式 1-2】（广东深圳市龙华区万安学校八年级期末）下列所示各图属于凹透镜的是（　　）

A.  　　B. 

C.  　　D. 

【变式 1-3】（全国八年级课时练习）如图四块透镜中，对光有发散作用的是（　）

A.  　　B.  　　C.  　　D. 

【知识点 2】 透镜对光的作用

1. 透镜

薄透镜：透镜的厚度远小于球面的半径。

主光轴：通过两个球面球心的直线。

光心(o)：薄透镜的中心，通过光心的光线不改变传播方向。

焦点(F)：平行于主光轴的光线通过透镜后的光线（或者光线的延长线）会聚在主光轴上的一点。

焦距(f)：焦点到透镜光心的距离。

2. 凸透镜

凸透镜是中间厚，边缘薄的透镜。

它对光线有会聚作用

平行于主光轴的光线经凸透镜折射后过另一侧的焦点。

过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴。

通过光心的光线，传播方向不改变。

3. 凹透镜

凹透镜是中间薄，边缘厚的透镜

它对光有发散作用

向左转|向右转

2、【题型　透镜对光的作用】

【例 2】（湖南长沙中考真题）我国出土的文物“水晶饼”为中部鼓起的透明圆饼，古籍记载“正午向日，以艾承之，即火燃”。关于“水晶饼”利用太阳光生火，下列说法正确的是（　　）

A．这是光的反射现象　　B．这是光的色散现象

C．“水晶饼”对光有会聚作用　　D．“水晶饼”对光有发散作用

【变式 2-1】（吉林长春中考真题）华为某款手机的相机配有先进的液态镜头。液态镜头由充满液体的容器和弹性高分子膜组成。液态镜头相当于凸透镜，使物体到相机的距离无论远近，都可以变焦成像。液态镜头（　　）

A．对光有会聚作用　　B．能成倒立的虚像

C．能成正立的实像　　D．能成缩小的虚像

【变式 2-2】（黑龙江牡丹江中考真题）我们在初中物理的学习过程中，了解和接触了许多的光学器件，以下描述正确的是（　　）

A．小刚用照相机拍摄小明时，小明到镜头的距离应大于二倍焦距

B．近视眼镜的镜片是凹透镜

C．凸透镜对光线有会聚作用

D．借助放大镜看地图时，地图与放大镜的距离应等于一倍焦距

【变式 2-3】（辽宁大连中考真题）下列实例中，利用光的反射的是（　　）

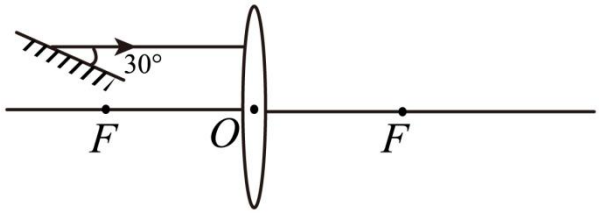
A．同学用平面镜整理着装　　B．牙医用小镜子观察口腔情况

C．近视眼同学用凹透镜矫正视力　　D．同学用自制潜望镜观察窗外景物

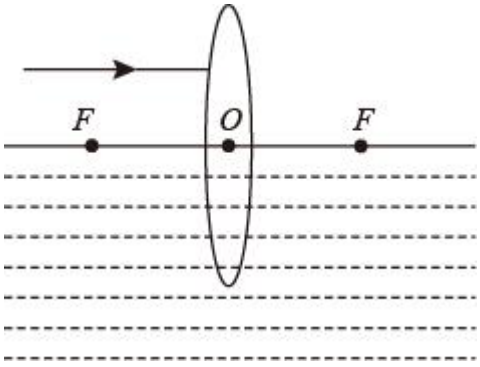
3、【题型 3　作图题】

【例 3】（湖南常德中考真题）图中的光线经过平面镜反射后水平射向竖直放置的凸透镜，

请画出平面镜的入射光线和凸透镜的折射光线。

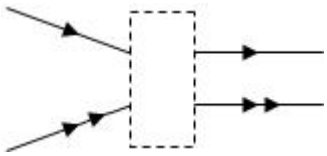


【变式 3-1】（内蒙古通辽中考真题）如图所示，凸透镜的主光轴与水面相平，F 是凸透镜的焦点，一束与水面平行的光射到凸透镜上，经凸透镜折射后在水面发生了反射和折射，请画出此过程的光路图。

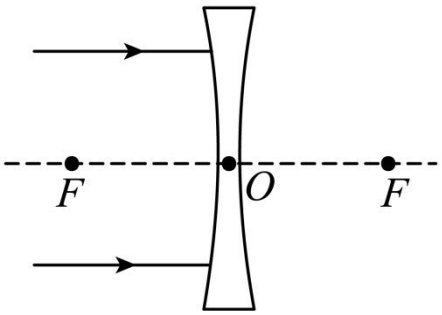


【变式 3-2】（山东东营中考真题）根据入射光线和折射光线，请在图中的虚线框内画出适当类型的透镜.

(　　)

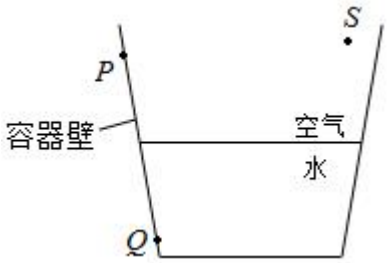


【变式 3-3】（全国八年级课时练习）画出光通过透镜后的折射光线。

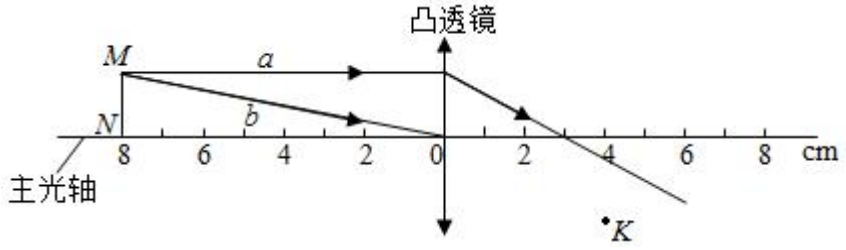


4、【题型 4　综合试题】

【例 4】（广东广州中考真题）(1)如图，光源 S 发出的一束光从空气射向水面，在容器壁上点 P、Q 处出现光点，画出上述现象的入射光线、反射光线和折射光线_____；



(2)如图所示物体 MN 放在凸透镜前，0cm 处为凸透镜光心，*M* 点发出的光线 a 平行于主光轴；



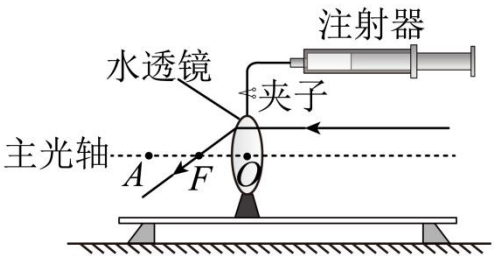
①凸透镜的焦距为_____cm；

②画出光线 b 经光心后的光线_____；

③物体 MN 经凸透镜成的像相对于物是_____（选填“放大”“等大”“缩小”）的；

④要使光线 a 经凸透镜后的光线经过 *K* 点，应使凸透镜沿主光轴水平向左还是水平向右移动_____?

【变式 4-1】（贵州遵义中考真题）小辉同学自制了一个“水透镜”．当向“水透镜”里注水时，它对光的会聚作用变强；当从“水透镜”里抽水时，它对光的会聚作用变弱．如图为一束平行于主光轴的光通过“水透镜”的光路图，*OF* 之间的距离为 15cm，*OA* 之间的距离为 40cm．



（1）若在 *A* 点放置一支点燃的蜡烛，在 “水透镜”右侧放置一个光屏，调节光屏位置，可在光屏上呈现一个_____的实像．（选填“倒立放大”、 “正立放大”或“倒立缩小”）

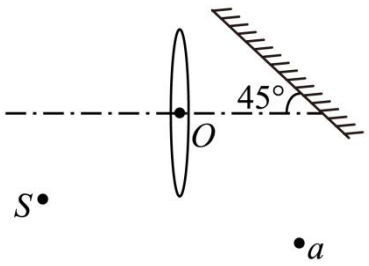
（2）从“水透镜”里适当抽取少许水后夹紧夹子，请画出此时图中这束平行于主光轴的光通过“水透镜”后的出射光线的大致方向．

(　　)

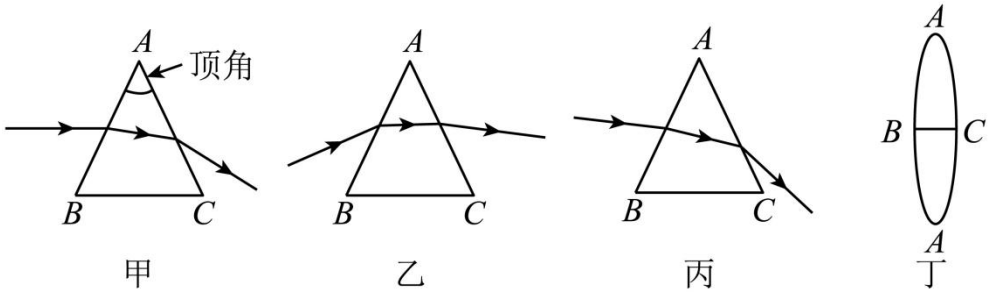
【变式 4-2】（山东青岛市城阳区实验中学八年级期末）如图所示透镜的主光轴与水平面平行，发光点 *S* 发出的一条光线，经透镜折射和平面镜反射后，其反射光通过 *a* 点竖直向下射出。请完成：

（1）平面镜反射后形成的反射角是 _____度；

（2）请完成光路图（画出从发光点 S 发出的光线，经过凸近镜后的折射光线，再经过平面镜反射的光线，并在凸透镜左侧标注焦点 F 的位置）。(　　)



【变式 4-3】（浙江湖州中考真题）三棱镜是一种重要的光学元件，光通过三棱镜的传播路线是怎样的呢？小越用红光以一定角度射到三棱镜上，光路图如图甲所示。改变入射角度，光路图如图乙、图丙所示。



（1）经过两次折射后，红光均向三棱镜的_____（选填“顶角 A”或“底面 BC”）偏折。这个规律对于其他的单色光成立吗？小越选用其他不同的单色光重复上述实验，发现了同样的规律；

（2）了解了小越的探究后，老师建议小越把凸透镜分割成两部分进行思考，如图丁所示。小越经过分析和综合，理解了凸透镜对光具有_____作用的原因；

（3）利用三棱镜还可以进行的探究实验是_____。

专题 5.2　生活中的透镜【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　照相机】……
【题型 2　投影仪】……
【题型 3　物体的颜色】……
【题型 4　看不见的光】……

举一反三

【知识点 1　照相机】

倒立、缩小的实像

“照相机成像的特点为:倒立、缩小的实像。当物距大于两倍焦距时,(u>2f):当照相机距离拍摄的物体变远时,镜头向后缩,拍到的像变小;(两倍焦距以外,u 变大时,v 变小,像变小)当照相机距离拍摄的物体变近时,镜头向前伸,拍到的像变大。(两倍焦距以外,u 变小时,v 变大,像变大)”

【题型 1　照相机】

【例 1】（贵州黔西中考真题）如图所示，小明妈妈用手机拍视频。下列关于手机镜头成像的说法正确的是（　　）



A．手机摄像镜头相当于一个凹透镜

B．妈妈通过手机镜头成正立的虚像

C．要拍面部特写，可以把手机靠近面部一些

D．手机镜头的成像规律与投影仪的成像规律相同

【变式 1-1】（湖南张家界中考真题）下列生活工具成像原理与照相机相同的是（　　）

A．  人脸识别机

B.  汽车后视镜

C.  放大镜

D.  近视眼镜

【变式 1-2】（湖北十堰中考真题）如图是某校园监控摄像头，从安保室电脑上可以看到此摄像头拍摄的学生出入校园的画面，摄像镜头所成的像与下列设备成像特点相同的是（　　）



A．汽车观后镜　　B．照相机　　C．投影仪　　D．放大镜

【变式 1-3】（四川南充中考真题）光的应用在生活中无处不在，下列有关光现象的描述中不合理的是（　　）

A．日食现象是由于光沿直线传播形成的

B．近期四川多次出现日晕现象（太阳周围的彩色光环）是由光的折射形成的

C．小张面对平面镜靠近时，镜中的虚像大小不变

D．小明用摔掉了约三分之一的老花镜片做成的投影仪镜头，不能显示物体完整的像

【答案】D

【详解】A．日食是由于光的直线传播形成的，故 A 正确，不符合题意；

B．日晕现象是由光的色散形成的，属于光的折射现象，故 B 正确，不符合题意；

C．平面镜成像时，像的大小只与物的大小有关，故小张面对平面镜靠近时，镜中的虚像大小不变，故 C 正确，不符合题意；

D．摔掉了约三分之一的老花镜片，其剩余部分仍然对光具有偏折能力，故用其做成的投影仪镜头，仍然可以显示物体完整的像，故 D 错误，符合题意。

故选 D。【知识点 2　投影仪】

投影仪是利用凸透镜成倒立、放大实像的原理制成的，凸透镜成放大实像时，物体越靠近凸透镜，所成像越大．越远离凸透镜时，所成像越小，因此，要想让像变大些，应使幻灯片移

近镜头．但所成的像到镜头的距离也发生变化，若不相应地改变镜头与银幕间的距离，银幕上的像就是模糊的，遵循凸透镜成像时的规律：物距减小时，像变大，像距变大；应适当增大镜头与银幕间的距离，即应将幻灯机远离银幕。

投影仪的成像特点

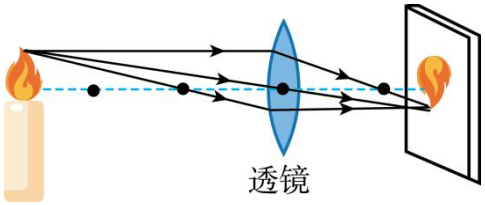
1. 满足物距大于一倍焦距小于二倍焦距；

2. 图像成倒立放大的实像；

3. 图像成像是左右相反的。

4. 2、【题型　投影仪】

【例 2】（四川泸州中考真题）如图所示，为小赵同学探究凸透镜成像规律时的一种成像情况，下列哪种光学器件成像原理与它相同（　　）



A．投影仪　　B．照相机　　C．电影放映机　　D．放大镜

【变式 2-1】（内蒙古鄂尔多斯中考真题）新冠肺炎疫情期间，全国掀起了“停课不停学”的网络在线课堂热潮。下列有关网课的说法，错误的是（　　）

A．老师对着摄像头，学生可以看到老师，说明摄像头的成像特点与投影仪相同

B．学生从手机上看到多彩的画面是由红、绿、蓝三种色光混合而成的

C．老师随机提问与学生互动交流的过程，利用了声能传递信息

D．学生在听课时关闭门窗，是在传播过程中减弱噪声

【变式 2-2】（湖北鄂州中考真题）如图是小强用手机、透镜和纸盒自制的简易投影仪，能将手机上的画面放大投射到白色墙上。下列说法正确的是（　　）



A．手机屏幕到透镜的距离应大于透镜的二信焦距

B．白色墙上呈现的是手机画面倒立、放大的实像

C．若用不透明的硬纸板遮住透镜的一部分，白色墙上的画面将不再完整

D．从各个角度都能清楚地看到白色墙上的像，是因为墙对光发生了镜面反射

【变式 2-3】（北京中考真题）如图所示的光现象中由于光的反射形成的是（　　）

A.  桥在水中形成的倒影

B.  日晷上呈现针的影子

C. 

透过放大镜看到放大的字

D.  人透过水球所成的像

3、【题型 3　放大镜成像特点】

【例 3】（山西中考真题）小亮在重阳节送给奶奶一个台式放大镜（如图）。放大镜的焦距为 25cm。奶奶正确使用这个放大镜看书时（　）



A．书与放大镜之间的距离应等于 25cm

B．书与放大镜之间的距离应小于 25cm

C．看到的是倒立、放大的虚像

D．看到的是正立、放大的实像

【变式 3-1】（全国八年级单元测试）老奶奶用放大镜看报纸时，为了能看到更大的清晰的像，她应该使（　　）

A．报纸与放大镜不动，眼睛离报纸稍远些

B．报纸与放大镜不动，眼睛离报纸稍近些

C．报纸与眼睛不动，放大镜离报纸稍远些

D．报纸与眼睛不动，放大镜离报纸稍近些

【变式 3-2】（辽宁大连中考真题）照相机常用来记录生活中的美好瞬间，照相机的镜头相当于一个凸透镜。下列说法正确的是（　　）

A．照相机镜头成像利用的是光的反射

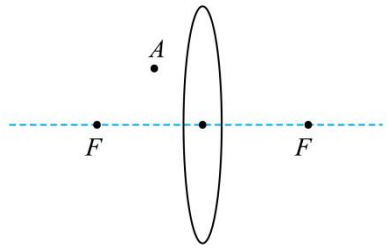
B．照相时，成的像是倒立、缩小的

C．照相机的镜头与远视眼镜的镜片是同一类透镜

D．照相时，要想使人像变大，人应该在镜头的一倍焦距与二倍焦距之间

【变式 3-3】（河北保定八年级期末）放大镜是利用了凸透镜成像规律的光学仪器，它的成像原理是：当物体到凸透镜的距离小于一倍焦距时，凸透镜所成的像是_____的虚像。当人通过放大镜观察地图上的 A 点时，看到了它的像为 A'，请你在图中画出光路图。

_____



4、【题型 4　综合试题】

【例 4】（上海八年级）小明利用家中一架焦距固定为 60mm 的照相机做了如下实验：

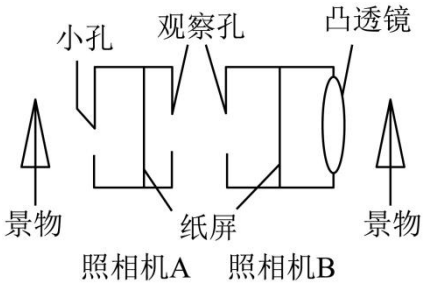
（1）取下镜头，让阳光正对镜头，观察到镜头对太阳光有____作用，这是因为镜头相当于一个____透镜．

（2）用镜头来观察距离镜头 40mm 左右地上的小昆虫时，能看到小昆虫____像，此时的镜头功能相当于一个___．

（3）把镜头装回相机，小明在拍一棵银杏树时，银杏树在底片上成的像是___像．

（4）要使银杏树的像小一些，则小明应将镜头___（远离/靠近）银杏树，同时调整镜头___（远离/靠近）底片．

【变式 4-1】（上海八年级）某同学做了两个照相机模型，如图所示，照相机 A 是在一个纸盒的中央粘上一张薄纸作为屏幕．一个盖上开一个小孔，另一边开一个大孔用来观察；照相机 B 是两个大小相差不大的纸筒套在一起做成的，其中一个纸筒底部装了一个凸透镜，另一个纸筒的一端蒙上薄纸作为屏幕，另一端也开个观察孔，他用这两个相机来对准阳光下明亮的景物．



