WENDAO
ZHONG KAO WU LI NENG LI TI

丛书主编◎黄东坡
本册编著◎邹家武

问道

中考物理能力题

决胜2014年

原点的追问　跨界的视野
挑战的豪情　转化的智慧

长江出版传媒
湖北人民出版社

丛书主编◎黄东坡
本册编著◎邹家武

问道

中考物理能力题

原点的追问　跨界的视野
挑战的豪情　转化的智慧

长江出版传媒
湖北人民出版社

鄂新登字01号
图书在版编目(CIP)数据

问道中考物理能力题/丛书主编黄东坡,本册编著邹家武.
武汉:湖北人民出版社,2013.8

ISBN 978-7-216-07733-0

Ⅰ.问…
Ⅱ.①黄…②邹…
Ⅲ.中学物理课—初中—习题集—升学参考资料
Ⅳ.G634.75

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第131750号

问道中考物理能力题

丛书主编 黄东坡
本册编著 邹家武

出版发行:长江出版传媒 湖北人民出版社
地址:武汉市雄楚大道268号
邮编:430070

印刷:孝感市三环印务有限责任公司
经销:湖北省新华书店
开本:880毫米×1230毫米 1/16
印张:13.5
版次:2013年8月第1版
印次:2013年8月第1次印刷
印数:1-15 000
字数:369千字
书号:ISBN 978-7-216-07733-0
定价:26.00元

本社网址:http://www.hbpp.com.cn

问津千年事　寻道万古情

中考是具有选拔功能的考试，全国各地中考试卷中，既包含了大量的基本题，也设计了一些拉开档次、确定区分度的能力题。能力题有利于国家选拔人才，体现了高中对新生的要求，是中考竞争的制高点，制约着每位考生测试水平的高低。

能力问题既指大问题（压轴题、综合题），又含小问题（填空题、选择题）。

大问题串联丰富的知识技能，融入重要的思想方法。

小问题背景丰富，形式新颖，表达精微，解法灵活，已成为不可忽视的能力题。

题不在难，典型就行，题不在大，有魂则灵。大题化小，小题巧作；大中见伟，以小博大。

关注基础，注重能力，从知识立意到能力立意，是近年中考的显著特点。当知识被遗忘后，探源溯流，铭刻的是数学思想方法；联想纵横，激活的是想象力；刨根究底，发展的是探究能力；学以致用，提高的是分析问题解决问题的能力，这是数学教育的理想。

形而下谓之“器”，形而上谓之“道”。“器”是技艺、技能，是操作、程序、模式；“道”是方法、思想，是气息、格调、境界。韩愈说：“师者，所以传道，授业，解惑也。”老子言：“道可道，非常道。”孔子曰：“朝闻道，夕死可矣。”

问道　修订后的课程标准对学科能力提出怎样的新框架？中考能力题呈现怎样的新特点？中考能力题如何设“压”？又该如何“辨压”、“减压”？能力题的解答是否有普遍的规律可循？能力的提高究竟有没有科学的培训之路？

悟道　深刻理解核心概念的内涵，透彻领悟重要的思想方法，切实掌握问题解决的常见策略，努力拓宽居高临下看问题的视角。

得道　八方联系，浑然一体，登高远眺，鸟瞰全局，万千气象尽收眼底。向问题的结构性、深刻性、整体性方向发展，洞悉问题的本质结构，提高解决问题的境界。

宏观鸟瞰　本书运用把学科思想方法与中考热点问题相结合的经纬交织的独特分类方式，汇集了近年全国各地优秀的能力题，从一个侧面反映了能力题的新特点及解决能力题的常用方法、思想与策略。

微观探幽　通过对例题的分析与解答，问题的引领与追问，再现解决问题的充满个性又富于创造的心路历程：怎样发现题眼？怎样突破关键点？思路如何找到？障碍如何扫除？视角如何转换？成功与失败的体验，总结与反思的感悟，以实现解题能动自主意识的逐渐增强。

笔者深信，解决问题的方法是可以学习和传授的，成功解决问题的关键在于心理因素和非心理因素方面的战略规划、战术方法的运用以及联系广泛的思维视角自由转换。

闭目屏息，深思得解。
以道驭考，格高调远。

黄东坡

前　言

道，即规律、方法、途径。

为官有“为官之道”、经商有“经商之道”、教学有“为师之道”、健康有“养生之道”，不论你从事什么活动，都有道可言。中考复习亦如此。

问道即问路，寻找规律、方法、途径。《问道中考物理能力题》为探寻中考第二轮复习的最佳途径而作。

一般而言，中考复习有三轮。第一轮以章节为单位，是地毯式的，以巩固基础为目的。第二轮以寻找知识的交汇点和总结方法、技巧为主，是综合性的，以提升能力为目的。第三轮以试卷训练为形式，是模拟性的，以查漏补缺为目的。目前有些学校忽视了第二轮复习，第一轮的章节复习完成后，就开始大量长时间试卷“轰炸”，加重了学生的负担，而效果是事倍功半。

《问道中考物理能力题》供中考第二轮复习使用，不受教材版本限制，作了如下尝试：

1.热点与重点：以光学成像的四种类型载体对光学重难点进行了突破尝试。以动态电路分析、动态电路的计算、电阻测量的若干方法、用电器的实际功率对电学知识的交汇点进行了重点复习。以密度测量的若干方法、浮力引起的压力压强变化、变化的机械效率对力学知识的交汇点进行了重点训练。以力热电综合对整个物理知识进行渗透融合。

2.方法与能力：以探究与猜想、设计型实验题、从表格中获取信息、从图象中获取信息、从短文中获取信息、控制变量法、其他物理思想方法、物理中常用的数学方法、开发性思维等专题对物理思想、数学方法、思维过程进行了全面的总结和提升。

3.常识与素养：以物理学史与物理估测、新材料与新科技为专题进一步凸显了从生活走向物理，从物理走向社会的新课程理念。

本次再版基本保持了前版的体例，增加了 2013 年中考的能力题。

由于作者水平有限加上时间仓促，难免有缺点和不足，请广大读者不吝赐教，以便再版时有所增益。联系邮箱 zoujiawu@sina.cn。

邹家武

目录

☆热点与重点☆

1.光学成像的四种类型 /1

2.动态电路分析 /10

3.动态电路的计算 /19

4.电阻测量的若干方法 /26

5.用电器的实际功率 /36

6.密度测量的若干方法 /45

7.浮力引起的压力压强变化 /54

8.变化的机械效率 /63

9.力热电综合 /72

☆方法与能力☆

10.从表格中获取信息 /83

目录

11.从图象中获取信息 /94

12.从短文中获取信息 /105

13.探究与猜想 /114

14.设计型实验题 /126

15.控制变量法 /135

16.其他物理思想方法 /144

17.物理中常用的数学方法 /152

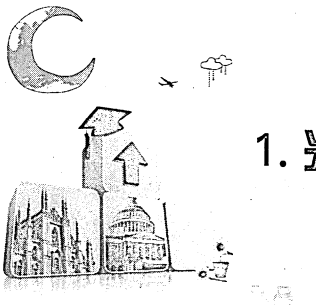
18.开放性思维 /158

☆常识与素养☆

19.物理学史与物理估测 /167

20.新材料与新科技 /173

参考答案 /183



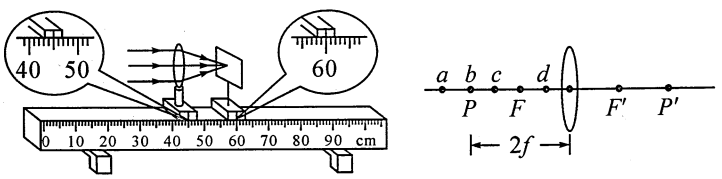
1. 光学成像的四种类型

知能与意

中考中光学成像涉及四种类型：①光的直线传播成像（如小孔成像）；②反射成像（如平面镜成像）；③折射成像（如水中物体成像）；④凸透镜成像. 其中重点为平面镜成像和凸透镜成像.

读题感悟

例 1　某实验小组进行“探究凸透镜成像规律”的实验：



甲　　乙

图 1-1

(1)由图 1-1 甲可知，该凸透镜的焦距是_____ cm.

(2)实验时凸透镜与光屏的高度已调好，但烛焰在光屏上像的位置偏高，要想使像成在光屏中央，应调节蜡烛使烛焰向_____(填“上”或“下”)移动.

(3)如图 1-1 乙所示，若在光屏上(光屏未画出)得到清晰放大的实像，则烛焰应位于透镜左侧 a、b、c、d 四点中的_____点，此成像规律应用在_____上(填一种器材名称).

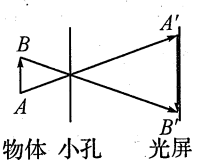
(山东省聊城市中考试题)

分析与解　“凸透镜成像”实验是初中物理七大实验(凸透镜、沸腾、密度、杠杆、效率、测电阻、测电功率)之一，是光学中最重要的实验，中考频度高. 此实验要重点弄懂凸透镜焦距的判断；实验前，物、镜、屏的高度调节；实验中，物距、像距的调整.

答案为：(1)15　(2)上　(3)c　投影仪(幻灯机、放映机)

瞭望台

小孔成像



小孔成像属光的直线传播成像，成实像，倒立. 像的大小与物的大小、物体与小孔的距离、光屏与小孔的距离等因素有关. 像的形状与孔的形状无关.

例 2 如图 1-2 所示，B 为隧道中的一堵墙，墙的左侧有一激光器 S，发出一束激光经平面镜 MN 反射后恰好经过 A 点，请根据平面镜成像特点画出符合要求的入射光线和反射光线.

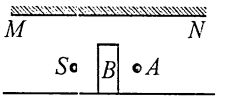


图 1-2

（四川省遂宁市中考试题）

分析与解 S 发出的光经 MN 平面镜反射后能经过 A 点，则在 A 点的眼睛恰好能看见这束光线，眼睛会以为这束光线是从其像出发出来的. 因此，应先找出 S 的像 S'，然后作 $S'A$ 的连线，如图 1-3，OA 即为反射光，SO 为入射光.

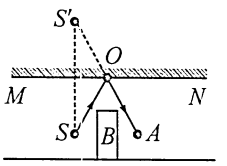


图 1-3

问题引领

例 3 如图 1-4 中 L 为凸透镜，MN 为其主光轴，O 为光心，若物体 AB 经凸透镜成的实像为 $A'B'$，试用作图的方法确定凸透镜的一个焦点 F，并在图中标出 F 的位置.

（安徽省中考试题）

试一试 记住凸透镜有三条特殊光线：①平行于主光轴的光线经凸透镜折射后过焦点；②过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴射出；③通过光心的光线不改变方向.

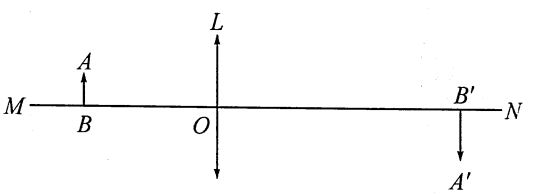
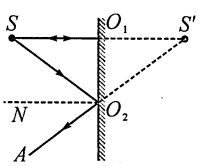


图 1-4

瞭望台

反射成像

平面镜、凸面镜、凹面镜均能成像，均属反射成像. 初中物理中，重点是把握平面镜成像. 平面镜成像从两个层次把握. 一是平面镜成像的 4 个特点：①成虚像；②像物大小相等；③像物连线与镜面垂直；④像到镜的距离与物到镜的距离相等. 二是用反射定律画光路图. 如下图.



从 S 作两条光线成 SO_1、SO_2，经平面镜反射后变成 O_1S、O_2A，将 O_1S、O_2A 反向延长相交于 S'，S'就是 S 的像.

例 4　在图 1-5 中，A 是平面镜，B 是镜前人眼位置，C 是人眼睛在平面镜前看到的烛焰像上的一点.

(1)根据平面镜成像的特点作出像点 C 对应的物点 D.

(2)完成眼睛看到 C 的光路图(画一条入射光线和反射光线即可).

(辽宁省朝阳市中考试题)

试一试　首先要记住平面镜成像的特点：①平面镜成虚像；②像与物大小相等；③像与物的连线与镜面垂直；④像到镜的距离与物到镜的距离相等. 其次要明确眼睛看到 C，是因为有光从 D 射出经镜面反射后进入眼睛，而眼睛感觉光是从像点 C 发出来的.

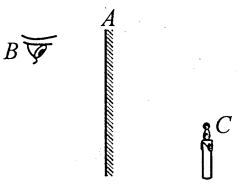
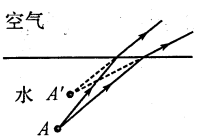


图 1-5

瞭望台

水中物体成像

从空气中看，水中物体成像如下图.



A' 为 A 的像，所以从空气中看水中物体像的位置比实际位置浅.

如果潜水员从水中看水面上的树或建筑物时，树或建筑物的像都变高.

能力训练

1. 观测日全食不能用肉眼直接对着太阳，如果没有专用的太阳滤镜，可采用如图 1-6 的两种简便方法：如图 1-6 甲所示，准备一盆黑墨水置于阳光下，在脸盆中能观察到太阳的像，这是利用了_____成像原理；如图 1-6 乙所示，将手指展开，互相垂直叠放，对着阳光，在白纸上也能观察到太阳的像，这利用了光沿_____传播的原理.

(浙江省台州市中考试题)

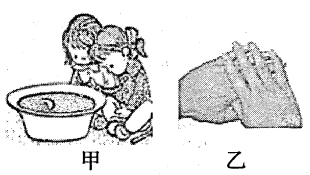


图 1-6

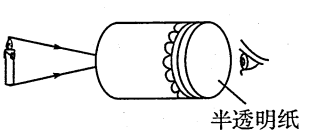


图 1-7

2. 小明同学在课外用易拉罐做成如图 1-7 所示的装置做小孔成像实验，如果易拉罐底部有一个很小的三角形小孔，则他在半透明纸上看到的像是(　　).

A. 蜡烛的正立像　　B. 蜡烛的倒立像

C. 三角形光斑　　D. 圆形光斑

(山东省威海市中考试题)

3. 如图 1-8 所示，暗室内有一盛水的水槽，水槽上方一激光束入射到平面镜（图中未画出）上的 O 点，光束经平面镜反射后照射到水槽中的 B 点. 请画出平面镜并作出光从 O 点传播到 B 点的光路图.

（湖北省黄冈市中考试题）

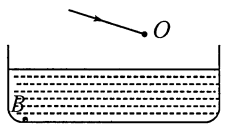


图 1-8

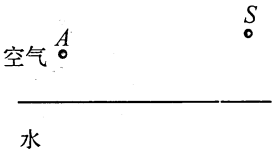


图 1-9

4. 如图 1-9 所示，光线由发光点 A 发射到水面上，同时发生反射和折射，反射光线经过 S 点，请在图中画出入射光线、反射光线和大致的折射光线.

（四川省自贡市中考试题）

5. 如图 1-10 所示，一束光从直角三角形玻璃砖 AB 面垂直射入，并从玻璃砖 AC 面射出. 请画出该过程的光路图.

（山东省聊城市中考试题）

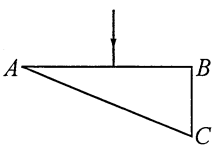


图 1-10

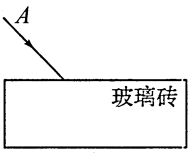


图 1-11

6. 一束光射向一块玻璃砖，如图 1-11 所示，请画出这束光进入玻璃和离开玻璃后的折射光线（注意标出相应的法线）.

（四川省眉山市中考试题）

7. 如图 1-12 所示，光沿 CO 射向半圆形玻璃砖的圆心 O，请在图中作出光线分别透过平直界面 AOB 和圆弧形界面 $\overset{\frown}{AMB}$ 时的光路图.

（湖北省恩施土家族苗族自治州中考试题）

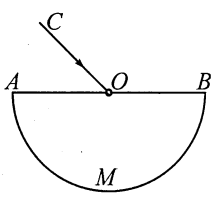


图 1-12

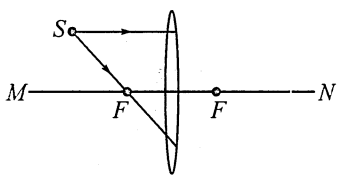


图 1-13

8. 如图 1-13 所示，从光源 S 发出的两条光线，其中一条平行于凸透镜的主光轴，另一条过凸透镜的焦点，请画出这两条光线透过凸透镜后的折射光线.

（山东省泰安市中考试题）

9. 凸透镜成像规律可以通过画光路图去理解，如图 1-14 所示. 在光路图中凸透镜用图甲表示，O 点为光心，F 为其焦点. 图乙是运用经过凸透镜的两条

凸透镜成像

$u>2f$ 时，成倒立、缩小、实像，$f<v<2f$. 应用为照相机；

$f<u<2f$ 时，成倒立、放大、实像，$v>2f$. 应用为幻灯机；

$u<f$ 时，成正立、放大、虚像，物像同侧，像距大于物距，应用为放大镜.

特殊光线，所画物体 AB 经凸透镜成的像 $A'B'$ 的光路图. 请参照图乙，在图丙中画出物体 CD 经过凸透镜所成的像 $C'D'$ 的光路图.

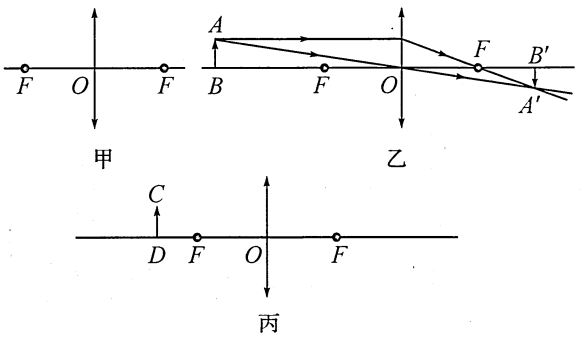


图 1-14

（安徽省中考试题）

10. 某同学利用两支同样的蜡烛等实验器材探究平面镜成像的特点.

(1)实验时，在桌面上铺一张大纸，纸上竖立一块_____作为平面镜. 在纸上记下平面镜的位置，把一支点燃的蜡烛放在镜前，可以看到它在镜后的像. 再拿一支_____的蜡烛，竖立着在镜后移动，直到看上去它跟前面那支蜡烛的像_____.

(2)他在白纸上记下了两支蜡烛的位置，如图 1-15 所示，A、B 分别表示两支蜡烛，请画出该同学在 S 处看到蜡烛在平面镜中所成像的光路图(保留作图痕迹)。

（2013 年湖北省武汉市中考试题）

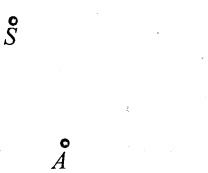


图 1-15

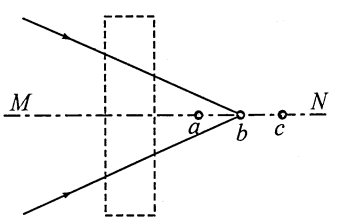


图 1-16

11. 如图 1-16 所示，光会聚于 b 点，在虚线区域内放甲透镜后，光会聚于主光轴 MN 上的 c 点；在虚线区域内换放乙透镜后，光会聚于主光轴 MN 上的 a 点. 现小明想进一步探究凸透镜成像的特点，应选择_____(甲/乙)透镜.

小明选择好透镜后在光具座上进行实验：当物体距离透镜 8cm 时，在透镜另一侧光屏上成一清晰放大的实像；若保持物体与光屏的位置不变，把透镜向光屏方向移动 2cm，在光屏上又成一清晰缩小的实像. 当物体距离透镜 4cm 时，成_____像. 在照相机、放大镜和投影仪中，成像情况与此类似的是_____.

（2013 年江苏省苏州市中考试题）

瞭望台

物理是一门实验学科，实验细节的考查已成为当前中考的趋势。

凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用，若光的会聚点由 b 点变为 c 点时，虚线框中放置的是发散透镜.

12. 如图 1-17 甲是小芳同学探究“平面镜成像的特点”实验装置.

(1)在实验中用透明的玻璃板代替平面镜,主要是利用玻璃透明的特点,便于_____.

(2)在竖立的玻璃板前放一支点燃的蜡烛 M,可以看到玻璃板后面出现蜡烛的像.小明拿另一支大小相同的蜡烛 N 在玻璃板后面移动,直到它跟蜡烛 M 的像完全重合.由此可以得出的结论是_____.

(3)实验时,小芳同学应在_____(填“M”或“N”)侧观察蜡烛 M 经玻璃板所成的像.

(4)细心的小芳透过玻璃板观察蜡烛 M 的像时,看到在像的后面还有一个较模糊、与像有部分重叠的像,出现两个像的原因是_____.

(5)经过三次实验,记录的像 A'、B'、C' 与物 A、B、C 对应的位置如图 1-17 乙所示.为了得到更多的实验结论,接下来小明应该进行的操作是:_____.

(2013 年山东省日照市中考试题)

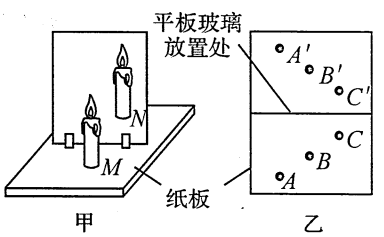


图 1-17

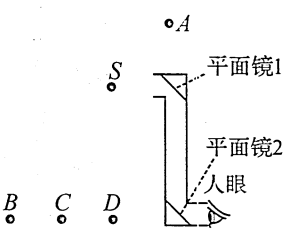


图 1-18

13. 如图 1-18 是潜望镜的工作原理图.若现有一军舰位于 S 点处,则潜水艇中的人通过潜望镜看到的像的位置在图中的(　　).

A. A 处　　B. B 处　　C. C 处　　D. D 处

(2013 年北京市顺义区中考模拟试题)

14. 如图 1-19 所示,某人站在湖边高出水面 30m 的山顶 A 处,望见一艘飞艇停留在湖面上空某处并观察到飞艇底部标志 P 点的仰角为 45°,其在湖中之像的俯角为 60°,则飞艇离开湖面的高度为(已知 $\sqrt{3}=1.732$,只考虑镜面反射,不考虑折射)(　　).

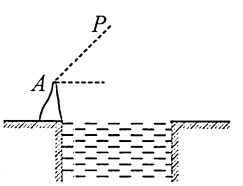


图 1-19

A. 111.96m　　B. 81.96m　　C. 84.32m　　D. 114.32m

(2013 年湖北省黄石市中考试题)

15. 如图 1-20 所示,水槽的右壁竖直放着一面平面镜.无水时,射灯从 S 点发出的光经平面镜反射后,左壁上会出现一个光点 p.往水槽内加水,当水面处于 a、b、c、d 四个位置时,左壁上分别出现 p_a、p_b、p_c、p_d 四个光点(不考虑水面对光的反射).则四个光点在左壁上的排列从下往上依次为(　　).

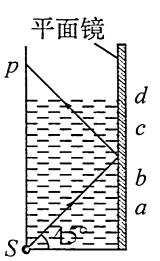


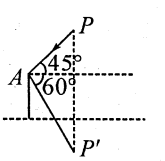
图 1-20

瞭望台

实验考查由实验结论引向实验过程甚至实验细节,是实验考试的发展方向.此题考查的不仅有“平面镜成像特点”的结论,而且还有形成结论的细节和过程.是一道好题.

当视线在水平面之上时,其与水平面的夹角为仰角;当视线在水平面之下时,其与水平面的夹角为俯角.

先建立如下图模型,然后用三角函数求解.



A. p_a、p_b、p_c、p_d　　B. p_d、p_c、p_b、p_a

C. p_c、p_d、p_a、p_b　　D. p_b、p_a、p_d、p_c

（2013 年浙江省宁波市中考试题）

16. 如图 1-21 所示，AB 两地相距 4km，MN 是与 AB 连线平行的一条小河的河岸，A、B 两地到河岸的垂直距离均为 3km，小军要从 A 处走到河岸取水然后送到 B 处，他先沿垂直于河岸的方向到 D 点取水然后再沿 DB 到 B 处. 若小军的速度大小恒为 5km/h，不考虑取水停留的时间.

(1)求小军完成这次取水和送水任务所要的总时间.

(2)为了找到一条最短路线（即从 A 到河岸和从河岸到 B 的总路程最短），可以将 MN 看成一个平面镜，从 A 点作出一条光线经 MN 反射后恰能通过 B 点，请你证明入射点 O 即为最短路线的取水点.

（2013 年安徽省中考试题）

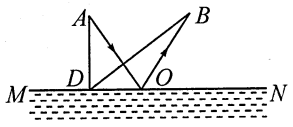


图 1-21

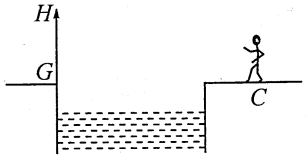


图 1-22

17. 如图 1-22 所示，某人站在离湖岸边 6m 的 C 处，刚好能看见湖对岸的一棵树 HG 在水中的完整的像，如果眼距地面的高度为 1.5m，湖两岸均高出湖水面 1m，湖宽 40m，则该树 HG 的高度为_____ m.

（2013 年湖北省荆门市中考试题）

18. 某同学在做探究光的折射特点实验，图 1-23 是光从空气射入水中时的光路. 实验中发现，入射光线、折射光线和法线在同一平面内，折射光线和入射光线分别位于法线的两侧. 通过实验还得到如下数据：

入射角 α	0°	15°	30°	45°	60°
反射角 β	0°	15°	30°	45°	60°
折射角 γ	0°	11.3°	22.1°	35.4°	40.9°

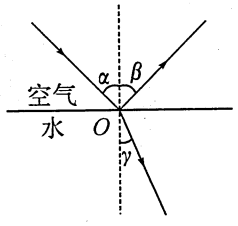


图 1-23

(1)分析表中数据，可得出结论：

①光从空气斜射到水面时，将同时发生_____和_____现象；

②光从空气斜射到水面时，折射角随入射角的变化关系是：_____，且折射角_____（大于/等于/小于）入射角. 当光从空气垂直射到水面时，折射角等于零. 该同学根据上述实验中的发现和结论②总结出了光的折射特点.

(2)请你对该同学通过上述探究实验得出光的折射特点的过程作出评

瞭望台

先画出光路图，再用相似三角形知识求解.

价.是否存在不足？答：_____(是/否)；请简要说明理由：_____

_____.

(2013年江苏省苏州市中考试题)

19.【实验名称】探究凸透镜成像规律

【设计实验与进行实验】

(1)实验器材：刻度尺、蜡烛、凸透镜、光屏；

(2)如图1-24所示，从左到右分别放置蜡烛、凸透镜和光屏.

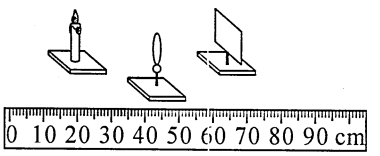


图1-24

A.只需要将三者中心调至同一高度.

B.需将三者中心调至同一高度并在同一直线上.

其中说法_____正确(填序号).

正确调整后，不断改变蜡烛与凸透镜间的距离，并移动光屏进行实验，所获得的数据如下表：

实验序号	物体到凸透镜的距离/cm	光屏上的像到凸透镜的距离/cm
1	40	13.3
2	30	15
3	20	20
4	15	30
5	10	光屏上没有像
6	8	光屏上没有像

【分析与论证】

(1)当凸透镜成实像时，物距增大，像距_____.

(2)如图1-25所示，光屏应移至_____区域才能找到清晰的像.

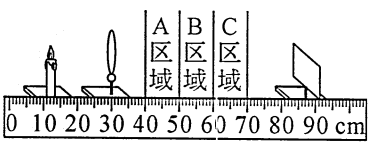


图1-25

(3)观察烛焰经凸透镜所成正立、放大的虚像，人眼应透过凸透镜向_____观察(填“左”或“右”).

(4)在整理器材时，香香同学偶然在凸透镜上看到了身后景物正立、缩小的像，它的成像原因是光的_____(填“直线传播”、“反射”或“折射”).

(2013年江西省中考试题)

20.小华在“探究凸透镜成像规律的实验”中发现像高与像距、物距之间有一定的关系，为了进一步探究，他将5cm长的发光体放在一个竖直支架上作为光源进行实验.

(1)实验开始前，首先在光具座上依次安装发光体、凸透镜和光屏并进行

凸透镜成像记忆口诀：

一倍焦距分虚实；

两倍焦距分大小.

成实像时，物近像远像变大；

成虚像时，物近像近像变小.

调节，使它们的中心在_____.

(2)下表是小华同学实验时记录的几组数据：

实验次数	物距 u/cm	像距 v/cm	物高 l/cm	像高 h/cm
1	35	14	5	2
2	30	15	5	2.5
3	20	20	5	5
4	15	30	5	10
5	14	35	5	12.5
6	12	60	5	25

根据表中数据，完成下列问题：

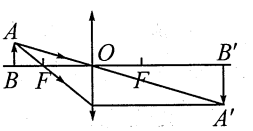
①该凸透镜的焦距为_____ cm.

②从表中的数据可以看出，当像距小于物距时，像高与物高的比值_____1(选填“大于”或“小于”)；当像距大于物距时，像高与物高的比值_____1(选填“大于”或“小于”).

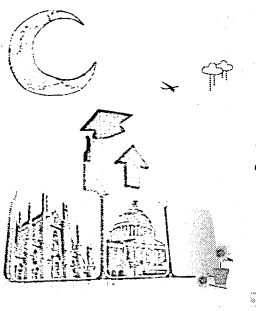
③小华通过进一步分析实验数据又得出了像高与物高的比值和像距与物距的比值之间的具体关系. 他的结论是_____.

(2013 年北京市昌平区模拟试题)

瞭望台



由图可知△ABO与△$OB'A'$相似，相似三角形对应边成比例.



2. 动态电路分析

知能与悟

中考题中引起电路参数发生变化的题型有如下四种类型：①开关的开合；②滑动变阻器滑片的滑动；③电路发生某一电路元件的短路或断路故障；④温度变化引起电路电阻变化. 开关的开合引起电路结构或状态的变化，其他三种类型引起电路参数的变化. 动态电路的分析是各地中考频度最高的考点之一，可谓必考内容. 它一方面考查了学生对电路结构的分析，另一方面考查了学生应用欧姆定律分析电路的能力.

读题感悟

例 1 某档案馆的保密室进出门有下列要求：甲、乙两资料员必须同时用各自的钥匙（$S_{甲}$、$S_{乙}$ 分别表示甲、乙两资料员的钥匙）使灯亮才能进入保密室；而馆长只要用自己的钥匙（$S_{馆长}$ 表示馆长的钥匙）使灯亮就可以进入保密室. 在图 2-1 所示电路中符合上述要求的是（　　）.

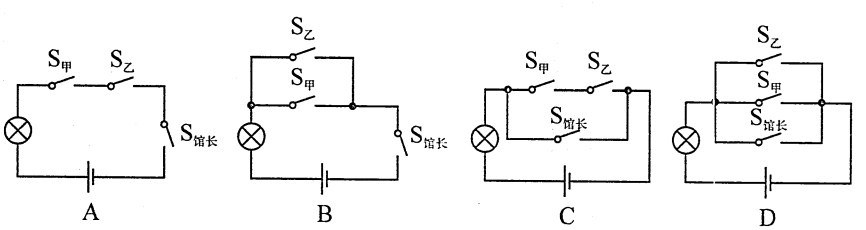


图 2-1

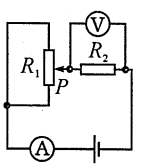
（浙江省杭州市中考试题）

分析与解 甲、乙两资料员必须同时用各自的钥匙才能进入保密室，说明这两把钥匙是串联关系，馆长可以独立用自己的钥匙进入保密室，说明馆长钥匙与资料员钥匙是并联关系，综合起来选 C.

瞭望台

在做动态电路分析时，要抓住电路中的变化因素与不变因素，按照先局部后整体再局部的思想来分析.

如下图所示.



当 P 片由中点向上滑的过程中 A 表与 V 表的示数如何变化.

先局部：滑动变阻器 R_1 由 P 片分成上下两部分，且这两部分是并联连接. 当 P 片处于中点时，并联电阻最大，当 P 片由中点向上滑的过程中，其并联电阻值减小.

后整体：整个电路可认为是 R_1 的上下部分并联后再与 R_2 串联，当 P 片由中点向上滑动时，R_1 上下部分并联后的电阻变小，则整个电路的总电阻变小，总电流变大，则 A 表示数变大.

再局部：V 测 R_2 两端电压，当 R_2 中电流变大时，V 的示数也变大.

例 2 如图 2-2 所示的电路图中，电源电压保持不变，闭合开关 S 后，将滑动变阻器 R_2 的滑片 P 向左滑动，下列说法正确的是(　　).

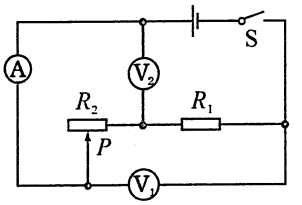


图 2-2

A. 电流表 A 的示数变小，电压表 V_1 的示数不变

B. 电流表 A 的示数变小，电压表 V_1 的示数变大

C. 电压表 V_1 与电压表 V_2 的示数之和不变

D. 电压表 V_2 与电流表 A 的示数之比不变

(四川省达州市中考试题)

分析与解 首先明确电路结构，然后分析各表作用. 在分析电路结构时，电流表等效为闭合的开关，电压表等效为断开的开关，所以电路是串联(R_1、R_2)电路，电流表测电路中电流，V_1 测量电源电压，V_2 测 R_2 电压，当 P 向左滑动时，R_2 变大，总电阻变大，A 变小，V_1 不变，V_2 变大，选 A.

瞭望台

分析出 V_1 与 V_2 表的作用是此题的难点. 分析电压表测谁的电压时，要抓住电压表与谁并联.

问题引领

例 3 如图 2-3 所示，闭合开关 S 后，当滑动变阻器的滑片 P 向上滑动时，各电表示数变化正确的是(　　).

A. 电流表和电压表的示数均变小

B. 电流表和电压表的示数均变大

C. 电流表的示数变大、电压表的示数不变

D. 电流表的示数变小、电压表的示数不变

(湖南省株洲市中考试题)

试一试 电路是并联电路；A 测干路电流，V 测电源电压.

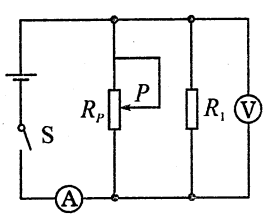


图 2-3

例 4 如图 2-4 所示电路，开关闭合时观察到：L_1 和 L_2 两灯均不亮，电流表无示数，电压表有示数，其原因可能是(　　).

A. L_1 断路　　B. L_2 断路

C. 电流表断路　　D. 电流表短路

(江苏省泰州市中考试题)

试一试 L_1、L_2 都不亮，电流表无示数，可以判断出电路发生断路，是谁断了呢？电压表有示数表示电压表的正负接线柱连往电源正负极的线路是通畅的.

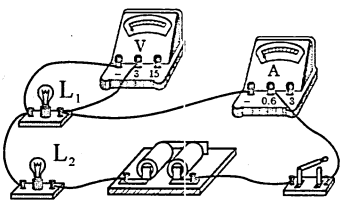


图 2-4

瞭望台

电表的示数应随体重的增大而增大.

能力训练

1. 学习了电路后，小明设计了四个体重计原理图，如图 2-5 所示. 你认为可行的是(　　).

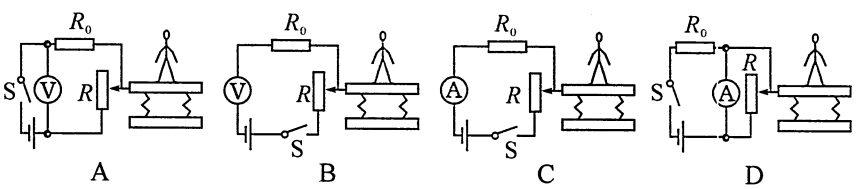


图 2-5

(浙江省湖州市中考试题)

$K_{过热}$、$K_{过压}$ 任一保护开关都能保护线路，要求它们之间是串联关系.

2. 当自动电压力锅压强过大或温度过高时，发热器都会停止工作. 压强过大时开关 $K_{过压}$ 自动断开，温度过高时开关 $K_{过热}$ 自动断开. 图 2-6 表示 $K_{过压}$、$K_{过热}$ 和锅内发热器的连接，其中正确的是(　　).

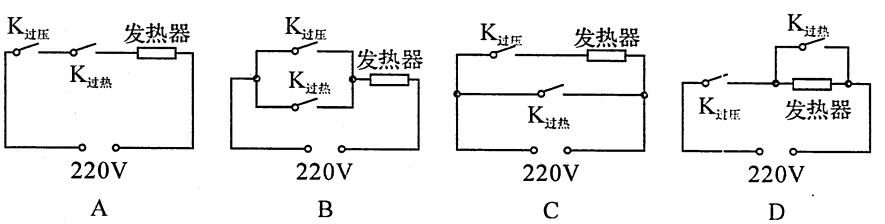


图 2-6

(广东省广州市中考试题)

3. 在研究物质的导电性时，采用如图 2-7 所示的实验电路. 用酒精灯对着取自白炽灯的玻璃芯柱加热，灯泡 L 会慢慢亮起来. 对此，以下叙述正确的是(　　).

A. 玻璃芯柱和灯泡 L 是并联的

B. 电压表的示数将逐渐变大

C. 通过灯泡的电流要比通过玻璃芯柱的电流大

D. 加热过程中，玻璃芯柱的电阻随温度升高而增大

(浙江省台州市中考试题)

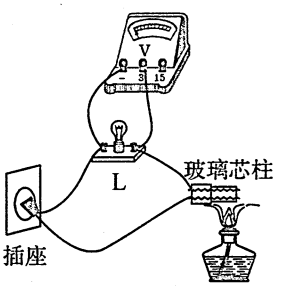


图 2-7

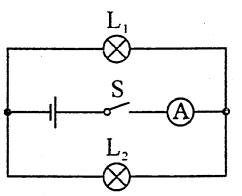


图 2-8

4. 某同学利用如图 2-8 所示电路研究并联电路电流的规律. 闭合开关 S 再迅速断开，发现接通电路的短时间内，两只小灯泡均发光，电流表的指针正向偏转超过最大刻度. 产生这种现象的原因可能是(　　).

A. 小灯泡发生断路　　B. 小灯泡发生短路

C. 电流表使用的量程小了　　D. 电流表的接线柱接反了

(安徽省中考试题)

5. 在如图 2-9 所示电路中，电源电压保持不变. 闭合开关 S 后，开关 S_1 由断开到闭合，下列说法正确的是(　　).

A. 电流表 A_1 示数变大，电流表 A 示数也变大

B. 电流表 A_1 示数变小，电流表 A 示数也变小

C. 电流表 A_1 示数不变，电流表 A 示数变大

D. 电流表 A_1 示数不变，电流表 A 示数变小

(江苏省连云港市中考试题)

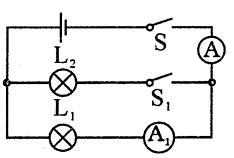


图 2-9

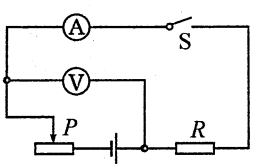


图 2-10

6. 如图 2-10 所示的电路，电源电压保持不变，闭合开关 S，将滑动变阻器的滑片 P 向左移动过程中，下列说法正确的是(　　).

A. 电流表的示数变大　　B. 电压表的示数变大

C. 电压表与电流表示数的比值不变　　D. 电压表示数变大，电流表示数变小

(山东省泰安市中考试题)

瞭望台

导体和绝缘体之间没有绝对的界线，适当的条件下可以相互转化，常温下的玻璃是绝缘体，在红炽状态下是导体；潮湿的木棒是导体，干燥后将变成绝缘体.

A_1 测 L_1 支路电流，不受 L_2 支路影响；A 测干路电流，受 L_2 支路影响.

A 测电路电流，V 测 R 两端电压.

7. 在图 2-11 所示的电路中，电源电压保持不变. 闭合电键 S，当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，不变的是(　　).