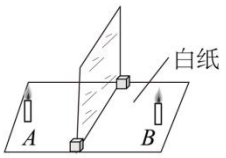
(1)照相机 A 的成像原理是_____，照相机 B 的成像原理是_____；

(2)照相机 A 成的是_____，照相机 B 成的是_____(两空均填像的性质)。

【变式 4-2】（江西新余市第一中学九年级阶段练习）小明是一位摄影爱好者，一次偶然的机会看到如图甲所示的照片（同一个人，本人蹲着，水中的倒影却是站着的），他按照网友说的方法，在地上泼一瓶水。将手机照相机打开就可以拍出这样的照片，他试了好很多次都没有成功，他想：“难道这张照片是假的？”为了验证自己的猜想，他和同学小华一起走进实验室探究平面镜成像特点，解决自己的疑惑。



甲



乙

（1）实验室提供茶色玻璃板、透明玻璃板和两支相同的蜡烛，应选_____作为平面镜，且厚度要_____（选填“厚"或“薄”）；

（2）为了便于观察，该实验最好在_____（选填“较暗”或“较亮”）的环境中进行，实验时首先在玻璃板前放置蜡烛 A，将完全相同的蜡烛 B 放在玻璃板后并移动，人眼一直在玻璃板的前侧观察，直至物与像完全重合，由此可得结论：_____；

（3）用刻度尺测出 A、B 两只蜡烛到平面镜距离是为了_____

（4）为了探究平面镜成像的虚实情况，将一张白卡片竖直放在像所在的位置，然后该怎么观察，他们两个人有不同的意见，你支持_____（选填“小明”或“小华”）；

小明说：“在玻璃板前方透过玻璃板观察白卡片上是否能看到像。”

小华说：“在玻璃板后方直接观察白卡片上是否能看到像，不能借助玻璃板。”

（5）经过实验探究，小明揭开了事实真相，这张图片_____（选填“是”或“不是”）直接用照相机拍摄的。

【变式 4-3】（陕西西安崇是中学模拟预测）物体辐射的红外线的强弱与物体的_____有关。额温枪可通过吸收被测人体的红外辐射，从而获取被测物体的温度数值。小董在测量过程中发现对同一位同学连续三次体温测量值都不相同，体温的测量值与哪些因素有关呢？小董提出如下猜想：

①体温的测量值可能与测温的部位有关；

②体温的测量值可能与测量的距离有关。

（1）探究与测温部位的关系时，应保持测温仪与人体的_____相同。小董对四位同学的额头与手腕分别进行了测量，数据记录如表：

部位	$t_{甲}$/°C	$t_{乙}$/°C	$t_{丙}$/°C	$t_{丁}$/°C
额头	36.6	37.0	36.8	36.8
手腕	36.4	36.4	36.2	36.3

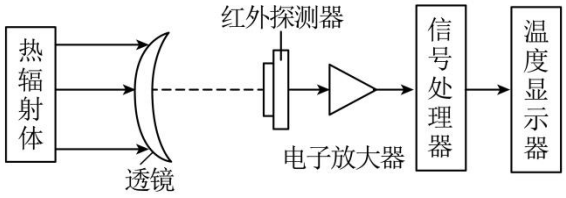
实验数据表明，小董的猜想是_____（选填“正确”或“错误”）的；

（2）探究与测温距离的关系时，小董对一名同学的额头进行了多次测量，实验数据如表：

间距（cm）	1	2	3	4	5	6	15	20	25	30
温度（°C）	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.0	35.7	35.1	34.7	34.1

分析表格里的数据可知，所测体温值与测温距离的关系为：在测量部位相同时，随着测温距离的增大，所测的体温值_____；小明建议这种型号测温仪的有效测温距离在_____cm 以内；

（3）小明进一步探究，找到了如图所示红外测温仪的结构简图。当近距离正对测量时，被测物体辐射的红外线通过凸透镜_____（会聚/发散）于图中红外探测器中心位置，经电子放大器和信号处理器处理后，温度值由温度显示器显示出来。由此可知，温度测量值与是否正对测量物体_____（有关/无关）。



专题 5.3　凸透镜成像的规律【四大题型】

【人教版】

题型先知

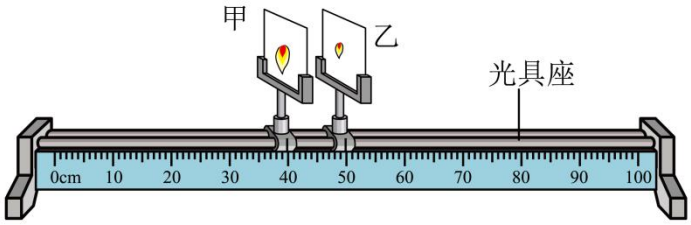
【题型 1　凸透镜成像的规律】.....
【题型 2　凸透镜成像的规律操作应用】.....
【题型 3　实验探究凸透镜成像的规律】.....
【题型 4　像距与物距的关系】.....

举一反三

【知识点 1　凸透镜成像的规律】

【题型 1　凸透镜成像的规律】

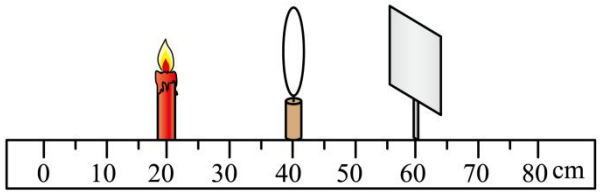
【例 1】（江苏镇江中考真题）如图所示，凸透镜位于 P 处（图中未画出）位置不变，移动蜡烛，光屏先后在 P 同侧的甲、乙两处得到烛焰清晰的像，且甲处的像比乙处大，则（　　）



A．甲处可能成的是虚像　　B．乙处像可能是放大的

C．P 点位置在甲的左侧　　D．蜡烛的移动方向向左

【变式 1-1】（山东威海中考真题）在“探究凸透镜成像的规律”实验中，光具座上依次摆放蜡烛、凸透镜和光屏，如图所示，此时烛焰在光屏上恰好成清晰等大的像。下列说法正确的是（　　）



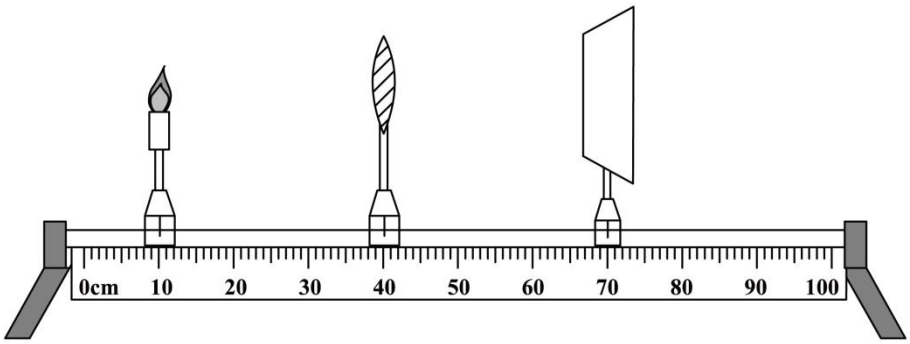
A．凸透镜的焦距为 20cm

B．当蜡烛因燃烧逐渐变短，光屏上的像会逐渐向上移动

C．若遮挡凸透镜的一部分，光屏上将得不到完整的像

D．若在蜡烛和凸透镜之间放置一个远视镜，为得到清晰的像光屏应向右移动

【变式 1-2】（湖北鄂州中考真题）实验操作考试临近，同学们上实验室动手实验，通过训练提高操作技能。如图，小明正在做凸透镜成像实验，此时光屏上出现了清晰的像。下列说法正确的是（　　）



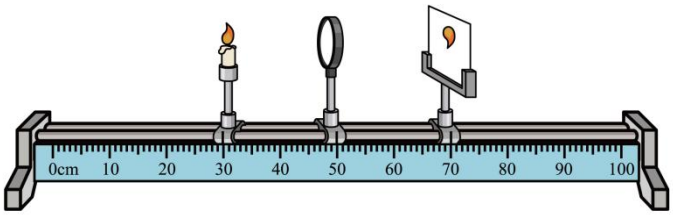
A．该透镜与近视眼镜的镜片是同一类透镜

B．该透镜的焦距是 30cm

C．此时成的是倒立、等大的实像

D．如果将蜡烛向左移，光屏需要适当右移才能再次形成清晰的像

【变式 1-3】（山东枣庄中考真题）在“探究凸透镜成像的规律”实验中，蜡烛、凸透镜、光屏在光具座上的位置如图所示，这时烛焰在光屏上能成等大清晰的像。关于本实验下列说法正确的是（　　）



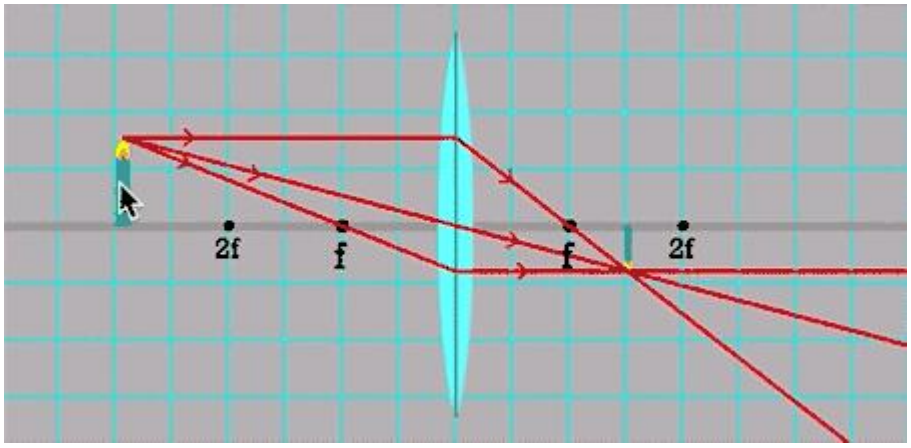
A．凸透镜的焦距是 20cm

B．把蜡烛移至刻度尺 10cm 处，凸透镜不动，移动光屏，能在光屏上得到清晰的像

C．把蜡烛移至刻度尺 32cm 处，凸透镜不动，移动光屏，能在光屏上得到清晰的像。这与照相机的成像原理相同

D．把蜡烛移至刻度尺 45cm 处，凸透镜不动，移动光屏，会再次在光屏上得到清晰的像

【知识点 2　凸透镜成像的规律操作应用】



一、重点把握三线两点：

二、三线

1、平行于主光轴的入射光线

2、过光心的入射光线

3、过交点的入射光线。

三、两点：一倍焦距点、二倍焦距点

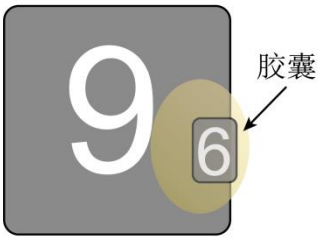
判断像的位置和大小时，可以主要判断过光心的光线如何变化，比如物体远离凸透镜时，过光心的光线相当于以圆心为轴，逆时针旋转，此时两条特殊光线的交点必然靠近透镜，且像会变小。总结起来，规律可以记为：

四、一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小，物近像远像变大，实像都是倒立的。

2、【题型 凸透镜成像的规律操作应用】

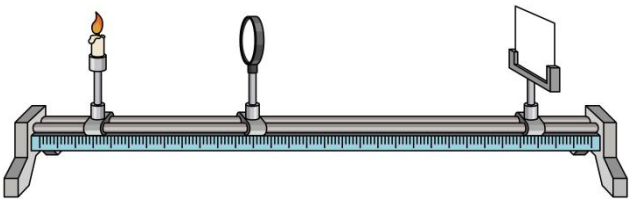
【例 2】（四川巴中中考真题）在探究凸透镜成像规律的实验中，小聪用凸透镜先看到了某物体正立放大的像，则此像为_____像（选填“实”或“虚”）；若他想看到这个物体倒立放大的像，应将此凸透镜与物体的距离_____（选填“增大”“不变”或“减小”）。

【变式 2-1】（山东威海中考真题）如图所示，小明透过水滴状的鱼肝油胶囊观察积木，发现上面的数字“9”变成了“6”，与该成像原理相同的光学仪器有_____；若想让“6”变大一些，可将积木与胶囊的距离_____。



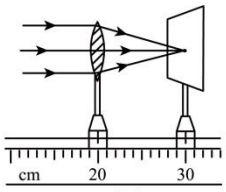
【变式 2-2】（山东烟台中考真题）为了防控新型冠状病毒疫情，学校门口安装了测温摄像仪，当同学们经过它时，会自动利用_____（选填“紫外线”或“红外线”）检测人体温度是否正常。测温摄像仪的成像原理与我们生活中的_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）成像原理相同，当人靠近镜头时，所成像的大小将_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。

【变式 2-3】（江苏徐州中考真题）在探究凸透镜成像的规律时，实验室应保持较_____的环境（填“亮”或“暗”），为了判断光屏上的像是否最清晰，需要_____移动光屏，观察像是否变模糊。如图所示位置光屏上成清晰的像，则像的大小比烛焰_____。

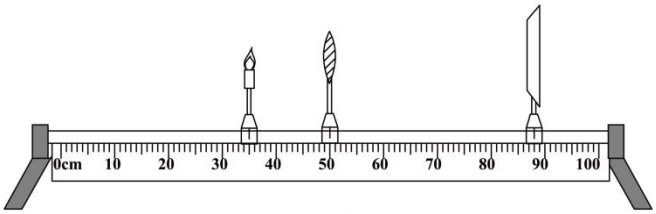


3、【题型 3　实验探究凸透镜成像的规律】

【例 3】（山东滨州中考真题）小滨同学“探究凸透镜成像的规律”。



甲



乙

（1）如图甲所示，小滨让凸透镜正对平行光，调整凸透镜到光屏的距离，光屏上会出现一个很小、很亮的光斑，则该凸透镜的焦距 f=_____cm；

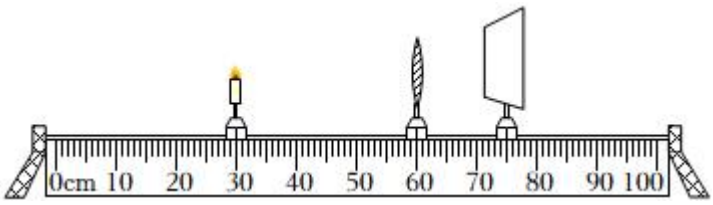
（2）小滨在组装器材时，将蜡烛、凸透镜和光屏依次放在光具座上，点燃蜡烛并调节烛焰、凸透镜、光屏的中心在同一高度上，目的是让烛焰的像成在_____；

（3）如图乙所示，小滨将凸透镜固定在 50cm 刻度线处，当蜡烛距凸透镜 15cm 时，移动光屏，可在光屏上得到一个倒立、_____（选填“缩小”、“等大”或“放大”）的实像，利用该成像规律制成的光学仪器是_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）。此时，若在凸透镜与光屏之间放置一远视镜片，要在光屏上成清晰的像，光屏应向_____（选“左”、“右”）移动；

（4）小滨在实验过程中，光屏上得到清晰的像，突然，一只飞虫落到了凸透镜表面上，则光屏上出现_____。

A．飞虫的像　　B．飞虫的影子　　C．仍是烛焰的像

【变式 3-1】（辽宁丹东中考真题）如图所示，是“探究凸透镜成像的规律”的实验装置，已知使用的凸透镜的焦距为 10cm。



（1）实验时，要将_____（选填“蜡烛”或“烛焰”）、凸透镜、光屏三者的中心调到同

一_____；

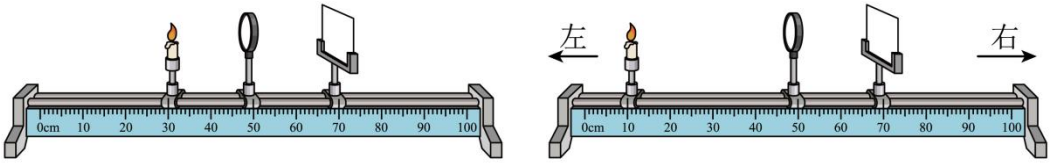
（2）如图所示，光屏上承接到清晰的实像，像距为_____cm，_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）就是利用这个成像原理制成的；

（3）保持透镜位置不动，将蜡烛向右移动 10cm，光屏移动到_____cm 的刻度线处，光屏上再次得到清晰的像；

（4）实验中，由于蜡烛变短，烛焰在光屏上的像位于光屏的_____选填（“上半部”或“下半部”）。

【变式 3-2】（甘肃金昌中考真题）小明做“探究凸透镜成像规律”实验时，将蜡烛、凸透镜、光屏依次放在光具座上并调节它们的中心在同一高度。

（1）他调节蜡烛和凸透镜的位置，如图甲所示，在光屏上得到了清晰的等大的像，像应该是 _____（选填“倒立”、“正立”）的；



甲　　乙

（2）蜡烛和凸透镜的位置如图乙所示，将光屏向 _____（选填“左”或“右”）移动到合适位置，就能在光屏上得到一个清晰的倒立 _____的实像（选填“放大”、“等大”或“缩小”），生活中的 _____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）就是利用这一原理制成的；

（3）根据以上实验数据，判断下列说法正确的是 _____。

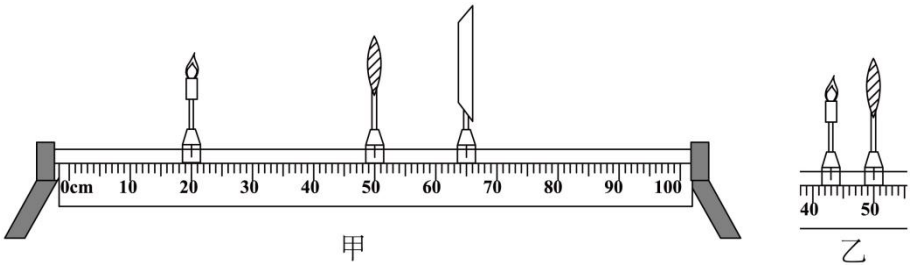
A．由图甲可知透镜焦距为 20cm

B．在图甲中，若将透镜的上半部分用不透明的纸板挡住，则光屏上仍有完整的像

C．在图乙中，移动光屏成清晰像后，若将蜡烛和光屏位置对调，光屏上不能得到清晰的像

D．若将蜡烛放在光具座上 40cm~50cm 之间，调整光屏位置，就能在屏上得到正立放大的像

【变式 3-3】（辽宁营口中考真题）小明用蜡烛、凸透镜（焦距 10cm）、光屏在光具座上进行“探究凸透镜成像的规律”的实验。



甲　　乙

（1）实验在_____（选填“较亮”或“较暗”）的环境下进行，现象更明显；

（2）蜡烛、透镜和光屏位置如图甲所示，光屏上会出现烛焰清晰_____（选填“放大”、

“等大”或“缩小”）的像，此现象和生活中_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）的原理相同；保持凸透镜位置不变，增大物距后，将光屏移动到适当位置，光屏上会重新出现烛焰清晰的像，该像与移动前的像相比会_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；