A. 电流表 A 示数与电流表 A_1 示数的差值

B. 电压表 V 示数与电流表 A 示数的比值

C. 电压表 V 示数与电流表 A 示数的乘积

D. 电压表 V 示数与电流表 A_1 示数的乘积

(上海市中考试题)

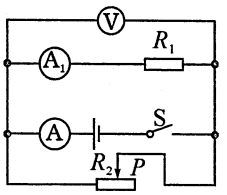


图 2-11

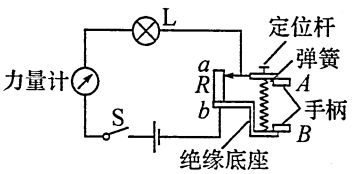


图 2-12

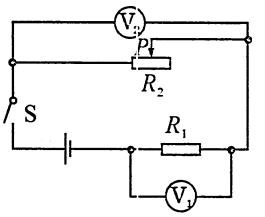


图 2-13

8. 如图 2-12 所示，这是科技创新小组的同学们自己发明的电子握力器的内部结构. 电源电压不变，滑动变阻器 b 端固定在绝缘底座上，手柄 A 端与变阻器滑片固定在一起，同步运动，握力为零时，滑片处于 a 端. L 是一个电阻不变的指示灯，力量计由一个电流表改装而成. 使用时，先闭合开关 S，再用手握住手柄，A 端向下运动压缩弹簧，握力就显示在力量计表盘上. 有关此握力器下列的说法中正确的是(　　).

A. 握力越大灯泡越亮，力量计的示数越大

B. 改装成的力量计的零刻度线就是原电流表的零刻度线

C. 握力越大电路总电阻越大，总电流越小

D. 握力越大，弹簧的长度越长；握力越小，弹簧长度越短

(四川省广安市中考试题)

9. 如图 2-13 所示，电源电压保持不变，当电键 S 闭合，滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时，下列说法正确的是(　　).

A. V_1 示数减小，V_2 示数增大　　B. V_1 示数增大，V_2 示数增大

C. V_1 示数减小，V_2 示数减小　　D. V_1 示数增大，V_2 示数减小

(四川省自贡市中考试题)

10. 小明房间门口装有开关 S_1，床头装有开关 S_2，这两个开关都能单独控制房间里的吊灯. 图 2-14 中电路图能符合这一要求的是(　　).

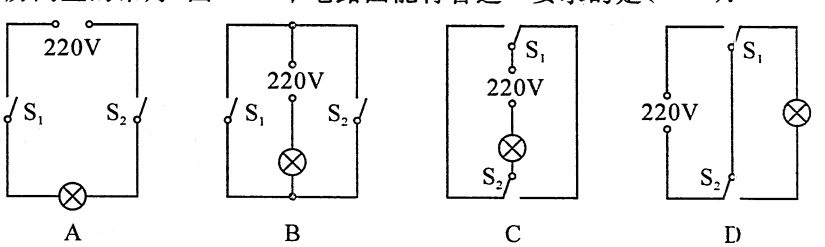


图 2-14

(江苏省无锡市中考试题)

瞭望台

R_1、R_2 并联. V 测电源电压，A_1 测 R_1 支路电流，A 测干路电流.

V_1 测 R_1 电压，V_2 测 R_2 电压，V_1 与 V_2 读数之和等于电源电压.

两个开关控制一盏灯在家庭电路中经常用到，如楼梯灯的控制、房间灯的控制等. 这两个开关需是单刀双掷开关.

11. 汽车的手动刹车器(简称“手刹”)在拉起时处于刹车制动状态,放下时处于解除刹车状态. 如果手刹处在拉起状态,汽车也能运动,但时间长了会损坏刹车片. 有一款汽车设计了一个提醒司机的电路:汽车启动,开关 S_1 闭合,手刹拉起,开关 S_2 闭合,仪表盘上的指示灯会亮;汽车不启动,开关 S_1 断开,指示灯熄灭,或者放下手刹,开关 S_2 断开,指示灯也熄灭. 图 2-15 中电路图符合上述设计要求的是(　　).

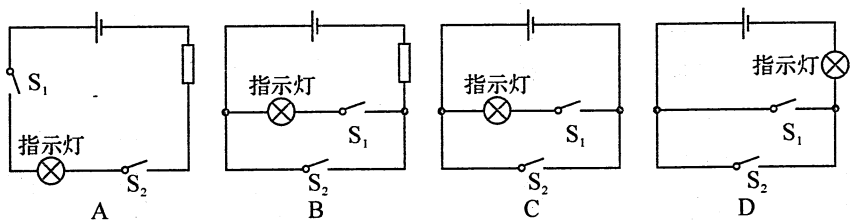


图 2-15

(山东省聊城市中考试题)

12. 对如图 2-16 所示电路的分析,错误的是(　　).

A. 当断开 S_1、S_2,闭合 S_3 时,R_1 与 R_2 为串联

B. 当断开 S_3,闭合 S_1、S_2 时,R_1 与 R_2 为并联

C. 当断开 S_1,闭合 S_2、S_3 时,R_1 与 R_2 为串联

D. 只要同时闭合 S_1、S_3,就会出现短路现象

(四川省眉山市中考试题)

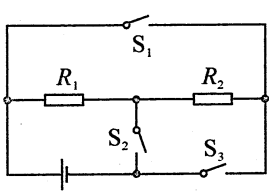


图 2-16

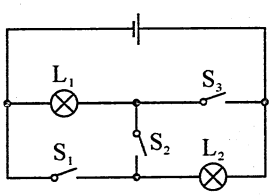


图 2-17

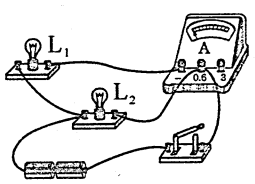


图 2-18

13. 在如图 2-17 所示的电路中,闭合开关后两盏灯都可能发光的是(　　).

A. 只闭合开关 S_1　　B. 只闭合开关 S_2

C. 只闭合开关 S_1、S_2　　D. 开关 S_1、S_2、S_3 都闭合

(四川省自贡市中考试题)

14. 如图 2-18 所示电路,只需改变一根导线的连接,就能使电流表同时测出通过两个灯泡的电流,在要改接的那根导线上打个“×”,再画出改接的导线.

(江苏省泰州市中考试题)

15. 如图 2-19 所示的电路中,电源电压保持不变,闭合开关 S,当滑动变阻器滑片向左移动时(　　).

A. 灯泡 L_1 亮度不变,L_2 变亮

B. 电流表示数变小,电压表示数不变

C. 电流表示数不变,电压表示数变大

D. 电流表、电压表示数均不变

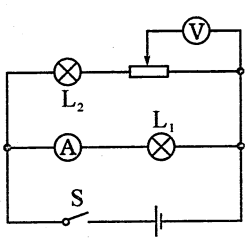


图 2-19

(山东省滨州市中考试题)

瞭望台

在滑动变阻器滑片 P 向左滑动的过程中,电路结构、电路参数均未发生改变,只是电压表的示数发生了变化.

16. 用同种材料制成的粗细均匀的某段金属导体，对于其电阻大小下列说法正确的是(　　).

A. 当导体两端电压和通过导体的电流为零时，导体的电阻为零

B. 当导体被均匀拉长至原来的两倍时，它的电阻减小为原来的一半

C. 电阻是导体本身的一种性质，所以温度不论如何变化，它的电阻也不可能为零

D. 电阻是导体本身的一种性质，与电压和电流无关

(内蒙古自治区呼和浩特市中考试题)

瞭望台

17. 如图 2-20 所示的电路，电源电压保持不变. 当开关 S 闭合时，滑动变阻器的滑片由中点向右滑动的过程中，下列说法正确的是(　　).

A. 电流表 A_1 示数变小，电流表 A_2 示数不变

B. 电流表 A_1 示数不变，电流表 A_2 示数变小

C. 电流表 A_1 示数变大，电流表 A_2 示数变小

D. 电流表 A_1 示数变小，电流表 A_2 示数变大

(甘肃省兰州市中考试题)

R_1、R_2、$R_{滑}$ 是并联连接，A_1 测 R_1、R_2 电流，A_2 测 R_2、R 电流.

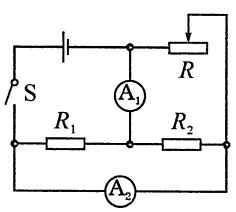


图 2-20

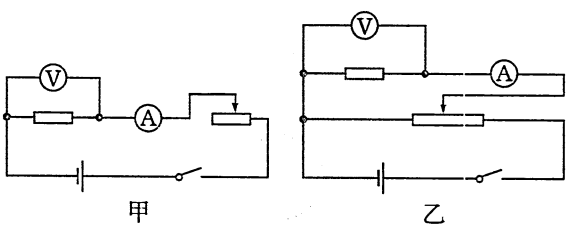


图 2-21

18. 小朱在测量一电阻的阻值时，用相同的器材设计了两个电路，电路图如图 2-21 所示. 若把滑动变阻器的滑片从最左端移到最右端(电压表、电流表均未超过量程)，下列说法正确的是(　　).

A. 甲图的电压表示数变化范围大

B. 乙图的电压表示数变化范围大

C. 甲图的电流表示数变化范围大

D. 甲图和乙图的电流表示数变化范围一样大

(湖南省株洲市中考试题)

19. 如图 2-22 所示的电路中，正常发光的三盏灯突然全部熄灭，经检查保险丝完好，用试电笔插进插座的两孔，氖管均发光. 造成这一现象的原因是(　　).

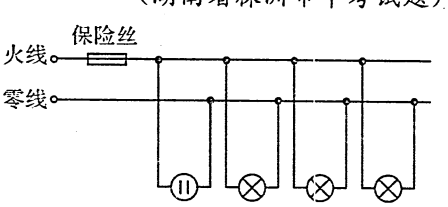


图 2-22

A. 插座发生短路了　　B. 进户的火线断了

C. 进户的零线断了　　D. 某盏电灯的灯丝断了

(广东省广州市中考试题)

三灯同时熄灭，表明电路中出现了断路，试电笔插入插座，氖管发光，表明火线连接完好.

20. 如图 2-23 所示电路，电源电压保持不变. 闭合开关 S，缓慢移动滑动变阻器的滑片 P，电流表 A_1 的示数逐渐变小，这一过程中(　　).

A. 滑片 P 是向左滑动的

B. 电压表 V 的示数逐渐变小

C. 电流表 A 的示数逐渐变小

D. 电流表 A 与 A_1 的示数差逐渐变小

(山东省潍坊市中考试题)

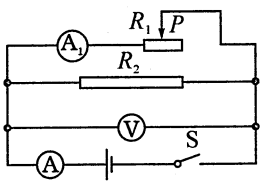


图 2-23

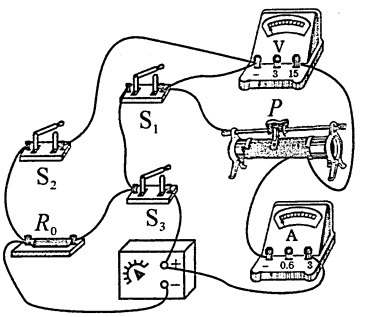


图 2-24

21. 如图 2-24 所示，电源两端电压保持不变，R_0 为定值电阻. 将滑片 P 置于中点，只闭合 S_1 时，电压表的示数为 U，电流表的示数为 I. 下列情况中电压表和电流表示数变化正确的是(　　).

A. 滑片 P 不动，断开 S_1，闭合 S_2、S_3 时，电压表示数不变，电流表示数变小

B. 滑片 P 不动，断开 S_1，闭合 S_2、S_3 时，电压表示数变大，电流表示数变大

C. 只闭合 S_1，滑片 P 从中点向右移动时，电压表示数变大，电流表示数变小

D. 只闭合 S_1，滑片 P 从中点向右移动时，电压表示数不变，电流表示数变大

(河北省中考试题)

22. 如图 2-25 所示的电路中，电源电压 U 恒定，定值电阻 R_0 两端的电压为 U_0，当滑动变阻器滑片 P 向右移动时，其连入电路中的电阻 $R_P\uparrow$，电路中电流 $I\downarrow$(“$\uparrow$”表示变大，“$\downarrow$”表示变小). 下列有关电压表示数 U_P 变化情况的推理过程正确的是(　　).

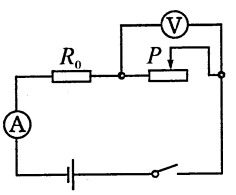


图 2-25

A. 由 $U_P=IR_P \xrightarrow{\text{因 } R_P\uparrow} U_P\uparrow$

B. 由 $U_P=U-IR_0 \xrightarrow{\text{因 } I\downarrow} U_P\uparrow$

C. 由 $\dfrac{U_P}{U_0}=\dfrac{R_P}{R_0} \longrightarrow U_P=\dfrac{R_P}{R_0}U_0 \xrightarrow{\text{因 } R_P\uparrow} U_P\uparrow$

D. 由 $\begin{cases}\dfrac{U_P}{U_0}=\dfrac{R_P}{R_0}\\ U=U_0+U_P\end{cases} \longrightarrow U_P=\dfrac{U}{1+\dfrac{R_0}{R_P}} \xrightarrow{\text{因 } R_P\uparrow} U_P\uparrow$

(2013 年天津市中考试题)

瞭望台

此题关键是看懂实物连接，了解电流表、电压表的作用，直接从实物图中识别难度较大，先画出等效电路图，再作分析.

23. 如图 2-26 所示的电路中，电源电压不变，R_1 为定值电阻. 闭合开关 S，当滑片 P 从中点向右移时(　　).

A. 电流表 A_1 的示数变小

B. 电流表 A_2 的示数变小

C. 电压表的示数变大

D. R_2 的电功率变大

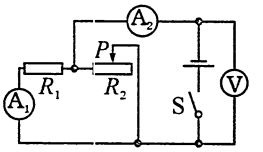


图 2-26

(2013 年浙江省宁波市中考试题)

24. 如图 2-27 所示电路中，电源电压保持不变，闭合开关 S 后，将滑动变阻器 R 的滑片 P 向左移动，在此过程中(　　).

A. 电压表 V_1 示数变小，电压表 V_2 示数变大

B. 电流表 A 示数变小，电压表 V_1 示数不变

C. 电流表 A 示数不变，灯泡 L 亮度变亮

D. 电压表 V_1 示数不变，灯泡 L 亮度变暗

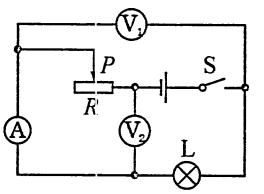


图 2-27

(2013 年四川省乐山市中考试题)

25. 如图 2-28 所示，电源电压保持不变，R_1 和 R_2 为定值电阻. 下列说法正确的是(　　).

A. 只闭合 S_1，滑片 P 向右滑动，电压表示数变大

B. 先闭合 S_1，再闭合 S_2，电压表示数变大，电流表示数不变

C. 先闭合 S_1 和 S_2，再闭合 S_3，电压表与电流表示数的比值变小

D. 闭合 S_1、S_2 和 S_3，滑片 P 向右滑动，电压表与电流表示数的比值变大

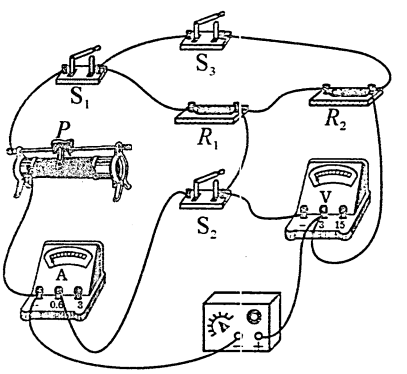
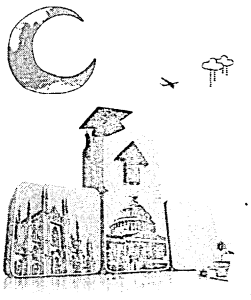


图 2-28

(2013 年河北省中考试题)

瞭望台

先根据实物图画出电路图，再进行电路分析，看懂实物图是此题的难点.



3. 动态电路的计算

知能导悟

瞭望台

动态电路的计算主要表现为多只开关问题或滑动变阻器问题的计算，通过开关的开合或滑动变阻器的滑片的移动来改变电路状态. 这类问题的通常解法是先分析电路结构，正确画出各状态的等效电路，然后根据题中隐藏的等式或题中已给的等式建立关系. 同一状态的串联电路、并联电路均可以其电流电压特点作为建立关系的依据，不同状态的电路可根据电源电压不变来建立方程.

读题感悟

例 1 如图 3-1 甲所示电路，可变电阻 R_2 的滑片 P 从左向右滑动过程中，电压表与电流表的示数如图 3-1 乙所示的规律变化. 求：

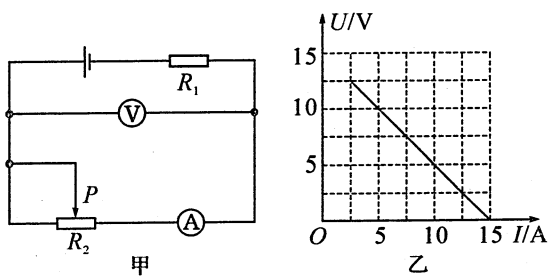


图 3-1

(1)当电流表的示数为 5A 时，可变电阻 R_2 接入电路的阻值.

(2)可变电阻 R_2 接入电路的阻值变化范围.

(3)电源电压和电阻 R_1 各是多大?

(内蒙古自治区包头市中考试题)

分析与解 (1)由图乙可知，当电流表示数为 5A 时，$I_2=5\text{A}$，R_2 两端的电压 $U_2=10\text{V}$.

R_2 接入电路的阻值：$R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{10\text{V}}{5\text{A}}=2\Omega$.

(2)当电流为 2.5A 时，R_2 两端电压为 12.5V，

则：$R_2'=\frac{U_2'}{I_2'}=\frac{12.5\text{V}}{2.5\text{A}}=5\Omega$.

当电流为 15A 时，R_2 两端电压为 0，

则：$R_2''=\frac{U_2''}{I_2''}=\frac{0}{15}=0$，

$\therefore R_2$ 接入电路的阻值变化范围是：$5\Omega\geqslant R_2\geqslant 0$.

(3)当电流为 2.5A 时，有：

$U=U_1+U_2'=2.5R_1+12.5$.

当电流为 15A 时，有：

$U=U_1'+U_2''=15R_1+0$.

由上面两式联立求解可得：

$R_1=1\Omega$，$U=15\text{V}$.

例 2 如图 3-2 所示的电路中，电源两端电压 U 保持不变. 当只闭合开关 S_1 时，电压表的示数为 U_1，电流表的示数 I_1 为 1A，电阻 R_1 消耗的电功率 P_1 为 4W，电阻 R_2 消耗的电功率为 P_2. 当开关 S_1、S_2 都闭合时，电压表的示数为 U_2，电流表的示数为 I_2，电阻 R_2 消耗的电功率为 P_2'. 已知 $P_2:P_2'=1:4$，$U_1:U_2=2:1$. 求：

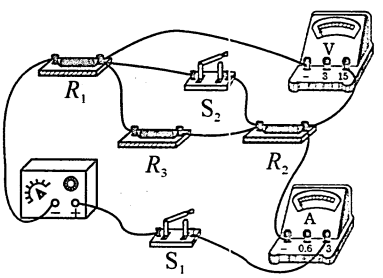


图 3-2

(1)电流表的示数 I_2 为多少安？

(2)电源两端的电压 U 为多少伏？

(3)当开关 S_1、S_2 都闭合时，通电 5min，电阻 R_2 产生的热量为多少焦？

（北京市中考试题）

分析与解 当只闭合开关 S_1 时，等效电路如图 3-3 甲所示；当开关 S_1、S_2 都闭合时，等效电路如图 3-3 乙所示.

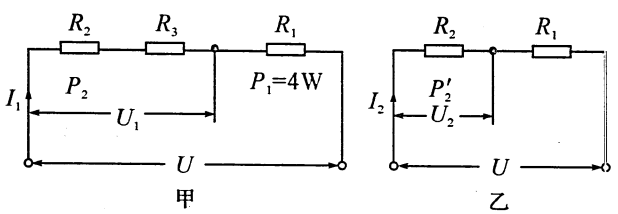


图 3-3

(1)由图 3-3 甲得：

$R_1=\frac{P_1}{I_1^2}=\frac{4\text{W}}{(1\text{A})^2}=4\Omega$，

瞭望台

此题属于典型的滑动变阻器问题，滑片 P 从左向右滑动的过程中得出 V、A 的关系图线（图 3-1 乙），从图线的两个端点对应的两个电路状态入手，应用电源电压不变列出电路方程是此题的解题关键.

此题属于典型的开关问题，针对开关状态画出等效电路是关键. 特别是要将实物连接转变成电路图. 在等效电路图上标明已知量与未知量可以帮助明确题意，然后针对不同电路列出电路方程比例求解或联立求解就不难了.

由图 3-3 甲、乙得：

$\frac{P_2}{P_2'}=\frac{I_1^2R_2}{I_2^2R_2}=\frac{I_1^2}{I_2^2}=\frac{1}{4}$，$\frac{I_1}{I_2}=\frac{1}{2}$，解得：$I_2=2\text{A}$.

(2)$\frac{U_1}{U_2}=\frac{I_1(R_2+R_3)}{I_2R_2}=\frac{R_2+R_3}{2R_2}=\frac{2}{1}$，解得：$R_3=3R_2$.

根据电源两端电压不变，

$I_1(R_1+R_2+R_3)=I_2(R_1+R_2)$，解得：$R_2=2\Omega$.

根据图 3-3 乙得：

$U=I_2(R_1+R_2)=2\text{A}\times(4\Omega+2\Omega)=12\text{V}$.

(3)由图乙得，电阻 R_2 产生的热量

$Q=I_2^2R_2t=(2\text{A})^2\times2\Omega\times5\times60\text{s}=2400\text{J}$.

瞭望台

在电路分析时，电压表等效为断开的开关. 当电压表等效为断开的开关后，可清楚地看到 R_1、R_2 与滑动变阻器组成串联电路. V_1 测 R_1 和 $R_A(R_B)$ 的电压，V_2 测 R_2 和 $R_A(R_B)$ 的电压.

问题引领

例 3 如图 3-4 所示，电源两端电压不变，电阻 R_1 的阻值为 2Ω. 闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片 P 位于 A 点时，电压表 V_1 的示数为 4V，电压表 V_2 的示数为 10V. 当滑动变阻器的滑片 P 位于 B 点时，电压表 V_1 的示数为 8V，电压表 V_2 的示数为 11V. 则电阻 R_2 的阻值是_____Ω.

（北京市中考试题）

试一试 电路为串联电路，针对 P 在 A 点和 P 在 B 点两状态可以列出电路方程 $\begin{cases}\frac{4}{2+R_A}=\frac{10}{R_2+R_A},\\ U=4+10-\frac{4}{2+R_A}\cdot R_A\end{cases}$ 和 $\begin{cases}\frac{8}{2+R_B}=\frac{11}{R_2+R_B},\\ U=8+11-\frac{8}{2+R_B}\cdot R_B.\end{cases}$ 此题难在求解方程.

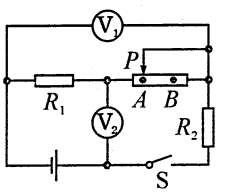


图 3-4

例 4 如图 3-5 所示，L_1、L_2 两灯的电阻分别是 R_1、R_2. 当 S_1、S_3 闭合，S_2 断开时，L_1、L_2 正常发光. 当 S_1、S_3 断开，S_2 闭合时，L_1、L_2 的连接方式是_____，如果 L_1 亮、L_2 不亮，则 L_1、L_2 的电阻大小应满足的关系是_____.

（浙江省金华市中考试题）

试一试 先明确电路状态，画出等效电路图；灯不亮不一定是断路或短路，有可能是实际电功率较小，不足以使灯泡发光.

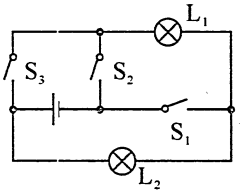


图 3-5

能力训练

1. 如图 3-6 所示，电源的电压为 U，A 为理想电流表，V_1 和 V_2 为理想电压表，R_1 为定值电阻，R_2 为滑动变阻器，那么，当闭合开关 S 后，下列说法中正确的是（　　）.

A. 当滑动变阻器 R_2 的阻值不变时，V_1 的示数与 A 的示数之比等于 R_2

B. 当滑动变阻器 R_2 的阻值不变时，V_2 的示数与 A 的示数之比等于 R_1

C. 当滑动变阻器 R_2 的阻值增大时，V_2 示数的变化量与 A 示数的变化量的绝对值之比等于 R_2

D. 当滑动变阻器 R_2 的阻值减小时，V_1 示数的变化量与 A 示数的变化量的绝对值之比等于 R_1

（四川省内江市中考试题）

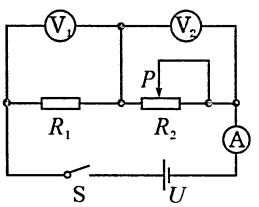


图 3-6

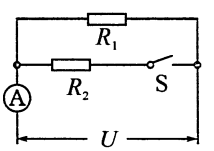


图 3-7

2. 在如图 3-7 所示的电路中，电源电压保持不变，当开关 S 由断开到闭合，电流表两次示数之比是 1∶5. 闭合 S 后，R_1 与 R_2 的阻值之比和电功率之比分别是（　　）.

A. 4∶1；1∶4　　B. 1∶4；4∶1　　C. 1∶5；5∶1　　D. 5∶1；1∶5

（四川省广安市中考试题）

瞭望台

理想电流表内阻为零，理想电压表内阻无限大. V_1 测 R_1 电压，$R_1=\frac{U_1}{I}$；V_2 测 R_2 电压，$R_2=\frac{U_2}{I}$.

当滑动变阻器 R_2 阻值改变时，$|\Delta U_1|=|\Delta U_2|$，$\Delta U_1=R_1\cdot\Delta I$.

S 断开时，A 测 R_1 中电流；S 闭合时，A 中增加的电流为 R_2 中电流. 并联电路中，电流的分配与电阻成反比，即 $\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}$，$\frac{R_2}{R_1}=\frac{1}{5-1}=\frac{1}{4}$. 并联电路中电功率的分配与电阻成反比.

3. 如图 3-8 的电路中，电源电压保持不变，定值电阻的阻值是 4Ω，滑动变阻器的最大阻值 10Ω. 滑片 P 置于滑动变阻器的中点时，电压表示数为 8V；当滑片从中点向 b 端移动距离 s 后，电压表示数变为 6V；当滑片从中点向 a 端移动距离 s 后，电压表示数为(　　).

A. 4V　　B. 6V　　C. 10V　　D. 12V

(新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市中考试题)

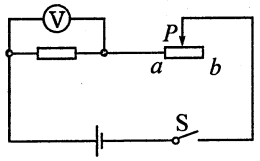


图 3-8

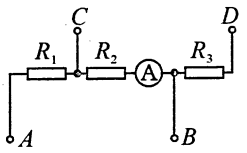


图 3-9

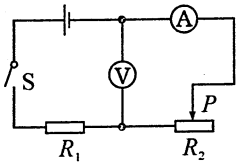


图 3-10

4. 某电器的内部电路如图 3-9 所示，其中 $R_1=12\Omega$. 当在 A、B 两个接线端口接入电压为 10V 的电源时，电流表的示数为 0.5A；而把此电源(电压恒定)接在 C、D 两个接线端口时，电流表的示数为 1A，则下列判断中正确的一项是(　　).

A. 可求出 R_2 和 R_3 的阻值，分别为 $R_2=8\Omega$，$R_3=2\Omega$

B. 可求出 R_2 和 R_3 的阻值，分别为 $R_2=8\Omega$，$R_3=12\Omega$

C. 只能求出 R_2 和 R_3 阻值的比值，$R_2:R_3=1:2$

D. 电路发生了变化，不符合控制变量法，无法计算

(湖北省恩施土家族苗族自治州中考试题)

5. 如图 3-10 所示电路中，电源电压 $U=4.5$V，且保持不变，定值电阻 $R_1=5\Omega$，变阻器 R_2 最大阻值为 20Ω，电流表量程为 0～0.6A，电压表量程为 0～3V. 为保护电表，变阻器接入电路的阻值范围是(　　).

A. 0Ω～10Ω　　B. 0Ω～20Ω　　C. 5Ω～20Ω　　D. 2.5Ω～10Ω

(湖北省荆门市中考试题)

6. 如图 3-11 所示，MN 间电压恒定，R_1 为定值电阻，滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 20Ω. 当滑动变阻器滑片 P 处于 a 端时，电流表示数为 0.25A；当滑片 P 处于 ab 中点时，电流表示数为 0.40A，则 MN 间的电压是(　　).

A. 6V　　B. 5V　　C. 4V　　D. 3V

(浙江省义乌市中考科学试题)

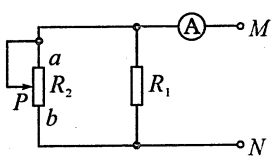


图 3-11

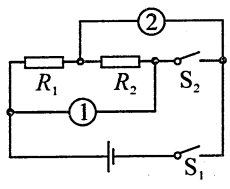


图 3-12

7. 在如图 3-12 所示的电路中，电源电压保持不变，R_1、R_2 均为定值电阻. 当①、②都是电流表时，闭合开关 S_1，断开开关 S_2，①表的示数与②表的示数

瞭望台

R_1、R_2 串联，A 测电路电流，V 测 R_2 两端电压，R_2 不能太小，否则会超过电流表量程 0.6A；R_2 不能太大，否则会超过电压表量程 3V.

之比为 m；当①、②都是电压表时，闭合开关 S_1 和 S_2，①表的示数与②表的示数之比为 n. 下列关于 m、n 的关系正确的是(　　).

A. $mn=n-2m$

B. $mn=n-1$

C. $mn=n+1$

D. 因 R_1、R_2 未知，故 m、n 的关系无法确定

(湖北省武汉市中考试题)

8. 如图 3-13 所示，电阻 R_1 标着“10Ω　1A”，R_2 标着“5Ω　1.2A”，电流表 A_1、A_2 量程均为 0～3A，电压表量程 0～15V，在 a、b 之间接入电压可调的电源. 闭合开关 S 后，为保证 R_1、R_2 均不损坏，则允许加的电源电压和通过电流表 A_1 的电流不得超过(　　).

A. 16V　1A　　B. 10V　2.2A　　C. 6V　2.2A　　D. 6V　1.8A

(广西壮族自治区柳州市中考试题)

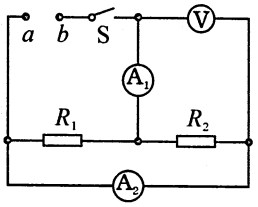


图 3-13

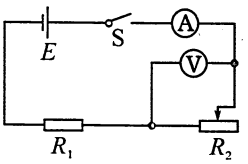


图 3-14

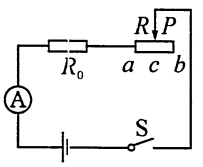


图 3-15

9. 如图 3-14 所示的电路中，电源电压为 4.5V 不变，电阻 R_1 标有“6Ω　0.5A”，滑动变阻器 R_2 标有“30Ω　1A”，电流表量程为 0～0.6A，电压表量程为 0～3V. 为了保护各电表和元件，滑动变阻器 R_2 允许接入电路的阻值范围是(　　).

A. 0～12Ω　　B. 0～30Ω　　C. 3～12Ω　　D. 3～30Ω

(广西壮族自治区柳州市中考试题)

10. 如图 3-15 所示，设电源电压保持不变，$R_0=10\Omega$. 当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 在中点 c 时，电流表的示数为 0.3A，移动滑片 P 至 b 端时，电流表的示数为 0.2A. 则电源电压 U 与滑动变阻器的最大阻值 R 分别为(　　).

A. $U=3V$，$R=5\Omega$　　B. $U=6V$，$R=20\Omega$

C. $U=6V$，$R=10\Omega$　　D. $U=3V$，$R=15\Omega$

(贵州省安顺市中考试题)

11. 如图 3-16 所示电路图，电源电压恒定. 当开关 S_1、S_2 断开，S_3 闭合时，电流表的读数为 0.50A，电压表的读数为 2.50V. 当开关 S_1、S_2 闭合，S_3 断开时，由于电阻 R_1、R_2 中有一个电阻出现故障，电流表的读数为 0.60A，电压表的读数为 3.00V. 则电源电压为_____ V，电路中出现

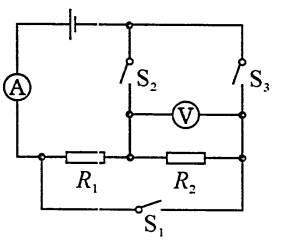


图 3-16

瞭望台

$$\frac{\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}}{R_2}=m,$$

$$\frac{R_1+R_2}{R_2}=n,$$

联立解之即可.

R_1、R_2 并联，A_1 测总电流，A_2 测 R_2 的电流，由于 $\frac{R_1}{R_2}=\frac{2}{1}$，$R_1$ 与 R_2 中的实际电流之比为 $\frac{1}{2}$. 又因 I_2 的最大值为 1.2A，所以干路中最大电流为 $1.2A+\frac{1.2A}{2}=1.8A$.

的故障是_____.

(2013 年浙江省金华市中考试题)

瞭望台

12. 如图 3-17a 所示的电路，电源电压保持不变. 闭合开关 S，调节滑动变阻器，两电压表的示数随电路中电流变化的图象如图 3-17b 所示，根据图象的信息可知：_____(选填“甲”或“乙”)是电压表 V_2 示数变化的图象，电源电压为_____ V，电阻 R_1 的阻值为_____ Ω.

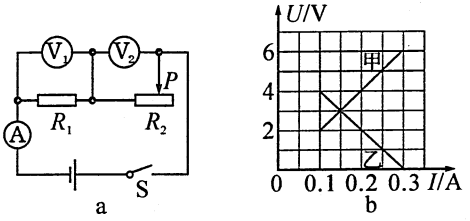


图 3-17

(2013 年湖北省鄂州市中考试题)

13. 在如图 3-18 所示电路中，当开关 S 闭合时，电流表 A_1、A_2、A_3 的示数比为 5∶3∶1，则电阻 R_1、R_2、R_3 之比为(　　).

A. 1∶1∶2　　B. 1∶3∶5

C. 3∶5∶15　　D. 2∶2∶1

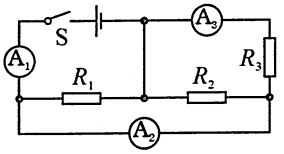


图 3-18

A_1 测总电流，A_2 测 R_2 和 R_3 的电流，A_3 测 R_3 的电流.

(2013 年北京市顺义区中考模拟试题)

14. 如图 3-19 所示的电路中，电源电压保持不变，R_2、R_3 是两个定值电阻. 闭合开关 S、滑片 P 向左滑动：当电流表示数变化量的绝对值为 ΔI 时，电压表示数变化量的绝对值为 ΔU；当电流表示数变化量的绝对值为 $\Delta I'$ 时，电压表示数变化量的绝对值为 $\Delta U'$. 若 $\Delta I<\Delta I'$，则(　　).

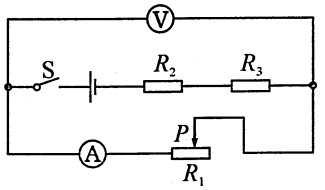


图 3-19

A. $\frac{\Delta U}{\Delta I}=\frac{\Delta U'}{\Delta I'}$　　B. $\frac{\Delta U}{\Delta I}<\frac{\Delta U'}{\Delta I'}$

C. $\frac{\Delta U}{\Delta I}>\frac{\Delta U'}{\Delta I'}$　　D. 以上三种情况都有可能

抓住电源电压不变，R_2 与 R_3 上的电压变化量的绝对值与电压表变化量的绝对值相等，无论 ΔU 和 ΔI 如何变化，其比值与 R_2、R_3 之和相等，即

$$R_2+R_3=\frac{|\Delta U|}{|\Delta I|}.$$

(2013 年湖北省武汉市中考试题)

15. 如图 3-20 所示，R_1 是 0～20Ω 的滑动变阻器，闭合开关 S 后，电压表示数为 6V，电流表 A_1 的示数是 1.5A，电流表 A_2 的示数是 0.5A，求：

(1)R_2 的阻值和变阻器 R_1 接入电路的电阻.

(2)电流表 A_1 的量程是 0～3A，电流表 A_2 的量程是 0～0.6A，为使电表不损坏，滑动变阻器接入电路的电阻值至少要多大？

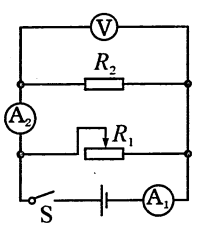
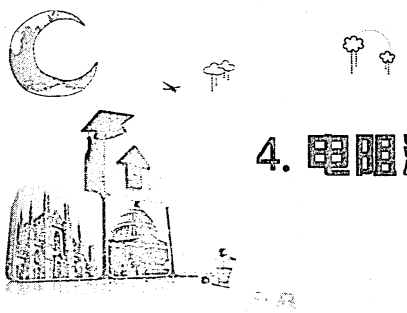


图 3-20

(2013 年湖北省黄石市中考试题)



4. 电阻测量的若干方法

知能与惑

电阻的测量方法除了常规的“伏安法”以外，还有“伏阻法”、“安阻法”、“等效法”. 一般而言，测量电阻应设法测量电阻两端的电压和通过电阻的电流；“伏阻法”的思想是电压表可以测量电压，电压表和已知电阻一起可以测量电流；“安阻法”的思想是电流表可以测量电流，电流表和已知电阻一起可以测量电压；“等效法”的思想是用已知电阻代替未知电阻后，电路参数不发生改变，则未知电阻等于已知电阻.

读题感悟

例 1 实验室备有下列器材：

A. 待测定值电阻 R_x：阻值在 7～9Ω 之间

B. 滑动变阻器：最大阻值 500Ω

C. 滑动变阻器：最大阻值 10Ω

D. 定值电阻 R_0：阻值 10Ω

E. 电流表 A：测量范围 0～0.6A，0～3A

F. 电源 E：电源电压 U 恒为 4V

G. 单刀双掷开关(双向开关)S 及导线若干

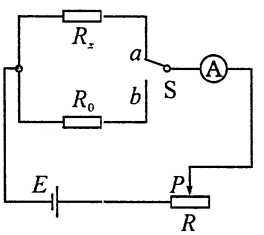


图 4-1

为了较精确地测出待测电阻 R_x 的阻值，小聪、小亮和小英共同设计了图 4-1 所示的电路.

(1)在他们设计的电路中，电流表的量程应选_____A，滑动变阻器应选_____(填器材前面的序号字母).

(2)小亮设计的实验主要操作步骤是：

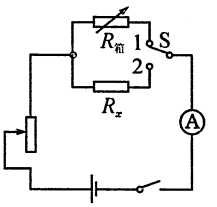
Ⅰ. 将开关掷向 a，移动滑动变阻器的滑片至某一位置，使 A 表的指针指到表盘上某一适当位置；读出电路稳定后 A 表的示数(记为 I_1)

Ⅱ. 将开关掷向 b，移动滑动变阻器的滑片至另一位置，使 A 表的指针指

瞭望台

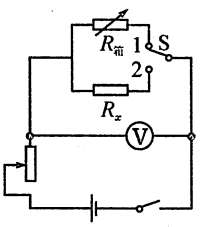
等效法的两个典型电路：

1.



S 接 2 时，调节滑动变阻器，测得电流为 I，再将 S 接 1，只调整电阻箱 $R_{箱}$，使电流表示数仍为 I 不变，则 $R_{箱}$ 的读数即为 R_x.

2.



S 接 2 时，调节滑动变阻器，测得电压为 U，再将 S 接 1，只调整电阻箱 $R_{箱}$，使电压表示数仍为 U 不变，则 $R_{箱}$ 的读数即为 R_x.

到表盘上另一适当位置；读出电路稳定后 A 表的示数(记为 I_2)

小聪和小英认为小亮设计的步骤Ⅱ中有不妥当之处，请你帮小亮写出正确的步骤Ⅱ：_____.

(3)按正确的操作，他们顺利地测出了 R_x 的电阻. 请你写出用测得的物理量 I_1、I_2 和已知物理量 U、R_0 表示的 R_x 的表达式：R_x =_____.

(四川省成都市中考试题)

分析与解 此题属于“安阻法”. 为了较精确地测出待测电阻 R_x 的电阻，电流表在测量中指针应超过半偏，由于电源电压 U 恒为 4V，所以滑动变阻器选最大阻值 10Ω 的，电流表选 0.6A；单刀双掷开关分别将开关掷向 a 和 b，可以获得两个电路状态，分别应用欧姆定律列出方程，由于电源电压 U 不变，可联立求解出滑动变阻器的接入阻值和待测电阻. 答案为(1)0.6A；C (2)将开关掷向 b，保持滑动变阻器的滑片位置不变，读出电路稳定后 A 表的示数(记为 I_2) (3)$R_0+\dfrac{U(I_2-I_1)}{I_1I_2}$

瞭望台

开关 S 接 a 或 b 使电路呈现出两个状态，每个状态都对应一个状态方程，利用电源电压不变，联立求解. 注意：开关接到 b 后，需保持滑动变阻器的滑片位置不变.

例 2 在“测量小灯泡的电阻”实验中，小灯泡的额定电压是 2.5V.

(1)请你用笔画线代替导线将如图 4-2 甲所示电路连接完整.

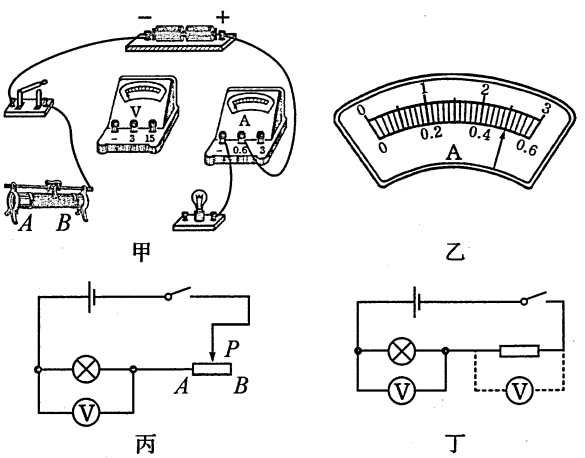


图 4-2

(2)小梦在接完最后一根导线时，小灯泡立即发光. 请你分析产生这一现象的原因是_____.

(3)排除故障后，继续实验，如图 4-2 乙所示是小灯泡正常发光时的电流，此时灯丝的电阻为_____Ω.

(4)大梦和小梦按照老师的要求，设计了如下在缺少电流表时测量小灯泡电阻的方案：

大梦：用如图 4-2 丙所示电路(滑动变阻器最大阻值已知)，闭合开关，分别读出滑片在 A、B 两端时电压表的示数，然后计算出小灯泡的电阻.

小梦：把一个电压表分别接在小灯泡和阻值已知的定值电阻两端，如图

大梦的思想是利用滑动变阻器的两个状态，列方程求解. 而小梦是利用电压表测小灯泡电压，再用串联电路电流相等，用电压表和定值电阻测电流，理论上讲都是行得通的，就方便而言，大梦的方案好些.

4-2 丁所示，闭合开关，读出电压表的示数，然后计算出小灯泡的电阻.

你认为_____设计的方案好，理由是_____.

（山西省中考试题）

分析与解 (1)至(3)都较基础，(4)中大梦和小梦都是应用的“伏阻法”思想，理论上均可. 答案为：(1)如图 4-3 所示 (2)连接电路时，开关未断开 (3)5 (4)大梦；测量电压时不需要换接电压表，操作简单方便.

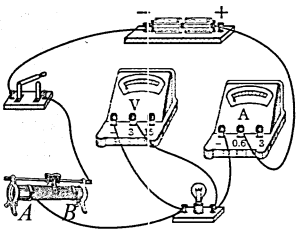


图 4-3

问题引领

例 3 在“用伏安法测电阻”的实验中：

(1)实验原理是_____.

(2)在图 4-4 的左图中将滑动变阻器正确连入电路(未知电阻大于 5Ω).

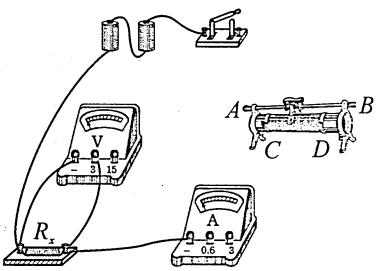


图 4-4

(3)如某次测量中，老师只提供了下列器材：电压恒定的电源一个(电压未知)、电流表一只、定值电阻 R_0 一个(电阻已知)、单刀开关两只、导线若干. 测待测电阻 R_x 的值，请用给定的器材(可不用完)按下列要求完成实验：

①在图 4-4 的右图的虚线框内画出你设计的电路图.

②扼要写出实验的主要步骤(指出物理量的名称并用相应的符号表示)

a. _____；

b. _____.

③R_x 的数学表达式为：R_x = _____(用所测量的物理量及相应的符号表示).

（四川省达州市中考试题）

试一试 (2)中“伏安法”思想；(3)中“安阻法”思想.

瞭望台

“安阻法”思想中电流表可测电流，R_x 中电流可知. 由电流表和定值电阻可测定值电阻两端的电压，把定值电阻与 R_x 并联，由于并联电路电压相等，R_x 的电压也就可知了.

例 4 如图 4-5 所示，其中“⏥”是电阻箱，电源电压恒定但未知，现再给你一只电压表，请你想法测出未知电阻 R_x 的大小.

(1)请把电压表画在图中的合理位置上.

(2)实验步骤：

a. _____；

b. _____.

(3)R_x 的表达式：R_x = _____.

(4)此实验过程中运用的探究方法是_____.

(贵州省铜仁市中考试题)

试一试 应用“等效法”思想.

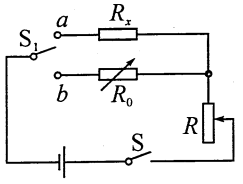


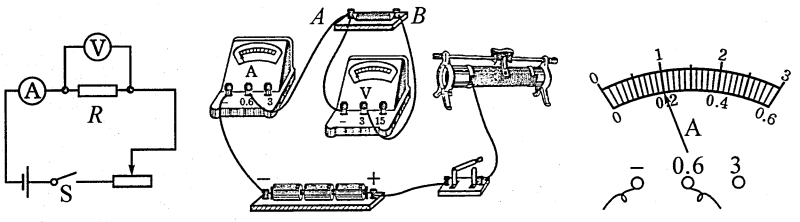
图 4-5

瞭望台

当 S_1 接 a 变为接 b 后，电路参数如不发生变化，说明 $R_x = R_0$，这就是等效法的思想. 电路参数是否变化可用电流表或电压表来检验. 注意：在改变电路状态时，要保持滑动变阻器 R 不变.

能力训练

1. 如图 4-6 所示，甲图是晓雯同学探究“一段电路中电流跟电阻的关系”的实验电路图.



甲　　乙　　丙

图 4-6

(1)根据甲图用铅笔连线将乙图的实物图连接完整.

(2)实验时，晓雯先将 5Ω 和 10Ω 的定值电阻分别接入 A、B 两点间，闭合开关调节滑动变阻器滑片得到两组实验数据填入下表中；然后她又将 A、B 两点间的电阻更换为 15Ω，闭合开关并调节滑动变阻器滑片，直至电压表示数为_____ V，此时电流表指针位置如图丙所示，请将第 3 次实验电表的读数填入表格中的相应空格内.

(3)分析晓雯三次实验数据可得到的结论是：_____.

实验序号	电压/V	电阻/Ω	电流/A
1	3	5	0.6
2	3	10	0.3
3		15	

（山东省临沂市中考试题）

2. 小亮在做“测量小灯泡的电阻”的实验中，所用小灯泡上标有“2.5V”字样.

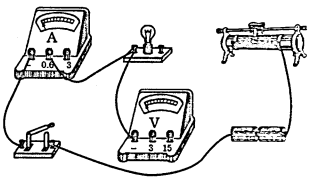


图 4-7

实验次数	1	2	3
U/V	2.0	2.5	2.8
I/A	0.22	0.25	0.26
R/Ω			

(1)图 4-7 是小亮未连接好的电路，请你用笔画线代替导线，将实物图补充完整.

(2)电路连好后，小亮分别测出了小灯泡的几组电压和电流值，记录在表格中.

①小灯泡正常工作时的电阻为_____Ω.

②小亮从数据中发现，小灯泡的电阻是变化的，你认为影响电阻变化的主要因素是_____.

(3)完成上述实验后，小亮看到滑动变阻器的铭牌模糊不清，于是想测量变阻器的最大电阻 R_x. 他找来一个已知阻值为 R_0 的定值电阻替换了灯泡，同时撤去了电流表，并利用余下的器材(电压未知的电源、量程合适的电压表、滑动变阻器、开关各一个，导线若干)，在不改动电压表位置及连线的情况下，很快测出了 R_x 的大小.

①请你把设计的电路图画在虚线框内.

②简述实验过程中要测量的物理量并用相应的字母表示.

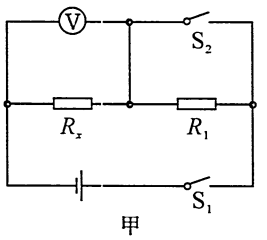
a _____;

b _____.

③R_x = _____(用已知量和测量量表示).

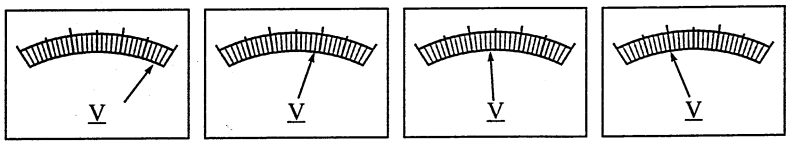
（湖北省随州市中考试题）

3. 小刚要测量一个电阻 R_x 的阻值，现只找到如下器材：一个电压不变的电源. 三个阻值已知的定值电阻($R_1=10\Omega$、$R_2=20\Omega$、$R_3=40\Omega$)，一个表盘数字已经模糊(但刻度清晰)的电压表，两个开关 S_1、S_2，导线若干. 小刚要用这些器材测量 R_x 的阻值.



甲

图 4-8



乙　　丙1　　丙2　　丙3

图 4-8

(1)他先将定值电阻 R_1 接入其设计的图 4-8 甲所示电路中进行实验，当闭合 S_1、断开 S_2 时发现电压表无示数，经检查电压表、电源均正常，且只有一处故障，下面列出的故障原因中，你认为可能的是_____(填写序号).

A. R_x 断路　　B. R_x 短路　　C. R_1 短路

(2)排除故障后，闭合开关 S_1、S_2 时电压表的指针偏转情况如图 4-8 乙所示；闭合开关 S_1、断开 S_2 时电压表指针偏转情况如图 4-8 丙 1 所示. 再用 R_2、R_3 分别替换 R_1 接入电路进行实验，当闭合开关 S_1、断开 S_2 时电压表对应的指针偏转情况如图 4-8 丙 2、图 4-8 丙 3 所示.

①R_1 接入电路时 R_x 的测量值 $R_{x1}=$_____ Ω，R_2 接入电路时 R_x 的测量值 $R_{x2}=$_____ Ω，同理可以得出 R_3 接入电路时 R_x 的测量值 R_{x3}.

②多次实验的目的是_____.

③待测电阻 R_x 的测量值为_____ Ω(保留一位小数).

(江苏省连云港市中考试题)

4. 如图 4-9 所示电路，电源电压恒定. 某同学用该电路验证“在导体两端的电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成反比”. 他多次只改变电阻箱 R_1 的阻值，测得相应的电流值，如下表所示.

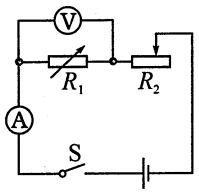


图 4-9

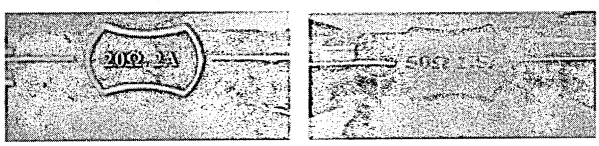
实验序号	R_1/Ω	I/A
①	5	0.30
②	10	0.20
③	15	0.15

(1)根据表中数据，通过导体的电流与导体的电阻_____(填“成”或“不成”)反比，其原因是_____.

(2)此实验中，电源电压为_____ V.

(江苏省南京市中考试题)

5. 实验室备有下列器材：



甲　　乙

图 4-10

瞭望台

在串联电路中，电压的分配与电阻成正比.

S_2 闭合与断开的两次读数之差即为 R_1 的电压 U_1，S_2 断开时 V 的读数即为 R_x 的电压 U_2，

$$R_x=\frac{U_2}{U_1}R_1.$$

A. 待测定值电阻 R_x：阻值在 49～52Ω 之间

B. 滑动变阻器：最大阻值见图 4-10 甲

C. 滑动变阻器：最大阻值见图 4-10 乙

D. 定值电阻 R_0：阻值 20Ω

E. 电压表 V：测量范围 0～3V

F. 电源 E：电源电压恒为 4.5V

G. 单刀双掷开关(双向开关)S 及导线若干

为了较精确地测出待测电阻 R_x 的电阻，小明设计了图 4-11 所示的电路.

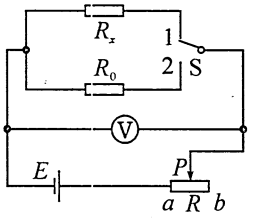


图 4-11

(1)在小明设计的电路中，滑动变阻器应选_____(填器材前面的序号字母).

(2)小明在实验中的主要操作步骤及记录的数据是：

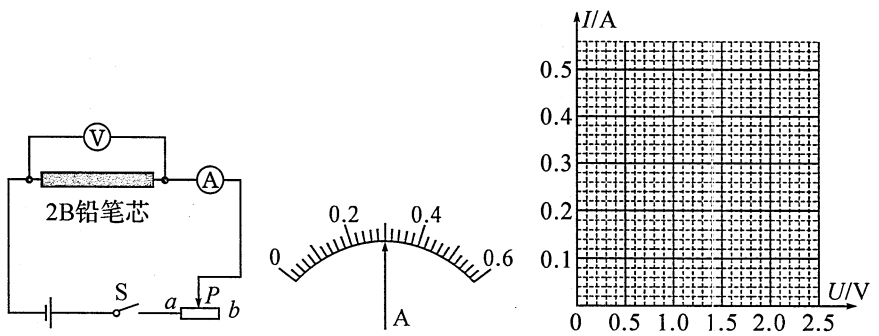
Ⅰ. 将开关 S 掷向 1，由_____(填“a 至 b”或“b 至 a”)移动滑动变阻器的滑片 P 至某一位置，读出 V 表的示数为 2.5V；

Ⅱ. 保持滑动变阻器滑片 P 的位置不变，将开关 S 掷向 2，读出 V 表的示数为 1.5V.

根据小明的测量数据可以得到待测电阻的阻值 R_x =_____ Ω.

(四川省成都市中考试题)

6. 某同学想探究通过铅笔芯的电流与其两端电压的关系，设计了如图 4-12a 所示的电路. 选用的器材有：阻值约为 4Ω 的 2B 铅笔芯一根，两节干电池组成的电池组，0～0.6A 的电流表，0～3V 的电压表，滑动变阻器(10Ω 2A)，开关，导线等.



a　　b　　c

图 4-12

(1)该同学根据电路图连接电路，在闭合开关前应将滑动变阻器的滑片 P 移到_____端(选填“a”或“b”).

(2)闭合开关后，两电表的指针都发生了偏转，但无论怎样移动滑片 P，两电表的示数均保持不变且都在量程范围内，则产生故障的原因是_____.

(3)排除故障后，该同学移动滑动变阻器的滑片，将获得的几组数据记录在下表中. 当采集第三组数据时，电流表指针的偏转情况如图 4-12b

瞭望台

由于电源电压为 4.5V，电压表量程为 0～3V，若 R_x = 50Ω，为使 V 表不超过量程，滑动变阻器的最小电阻应为 $\frac{3}{50}=\frac{1.5}{R_{滑}}$，$R_{滑}$ = 25Ω. 所以滑动变阻器应选 50Ω 的. 电路开关闭合前，滑动变阻器滑片应在最大值位置，即开始时滑片 P 在 b 端.

所示，此时电流表的示数为_____.

(4)该同学采集多组实验数据的目的是_____.

(5)请根据下表中的五组数据在给定的坐标纸(图 4-12c)上画出铅笔芯的 I-U 图线.

实验序号	①	②	③	④	⑤
U/V	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
I/A	0.10	0.18		0.38	0.48

(6)由画出的图线可知，通过铅笔芯的电流与其两端电压的关系为：_____.

(2013 年江苏省连云港市中考试题)

瞭望台

电压表偏转越大，测量误差越小.

7. 现有一个阻值为 30Ω 的定值电阻 R_0，一个电压约为 12V 的电源，一个 0～3V量程的电压表，一个最大阻值约为 200Ω 的滑动变阻器，开关及导线若干. 请你设计一个实验，比较精确地测出一个约为 20Ω 的未知电阻 R_x 的阻值(电路可重组). 要求：

(1)画出实验电路图.

(2)写出主要实验步骤和需测量的物理量.

(3)写出待测电阻 R_x 的数学表达式(用已知量和测量量表示).

(2013 年天津市中考试题)

8. 化学电池内部的电解液有一定的电阻，这个电阻构成了电池内阻. 与新电池相比，旧电池的电压其实没有发生太大的变化，但它的内阻却变得很大. 这就是为什么小灯泡接新电池时很亮，而接旧电池时灯泡几乎不亮的原因. 对于旧电池，我们可以将它等效为一个电压恒定不变的新电池与一个定值电阻 r 串联，如图 4-13 所示，为了探究某一电池的电压和内阻，小明设计了如下的实验：

新电池内阻很小，可等效为一个没有内阻的恒压电源，旧电池由于有内阻，可等效为一个电阻 r 与一个没有内阻的(新)电池串联.

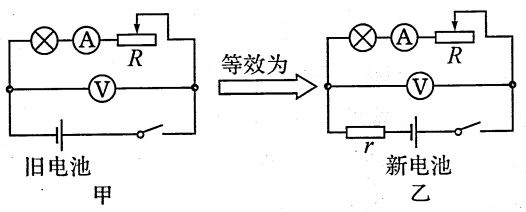


图 4-13

(1)请根据电路图 4-13 甲，将图 4-14a 中的实物图接成电路图.

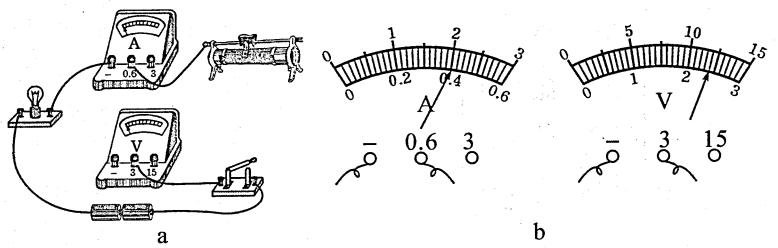


图 4-14

(2)如果电路中电流表和电压表的示数如图 4-14b 所示，则电流表的示数

为_____A，电压表的读数为_____V，滑动变阻器接入电路部分的电阻与灯泡电阻之和为_____Ω.

(3)通过调节滑动变阻器改变电路电阻，小明获得了多组 U 和 I 的数据，下列描述 U 和 I 的关系的图线(如图 4-15 所示)正确的是(　　).

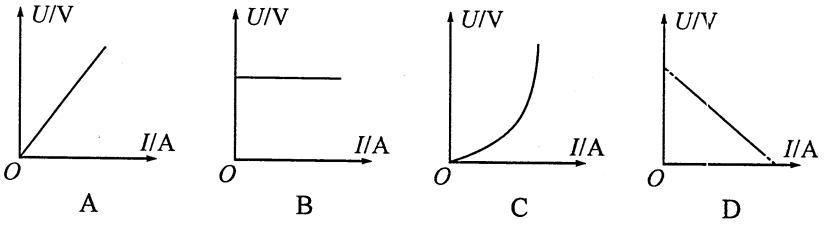


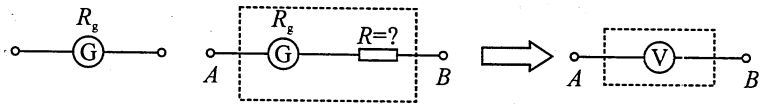
图 4-15

(湖北省黄石市中考试题)

9. 常用的电压表是由小量程的电流表 G 改装而成的. 电流表 G 也是一个电阻，同样遵从欧姆定律. 图 4-16 甲是一个量程为 0～3mA 的电流表 G，当有电流通过时，电流可以从刻度盘上读出，这时 G 的两接线柱之间具有一定的电压. 因此，电流表 G 实际上也可以当成一个小量程的电压表. 已知该电流表的电阻为 $R_g=10\Omega$.

(1)若将这个电流表当成电压表使用，则刻度盘上最大刻度 3mA 处应该标多大的电压值?

(2)如图 4-16 乙所示，若将这电流表串联一个定值电阻 R 后，使通过 G 的电流为 3mA 时，A、B 之间的电压等于 3V，这样，A、B 之间(虚线框内)就相当于一个量程为 0～3V 的电压表(图 4-16 丙)，求串联的定值电阻 R 的大小.

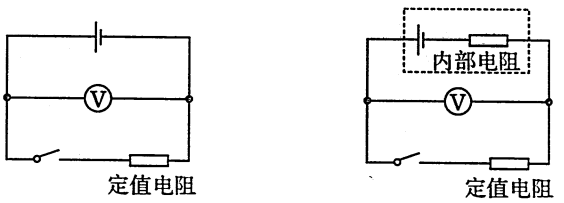


甲　　乙　　丙

图 4-16

(安徽省中考试题)

10. 某同学将一节旧电池、5Ω 的定值电阻、开关和电压表连接成图 4-17 甲所示电路，发现开关断开和闭合时，电压表的示数有明显的不同. 他很好奇，在老师的帮助下他得知：干电池内部本身存在电阻，其情况相当于一节干电池与一电阻串联(如图 4-17 乙虚线框内所示). 当开关闭合后，干电池内部的电阻分到了一部分电压，从而提供给定值电阻的电压减小. 为了求证，他又进行了如下实验：



甲　　乙

图 4-17

①测出图 4-17 甲所示电路中开关断开时电压表示数为 1.4V，闭合开关后电压表的示数为 1V；

②将定值电阻由 5Ω 更换为 12Ω，测出电路中开关断开时电压表示数为 1.4V，闭合开关后电压表的示数为 1.2V.

(1)该同学将定值电阻由 5Ω 更换为 12Ω 的想法是：当电路中定值电阻变大，电路中的电流变小，干电池内部电阻分到的电压变小. 实验①和②中测得的数据是否支持他的想法？_____(选填“支持”或“不支持”).

(2)根据实验②测出的数据，计算出该干电池的内部电阻为_____Ω.

(浙江省湖州市中考试题)

11. 如图 4-18 所示，在测量定值电阻 R_x 阻值的实验中.

(1)请你将图甲中的实物电路用笔画线代替导线连接完整.

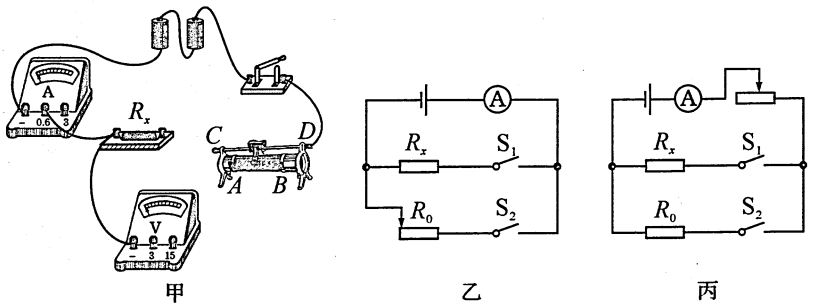


图 4-18

(2)实验时，若只有 R_x 断路，开关闭合后，电路中可能出现的一种现象是：_____.

(3)在实验过程中，发现电压表不能使用，小明将滑动变阻器调到最大值作为定值电阻 R_0 使用(R_0 值已知)，设计了如图乙所示的电路测量 R_x 阻值. 测量时，只闭合 S_1，电流表示数为 I_1；只闭合 S_2，电流表示数为 I_2. 则电阻 R_x 两端的电压为_____，电阻 R_x = _____.(用 I_1、I_2 和 R_0 表示)

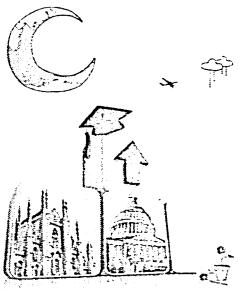
(4)因图乙未能测量多组数据，于是小明向老师借了一只定值电阻 R_0(R_0 值已知)，设计了如图丙所示的实验电路，重复(3)中的测量步骤和计算方法，并多次测量求出了电阻 R_x 的阻值. 小明得出的 R_x 阻值是_____(正确/错误)的，理由是_____.

(江苏省扬州市中考试题)

瞭望台

开关断开时，V 表测得电池电压 U_0；开关闭合时，V 表测得定值电阻两端的电压 U_{R_0}.

若电池内阻用 $R_{内}$ 表示，定值电阻用 R_0 表示，则 $\frac{U_{R_0}}{R_0}=\frac{U_0-U_{R_0}}{R_{内}}$.



5. 用电器的实际功率

知能导悟

电功率是电学的知识交汇点，是电学中考试题中出现频度最高、难度最大的内容. 电学学得怎样，就看电功率能上多高的难度，是高级中学鉴别学生电学水平的有效途径.

额定电压：用电器正常工作时的电压.

额定功率：用电器在额定电压下的功率. $P_{额}=U_{额}I_{额}=\frac{U_{额}^2}{R}$.

当 $U_{实}=U_{额}$ 时，$P_{实}=P_{额}$，用电器正常工作（如灯正常发光）；

当 $U_{实}<U_{额}$ 时，$P_{实}<P_{额}$，用电器不能正常工作（如灯光暗淡）；

对纯电阻用电器在一般情况下不考虑电阻随温度的变化时，实际功率随电压变化而变化. 根据 $P=\frac{U^2}{R}$ 得 $\frac{P_{实}}{P_{额}}=\frac{U_{实}^2}{U_{额}^2}$，如果 U 减小为原来的 $\frac{1}{n}$，则电功率减为原来的 $\frac{1}{n^2}$.

当 $U_{实}>U_{额}$ 时，$P_{实}>P_{额}$，长期使用影响用电器寿命. 如果 $U_{实}$ 比 $U_{额}$ 大得太多，用电器会马上烧毁.

瞭望台

电功率计算公式：

$P=UI=\frac{W}{t}$（适用于所有电路）.

对于纯电阻电路可推导出：$P=I^2R=\frac{U^2}{R}$.

串联电路中常用公式：$P=I^2R$，$P_1:P_2=R_1:R_2$.

并联电路中常用公式：$P=\frac{U^2}{R}$，$P_1:P_2=R_2:R_1$.

无论用电器串联或并联. 计算总功率的常用公式 $P=P_1+P_2$.

读题感悟

例 1　一只标有“6V　3W”的小灯泡，接在如图 5-1 所示的电路中，设电源电压和灯丝电阻均不变，求：

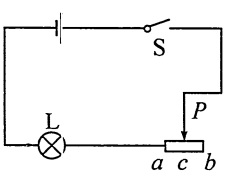


图 5-1

(1)小灯泡正常发光时的电阻是多少？

(2)当滑动变阻器连入电路中的电阻为 6Ω 时，闭合开关后小灯泡恰能正常发光，求电源电压是多少？

(3)如果换一电源及额定电压为 8V 的灯泡，当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 滑到中点 c 时，灯泡正常发光，此时灯泡的电功率为 P，当滑片 P 滑到 b 端时，灯泡的实际功率为 P'，已知 $P:P'=16:9$，求所换电源的电

压？（设所换电源电压和灯丝电阻均不变）

（贵州省铜仁市中考试题）

分析与解 本题涉及欧姆定律的应用、串联电路的电流规律、串联电路的电压规律、电阻的串联、电功率的计算等知识，综合起来有难度.

(1)由灯泡的铭牌可知额定电压和额定功率，根据 $R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}$. 求出灯泡的电阻.

$R_L=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(6V)^2}{3W}=12\Omega$.

(2)先根据 $I=\frac{U}{R}$ 求出灯泡正常发光时的电流，再根据电阻的串联特点和欧姆定律求出电源的电压. $I=\frac{U_{额}}{R_L}=\frac{6V}{12\Omega}=0.5A$，$U=I(R_L+R_P)=0.5A\times(12\Omega+6\Omega)=9V$.

(3)当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 滑到中点 c 时，等效电路图如图 5-2a 所示；当滑片 P 滑到 b 端时，等效电路图如图 5-2b 所示.

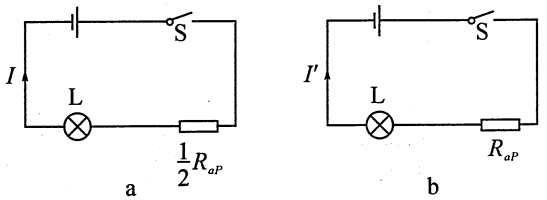


图 5-2

$\because P:P'=16:9$，

$\therefore \frac{P}{P'}=\frac{I^2R_L}{(I')^2R_L}=\frac{16}{9}$，解得 $\frac{I}{I'}=\frac{4}{3}$；

$\because$ 这两状态下，电源的电压不变，$\therefore I(R_L+\frac{1}{2}R_{aP})=I'(R_L+R_{aP})$

解得 $R_L=R_{aP}$.

由图 5-2a 可得：电源的电压 $U=I(R_L+\frac{1}{2}R_{aP})=I\times\frac{3}{2}R_{aP}=\frac{3}{2}U_L=\frac{3}{2}\times8V=12V$.

例 2 如图 5-3 所示的电路中，灯 L 标有“3V 0.9W”、滑动变阻器 R 上标有“30Ω 1A”的字样，电压表量程为 0～3V，则灯 L 正常工作时的电流为_____. 若电源电压为 4.5V，为了保证电路中各元件安全工作，滑动变阻器连入电路中的阻值范围是_____.

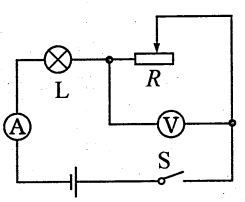


图 5-3

（福建省福州市中考试题）

瞭望台

如遇已知条件中有功率比 $\frac{P}{P'}$ 出现，往往需要画出 P 与 P' 两状态的电路图，再根据电路图列出 P 的表达式，最后用 P 和 P' 的比值求解.

分析与解 本题虽与例1有相同的电路结构，但设问方式发生了变化，解题思路也随之而变.

(1)已知灯泡的额定电压和额定功率，根据公式 $I=\frac{P}{U}$ 可求灯L正常工作时的电流，$I=\frac{P}{U}=\frac{0.9\text{W}}{3\text{V}}=0.3\text{A}$.

(2)根据欧姆定律求出灯泡的电阻；电路中各元件安全工作，已知电源电压和灯泡两端的电压，可求滑动变阻器两端的电压，灯L正常工作时的电流已知，根据公式 $R=\frac{U}{I}$ 可求滑动变阻器连入电路中的最小阻值.

灯泡的电阻为 $R_{\text{L}}=\frac{U_{\text{L}}}{I}=\frac{3\text{V}}{0.3\text{A}}=10\Omega$，

滑动变阻器两端的最小电压为 $U_{滑}=U_{总}-U=4.5\text{V}-3\text{V}=1.5\text{V}$，

滑动变阻器连入电路中的最小阻值 $R=\frac{U_{滑}}{I}=\frac{1.5\text{V}}{0.3\text{A}}=5\Omega$；

当电压表的示数最大 $U'_{滑}=3\text{V}$ 时，滑动变阻器接入电路的电阻最大，

当电压表的示数最大时，滑动变阻器允许接入电路的电阻最大，根据串联电路的电压特点求出灯泡两端的电压，根据欧姆定律求出电路中的电流，进一步求出滑动变阻器接入电路的最大阻值.

此时灯泡两端的电压为 $U'=U_{总}-U'_{滑}=4.5\text{V}-3\text{V}=1.5\text{V}$，

此时电路的电流为 $I'=\frac{U'}{R_{\text{L}}}=\frac{1.5\text{V}}{10\Omega}=0.15\text{A}$，

滑动变阻器接入电路的电阻值为 $R'=\frac{U'_{滑}}{I'}=\frac{3\text{V}}{0.15\text{A}}=20\Omega$.

故答案为：0.3；5～20Ω.

本题考查欧姆定律及其变形的灵活运用，关键要明白电路各个元件要想都安全工作，实际电压不能超过各自的额定电压.

问题引领

例3 如图5-4甲所示电路，电源电压为6V不变，滑动变阻器的滑片 P 从 a 端移动到 b 端，定值电阻 R_1 两端的电压随滑动变阻器 R_2 阻值变化的图象如图5-4乙所示. 问：

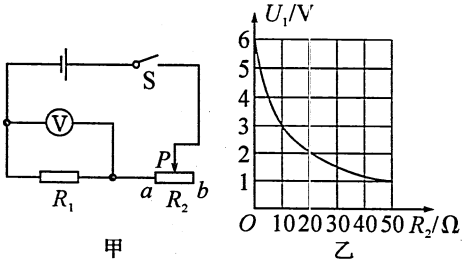


图5-4

(1)当 R_2 为10Ω时，电压表的示数是多少？

(2)当电压表示数为2V时，R_1 的电流是多少？

瞭望台

例3也是一道典型的图形信息题，首先要看懂图形，整体把握：横坐标是表示 R_2，纵坐标是表示 R_1 两端的电压，其图形是表示 R_1 两端电压随 R_2 变化的规律. 然后要能具体读出某电阻时的电压或某电压下的电阻.

(3)滑动变阻器的滑片 P 在 b 端时,电阻 R_1 的功率是多少?

(福建省福州市中考试题)

试一试 (1)由图乙读出;(2)有多种方法.可由图乙读出 R_2,用串联电路电压规律求 U_2,再用欧姆定律求 I_2,$I_1=I_2$;(3)也有多种方法.可先求出总电阻、总电流,再求功率 P_1'.

瞭望台

例 4 是一道典型的滑动变阻器和开关同时改变电路状态的题目.解此类题型需先明确开关状态,了解电路结构(如 S、S_1、S_2 都闭合时,R_3 被 S_1 短路,R_1 与 R_2 并联;S 闭合,S_1、S_2 断开时,电路变成 R_2、R_3 串联).再分析滑动变阻器滑片 P 的位置,然后根据题目要求进一步求解.

例 4 图 5-5 是某电器设备内的一部分电路,电源电压恒为 12V,R_1 为定值电阻,R_2 为标有"100Ω 0.5A"字样的滑动变阻器,R_3 为标有"3V 0.9W"字样的定值电阻.

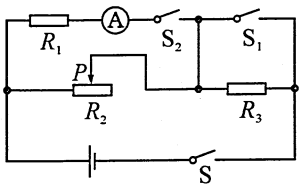


图 5-5

(1)当闭合 S、S_1、S_2 时,电流表的示数为 0.3A,求 R_1 的阻值及这种情况下整个电路可能消耗的最小功率.

(2)当闭合 S,断开 S_1、S_2 时,为保证整个电路安全,求滑动变阻器接入电路的取值范围.

(江苏省连云港市中考试题)

试一试 (1)当闭合 S、S_1、S_2 时,R_3 被短路,R_1 与 R_2 并联.电路的最小功率取决于 R_2 的最小功率;(2)当闭合 S,断开 S_1、S_2 时,R_2 和 R_3 串联,R_2 和 R_3 允许通过的电流限定了 R_2 的取值范围.

能力训练

1. 在图 5-6 所示的电路中,电源电压为 12V 且保持不变,电阻 R_1 的阻值为 10Ω,滑动变阻器 R_2 上标有"50Ω 2A"字样.闭合电键 S 后,电流表 A 的示数为 0.3A.

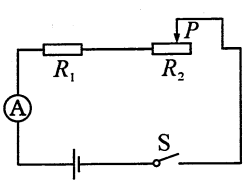


图 5-6

(1)求电阻 R_1 两端的电压 U_1.

(2)求此时变阻器 R_2 两端的电压 U_2 及消耗的电功率 P_2.

为了使电流表示数的变化量最大,应尽可能地选小的定值电阻和大的滑动变阻器.

(3)现有阻值分别为 R、$2R$ 的定值电阻,最大阻值分别为 $4R$、$10R$ 的滑动变阻器,请选择定值电阻、变阻器各一个分别替换 R_1、R_2,要求:在移动变阻器滑片 P 的过程中,电流表示数的变化量最大.求电流表示数的最大变化量 ΔI.

(上海市中考试题)

2. 武汉市某小学的学生发明的电热课椅获得了国家专利.这种电热课椅主要由坐垫和脚踏组成,它的电路示意图如 5-7 所示.坐垫内的电热丝 R_1、R_2 的阻值分别为 260Ω、150Ω,脚踏内的电热丝 R_3 的阻值为 400Ω.闭合开关 S_1,调节开关 S_2,可以使脚踏分别处于"低温挡"、"中温挡"、"高温挡"(不考虑温度的变化对电阻的影响).

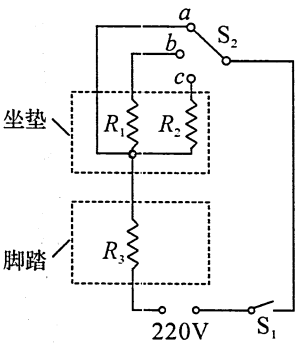


图 5-7

(1)该电热课椅消耗的最大功率是多少瓦?

(2)当脚踏处于"中温挡"时,电热课椅在 10 秒内产生的热量是多少焦?

(湖北省武汉市中考试题)

3. 如图 5-8 所示,将滑动变阻器滑片 P 从某一位置移动到另一位置,电压表的示数由 8V 变为 6V,电流表示数相应由 0.4A 变为 0.6A,求在此过程中:(不计温度对电阻的影响,电源电压保持不变)

(1)定值电阻 R_0 两端电压的变化量是多少?

(2)定值电阻 R_0 电功率的变化量是多少?

(福建省泉州市中考试题)

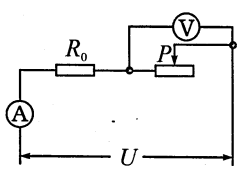


图 5-8

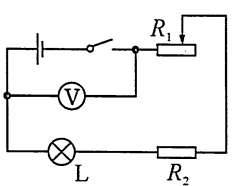


图 5-9

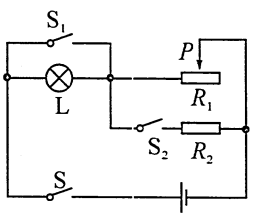


图 5-10

4. 如图 5-9 所示的电路,电阻 R_2 的阻值为 12Ω,且 $R_L : R_2 = 2 : 1$.闭合开关,电压表的示数为 12V,调节滑动变阻器的滑片至变阻器的中点位置时,灯泡正常发光,变阻器消耗电功率为 1W,求:

(1)滑动变阻器的最大阻值是多少?

(2)灯泡 L 的额定功率是多少?

(甘肃省兰州市中考试题)

5. 如图 5-10 所示,电源电压恒为 24V,小灯泡标有"6V 3W"字样,定值电阻 R_2 的阻值为 24Ω,当 S 闭合,S_1、S_2 都断开且滑片 P 滑到滑动变阻器的中点时,灯泡 L 正常发光.

(1)灯泡 L 的电阻是多少?

瞭望台

在电路电压不变时,电路的功率由电路的电阻确定,电路电阻最小时,电路功率最大,电路电阻最大时,电路功率最小.

典型的开关问题,弄清开关在不同状态下的电路结构是解题的关键.当 S 闭合,S_1、S_2 都断开时,L 与 R_1 串联;当 S、S_1、S_2 都闭合时,L 被短路,R_1、R_2 并联.