（3）保持凸透镜位置不变，移动蜡烛至图乙所示位置，在透镜右侧通过透镜可以观察到烛焰_____（选填“正立”或“倒立”）的像；

（4）将图甲中的透镜换成焦距 f=5cm 的凸透镜，光屏上烛焰的像变模糊。将蜡烛向_____（选填“左”或“右”）移动适当距离，光屏上重新出现烛焰清晰的像；若不移动蜡烛，在蜡烛和透镜之间放置一个度数适当的_____（选填“近视”或“远视”）镜片，光屏上也会重新出现烛焰清晰的像。

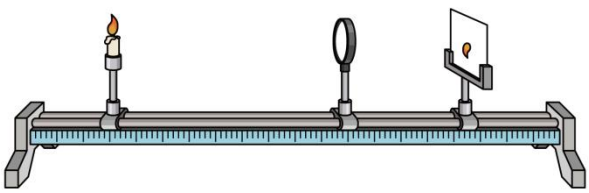
4、【题型 4　像距与物距的关系】

【例 4】（内蒙古赤峰中考真题）让平行于主光轴的光分别射向凸透镜 A 与 B，情况如图甲所示，则 A 与 B 中对光的会聚作用较强的是_____ 。如图乙所示，烛焰通过凸透镜 A 恰好能在光屏上成清晰的像，如果保持蜡烛的位置不动，将凸透镜 A 换成凸透镜 B，还想在光屏上看到清晰的像，应该向_____移动光屏。



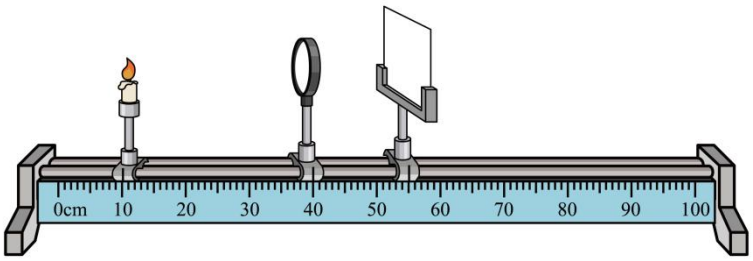
【变式 4-1】（湖南永州中考真题）年 12 月 9 日，中国空间站太空授课以天地互动的形式圆满完成，航天员叶光富进行了太空水球光学实验。在太空失重环境下，水滴收缩成一个接近完美球体的水球，这个水球可以被看成一个凸透镜。将一个物体放在这个凸透镜二倍焦距以外的某一位置，可以看到一个倒立、_____（选填“放大”或“缩小”）的 _____（选填“实像”或“虚像”）。

【变式 4-2】（广东中考真题）如图所示，电子蜡烛的“烛焰”通过凸透镜在光屏上成一个清晰_____立的实像。利用这一成像规律可制成_____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”），若保持蜡烛和光屏的位置不变，仅将凸透镜更换成另一个焦距相同、尺寸更大的凸透镜，此时光屏上像的大小与原来的像对比应_____（选填“变大”“变小”或“不变”）。



【变式 4-3】（云南中考真题）某小组利用如图所示的装置探究凸透镜成像的规律，此时光屏上呈现了烛焰清晰的像，该像是倒立、_____的实像（选填“放大”或“缩小”），该

成像特点是_____的成像原理（选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”）。



专题 5.4　眼睛和眼镜【四大题型】

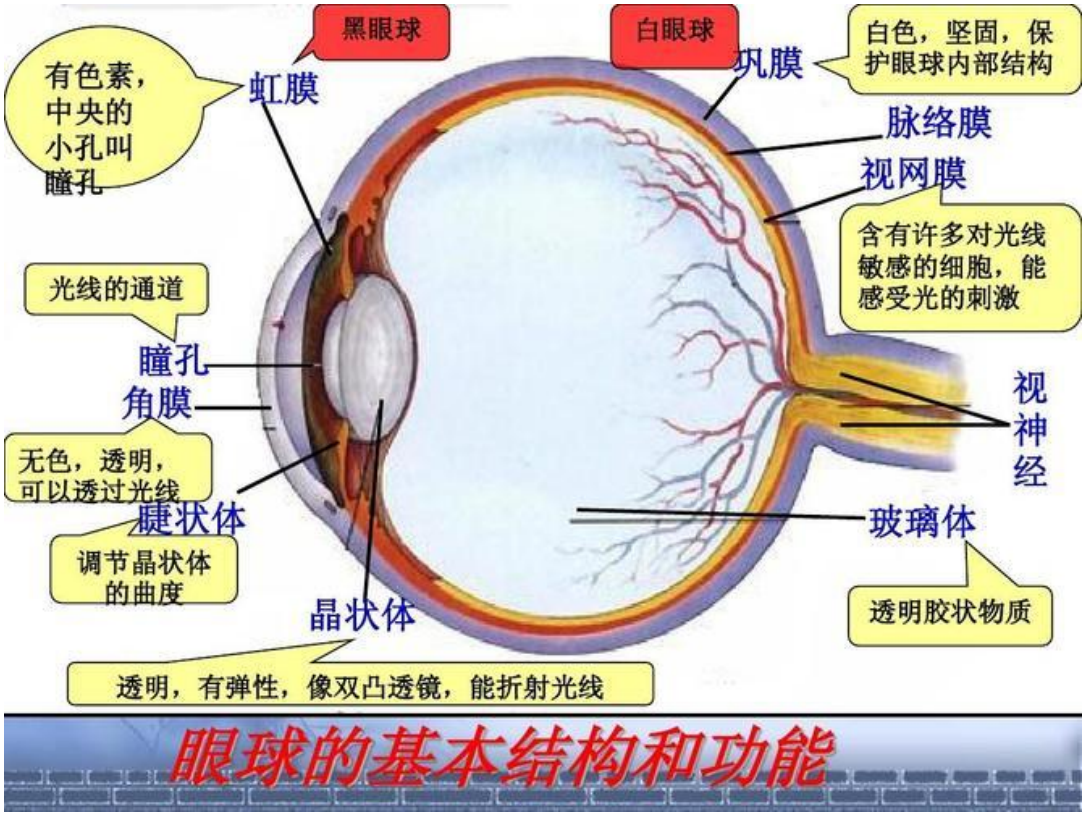
【人教版】

题型先知

【题型 1　眼球的结构及其功能】.....
【题型 2　近视眼和远视眼的成因及光路】.....
【题型 3　实验探究】.....
【题型 4　眼睛成像与保护】.....

举一反三

【知识点 1　眼球的结构及其功能】

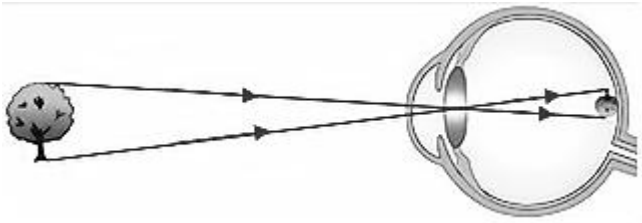


【题型 1　眼球的结构及其功能】

【例 1】（新疆中考真题）新疆天池的风景在晓宁同学的视网膜上成的像是（　　）

A．放大的实像　　B．缩小的实像　　C．放大的虚像　　D．缩小的虚像

【变式 1-1】（广西百色中考真题）如图所示是我们看远处物体的示意图，来自远处物体的光经过眼睛晶状体后在视网膜上形成（　　）



A．正立、缩小的实像　　B．正立、缩小的虚像

C．倒立、缩小的实像　　D．倒立、缩小的虚像

【变式 1-2】（陕西榆林八年级期末）如图是小明戴上眼镜前、后观察到的远处帆船的情形，下列相关说法正确的是（　　）



戴眼镜前



戴眼镜后

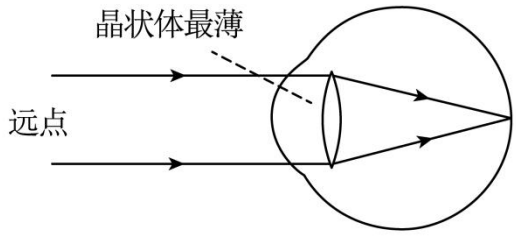
A．小明的眼睛是远视眼

B．小明的眼镜对光线有会聚作用

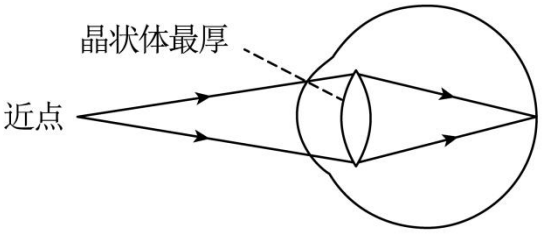
C．戴眼镜前帆船模糊的原因是帆船成像在视网膜的前方

D．帆船通过眼睛的晶状体在视网膜上成缩小正立的虚像

【变式 1-3】（广东广州八年级期末）图中示意了正常眼睛的调节，以下判断错误的是（　　）



甲　看远处的物体



乙　看近处的物体

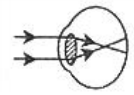
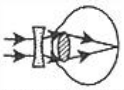
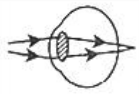
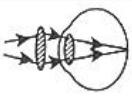
A．物体无论多远或多近，都能在视网膜上成像

B．正常眼睛，能调节晶状体的形状

C．晶状体的形状不同，对光的偏折能力也不同

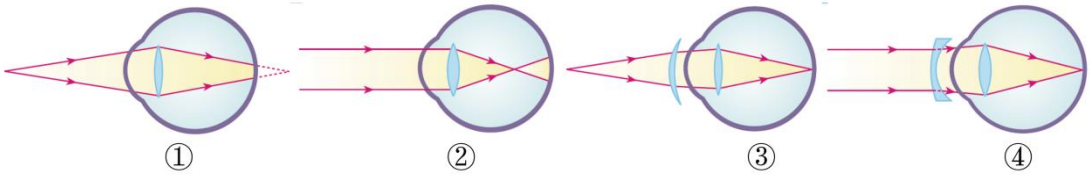
D．眼球好像一架照相机

【知识点 2　近视眼和远视眼的成因及光路】

区别 类型	成像特点	矫正方法
近视眼	 像成在视网膜前	 配戴近视眼镜（凹透镜）
远视眼	 像成在视网膜后	 配戴远视眼镜（凸透镜）

2、【题型 近视眼和远视眼的成因及光路】

【例 2】（四川自贡中考真题）现代生活，智能手机给人们带来了许多便利，但长时间盯着手机屏幕，容易导致视力下降。如图所示，关于近视眼及其矫正的原理图正确的是（　　）



A．①③　　B．②④　　C．①④　　D．②③

【变式 2-1】（山东淄博中考真题）加强青少年近视防控，促进视力健康是社会关注的“光明工程”。关于近视眼成像及其矫正，下列说法正确的是　（　　）

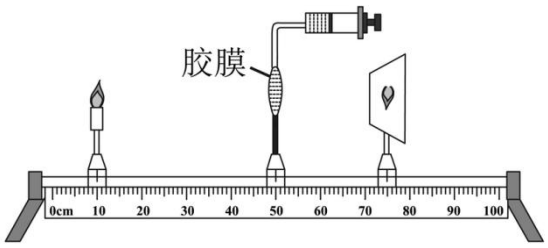
A．像成在视网膜的后方，应使用凸透镜矫正

B．像成在视网膜的前方，应使用凸透镜矫正

C．像成在视网膜的后方，应使用凹透镜矫正

D．像成在视网膜的前方，应使用凹透镜矫正

【变式 2-2】（湖北湖北中考真题）小花用水凸透镜模拟人眼的晶状体，光屏相当于视网膜（如图）。当用注射器向胶膜内注水，水凸透镜的凸起程度增加，光屏上原来清晰的像变模糊了；将蜡烛靠近水凸透镜，光屏上再次得到清晰的像，此过程模拟的眼睛及该眼睛的矫正方法是（　　）



A．近视眼　用凸透镜矫正　　B．远视眼　用凸透镜矫正

C．近视眼　用凹透镜矫正　　D．远视眼　用凹透镜矫正

【变式 2-3】（辽宁葫芦岛中考真题）如图是患有近视眼的小明检查视力时的情景，小明通

过观察视力表在平面镜中所成的像来完成检查。下列描述正确的是（　　）



A．视力表与它在平面镜中所成像到平面镜的距离相等

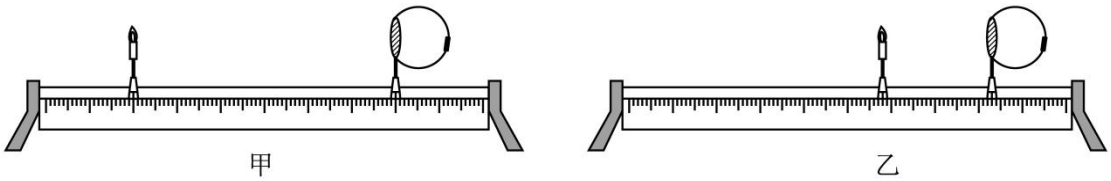
B．视力表在平面镜中所成的像比实际视力表小

C．近视眼形成的原因是晶状体太厚，对光的折射能力太弱

D．近视眼应该用度数合适的凸透镜来矫正

3、【题型 3　实验探究凸透镜成像的规律】

【例 3】（黑龙江牡丹江中考真题）【活化知识，还原生活】眼睛是人体重要的器官之一，小冰想弄清楚晶状体的厚度对眼睛成像远近的影响。根据凸透镜成像的规律，他用凸透镜和球形半透明的塑料盒自制了一个简易眼睛模型，模型上的凸透镜相当于人眼的晶状体，后面的塑料盒相当于视网膜，将蜡烛和模型放在光具座上。



甲　　乙

（1）我们观察物体时，物体在视网膜上能成_____实像；

（2）如图甲所示，调节蜡烛到合适的高度后，移动蜡烛的位置，模型上成清晰的像，此时，像的位置在_____之间；

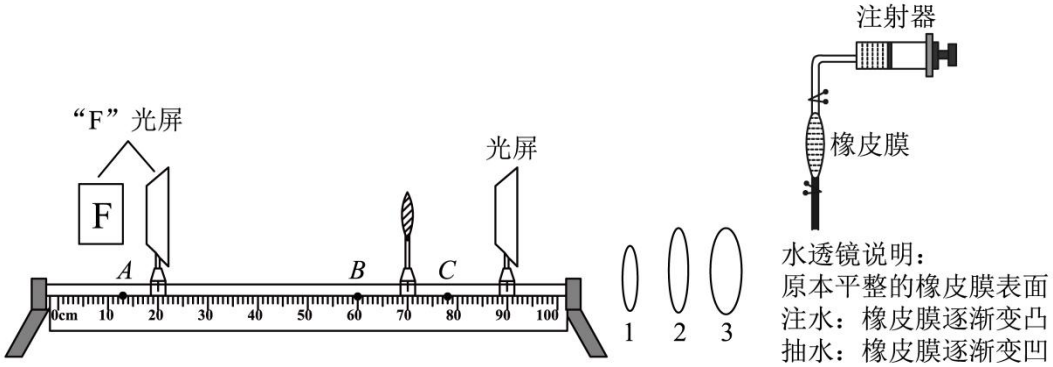
（3）如图乙所示，给模型换上一块焦距小的凸透镜，像变模糊了。移动蜡烛，直到成清晰的像，发现蜡烛的位置离凸透镜近了。这表明焦距小的凸透镜厚度大，对光的_____作用强。此时，若蜡烛远离凸透镜，像的位置会_____凸透镜，模型上的像就不清晰了；

（4）小冰分析，当晶状体变厚时，远处物体成像在视网膜前方，所以就只能看清_____

的物体；

（5）为了保护视力，你应该_____。（写出一点）

【变式 3-1】（贵州贵阳中考真题）近视程度不同的同学需要佩戴焦距不同的眼镜。为了探究近视眼的矫正过程，组装如图甲所示的实验装置，其中“F”字样的光源代替可视物体，光屏模拟视网膜。选用如图乙所示的 2 号凸透镜模拟晶状体，打开“F”光源，调节各个元件的位置，直到光屏上呈现倒立缩小的清晰像，正常眼睛的视物模型便组装完成。



甲　　乙　　丙

请回答下列问题：

（1）模拟近视眼视物情况，选择图乙中的_____（填序号）号透镜替代 2 号透镜安装在光具座上后，光屏上的像变模糊；

（2）用如图丙所示的水透镜模拟近视眼矫正视力。应将水透镜置于光具座上的_____（选填“A”“B”或“C”）点，缓慢调节水透镜中的水量，当水透镜形成焦距合适的_____透镜时，光屏上呈现清晰的像，近视眼的成像情况得到改善；

（3）更换焦距更小的凸透镜模拟近视程度更严重的眼睛晶状体，为了改善视网膜上的成像情况，实验时需要用注射器_____（选填“抽取”或“注入”）适量水；

（4）根据上述实验，近视程度更严重的同学应选择焦距更大还是更小的透镜来矫正呢？_____，请结合透镜对光的作用来分析选择的理由：_____。

【变式 3-2】（陕西中考真题）如图-1 所示，人眼的功能类似于照相机，学习了凸透镜成像规律后，小明对人眼和照相机如何成清晰的像，进行了进一步研究；

（1）人眼结构中，视网膜到晶状体的距离不变，相当于“探究凸透镜成像规律”实验中，_____到凸透镜的距离不变，能否看清远近不同的物体，可能与晶状体的焦距有关，使用变焦照相机拍照，能否得到清晰的像，可能同时与焦距和像距有关，于是他用图-2 装置进行探究；

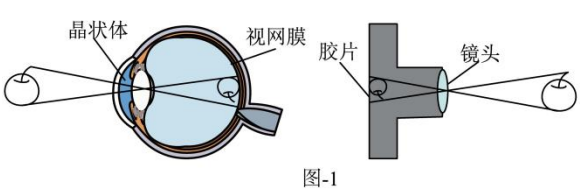


图-1

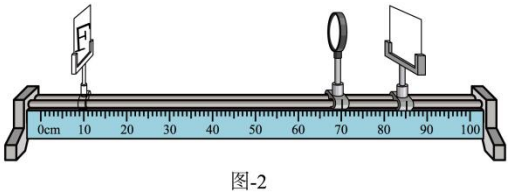


图-2

（2）实验前，调节“F”光源和光屏的中心在凸透镜的主光轴上，是为了使像呈现在_____；

（3）实验主要步骤：①保持光屏到凸透镜的距离不变，换上不同焦距的凸透镜，调节“F”光源到凸透镜的距离，直到光屏上成清晰的像，分别记录焦距、物距和像的高度；

②保持_____到凸透镜的距离不变，换上不同焦距的凸透镜，调节光屏到凸透镜的距离，直到光屏上成清晰的像，分别记录焦距、像距和像的高度；

（4）实验数据如下表所示：物体的高度 H=5.0cm

实验序号	物距 u / cm	像距 v / cm	焦距 f / cm	像的高度 h / cm
1	17.1	15.0	8.0	4.4
2	30.0	15.0	10.0	2.5
3	60.0	15.0	12.0	1.3
4	25.0	11.8	8.0	2.4
5	25.0	16.7	10.0	3.3
6	25.0	23.1	12.0	4.6

①分析_____三组数据可知：当像距不变时，物距变大，要成清晰的像，凸透镜焦距要变大；

②分析 4、5、6 三组数据可知：当物距不变时，凸透镜焦距越_____，像距越大，像也越大；

根据以上探究可知：人眼是通过调节晶状体焦距来看清远近不同物体的；用变焦照相机在同一位置拍摄同一物体时，是通过同时调节焦距和像距，使物体成大小不同的清晰的像；

（5）实验结束后，小明和同学们进行了如下交流：

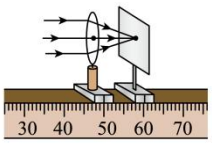
①人长时间看近处物体，眼睛容易疲劳。学习较长时间后，建议同学们适当远眺，使睫状体放松，晶状体变_____（选填“厚”或“薄”），焦距变大，舒缓眼疲劳，保护眼睛；

②用变焦相机拍完西安钟楼的全景后，要在原地把钟楼上的钟拍得更大一些，应该把照相机的镜头_____（选填“向前伸”或“往后缩”）同时增大焦距。

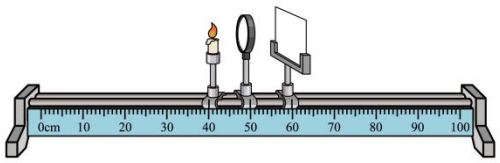
【变式 3-3】（辽宁辽宁中考真题）在“天宫课堂”的水球实验中，小玉看到王亚平老师的倒立、缩小的像，如图甲所示。于是她利用实验室的光学器材探究凸透镜成像的规律。



甲



乙



丙

（1）小玉找到了一个焦距未知的凸透镜，用一束平行光正对凸透镜照射，移动光屏，直到光屏上出现最小最亮的光斑，如图乙所示。则凸透镜的焦距是 _____cm。

（2）如图丙所示，将蜡烛、凸透镜、光屏依次安装在光具座上。点燃蜡烛，调整它们的高度到合适的位置。

（3）将凸透镜固定在 50cm 刻度线处，蜡烛移动到 20cm 刻度线处，向 _____（填“靠近”或“远离”）凸透镜的方向移动光屏，直到出现烛焰倒立、_____的实像。

（4）在（3）的基础上，更换成另一个焦距为 9cm 的凸透镜，光屏上的像变模糊了，此现象与 _____（填“近视眼”或“远视眼”）成因相似。为了使光屏上的像恢复清晰，可向 _____（填“靠近”或“远离”）凸透镜的方向移动蜡烛。

（5）在实验过程中，原来光屏中央的像“跑”到上方，为了使像回到中央，接下来的操作是 _____（填“①”“②”或“③”）。

①向下调光屏

②向上调凸透镜

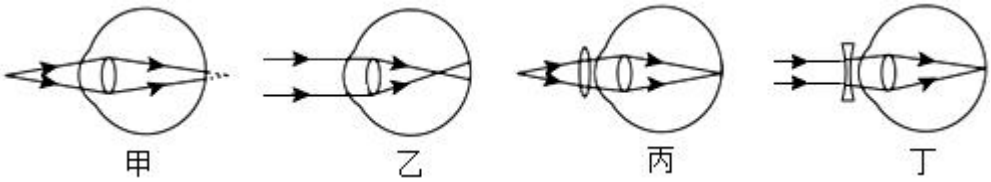
③向上调蜡烛

4、【题型 4　眼睛成像与保护】

【例 4】（内蒙古呼和浩特中考真题）近视眼只能看清近处的物体，看不清远处的物体，需要矫正；远视眼只能看清远处的物体，看不清近处的物体，亦需要矫正。下面四幅图中，正确表示远视眼成像情况的是 _____图；正确表示近视眼矫正情况的是 _____图。对近视眼矫正，是利用了 _____（选填“A”“B”）。

A．凸透镜对光的会聚作用

B．凹透镜对光的发散作用



甲　乙　丙　丁

【变式 4-1】（山东菏泽中考真题）年 6 月 6 日是第 27 个全国“爱眼日”。近年来青少年近视眼患病率呈上升趋势，需要佩戴_____透镜制作的眼镜进行视力矫正，这种透镜对光线有_____作用。

【变式 4-2】（四川成都中考真题）眼睛成像情况与_____成像情况相同（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”），青少年如果不注意用眼卫生，容易患上近视，近视眼用凹透

镜来矫正，这是利用了凹透镜对光_____的作用。

【变式 4-3】（四川遂宁中考真题）小陈发现爷爷看书报时将书报拿得很远，根据所学知识想到人的眼睛与_____（选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”）的成像原理相同，爷爷眼睛的问题是因为晶状体太薄造成的_____（选填“近”或“远”）视眼。于是他建议父母带爷爷到眼镜店选配一副由_____透镜制成的老花镜。

专题 5.5　显微镜和望远镜【四大题型】

【人教版】



【题型 1　望远镜发展史】.....
【题型 2　显微镜和望远镜的成像原理】.....
【题型 3　显微镜和望远镜的成像与运用】.....
【题型 4　综合试题】.....



【知识点 1　望远镜发展史】

现存最早的望远镜出现在 1608 年，荷兰米德尔堡的眼镜制造商汉斯利伯谢向政府申请折光式望远镜专利，实际发明者不详，但是这一消息已经远扬欧洲。1609 年，伽利略听说后，自创新的版本，并将望远镜用于天体观观测。

折光式望远镜发明后不久，人们开始研究是否可以将采光元件中的透镜换为反射镜。抛物面反射镜的潜在优势是可以减少球面像差、避免色差，这一发现催生了许多设计理念与尝试。1668 年，牛顿建造了第一台实用反射式望远镜，这种设计以他的名字命名，即牛顿反射镜。1733 年，消色差透镜的发明纠正了单透镜的色差问题，促使人们发明出更短、更实用的折光望远镜。反射望远镜虽然不受限于折射镜呈现出的色彩问题，但由于 18 世纪和 19 世纪初采用的金属反射镜有着易锈蚀属性，反射望远镜的使用也因此受到了阻碍。

1857 年的银镀膜玻璃镜和 1932 年镀铝镜的引入使这一问题迎刃而解。由于折光式望远镜的最大物理尺寸限制约为 1 米（40 英寸），因此 20 世纪初以来建造的绝大多数大型光学研究望远镜都是反射式望远镜。目前最大的反射式望远镜的物镜大于 10 米（33 英尺），目前 30-40 米的设计工作正在进行中。

20 世纪，望远镜发展取得了长足进展，能够支持望远镜在从无线电到伽马射线的各种波长下工作。1937 年，第一台用于建造的射电望远镜投入使用。从那时起，各种复杂的天文仪器层见叠出。

【题型 1　望远镜发展史】

【例 1】（河北承德八年级期末）首次把望远镜指向太空的科学家是（　　）

A．牛顿　　B．伽利略　　C．阿基米德　　D．爱迪生

【变式 1-1】（贵州遵义八年级期末）在物理学发展的漫长历程中，有不少前辈做出了卓越的贡献。下列物理学家与其贡献不相符的是（　　）

A．哥白尼提出了日心说　　B．牛顿是量子力学奠基人

C．爱因斯坦提出了相对论　　D．伽利略率先用望远镜观察天空

【变式 1-2】（江苏镇江市外国语学校二模）关于粒子和宇宙，下列说法中正确的是（　　）

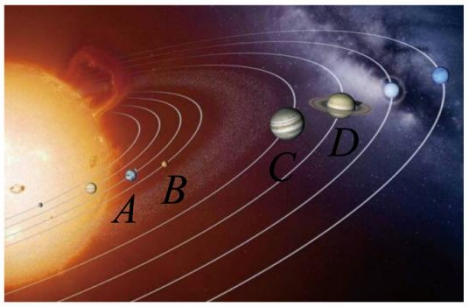
A．柳絮飞扬是由分子的无规则运动引起的

B．太阳是宇宙的中心，行星都围绕太阳转动

C．水和酒精混合总体积变小说明分子间有空隙

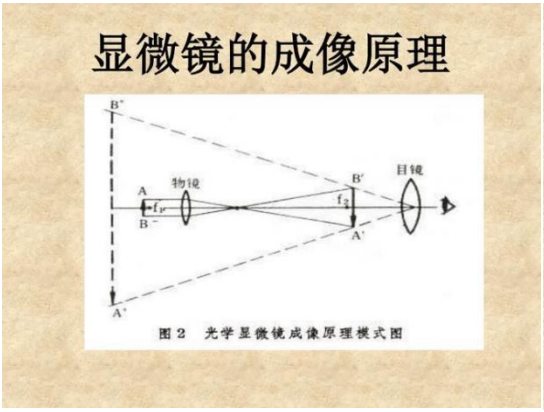
D．摩擦起电说明摩擦的方法可以创造电荷

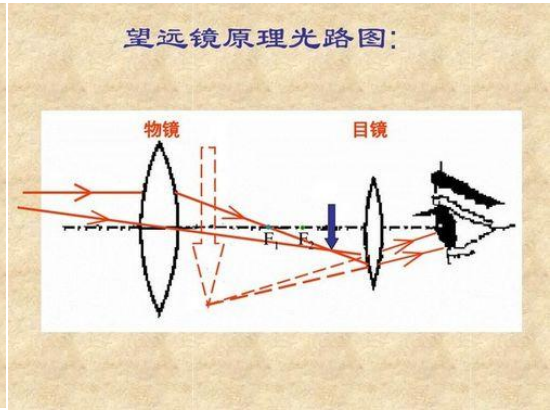
【变式 1-3】（全国八年级课时练习）1610 年，伽利略用自制望远镜观察太阳系，并进行了研究．下列太阳系示意图中表示地球的是（　　）



A．A　　B．B　　C．C　　D．D

【知识点 2】显微镜和望远镜的成像原理】





显微镜和望远镜的不同点:

1、显微镜的目镜组一般都是凸透镜，望远镜的目镜组有的含有凹透镜。

2、显微镜物镜是短焦距，目镜是长焦距，望远镜是相反的。

3、当显微镜和望远镜都是由两组凸透镜组成的时候，都叫做物镜和目镜，但彼此具有不同的地方。

4、显微镜的物镜，物距在一倍焦距和二倍焦距之间，成倒立放大的实像，作用是对物体进行一次放大。

5、望远镜的物镜，物距在二倍焦距以外，成倒立缩小的实像，作用是把远处的物体与眼睛的距离拉近。而两者的目镜作用都一样，起着放大镜的作用。

2、【题型 显微镜和望远镜的成像原理】

【例 2】（黑龙江齐齐哈尔八年级期末）显微镜和望远镜都是利用两个凸透镜的组合体，其中显微镜的物镜与 _____作用相同，望远镜的目镜与 _____的作用相同。（选填“放大镜”、“投影仪”或“照相机”）

【变式 2-1】（辽宁本溪八年级期末）显微镜的物镜是一个 _____（选填“凸”或“凹”）透镜，其作用相当于 _____（填“照相机”或“投影仪”）的镜头，通过显微镜看到的是物体 _____（选填“放大”或“缩小”）的像。



【变式 2-2】（全国八年级课时练习）显微镜镜筒的两端各有一组透镜，每组透镜的作用相当于一个凸透镜，靠近眼睛的是_____，靠近被观察物体的是_____，来自物体的光经过凸透镜成倒立、_____的像。目镜使“物体”成正立、_____的像。用显微镜观察物体时，物镜对物体所成的像是一个放大的_____（填“虚”或“实”）像，道理就像_____的镜头成像一样，目镜的作用则像一个_____，再次对这个像成放大的_____（填“实”或“虚”）像。

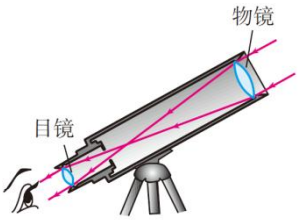
【变式 2-3】（全国八年级课时练习）望远镜的物镜相当于一个_____的镜头，显微镜的目镜相当于一个_____，（以上两空均选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）某同学在用显微镜观察洋葱的细胞组成时，发现物体的像太小，看不清楚，这时他应该使物镜_____（选填“靠近”或“远离”）物体，目镜_____物镜一些。

3、【题型 3 显微镜和望远镜的成像与运用】

【例 3】（全国八年级专题练习）显微镜：在显微镜中，物镜和目镜都使物体放大，其中物镜成___、____的_____，相当于投影仪；目镜成____、____的____，相当于放大镜。

【变式 3-1】（全国八年级专题练习）望远镜：物镜的作用是得到远处物体的实像，由于物体离物镜非常远，所以物体上各点发射到物镜上的光线几乎是平行光束，这样的光线经过物镜汇聚后，就在物镜焦点以外，在离焦点很近的地方，形成了一个___的、___ 的____。这个倒立的、缩小的实像又位于目镜的焦点以内，所以目镜起了放大镜的作用，目镜把经过物镜的倒立、缩小的实像放大成了一个____的、____的____。这就是远处物体通过望远镜所成的虚像。

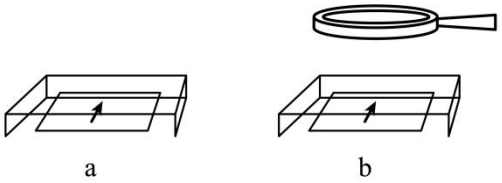
【变式 3-2】（全国八年级课时练习）如图所示，有一种望远镜由两组凸透镜组成，物镜能使远处的物体在_____附近成倒立、_____（选填“缩小”或“放大”）的实像，目镜相当于_____镜，成正立、放大的虚像。



【变式 3-3】（全国八年级课时练习）如图所示，为一位同学做的“自制水滴显微镜”的装置。

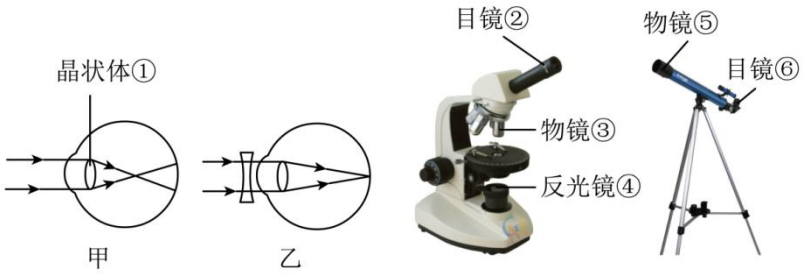
（1）小水滴可看作一个焦距很小的_____镜，本实验以小水滴作为显微镜的_____（选填“物”或“目”）镜，如图（a）所示，它与被观察物体的间距为 10mm~15mm；

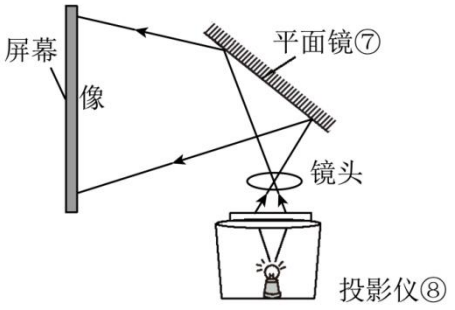
（2）如图（b）所示，透过这个小水滴，会形成一个与原来方向_____（选填“相同”或“相反”）、放大的箭头。



4、【题型 4　综合试题】

【例 4】（广东揭阳八年级期末）如图所示，眼睛、显微镜、望远镜和投影仪用到了我们所学的很多光学知识，里面有眼睛的晶状体，显微镜和望远镜的目镜和物镜、投影仪的平面镜和镜头。





（1）其工作原理与照相机相同的有：_____，其工作原理与放大镜相同的有：_____，利用光的反射的有：_____。（以上 3 个空格均选填图中序号）

（2）图甲中是_____眼，要戴上_____透镜来矫正。

（3）投影仪屏幕上的像是_____立、放大的实像；要使屏幕上的像更大一些，应该将镜头向_____调节，同时投影仪应适当_____屏幕。

【变式 4-1】（全国八年级课前预习）某科考船上安装有“水母耳”的海上警报器和超声测位仪。

(1)“水母耳”的海上警报器用来接收_____声波，从而预报海上的风暴，这利用了声音可以传递_____；

(2)超声测位仪是利用声音可以在_____中传播来工作的，它发射的声波频率范围为_____Hz；

(3)工作人员利用如图所示的显微镜观察深海植物的切片，显微镜的物镜相当于_____（选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”）；

(4)若海的深度是 6.75km，声音在海水中的速度是 1500m/s，则测位仪发出信号后需经过多长时间才能接收到信号？(　　)



【变式 4-2】（广东汕头八年级期末）如图所示中的显微镜和望远镜用到了我们所学的很多光学知识。



甲



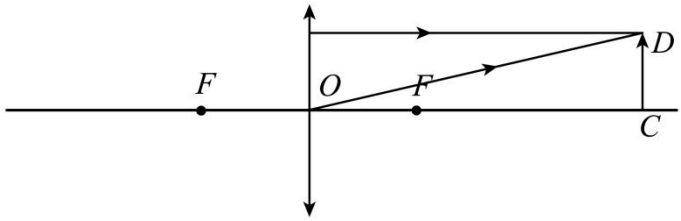
乙

（1）甲图是显微镜，它的反光镜有一面是凹面镜，它对光起到_____作用，可在光线较_____时使用，如果使用的目镜放大倍数 40，物镜放大倍数 20，则观察的的物体被放大了_____倍；

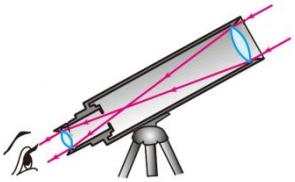
（2）乙图是望远镜，它物镜的作用相当于的_____镜头（选填“放大镜”、“投影仪”或“照相机”），成_____像（选填“放大”、“缩小”或“等大”）；它目镜的作用相当于的_____（选填“放大镜”、“投影仪”或“照相机”）成_____像（选填“虚”或“实”）。

【变式 4-3】（广东广州八年级期末）(1)如图所示，CD 是发光体 AB 经凸透镜所成的像，*F*

为凸透镜焦点，*O* 为光心.①请根据凸透镜后的折射光线，画出入射光线，并确定像点 *D* 对应的物点 *A*__；②相对于物体 AB，所成的像 CD 是_____立的_____的_____像；



(2)如图所示，有一种望远镜由两组凸透镜组成，靠近眼睛的叫做_____，靠近被观测物体的叫做_____.