(2)滑动变阻器的最大阻值是多少?

(3)当 S、S_1、S_2 都闭合时,调节滑动变阻器,使整个电路消耗的总功率最小,这个最小值是多少?

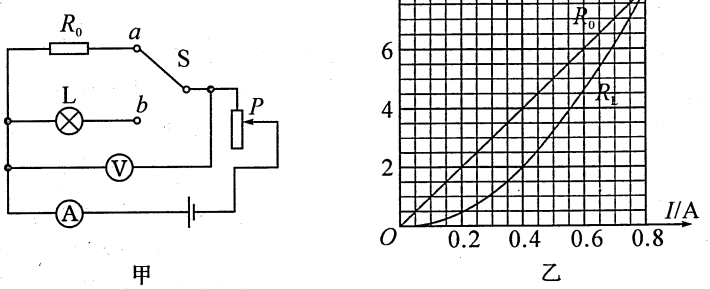
(山东省威海市中考试题)

6. 如图 5-11 甲所示,当开关 S 接 a 时,移动滑动变阻器的滑片 P,根据测出的电流、电压值,画出了定值电阻 R_0 的 U-I 图象;当开关 S 接 b 时,同样根据测出的电流、电压值,画出了灯泡 L 的 U-I 图象,如图 5-11 乙所示.

(1)求定值电阻 R_0 的阻值.

(2)将 R_0 与灯 L 串联接在 6V 的电源两端时,求灯丝的实际电阻值.

(3)将 R_0 与灯 L 并联接入电路并调节电源电压,当 R_0 消耗的电功率为 4.9W 时,灯 L 恰好正常发光,求灯 L 的额定电功率.



甲　　乙

图 5-11

(贵州省贵阳市中考试题)

7. 如图 5-12 所示,灯泡 L 标有"6V　6W"字样,滑动变阻器的最大值为 R_1,$R_2=12\Omega$,电源电压保持 12V 不变.

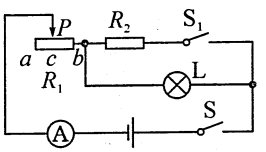


图 5-12

(1)闭合开关 S,断开 S_1,调节滑动变阻器使小灯泡正常发光,求此时接入的滑动变阻器的阻值.

(2)保持滑动变阻器阻值不变,闭合开关 S、S_1,求电流表的示数.

(3)断开开关 S_1,改变变阻器滑片 P 的位置使滑片移至 c 点时,电路的总功率为 P_1,当滑片移至 a 端,电路的总功率为 P_2,$R_{cb}=\frac{1}{4}R_1$,$P_1=2P_2$,求滑动变阻器的最大阻值.

(四川省遂宁市中考试题)

8. PTC 是一种新型的半导体陶瓷材料,它的发热效率较高,PTC 有一个人为设定的温度.当它的温度低于设定温度时,其电阻值会随它的温度升高而变小;当它的温度高于设定温度时,其电阻值随它的温度升高而变大.某陶瓷电热水壶利用了这种材料.它的工作电路图如图 5-13 甲所示,R_0 是定值电阻,其电阻值不受温度的影响.R_r 是 PTC 电阻,R_r 的电阻与温度的关系如图 5-13 乙所示.该电热水壶在 R_r 的设定温度状态工作时,电路

瞭望台

在图 5-11 乙中 R_0 图象上任取一点即可求出 R_0,R_0 与 L 串联在 6V 电源上时,需从图象点寻找 $U_0+U_L=6V$ 的对应点,这个对应点是 $U_L=2V$(因为只有此时 U_L+U_0 才等于 6V),再通过欧姆定律求 R_L.

R_0 与 L 并联时,电压相等,先通过 4.9W 求 R_0 电压,再利用图象读出 I_L,最后用 $P=UI$ 求功率.

第 7 题属混联问题,S、S_1 都闭合时,L 与 R_2 并联后再与 R_1 串联.电路的总电阻求法为:先求 R_2 与 L 的并联后电阻,再与 R_1 相加.

消耗的总功率为1100W.

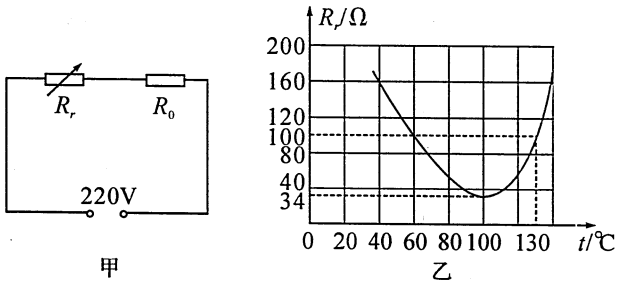


图 5-13

(1)R_0的阻值为多少?

(2)当R_r的温度为130℃时,电路中R_r的实际功率为多少?

(山西省中考试题)

9. 图5-14甲所示是小明的调光灯电路图,他将粗细均匀的电阻丝AB通过滑片P连入电路,小灯泡的额定电压为6V.闭合开关S后,滑片P从最左端A滑到最右端B的过程中,小灯泡的I-U关系图象如图5-14乙所示.(电阻丝AB的阻值不随温度变化)求:

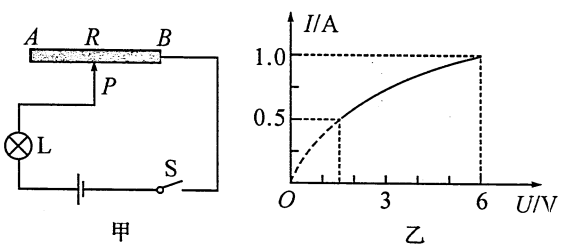


图 5-14

(1)小灯泡的额定功率.

(2)电阻丝AB的阻值.

(3)当AB连入电路的阻值$R_1=2.5\Omega$时,灯泡消耗的功率为3.2W,此时灯丝的阻值为多少?

(河北省中考试题)

10. 小明学了家庭电路知识后,利用电能表和秒表测量家中电热水器的实际功率.他的做法是:打开标有"220V 1210W"的热水器,关掉家里的其他用电器,测得电能表(标有"1800r/kW·h")的铝盘转过200转所用的时间是400s.(热水器电热丝的阻值不变)求:

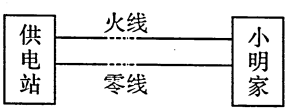


图 5-15

(1)热水器的实际功率.

(2)通过热水器的电流.

(3)如图5-15所示是小明家的供电线路.已知此时供电站输出的电压是220V,则供电站距他家多远?(已知每千米导线的电阻为5Ω)

(河北省中考试题)

11. 某学校运动场离学校电控室有一段距离,运动场内原来没有安装照明

瞭望台

此题是一道图形信息题.图5-14是小灯泡的I-U关系图象.当P在B端时,小灯泡的电流、电压值对应于I-U关系图象中实线右端,坐标为(6,1);当P在A端时,小灯泡的电流、电压值对应于图象中实线的左端,坐标为(1.5,0.5).

灯，不利于师生早上的锻炼，后来学校为了师生安全，在运动场安装了一盏规格为“220V　1kW”的碘钨灯. 已知电控室的输出电压恒为 220V，电控室到碘钨灯之间的电线长为 100m，所用电线为某个品牌的铜芯橡皮绝缘线. 表 1 所列是该品牌的不同横截面积的铜芯橡皮绝缘线在常温下的安全载流量(即长时间通电时的最大安全电流).

表 1

导线横截面积 S/mm^2	0.5	1	1.5	2.5	4	6	10
铜芯橡皮绝缘线的安全载流量 I/A	4	8	12	20	25	32	50

(1)要求所选铜线符合适用和经济的原则，请你通过计算说明，所用电线选用的是哪一种铜芯导线？

(2)若所使用的铜芯导线每米长电阻为 $1.7\times10^{-2}\Omega$，求使用碘钨灯时，输电线路上损失的电功率为多大？

(3)照明一小时，碘钨灯所消耗的电能是多少？

(四川省绵阳市中考试题)

12. 如图 5-16 所示，小灯泡的规格为“6V　6W”，滑动变阻器的最大值为 R，其大小未知. 电源电压和灯丝电阻均保持不变.

(1)求小灯泡的电阻.

(2)闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，使滑动变阻器接入电路的阻值为 $\frac{R}{4}$ 时，灯泡的功率为 P_1；当滑动变阻器接入电路的阻值为 R 时，灯泡的功率为 P_2. 已知 $\frac{P_1}{P_2}=\frac{9}{1}$，求滑动变阻器的最大阻值 R.

(3)假如滑动变阻器接入电路的阻值为 $\frac{R}{8}$ 时，小灯泡正常发光. 求电源电压.

(2013 年江苏省连云港市中考试题)

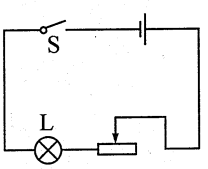


图 5-16

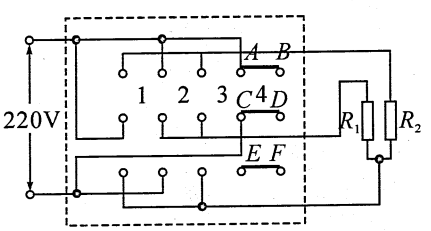


图 5-17

13. 如图 5-17 是一种调温型电热毯的电路示意图，R_1 和 R_2 是两根相同的电热丝. 图中虚线框内是“三刀四挡”滑动式调温开关，“三刀”(即 AB、CD、EF 三个滑片)只能同时并排向左或向右滑动，使开关处于“1”、“2”、“3”、“4”挡中的某一挡位上. 当开关处于“4”挡时，电热毯不发热；当开关处于其他三挡中的某一挡位时，电热毯的最小发热功率为 30W.

(1)电热毯以最小发热功率工作时，流过电路中的电流为_____A.(结果保留两位小数)

瞭望台

选用导线的原则：导线的安全载流量要稍大于电路正常工作时的最大电流.

此题难在开关的连接，两个相同的电阻可构成“三挡”状态：两电阻并联、一个电阻单独使用、两电阻串联。

(2)开关分别处于“1”、“2”挡时，电热毯的发热功率分别为_____ W、_____ W.

(3)开关处于“3”挡时，电热毯工作 30 分钟产生的热量是多少焦？

(2013 年湖北省武汉市中考试题)

14. “赛龙舟”是端午节里的传统节目. 小安同学自制了一个卡通龙舟，她想用亮度可调节的红、绿灯做它的眼睛. 她选用规格为“12V　6W”的红灯和“12V　12W”的绿灯及“24Ω　2A”的滑动变阻器等元件设计了如图 5-18 电路. 当闭合开关 S、S_1、S_2，且滑动变阻器的滑片 P 移至 b 端时，两灯都正常发光(电源电压不变，不考虑灯丝电阻的变化). 求：

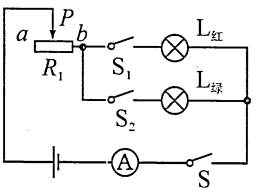


图 5-18

(1)两灯都正常发光时电流表的示数为多少？

(2)该电路中最大电功率和最小电功率分别为多少？

(2013 年湖北省鄂州市中考试题)

15. 如图 5-19 所示. 电源两端电压 U 保持不变. 当开关 S_1 闭合、S_2 断开，滑动变阻器接入电路的电阻为 R_A 时，电压表的示数为 U_1，电流表的示数为 I_1，电阻 R_1 的功率为 P_1，电阻 R_A 的功率为 P_A；当开关 S_1、S_2 都闭合，滑动变阻器接入电路中的电阻为 R_B 时，电压表的示数 U_2 为 2V，电流表的示数为 I_2，电阻 R_B 的电功率为 P_B；当开关 S_1 闭合，S_2 断开，滑动变阻器滑片 P 位于最右端时，电阻 R_2 的电功率为 8W. 已知 $R_1 : R_2 = 2 : 1$，$P_1 : P_B = 1 : 10$，$U_1 : U_2 = 3 : 2$. 求：

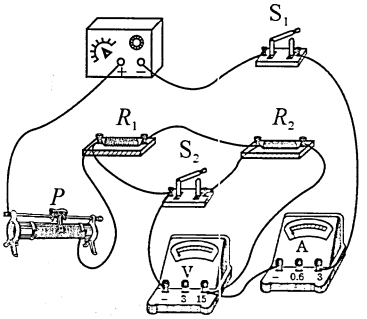


图 5-19

(1)电源两端电压 U.

(2)电阻 R_2 的阻值.

(3)电阻 R_A 的电功率 P_A.

(北京市中考试题)

16. 如图 5-20 所示，电源两端电压不变，当只闭合开关 S_1 时，电流表的示数为 I_1，电压表的示数为 U_1，电阻 R_1 的电功率为 P_1，当开关 S_1、S_2、S_3 都闭合时，电流表的示数为 I_2，电压表的示数为 U；当只闭合开关 S_3 时，电阻 R_3 的电功率为 0.64W，已知 $\frac{U_1}{U}=\frac{3}{4}$，$\frac{I_1}{I_2}=\frac{1}{4}$，求：

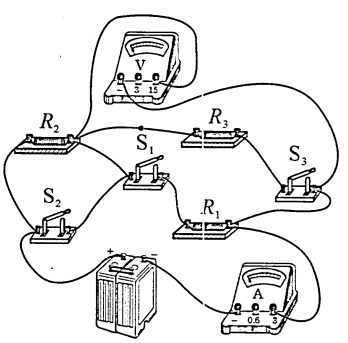


图 5-20

(1)电阻 R_1 与 R_2 之比.

(2)电阻 R_1 的电功率 P_1.

(北京市中考试题)

瞭望台

此题难点有两个，一是电路连接的识别，二是比例关系的应用. 所以首先要画出等效电路明确电路状态，再想法利用比例关系求解.

等效电路

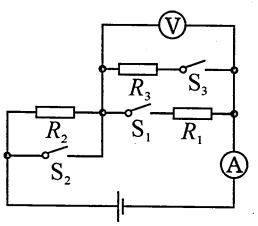
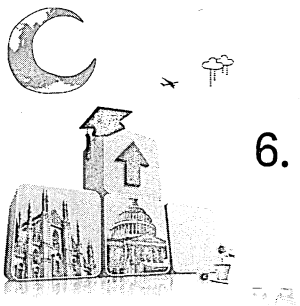


图 5-21



6. 密度测量的若干方法

知能与惑

瞭望台

初中物理中测量密度的方法很多，按使用的测量工具来分，大体上有：①天平、量筒法. 这种方法是常规法，用天平测物体质量，用量筒测物体体积. 由于用量筒测固体体积是采用排水法思想，对于密度比水小的固体可派生出捆绑法、按压法等方法. 对于溶于水的固体又派生出埋砂法和饱和溶液法. ②天平法. 由于仅有天平，只能测质量，借助天平可以用溢水法测固体体积，用等体积法测液体体积. ③量筒法. 由于量筒只能测体积，所以利用浮力中的 $V_{排}$ 可测固体体积，再利用二力平衡计算物体质量. ④弹簧秤法. 利用弹簧秤和浮力原理即可测量物体密度. ⑤刻度尺法. 利用刻度尺和漂浮原理可以计算出密度. ⑥压强计法. 液体压强与密度有关. 还有其他方法，如杠杆法等.

误题感悟

例 1　小刚同学想测出一个实心塑料球的密度，但是发现塑料球放在水中会漂浮在水面上，无法测出它的体积. 小刚设计了以下实验步骤：

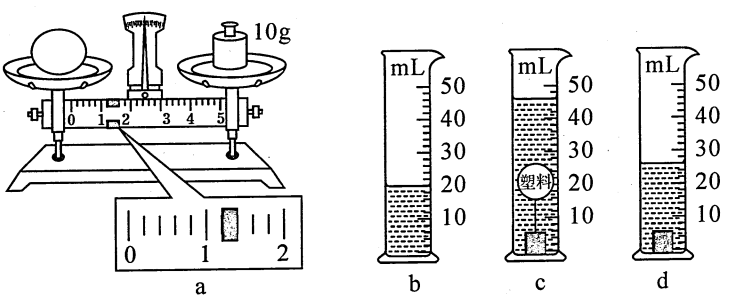


图 6-1

A. 用天平测量塑料球的质量，天平平衡时如图 6-1a 所示. 记录塑料球质量为 m；

B. 把适量的水倒进量筒中如图 6-1b 所示，记录此时水的体积为 V_1；

C. 用细线在塑料球下吊一个小铁块放入水中，静止时如图 6-1c 所示，记录此时量筒的示数为 V_2；

D. 把小铁块单独放入水中静止时如图 6-1d 所示，记录此时量筒的为 V_3；

E. 利用密度公式计算出结果.

根据上述实验过程，回答下列问题.

(1)实验中使用天平测出塑料球的质量 $m=$_____ g，塑料球的体积 $V=$_____ cm^3，计算出塑料球的密度 $\rho=$_____ g/cm^3.

(2)实验拓展：本实验中若不用天平，只在 B、C、D 三个步骤中增加一个步骤也可以测出塑料球的密度. 请你写出这个操作步骤_____. 根据你补充的步骤，写出计算塑料球密度的表达式_____.(用字母表示，水的密度为 $\rho_{水}$)

(山东省威海市中考试题)

分析与解 此题属于常规法的变形式，由于密度比水小的物体沉不到水中，就采用了悬挂法，用密度大的物体把它拉入水中. 但思想仍然是排水法思想：用天平测质量，用量筒测体积，用 $\rho=m/V$ 求密度. 在实验拓展中要用到“量筒法”. 答案为(1)11.2；20；0.56 (2)将塑料球放入图 6-2b 所示的量筒内使其漂浮在水面上，读出量筒示数 V_4. $\rho=\dfrac{(V_4-V_1)\rho_{水}}{(V_2-V_3)}$.

例 2 一种由贵阳味蕴园食品股份有限公司生产的“味蕴园”酱油，深受广大市民的喜爱. 杨浩同学观察到这种酱油的瓶壁上标有“净含量：500 毫升”字样. 于是他想：如果这种标注是准确的，则只需用一架天平和一个能够装得下酱油的空瓶即可测出酱油的密度：

(1)他的实验步骤是：(用相关字母表示出所测的物理量)

①_____；

②_____；

③_____.

(2)如果用 V_0 表示一瓶原装酱油的体积，则计算酱油密度的表达式是_____.

(3)实验后杨浩同学分析到：即使瓶上标注的体积非常准确，以上方法由于_____的原因仍会给实验带来较大的误差. 如果要进一步减小测量误差，则只需将空瓶换成_____即可.

(贵州省铜仁市中考试题)

分析与解 测液体密度，如何减小误差，是需要特别关注的问题.

(1)①用天平测出一瓶原装酱油的质量 m_1；②将瓶中酱油全部倒出，用天平测出空酱油瓶的质量 m_2；③知道瓶子的容积(酱油的体积)，利用密度公

瞭望台

“量筒法”测密度

“量筒法”主要用来测密度比液体密度小的固体密度. 方法如图 6-2.

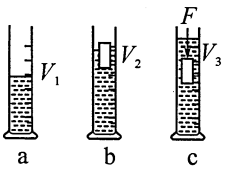


图 6-2

用 a、c 两图可求出 $V_{物}=V_3-V_1$.

利用 b 图可以求出 $m_{物}$.

$m_{物}=\dfrac{G_{物}}{g}=\dfrac{F_{浮}}{g}=V_{排}\cdot\rho_{液}=(V_2-V_1)\rho_{液}$.

$\rho_{物}=\dfrac{m_{物}}{V_{物}}=\dfrac{V_2-V_1}{V_3-V_1}\rho_{液}$.

等体积法测液体密度

等体积法测液体密度过程如图 6-3.

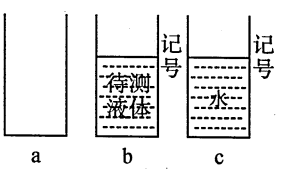


图 6-3

①先用天平测空烧杯质量 m_1，如图 6-3a 所示；

②在烧杯中装入一定待测液体，测出其总质量 m_2，并在杯中液面处做上记号，如图 6-3b 所示；

③倒出液体，倒入水，使水面与记号相平，此时水的体积与液体体积相等，测出其总质量 m_3，如图 6-3c 所示.

式 $\rho=\frac{m}{V}$ 求酱油的密度.

(2)利用密度公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 写出酱油密度的表达式;酱油的质量 $m=m_1-m_2$,$\rho=\frac{(m_1-m_2)}{V_0}$.

(3)将杯中酱油倒出时,会有一些酱油残留在酱油瓶中,测出的质量不准确,计算出的密度也就出现了误差.为减小测量误差,可将空瓶换成量筒,向量筒中倒入适量酱油后,再测剩余酱油与酱油瓶的质量,这样量筒中酱油的体积和它的质量就准确了.答案为:酱油倒不干净;量筒.

问题引领

例 3 小军利用天平、水和烧杯来测量一不规则小石块的密度,请将他的实验步骤补充完整.

(1)把托盘天平放在水平台面上,将标尺上的游码移到零刻度处,调节天平的_____使天平平衡.

(2)用天平测量小石块的质量,右盘中的砝码和标尺上的游码如图 6-4 所示,则小石块的质量为_____ g.

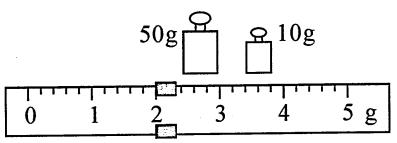


图 6-4

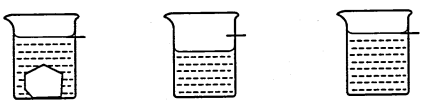


图 6-5

(3)如图 6-5 所示:

a. 往烧杯中加入适量的水,把小石块浸没,在水面到达的位置上作标记;

b. 取出小石块,测得烧杯和水的总质量为 153g;

c. 往烧杯中加水,直到标记处,再测出此时烧杯和水的总质量为 183g;

d. 计算出小石块的体积为_____ cm^3.

(4)用密度公式计算出小石块的密度为_____ g/cm^3.

(湖南省株洲市中考试题)

试一试 此题属于天平法.石块的质量可以由天平测出,石块的体积与加入到标记处的水的体积相等.

瞭望台

$m_{液}=m_2-m_1$,

$m_{水}=m_3-m_1$,

$V_{液}=V_{水}=\frac{m_3-m_1}{\rho_{水}}$,

$\rho_{液}=\frac{m_{液}}{V_{液}}=\frac{m_2-m_1}{m_3-m_1}\cdot\rho_{水}$.

此方法中只用了天平.主要是利用水的密度已知,用天平测水的质量求出水的体积,水的体积与液体体积相等,从而实现了用天平间接测出液体体积.

例 4 如图 6-6 所示，图甲的圆柱形容器中装有适量的水. 将密度均匀的木块 A 放入水中静止时，有 $\frac{2}{5}$ 的体积露出水面，如图乙所示，此时水对容器底部的压强比图甲中水对容器底部的压强增加了 300Pa. 若在木块 A 上表面轻放一个质量为 m_1 的物块，平衡时木块 A 仍有部分体积露出水面，如图丙所示，此时水对容器底部的压强比图甲中水对容器底部的压强增加了 400Pa. 若将容器中的水换成另一种液体，在木块 A 上表面轻放一个质量为 m_2 的物块，使平衡时木块 A 露出液面部分与图丙相同，如图丁所示. 若 $m_1 : m_2 = 5 : 1$，$\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$.

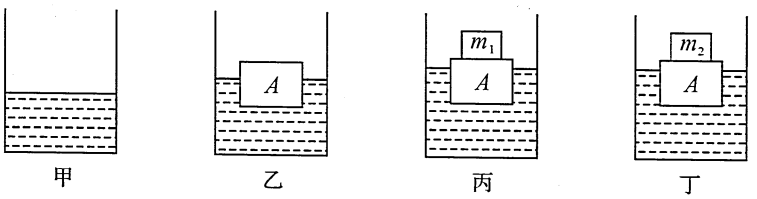


图 6-6

(1)在木块 A 上表面轻放一个质量为 m_1 的物块平衡时，如图丙所示，木块 A 露出水面的部分占自身体积的多少？

(2)另一种液体的密度为多少 kg/m^3？

(湖北省咸宁市中考试题)

试一试 此题有一定的难度. (1)中抓住增大的压强等于排开的水的重力(浮力即物体重力)除以容器底面积. 即 $\Delta P_1 = \frac{G}{S} = \frac{\rho_{液} gV}{S}$、$\Delta P_2 = \frac{(G + m_1 g)}{S} = \frac{\rho_{水} gV_{排}}{S}$. (2)应用两状态浮力相等列平衡方程联立求解.

瞭望台

此题属于杠杆法测密度的一种类型.

杠杆右侧挂石块平衡时有 $G_P \cdot OP = G_石 \cdot 12\text{cm}$.

杠杆右侧挂塑料袋时，有 $G_P \cdot OP = G_袋 \cdot 30\text{cm}$，

$\rho_{水} gV_{排} = G_袋$，

$V_石 = V_{排}$.

能力训练

1. 李翔同学在山上找到了一块坚硬的石块，他仅用直尺这一测量工具测出了石块的密度. 装置如图 6-7 所示，主要实验步骤如下：

A. 用细线将轻质直杆悬起来，悬点为 O，并将一重物用细线悬

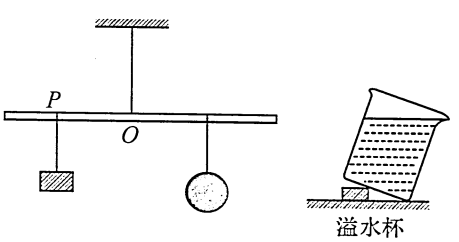


图 6-7

于直杆 O 点左侧的 P 点；

B. 保持重物的悬点不变，将装水的轻质塑料袋用细线挂在直杆 O 点右侧的某点，直杆处于水平静止，用直尺测得该点到 O 的距离为 30.0cm；

C. 在溢水杯中装满水，将待测石块缓慢浸没在杯中，让溢出的水全部流入轻质塑料袋中；

D. 保持重物的悬点不变，将待测石块用细线挂在直杆 O 点右侧的某点，直杆处于水平静止，用直尺测得该点到 O 的距离为 12.0cm；

(1)实验中主要应用的力学规律是_____(填“阿基米德原理”或“杠杆的平衡条件”).

(2)上述实验步骤最佳顺序是_____(填入步骤前的字母).

(3)已知水的密度为 $1.0\times10^3\text{kg/m}^3$，可求得待测石块密度为_____.

(湖北省黄冈市中考试题)

2. 小红为了测量盐水的密度，进行了如下实验：

(1)将天平放在水平台面上，将游码移到标尺的零刻线处. 横梁静止时，指针指在盘中央刻度线的左侧，如图 6-8 甲所示. 为使横梁在水平位置平衡，应将横梁右端的平衡螺母向_____端移动.

(2)将盛有适量盐水的杯子放在调节好的天平左盘内，测出杯子和盐水的总质量为 125g. 然后将杯中盐水的一部分倒入量筒中，如图 6-8 乙所示，则量筒中盐水的体积为_____ cm^3.

(3)再将盛有剩余盐水的杯子放在天平左盘内，改变砝码的个数与游码的位置，使天平横梁再次在水平位置平衡，此时右盘中砝码质量和游码在标尺上的位置如图 6-8 丙所示，将杯子及杯内剩余盐水的总质量为_____g.

(4)根据上述实验数据计算盐水的密度为_____ kg/m^3.

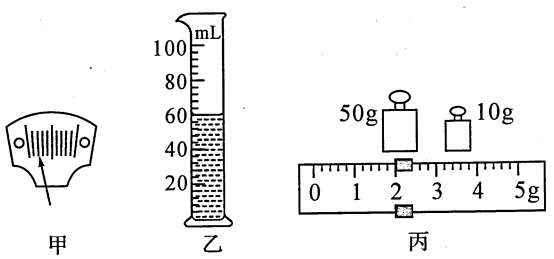


图 6-8

(北京市中考试题)

3. 小明在实验室里测量一块形状不规则、体积较大的矿石的密度.

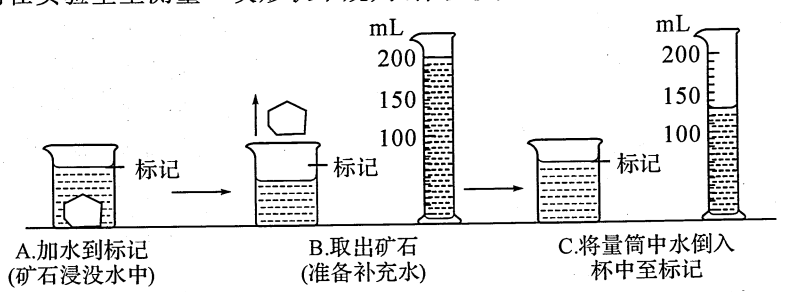


图 6-9

瞭望台

第 2 题是测液体密度的经典表. 液体的质量是前后两次测量的质量之差，液体的体积直接由量筒读出，有效地克服了杯壁残留的问题.

石块从烧杯中取出后，水面下降. 当用量筒中的水补充至标记后，量筒中水减少的体积即为石块的体积，但由于石块从烧杯中取出时会带出一部分水，所以补充的水的体积要比石块的体积稍大，这将引起测量出的石块密度产生误差.

(1)因矿石体积较大,放不进量筒,因此他利用一只烧杯,按图 6-9 所示方法进行测量,矿石的体积是_____ cm^3.

(2)用托盘天平已测得矿石的质量是 175g,则矿石的密度是_____ kg/m^3;从图 A 到图 B 的操作引起的密度测量值比真实值_____.(选填:偏大、偏小或不变)

(3)在使用已调节好的托盘天平,按规范的操作来称量矿石的质量时,通过增、减砝码后指针偏在分度盘中线右边一点,这时应该_____.

A. 向左调平衡螺母　　B. 往右盘中加砝码

C. 从右盘中减砝码　　D. 向右移动游码

(四川省自贡市中考试题)

4. 小阳与实践小组成员利用假期到水库清理水面垃圾,发现水面有一形状不规则且不吸水的小固体漂浮物,为研究该物体密度,小组同学找来了弹簧测力计、滑轮、塑料吸盘、细线等器材,进行了如下实验.

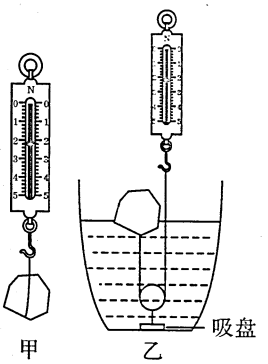


图 6-10

(1)如图 6-10 甲所示,擦干该物体,静止时读出弹簧测力计的示数为 F_1.

(2)如图 6-10 乙所示,小阳还应_____,再读出弹簧测力计的示数为 F_2.

(3)则该物体的密度 ρ=_____.(已知水的密度为 $\rho_{水}$,忽略绳重与摩擦)

(4)为确保实验成功,请你提出一条合理的建议:_____.

(湖北省黄冈市中考试题)

5. 某小组测量一种易溶于水且形状不规则的固体小颗粒物质的密度,测量的部分方法和结果如图 6-12 所示.

(1)将天平放在水平桌面上,将游码移至标尺的_____处,然后调节_____使天平平衡.接着,用天平测量适量小颗粒的质量.当天平重新平衡时,砝码质量和游码位置如图 a 所示,则称量的颗粒质量是_____g.

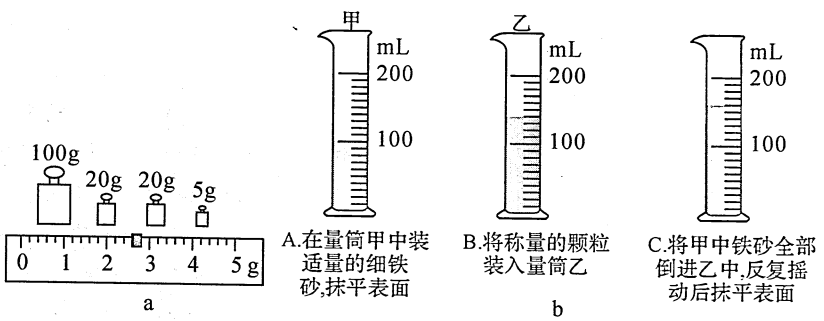


图 6-12

瞭望台

密　度　计

密度计的构造如图 6-11 所示.它是用密封的玻璃管制成的.AB 段的外径均匀,是用来标刻度线的部分,BC 段做成内径较大的玻璃泡,CD 段的玻璃管做得又细又长,最下端的玻璃泡内装有密度很大的许多小弹丸(如铅丸)或水银等.

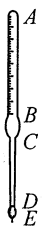


图 6-11

密度计是物体漂浮条件的一个应用,它测量液体密度的原理是根据阿基米德原理和物体浮在液面上的条件设计制成的.设密度计的质量为 m,待测液体的密度为 ρ,当密度计浮在液面上时,密度计受到液体的浮力等于它所受的重力,即 $F_{浮}=mg$.根据阿基米德原理,密度计所受的浮力等于它排开的液体所受的重力,有 $F_{浮}=\rho g V_{排}$,即 $\rho=m/V_{排}$.待测液体的密度与密度计排开液体的体积成反比.液体的密度越大,密度计排开液体的体积就越小,不同密度的液体在如图 6-11 所示的密度计的玻璃管 AB 段的液面位置是不同的.预先在玻璃管 AB 段标上刻度线及对应的数值,就很容易测量未知液体的密度了.



瞭望台

(2)因颗粒易溶于水,小组同学采用图 b 所示的方法测量体积,所称量的颗粒体积是_____ cm^3.

(3)该物质的密度是_____ g/cm^3.

(4)在步骤 C 中,若摇动不够充分,则测出的密度比实际密度值偏_____.

(河南省中考试题)

6. 某研究性学习小组的同学为了制作能够方便鉴别液体种类的仪器.他们猜测漂浮在液面上的物体浸在液体中的深度可能与物体的质量、液体的种类存在着某种关系,并进行实验探究.实验时,该小组同学选用一个圆柱形的瓶子,内装不同质量的细沙,先后漂浮在甲、乙两种液体中,并用仪器测出每一次实验时瓶和细沙的总质量及圆柱形的瓶子底部所处的深度 h(已知甲、乙两种液体的密度分别为 $\rho_{甲}$、$\rho_{乙}$),如图 6-13 所示.记录的数据如表 1、表 2 所示.

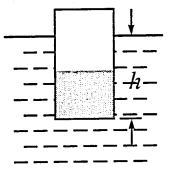


图 6-13

表 1 液体甲

实验序号	瓶和沙总质量 (kg)	深度 h (m)
1	0.2	0.09
2	0.4	0.18
3	0.6	0.27

表 2 液体乙

实验序号	瓶和沙总质量 (kg)	深度 h (m)
4	0.2	0.07
5	0.4	0.14
6	0.6	0.21

(1)分析比较实验序号 1、2、3 或 4、5、6 的数据及相关条件,可初步得出结论:漂浮在同种液体中的圆柱形瓶子,它浸在液体中的深度与瓶和沙的总质量成_____比.

(2)分析比较实验的数据及相关条件,可知甲、乙两种液体的密度关系是 $\rho_{甲}$_____$\rho_{乙}$(填"<"、">"或"=").

(3)实验序号 1 的这次实验,圆柱形瓶子所受的浮力为_____ N(g 取 10N/kg),若圆柱形瓶子的底部面积为 0.002m^2,则甲液体的密度为_____kg/m^3(结果保留小数点后 1 位).

(浙江省金华市中考试题)

7. 下面是张超同学利用量筒和水测量橡皮泥密度的实验过程及分析,请完成下列填空.

(1)在量杯中装适量的水.读出水面对应的刻度值 V_1.

(2)把橡皮泥捏成碗状.小心放入量杯使之漂浮在水面上,读出此时水面对应的刻度值 V_2,根据_____原理可求出橡皮泥的质量.

(3)再把橡皮泥捏成球放入量杯使之沉入水底.读出此时水面对应的刻度值 V_3.

(4)利用密度计算公式可推导出橡皮泥密度的表达式为:ρ=_____.

如图 6-14 所示是整个实验的操作情景.由图中读数可算出橡皮泥的密度是_____ kg/m^3.

圆柱形瓶子底部受到的向上的压力与瓶子受的浮力相等,$F_{浮}=F_{下面表}=\rho_{液}ghS$,$\rho_{液}=\frac{F_{浮}}{ghS}$.

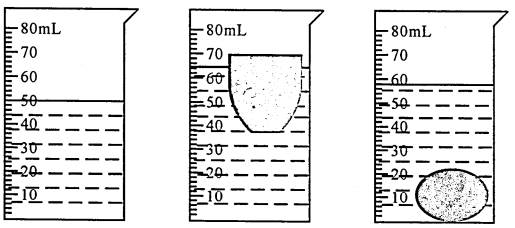
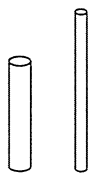


图 6-14

（山东省临沂市中考试题）

8. 物理老师给每个学生发了一段相同的金属丝，要求同学们课下用涂蜡的圆柱形松木棍一端缠绕上金属丝，自制一支能够测量盐水密度的“密度计”. 第二节物理课，同学们纷纷拿出了自己的作品. 小芳的“密度计”如图 6-15 中的甲图所示，小丽的如乙图所示. 请你判断用哪支“密度计”测量时会更精确？并简述理由.



甲　乙

图 6-15

（天津市中考试题）

9. 银川市鸣翠湖是国家级湿地公园，具有涵养水源、调节气候等多种功效.

(1)湿地含水丰沛，随着湿地面积的恢复增大，塞上银川愈显“江南”气候特征——昼夜温差小. 请应用比热容知识，简要说明湿地对气温的调节作用.

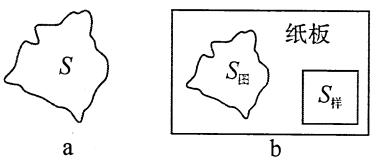


图 6-16

(2)图 6-16a 是鸣翠湖某区域湿地的实际形状，怎样知道它的面积 S 呢？测绘人员采用一种“称地图，算面积”的转换测算方法. 如图 6-16b 所示：①将缩小 n 倍的湿地图形画在一张质量、厚度均匀的硬纸板上；②剪下画在硬纸板上的“地图”，用天平称出它的质量 $M_{图}$；③在相同硬纸板上再剪一个形状规则、面积为 $S_{样}$ 的样品，称出其质量 $m_{样}$；④根据上述已知量、测得量算出湿地的实际面积 S. 请用已知量、测得量，推导出湿地实际面积 S 的表达式(要有必要的文字说明和公式推导).

（宁夏回族自治区中考试题）

10. PP-R 管又叫三型聚丙烯管，具有重量轻、耐腐蚀、不结垢、使用寿命长(可达 50 年以上)等特点，现在家庭装修中大量使用 PP-R 管替代了过去使用的铸铁管. 然而，一些不法厂家在生产过程中超量加入碳酸钙，严重影响了 PP-R 管的质量. 在中央电视台十频道《我爱发明》栏目中，一位发明者经过反复计算、试验，研究出了一种快速鉴别优劣 PP-R 管的方法：他截取质量都是 $M=60g$、不同厂家生产的 PP-R 管，在每根管子上都用轻质细线悬挂相同的实心金属配重(如图 6-17 所示)，然后分别将它们都浸没水中后放手，结果优质管浮到水面上，劣质管沉到水底(金属配重的密度 $\rho=7.0g/cm^3$，若优质管的密度 $\rho_{优}=0.92g/cm^3$，劣质管的密度满足 $0.95g/cm^3<\rho_{劣}<1g/cm^3$，计算结果保留两位有效数

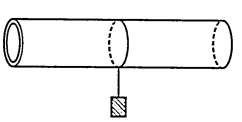


图 6-17

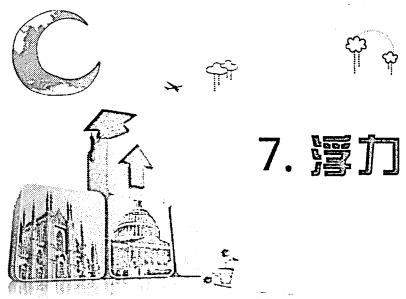
字).那么:

(1)金属配重的质量(设为 m)大小范围满足什么条件时,就能使优质的PP-R管浮到水面上,劣质的沉到水底?