专题 6.1　质量【四大题型】

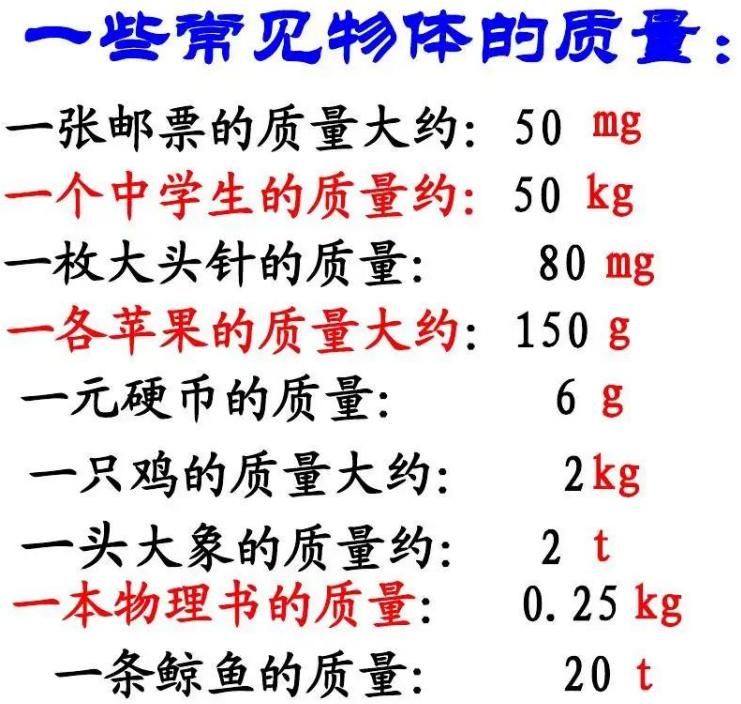
【人教版】

题型先知

【题型 1　常见物体的质量卷质量估算】.....
【题型 2　质量的概念】.....
【题型 3　天平的构造与使用方法】.....
【题型 4　综合与计算】.....

举一反三

【知识点 1　常见物体的质量卷质量估算】



【题型 1　常见物体的质量卷质量估算】

【例 1】（山东潍坊中考真题）自行车是人们常用的交通工具，低碳环保。图示是中学生骑用的自行车，下列估测值中最符合实际的是（　　）



A．自行车的质量约为100kg　　B．车座到地面的高度约为1m

C．暴晒下烫手的车座温度约为35℃　　D．骑行时的平均速度约为80km/h

【变式1-1】（辽宁辽宁中考真题）端午节是中华民族的传统节日，粽子、鸡蛋等是节日的美食，如图所示。下列估测数据最接近实际的是（　　）



A．粽叶的长度约为36cm

B．一个粽子的质量约为2kg

C．一个鸡蛋的体积约为0.5dm^3

D．端午节辽宁省的平均气温约为2℃

【变式1-2】（江苏宿迁中考真题）实践证明：“测体温”“勤洗手”“要消毒”及“戴口罩”等措施可以有效预防病毒的传播对这些措施宁相关数据的估测，最符合实际的是（　　）

A．“测体温”：人体正常体温约为39℃

B．“要消毒”：一张酒精消毒湿纸巾厚度约为0.4mm

C．“勤洗手”：要取得好的清洁效果，洗手时间不能超过20s

D．“戴口罩”：一只一次性医用外科口罩质量约为50g

【变式1-3】（湖南湘潭中考真题）下列估测值最接近生活实际的是（　　）

A．空调的功率约为1.5W

B．教室门的高度约为10m

C．舒适的环境温度约为100℃

D．中学生的质量约为50kg

【知识点2　质量的概念】

质量

物理学中的质量：物体含有物质的多少叫质量. 质量不随物体形状、状态、空间位置的改变而改变, 是物质的基本属性, 通常用 m 表示. 在国际单位制中质量的单位是千克, 即 kg. 不得不提及, 在物理学中质量分为惯性质量和引力质量. 惯性质量表示的是物体惯性的大小, 而引力质量表示收引力的大小. 事实上, 通过无数精确的实验表明, 这两个质量是相等的, 也就是说, 他只是同一个物理量的不同方面.

2、【题型　质量的概念】

【例 2】（四川巴中中考真题）年 4 月 16 日，中国航天太空出差“三人组”乘坐神舟十三号返回舱在东风着陆场成功着陆，结束了他们在“天和核心舱”6 个月的太空驻留，下列相关说法正确的是（　　）

A．航天员在“天和核心舱”内的“卧室”睡觉时，相对于地面，航天员是静止的

B．航天员把自己的手机从地球带到太空后，手机的质量变小了

C．在太空驻留期间，航天员做实验时不能使用托盘天平测物体质量

D．航天员在太空驻留期间主要通过举哑铃来锻炼身体

【变式 2-1】（山东日照中考真题）成语“沉李浮瓜”的意思是吃在冰水里浸过的李子和瓜，形容夏天消暑的生活。“李子在水里下沉，瓜浮在水面”，从物理学的角度分析，下列判断正确的是（　　）

A．李子的质量大于瓜的质量

B．李子的体积小于瓜的体积

C．李子受到的重力大于瓜受到的重力

D．李子的密度大于水的密度，水的密度大于瓜的密度

【变式 2-2】（辽宁辽宁中考真题）早在公元前 1650 年，我国劳动人民就掌握了青铜器铸造技术。用石杓舀出液态铜倒入陶范中冷却成固态，如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．液态铜倒入陶范冷却成青铜器是凝华现象

B．液态铜冷却成固态的过程中质量变大

C．工匠身上的汗水不断汽化，需要吸热

D．刚用过的石杓放入水中出现的“白气”是水蒸气

【变式 2-3】（辽宁沈阳中考真题）篆刻是中国传统技艺的重要组成部分。如图所示，用篆刻刀在质地均匀的印章上刻字的过程中，下列说法正确的是（　）



A．篆刻完成前后，印章的质量变小

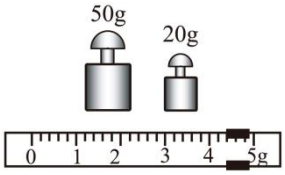
B．篆刻完成前后，印章的密度不变

C．篆刻刀刀刃做的锋利，是为了增大压力

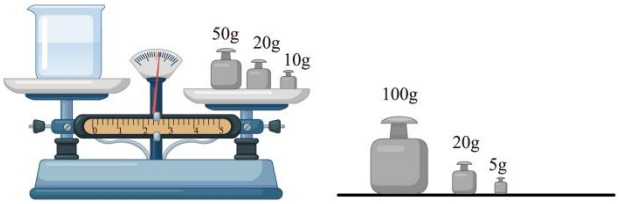
D．篆刻刀刀柄表面粗糙，是为了增大摩擦

3、【题型 3　天平的构造与使用方法】

【例 3】（黑龙江哈尔滨中考真题）小明用天平“测量石块的质量”。他将天平放在水平桌面上，移动游码至标尺左端的零刻度线处，若此时指针偏向分度盘中线的左侧，应将平衡螺母向 _____调节，直到指针指在分度盘中线处。测量过程中，当横梁恢复平衡时，砝码使用情况和游码位置如图所示，则石块的质量是 _____g。



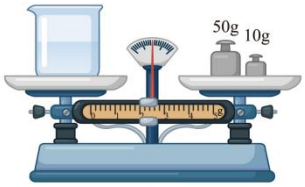
【变式 3-1】（江西中考真题）某同学用天平测物体的质量，使用天平时，将天平放在_____工作台面上，将_____移至标尺零刻度线处，调节平衡螺母，使指针指在分度盘中央。如图所示，是测量过程中的某一场景，接下来的操作是：取下 10g 砝码，_____，直至天平平衡，读出物体的质量。



【变式 3-2】（湖南邵阳中考真题）节约用水，人人有责，小红同学在家里做了一个“滴水龙头浪费水”的实验。先将一个质量为 14g 的空烧杯放在一个滴水龙头下面接水 1h。再将天平放在水平桌面上，使游码归零，发现指针偏转如图甲所示，则应向_____（选填“左”或“右”）调节平衡螺母，使天平横梁平衡。然后称出烧杯和水的总质量，如图乙所示则该滴水龙头 1h 浪费的水为_____g。



甲



乙

【变式 3-3】（四川成都中考真题）在教材安排的“用天平测量物体质量”的实验中：

（1）实验方案要求：先估测物体质量，再进行实测，这样安排的好处是_____；

（2）测量时，要用镊子而不能用手加减砝码和调节游码，原因是_____；

（3）对同一物体的质量要进行三次测量，然后取平均值，目的是_____；

（4）如果你和小周同学共用一套实验器材，合作完成该实验，当小周同学在进行实验操作时，你应该_____。

4、【题型 4　综合与计算】

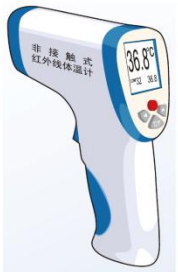
【例 4】（四川眉山八年级期末）如图所示为中国天宫空间站在轨运行的图片，已知空间站轨道高度约为 400km 左右，轨道倾角 42～43 度，设计寿命为 10 年，长期驻留 3 人，总重量可达 180 吨。已知中国空间站绕地球运行一周的时间大约是 90 分钟，地球的半径为 6400km，请完成下列计算：

（1）空间站总质量约为多少千克？

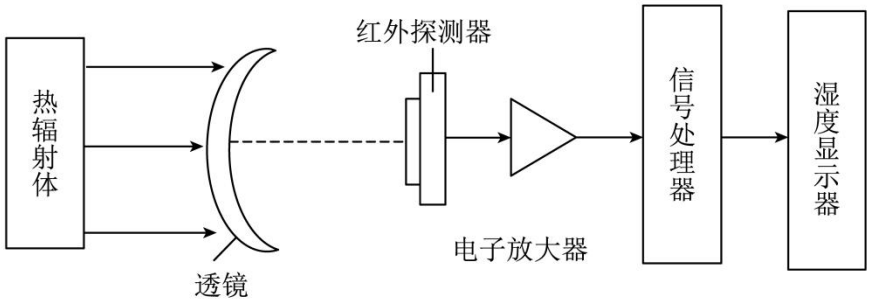
（2）空间站在轨运行的速度约为多少千米/秒？（结果保留两位小数，π值取 3）



【变式 4-1】（辽宁沈阳八年级期末）年沈阳仍然处于疫情防控阶段。



图甲



图乙

（1）人们进出地铁都需要测温。如图甲所示的手持红外线体温检测仪发挥了巨大的作用。下列与该检测仪相关的描述正确的是_____。

A．长度约为 15dm

B．被测者的体温正常

C．从测温到显示温度的响应时间至少约为 1min

D．质量约为 5kg

（2）小明是班级的卫生员，负责使用红外测温仪测量同学们的体温，在测量过程中发现同学们之间的体温相差较大，同一位同学连续三次体温测量值也不一定相同。为了能够提高测量的精确度，小明提出猜想：体温的测量值可能与测温的部位、测量的距离有关。并进行了下面的探究活动：

探究与测温距离的关系时，保持_____相同，实验数据如下：

间距（cm）	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
温度（℃）	36.5	36.5	36.5	36.4	36.3	36.1	35.7	35.1	34.7	34.1

由数据可知，小明建议这种型号测温仪的有效测温距离在_____cm 以内。

（3）小明进行深入探究，找来了如图乙所示红外测温仪的结构简图。当近距离正对测量时，热辐射体辐射的红外线通过透镜_____（选填“会聚”或“发散”）于红外线探测器，并将红外辐射转换为电信号，放大处理后通过温度显示器显示。

（4）在抗击新冠肺炎疫情时期，测温仪等必备的医疗保障物资非常的紧缺。小明了解到，国内一些企业运用 3D 打印技术把测温仪等用具成功生产出来并发往抗疫一线。3D 打印机内装有粉末状的金属，陶瓷、塑料、砂等不同的“打印材料”，是实实在在的原材料。打印时，钛合金细小颗粒在高能激光的作用下，会吸收热量成为液态，最后按照设定的模型冷却成型。利用 3D 打印技术打印时，发生的物态变化有_____。

【变式 4-2】（广东深圳八年级期末）阅读短文，回答问题：

嫦娥五号的“挖土”之旅

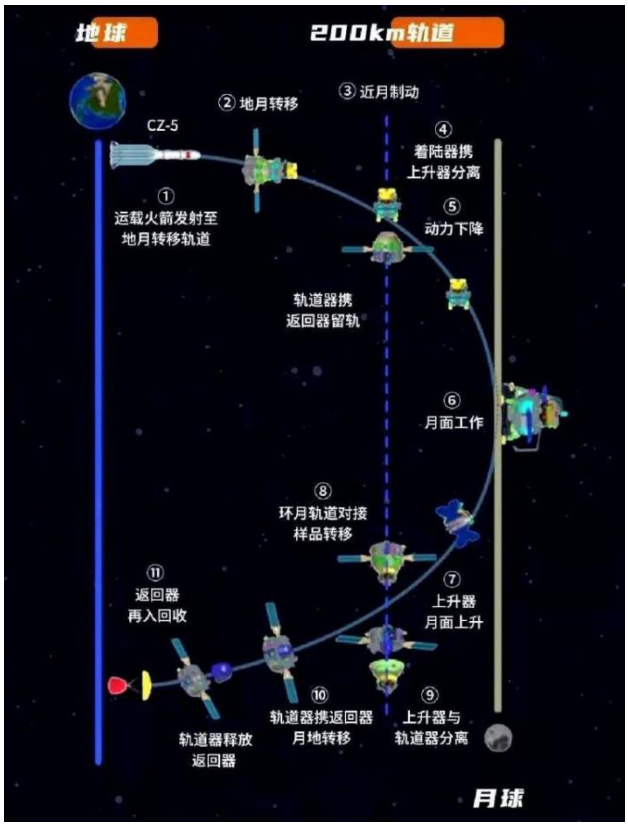
北京时间年 11 月 24 日，在中国文昌披天发射场，用长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器，顺利将探测器送入预定轨道。12 月 1 日 23 时 11 分，嫦娥五号探测器成功着陆在月球正面西经 51.8 度、北纬 43.1 度附近的预选着陆区，并传回着陆影像图。12 月 6 日，嫦娥五号探测器成功通过交会对接微波雷达完成中国首次月球轨道无人交会对接。年 12 月 17 日凌晨 1 点 59 分，嫦娥五号返回器携带 1731 克月壤样品在内蒙古四子王旗预定区域成功着陆，标志着我国首次月球采样返回任务圆满完成。历时大半个月，嫦娥五号跨越 38 万公里，闯过多个难关，成功携带月球样品返回地球，完成了这次意义非凡的太空之旅。

（1）嫦娥五号探测器 _____（选填“是”或“不是”）用声波实现信息交换的，原因是真空 _____（选填“能”或“不能”）传声；

（2）嫦娥五号在月面下降过程中，安装在着陆器上的降落相机所拍的影像是 _____（选填“实像”或“虚像”），在下降过程中，降落相机所成的像将 _____（选填“变大”“变小”或“不变”）；

（3）距月面 15km 处，着陆器和上升器组合体开始实施制动下降，历时 800s，将探测器相对月球速度从约 1.7km/s 逐步降为零，组合体“落月”阶段的平均速度是 _____m/s；

（4）嫦娥五号返回器带回了 1731g 月壤，月壤从月球被带到地球的过程中其质量_____（选填“变大”“变小”或“不变”）。



【变式 4-3】（全国八年级）阅读回答：

小军是一个航天迷，收集了很多神舟飞船方面的信息。对神舟十三号载人飞船就收集到如下信息：

年 10 月 16 日 0 时 23 分，搭载神舟十三号载人飞船的长征二号 F 遥十三运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火升空。约 582 秒后，神舟十三号载人飞船与火箭成功分离，进入预定轨道，顺利将翟志刚、王亚平、叶光富 3 名航天员送入太空，飞行乘组状态良好，发射取得圆满成功。10 月 16 日 6 时 56 分，神舟十三号载人飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。

年 11 月 7 日 18 时 51 分，航天员翟志刚成功开启天和核心舱节点舱出舱舱门，截至 20 时 28 分，航天员翟志刚、王亚平身着中国新一代“飞天”舱外航天服，先后从天和核心舱节点舱成功出舱。

年 12 月 9 日 15 时 40 分，“天宫课堂”第一课开始，神舟十三号乘组航天员翟志刚、王亚平、叶光富将在中国空间站进行太空授课。



小军根据收集到的信息提出了下列问题：

（1）火箭发射后，火箭相对于飞船是_____的；

（2）航天员出舱后看到了地球是因为地球_____了太阳光；

（3）航天员出舱后和在地球时的质量相比是_____；

（4）航天员出舱后感觉周围一片寂静是因为_____；

（5）图中是航天员在飞船中讲课时的情景，航天员前面的是水球。根据看到的现象，航天员通过水球所成的像是_____。（选填“实像”、“虚像”）

专题 6.2　密度【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　密度的概念、定义及公式】.....
【题型 2　根据图像比较密度的大小】.....
【题型 3　密度公式的应用】.....
【题型 4　综合与计算】.....

举一反三

【知识点 1　密度的概念、定义及公式】

1.密度

(1)定义：单位体积某种物质的质量

(2)公式：$\rho=\frac{m}{V}$　　$m=\rho V$　　$V=\frac{m}{\rho}$

(3)单位：kg/m^3　常用单位　g/cm^3

换算关系：$1g/cm^3=\underline{\quad 10^3 \quad}kg/m^3$

(4)记住：$\rho_{水}=\underline{\quad 1.0\times10^3 \quad}kg/m^3=\underline{\quad 1.0 \quad}g/cm^3$

含义：每立方米水的质量是1.0×10^3kg.