(2)根据上述计算结果说明,金属配重质量满足什么条件时,所有管子都沉到水底;满足什么条件时所有管子都浮到水面上.

(云南省昆明市中考试题)

瞭望台



7. 浮力引起的压力压强变化

知能写意

密度、压强、浮力均是初中力学的主干知识. 中考中出现的频度都较高，且个个有难度，这几个重要的知识点在浮力中综合后，难度进一步加大. 优秀的高级中学常用此来鉴别学生的知识水平和思维能力. 浮力引起的压力压强变化是浮力综合题的典型代表. 把这种题型弄懂了，浮力的许多问题都迎刃而解了.

瞭望台

解答浮力问题基本方法

1. 压力差法. 根据浮力产生的原因，用 $F_{浮}$ =液体对物体上、下表面的压力差来解答规则形状的物体所受的浮力，$F_{浮}=F_{下表面}-F_{上面表}$.

2. 公式法. 利用阿基米德原理公式 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 进行计算. 阿基米德原理普遍适用于一切浮力问题.

3. 弹簧秤法. 利用物体在空气中测出的物重(G)与在液体中用弹簧秤测出的物重($G_{视}$)之差求浮力，$F_{浮}=G-G_{视}$.

4. 平衡法. 漂浮或悬浮在液体(或气体)中的物体则按平衡条件 $F_{浮}=G_{物}$ 来计算.

读题感悟

例 1　一同学在岸上最多只能搬得起质量是 30kg 的鹅卵石. 如果鹅卵石的密度是 $2.5\times10^3\ kg/m^3$，则该同学在水中最多能搬得起质量是_____kg 的鹅卵石(石头不露出水面). 这时石头受到的浮力是_____N($\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，取 $g=10N/kg$).

(贵州省铜仁市中考试题)

分析与解　此题是典型的浮力计算题，涉及密度公式的应用、力的合成与应用、重力的计算、阿基米德原理.

(1)由同学在岸上最多能搬得起的鹅卵石质量，可求他能施加的最大力 $F_{大}$，$F_{大}=G_{石}=m_{石}g=30kg\times10N/kg=300N$.

该同学在水中搬鹅卵石时，在水中最多能搬得起鹅卵石的最大重力等于受到的浮力加上人施加的力，设该鹅卵石的体积为 V，可得关系式 $\rho_{石}Vg=\rho_{水}Vg+F_{大}$，据此求出鹅卵石的体积，再利用密度公式求在水中最多能搬得起鹅卵石的最大质量.

$\rho_{石}Vg=\rho_{水}Vg+F_{大}$，即 $2.5\times10^3kg/m^3\times V\times10N/kg=1\times10^3kg/m^3\times V\times10N/kg+300N$，

解得 $V=2\times10^{-2}m^3$.

在水中最多能搬得起鹅卵石的最大质量：



瞭望台

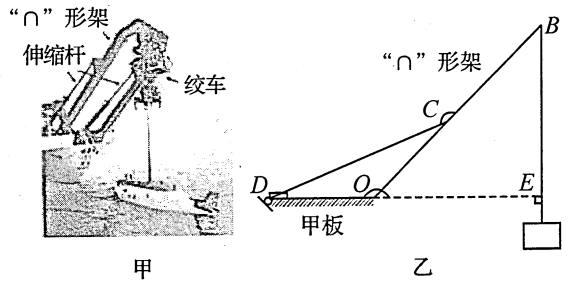
$m=\rho_{石}V=2.5\times10^{3}\text{kg/m}^{3}\times2\times10^{-2}\text{m}^{3}=50\text{kg}.$

(2)利用阿基米德原理求石头受到的浮力.

$F_{浮}=\rho_{水}V_{排}g=\rho_{水}Vg=1\times10^{3}\text{kg/m}^{3}\times2\times10^{-2}\text{m}^{3}\times10\text{N/kg}=200\text{N}.$

例 2 如图 7-1 所示,图甲是我国"向阳红 09"母船正在进行投放"蛟龙号"载人深潜器试验,调控两根伸缩杆,使"∩"形架绕固定在甲板上的转轴转动至图甲所示位置时停止,然后由固定在"∩"形架顶部的绞车通过钢缆释放深潜器.

处在图甲所示位置的"∩"形架可以简化为图乙中以 O 为支点的杠杆,OB 表示"∩"形架,CD 表示两根伸缩杆,O 到 CD 的距离为 2m,OD、OE 的长度分别为 3m、6m. 不考虑"∩"形架、两根伸缩杆和绞车的重力.



甲　　乙

图 7-1

(1)请在图乙中画出投放深潜器时"∩"形架的动力和阻力示意图.

(2)深潜器的质量为 25t,总体积为 24.5m³. 在绞车缓慢向下释放深潜器至刚浸没的过程中,两根伸缩杆的总拉力最多减少多少牛?

(湖北省武汉市中考试题)

分析与解 先弄懂建立的模型,"∩"形架简化为以 O 为支点的杠杆. 动力是使杠杆转动的力,沿杆 CD,阻力是阻碍杠杆转动的力,沿绞绳钢缆 BE,两根伸缩杆减少的总拉力等于释放深潜器于水中前后两状态 CD 杆上拉力之差.

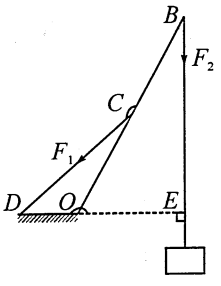


图 7-2

(1)动力和阻力示意图如图 7-2 所示.

(2)深潜器入水前,钢缆 BE 的拉力

$F_2=G=mg=25\times10^{3}\text{kg}\times10\text{N/kg}=2.5\times10^{5}\text{N}$,

深潜器浸没后,钢缆 BE 的拉力

$F_2'=G-G_{浮}=G-\rho_{水}gV_{排}=2.5\times10^{5}\text{N}-1.0\times10^{3}\times24.5\times10\text{N}=5000\text{N}.$

由杠杆平衡条件知,深潜器入水前,两伸缩杆的总拉力

$$F_1=\frac{F_2L_2}{L_1}=\frac{2.5\times10^{5}\text{N}\times6\text{m}}{2\text{m}}=7.5\times10^{5}\text{N},$$

深潜器浸没后,两伸缩杆的总拉力

$$F_1'=\frac{F_2'L_2}{L_1}=\frac{5\times10^{3}\text{N}\times6\text{m}}{2\text{m}}=1.5\times10^{4}\text{N}.$$

两根伸缩杆的总拉力减少

$\Delta F=F_1-F_1'=7.5\times10^5\text{N}-1.5\times10^4\text{N}=7.35\times10^5\text{N}$.

问题引领

例 3 如图 7-3 所示，在容器中放一个上、下底面积均为 10cm^2，高为 5cm，体积为 80cm^3 的均匀对称石鼓，其下底表面与容器底部完全紧密接触，石鼓全部浸没于水中且其上表面与水面齐平，则石鼓受到的浮力是(　　).

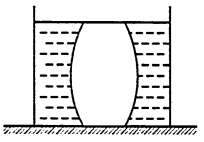


图 7-3

A. 0　　B. 0.3N　　C. 0.5N　　D. 0.8N

(内蒙古自治区包头市中考试题)

试一试 石鼓受到的浮力等于应用阿基米德原理求出的浮力减去下底有水时下底所受的水的压力.

例 4 如图 7-4 所示是某车站厕所的自动冲水装置，圆柱体浮筒 A 的底面积为 400cm^2，高为 0.2m，盖片 B 的面积为 60cm^2(盖片 B 的质量、厚度不计). 连接 AB 的是长为 0.3m，体积和质量都不计的硬杆. 当流进水箱的水刚好浸没浮筒 A 时，盖片 B 被拉开，水通过排水管流出冲洗厕所. (已知水的密度为 $1\times10^3\text{kg/m}^3$，$g=10\text{N/kg}$)

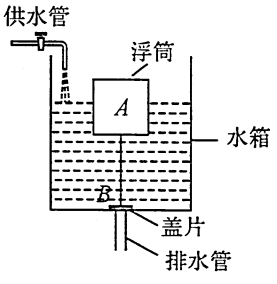


图 7-4

请解答下列问题：

(1)当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时，水对盖片 B 的压力是多少?

(2)浮筒 A 的重力是多少?

(3)水箱中水多深时盖片 B 又自动关上?

(山东省威海市中考试题)

试一试 (1)水对盖片 B 的压力应先根据 $p=\rho gh$ 求压强，再根据 $F=pS$ 求压力. (2)浮筒 A 浸没时，$G_A=F_{全浮}-F$. (3)当水箱中水下降到一定深度时，盖片 B 将自动关上. 此时水箱中水的深度 h_2 = 连接杆长 + 浮筒 A 浸在水中的深度 h_1，h_1 可根据 $F_{浮}=G_A$ 求出.

瞭望台

先假设下表面有水，石鼓受到的浮力可由阿基米德原理求出.

$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=0.8\text{N}$.

由于浮力产生的原因是上下表面的压力差，即 $F_{浮}=F_{下表面}-F_{上表面}$.

图 7-3 中石鼓下表面无水，其浮力是由下底以外的其他表面产生的，所以 $F_{石鼓}=F_{下底以外表面}-F_{上表面}=0.8\text{N}-\rho_{水}ghS_{下底}$.

能力训练

1. 如图 7-5 所示，圆柱形容器甲和乙放在水平桌面上，它们的底面积分别为 200cm² 和 100cm². 容器甲中盛有 0.2m 高的水，容器乙中盛有 0.3m 高的酒精. 若从两容器中分别抽出质量均为 m 的水和酒精后，剩余水对容器甲底部的压强为 $p_{水}$，剩余酒精对容器乙底部的压强为 $p_{酒精}$. 当质量为 m 的范围为_____时，才能满足 $p_{水} > p_{酒精}$. ($\rho_{酒精} = 0.8\times10^3\,kg/m^3$)

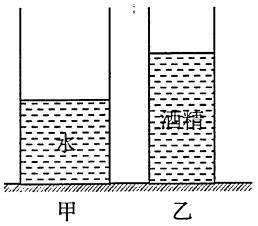


图 7-5

（北京市中考试题）

2. 把一小球放入盛满酒精(密度为 $0.8\times10^3\,kg/m^3$)深度为 20cm 的溢水杯中，它沉入容器底部，从杯中溢出 8g 酒精，杯底受到酒精的压强为_____ Pa；若将该小球放入盛满水的溢水杯中，它漂浮在水面上，从杯中溢出水的质量_____8g(选填“大于”、“小于”或“等于”). 取 $g=10N/kg$.

（广西壮族自治区柳州市中考试题）

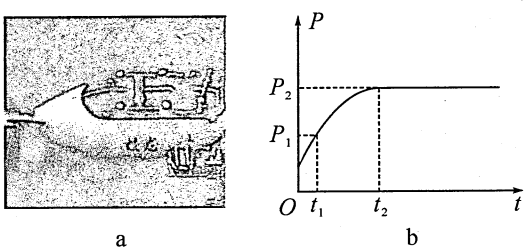
3. 水平桌面上放有甲、乙、丙、丁四个完全相同的圆柱形容器，容器内分别盛有等质量的液体. 其中甲、乙、丁容器中的液体密度相同. 若将小球 A 放在甲容器的液体中，小球 A 静止时漂浮，此时甲容器对桌面的压力为 F_1；若将小球 A 用一段不计质量的细线与乙容器底部相连，并使其浸没在该容器的液体中，小球 A 静止时乙容器对桌面的压力为 F_2；若将小球 A 放在丙容器的液体中，小球 A 静止时悬浮，此时丙容器对桌面的压力为 F_3；若将小球 A 放在丁容器的液体中，用一根不计质量的细杆压住小球 A，使其浸没，且不与容器底接触，小球 A 静止时丁容器对桌面的压力为 F_4，则下列判断正确的是(　　).

A. $F_2 < F_1 = F_3 < F_4$　　B. $F_1 = F_2 = F_3 < F_4$

C. $F_1 = F_3 < F_2 < F_4$　　D. $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$

（北京市中考试题）

4. 2011 年 8 月我国自主研制的深海探测器——“蛟龙号”(如图 7-6a 所示)在太平洋海域成功完成 5000m 深海探测. 2012 年 6 月它将再赴马里亚纳海沟挑战 7000m 深海探测(不考虑海水密度变化，密度 ρ 取 $1.0\times10^3\,kg/m^3$，g 取 10N/kg).



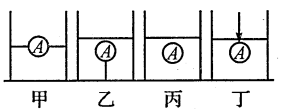
a　　b

图 7-6

瞭望台

先列出水和酒精抽出质量为 m 后对容器底部压强的表达式，然后解 $p_{水} > p_{酒精}$ 不等式方程.

整体法受力分析



将杯子、液体、A 球整体作为研究对象进行受力分析，前 3 个图杯子对桌面的压力为总重力，第 4 个图，杯子对桌面的压力多了一个外部向下的压力.

(1)若“蛟龙号”能承受的最大压强是 7.2×10^7Pa,则它能下潜的最大深度是多少?(不考虑大气压)

(2)“蛟龙号”上一面积为 50cm^2 的观测窗口:在上述两种深度的探测中承受的压力增加了多少?

(3)“蛟龙号”完成任务后,漂浮在海面上.由起重装置将其匀速竖直吊离水面,起重装置起吊拉力的功率随时间变化的图象如图 7-6b 所示,图中 $P_2=2P_1$.起吊过程中“蛟龙号”总质量为 22 吨,求 t_1 时刻“蛟龙号”的排水体积(不考虑水的阻力).

(湖北省黄冈市中考试题)

5.图 7-7 是利用电子秤显示水库水位装置的示意图.该装置主要由不计重力的滑轮 C、D,长方体物块 A、B 以及轻质杠杆 MN 组成.物块 A 通过细绳与滑轮 C 相连,物块 B 通过细绳与杠杆相连.杠杆可以绕支点 O 在竖直平面内转动,杠杆始终在水平位置平衡,且 $MO:ON=1:2$.已知物块 A 的密度为 1.5×10^3kg/m^3,底面积为 0.04m^2,高 1m,物块 B 的重力为 100N.滑轮与转轴的摩擦、杠杆与轴的摩擦均忽略不计,g 取 10 N/kg.求:

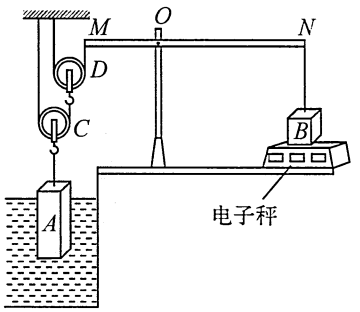


图 7-7

(1)当物块 A 的顶部刚没入水面时,底部受到水的压强大小.

(2)当物块 A 的顶部刚没入水面时,物块 A 所受的拉力大小.

(3)若水位发生变化,当电子秤的示数为 55N 时,求物块 A 浸入水中的深度.

(广东省梅州市中考试题)

6.据报道,我市某水库库底是一座旧城遗址,目前正在进行试探性发掘和打捞.某次试探性打捞作业时,用绳子将实心物体从水面下 12m 深处沿竖直方向匀速提升到离水面 1.5m 深处的过程所用时间为 42s,拉力 F 做功的功率为 90W.当物体被拉到有$\frac{4}{5}$的体积露出水面时,让其静止,此时绳子的拉力 $F'=520$N.不计绳子的重力和水的阻力.(水的密度 $\rho_0=1.0\times10^3$ kg/m^3,$g=10$N/kg)求:

(1)物体从水面下 12m 深处匀速上升到离水面 1.5m 深处的过程中,物体匀速运动的速度 v.

(2)物体在水面下方匀速上升过程中绳子的拉力 F.

(3)物体浸没在水中时所受的浮力 $F_{浮}$.

(4)物体的密度 $\rho_{物}$.

(湖北省黄石市中考试题)

瞭望台

由于是匀速吊离,设速度为 v

$P_1=F_1v$,$P_2=F_2v$.

由于 $P_2=2P_1$,所以

$2F_1v=F_2v$.

t_1 时刻:$F_1+F_{浮}=mg$.

t_2 时刻:$F_2=mg$.

$2(mg-F_{浮})=mg$,$F_{浮}$ 可求出,再用阿基米德原理求 $V_{排}$.

7. 一个底面积为 $100cm^2$、高为 10cm 的圆柱形容器，装满水后对桌面的压强为 1200Pa. 现用一弹簧测力计悬挂一金属块，轻轻浸入水中. 当金属块浸没水中且静止不动时，弹簧测力计示数为 4.8N. 将金属块缓慢取出后，容器对桌面压强为 1140Pa. (取 $g=10N/kg$). 求：

(1)金属块浸没水中时，水对容器底的压强.

(2)金属块的密度.

(辽宁省鞍山市中考试题)

8. 如图 7-8 所示，将一个体积为 $1.0\times10^{-3}m^3$、重 6N 的木块用细线系在底面积为 $400cm^2$ 的圆柱形容器的底部. 当容器中倒入足够的水使木块被浸没时，(取 $g=10N/kg$)求：

(1)木块浸没在水中受到的浮力.

(2)剪断细线后，木块处于静止时，木块露出水面的体积多大?

(3)木块露出水面处于静止后，容器底部所受水的压强减小了多少?

(四川省达州市中考试题)

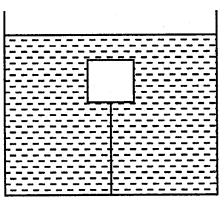


图 7-8

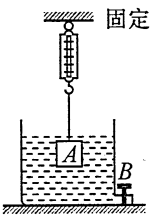


图 7-9

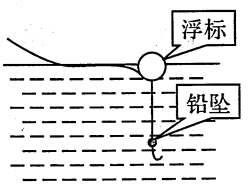


图 7-10

9. 小宁为了研究浸在液体中的物体所受浮力的规律，设计了如图 7-9 所示的实验，他将弹簧测力计一端固定，另一端挂一合金块 A，开始他将合金块 A 浸没在装有水的容器中，容器侧面的底部有一由阀门 B 控制的出水口，实验时，打开阀门 B 缓慢放水，放到弹簧测力计的读数不再变化时，立即关闭阀门 B，在此过程中金属块始终不与容器底部接触，读出弹簧测力计示数的最小值和最大值分别为 22N 和 32N，g 取 10N/kg. 求：

(1)在原图上作出关闭阀门 B 后水面的大致位置.

(2)合金块 A 受到的重力.

(3)合金块 A 受到的最大浮力.

(4)合金块 A 的密度.

(江苏省镇江市中考试题)

10. 为了响应“健康重庆”的号召，小林和爸爸周末到郊外去钓鱼，他在亲近大自然的同时还观察到爸爸在钓鱼前要“试漂”来确定铅坠(铅坠由合金制成)的大小，尽量使“浮标”更灵敏，如图 7-10 所示是浮标和铅坠的位置示意图. 若球形浮标的体积为 $15cm^3$，铅坠的密度为 $11g/cm^3$. (取水的密度 $\rho_{水}=1.0\times10^3kg/m^3$，$g=10N/kg$)求：

(1)若铅坠在水面下 1.2m 处，它受到水的压强是多大?

瞭望台

木块浸没在水中的浮力可直接由阿基米德原理求出；剪断细线后，木块漂浮在水面上，由 $F_{浮}=G$ 可求出 $V_{排}$，露出水面的体积 $V_{露}=V_{木}-V_{排}$；此时容器底部所受水的压强的减小量 $\Delta p=\rho_{水}g\Delta h$，$\Delta h$ 由 $\frac{V_{露}}{S}$ 确定.

随着水从出水口的流出，A 将逐步露出水面，$V_{排}$ 减小，弹簧秤读数变大，A 下沉，只有当 A 全部露出水面后，弹簧测力计才不再变化，此时的水面位置应在图 7-9 中 A 物体的下面一些；合金块的重力为物体 A 全部露出水面后的读数；合金块受到的最大浮力为全浸时受到的浮力；合金块的密度由 $\rho=\frac{m}{V}$ 求出，其中 m 由 G 求出，V 由阿基米德原理求出($V=V_{排}$).

(2)有经验的钓鱼者会使浮标体积的$\frac{2}{3}$浸入水中,此时浮标受到的浮力是多大?

(3)小林看见爸爸有一种体积为0.5cm³的铅坠,如果使用这种铅坠,浮标静止时浸入水中的体积有多大?(铅坠未接触池底,不计浮标的质量,不计钓线、鱼钩和鱼饵的体积及质量)

(重庆市中考试题)

11. 我国某颗返回卫星约是一边长为2m的封闭式正方体,其总质量为1.0×10^4kg. 回收时,落回预定水域的10m深处,假设用如图7-11所示的打捞船上的装置匀速吊起,从卫星的上表面露出水面到下表面刚好离开水面的过程中,卫星受到的浮力是变化的,我们可以用一个恒力来代替,这个恒力的大小等于卫星受到的最大浮力的$\frac{1}{2}$,不计绳重和绳在水中受到的浮力,以及绳与滑轮间的摩擦.(g取10N/kg,$\rho_{水}=1.0\times10^3$kg/m³)

(1)定滑轮的作用是什么?

(2)起吊之前,卫星下表面受到水的压力是多大?

(3)将卫星匀速吊起后在上表面未露出水面之前,作用在钢绳上A点的水平拉力是多大?

(4)将卫星从水底打捞至下表面刚好离开水面的过程中,画出作用在A点的水平拉力变化情况.

(内蒙古自治区包头市中考试题)

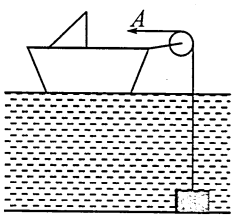


图7-11

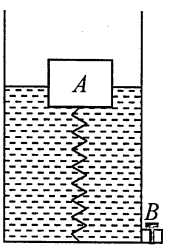


图7-12

12. 如图7-12所示,在容器底部固定一轻质弹簧,弹簧上方连有长方体木块A,容器侧面的底部有一个由阀门B控制的出水口,当容器中水深为20cm时,木块A有$\frac{2}{5}$的体积浸在水中,此时弹簧恰好处于自然状态,没有发生形变.(不计弹簧受到的浮力,g取10N/kg)

(1)求此时容器底部受到的水的压强.

(2)求木块A的密度.

(3)向容器内缓慢加水,直至木块A刚好完全浸没水中,立即停止加水,此时弹簧对木块A的作用力为F_1,在原图上画出此时水面的大致位置.

(4)打开阀门B缓慢放水,直至木块A刚好完全离开水面时,立即关闭阀

F_1即为图7-12中露出水面部分都浸没入水中时所受的浮力;F_2即为物体A的重力.

门 B，此时弹簧对木块 A 的作用力为 F_2，求 F_1、F_2 之比.

（江苏省镇江市中考试题）

13. 在新农村建设中很多楼房顶上装有太阳能热水器，图 7-13 是内部水箱的结构示意图. S_1 是自动温控开关，当水温低于 20℃时闭合，辅助加热电阻 R 开始加热；当水温高于 60℃时断开，辅助加热电阻 R 停止加热. A、B 是水箱中两个相同的实心圆柱体，密度为 $1.8\times10^3\ kg/m^3$，悬挂在水箱顶部的压力传感开关 S_2 上. 当 S_2 受到竖直向下的拉力达到 16N 时闭合，电动水泵 M 开始向水箱注水；当拉力小于等于 10N 时，S_2 断开，电动水泵 M 停止注水. 取 $g=10N/kg$. 求：

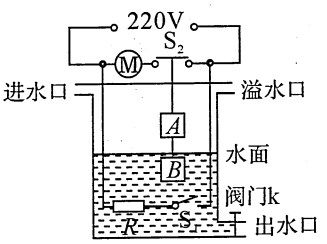


图 7-13

(1)若水箱内有 100kg 的水，夜晚在辅助加热系统作用下，水温升高了 20℃，求水吸收的热量. [$c_{水}=4.2\times10^3J/(kg\cdot℃)$]

(2)A、B 的体积均为 $500cm^3$，A、B 的总重力.

(3)正常情况下水箱中的水面最高时，A 受到的浮力. (开关 S_2 下的细绳和 A、B 间的细绳质量与体积均忽略不计)

（重庆市中考试题）

14. 晓雯学习了浮力知识后进一步思考：浮力是液体对物体向上的托力，而物体间力的作用是相互的，所以物体对液体一定有向下的压力，那么浮力的大小与物体对液体压力的大小有什么关系呢?

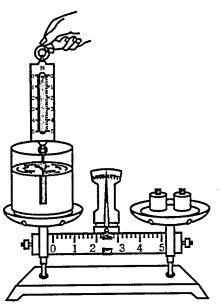


图 7-14

(1)晓雯利用烧杯、水、天平、金属圆柱体、细线和测力计，进行了如下探究：

①在烧杯中盛适量水，用天平测出烧杯和水的总质量 $m_1=136g$；

②用测力计测出圆柱体的重力 $G=0.54N$；

③如图 7-14 所示，将圆柱体部分浸入水中，记下测力计的示数 F，则圆柱体所受水的浮力为_____；保持圆柱体浸入水中的部分不变，向天平的右盘加上适量的砝码，使天平重新平衡. 记下天平的读数 m_2，则圆柱体对水的压力为_____.

(2)下表为晓雯记录的实验数据：(表中 $h_2>h_1$)

圆柱体的位置	测力计的示数 F/N	圆柱体浸入后天平的读数 m_2/g
圆柱体部分浸入	0.44	146
圆柱体浸没深度 h_1	0.34	156
圆柱体浸没深度 h_2	0.34	156

通过分析表格中的数据，可以得出：浮力的大小_____物体对液体压力的大小；你还可以得出什么结论？(写出一条即可)

（2013 年山东省临沂市中考试题）

瞭望台

正常情况下，水箱中的水面最高时，A 对 S_2 的拉力为 10N，也即绳对 A 的拉力为 10N. 以 A、B 整体为研究对象，有 $G_A+G_B=F_{B浮}+F_{A浮}+10N$.

15. 某教师用“试管爬升”实验验证大气压的存在，其做法如下：取两个直径相差很小的平底试管，将细试管底部插入装满水的粗试管内，再将两试管迅速倒置（保持竖直），会看到细试管慢慢“爬进”粗试管里，如图 7-15 所示. 细试管能否在粗试管内竖直向上“爬升”，取决于开始时细试管插入粗试管内的深度，如果插入过浅细试管就不能自动上升.

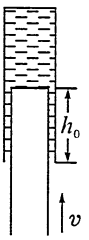


图 7-15

小资料

①液体由于受到重力作用，其内部有压强，计算液体压强公式为$p=\rho gh$，其中 ρ 为液体密度、h为液体的深度。

②加在密闭液体上的压强，可以大小不变地向各个方向传递.

若细试管的重为 G、外直径为 d，水的密度为 ρ_0，大气压强为 p_0，请你通过推导计算，回答下列问题：

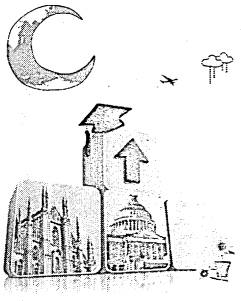
(1)细试管在“爬升”时，受到大气对它竖直向上的压力是多少？

(2)细试管开始插入的深度 h_0 满足什么条件时，它刚好可以向上“爬升”？

（2013 年天津市中考试题）

瞭望台

小试管向上爬升的条件是小试管顶部受到的向上的大气压力 $F_0=p_0S$ 等于或大于小试管的重力与小试管顶部受到的水的向下压力 $F=(p_0-\rho_0gh_0)S$ 之和.



8. 变化的机械效率

知能与意

机械效率并不是一个固定不变的值，同一机械在不同的使用过程中机械效率会变化. 某一滑轮组的机械效率跟一次性提起物体的重力大小，是否加了润滑油等因素有关. 提高机械效率的方法：一是在有用功一定时，减小额外功，具体方法有减轻动滑轮的重力，加润滑油减小机械摩擦等；二是在额外功一定时，多做有用功，具体方法有让滑轮组尽可能一次性多提升物重等.

读题感悟

例 1　某实验小组利用如图 8-1 所示的装置研究杠杆的机械效率，实验的主要步骤如下：

①用轻绳悬挂杠杆一端的 D 点作为支点，在 A 点用轻绳悬挂总重为 G 的钩码，在 B 点用轻绳竖直悬挂一个弹簧测力计，使杠杆保持水平；

②竖直向上拉动弹簧测力计缓慢匀速上升（保持 B 点位置不变），在此过程中弹簧测力计的读数为 F，利用刻度尺分别测出 A、B 两点上升的高度为 h_1、h_2.

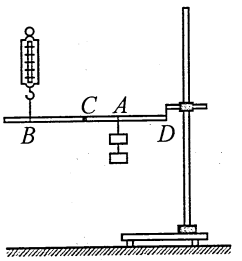


图 8-1

回答下列问题：

(1)杠杆机械效率的表达式为 $\eta=$_____.（用已知或测量的物理量符号表示）

(2)本次实验中，若提升的钩码重量一定，则影响杠杆机械效率的主要因素是：_____.

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

（安徽省中考试题）

分析与解　(1)杠杆机械效率的表达式为 $\eta=\dfrac{Gh_1}{Fh_2}$；(2)若提升的钩码重

瞭望台

机械效率

机械效率表示有用功与总功之比，因而机械效率的高低与做功多少、省力多少、做功快慢都无关. 对于竖直提起物体的滑轮组，当不计绳重和摩擦时，机械效率公式推导为

$$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{W_{有用}}{W_{额外}+W_{有用}}=\frac{Gh}{Gh+G_{动}h}=\frac{G}{G+G_{动}}.$$

可见此时决定滑轮组机械效率的是物重和动滑轮重. 机械效率变化类计算题重在考查滑轮组的机械效率随物重的增大而增大.

量一定，则影响杠杆机械效率的主要因素是杠杆的自重；(3)随着悬挂点由A移至C，D、B位置不变，而钩码提升相同的高度时，杠杆重心提升的高度减小，额外功减小，效率变大.

瞭望台

影响杠杆效率的主要因素是杠杆的自重.

例2 小明用同一滑轮组分别将甲、乙两组钩码提升相同的高度，如图8-2所示.他两次提升钩码所用的拉力分别为$F_{甲}$和$F_{乙}$，则$F_{甲}$_____$F_{乙}$；所做的有用功分别为$W_{甲}$和$W_{乙}$，机械效率分别为$\eta_{甲}$和$\eta_{乙}$，则$W_{甲}$_____$W_{乙}$，$\eta_{甲}$_____$\eta_{乙}$.(均选填“>”、“=”或“<”)

(福建省福州市中考试题)

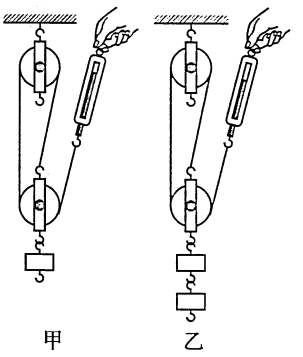


图8-2

分析与解 (1)从图可知，$G_{甲}<G_{乙}$，提升甲、乙两组钩码使用的是同一滑轮组，从而可以判断出他两次提升钩码所用的拉力$F_{甲}$和$F_{乙}$的大小关系：$F_{甲}<F_{乙}$.

(2)有用功就是提升重物所做的功，知道$G_{甲}<G_{乙}$，并且甲、乙两组钩码提升相同的高度，可利用公式$W=Gh$判断出两次所做有用功的大小关系：$W_{甲}<W_{乙}$.

影响滑轮组效率的主要因素是动滑轮重力.

(3)两次使用的是同一个滑轮组，所做的额外功相等，而总功等于有用功加上额外功，可利用公式$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额外}}$判断出机械效率的大小关系：$\eta_{甲}<\eta_{乙}$.

问题引领

例3 如图8-3所示是探究斜面的机械效率跟什么因素有关的实验装置.

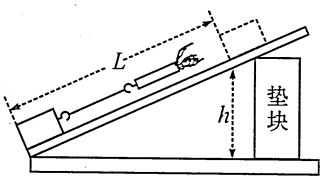


图8-3

(1)实验器材有木块、铁块、垫块、各处粗糙程度相同的长木板、弹簧测力计各一个，砝码若干，为了完成实验，还需要的测量工具是_____.

(2)实验时某同学在木块或铁块上放置不同的砝码，改变物块的重力，用弹簧测力计拉着物块沿斜面做匀速直线运动.实验的部分数据如下表：

影响斜面效率的主要因素是斜面的粗糙程度和倾斜程度.

实验次数	接触面粗糙程度	物块重G/N	物块上升的高度h/m	沿斜面的拉力F/N	物块移动的距离L/m	机械效率
1	较粗糙(木块－木板)	2.0	0.25	1.2	0.80	52%
2	同上	2.0	0.35	1.4	0.80	63%
3	同上	5.0	0.35	3.5	0.80	63%
4	较光滑(铁块－木板)	5.0	0.35	3.1	0.80	

①该同学运用控制变量法探究的是斜面的机械效率与_____、_____、_____的关系.

②在第四次实验中,斜面的机械效率为_____.

(湖北省武汉市中考试题)

试一试 (1)由于 $W_{有用}=Gh$ 和 $W_{总}=FL$,实验器材除了有测量 G、F 的弹簧测力计外,还需有测量 h、L 的刻度尺.(2)影响机械效率的因素用控制变量法分析,机械效率的大小用 $\eta=\frac{Gh}{FL}$ 计算.

例 4 如图 8-4 所示,图 a、图 b 是由相同的滑轮组装的滑轮组,甲、乙两人分别用两装置在相等时间内将质量相等的重物匀速提升相同的高度,空气阻力、摩擦、滑轮和绳子的质量均不计,下列说法正确的是(　　).

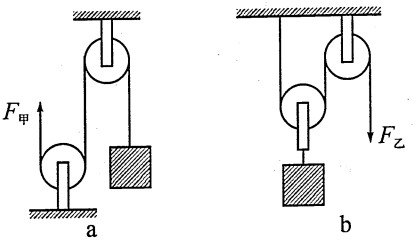


图 8-4

A. 甲的拉力是乙的拉力的 3 倍

B. 乙拉绳子的速度大小是甲拉绳子速度大小的 2 倍

C. 甲拉力的功率大于乙拉力的功率

D. 如果考虑滑轮质量,图 a 装置的机械效率比图 b 的小

(湖北省黄冈市中考试题)

试一试 图 a 中的两个滑轮都是定滑轮,而图 b 中是一定一动.

瞭望台

图 a 中两个滑轮均为定滑轮,在不计摩擦时,没有额外功;图 b 为一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组.

能力训练

1. 如图 8-5 所示,杠杆在竖直向下拉力 F 的作用下将一物体缓慢匀速提升,下表是提升物体时采集到的信息:

物重 G/N	OA/m	OB/m	A 端上升的高度 h/m	B 端下降的竖直距离 s/m
40	0.8	0.4	0.2	0.1

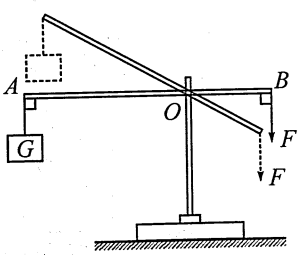


图 8-5

(1)若不计杠杆自重和摩擦,求拉力 F 的大小.

(2)若实际拉力 F 为 90N,求拉力做的总功及杠杆的机械效率.

(江苏省苏州市中考试题)

2. 如图 8-6 所示，有一斜面长为 L，高为 h，现用力 F 沿斜面把物重为 G 的物体从底端匀速拉到顶端. 已知物体受到斜面的摩擦力为 f，则下列关于斜面机械效率 η 的表达式正确的是(　　).

A. $\eta=\dfrac{Gh}{fL}\times100\%$　　B. $\eta=\dfrac{Gh}{(F-f)L}\times100\%$

C. $\eta=\dfrac{Gh}{(F+f)L}\times100\%$　　D. $\eta=\dfrac{Gh}{Gh+fL}\times100\%$

(安徽省中考试题)

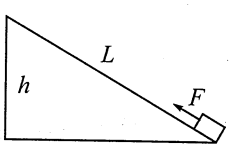


图 8-6

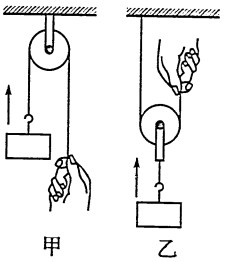


图 8-7

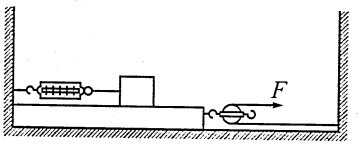


图 8-8

3. 用如图 8-7 所示甲、乙两种方式匀速提升重为 100N 的物体，已知滑轮重 20N，绳重和摩擦力不计. 则(　　).

A. 手的拉力：$F_{甲}=F_{乙}$；机械效率：$\eta_{甲}=\eta_{乙}$

B. 手的拉力：$F_{甲}<F_{乙}$；机械效率：$\eta_{甲}<\eta_{乙}$

C. 手的拉力：$F_{甲}>F_{乙}$；机械效率：$\eta_{甲}<\eta_{乙}$

D. 手的拉力：$F_{甲}>F_{乙}$；机械效率：$\eta_{甲}>\eta_{乙}$

(广东省广州市中考试题)

4. 如图 8-8 所示，光滑的地面上有一足够长的木板，在木板的右端固定着一个滑轮(不计绳与滑轮间的摩擦)，木板上面放置一个小木块，小木块一端连接着弹簧测力计. 当拉力 F 为 5N 时，木板向右做匀速直线运动，然后把拉力增大到 10N 时，下列分析正确的是(　　).

A. 弹簧测力计的示数为 20N　　B. 弹簧测力计的示数为 0N

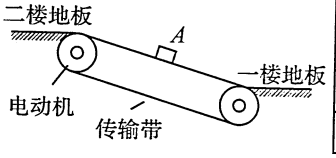
C. 木板仍向右做匀速直线运动　　D. 小木块将保持静止

(浙江省义乌市中考试题)

5. 如图 8-9 所示，图甲是大型超市内常见的自动人行道，它能方便快捷地运输顾客和货物上下楼，图乙是其构造示意图，图丙是其部分参数(其中“运输能力”是指每小时运输的顾客和货物所受的总重力).



甲



乙

效率	80%
提升高度	4.8m
额定运输能力	5.4×10^6N/h
额定速度	0.6m/s

丙

图 8-9

瞭望台

有用功 $W_{有用}=Gh$，

总功 $W_{总}=F\cdot L$，

额外功 $W_{额}=f\cdot L$，

$\eta=\dfrac{W_{有用}}{W_{总}}=\dfrac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额外}}$.

在不计绳重和摩擦时，甲无额外功；乙有额外功. 甲是定滑动，不省力；乙是动滑轮，省一半力.

弹簧测力计测量的是小木块与长木板间的滑动摩擦力，此力仅与压力和接触面粗糙程度有关，而与长木板的运动速度无关.

(1)图乙中顾客 A 站在静止的自动人行道上,请画出他受到的重力和支持力的示意图.

(2)自动人行道以额定速度上行时,假设站在一楼地板上的观察者看到自动人行道上的顾客处于静止状态,则该顾客一定_____(填"顺"或"逆")着自动人行道上行的方向运动,他相对于观察者的速度是_____.

(3)自动人行道的电动机的额定输入功率是多少瓦?

(湖北省武汉市中考试题)

6. 如图 8-10 所示,重为 3.2×10^4N 的卡车,经过一段水平路面,再以 9.6×10^4W 的功率沿与水平地面成 30°角的斜坡匀速向上爬行. 已知车轮与地面接触的总面积为 $0.5m^2$,斜坡的机械效率为 80%. 求卡车:

(1)对水平路面的压强.

(2)爬坡时的牵引力.

(3)爬坡时的速度.

(广东省广州市中考试题)

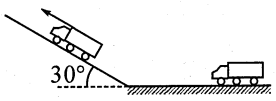


图 8-10

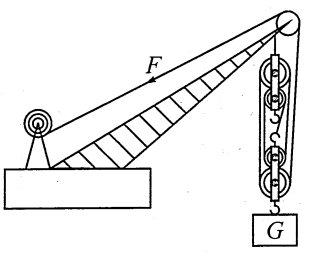


图 8-11

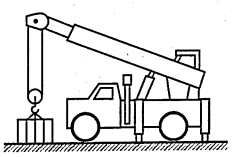


图 8-12

7. 如图 8-11 所示是打捞沉船中一封闭货箱的模拟装置. 已知货箱重 6500N,动滑轮总重 500N,声音在海水中的传播速度是 1500m/s. 在海面上用超声测位仪向海底垂直发射声波,经过 0.04s 后收到回波(不计绳重和摩擦,g 取 10N/kg,$\rho_{海水}=1.0\times10^3kg/m^3$),求:

(1)沉船在水下的深度是多少?

(2)海水对沉船产生的压强是多少?(不计沉船的高度)

(3)货箱离开水面匀速上升过程中,该滑轮组的机械效率是多少?

(4)当货箱在水面下匀速上升时,如果绳子自由端的拉力为 1000N,那么货箱的体积是多少?(不计动滑轮体积)

(广西壮族自治区玉林市中考试题)

8. 水平地面上有一个重为 4000N 的箱子,箱子的底面积为 $4m^2$. 现用起重机把箱子吊到 3m 高的位置,所用时间为 10s,起重臂下的钢丝绳是绕在一个动滑轮上的,如图 8-12 所示. 钢丝绳上的拉力为 2500N. 试求:

(1)起重机起吊前,箱子对地面的压强是多少?

(2)起重机起吊该箱子的机械效率是多少?

(3)钢丝绳上拉力的功率是多少?

(辽宁省大连市中考试题)

瞭望台

滑轮组中 5 根绳子与动滑轮接触,提起重物时所用的力为动滑轮与重物总重的$\frac{1}{5}$. 当重物处于水面下时,$F=\frac{1}{5}(G_{动}+G_{重物}-F_{浮})$.

9. 小华和他的兴趣小组利用如图 8-13 所示的滑轮组进行实验，人以 600N 的力向下拉绕在滑轮组上的绳子的一端，10 秒钟绳子下端移动了 1.5m，重物上升 0.5m，已知该滑轮组的效率为 70%（g 取 10N/kg）.

(1)画出小华兴趣小组所用滑轮组的绕线情况.

(2)人的拉力做功的功率是多少？

(3)被吊起重物的质量是多少？

（贵州省铜仁市中考试题）

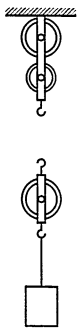


图 8-13

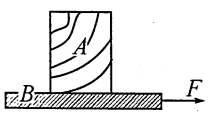


图 8-14

10. 如图 8-14 所示，要把一个质量是 450kg 的贵重物品 A 沿水平地面移动 100m，工人把它放在一个质量是 50kg 的木板 B 上，然后用 400N 的水平拉力将木板 B 沿直线匀速拉动，直至终点.（注：滑动摩擦力的大小与压力的大小成正比）

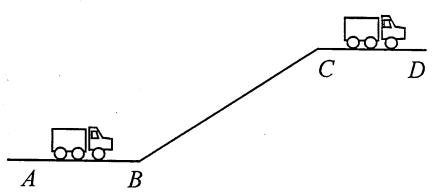
(1)在匀速拉动 B 的过程中，A、B 之间的摩擦力是_____ N.

(2)计算拉力做的总功是多少焦耳？

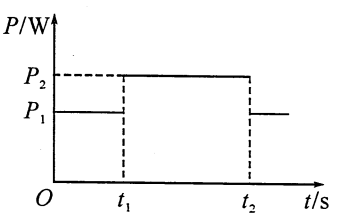
(3)在拉力做功的过程中，机械效率是多少？

（湖北省恩施土家族苗族自治州中考试题）

11. 天津在支援四川德阳地区抗震救灾活动中，一辆满载物资的总重为 GN 的运输车，将物资沿 $ABCD$ 路线运至 D 处，AB 段海拔高度为 h_1m，CD 段海拔高度为 h_2m，如图 8-15 甲所示. 在整个运输过程中，汽车以恒定速度 vm/s 运动，汽车 $t=0$ 时经过 A 处，t_1 时经过 B 处，t_2 时经过 C 处，在此过程中汽车牵引力功率 P 随时间变化的图象可简化为如图 8-15 乙所示（P_1、P_2、t_1 和 t_2 也为已知量）.



甲



乙

图 8-15

(1)请分析说明汽车在 AB 段和 BC 段运动时牵引力的大小关系.

由 $P=Fv$ 可知，v 一定时，在 BC 段（爬坡段）汽车牵引力较大，汽车牵引力功率也较大. 爬坡过程中汽车牵引力所做的功 $P(t_2-t_1)$ 一方面增加了汽车的高度（重力势能）$G(h_2-h_1)$，另一方面克服了汽车阻力（额外功）$fv(t_2-t_1)$.

(2)请根据已知量求汽车沿斜坡 BC 段运动时所受总阻力的表达式(总阻力包括摩擦力和空气阻力).

(天津市中考试题)

12. 如图 8-16 所示,已知斜面长 5m,高 3m,绳端拉力为 50N. 利用这个滑轮装置将重为 100N 的物体在 5s 内从斜面的底端匀速拉到顶端. 在此过程中:

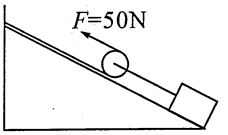


图 8-16

(1)物体沿斜面向上运动的速度为多少?

(2)绳端移动的距离是多少?

(3)拉力的功和功率各是多少?

(4)拉力的机械效率是多少?

(2013 年湖北省孝感市中考试题)

13. 在测"滑轮组机械效率"的实验中,瑞瑞同学在与动滑轮相切的细绳上作一标记 A(如图 8-17 甲所示),然后用大小为 F 的拉力匀速竖直向上提升总重为 G 的钩码. 当钩码上升的高度为 H 时,瑞瑞同学在与动滑轮相切的细绳上作另一标记 B,并测得 AB 两点间的距离为 $2H$(如图 8-17 乙所示).(不计摩擦与绳重)

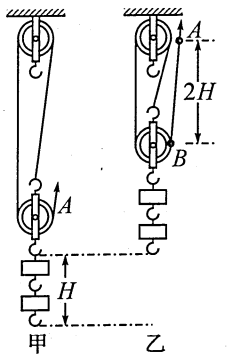


图 8-17

求:(1)动滑轮的重力 G_1.

(2)滑轮组的机械效率.

(3)如果减少钩码的个数,滑轮组的机械效率会如何变化?

(2013 年江西省中考试题)

14. 如图 8-18 是八浮子(编号为 1~8)波浪发电机的俯视图. 当浮子随着海面波浪向上浮动时,会通过传动装置带动发电机发电. 已知每个浮子的重力为 20N,体积为 0.016m^3,若它在水中上浮带动发电机发电时,露出水面的体积为 0.004m^3,则:

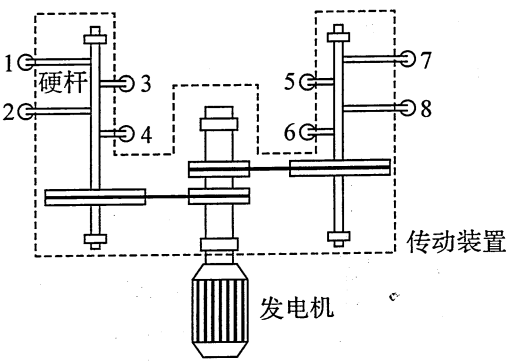


图 8-18

(1)每个浮子上浮带动发电机发电时,受到的浮力是多少牛?

(2)当海浪的波高为 3m、起伏周期为 6s 时,假设浮子沿竖直方向运动,平均每秒每个浮子带动发电机发电时匀速上浮的高度为 0.8m,传动装置和发电机的总效率为 30%,求:

①每个浮子对与之相连的硬杆产生的竖直向上的推力是多少牛?

②波浪发电机的输出功率是多少瓦?

(2013 年湖北省武汉市中考试题)

瞭望台

背景复杂,陌生,数据也很多,要善于从繁杂的信息中提取有用的信息,浮子对与之相连的硬杆产生的竖直向上的推力就是浮子受到的浮力,波浪发电机的有用功(输出的功)等于浮子所做总功与总效率的乘积.

15. 如图 8-19 所示，容器内装有适量水，滑轮组的动滑轮质量为 m_0，质量为 m_1 的物体 A 经一轻质弹簧与下方浸没在水中的质量为 m_2 的物体 B 相连，弹簧每受到 10N 的拉力，弹簧伸长 1cm，物体 B 的体积为 V_B. 滑轮组绳子自由端挂一轻钩，在挂钩上挂一质量为 m_3 的物体 C，弹簧伸长 2cm，物体 B 恰好与容器底无作用力. 将物体 C 换另一个质量为 (m_1+m_3) 的物体 D，物体 B 离开水面后，恰能以 0.1m/s 的速度匀速上升，滑轮组的机械效率为 η. 已知：$m_3=1.6\text{kg}$，$V_B=2\text{dm}^3$（绳与挂钩的质量，滑轮与轴的摩擦，水对物体的阻力均忽略不计，弹簧的伸长始终在弹性范围内，g 取 10N/kg）求：

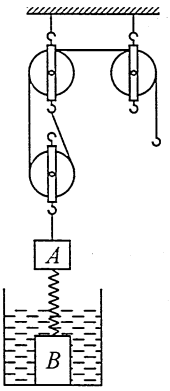


图 8-19

(1)滑轮组的机械效率 η（百分号前保留整数）.

(2)重力 G_D 所做功的功率 P.

（2013 年北京市房山区中考模拟试题）

16. 两个实心正方体 A、B 由密度均为 ρ 的同种材料制成，它们的重力分别是 G_A、G_B，将 A、B 均放置在水平桌面上时，如图 8-20 甲所示，两物体对桌面的压强分别是 p_A、p_B，且 $p_A:p_B=1:2$；当用甲、乙两滑轮组分别匀速提升 A、B 两物体，如图 8-20 乙所示，两动滑轮重均为 $G_{动}$，此时两滑轮组的机械效率之比为 33∶40；若将 A 物体浸没在水中，用甲滑轮组匀速提升，如图 8-20 丙所示，匀速提升过程中 A 物体一直没露出水面，此时甲滑轮组的机械效率为 75%. 不计绳重和摩擦，$\rho_{水}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3$，求：

(1)A、B 两物体的重力之比 $G_A:G_B$ 是多少？

(2)滑轮组中的动滑轮重力 $G_{动}$ 是 A 物体重力 G_A 的多少倍？

(3)A、B 两个实心正方体的材料密度 ρ 是多少？

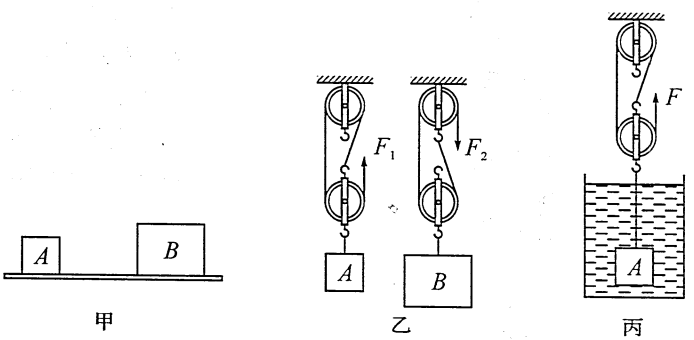


图 8-20

（2013 年湖北省咸宁市中考试题）

17. 如图 8-21 所示是一种新型吊运设备的简化模型示意图，图中虚线框里是滑轮组（未画出），滑轮组绳子的自由端由电动机拉动. 工人师傅用该吊运设备先后搬运水平地面上的圆柱形物体 A 和物体 B. 物体 A 的底面积为 S_A，密度为 ρ_A，高度为 h_1；物体 B 的底面积为 S_B，密度为 ρ_B，高度为

h_2. 当物体 A 所受竖直向上拉力 T_1 为 1500N 时，物体 A 静止，地面对物体 A 的支持力为 N_1. 挂在滑轮组挂钩上的物体 A 匀速竖直上升 4m 的过程中，电动机对滑轮组绳子自由端的拉力为 F_1，拉力 F_1 做的功为 W_1. 当物体 B 所受竖直向上的拉力 T_2 为 1000N 时，物体 B 静止，地面对物体 B 的支持力为 N_2. 挂在滑轮组挂钩上的物体 B 以速度 v 匀速竖直上升的过程中，电动机对滑轮组绳子自由端的拉力 F_2 为 625N，拉力 F_2 做功的功率 P 为 500W，滑轮组的机械效率为 80%. 已知：$N_1=2N_2$，$5S_A=4S_B$，$8\rho_A=7\rho_B$，$2h_A=5h_B$，不计绳的质量，不计滑轮与轴的摩擦. 求：

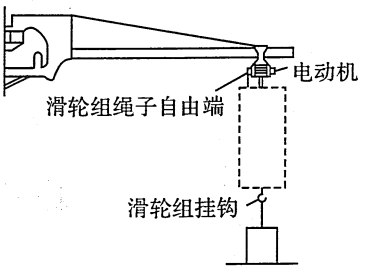


图 8-21

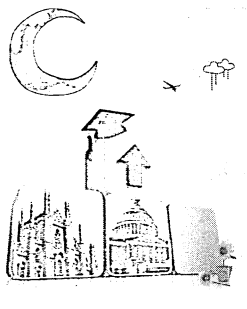
(1)物体 B 匀速上升的速度 v.

(2)拉力 F_1 做的功 W_1.

(北京市中考试题)

瞭望台

题长、已知量多、比例关系多已成为近几年北京市中考压轴题的特点，弄懂题意，理清思路是解题的基础. 画出物体和滑轮组的受力分析图，把众多的已知量标在图上，建立各物理量的关系是切入点. 利用比例关系或物理公式解题.



9. 力热电综合

知能写意

电学板块的知识在电功率处综合，力学板块的知识在浮力和效率处综合，但这种综合还只是板块内部的小综合. 近些年来，出现了大量的板块间相互渗透的综合型题目. 力热综合、力电综合、热电综合较为常见. 这些板块相互渗透的题型对学生综合应用知识的能力提出了较高要求.

瞭望台

力热电综合往往以能量的转化或新材料为载体. 初中物理中涉及的能量形式有机械能(力学)、电磁能(电学)、内能(热学)、化学能和核能等. 这些不同形式的能在适当的条件下可以相互转化. 它们的转化把相关的属于不同板块的知识综合起来了.

另外压电材料可综合力学与电学，热电材料综合热学与电学，光敏材料综合光学与电学等.

试题感悟

例 1 如图 9-1 所示，图 a 为小颖同学设计的电热水器的原理图，该电热水器具有加热、保温功能. 图 a 中电磁继电器(线圈电阻不计)、热敏电阻 R、保护电阻 R_0、电压恒为 6V 的电源 U_1、导线等组成控制电路. 当电磁铁线圈中的电流 $I<10\text{mA}$ 时，继电器上方触点和触点 c 接通；当电磁铁线圈中的电流 $I\geqslant 10\text{mA}$ 时，电磁铁的衔铁被吸下，继电器下方触点和触点 a、b 接通. 热敏电阻中允许通过的最大电流 $I_0=15\text{mA}$，其电阻 R 随温度变化的规律如图 b，热敏电阻和加热电路中的三只电阻 R_1、R_2、R_3 均置于储水箱中. 已知 $R_1=33\Omega$、$R_2=66\Omega$、$R_3=154\Omega$、$U_2=220\text{V}$.

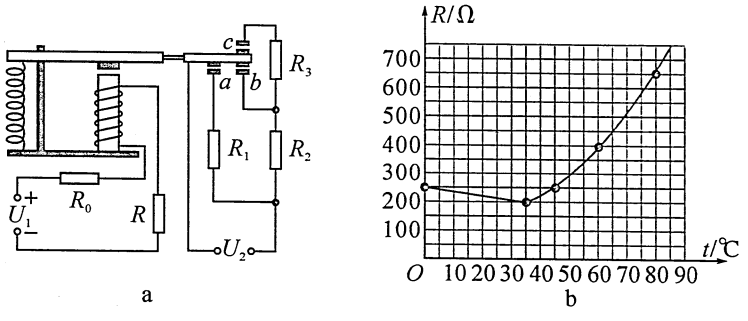


图 9-1

(1)衔铁被吸下时，加热电路的总电阻是多大？

(2)保温状态下，若加热电路的发热功率等于热水器散热功率的 80%，

求 10 分钟内热水器散失的热量.

(3)为使控制电路正常工作,保护电阻 R_0 的阻值至少为多大?若 R_0 为该值,衔铁刚好被吸下时储水箱中水温是多少?

(湖北省黄冈市中考试题)

分析与解 此题属于电热综合题

(1)衔铁被吸下时,R_1、R_2 并联;由 $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$,

代入数据解得 $R_{总}=22\Omega$.

(2)保温状态下:R_2、R_3 串联,由 $Q=\frac{U^2}{R_2+R_3}t$,又散失的热量 $Q'=\frac{Q}{80\%}$.

将数据代入以上两式可得 $Q'=1.65\times10^5$J.

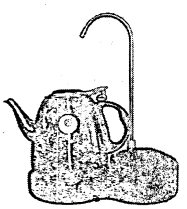
(3)为使控制电路正常工作,当 R 达到最小值 $R=200\Omega$ 时,控制电路中的电流不超过最大值,此时 R_0 取最小值.由 $I_0=\frac{U_1}{R+R_0}$ 代入数据可得 R_0 最小值,$R_0=200\Omega$.

衔铁刚好被吸下时,控制电路总电阻为 600Ω,此时 $R=400\Omega$,由图 b 可知水温为 60℃.

例 2 某微电脑电热水壶具有温度可控、自动抽水等优点,图 9-2a 是该电热水壶的铭牌.

产品型号:BH-X22
额定电压:220V
频　　率:50Hz
加热功率:1210W
容　　量:1.2L

a



b

图 9-2

(1)如图 9-2b 所示,小电动机将 1.2kg 的水从桶中提升了 0.5m,电动机对水做的功至少是多少?

(2)为了泡绿茶要将水从 25℃加热到 85℃,则 1.2kg 的水需吸收热量是多少?[$c_{水}=4.2\times10^3$J/(kg·℃)]

(3)若加热题(2)中的水需用时 315s,电热水壶加热效率为 96%,则它的实际工作电压是多少?

(福建省福州市中考试题)

分析与解 (1)根据 $W=Gh=mgh$ 求出电动机对水做的功即为最少做的功,$W=Fs=Gh=mgh=1.2\text{kg}\times9.8\text{N/kg}\times0.5\text{m}=5.88$J.

(2)根据 $Q=cm\Delta t$ 求出水吸收热量.$Q_{吸}=cm(t-t_0)=4.2\times10^3$J/(kg·℃)$\times1.2\text{kg}\times(85℃-25℃)=3.024\times10^5$J.

(3)根据效率公式求出电热水壶做的功,根据 $W=Pt$ 的变形式求出电热

瞭望台

此题三问分别涉及功的计算、热量的计算、电功率的计算.整体属力热电综合,还涉及了效率、实际功率、电阻的计算,关键是公式及其变形式的灵活运用,综合性强、难度较大.

水壶的实际功率，根据 $R=\frac{U^2}{P}$ 结合铭牌可求灯泡的电阻，再利用 $P=\frac{U^2}{R}$ 的变形式求出实际电压.

电热水壶做的功 $W_{电}=\frac{Q_{吸}}{\eta}=\frac{3.024\times10^5\text{J}}{96\%}=3.15\times10^5\text{J}$，

电热水壶的实际功率 $P_{实}=\frac{W_{电}}{t}=\frac{3.15\times10^5\text{J}}{315\text{s}}=1000\text{W}$，

电热水壶的电阻 $R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\text{V})^2}{1210\text{W}}=40\Omega$，

电热水壶的实际电压 $U_{实}=\sqrt{P_{实}R}=\sqrt{1000\text{W}\times40\Omega}=200\text{V}$.

问题引领

例 3　为了配合今年“世界环境日”的主题活动，小明所在的课外活动兴趣小组对街上行驶的电动自行车和摩托车做了一个调查，下表中所列的是某品牌电动自行车和摩托车的部分技术参数：

电动自行车		摩托车	
最高车速	≤20km/h	最高车速	≤90km/h
一次充电耗电量	0.6kW·h	一次加油量	10L
一次充电连续行驶里程	50km	一次加油连续行驶里程	400km
电动机效率	75%	发动机效率	30%
最大骑行噪声	≤62dB	行驶噪声	≥90dB

(1)假设给电动自行车的蓄电池充电时，消耗的电能全部转化为蓄电池的化学能，那么，电动自行车每行驶 1km 电动机平均做的有用功大约是多少？当自行车以最高车速匀速行驶时，电动机的功率大约是多大？

(2)摩托车每行驶 1km 大约要消耗多少能量？

(3)与摩托车相比，电动自行车有哪些优势？(说出一个方面)

(汽油的密度：$0.71\times10^3\text{kg/m}^3$；汽油的热值：$4.6\times10^7\text{J/kg}$)

(广西壮族自治区桂林市中考试题)

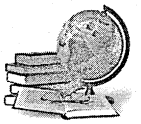
试一试　此题属于力电综合题，难度较大.(1)电动自行车每行驶 1km 的有用功为每行驶 1km 的总功乘以电动机效率.(2)先求摩托车每千米耗油量，然后由密度公式求质量，再用热值求每千米的能耗.(3)属开放思维，可从能耗、污染等方面入手.

瞭望台

注意：第(3)问中忽略了水壶加热电阻随温度的变化.

电动机的能量损耗主要是电磁损耗和机械损耗；而摩托车发动机的能量损耗主要是废气损耗、热损耗和机械损耗，由于废气损耗量很大，所以发动机效率较低.

电动自行车与摩托车的比较：从表格可直接读出的有最高车速、效率和噪声；从表格数据还可以计算出的有功率和千米能耗.



例 4 阅读下列材料，并解答问题：

“可燃冰”被视为 21 世纪的新型绿色能源. 科学家估计，全球海洋底部可燃冰分布的范围约 4000 万平方千米，储量可供人类使用约 1000 年. 我国南海海底存储着丰富的可燃冰资源，已经查明的储量相当于目前陆上石油、天然气资源量总数的三分之一.

可燃冰的主要成分是甲烷，$1m^3$ 可燃冰可转化生成 $164m^3$ 的甲烷气体和 $0.8m^3$ 的水，已知甲烷气体的热值为 $3.6\times10^7J/m^3$.

桂林市新开通的 301 路公交车，使用 LNG 天然液化气为燃料，这种燃料的主要成分就是甲烷. 如果 301 路公交车满载乘客时总质量是 6000kg，$1m^3$ 可燃冰转化生成的甲烷气体完全燃烧产生的能量，可供公交车满载时以 36km/h 的速度匀速行驶 1640min，行驶中公交车受到的平均阻力为车重的 0.05 倍，则这段时间内发动机的实际功率和效率各为多大？

（广西壮族自治区桂林市中考试题）

试一试 甲烷气体完全燃烧放出热量 $Q=q_{甲烷}V$，车匀速行驶有 $F_{牵}=f=0.05G_{车}$，发动机的实际功率 $P=\dfrac{Q}{t}$，牵引力做的有用功 $W_{有}=F_{牵}s$，发动机效率 $\eta=\dfrac{W_{有}}{Q}$.

瞭望台

可 燃 冰

天然气水合物因其外观像冰一样而且遇火即可燃烧，所以又被称作“可燃冰”. 它是在一定条件下由水和天然气在中高压和低温条件下混合时组成的，可燃冰在自然界广泛分布在大陆永久冻土、极地大陆架以及海洋和一些内陆湖的深水环境. 在标准状况下，一单位体积的天然气水合物分解最多可产生 164 单位体积的甲烷气体，因而其是一种重要的潜在未来资源.

光 伏 发 电

通常说的太阳能发电指的是太阳能光伏发电，简称“光电”. 光伏发电是利用半导体界面的光生电压效应而将光能直接转变为电能的一种技术. 这种技术的关键元件是太阳能电池. 太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳能电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置.

画示意图时，要注意明确力的大小、方向、作用点三个要素. 匀速运动时，$F_{牵引力}=f_{阻力}$，还应注意 $W=P\cdot t$、$W=F\cdot s$、$Q_{放}=\dfrac{W_{有用}}{\eta}$ 的应用.

能力训练

1. 利用太阳能电池在太阳光照射下发电叫光伏发电. 安阳市启动了“光伏工程”示范项目，在某中学的教学楼顶安装了总功率为 20kW 的光伏发电系统.

(1)光伏发电系统发电时，_____能转化为_____能.

(2)一天的有效光照时间按 8h 计算，该光伏发电系统一天共发电多少千瓦时？

(3)该光伏发电系统一天的发电量，如果由热电转换效率为 30% 的热电厂来完成，需要燃烧多少千克煤？（煤的热值 $q_{煤}=3.0\times10^7J/kg$）

(4)请写出一条光伏发电的优点.

（河南省中考试题）

2. 重 410N 的汽车在水平路面匀速运动，所受阻力为 920N，汽车牵引力功率为 9.2kW，其汽油发动机效率为 20%（汽油热值是 $4.6\times10^7J/kg$）.

(1)在图 9-3 表示汽车的方框上画出汽车匀速运动过程中水平方向受力示意图.

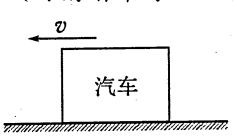


图 9-3

(2)求汽车运动100s内：

①发动机对汽车的牵引力多大？

②牵引力做了多少功？

③汽车通过的距离多长？

④发动机消耗汽油质量是多少？

(广东省广州市中考试题)

3.一橡皮筋右端与水平桌面上的固定钉子相连，左端与放在水平桌面上的小铁块相连，铁块旁边有一固定于桌面上的电磁铁.

(1)请在图9-4a中连接导线，使得当闭合开关时铁块靠近电磁铁可被其吸紧，断开开关时铁块被水平绷紧的橡皮筋拉开.

(2)若图9-4a装置放在黑暗的环境，闪光灯每隔0.02s闪亮一次，铁块会被照亮，底片记录此时铁块的位置.图9-4b是开关断开后铁块运动过程中的某一段频闪照片示意图，根据照片记录的铁块位置量得$s_1=s_2$，比较铁块在s_1、s_2两段运动快慢：_____(选填"s_1段较快"、"s_2段较快"、"两段快慢一样")，判断照片中运动的铁块水平方向所受的力_____(选择"是"、"不是")相互平衡，理由是_____.

(广东省广州市中考试题)

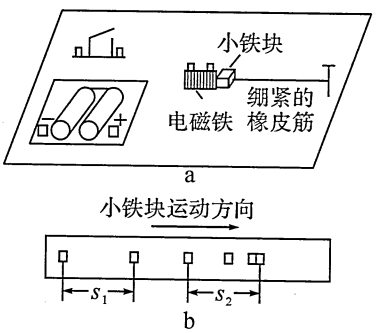


图9-4

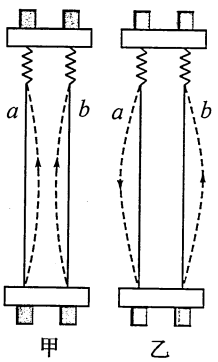


图9-5

4.科学家发现两根平行导线通电后有如图9-5所示的现象(图中实线、虚线分别表示通电前、后的情况).

(1)由图可知两平行通电导线之间有力的作用.当通入的电流方向相同时，导线相互_____；当通入电流方向相反时，导线相互_____.

(2)判断通电直导线周围磁场方向的方法是：用右手握导线，大拇指指向电流方向，则四指环绕的方向就是通电直导线周围的磁场方向.根据这个方法，请你判定甲图中导线a在导线b处产生的磁场方向为垂直于纸面_____.(填"向里"或"向外")

(3)上述现象的原因是：通电导线a周围产生的磁场对通电导线b有_____的作用.当导线a中的电流方向改变时，其磁场的方向也发生改变，导线b受力方向随之改变.

瞭望台

频闪照片是借助闪光灯每间歇一段时间连续闪光，在一个画面上记录某一物体的连续运动过程.图9-4b中每相邻两位置的运动时间都是相等的，均为0.02秒.运动s_1路程所花时间为0.02秒，而运动s_2路程所花时间为0.06秒.

安培力

题中所示磁场对电流的作用，物理中叫安培力，是为纪念法国物理学家安培研究"磁场对电流的作用力"有杰出的贡献.

通电直导线所受安培力的大小与磁场强度、电流大小、导线长度的乘积成正比.电动机的工作原理基于安培力.

(4)由此可知:与磁体之间的相互作用一样,电流之间的相互作用也是通过_____来实现的.

(湖南省株洲市中考试题)

5. 随着经济水平的不断提高,小汽车越来越多地走进了我市普通家庭. 下表为小军家小汽车的相关数据:

总质量:1600kg	额定功率:100kW
车轮与地面的总接触面积:$8.0\times10^{-2}m^2$	水箱容量:5L

(1)汽车发动机是汽油机,从能源可否再生角度来看,汽油是_____能源;发动机工作时,_____过程将内能转化为机械能.

(2)汽车上的散热器用水作为冷却剂,这是利用了水的_____较大的性质,当水箱装满水,水温升高 20℃时,需要吸收的热量为_____ J. [$c_{水}=4.2\times10^3$J/(kg·℃)]

(3)该车静止在水平地面上时,对地面的压强为_____ Pa. ($g=10$ N/kg)

(4)汽车启动时,需将钥匙插入钥匙孔内并旋转(相当于闭合开关),请你用笔画线代替导线将轿车的启动原理图 9-6 连接完整.

(5)假若该车在水平路面上以 40kW 的功率匀速行驶 10min,消耗汽油 1.5kg,求小汽车发动机的效率. ($q_{汽油}=4.6\times10^7$J/kg)

(湖南省株洲市中考试题)

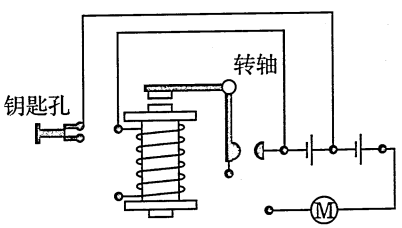


图 9-6

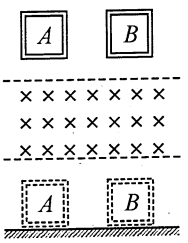


图 9-7

6. 如图 9-7 所示,质量、形状相同的铝线框 A 和塑料线框 B 从同一高度自由下落并经过某一磁场区域("×"代表磁感线垂直于纸面向里). 若不计空气阻力,两线框落地时具有的动能分别为 E_A 和 E_B,则 E_A 和 E_B 大小关系是_____.

(浙江省义乌市中考试题)

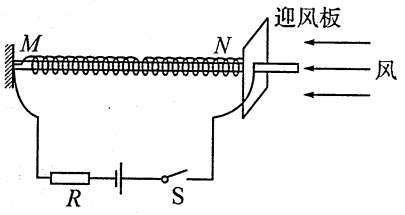
7. 某研究性学习小组设计了一种测定风力的装置,其原理如图 9-8 甲所示. 迎风板与一轻质弹簧一端连接,穿在光滑的金属杆上,弹簧由绝缘材料制成,均匀金属杆的阻值随长度均匀变化,工作时迎风板总是正对风吹来的方向. 电路中左端导线与金属杆 M 端相连,右端导线接在迎风板上 N 点并可随迎风板在金属杆上滑动,两端导线与金属杆均接触良好. 已知电源电压恒为 4.5V,定值电阻 $R=1.0\Omega$. 金属杆接入电路中的电阻 R_x 与迎风板所承受风力 F 的关系如图 9-8 乙所示.

瞭望台

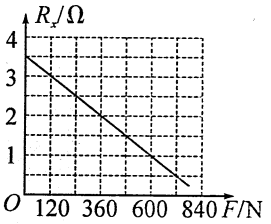
汽车与物理

汽车由科技集合而成,汽车包含了力学、热学、声学、光学、电学、能量等方方面面的知识,以汽车为背景来进行中考命题是中考命题中的一个永恒话题,汽车已走进家庭,平时留意与汽车相关的物理知识,将会对中考起到帮助,这也体现了从"生活走向物理"的新课程学习理念.

A 框是金属框,在进入和离开磁场区域的过程中会产生感应电流,有能量损耗,而 B 框没有.



甲



乙

图 9-8

(1)若在电路中接入一电压表,使电压表示数随风力的增大而增大,请在图 9-8 甲中适当位置画出电压表.

(2)无风时,求电压表的示数和定值电阻消耗的电功率.

(3)如果电压表的量程为 0～3V,求该装置所能测量的最大风力.

(江苏省南京市中考试题)

8. 某中学在学生宿舍楼顶安装了 10 台相同的太阳能、电能两用热水器,供学生洗澡. 每台热水器容积为 100L. 在一般光照条件下,一满箱 15℃的水经白天太阳加热,温度可达到 45℃,求:

(1)10 台热水器获得的太阳能相当于多少千克天然气完全燃烧放出的热量?[已知水的比热容为 4.2×10^3J/(kg·℃),天然气的热值为 8.4×10^7J/kg]

(2)学生宿舍楼层高 3m,热水器安装在八楼楼顶,那么该地区地面的水压至少要多大,才能顺利为热水器上水?(大气压 $p_0=1.0\times10^5$Pa,g 取 10N/kg)

(3)如果遇到雨天,则要用电加热,那么将一台装满水的热水器中的水由 15℃加热到 45℃需要多长时间?(已知每台热水器的电功率为 1.5kW,设所消耗的电能全部转化为水的内能).

(湖北省黄石市中考试题)

9. 有一种测量人的体重的电子秤,其测量部分的原理如图 9-9 中虚线框里的内容所示. 它主要由四部分构成:踏板和压力杠杆 OAB(可绕 O 点转动)、定值电阻 R_0、压力传感器 R(其电阻值会随所受压力大小发生变化,变化关系如下表)、显示质量大小的仪表 V(实质示一个量程为 0～3V 的电压表). 已知 $OB:OA=1:4$,电源电压恒为 3V,忽略踏板、杠杆及压杆的重力,g 取 10N/kg.

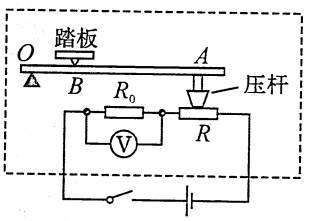


图 9-9

压力 F/N	0	50	100	150	200	250	300
电阻 R/Ω	300	250	200	150	100	50	0

(1)当踏板空载时,电压表的示数为 0.75V,求定值电阻 R_0 的大小.

(2)当某同学站在踏板上时,电压表显示为 1.2V,此时压力传感器 R 的阻值多大?该同学体重是多少千克?

(山东省滨州市中考试题)

瞭望台

楼顶的高度 h=层高×楼层数,地面的供水压力 $\geqslant p_{大气压}+\rho_{水}gh$.

10. 为锻炼身体，小明利用所学物理知识设计了一个电子拉力计，图 9-10 甲是原理图. 硬质弹簧右端和金属滑片 P 固定在一起（弹簧的电阻不计，P 与 R_1 间的摩擦不计）. 定值电阻 $R_0=5\Omega$，a、b 是一根长为 5cm 的均匀电阻丝，阻值 $R_1=25\Omega$，电源电压 $U=3\text{V}$，电流表的量程为 0～0.6A.

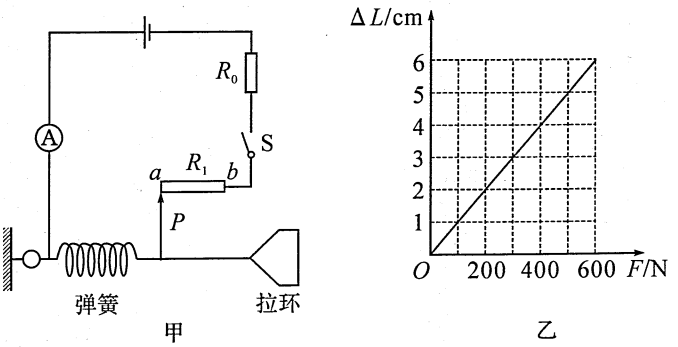


图 9-10

(1) 小明在电路中连入 R_0 的目的是_____.

(2) 当拉环不受拉力时，滑片 P 处于 a 端，闭合开关后电流表的读数为_____A.

(3) 已知该弹簧伸长的长度 ΔL 与所受拉力 F 间的关系如图 9-10 乙所示. 通过计算说明，开关 S 闭合后，当电流表指针指在 0.3A 处，作用在拉环上水平向右的拉力为多大？

（湖北省武汉市中考试题）

11. 某建筑工地使用如图 9-11 所示装置搬运建筑材料. 已知柴油机的效率是 40%，柴油的热值是 $4\times10^7\text{J/kg}$，用此装置将一块重为 3200N 的建筑材料提升 5m. 历时 4s，消耗的柴油为 4g.

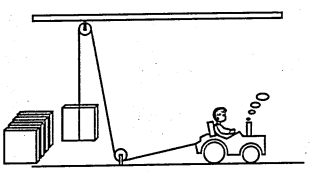


图 9-11

(1) 4g 柴油完全燃烧放出多少热量？柴油机的输出功率多大？

(2) 提升这块建筑材料做的有用功是多少？整个装置的效率多大？

(3) 请对该工地采用此装置施工的合理性进行评价.

（黑龙江省哈尔滨市中考试题）

12. 某水果自动筛选装置（如图 9-12a 所示），它能将质量小于一定标准的水果自动剔除. 其原理如下：传送带上的水果经过检测点时，使压敏电阻 R 的阻值发生变化. AB 间的电压也随之发生改变. 当 $U_{AB}<3\text{V}$ 时，机械装置启动，将质量不达标的小水果推出传送带，实现自动筛选功能. 已知：电源电压为 12V，$R_0=20\Omega$，压敏电阻 R 的阻值随压力变化关系如图 9-12b所示. 求：

(1) 当检测点上没有水果时，电路中的电流是多大？

(2) 不同等级的水果筛选的质量标准是不同的. 请你对电路进行改进，使该装置能够方便筛选不同水果.

瞭望台

对施工装置评价可从两个方面入手：一是整个装置的效率，二是动力机械的功率是否得到了充分利用.

(3)当压力改变时,压敏电阻 R 的最大功率是多少?此时在检测点上的水果质量是多少?(提示:$y=-a(x-b)^2+c$,则顶点 $y=c$)

(2013 年福建省南安市中考试题)

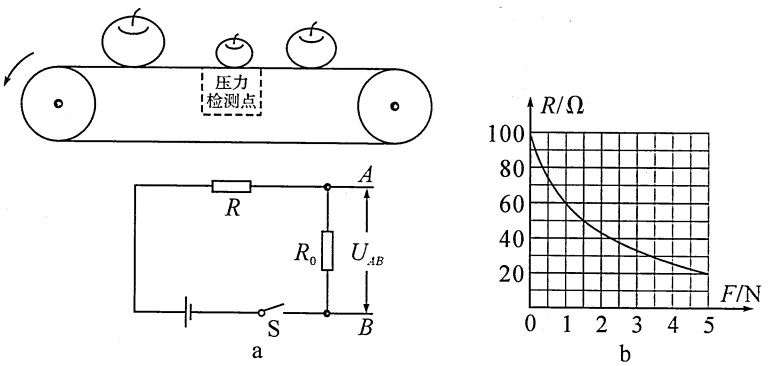


图 9-12

13. 电梯为居民出入带来很大的便利,小明家住东方豪苑某栋 6 楼,放学后,乘电梯回家.

(1)若小明的体重为 500N,脚与电梯地面的总接触面积为 0.05m^2,则小明对电梯地面的压强为多少?

(2)若电梯在 20s 内将小明匀速提升 15m,在此过程中,电梯上升的速度是多少?电梯对小明做了多少功?电梯对小明做功的功率为多少?