【题型 1　密度的概念、定义及公式】

【例 1】（辽宁大连中考真题）我国自主研发的 C919 大型商用客机采用了极轻的新型复合材料。“极轻”反映了这种材料的（　　）

A．密度小　　B．导电性强　　C．导热性好　　D．弹性大

【变式 1-1】（四川巴中中考真题）小刚在恒温游泳池中潜水时发现自己吐出的一个气泡在水中上升的过程中不断变大。关于该气泡在水中上升时的变化情况，下列说法正确的是（　　）

A．密度不变，浮力变小　　B．密度变小，浮力变大

C．密度和浮力都变小　　D．密度和浮力都变大

【变式 1-2】（山东枣庄中考真题）关于质量和密度，下列说法正确的是（　　）

A．同种物质组成的物体，其密度与质量成正比

B．水的密度是$1.0\times10^3\text{kg/m}^3$，表明$1\text{m}^3$的水质量是$1.0\times10^3\text{kg/m}^3$

C．一块冰全部熔化成水后，质量变小

D．嫦娥五号返回舱从月球带回 1731g 月球土壤样品返回地球，土壤样品质量不变

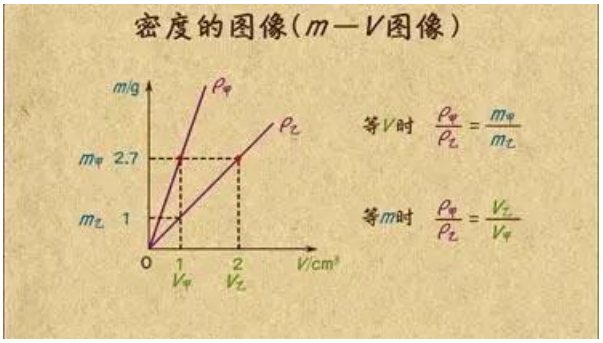
【变式 1-3】（湖北恩施中考真题）在探究凸透镜成像的过程中，使用之前与使用之后的蜡烛对比，发生变化的物理量是（　　）

A．热值　　B．质量　　C．密度　　D．均不变

【知识点 2　根据图像比较密度的大小】

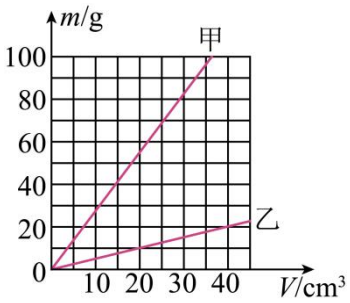
1、要特别注意横坐标和纵坐标所表示的物理量，即要看懂图像的物理意义：一般情况下，图像中横轴表示体积，单位是 cm，纵轴是质量，单位是 g，整个图像表示了质量随体积的变化；

2、要较好的运用控制变量法。在三个物理量中对某一个物理量进行大小比较，必须控制另外一个物理量相同，方可进行讨论。



2、【题型　根据图像比较密度的大小】

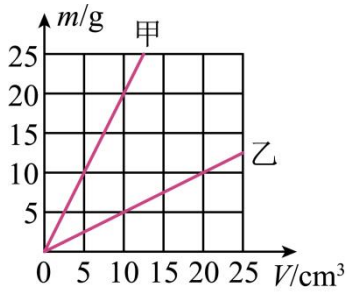
【例 2】（山东淄博中考真题）如图是甲、乙两种物质的质量与体积的关系图像。由图像可知（　　）



A．同种物质，体积越大，质量越小　　B．同种物质，质量与体积成正比

C．甲物质的密度小于乙物质的密度　　D．乙物质的密度为 0.5kg/m³

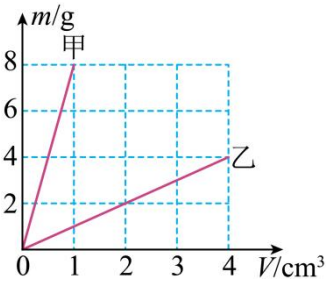
【变式 2-1】（甘肃兰州中考真题）如图所示为甲和乙两种物质的质量与体积关系图像，分析图像可知（　　）



A．甲物质的密度与质量成正比　　B．若甲、乙的体积相等，则甲的质量较小

C．甲、乙两种物质的密度之比为 4:1　　D．若甲、乙的质量相等，则甲的体积较大

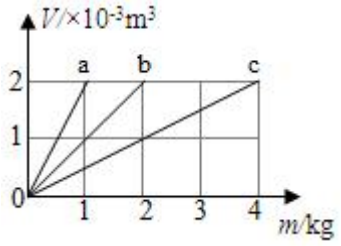
【变式 2-2】（湖北宜昌中考真题）甲、乙两种物质的质量和体积关系图像如图所示，下列说法中正确的是（　　）



A．甲的质量与体积成正比　　B．甲的密度与质量成正比

C．甲的密度比乙的密度小　　D．质量相同时，甲的体积是乙的体积的 8 倍

【变式 2-3】（江苏扬州中考真题）不同材料组成的 a、b、c 三个实心物体，它们的体积与质量的关系如图，由图可知下列说法正确的是（ ）



A．三者的密度关系 $\rho_a > \rho_b > \rho_c$

B．a 的密度是 b 的两倍

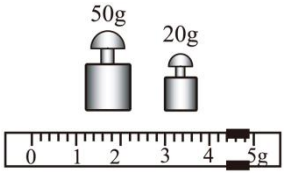
C．若将 b 的质量减半，它的密度变为 $0.5\times10^3\text{kg/m}^3$

D．若将 c 的体积增大到 $4\times10^3\text{m}^3$，它的密度不变

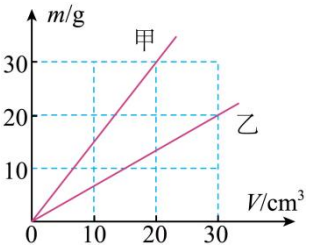
3、【题型 3　密度公式的应用】

【例 3】（黑龙江哈尔滨中考真题）小明用天平“测量石块的质量”。他将天平放在水平桌面上，移动游码至标尺左端的零刻度线处，若此时指针偏向分度盘中线的左侧，应将平衡螺母

向 _____调节，直到指针指在分度盘中线处。测量过程中，当横梁恢复平衡时，砝码使用情况和游码位置如图所示，则石块的质量是 _____g。



【变式 3-1】（四川南充中考真题）如图所示为甲乙两种不吸水的物质的 m-V 图像，则这两种物质的密度之比$\rho_{甲}$：$\rho_{乙}$=_____；用这两种物质制成立方体并用轻质细线捆绑在一起放入水中恰好能够处于悬浮状态，则两个立方体的质量之比 $m_{甲}$：$m_{乙}$=_____（水的密度$\rho_{水}$=1.0×10³kg/m³）



【变式 3-2】（广西桂林中考真题）小桂带了一瓶水进入中考考场，在考试过程中，小桂喝掉一部分水后，瓶中水的质量 _____、密度 _____（均选填“增大”、“减小”或“不变”）。

【变式 3-3】（黑龙江齐齐哈尔中考真题）近年来，我国在科技领域取得了重大成就。“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟成功下潜坐底深度 10909 米，到达海底后，它携带的一颗备用螺丝钉的质量_____ （选填“增大”、“不变”或“减小”）。“歼-20”战机机身是用强度较高、密度_____ （选填“较大”或“较小”）的新型合成材料制成的。

4、【题型 4　综合与计算】

【例 4】（上海市罗南中学九年级阶段练习）质量为 5.4 千克的冰块，密度为 0.9×10³ 千克/米³，求：

（1）冰块的体积；

（2）若冰块吸热后，有 2 分米³ 的冰融化成了水，求水的质量。

【变式 4-1】（全国八年级阶段练习）如图所示，一个容积 V_0=500cm³、质量 m_0=0.5kg 的瓶子里装有水，水的质量 m_1=0.3kg。乌鸦为了喝到瓶子里的水，就衔了很多的小石块填到瓶子里，让水面上升到瓶口，此时瓶子、石块和水的总质量 m=1.32kg。求：

（1）瓶中水的体积 V_1；

（2）乌鸦投入瓶子中的石块的体积 V_2；

（3）石块的密度$\rho_{石}$。



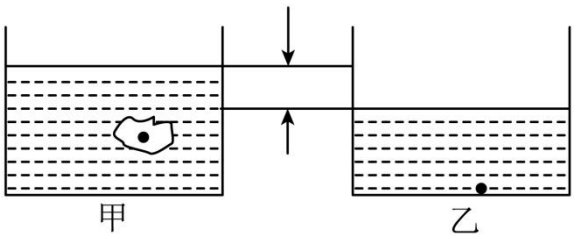
【变式 4-2】（河北唐山八年级期末）某冰块中有一小石块，冰和石块的总质量是 55g，总体积是 55cm^3，将它们放在盛有水的圆柱形容器中恰好悬浮于水中（如图甲所示）。当冰全部熔化后，容器里的水面下降了 0.5cm（如图乙所示），若容器的底面积为 10cm^2，已知 $\rho_{冰}=0.9\times10^3\text{kg}/\text{m}^3$，$\rho_{水}=1.0\times10^3\text{kg}/\text{m}^3$。求：

（1）水面下降的体积是多少？

（2）冰的体积是多少？

（3）石块的质量是多少？

（4）石块的密度是多少？



【变式 4-3】（河南新乡八年级期末）嫦娥五号返回器携带装有 1731g 月壤的收集容器返回地球，顺利完成了中国首次月球采样任务。小明查阅资料了解到，科学家是利用美国采集的月壤样品，测得其密度为 $0.8\times10^3\text{kg/m}^3$，然后为嫦娥五号设计了最多能装入 2kg 月壤的收集容器（如图甲），请你综合应用所学知识解答下列问题：

（1）为了防止嫦娥五号返回器在返回过程与大气层摩擦过热而烧毁，通常在其表面上涂上一层固体烧蚀材料。烧蚀材料在高温、高压气流的冲刷下会发生热解，同时发生熔化、汽化或_____（填写物态变化名称）；

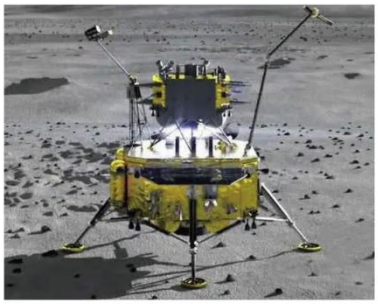
（2）如图乙所示，落月器和上升器组合体在月面上的影子是由于光的_____（选填“直线传播”、“反射”或“折射”）形成的；嫦娥五号返回器“快递”带回地球的月壤在月球上的质量将_____（选填“大于”、“等于”或“小于”）1731g；

（3）按设计，嫦娥五号用来收集月壤的容器容积为多少 L？（　）

（4）如果嫦娥五号采集的月壤装满了该容器，则这些月壤的密度为多少 kg/m^3？（　）



甲



乙

专题 6.3　测量物质的密度【四大题型】

【人教版】

题型先知

【题型 1　测量液体密度的数据处理和误差分析】.....
【题型 2　实验探究：测量液体密度的实验器材和实验步骤】.....
【题型 3　实验探究：测量固体密度的实验器材和实验步骤】.....
【题型 4 测量密度常见的错误】.....

举一反三

【知识点 1　测量液体密度的数据处理和误差分析】

测量液体的密度，是初中物理中的一个重要实验，也是近几年中考的重要考点。下面几个方案，都可以测量液体的密度，但实验中产生的误差却大不相同。下面我们就具体分析一下。

该实验的原理为：ρ=m/V。

方案一：

1、用天平测出空烧杯的质量 m1

2、将量筒中加入适量的液体读出液体的体积 V

3、将量筒中的液体倒入烧杯中，测出质量 m2



液体密度的表达式为：ρ=(m2-m1)/V。

误差分析：由于液体向外倒的时候有挂壁现象。所以液体质量(m2-m1)比量筒中的液体质量要小一些，所以该方案测出的液体密度会偏小。

方案二：

1、用天平测出空烧杯的质量 m1

2、烧杯中加入适量液体，用天平测出质量 m2

3、将烧杯中液体倒入量筒，测出液体的体积 V



液体密度的表达式为：ρ=(m2-m1)/V。

误差分析：由于液体向外倒的时候有挂壁现象。所以量筒中液体的体积，要比烧杯中的液体体积要小一些，所以该方案测出的液体密度会偏大。

方案三：

1、烧杯中加入适量液体，用天平测出质量 m1

2、将烧杯中液体倒入量筒，测出液体的体积 V

3、用天平测出空烧杯的质量 m2



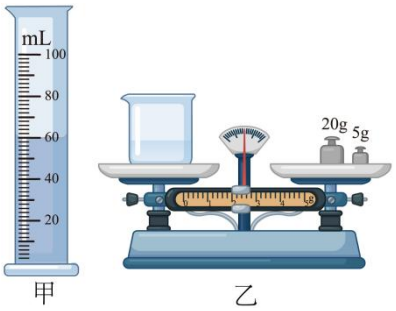
液体密度的表达式为：ρ=(m1-m2)/V。

误差分析：液体质量(m1-m2)中，已经把由于挂壁现象残留在烧杯中液体的质量排出掉了，所以(m1-m2)就是量筒中液体的质量，和量筒中液体的体积 V 在数量上是一致的。理论上讲该方案在测量液体密度的过程中是无误差的，只是操作过程产生了误差。

通过以上分析，方案三是我们测液体密度应该首选的方案。

【题型 1　测量液体密度的数据处理和误差分析】

【例 1】（山东泰安中考真题）李华同学在实验室测量盐水的密度。调节天平横梁平衡后开始测量，先用天平测出烧杯和杯内盐水的总质量为90g，然后将一部分盐水倒入量筒，如甲图所示，接着用天平测量烧杯和剩余盐水的总质量，天平平衡时的情景如乙图所示。根据实验数据，下列说法正确的是（　　）

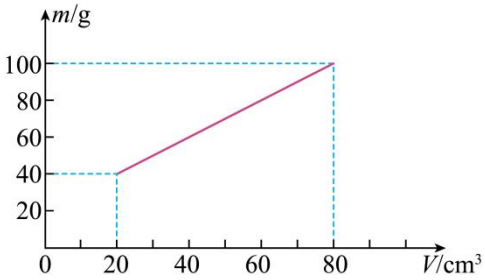


甲　　乙

A．量筒内盐水的体积为50cm^3　　B．烧杯内剩余盐水的质量为27g

C．量筒内盐水的质量为63g　　D．盐水的密度为$1.1\times10^3kg/m^3$

【变式 1-1】（江苏扬州中考真题）在测量液体密度的实验中，小明利用天平和量杯测量出液体和量杯的总质量 m 及液体的体积 V，得到几组数据并绘出 如图所示的 m-V 图像，下列说法正确的是



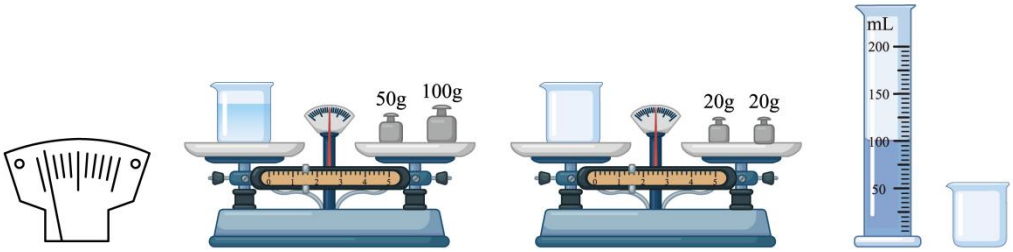
A．量杯质量为 40g

B．$40cm^3$ 的该液体质量为 40g

C．该液体密度为 $1.25g/cm^3$

D．该液体密度为 $2g/cm^3$

【变式 1-2】【变式 1-3】（山东滨州中考真题）小滨用天平、烧杯和量筒测牛奶的密度，如图甲乙丙丁表示了他主要的操作过程。①调节天平平衡；②测出烧杯和牛奶的总质量 m_1；③把牛奶倒入量筒中，测出烧杯的质量 m_2；④读出牛奶的体积 V。根据实验过程及测量数据。下列四个选项正确的是（　　）



甲　　乙　　丙　　丁

A．调节天平平衡时，指针如图甲所示，应将平衡螺母向左移动

B．烧杯的质量 m_2 为 41.4g

C．牛奶的体积 V 为 100mL

D．牛奶的密度 ρ 为 $1.1g/cm^3$

【知识点 2　实验探究：测量液体密度的实验器材和实验步骤】

1、在烧杯中加入适量液体，测的总质量为 m1.

2、将烧杯中液体倒入量筒一部分，测的体积为 v。

3、将剩余液体和烧杯进一步称量，总质量为 m2.

液体密度为：（m1-m2）/v。

2、【题型　实验探究：测量液体密度的实验器材和实验步骤】

【例 2】（江苏镇江中考真题）用图 1 所示的实心陶瓷材质的冰墩墩模型来估测镇江香醋的密度。


图1

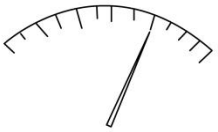


图2

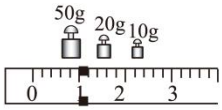


图3

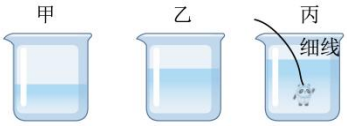


图4 图5

（1）将天平放在水平桌面上并将游码归零后，若指针静止时位置如图 2 所示，则应将平衡螺母向 _____（选填“左”或“右”）端调节；

（2）用天平测量冰墩墩质量，当天平平衡时，右盘中的砝码和游码位置如图 3 所示，其质量为 _____g，体积为 _____cm^3；（陶瓷材料的密度为 $2.7\times10^3kg/m^3$）

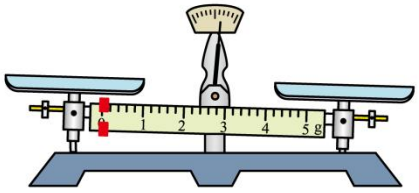
（3）如图 4 所示，在甲、乙两只烧杯中分别倒入适量香醋后，用天平测出烧杯乙和香醋的总质量 m_1=135.2g；

（4）如图 5 所示，将冰墩墩用细线系住后放入烧杯甲中，在烧杯壁上标记液面的位置；

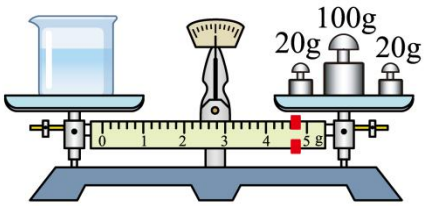
（5）将冰墩墩取出，_____，测出烧杯乙及剩余香醋的总质量 m_2=102.8g；

（6）根据以上实验数据，求得镇江香醋的密度，ρ=_____g/cm^3，与真实值相比，用本方案所测出的香醋密度 _____（选填“偏大”、“偏小”或“相同”）。

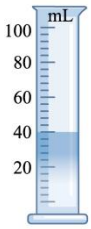
【变式 2-1】（贵州遵义中考真题）某同学对家中某品牌食用油的密度进行测量，请你帮他把实验步骤补充完整。



甲



乙



丙

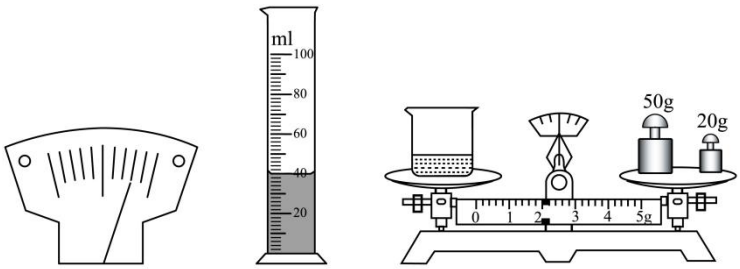
（1）将托盘天平放在水平桌面上，并将游码移至左侧零刻度线处，天平静止时如图甲所示。此时应将平衡螺母向_____端调节使指针尖对准分度盘的中央刻度；