小明又查阅资料,了解到出于安全考虑,电梯都设置超载自动报警系统,其工作原理如图 9-13 甲所示,电路由工作电路和控制电路组成:在工作电路中,当电梯没有超载时,触点 K 与触点 A 接触,闭合开关 S,电动机正常工作;当电梯超载时,触点 K 与触点 B 接触,电铃发出报警铃声,闭合开关 S,电动机不工作.在控制电路中,已知电源电压 $U=6$V,保护电阻 $R_1=100\Omega$,电阻式压力传感器(压敏电阻)R_2 的阻值随压力 F 大小变化如图 9-13 乙所示,电梯底架自重和电磁铁线圈的阻值都忽略不计.

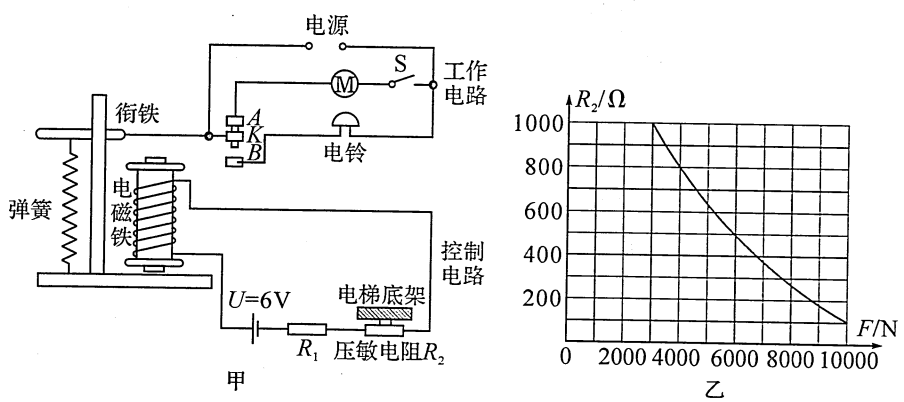


图 9-13

(3)在控制电路中,当压敏电阻 R_2 受到的压力 F 增大时,其阻值减小,从而使电磁铁的磁性_____(填“增强”、“减弱”或“不变”).

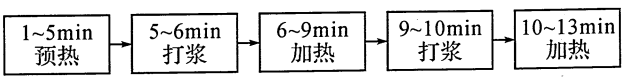
(4)若电磁铁线圈电流达到 20mA 时，衔铁刚好被吸住，电铃发出警报声. 当该电梯厢内站立总质量为 1000kg 的乘客时，试通过计算说明电梯是否超载？(g 取 10N/kg)

(2013 年湖南省娄底市中考试题)

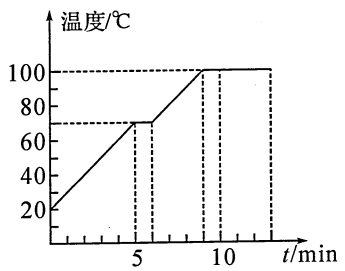
14. 用豆浆机制作豆浆的过程是：按合适的比例把豆料、清水放入豆浆机中，经过预热、打浆、加热等程序即可制成熟豆浆. 某豆浆机的参数如下表：

型号	额定电压	额定频率	打浆功率	加(预)热功率	容量
SYL-624	220V	50Hz	200W	1100W	2000mL

一次打浆要向豆浆机中加入黄豆和清水共 1.5kg，需 13min 完成加工过程，其工作信息如图 9-14 甲所示. 请解答下列问题：



甲



乙

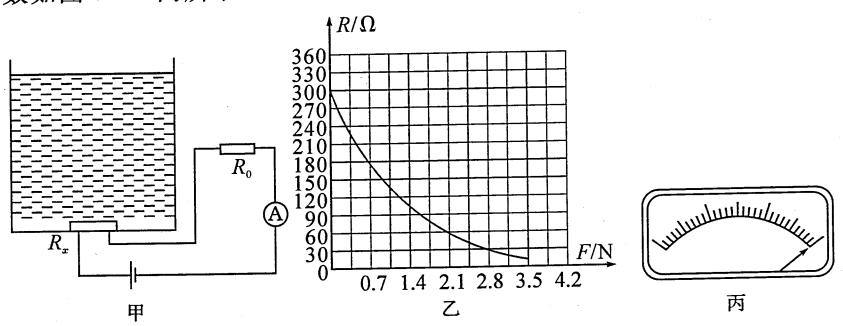
图 9-14

(1)根据工作信息图可知从第 6 至 9min 为第一段加热过程，求这段过程中豆浆吸收的热量是多少？[$c_{豆浆}=4.0\times10^3$J/(kg·℃)]

(2)豆浆机正常工作完成一次豆浆制作，共消耗多少电能？

(2013 年山东省临沂市中考试题)

15. 如图 9-15 甲所示为某型号汽车的自动测定油箱内油量的电路原理图，其中电源两端的电压恒为 24V，$R_0=10\Omega$，A 为油量指示表(一只量程为 0~0.6A 的电流表)，R_x 为压敏电阻，它的上表面面积为 10cm²，其阻值与所受压力的变化如图 9-15 乙所示，当油箱加满油时，油量指示表的示数如图 9-15 丙所示.



甲　乙　丙

图 9-15

瞭望台

豆浆的制作过程可重新抽象为两个过程，一是加热过程，二是打浆过程. 所花时间分别为 11min，2min. 消耗的电能 $W=W_{加热}+W_{打浆}$.

(1)当 R_x 所受压力为零时,R_x 的阻值为多少?

(2)当油箱内汽油用完时,油量指示表的指针指向某一位置,求此位置所对应的电流值是多少?(计算结果保留两位小数)

(3)油箱装满油时,油对 R_x 的压力与压强各为多少?

(2013 年湖北省孝感市中考试题)

16. 小明在学校科技活动中设计了一种"输液报警器"(其示意图如图 9-16 所示),当满瓶药液用完时,与弹簧测力计的弹簧连接的金属触片 B 从图示位置(对应刻度值 b)向上恰好与金属触片 A 接触(对应刻度值 a),此时电路被接通,标有"6V　3W"的小灯泡正常发光.若电源电压为 10V,药液体积为 500mL,密度为 $1.04\times10^3\text{kg/m}^3$.则:(金属轻杆、金属棒、弹簧电阻不计,药瓶质量不计,g 取 10N/kg)

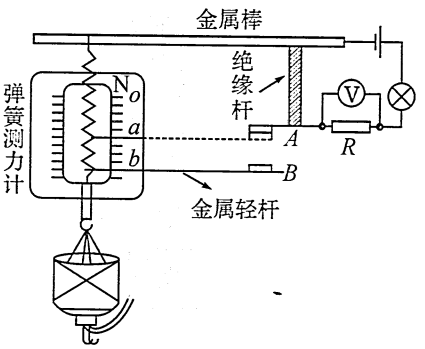


图 9-16

(1)a、b 之间的刻度值之差为多少牛?

(2)电路消耗的总功率为多少瓦?

(3)电阻 R 的阻值是多少欧?

(2013 年辽宁省沈阳市中考试题)

17. 电动自行车是备受人们青睐的一种交通工具.电动骑行时,蓄电池对车上电动机供电,电动机为车提供动力.下表是某型号电动自行车主要技术参数.

(1)行驶过程中每个轮胎与地面的接触面积为 50cm^2,当一个质量为 50kg 的中学生骑着该电动自行车在平直的公路上行驶时,地面受到的压强是多大?(取 $g=10\text{N/kg}$)

(2)若蓄电池储存能量的 80%用于电动自行车行驶克服阻力做功,电动自行车在平直公路上匀速行驶时受到的平均阻力为 40N,蓄电池充满一次电最多能连续电动行驶多远?

(3)从环保的角度,与摩托车相比,电动自行车有什么优缺点?(各举一条)

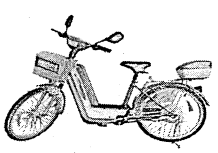
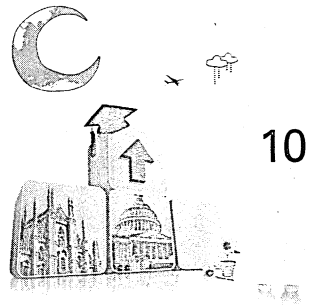


图 9-17

整车	整车质量	40kg
	最高车速	≤30km/h
	最大噪声	≤62dB
蓄电池	蓄电容量	0.576kW·h
电动机	额定电压	48V
	额定功率	240W

(2013 年甘肃省庆阳市中考试题)

电动自行车的最大缺点是蓄电池使用寿命较短,仅一年左右时间,废旧蓄电池对环境有严重的污染.



10. 从表格中获取信息

知能与意

认知物理世界，探知物理规律，离不开实验数据的处理. 如何分析实验数据，获取有用的数据信息，已成为近几年中考的热点. 表格信息题主要呈现为三类题型：①从分析数据认识物质，如密度的引入、沸腾的温度特点、电阻的认识等；②从实验数据分析出物理规律，如凸透镜成像规律、欧姆定律、焦耳定律、滑动摩擦力与摩擦系数与压力成正比等；③从大量的数据信息中获取有用的信息完成相关计算.

读题感悟

例 1　小华在“探究凸透镜成像规律的实验”中发现像高与像距、物距之间有一定的关系，为了进一步探究，他将 5cm 长的发光体放在一个竖直支架上作为光源进行实验.

(1)实验开始前，首先在光具座上依次安装发光体、凸透镜和光屏并进行调节，使它们的中心在_____.

(2)下表是小华同学实验时记录的几组数据：

实验次数	物距 u/cm	像距 v/cm	物高 l/cm	像高 h/cm
1	35	14	5	2
2	30	15	5	2.5
3	20	20	5	5
4	15	30	5	10
5	12	60	5	25

根据表中数据，完成下列问题：

①该凸透镜的焦距为_____ m.

②从表中的数据可以看出，当像距小于物距时，像高与物高的比值_____1(选填“大于”或“小于”)；当像距大于物距时，像高与物高的比

瞭望台

《物理课程标准》中明确指出“从生活走向物理，从物理走向社会”，这就要求物理教育和物理考试向应用型接轨，几年来，物理中考也在尽量向应用型靠拢. 日常生活中各种用具(如家用电器)都有铭牌数据，生产中各种设备都有数据指标，它们往往都是以表格呈现的，为表格信息题提供了大量素材. 表格信息题是实现考试向应用型接轨的题型之一.

值_____1(选填“大于”或“小于”).

③小华通过进一步分析实验数据又得出了像高与物高的比值和像距与物距之间的具体关系.他的结论是_____.

(江苏省连云港市中考试题)

分析与解 从第3次实验的数据可以分析出凸透镜的焦距为10cm,当像距小于物距和当像距大于物距时,像高与物高的比值可从表中数据求得,从而再可寻找与像距与物距比之间的关系.答案为(1)同一高度或同一水平直线.(2)①10 ②小于;大于 ③像高与物高的比值和像距与物距的比值相等.

例2 微波炉是一种清洁卫生无污染,效率较高的家用电器.某微波炉的铭牌如下表所示.将体积为275mL、初温是20℃的水放入该微波炉中用最大功率加热1min,取出后测得水温是40℃.若水的比热容为4.2×10^3J/(kg·℃).求:

防触电保护类型Ⅰ类	额定容积20L
型号NN-S313WF	电源频率50Hz
额定电压220V	质量12kg
最大功率1100W	

(1)微波炉加热时,电路中的电流是多少?

(2)加热过程中消耗的电能是多少?

(3)加热过程中,水吸收的热量是多少?

分析与解 (1)根据$P=UI$得,$I=\frac{P}{U}=\frac{1100\text{W}}{220\text{V}}=5\text{A}$(从表格中读取数据).

(2)根据$W=Pt$得,微波炉消耗的电能是$W=Pt=1100\text{W}\times60\text{s}=6.6\times10^4\text{J}$(将表格数据与题目数据结合).

(3)根据$\rho=\frac{m}{V}$得$m_{水}=\rho V=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times275\times10^{-6}\text{m}^3=0.275\text{kg}$.

由$Q=cm(t-t_0)$得,水吸收的热量

$Q_{吸}=c_{水}m_{水}(t-t_0)=4.2\times10^3\text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times0.275\text{kg}\times(40\text{℃}-20\text{℃})=2.31\times10^4\text{J}$.

瞭望台

此题属于铭牌信息题.表格中有很多数据,不是每一个都有用,这需要同学按题目的需求从表格中获取有用的数据.

电路中的电流可直接从表格中获得的额定电压和最大功率数据求出;加热过程消耗的电能可从表格中的最大功率和题目给定的时间求出;计算热量时所涉及的质量由表格中的额定容积和水的密度求出.

只有有机地把铭牌信息与题目中的信息结合,才能做出完整解答.

问题引领

例3 社会上食品造假事件时有发生.小明的奶奶从自由市场上购买了一箱牛奶,小明想知道牛奶是否掺水.通过查阅资料得知,在牛奶中掺水后,掺水含量与牛奶密度的关系如下表所示.小明取100mL这种牛奶,测得它的质量为102.2g,则这种牛奶(　　).

牛奶中掺水含量	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
牛奶密度(g/cm³)	1.030	1.027	1.024	1.021	1.018	1.015	1.012	1.009	1.006	1.003	1.000

A. 未掺水　　B. 掺水含量 20%以下

C. 掺水含量 20%～30%　　D. 掺水含量 30%以上

(山东省潍坊市中考试题)

试一试　先求出牛奶的密度,再将其与表中数据比较.

瞭望台

例 4　有一种测量人的体重和身高的电子秤,其测体重部分的原理如图 10-1 中的虚线框中所示,它主要由三部分构成:踏板和压力杠杆 ABO,压力传感器 R(电阻值会随所受压力大小发生变化的可变电阻),显示体重大小的仪表 A(实质是电流表). 其中 $AO:BO=5:1$,压力传感器 R 表面能承受的最大压强为 $2\times10^6\,Pa$,且已知压力传感器 R 的电阻与所受压力的关系如下表所示.

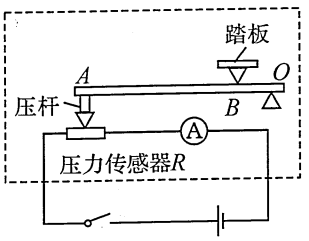


图 10-1

压力 F/N	0	50	100	150	200	250	300	…
电阻 R/Ω	300	270	240	210	180	150	120	…

设踏板和杠杆组件的质量可以忽略不计,接通电源后,压力传感器两端的电压恒为 4.8V. 请回答:

(1)踏板空载时,电流表读数是多少毫安?

(2)若压杆与压力传感器之间的接触面积是 $2\times10^{-4}\,m^2$,则该秤的最大称量值是多少?

(3)为了把电流表 A 的表盘改装成电子秤表盘,我们需要确定踏板上人的体重 G 与电流表的示数 I 的关系. 请你写出这个关系式

(湖南省衡阳市中考试题)

试一试　(1)先由表格提供的数据信息查出踏板空载时压力传感器的电阻,再求电流. (2)秤的最大称量值可由压强公式和杠杆的平衡条件求出. (3)体重 G 与电流表的示数 I 的关系可由表格中数据结合欧姆定律建立.

压力每增大 50N,R 减小 30Ω,如果以 F 为横轴,R 为纵轴经描点画线后可以看出 F-R 图线为一直线. 所以 F 与 R 的关系可设为:$F=KR+b$. 从表中任意取两组数据代入可求出 K 与 b 值,分别为 $K=-\frac{5}{3}$,$b=500$. 故 $F=-\frac{5}{3}R+500$. 由于 $R=\frac{U}{I}=\frac{4.8}{I}$,将其代入 $F-R$ 关系式中整理可得 $F-I$ 的关系式.

能力训练

1. 在探究水的沸腾、海波和石蜡的熔化规律时，小琴记录的实验数据如下表所示. 请回答下列问题.

加热时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
石蜡的温度/℃	40	41	42	44	46	47	48	49	51	52	54	56	59
海波的温度/℃	40	42	44	46	48	48	48	48	48	48	50	53	56
水的温度/℃	92	93	94	95	96	97	98	99	99	99	99	99	99

(1)在上述三个探究实验中，都需要的测量仪器是秒表和_____.

(2)根据表中的实验数据可以判断：海波的温度达到 53℃ 时，其状态是_____.(选填“固态”或“液态”)

(3)根据表中的实验数据可知：该实验中水的沸点是_____℃.

(北京市中考试题)

2. 在“探究凸透镜成像规律的实验”中，将蜡烛、焦距等于 10cm 的凸透镜、光屏放在光具座上，如图 10-2 所示，调节烛焰、凸透镜和光屏的中心在同一高度，把凸透镜固定在 50cm 处.

(1)将蜡烛放在 A 点，光屏在 B 位置上，为了找到清晰的像，应将光屏向_____(填“左”或“右”)移动.

(2)依次改变蜡烛的位置，移动光屏，直到找到清晰的像. 记录的数据如下表.

次数	1	2	3	4	5	6
物距(cm)	40	35	30	25	20	15
像距(cm)	13.5	14	15	16.7	20	30

①在第 1～4 次实验中，所成的像为倒立、_____的实像.

②第 6 次的像比第 5 次的_____(填“大”或“小”).

(3)将蜡烛放在 C 点，观察到烛焰的正立、放大的虚像后，若希望看到更大的虚像，应将蜡烛向_____(填“左”或“右”)移动.

(辽宁省沈阳市中考试题)

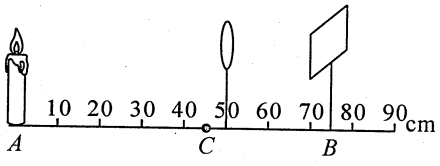


图 10-2

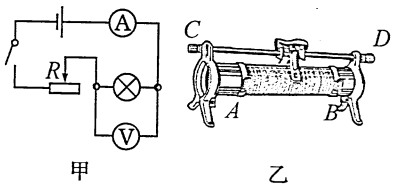


图 10-3

3. 小金、小丽在进行“测定小灯泡电功率”的实验时，电源电压为 3V 恒定不变，他们设计的实验电路图如图 10-3 甲所示.

(1)小金实验时使用的小灯泡的额定电压为 2.5V.

①根据电路图连接好电路后，闭合开关，发现小灯泡比较暗，移动滑动

瞭望台

分析表中数据可知，第 1～4 次实验中，$u>2f$，第 6 次实验中 $f<u<2f$.

当凸透镜成虚像时，物像同侧，像在物之后，物越靠近焦点虚像越大.

变阻器金属滑片，小灯泡的亮度不变. 如果实验中所用的滑动变阻器如图 10-3 乙所示，你认为造成上述现象的原因是将滑动变阻器的_____(用字母表示)两接线柱连入到电路引起的.

②正确连接后，小金通过实验得到数据如下表，请分析数据并回答：

实验序号	1	2	3	4	5	6
小灯泡两端的电压 U/V	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	2.8
通过小灯泡的电流 I/A	0.08	0.10	0.14	0.18	0.20	0.22
小灯泡的发光亮度	不发光	很暗	较暗	较亮	正常发光	很亮

小灯泡的额定功率为_____ W.

依据表中的数据，可知滑动变阻器的最大阻值至少是_____ Ω.

(2)小丽使用的小灯泡额定电压为 2.0V. 根据电路图正确连接电路后，调节滑动变阻器滑片过程中，小灯泡的灯丝突然烧断了，她立即观察电压表和电流表的示数，其示数分别为：_____、_____.

(浙江省金华市中考试题)

4. 小张在探究导体电阻与长度的关系实验时，器材有：6V 蓄电池、电压表(0～3V，0～15V)、滑动变阻器(50Ω 1.5A)、开关各一个，导电性能较差的镍铬合金线 MN(电阻较大)，刻度尺一把，导线若干.

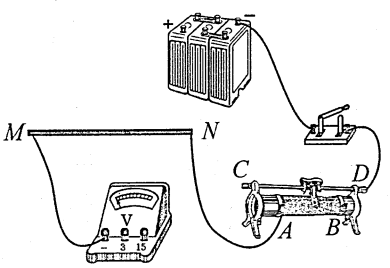


图 10-4

(1)如图 10-4 所示是实验时没有连接完整的电路，请完成电路的连接.

(2)连接电路时，滑动变阻器的滑片要滑到_____端(选填“A”或“B”)，在实验中小张同学记录了下表一组实验数据，请你分析表中实验数据，得出导体两端的电压与长度的关系是_____.

实验次数	1	2	3	4	5
电压表两端间镍铬合金线的长度(cm)	10	20	30	40	50
电压表的读数(V)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

而小张认为由这些实验数据就可以得到导体电阻与导体长度成正比的结论. 请你为他说明理由_____.

(浙江省杭州市中考试题)

5. 在探究“滑动摩擦力大小与接触面粗糙程度和压力大小的关系”实验中，为了探究滑动摩擦力大小与压力大小的关系，所用的实验器材有：水平桌面一个；长木板一个；带挂钩的木块一个；弹簧测力计一个；质量相等的砝码足量.

(1)实验时，沿水平方向拉木块，使木块在长木板上做_____运动.

瞭望台

滑动变阻器应按“一上一下”的原则连线，“二上”连接相当于导线；“二下”连接相当于定值电阻. 小灯泡的亮暗由小灯泡的实际功率确定，如果实际功率太小；小灯泡可能不发光. 如实验序号为 1 时就是如此. 此时滑动变阻器的接入电阻为 $\frac{3V-0.5V}{0.08A}=31.25\Omega$.

(2)记录的实验数据如下表.根据表中的实验数据,在方格纸上(如图 10-5 所示)画出滑动摩擦力 f 与压力 F 的关系图象.

实验次数	1	2	3	4	5	6
压力 F/N	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
滑动摩擦力 f/N	0.6	0.8	1.2	1.5	1.9	2.1
接触面粗糙程度相同						

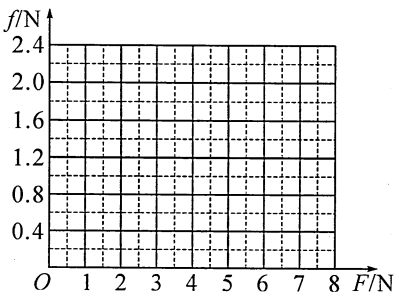


图 10-5

(3)根据图象,得出的探究结论是_____.

(4)理论上,该实验次数越多越好,其好处是_____.

(辽宁省大连市中考试题)

6. 小明和小华一起探究"凸透镜成像的规律",他们分别用 $f_1=15$cm 和 $f_2=10$cm 的凸透镜做实验,下表是他们记录的部分数据.

像的性质	焦距 f/cm	实验序号	物距 u/cm	像距 v/cm
倒立、缩小	15	①	40	23
		②	35	27
	10	③	40	13
		④	35	14

由这部分数据可初步发现:

(1)若以"透镜的焦距为单位"进行比较,在成倒立、缩小的像时:物距 u 与焦距 f 的关系是_____;像距 v 与焦距 f 的关系是_____.

(2)成倒立、缩小实像时:物距减小,像距_____;若物距相同,焦距大,像距_____.

(江苏省泰州市中考试题)

7. "滑轮组的机械效率究竟与哪些因素有关?"某实验小组的同学对同一滑轮组进行实验探究,得到了下表中的数据.

项目 \ 次数	1	2	3
钩码重/N	4	6	8
钩码上升高度/m	0.1	0.1	0.1
绳端拉力/N	1.8	2.4	3
绳端上移的距离/m	0.3	0.3	0.3
机械效率 η	74%	83%	

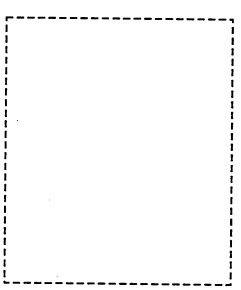


图 10-6

(1)将表中数据补充完整.

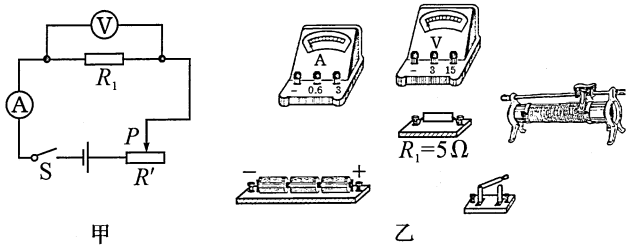
(2)请在图 10-6 方框中画出进行第一次实验的装置图(每个钩码重 2N).

(3)分析比较表中的数据,你认为同一滑轮组机械效率发生变化的主要原因是_____.

(湖南省常德市中考试题)

8. 小明利用实验探究电阻上的电流跟两端电压的关系.

(1)请你用笔画线代替导线,按如图 10-7 甲所示的电路图,帮小明将图 10-7 乙中的器材连接起来.要求:变阻器滑片向右移动时,电流表的示数变小,导线不能交叉.



甲　　乙

图 10-7

(2)小明连接好电路后,闭合开关,发现无论怎样移动滑片 P,电流表示数始终为零,电压表示数约为 6V,则电路中出现的故障可能是_____.

(3)小明排除故障后继续实验,通过调节滑动变阻器,改变定值电阻 R_1 两端的电压,测得电流,电压的值如表 1.分析表 1 中的数据可以得出结论_____.

表 1

定值电阻	实验次序	电压 U_1/V	电流 I_1/A
$R_1=5\Omega$	1	1.5	0.3
	2	3.0	0.6
	3	4.5	0.9

表 2

定值电阻	实验次序	电压 U_2/V	电流 I_2/A
$R_2=10\Omega$	4	3.0	0.3
	5	4.5	0.45
	6	6.0	0.6

(4)为了检验结论是否具有普遍性,小明换用 10Ω 的电阻 R_2 继续实验,测得数据如表 2,小明分析表 2 的数据发现上面的结论仍成立.观察对比两表格中的数据,你还能发现电流与电阻的关系吗?请你写出分析过程和结论.

分析过程:_____.

结论:_____.

(山东省济宁市中考试题)

瞭望台

表 1 是针对 R_1 所做的记录,分析 U、I 值可得出 U-I 关系结论,叙述时要注意结论成立的条件:“针对 R_1 而言”或“电阻一定时”.

在分析比较两表数据时注意应用控制变量法,如实验次序 2 和 4 或 3 和 5,电压相同时电阻增大 1 倍,电流则减小为原来的 $\frac{1}{2}$.

9. 太阳能热水器是直接利用太阳能给水加热的装置，下表是小明家的太阳能热水器某天在阳光照射下的相关信息

太阳照射时间/h	装水量/kg	吸热板面积/m^2	水升高的温度/℃	水的比热容/J·(kg·℃)$^{-1}$	太阳辐射功率/J·(m^2·h)$^{-1}$
10	100	2.5	50	4.2×10^3	1.68×10^5

其中太阳辐射功率是指1h内投射到1m^2面积上的太阳能.求：

(1)水在10h内吸收的热量.

(2)如果水吸收的热量用天然气来提供，需要完全燃烧多少立方米的天然气.(天然气的热值为8.4×10^7J/m^3，天然气完全燃烧放出的热量全部被水吸收)

(3)该太阳能热水器的能量转化效率.

(江苏省扬州市中考试题)

10. 研究人员为探究钨丝白炽灯的使用寿命与灯丝粗细的关系，做了如下实验：将灯泡内相同长度，不同粗细的钨丝，在灯泡内气体压强为0.1个标准大气压的条件下，通电加热到2100℃，测量出维持这一温度所需的电流以及灯丝的平均使用寿命，如下表所示：

灯丝直径D(μm)	电流I(A)	平均使用寿命(h)
25	0.05	800
50	0.20	1600
75		2400
100	0.80	3200
250	5.00	

(1)从表中已给数据可以看出：在该温度条件下，灯丝越粗，平均使用寿命越_____.

(2)表中漏填了两个数据，请根据表中已有数据的规律，将表格填写完整.

(天津市中考试题)

11. 在探究影响滑动摩擦力大小的因素的实验中，某学生通过增减放在木块上的砝码重来改变木块对水平面的压力，用弹簧测力计沿水平方向拉动木块，使它在粗糙程度不同的水平面上做匀速直线运动(此时弹簧测力计的示数等于木块所受滑动摩擦力的大小)，该学生进行了三组实验，并记录有关数据如表1、表2、表3所示.

表1　木块放在水平玻璃表面上

实验序号	木块对水平面的压力F/N	滑动摩擦力f/N
1	6.0	0.3
2	8.0	0.4
3	10.0	0.5

表2　木块放在水平木板表面上

实验序号	木块对水平面的压力F/N	滑动摩擦力f/N
4	2.0	0.6
5	4.0	1.2
6	6.0	1.8

瞭望台

分析表中数据，灯丝直径增大为原来的n倍，维持电流增大为原来的n^2倍，平均使用寿命增大n倍.

表 3　木块放在水平棉布表面上

实验序号	木块对水平面的压力 F/N	滑动摩擦力 f/N
7	2.0	1.0
8	4.0	2.0
9	6.0	3.0

(1)分析比较表 1(或表 2、表 3)中的数据,可得出的初步结论是:_____.

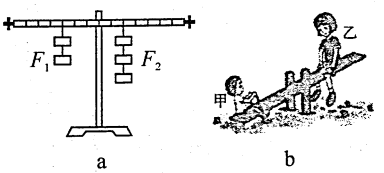
(2)分析比较序号_____,可得出的初步结论是:当压力相同时,接触面越粗糙,滑动摩擦力越大.

(3)进一步综合分析比较表 1、表 2、表 3 中的数据,归纳得出结论:_____.

(江苏省苏州市中考试题)

12. 同学们利用图 10-8a 装置验证"杠杆的平衡条件",实验中记录的数据如下:

物理量 / 次数	动力 F_1/N	动力臂 L_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 L_2/cm
1	1	15	1.5	10
2	2	25	2.5	20
3	3	20	4	15



a　　b

图 10-8

(1)写出分析处理实验数据的具体过程及验证的结果.

(2)杠杆在生活中有很多应用.如图 10-8b 所示,现欲使静止的跷跷板发生转动,可采取的做法是_____,并说出能驱使跷跷板发生转动的条件_____.

(黑龙江省哈尔滨市中考试题)

13. 为了研究物质的某种性质,小刚用水和酒精进行了实验探究.实验时,他用天平和量筒分别测出了两种物质的质量和体积,数据如下两个表所示.

表 1

物质	实验次数	体积(cm^3)	质量(g)
水	1	10	10
	2	20	20
	3	30	30

表 2

物质	实验次数	体积(cm^3)	质量(g)
酒精	1	10	8
	2	20	16
	3	30	24

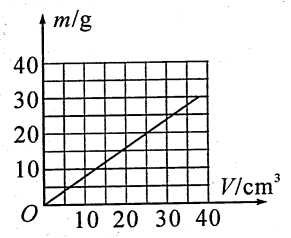


图 10-9

(1)小刚同学已经在坐标纸上画出了酒精的质量随体积变化的图象,如图 10-9 所示.请在图上画出水的质量随体积变化的图象.

(2)小刚仔细地分析了两种物质的质量与体积的比值关系,归纳出了以

瞭望台

杠杆的平衡条件是动力×动力臂=阻力×阻力臂,在验证分析时要对每一组数据进行计算验证.杠杆的转动问题不是力的问题,也不是力臂问题.而是力与力臂的乘积问题.

下的结论：

①分析表 1 或表 2 中的数据，可以归纳出结论：同种物质，_____.

②分析表 1 和表 2 中的数据，可以归纳出结论：不同物质，_____.

（广东省韶关市中考试题）

14. 某研究性学习小组的同学将不同的实心物块浸没在液体中并松手后，发现有的物块上升至液面，有的物块下降至容器底部. 为了研究实心物块的质量和体积对此现象的影响，他们分别用甲、乙两种不同的液体做实验. 表 1、表 2 为该小组同学记录的实验数据及观察到的实验现象.

表 1　液体甲（质量为 8.0kg，体积为 $8\times10^{-3}m^3$）

实验序号	物块	质量（$\times10^{-3}kg$）	体积（$\times10^{-6}m^3$）	现象
1	A	7.5	30	上升至液面
2	B	25.2	42	上升至液面
3	C	24.3	27	上升至液面
4	D	21.6	12	下降至底部
5	E	91.8	34	下降至底部

表 2　液体乙（质量为 6.4kg，体积为 $8\times10^{-3}m^3$）

实验序号	物块	质量（$\times10^{-3}kg$）	体积（$\times10^{-6}m^3$）	现象
6	A	7.5	30	上升至液面
7	B	25.2	42	上升至液面
8	C	24.3	27	下降至底部
9	D	21.6	12	下降至底部
10	E	91.8	34	下降至底部

（1）小明同学分析比较实验序号 1 与 4 和 3 与 5（或 6 与 9 和 6 与 10）的数据及现象，得出结论：在液体中，物块的上升和下降跟它的体积无关；跟它的质量有关，且质量小的物块上升，质量大的物块下降.

小华同学分析比较实验序号 1 与 4 和 2 与 4（或 6 与 8 和 7 与 8）的数据及现象，得出结论：在液体中，物块的上升和下降跟它的质量无关；跟它的体积有关，且体积大的物块上升，体积小的物块下降.

请判断：小明的结论是_____的，小华的结论是_____的.（均选填“正确”或“错误”）

（2）请进一步综合分析表 1、表 2 中的数据及现象，并归纳得出结论.

当_____时，液体中的物块就上升；

当_____时，液体中的物块就下降.

（上海市中考试题）

15. 小利在做“同一直线上二力合成”的实验时，他要探究分力 F_2 与分力 F_1 的关系，将实验数据填在了数据记录表中，请你分析表中数据，归纳出 F_2 与 F_1 的关系式：_____.

仅分析数据很难得出正确的结论，只有当与物体的沉浮条件结合起来后，用沉浮条件引导数据分析，才能得出正确的结果.

F_1/N	2	4	6	8	10	12
F_2/N	32	30	28	26	24	22

（2013 年北京市顺义区中考模拟试题）

16. 某同学要探究浸入水中金属圆柱体所受测力计的拉力与浸在水中深度的关系. 装置如图 10-10 所示，将一个金属圆柱体缓慢浸入水中（水足够深），在金属圆柱体浸没水中之前，记下金属圆柱体下表面所处的不同深度 h 和弹簧测力计相应的拉力示数 F，实验数据如下表：

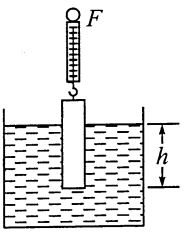


图 10-10

h/m	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
F/N	20	18	16	14	12	10	8

根据实验数据分析得：金属圆柱体所受到拉力 F 大小与浸入水中深度 h 的关系式为_____.

（2013 年北京市房山区中考模拟试题）

17. 在如图 10-11 所示的柱状容器内放入一个体积大小为 $200cm^3$ 的柱状物体，现不断向容器内注入水，将水的总体积 V 和所对应水的深度 h 记录在下表中，则下列判断中正确的是（取 $g=10N/kg$，物体只与底接触、不密合）(　　).

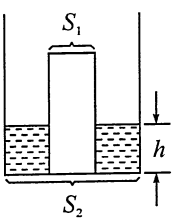


图 10-11

V/cm^3	60	120	180	240	300	360
h/cm	5	10	15	19	22	25

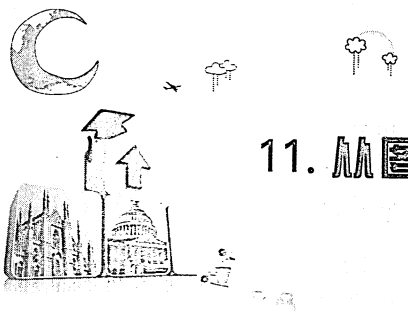
A. 物体的底面积 S_1 为 $8cm^2$　　B. 容器的底面积 S_2 为 $12cm^2$

C. 物体的密度为 $0.7\times10^3kg/m^3$　　D. 物体所受到的最大浮力为 1.4N

（2013 年北京市顺义区中考模拟试题）

瞭望台

一道数据分析的好题，需用到体积、密度、浮力等方面知识，请多加体会.



11. 从图象中获取信息

知能写意

在物理学中，两个物理量的函数关系，不仅可以用表格呈列、用公式表示，还可以用图象表示. 图象法把抽象复杂的物理过程有针对性地表示成图象，将物理量间的代数关系，转变为几何关系，由此达到化难为易，化繁为简的目的. 图象法在物理学中应用十分广泛，是一种很好的研究问题的方法. 它具有以下优点：

1. 能形象地表达物理规律；

2. 能直观地描述物理过程；

3. 能鲜明地表示物理量之间的依赖关系.

因此理解图象的意义，在图象中获取相关信息已成为中考的热点.

瞭望台

在理解图象所表示的物理规律时要注意以下几点：

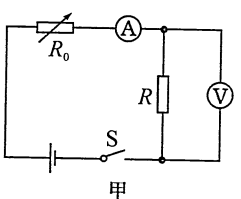
1. 看清坐标轴所表示的物理量及单位并注意坐标原点是否从零开始.

2. 图象上每一点都对应着两个数，沿图象上各点移动，反映着一个量随另一个量变化的函数关系.

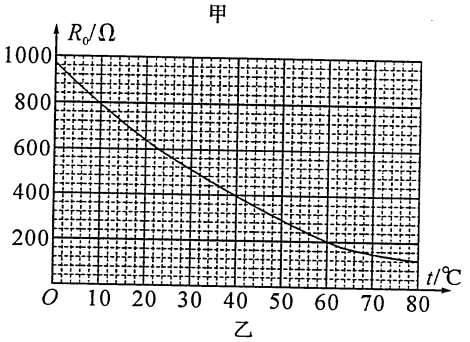
3. 图象上直线的倾斜度反映了一个量随另一个量变化程度.

读题感悟

例 1　现代生物医学研究使用的细菌培养箱内的温度需要精确测控，测控的方法之一是用热敏电阻来探测温度. 如图 11-1 甲所示的电路，将热敏电阻 R_0 置于细菌培养箱内，其余都置于箱外. 这样既可以通过电流表的示数来表示箱内温度，又可以通过电压表的示数来表示箱内温度. 已知该电路中电源电压是 12V，定值电阻 R 的阻值是 200Ω. 热敏电阻 R_0 的阻值随温度变化的关系如图 11-1 乙所示. 求：



甲



乙

图 11-1

(1)当培养箱内的温度降低时,电流表的示数如何变化?

(2)当培养箱内的温度为40℃时,电压表的示数是多大?

(3)已知电流表的量程是0～30mA,电压表的量程是0～8V,则此电路能够测量的最高温度是多大?

(四川省绵阳市中考试题)

分析与解 (1)由图乙知,当培养箱内的温度降低时,热敏电阻 R_0 会变大.再由图甲知,因 R_0 变大,电路的总电阻会变大,在电源电压不变的情况下,电路中的电流会变小,即电流表的示数变小.

(2)由图乙可知,当培养箱内的温度为40℃,热敏电阻 R_0 的阻值是400Ω.

设此时电流表的示数为 I_1,电压表的示数为 U_1,则

$$I_1=\frac{U}{R_0+R},$$

$$U_1=I_1R,$$

解得 $U_1=4\text{V}$.

(3)假设电压表的示数达到最大值 $U_m=8\text{V}$ 时,电流表的示数为 I_2,则

$$I_2=\frac{U_m}{R}=40\text{mA},$$

$I_2>30\text{mA}$,所以电路中的电流最大为 $I_m=30\text{mA}$.

设当电路中的电流最大为 $I_m=30\text{mA}$ 时,热敏电阻的阻值为 R_{0m},则

$$I_m=\frac{U}{R_{0m}+R},$$

$$R_{0m}=\frac{U}{I_m}-R,$$

解得 $R_{0m}=200\Omega$,

由图乙可知,电路能够测量的最高温度是60℃.

例2 如图11-2甲所示,光 I 从空气斜射入玻璃中,发生了折射现象,从图中可以看出折射角 r 小于入射角 i.那么,一般情况下,i 与 r 有什么定量关系呢?1621年,荷兰学者斯涅尔通过实验终于找到了 i 与 r 之间的规律,如图11-2乙是光从空气进入玻璃中时,利用实验数据得到的 $\sin r$ 与 $\sin i$ 的关系图象.