（2）将盛有适量食用油的烧杯放在已调平的天平左盘，在右盘中加减砝码并移动游码，天平再次平衡时如图乙所示；

（3）将烧杯中部分食用油倒入量筒，如图丙所示；再用天平测出剩余食用油和烧杯的总质量为 107.8g，则该食用油的密度为_____g/cm^3。

【变式 2-2】（山东烟台中考真题）在“用天平和量筒测量盐水的密度”实验中：

（1）将天平放在水平桌面上，把游码移到零刻度线处，指针位置如图甲所示，应向_____（选填“左”或“右”）调节平衡螺母，直至天平平衡；



甲　　乙　　丙

（2）继续进行实验，记录数据：

a．往烧杯中倒入适量盐水，测得烧杯和盐水的总质量 m_1 为 116g；

b．如图乙所示，把烧杯中部分盐水倒入量筒，读出量筒中盐水的体积 V 为 $40cm^3$；

c．如图丙所示，测出烧杯和剩余盐水的质量 m_2；

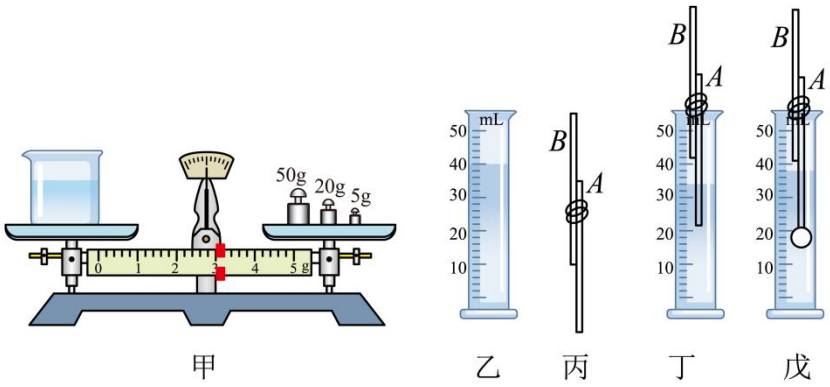
d．计算出盐水的密度ρ。

请在表格中的①②③位置处填写相应的数据。

烧杯和盐水的总质量 m_1/g	烧杯和剩余盐水的质量 m_2/g	量筒中盐水的质量 m/g	量筒中盐水的体积 V/cm^3	盐水的密度 ρ/gcm^{-3}
116	①___	②___	40	③___

（3）某小组在步骤 b 中不慎将少量盐水溅在量筒外面，这个小组测得的盐水密度会偏大还是偏小？_____

【变式 2-3】（辽宁丹东中考真题）“测量盐水的密度”实验



甲　　乙　　丙　　丁　　戊

（1）将天平放在水平桌面上，把_____放到标尺左端的零刻度线处，并旋动平衡螺母，使横梁平衡。

（2）烧杯中装入适量的盐水，称出烧杯和盐水的质量，如图甲，烧杯和盐水的质量为_____g；将烧杯中盐水倒入量筒中一部分，如图乙，量筒中盐水的体积为_____cm^3。称出烧杯和剩余盐水质量为34g，则盐水的密度为_____kg/m^3。

（3）某兴趣小组成员小辉看到一个小木球漂浮在水面上，想知道小木球的密度，与同组成员讨论后，进行了如下实验：

①用调节好的天平正确测量小木球的质量m；

②在量筒内盛适量水，读出水面所对刻度V_1；

③将铅笔A和铅笔B固定成如图丙所示的形状，放入量筒内的水中，直到铅笔B的下表面刚好与水面相平，如图丁所示，读出水面所对刻度V_2；

④取出铅笔，将小木球轻轻放入量筒内的水中漂浮，用固定好的铅笔A和铅笔B将小木球压入水中，直到铅笔B下表面刚好与水面相平，如图戊所示，读出水面所对刻度V_3；

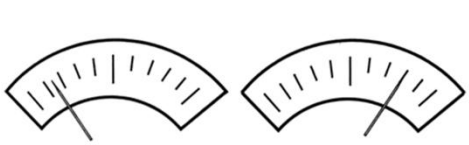
⑤小木球的密度表达式为：$\rho_{木}=$_____用所测物理量符号表示；水的密度用$\rho_{水}$表示；

⑥实验评估时，小辉提出，若考虑小木球“吸”水，铅笔不“吸”水，会导致小木球的密度测量值_____（选填“偏大”或“偏小”）。

3、【题型3　实验探究：测量固体密度的实验器材和实验步骤】

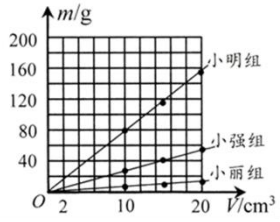
【例3】（山东济南中考真题）在“探究固体的质量与体积的关系”的实验中

（1）将天平调节好以后，在左盘中放入铁块，向右盘中添加了几个砝码后，观察到天平的指针指在分度盘的位置如图甲所示；再添加一个质量最小的砝码，指针指在分度盘的位置如图乙所示。此时，应先取下质量最小的砝码，接着_____，直到指针指在分度盘的中央刻度线；



甲

乙



丙

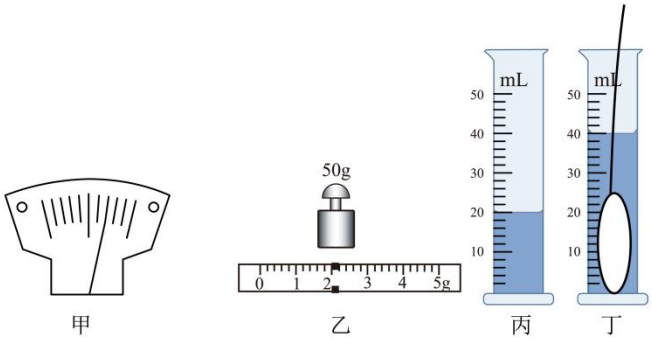
（2）小明用3个铁块、小丽用3个木块、小强用3个铝块分别进行实验，记录下实验数据。在老师的引导下，他们用这些实验数据做出了如图丙所示的$m-V$关系图像。从图像可以看出：同种物质组成的不同物体，质量与体积的比值_____；不同物质组成的物体，质量与体积的比值一般_____。因此，这个比值反映的是物质的一种特性，物理学中把它定义为物质的密度；

（3）小明通过这次实验真正明白了人们常说的“铁比木头重”这句话的含义。下列说法能体现这句话正确含义的是_____。

A．铁比木头的质量大　　B．相同体积的铁比木头的质量大

C．铁比木头的密度大　　D．相同质量的铁比木头的体积小

【变式3-1】（广西贵港中考真题）某兴趣小组计划测量一块形状不规则的小石块密度，备用器材有天平、量筒、水和细线等。



（1）在调节天平时，发现指针偏向如图甲所示，为使天平横梁平衡，应将平衡螺母向_____端调节。

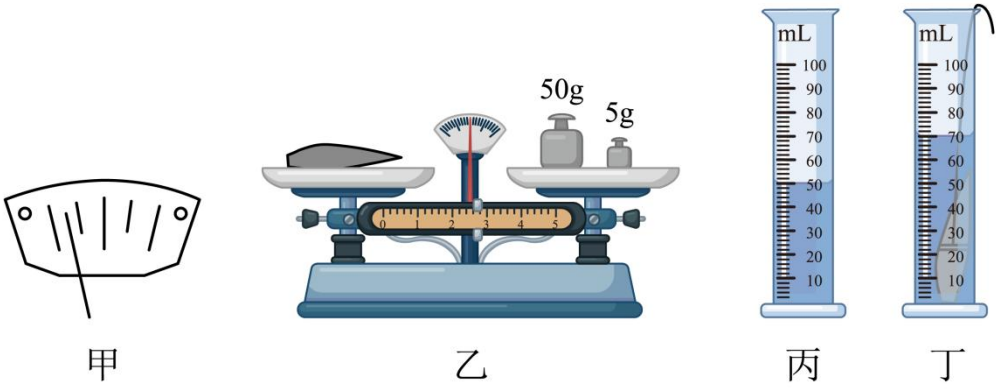
（2）用调节好的天平测小石块的质量时，小组成员小华估计小石块的质量约为55g，他用镊子依次将50g砝码和最小的5g砝码放在天平的右盘，发现天平的指针静止时仍如图甲所示，则他接下来应该进行的操作是 _____。

（3）当右盘中所加砝码和游码位置如图乙所示时，天平横梁平衡，则小石块的质量为_____g。

（4）在量筒内先倒入适量的水，如图丙所示；然后将用细线系好的小石块放入量筒中，如图丁所示。测得小石块的体积为 _____cm^3，小石块的密度为 _____kg/m^3。

（5）将小石块放入量筒中时，若有几滴水溅到量筒壁上，则小石块密度的测量值比真实值会 _____（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

【变式3-2】（江苏常州中考真题）溧阳市竹箦镇洙汤村的吕先生在农田捡到一块形状特殊的石头，经文物部门鉴定，竟然是新石器时代的石箭头。小组同学对其复制品展开密度测量。



（1）将天平放在水平桌面上，游码移至标尺的_____处，发现指针指向分度盘左侧，如图甲所示，小明应该向_____（选填“左”或“右”）调节平衡螺母直至指针指向分度盘中央的刻度线；

（2）在调好的天平左盘内放入石箭头，天平平衡时，右盘中的砝码和游码在标尺上的位置如图乙所示，其质量是_____ g；

（3）用不吸水的细线拴住石箭头，使其浸没在装有适量水的量筒中，量筒内水面位置如图丙、丁所示，石箭头的体积是_____ cm^3；

（4）算得石箭头的密度是_____ g/cm³；

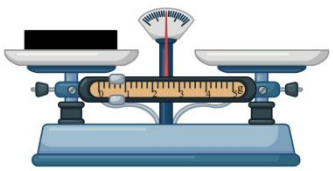
（5）石箭头的吸水性将导致密度的测量值_____（选填“小于”“等于”或“大于”）其真实密度。

【变式 3-3】（宁夏中考真题）近几年，宁夏各市、县对老旧小区楼房进行外墙保温改造。某物理兴趣小组的同学们在综合实践活动中，选择研究保温材料的各种性能及其应用。他们从市场上选择了三种常用的保温材料进行研究如图，材料相关信息如下表。

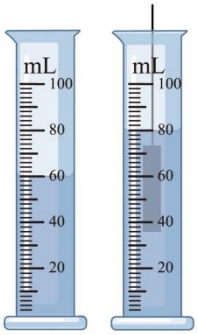
项目	I 号	II 号	III 号
	聚氨酯泡沫	聚苯乙烯泡沫	岩棉
传热系数 W/(mK)	0.033	0.042	0.065
防火性能	阻燃 B1 级	阻燃 BI 级	不燃 A 级
吸水性%	≤0.08	≤0.2	≤5
隔音性	好	好	一般
最高使用温度℃	75	65	600
Z/(kg/m²)	1.4	1.0	2.4



（1）高空坠物存在安全隐患，同学们观察表格中缺少密度信息，于是选取了上表中的一种材料进行密度测量，如图所示。



甲



乙　丙

① 如图甲所示，将一小块这种材料放在调好的天平上，测出它的质量为_____g；

② 如图乙所示，在量筒中倒入适量的水，读出此时的体积；

③ 如图丙所示，用铁丝将保温材料压入水中使其浸没，读出此时的体积，则该材料的密度为_____g/cm³，此时测得的密度会比实际密度_____（选填“偏大”“偏小”或“不变”）；（由表中信息可知，保温材料的吸水性很小，忽略材料吸水性）

（2）当保温材料的厚度一定时，为了方便比较材料的性能，在表格中的项目里引入参数“Z”，单位为 kg/m²。同学们观察表格中的 Z，猜想它可能与材料密度有一定关系。

① 已知保温材料厚度均为 h，请推导出 Z 与材料密度 ρ 的关系_____；（结果用已知量的符号表示）

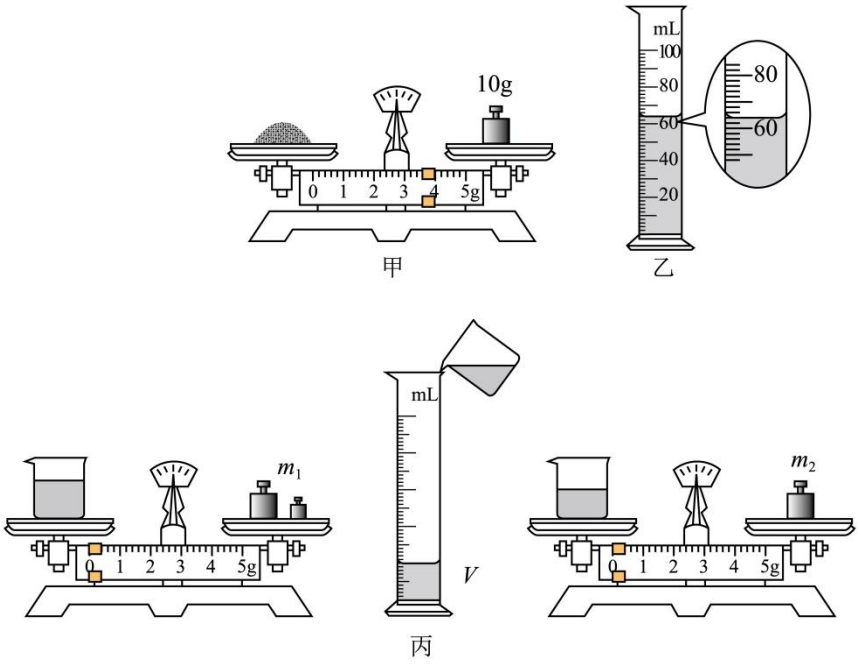
② 三种材料厚度均为 5cm，请利用上述实验中测出的密度值计算出该材料的 Z 值，并推断出它是哪种材料_____?

③ 若一栋楼某一侧面的面积为 300m²，则需要 I 号保温材料的质量是_____kg。

（3）请根据你家居住地的气候特点，房屋高度及表格中保温材料的相关性能，为你居住的房屋选出一种合适的保温材料，并说明选择依据。选择_____号保温材料。选择理由：_____。（注：传热系数越大，保温性能越差）

4、【题型 4　测量密度的常见错误】

【例 4】（辽宁辽宁中考真题）学习了“测量物质的密度”之后，物理兴趣小组的同学们，尝试用不同的方法测量盐水的密度。



（1）小浩的操作过程如下：

①测量前，调节天平的顺序是 _____（填字母）。

A．调节天平的平衡螺母，使天平平衡

B．把游码放在标尺的零刻度线处

C．把天平放在水平桌面上

②测量盐的质量，如图甲所示，盐的质量为 _____g。

③用量筒取 60mL 水，全部倒入烧杯中，再将盐倒入烧杯，搅拌至其完全溶解。再将盐水倒入量筒中，如图乙所示。

④盐水的密度$\rho_{盐水}$=_____kg/m³

（2）小然的方法如图丙所示：

①用天平测量烧杯和盐水的总质量 m_1

②将盐水倒入量筒中一部分，读出量筒中盐水的体积 V。

③测量烧杯和剩余盐水的总质量 m_2.

④盐水密度的表达式$\rho_{盐水}$=_____（用字母 m_1、m_2、V 表示）。

分析以上两种方法，_____（填“小浩”或“小然”）的方法测量误差更小。

（3）小玉使用密度已知的铁块（$\rho_{铁}$）进行如下操作：

①用天平测量铁块的质量 m_1.

②把铁块放在杯中，向杯中加满盐水，将铁块取出（忽略铁块带出的盐水），测量烧杯和盐水的质量 m_2.

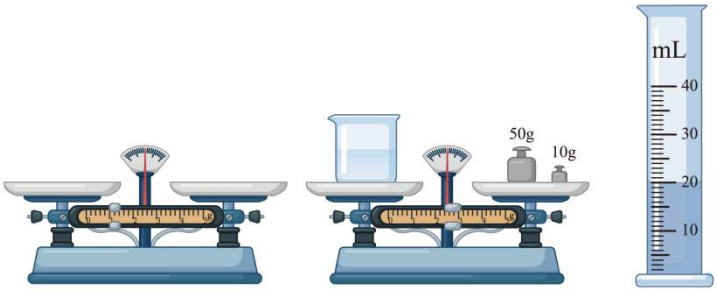
③_____，测量其总质量 m_3.

④盐水密度的表达式$\rho_{盐水}$=_____（用字母 m_1、m_2、m_3、$\rho_{铁}$表示）。

【变式 4-1】（湖南怀化中考真题）为响应习近平总书记提出的乡村振兴战略，怀化市某乡积极发展本地特色，养蜂产业。该乡的小张同学学习了密度知识后，了解到蜂蜜品质与密度有关，他和同学想在实验室测量自家蜂蜜的密度。

（1）他首先应该把天平放在_____上。

（2）小张调节平衡螺母使指针指在分度盘中央，如图甲所示，其做法错误之处是没有把_____放在正确的位置。



甲　　乙　　丙

（3）测量实验步骤如下：

①用天平测出蜂蜜和烧杯的总质量如图乙所示，则$m_{总}$ =_____g。

②将部分蜂蜜倒入量筒中，其体积如图丙所示，再用天平测出剩余蜂蜜和烧杯总质量为 32.4g，则所测蜂蜜的密度为_____g/cm³。

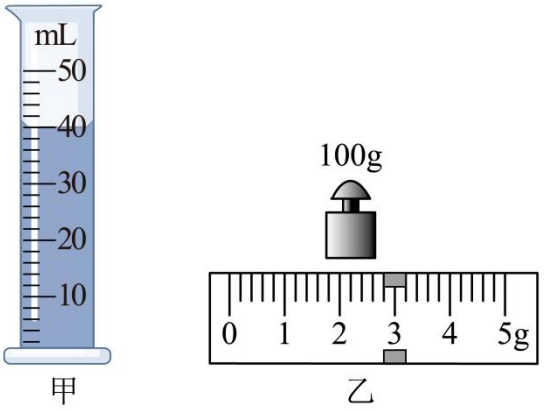
（4）细心的同学发现量筒的侧壁上粘有蜂蜜，他们认真分析得出蜂蜜密度的测量值比真实值_____（选填“偏大”或“偏小”）

【变式 4-2】（重庆中考真题）学习化学后，小明对老师配置的硫酸铜溶液的密度很感兴趣，

于是找来天平、烧杯和量筒进行测量。

（1）将天平放在_____工作台上，游码移至标尺的_____处，然后观察到指针偏向分度盘中线的右侧，应将平衡螺母向_____调节，使天平平衡；

（2）在烧杯中装入适量硫酸铜溶液，用天平测量出烧杯和液体的总质量 m_1=150.4g，再将部分液体倒入量筒（如图甲），读数时视线要与凹液面最_____处相平，量筒中液体体积 V=_____mL；

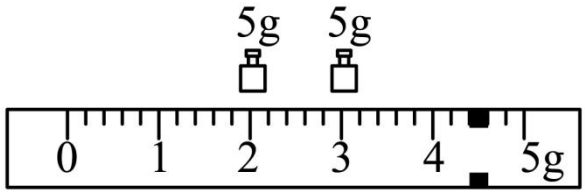


（3）再次将天平调平衡，测得剩余液体和烧杯的总质量 m_2（如图乙），m_2=_____g；

（4）根据ρ=_____计算硫酸铜溶液的密度（用 m_1、m_2 和 V 表示）。

（5）若将烧杯中的溶液倒入量筒时，有部分溶液溅到了量筒的侧壁上，会导致所测溶液密度与真实值相比_____（选填“偏大”“偏小”或“不变”）。

【变式 4-3】（青海中考真题）学习了密度知识后，某兴趣小组想测一测橡皮擦的密度，设计了如下实验。



（1）实验原理是_____。

（2）将天平放在_____桌面上，游码移到标尺左端零刻线处，调节平衡螺母，使天平平衡；

（3）将橡皮擦放在左盘，向右盘中加减砝码，并调节游码在标尺上的位置，直到横梁恢复平衡。游码的位置和所加砝码如图所示，则该橡皮擦的质量是_____g；

（4）利用量筒和水测出橡皮擦的体积为 12cm^3，可求出该橡皮擦的密度是_____g/cm^3；

（5）若先用量筒和水测出橡皮擦的体积，再用天平测出橡皮擦的质量，这样测出的密度将_____（选填“偏大“偏小”或“不变”）。

专题 6.4　密度与社会生活【四大题型】

【人教版】

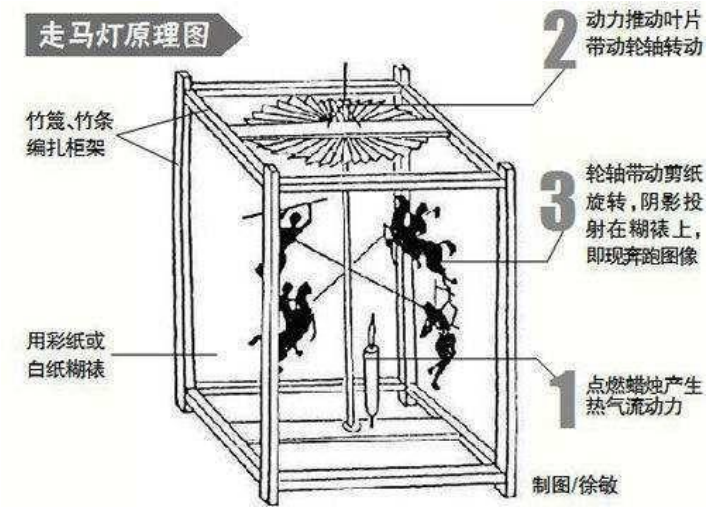
题型先知

【题型 1　与密度有关的物理现象】.....
【题型 2　温度对密度大小的影响】.....
【题型 3　利用密度分析混合物】.....
【题型 4 空心物质密度的计算】.....

举一反三

【知识点 1　与密度有关的物理现象】

做一个纸风车．把纸风车放在点燃的酒精灯上方，风车就能转动起来．这是因为火焰上方空气受热体积膨胀，一定质量的气体密度减小而上升．热空气上升后，温度低的冷空气就从四面八方流过来，从而形成风使风车转动



冰层下的鱼

当夏日炎炎时，我们常使用空调来降低室内的温度．当冬日严寒时，我们又可以使用空调来提高室内的温度，在使用的过程中，空调的风向应怎样调节最有利于整个室内温度尽快达到预设要求呢，其实夏天，应将空调出风口向上调节，让凉风向上吹出。冬天，应将空调出风口向下调节，让暖风向上吹出，因为冷空气密度大会下沉，热空气密度小会上浮，加速循环。

冰层下的鱼



寒冬季节，湖面虽已冰封，但湖水深处水的温度却为 4 ℃左右，鱼儿仍能在河底自由自在地游动．这里包含的物理知识有：一定质量的水温度由 4 ℃降低到 0 ℃的过程中，温度降低，体积增大，密度减小，冰浮于水面。

【题型 1 与密度有关的物理现象】

【例 1】1．（福建中考真题）国产大飞机 C919 采用碳纤维材料减轻机身质量，因为碳纤维材料具有较小的（　　）

【变式 1-1】（湖北宜昌中考真题）下列有关材料的说法中正确的是（　　）

A．光敏电阻是由绝缘材料制成的

B．我国 J20 战斗机上的新型材料具有高强度、低密度的特性

C．取暖器的发热电阻用超导材料制作可以提高效率

D．保险丝的材料具有电阻小、熔点高的特点

【变式 1-2】（江苏苏州中考真题）北京第 24 届冬奥会火炬，其外壳由碳纤维复合材料制成，质量约为同体积钢的四分之一，强度为钢的 7 至 9 倍。火炬采用氢作燃料，燃烧时温度能达到 800℃，但外壳温度却不高。关于碳纤维复合材料的特性，下列说法正确的是（　　）

A．密度大　　B．硬度小　　C．导热性好　　D．耐高温

【变式 1-3】（山东青岛中考真题）浙江大学课题组成功研制出的“全碳气凝胶”，是目前最轻的固态材料，哪怕将杯子大小的气凝胶放在狗尾草上，纤细的草须也不会被压弯（如图所示）。它具有优良的隔热性和很强的弹性，它还是吸油能力最强的材料之一，吸油量可高达自身质量的 900 倍。若将“全碳气凝胶”应用于实际生产和生活，以下设想不可行的是（　　）



A．制作轻盈的保暖服　　B．治理海洋漏油污染

C．制作沙发坐垫　　D．制作暖气散热片

【知识点 2　温度对密度大小的影响】

温度对气体密度影响较大，对固体和液体影响还是很小的，因为固体和液体都是凝聚态，温度变化引起的体积变化很小。这种温度升高密度减小基本可以用热胀冷缩解释，但也都有特殊情况，不是单调的变化（如液态水在 4℃左右密度最大、固体在某些特殊的温度会发生相变，此时体积会有突变）

2、【题型　温度对密度大小的影响】

【例 2】（内蒙古呼伦贝尔中考真题）室内火灾发生时，受困人员应采取弯腰甚至匍匐的姿势撤离，以尽量减少有害气体的吸入．这是因为燃烧产生的有害气体（　　）

A．温度较低，密度较大　　B．温度较低，密度较小

C．温度较高，密度较大　　D．温度较高，密度较小

【变式 2-1】（上海中考真题）同学发现冬天水管会“爆裂”，他通过查阅资料获得以下信息：

（1）物体膨胀时如果遇到障碍，会产生很大的力；

（2）金属会热胀冷缩；

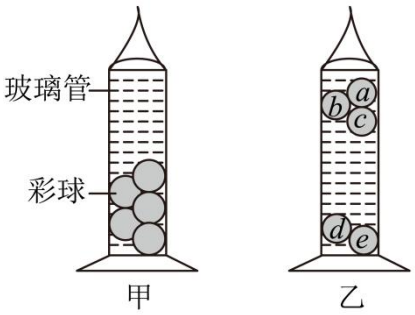
（3）水和冰在不同温度下的密度如表所示：

形态	水					冰
温度（℃）	4	3	2	1	0	0
密度（千克/米 3）	0.9998	0.9996	0.9994	0.9991	0.9990	0.9101

①根据表格中温度和密度的数 据，得出结论： 在 1 个标准大气压下， 当 0～4 ℃ 时，_____；

② 请你指出水管“爆裂”的原因，并写出分析过程_____。

【变式 2-2】（江苏连云港中考真题）“彩球温度计”是一种精美的居家装饰品，也是一种很特别的温度计，可用于粗略地测量环境温度。如图甲所示，玻璃管中装有对温度敏感的液体，当外界温度变化时，玻璃管中液体的密度会随之变化。液体中装有体积相同的五颜六色的彩球，每个彩球都标注有特定的温度。当彩球都在玻璃管中静止，不再运动时，所有上浮彩球中最下方一个彩球标注的温度表示所测的环境温度。当外界温度降低时，液体中有部分彩球上浮至“彩球温度计”的上部（彩球体积变化可忽略）。图乙是某温度时彩球温度计中的彩球稳定后的分布情况。请根据以上信息并结合所学知识，回答下面问题：



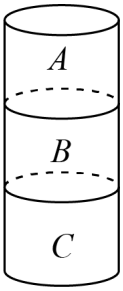
（1）乙图“彩球温度计”中彩球_____上标注的温度是当时的环境温度（请填写彩球编号）；

（2）如果图甲是另一温度时彩球稳定后的分布情况，则_____“彩球温度计”所处环境温度较高（选填“甲”或“乙”）；

（3）如果彩球a的质量为m_a，彩球c的质量为m_c，则m_a_____m_c（选填“>”“=”或“＜”）；彩球a标注的温度_____彩球c标注的温度（选填“高于”或“低于”）；

（4）彩球c是否为悬浮状态_____，理由是_____。

【变式 2-3】（江苏连云港中考真题）4 月体育中考训练结束后，同学们一般会接半杯冷水和半杯热水混合成温水来饮用。一天，小明和小华在同一饮水机上接水饮用时，小明的嘴被烫了。小华很纳闷：为什么同样是半杯冷水和半杯热水混合，我的水不烫嘴，而小明的水却烫嘴呢？为此他们成立了研究小组，展开了相关的探究活动。



（1）小明重复刚才的过程，接满一杯水。针对烫嘴现象，应该用温度计测量杯中_____（选填“A”、“B”或“C”）区域水的温度。

（2）研究小组猜想了发生烫嘴现象的可能因素：①不同材料的水杯②同学排队接水的先后次序③接冷、热水的先后顺序，并进行了初步的探究。实验记录如下表：

影响因素	不同材料的水杯	同学排队接水的先后次序	接冷、热水先后顺序
温度变化	变化不大	变化不大	变化明显

通过表格分析，“不同材料的水杯”_____（选填“是”或“不是”）影响水温的主要因素。

（3）研究小组完成实验后对“冷、热水混合产生不同现象的原因”进行了更深入的讨论。他们查阅资料知道：温度高于 4℃时，水的密度随温度升高而减小。所以将半杯热水刚倒入半

杯冷水中时，相当于_____。

A．石块在水中的下沉过程

B．木块漂在水面上的漂浮状态

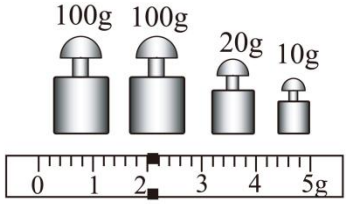
C．鸡蛋在适度浓盐水中呈现的悬浮状态

（4）通过上面的研究，为了防止烫嘴，应先接_____（选填“冷水”或“热水”）。

3、【题型 3　利用密度分析混合物】

【例 3】（甘肃金昌中考真题）北京冬奥会开幕以来，吉祥物“冰墩墩”热度不减。我国南方某地被称为“世界陶瓷之都”，生产了陶瓷版“冰墩墩”“雪容融”摆件，非常可爱。小军有幸买到一个，他用以下方法测量了冰墩墩的密度。





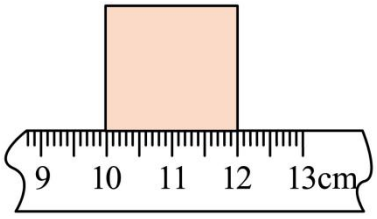
（1）先将天平放在水平桌面上，将游码移到标尺左端的零刻度线处，调节 _____，使指针指在分度盘的中线；

（2）将冰墩墩放在天平的左盘，在天平的右盘加减砝码并调节游码，天平平衡后，盘中砝码和游码的位置如图所示，则冰墩墩的质量 m=_____g；

（3）小军测量冰墩墩的体积时发现冰墩墩放不进量筒，于是他把烧杯装满水，把冰墩墩放进烧杯完全浸入水中后，测得水流出了 200cm³，由此可计算出该冰墩墩的密度为 _____kg/m³（水的密度$\rho_{水}$=1.0×10³kg/m³）；

（4）他查数据发现陶瓷密度为$\rho_{陶瓷}$=2.38×10³kg/m³，他认为冰墩墩 _____实心的（选填“是”或“不是”）。

【变式 3-1】（四川内江中考真题）某同学借助天平和刻度尺鉴别一实心正方体金属块的组成物质，用天平测出质量是 21.6g，用刻度尺测边长如图所示，则金属块的边长是_____cm，经计算可知，该金属块可能是由_____（选填“铅”、“铁”或“铝”）组成。（已知 $\rho_{铅}=11.3\times10^3\text{kg/m}^3$，$\rho_{铁}=7.9\times10^3\text{kg/m}^3$，$\rho_{铝}=2.7\times10^3\text{kg/m}^3$）



【变式 3-2】（广东中考真题）一枚实心纪念币的质量为 16g，体积为 2cm³，纪念币的密度是_____g/cm³。可见，这枚纪念币_____（选填“是”或“不是”）纯金制成。若宇航员将这枚纪念币带到太空，其质量_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。（ρ

$_{金}$=19.3×10³kg/m³）

【变式 3-3】（甘肃武威第九中学九年级阶段练习）年年初新冠肺炎肆虐全球。

（1）新冠病毒的直径约为 0.1 微米，合_____m，主要通过呼吸道飞沫传播和接触传播。带有病毒的飞沫直径一般为 10^{-10} 微米，其在空气中的运动_____（是/不是）分子的无规则运动。常用的三种口罩过滤孔径如下：①普通 16 层纱布口罩在 100 微米左右；②单层无纺布口罩在 10 微米左右；③N95 专业口罩在 0.1 微米左右。上述口罩在防控新冠病毒中更有效的是_____（填序号）；

（2）专家指出，75%的酒精（即每 100mL 酒精溶液中，酒精体积 75mL，水的体积 25mL）可有效灭活病毒。若总体积等于纯酒精和水的体积之和，则在 100mL 酒精溶液中，酒精质量是_____g，75%酒精溶液的密度是_____kg/m³。但实际配置好的酒精密度比该密度值要大，这是因为_____。（已知纯酒精的密度是 0.8×10³kg/m³）

4、【题型 4　空心物质密度的计算】

【例 4】（北京首都师范大学附属中学八年级期中）一个玻璃球，体积 100cm³，质量 100g，这个球是空心还是实心？如果是空心的，空心部分体积多大？如果在空心部分装入水将其放在冰箱冷冻室，最多能装多少 kg 的水才能保证球不变形？（$\rho_{玻璃}=2.5\times10^3\text{kg/m}^3$，$\rho_{冰}=0.9\times10^3\text{kg/m}^3$）

【答案】（1）空心的；（2）60cm³；（3）54g

【详解】解：（1）质量为 100g，实心玻璃的体积为

$$V_{实心}=\frac{m_{实心}}{\rho_{实心}}=\frac{100\text{g}}{2.5\text{g/m}^3}=40\text{cm}^3$$

实心玻璃的体积比实际的玻璃球体积 100 cm³ 还要小，所以此球是空心的。

（2）空心部分体积为

$$V_{空}=V_{实际}-V_{实心}=100\text{cm}^3-40\text{cm}^3=60\text{cm}^3$$

（3）若空心部分的水结成冰的质量为

$$m_{冰}=\rho_{冰}V_{冰}=\rho_{冰}V_{冰}=0.9\text{g/cm}^3\times60\text{cm}^3=54\text{g}$$

水结成冰，质量不变，所以，水的质量是 54g。

【变式 4-1】（北京市八一中学八年级期中）小明有一个空心铜球，质量是 89g，体积为 30cm³，他根据铜的密度$\rho_{铜}$=8.9g/cm³，很快判断出该球是空心的。

（1）请你写出他判断的过程；

（2）然后他将空心部分注满某种液体后，称得总质量为 361g。请你结合下表判断他注入的是什么物质。

物质	密度/kgm^{-3}	物质	密度/kgm^{-3}

铁	7.9×10^3	水银	13.6×10^3
铝	2.7×10^3	纯水	1.0×10^3
冰	0.9×10^3	酒精	0.8×10^3

【答案】（1）由于球的体积大于铜的体积，该球是空心的；（2）注入的物质为水银

【详解】解：（1）质量是 89g 的铜的体积为

$$V_{铜}=\frac{m_{铜}}{\rho_{铜}}=\frac{89\text{g}}{8.9\text{g}/\text{cm}^3}=10\text{cm}^3<30\text{cm}^3$$

所以该球是空心的。

（2）注入液体的质量为

$$m_{液}=m-m_{铜}=361\text{g}-89\text{g}=272\text{g}$$

空心部分的体积即为液体的体积，则

$$V_{液}=V_{空}=V-V_{铜}=30\text{cm}^3-10\text{cm}^3=20\text{cm}^3$$

液体的密度为

$$\rho_{液}=\frac{m_{液}}{V_{液}}=\frac{272\text{g}}{20\text{cm}^3}=13.6\text{g}/\text{cm}^3=13.6\times10^3\text{kg}/\text{m}^3$$

对照表格，注入的物质为水银。

【变式 4-2】（北京人大附中八年级期中）已知铝的密度为 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$，小明的父亲外出时买了一个用铝材料制造的球形艺术品，用天平测得此球的质量是 270g，体积为 180cm^3。

（1）请通过计算说明此球是实心还是空心的？

（2）若是空心的，则空心部分的体积 $V_{空}$为多少？

（3）若在空心部分注满某种液体后，球的总质量为 342g，请参考下列部分物质的密度表，该液体可能是什么？

物质	水银	煤油	冰	酒精	植物油
密度（kg/m^3）	13.6×10^3	0.8×10^3	0.9×10^3	0.8×10^3	0.9×10^3

【变式 4-3】（全国八年级阶段练习）已知铝的密度为 $2.7\times10^3\text{kg}/\text{m}^3$，小明的父亲外出时买了一个用铝材料制造的球形艺术品，用天平测得此球的质量是 594g，体积为 300cm^3（取 $g=10\text{N}/\text{kg}$）。

物质	水银	煤油	冰	酒精	蜡	植物油
密度（kg/m^3）	13.6×10^3	0.8×10^3	0.9×10^3	0.8×10^3	0.9×10^3	0.9×10^3

（1）请通过计算说明此球是实心还是空心的？

（2）若是空心的，则空心部分的体积为多少？

（3）若在空心部分注满某种液体后，球的总重为6.66N，请参考下列部分物质的密度表，该液体可能是什么？

【答案】（1）此球是空心的；（2）80cm^3；（3）植物油

【详解】解：（1）594g铝的体积

$$V_{铝}=\frac{m}{\rho_{铝}}=\frac{594\text{g}}{2.7\text{g}/cm^3}=220\,cm^3$$

因为$V_{铝}<V_{球}$，所以此球是空心的。

（2）空心部分的体积为

$$V_{空}=V_{球}-V_{铝}=300cm^3-220cm^3=80cm^3$$

（3）由$G=mg$可得，在空心部分注满某种液体后球的总质量为

$$m_{总}=\frac{G}{g}=\frac{6.66\text{N}}{10\text{N}/\text{kg}}=0.666\text{kg}=666\text{g}$$

则球中液体的质量

$$m_{液}=m_{总}-m=666\text{g}-594\text{g}=72\text{g}$$

液体的体积

$$V_{液}=V_{空}=80\text{cm}^3$$

所以液体的密度为

$$\rho=\frac{m_{液}}{V_{液}}=\frac{72\text{g}}{80cm^3}=0.9\text{g}/cm^3$$

冰和蜡常温下为固体，所以由表格数据可知，该液体可能是植物油。