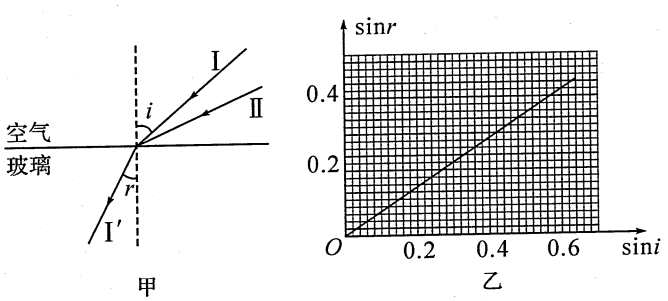


图11-2

瞭望台

热敏电阻器

负温度系数热敏电阻器.它是以锰、钴、镍和铜等金属氧化物为主要材料,采用陶瓷工艺制造而成的.这些金属氧化物材料都具有半导体性质,因为在导电方式上完全类似锗、硅等半导体材料.温度低时电阻值较高;随着温度的升高电阻值降低.热敏电阻的主要特点是:①灵敏度较高,能检测出 10^{-6}℃的温度变化;②工作温度范围宽,常温器件适用于−55℃～315℃;③体积小,能够测量其他温度计无法测量的空隙、腔体及生物体内血管的温度;④使用方便,电阻值可在0.1kΩ～100kΩ间任意选择;⑤易加工成复杂的形状,可大批量生产;⑥稳定性好、过载能力强.

(1)在图 11-2 甲中,画出光Ⅱ进入玻璃中传播的大致方向.

(2)分析图象可得到的结论:_____.

分析与解 对于图象类题目,首先要看清图象的横轴和纵轴表示的是哪个物理量,然后再根据图象的形状来判断物理量之间的关系,从而确定问题的答案.从图中可以看出,横轴为 sin$i$,纵轴为 sin$r$;通过图象可以看出二者成正比.入射角的正弦和折射角的正弦成正比.光Ⅱ进入玻璃中的传播方向如图 11-3 所示.

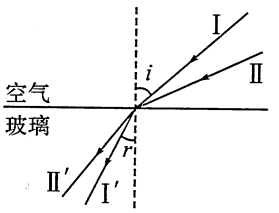
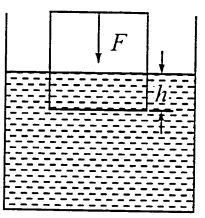


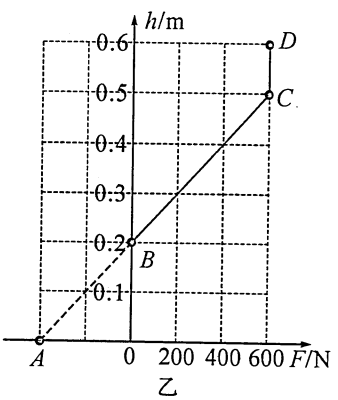
图 11-3

问题引领

例 3 为了给立方体工件表面均匀地涂上某种油,需要用竖直向下的力 F 把漂浮在油面上的工件缓缓地压入油内,如图 11-4 甲所示.工件的下底面与油面的距离为 h,力 F 与 h 的大小关系如图 11-4 乙所示.小科觉得图中 CB 的延长线 BA 段是没有意义的,老师告诉他,力 F 为负值时,表明它的方向与原来的方向相反了.



甲



乙

图 11-4

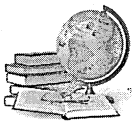
(1)分析 BC 段:随着 h 的增大,工件所受的浮力大小将_____,油对工件下底面的压强大小将_____(填“变大”、“变小”或“不变”).

(2)若 A 点的坐标为($-a$,0),则 a=_____.从图象分析,a 表示了工件一个物理量的值,这个量就是工件的_____.

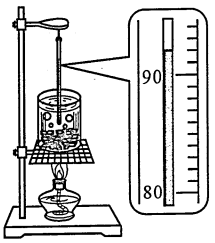
(3)求 C 点所对应状态下,工件所受的浮力及油对工件下底面的压强.(不考虑大气压强)

(浙江省宁波市中考试题)

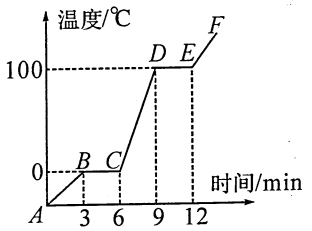
试一试 此题关键要看懂图 11-4.图乙中 B 点表示 F=0,物体漂浮在油面上,A 点表示物体未浸入油中,C 点表示物体已全浸入油中.



例 4 如图 11-5 所示，小宇同学用如图甲所示的装置对冰加热. 根据实验记录画出的温度随时间变化的图象如图乙所示. 请你回答：



甲



乙

图 11-5

(1)图甲中温度计的示数为_____℃.

(2)图乙中_____段表示水的沸腾过程.

(3)图乙中_____段不是根据本实验装置所测得的数据画出来的.

(湖北省襄阳市中考试题)

试一试 冰是最常见的晶体之一，冰在熔化过程中温度不变，只有当全部的冰化成水后，再吸热，温度才上升. 当水温升高到沸点后，如继续吸热水才沸腾，且沸腾时温度不变. 仅当全部水变成水蒸气后，再吸热，蒸气温度才升高.

瞭望台

图 11-5 乙中有着丰富的信息.

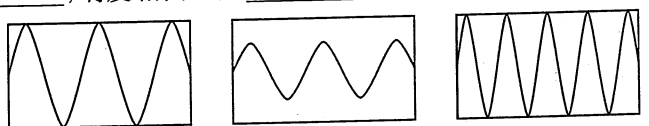
1. 熔点、沸点.

2. 熔化和沸腾时间.

3. 熔化、沸腾过程中吸热和温度变化的关系.

能力训练

1. 如图 11-6 所示是几种声音输入到示波器上时显示的波形，其中音调相同的是_____；响度相同的是_____.



甲　　乙　　丙

图 11-6

(山东省烟台市中考试题)

2. 如图 11-7 所示为人和一些动物的发声频率、听觉频率的范围信息，试归纳出上述信息的共性特征，并简述地震前某些动物异常反应的合理性.

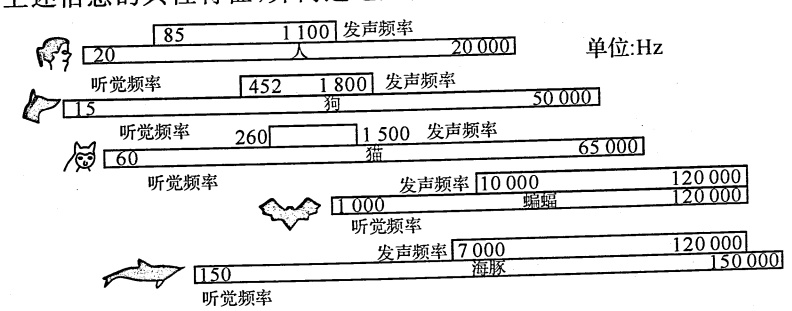


图 11-7

(江苏省淮安市中考试题)

音调由频率确定，响度由振幅确定. 如果相同时间内的周期数相同，则表明其频率相同.

3. 如图 11-8 所示是小伟通过实验得到的凸透镜的像距 v 和物距 u 关系的图象. 由图可知凸透镜的焦距是_____ cm；当物距为 30cm 时的成像特点可应用于_____(填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”).

(山西省中考试题)

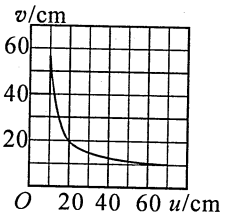


图 11-8

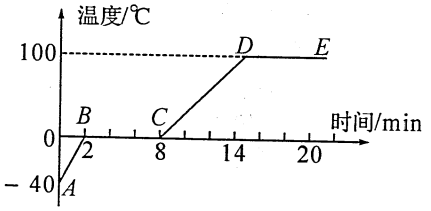


图 11-9

4. 小美同学对冰加热，她将冰熔化成水直到沸腾的过程，绘制成如图 11-9 所示的温度随时间变化的图象，下列分析正确的是(　　).

A. 图象中的 DE 段是冰的熔化过程

B. AB、CD 段物质在吸热，BC、DE 段物质没有吸热

C. 水的凝固点是 0℃

D. BC 段物质的温度保持不变，内能不变

(四川省眉山市中考试题)

5. 小阳设计一个天然气泄漏检测电路，如图 11-10 甲所示，R 为气敏电阻，其阻值随天然气浓度变化曲线如图 11-10 乙所示，R_0 为定值电阻，电源电压恒定不变. 则下列说法正确的是(　　).

A. 天然气浓度增大，电压表示数变小

B. 天然气浓度减小，电流表示数变大

C. 天然气浓度增大，电路消耗的总功率变小

D. 天然气浓度减小，电压表与电流表示数的比值不变

(湖北省黄冈市中考试题)

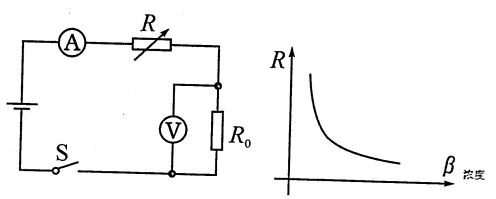


图 11-10

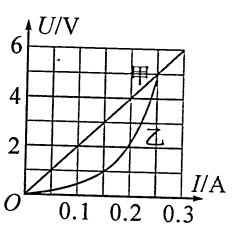


图 11-11

6. 如图 11-11 所示是电阻甲和乙的 U-I 图象，下列说法正确的是(　　).

A. 甲的电阻值保持 10Ω 不变

B. 乙的电阻值保持 20Ω 不变

C. 甲、乙并联在电路中，当电源电压为 2V 时，电路总电流为 0.3A

D. 甲、乙串联在电路中，当电路电流为 0.2A 时，甲的功率为 0.6W

(山东省德州市中考试题)

瞭望台

在物距等于 2 倍焦距时，像距等于物距，等于 2 倍焦距.

冰在熔化过程和水在沸腾过程中都要吸热. 内能增加，但温度不变.

7. 如图 11-12 是甲、乙两个电阻的电流 I 与电压 U 的关系图象，将它们并联接入电路. 下列说法正确的是(　　).

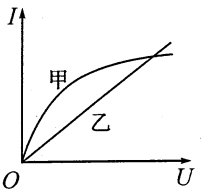


图 11-12

A. 通过甲的电流大于通过乙的电流

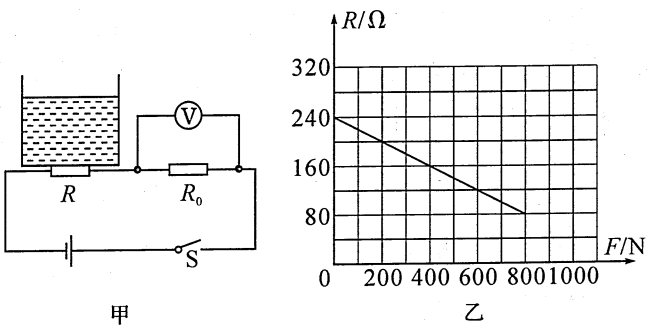
B. 通过甲的电流小于通过乙的电流

C. 甲、乙并联的总电阻随它们两端电压的升高而减小

D. 甲、乙并联的总电阻随它们两端电压的升高而增大

(湖北省武汉市中考试题)

8. 如图 11-13 甲所示是小华同学设计的一种测定油箱内油量的装置，其中 R_0 为定值电阻，R 为压敏电阻，其阻值随所受压力变化的图象如图 11-13 乙所示. 油量表由量程为 0～3V 的电压表改装而成. 已知油箱重 80N，压敏电阻 R 能够承受的最大压力为 800N. 电源电压保持 6V 不变. (g 取 10N/kg)



甲　　乙

图 11-13

(1)若压敏电阻与油箱的接触面积是 $4\times10^{-4}\,m^2$，则压敏电阻能承受的最大压强为多大?

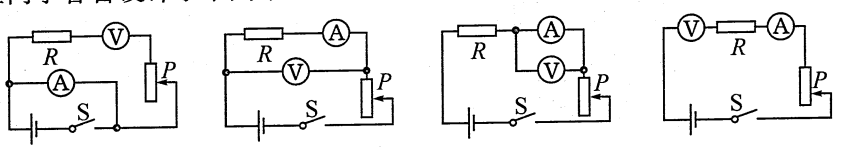
(2)若油箱内油的密度为 $0.8\times10^3\,kg/m^3$，则此油箱最多可装多少立方米的油?

(3)若压敏电阻受到最大压力时，电压表的示数达到最大值，则定值电阻 R_0 的阻值为多大?

(4)为了判断此油量表的刻度是否均匀，需了解 R_0 两端电压 U_0 与油量 V 的关系，请推导此关系式.

(江苏省无锡市中考试题)

9. 用实验室提供的常用器材(电源是一节干电池)测电阻时，小明与另外三位同学各自设计了下列甲、乙、丙、丁四个电路图.



甲　　乙　　丙　　丁

图 11-14

瞭望台

由图象可知，甲的电阻随两端电压升高而增大；乙的电阻不变，两电阻并联，其中之一变大时总电阻变大，其中之一减小时总电阻减小.

由图分析可得 F-R 关系为 $R=240-0.2F$ …… ①

又 $F=G_{油箱}+G_{油}=80+\rho_{油}gV$ …… ②

将②代入①中可得 R-V 关系式.

R_0 的电压 $U_0=\dfrac{6V}{R_0+R}\cdot R_0$ …… ③

将 R-V 关系式代入③式可得 U_0 与 V 的关系.

(1)小明连接好电路后,闭合开关 S,移动滑动变阻器的滑片 P,测得数据如下:

电压表示数 U/V	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
电流表示数 I/A	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42

请你通过分析表格中的实验数据,推断小明在实验中所用的电路图是_____图.

(2)另外三位同学连接好电路后,闭合开关 S,移动变阻器的滑片 P 时,分别出现了下列三种异常现象:

(A)电流表示数有变化,电压表示数几乎为零

(B)电流表示数几乎为零,电压表示数基本不变

(C)电流表烧坏

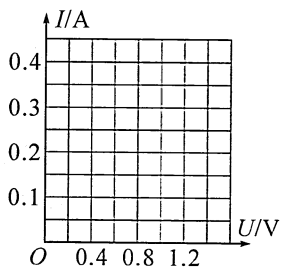


图 11-15

请你判断:按_____图连接的电路出现现象(A);按图_____连接的电路出现现象(B);按_____图连接的电路出现现象(C).

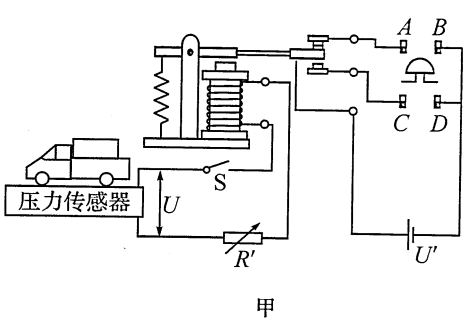
(3)请你根据上表中的数据,在图 11-15 中画出 I-U 图线.分析图线你能得出的结论是:_____.

(江苏省苏州市中考试题)

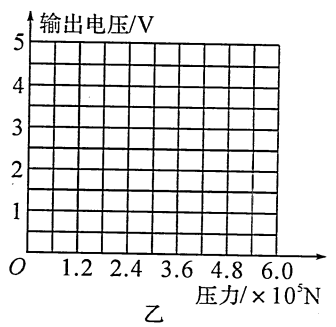
10. 小明根据所学的电学知识,想设计一个汽车超载自动报警电路.他查阅了相关资料了解到压敏电阻是阻值随压力变化而变化的元件,并了解到压敏电阻在生活中的一种应用——压力传感器.压力传感器受到的压力越大,输出的电压就越大,用它可以称量汽车的重力.某压力传感器输出电压与压力的关系如下表:

压力/$\times10^5$N	0	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0
输出电压/V	0	1	2	3	4	5

小明利用该压力传感器和电阻箱 R'(最大电阻 999.9Ω)及部分其他器材设计了图 11-16 甲所示的电路,闭合开关 S,当线圈中电流大于或等于 20mA 时,电磁继电器的衔铁被吸合.已知继电器线圈的电阻为 25Ω,继电器电路的电源电压由传感器的输出电压 U 提供.(假设 U 不受继电器电路影响)



甲



乙

图 11-16

瞭望台

分析表格数据,电流随电压的增大而增大.甲图 A 表把电源短路,闭合开关 S 后,A 表烧坏;丙图中 V 表测 A 表的电压,由于 A 表的内阻很小,即使 A 表的示数变化,V 表示数也基本为零;丁图 V 表串联在电路中,由于其电阻很大,使得 A 表示数变化很小.

(1)根据表格中数据，请在图 11-16 乙给定的坐标系中描绘出压力传感器的输出电压随压力变化的图象.

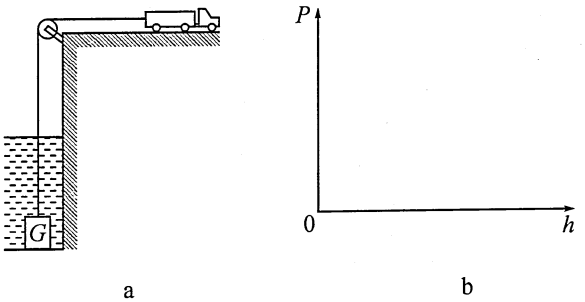
(2)当压力增加到一定程度时，电铃报警，说明汽车超载，则图 11-16 甲中电铃应接在_____(选填“A、B”或“C、D”)两端.

(3)小明希望压力大于或等于 2.4×10^5N 时，启动报警系统，则电阻箱 R' 的电阻应调节到多大?

(4)要使该装置报警，汽车的最小重力为多少?

(江苏省南京市中考试题)

11. 如图 11-17 所示，某桥梁工程部门在一次工程作业中，利用汽车将重为 G、高为 h_0 的柱形实心铁块从水深为 h_1 的河底竖直打捞上来. 汽车速度为 v，且保持恒定. 水的密度为 ρ_0，铁的密度为 ρ_1. 不计滑轮的摩擦和绳重，不考虑水的阻力和物体排开水的体积对水面高度的影响. 请完成下列有关分析和计算.



a　　b

图 11-17

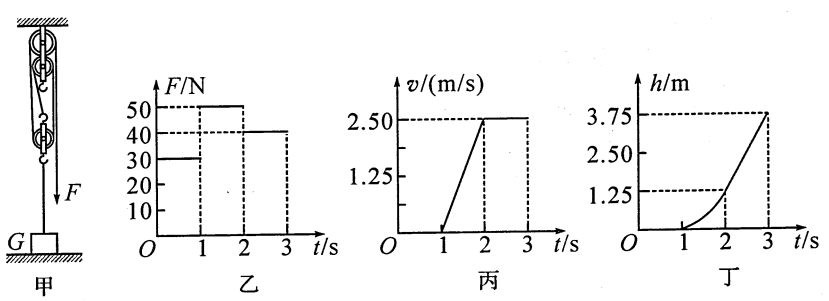
(1)铁块上升过程中所受浮力的最大值.

(2)推导出自铁块上表面与水面相平升至整体刚露出水面的过程中，绳子的拉力随时间变化的关系式(从铁块上表面与水面相平时开始计时).

(3)在图 11-17b 中，定性画出铁块自河底升至滑轮处的过程中，绳子拉力的功率 P 随铁块上升高度 h 变化关系的图象.

(天津市中考试题)

12. 为了将放置在水平地面上、重 $G=100$N 的重物提升到高处. 小明同学设计了图 11-18 甲所示的滑轮组装置. 当小明用图 11-18 乙所示随时间变化的竖直向下拉力 F 拉绳时，重物的速度 v 和上升的高度 h 随时间 t 变化的关系图象分别如图 11-18 丙和 11-18 丁所示. 若重物与地面的接触面积 $S=5\times10^{-2}$m^2，不计摩擦，绳对滑轮的拉力方向均可看成在竖直方向. 求:



甲　　乙　　丙　　丁

图 11-18

(1)在 2～3s 内，拉力 F 的功率 P 及滑轮组的机械效率 η.

瞭望台

此题是图形信息题的典型代表，物体上升高度与拉力 F 移动的距离、物体上升的速度和拉力 F 的速度都隐含在图甲中，图乙、丙、丁分别描述的是拉力 F、物体上升速度、物体上升高度与时间的关系，因此物体在某一时刻的状态数据可分别从图中获得.

(2)在1～2s内,拉力F做的功W.

(3)在0～1s内,重物对地面的压强p.

(四川省成都市中考试题)

13. 为防止酒驾事故的出现,酒精测试仪被广泛应用.有一种由酒精气体传感器制成的呼气酒精测试仪,当接触到的酒精气体浓度增加时,其电阻值降低,如图11-19甲所示.当酒精气体的浓度为0时,R_1的电阻为60Ω.在图11-19乙所示的工作电路中,电源电压恒为8V,定值电阻$R_2=20\Omega$.求:

(1)当被检测者的酒精气体的浓度为0时,电压的示数是多少;

(2)现在国际公认的酒驾标准是0.2mg/mL～0.8mg/mL,当电流表的示数为0.2A时,试通过计算判断被检测者是否酒驾.

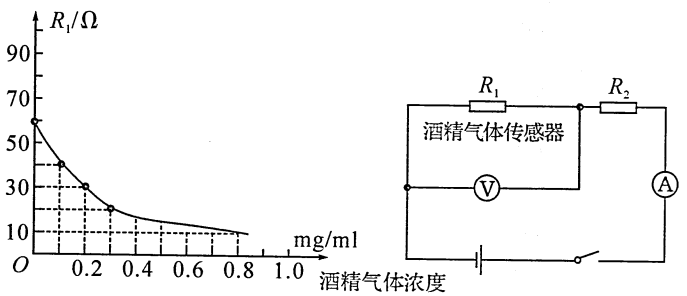


图11-19

(山东省德州市中考试题)

14. 如图11-20甲所示,弹簧测力计一端固定,另一端挂一正方体合金块浸没在装有水的圆柱形容器中,容器底部有一个由阀门控制的出水口.打开阀门缓慢放水,此过程中合金块始终不与容器底部接触.弹簧测力计示数随放水时间变化的规律如图11-20乙所示.若弹簧测力计的拉力每改变1N,弹簧长度就对应改变1cm,容器底面积是500cm^2,开始时物体上表面距液面5cm,则从开始到打开阀门20s时,放出水的质量是_____kg.(g取10N/kg)

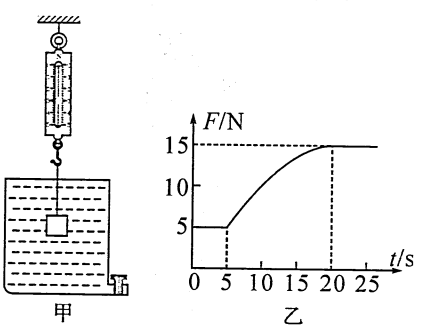


图11-20

(2013年北京市昌平区模拟试题)

15. 如图11-21甲所示,水平地面上的一物体,受到方向不变的水平推力F的作用,F的大小与时间t的关系和物体的速度v与时间t的关系如图11-21乙所示,以下说法正确的是(　　).

A. 0～2秒,物体没有推动,是因为推力小于摩擦力

B. 2～4秒,物体做匀速直线运动

C. 2～4秒,物体受到的摩擦力是3N

D. 4～6秒,物体受到的摩擦力与水平推力是一对平衡力

瞭望台

酒精浓度测试仪

资料显示,我国近几年发生的重大交通事故中,有将近三分之一是由酒后驾车引起的.为了防止机动车辆驾驶人员酒后驾车,现场实时对人体呼气中酒精含量的检测已日益受到重视,酒精浓度测试仪逐渐得到广泛应用.气敏电阻是一种半导体敏感器件,它是利用气体的吸附而使半导体本身的电导率发生变化这一机理来进行检测的.人们发现某些氧化物半导体材料如SnO_2、ZnO、Fe_2O_3、MgO、NiO等都具有气敏效应.它的应用主要有:一氧化碳气体的检测、瓦斯气体的检测、煤气的检测、呼气中乙醇的检测等.

此题图形中有丰富的信息.先求出$F_{浮}$,再求出$V_{排}$,由$V_{排}$可知正方体合金块的边长,液面下降的高度可由3部分组成.

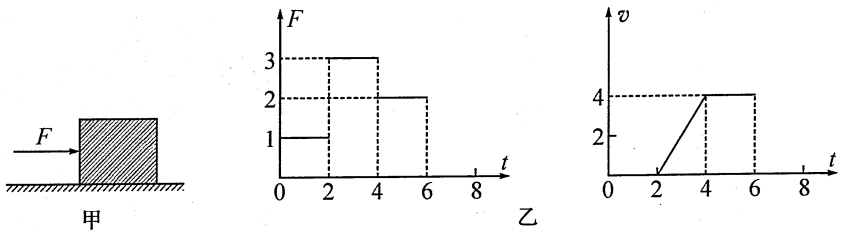


图 11-21

(2013 年湖北省鄂州市中考试题)

16. 如图 11-22 甲所示，电源电压为 U 保持不变，R_0 为定值电阻. 闭合开关，电流表 A 的示数为 I，电压表 V_1 的示数为 U_1，电压表 V_2 的示数为 U_2. 移动滑动变阻器得到在不同电流下的 U_1-I 图线和 U_2-I 图线，如图 11-22 乙所示.

(1)随着电路中电流的增大，电压表 V_1 的示数 U_1 _____，电压表 V_2 的示数 U_2 _____.(选填“减小”或“增大”)

(2)在 U-I 坐标中两条图线在 Q 点相交，此状态滑动变阻器连入电路的阻值是_____ Ω.

(3)请根据图象求电源电压 U 和定值电阻 R_0 的阻值.

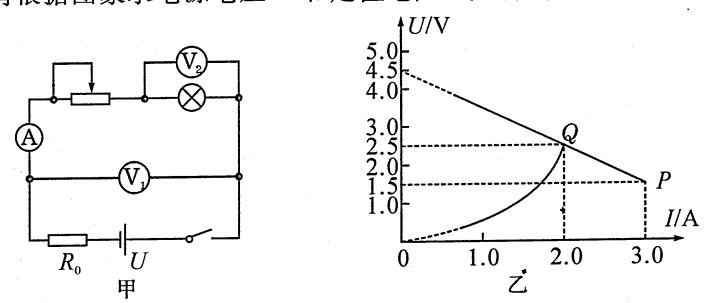


图 11-22

(2013 年湖北省咸宁市中考试题)

17. 如图 11-23 甲所示，放在水平地面上的物体 A 受到水平向右的力 F 的作用，力 F 的大小以及物体 A 的运动速度大小 v 随时间 t 的变化情况如图 11-23 乙所示.

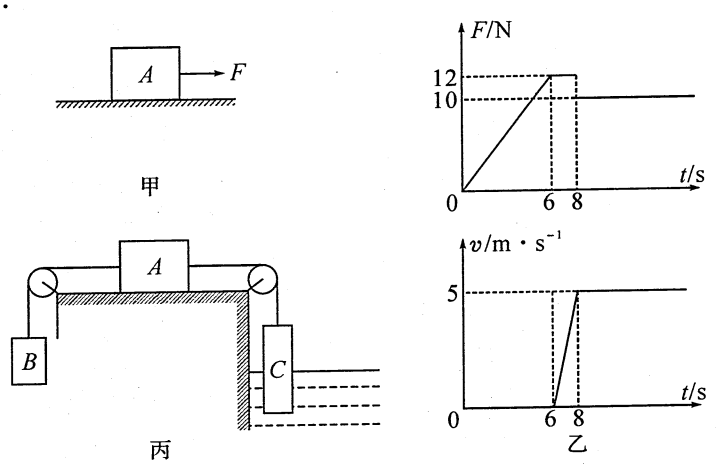


图 11-23

瞭望台

在 Q 点 $U_1=U_2$，仅当滑动变阻器电阻为零时，U_1 才等于 U_2.

U 和 R_0 的阻值可由 U_1-I 图线上的 Q、P 两点坐标结合 $U_1=U-IR_0$ 方程求解.

(1)当 $t=7s$ 时,物体 A 受到的摩擦力 f 的大小为_____ N,方向为_____.

(2)根据图 11-23 乙有关信息,请用公式 $P=Fv$,求 $F=10N$ 时该力的功率.

(3)如图 11-23 丙所示,在 A 的两侧分别挂上柱状重物 B、C,且 C 的一部分浸入水中.已知 $G_B=20N$,$G_c=50N$,C 的横截面积为 $30cm^2$,长度足够,水够深.则当物体 A 不受摩擦力作用时,C 的下底面受到的水的压强是多少?若物体 A 移动就会触发报警装置(图中未画出),当物体 A 不移动时,最高水位与最低水位的差是多少?(g 取 10N/kg)

(2013 年浙江省宁波市中考试题)

瞭望台

$F=10N$ 时,物体可能处于静止状态,也可能处于匀速直线运动状态,不同的状态功率值不同.



12. 从短文中获取信息

知能写意

短文阅读类题目是近几年中考试题中出现的新题型，要求学生具有较强的阅读分析能力，能从文字中准确地把握与物理知识有关的信息，能较好考查学生运用所学物理知识解决实际问题的能力.

试题结构一般由短文和问题两部分组成. 短文的体裁一般为说明文或科普小论文，一般结合短文中所涉及的与初中物理内容有关的知识提出问题，要求予以解决.

读题感悟

例 1　阅读短文，回答问题.

汽车防冻液

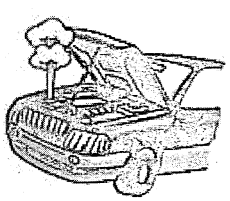


图 12-1

汽车在行驶时，发动机的温度会升得很高. 为了确保安全，可用水循环进行冷却. 实际上，水中往往还要加入不易挥发的防冻液(原液)，加入防冻液后的混合液冬天不容易凝固，长时间开车也不容易沸腾.

有关资料表明，防冻液与水按不同的比例混合，混合液的凝固点、沸点不同，具体数值参见下表(表中防冻液含量是指防冻液在混合液中所占体积的百分比).

防冻液含量/%	30	40	50	60	70	80	90
混合液的凝固点/℃	−17	−28	−37	−49	−48	−46	−28
混合液的沸点/℃	103	104	107	111	117	124	141

在给汽车水箱中加防冻液时，宜使混合液的凝固点比本地常年最低气温低 10～15℃. 考虑到混合液比热容的减小会影响散热效果，因此，混合液中防冻液的含量不宜过高.

(1)汽车发动机用水来冷却，这是因为水的_____较大.

瞭望台

思维方法

首先要认真阅读提供的背景材料或者提供的图形，从背景材料或者提供的图形入手，掌握题目的中心主题和核心内容，仔细看看题目要解决什么问题，根据阅读材料提取物理信息，然后综合运用所学知识理解和判断出物理信息内容，再带着问题仔细阅读，从材料和图形中分析和概括出其中所蕴涵的物理问题或物理规律，根据揭示的信息采取相应的方法把问题解决.

(2)在混合液中,如果防冻液含量由30%逐渐增大到90%,则混合液凝固点的变化情况是_____.

A.逐渐升高　B.逐渐降低　C.先升高后降低　D.先降低后升高

(3)若某地常年最低气温为-15℃,对该地区汽车来说,在下列不同防冻液含量的混合液中,宜选_____.

A.30%　　B.40%　　C.60%　　D.90%

(4)请在图12-2中作出混合液沸点与防冻液含量的关系图象;由图象可以推知,防冻液的含量达到75%时,混合液的沸点大约是_____℃.

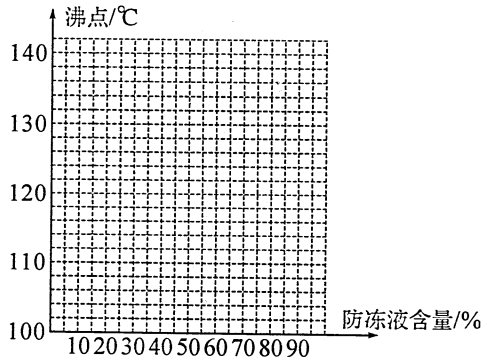


图12-2

(5)长时间使用后,汽车水箱中的混合液会减少.与原来相比,混合液的沸点_____(选填"升高"、"降低"或"不变"),其原因是_____.

(江苏省中考试题)

分析与解　从文中信息可知,汽车利用水循环对发动机进行冷却,之所以用水,主要是因为水的比热容较大,一定质量的水与其他液体升高相同的温度,水将从发动机中吸收更多的热.

混合液的凝固点取决于其中防冻液的百分含量,含量在60%以内,凝固点随含量的增加而降低,含量在60%以上,凝固点随含量的增加而升高.某地区最低气温为-15℃,这就要求混合液在温度降到-25℃～-30℃时不凝固,由表中数据可以看出防冻液含量为40%较合理.由表中数据,在坐标中逐一描点,然后将各点用平滑曲线相连接,形成混合液的"沸点—防冻液含量"曲线,由曲线可知,含量为75%的防冻液,沸点为120℃.防冻液不易挥发,混合液长期使用后,随着其中水的大量汽化,会使其中的防冻液含量增加,由表中混合液沸点与防冻液含量对应关系进行判断,沸点会逐渐升高.答案为(1)比热容　(2)D　(3)B　(4)如图12-3;120　(5)升高;混合液长期使用后,其中水会大量汽化,使防冻液含量上升,沸点升高.

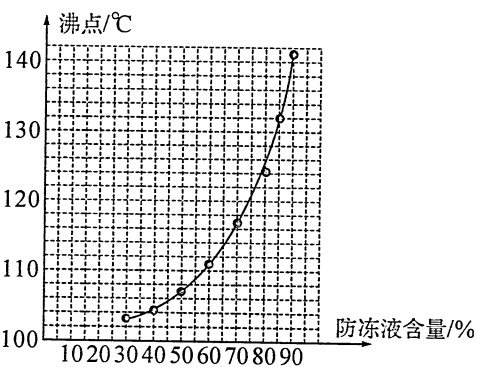
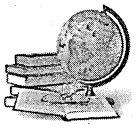


图12-3

瞭望台

此题借助文字、图片、表格等载体提供信息,反映汽车防冻问题,从社会、生活、科技的角度创设物理情景,而该情景是学生未接触过,不熟悉的.针对此类题目,要求学生学会对所学知识或方法的迁移,透过现象看本质,筛选提取有价值的信息,找出物理问题的答案.



例2 阅读下列短文，回答问题.

太阳的一生

天文学家认为星际介质在某些条件下会形成恒星，然后进入称为主序星的稳定期.太阳目前正处于主序星演化阶段，它主要由正、负电子和质子、氦的原子核组成.维持太阳辐射的是它内部的核聚变反应，其反应是四个质子聚变为一个氦原子核和两个电子并释放出大量的能量，这些释放出的核能最后转化为辐射能，并同时以每秒 4.2×10^9kg 向外抛出大量物质.然后变成体积很大的红巨星.最终塌陷为密度很大的白矮星.

(1)地球只接受了太阳辐射能的二十二亿分之一，就使地面温暖、万物生长.地球接受的辐射来自太阳中的核_____反应.

(2)太阳内部进行的核反应是_____，并释放出能量.

(3)请将太阳演化过程中经历的几个阶段补充完整.

_____→主序星→_____→_____.

(4)太阳从现在演化到最终，经历的几个阶段相比，其密度的变化情况大致是_____.

(山西省中考试题)

分析与解 短文中告诉我们太阳的运动过程，文后设计问题的答案可在文中找出.(1)“维持太阳辐射的是它内部的核聚变反应”，(2)“其反应是四个质子聚变为一个氦原子核和两个电子并释放出大量的能量”，(3)太阳的形成过程是：开始从“星际介质在某些条件下会形成恒星”，接着“进入称为主序星的稳定期”，再就是“处于主序星演化阶段”，其最后的“塌陷为密度很大的白矮星”.答案为(1)聚变 (2)四个质子聚变成一个氦原子核和两个电子 (3)星际介质；红巨星；白矮星 (4)先变小后变大

瞭望台

做文字信息题时，应先把文字信息后面所给的问题浏览一遍，然后带着这些问题进行阅读，边阅读边选出简单问题的答案，然后再慢速多读几遍，排除自身的生活经验、经历和已有的知识等主观因素的干扰，按照文字信息实际反映的情况来完成问题，从而提高阅读效果.

问题引领

例3 阅读、分析下面的科普短文，回答问题.

微波与微波炉

微波是一种很有“个性”的电磁波：微波一碰到金属就发生反射，金属根本无法吸收或传导它；微波可以穿过玻璃、陶瓷、塑料等绝缘材料，但不会消耗能量；微波碰到含有水分的食物，其能量大部分被食物吸收.过量的微波辐射对人体有害.

微波炉的外壳用不锈钢等金属材料制成，装食物的容器则用绝缘材料制成.微波炉内的磁控管能产生振动频率为 2.4×10^9Hz 的微波，直达食物内部 5cm 深，使食物中的水分子也随之振动，剧烈振动产生大量的热能被食物吸收，于是食物“煮”熟了.

用微波炉烹饪的速度比其他炉灶快4至10倍，热效率高达80%以上.

(1)请简要说明微波炉“外壳用不锈钢等金属材料制成”，而“装食物的容器则用绝缘材料制成”的道理.

(2)与其他灶具相比，微波炉烹饪速度快且热效率高的原因是什么？

(宁夏回族自治区中考试题)

试一试 抓住：第一自然段，金属根本无法吸收或传导它，微波可以穿过玻璃、陶瓷、塑料等绝缘材料，但不会消耗能量；第二自然段，微波炉内的磁控管所产生的微波，能直达食物内部5cm深，使食物中的水分子也随之振动.

例4 请阅读下列短文，然后回答问题.

自然界中的许多现象都和水的物态变化有关. 当温暖潮湿的地面空气上升，达到一定的高度时，由于那里的温度很低，空气中的水蒸气凝结成了小水滴，就形成了美丽多姿的云朵.

有时候，在湛蓝的天空中也会出现一条长长的白色云带，就是高空中飞过的喷气式飞机“描绘”出来的. 由于飞机喷出大量的烟粒，这些烟粒起着凝结核的作用，使水蒸气凝结后附着在烟粒上，形成云带，在阳光的照射下，云带呈现出白色.

问题：

(1)在形成云带的过程中主要的物态变化是什么？

(2)炎热的夏天，剥开冰棍儿的包装纸，会看到冰棍儿周围出现了“白气”，其中的原因是什么？

(3)在某些烟尘污染严重的地区，雾天比其他地区要多，其中的原因是什么？

(北京市中考试题)

试一试 本题属于典型的材料阅读题，要求学生能够根据掌握的知识去解释一些现象，充分运用短文提供的信息，从短文中寻求答案.

能力训练

1. 阅读下面的短文.

潜艇的“耳目”——声呐

潜艇最大的特点是它的隐蔽性，作战时需要长时间在水下潜航，这就决定它不能浮出水面使用雷达观察，而只能依靠声呐进行探测，所以声呐在潜艇上的重要性更为突出，被称为潜艇的“耳目”.

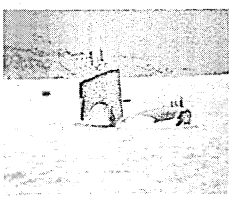


图 12-4

声呐是利用水中声波对水下目标进行探测、定位和通信的电子设备，是水声学中应用广泛的一种重要装置.

声呐能够向水中发射声波，声波的频率大多在 10kHz～30kHz 之间，由于这种声波的频率较高，可以形成较强的指向性. 声波在水中传播时，如果遇到潜艇、水雷、鱼群等目标，就会被反射回来，反射回来的声波被声呐接收，根据声信号往返时间可以确定目标的距离.

声呐发出声波碰到的目标如果是运动的，反射回来的声波（下称“回声”）的音调就会有所变化，它的变化规律是：如果回声的音调变高，说明目标正向声呐靠拢；如果回声的音调变低，说明目标远离声呐.

请回答以下问题：

(1) 人耳能够听到声呐发出的声波的频率范围是_____ kHz 到_____kHz.

(2)①如果停在海水中的潜艇 A 发出的声波信号在 10s 内接收到经 B 潜艇反射回来的信号，且信号频率不变，潜艇 B 与潜艇 A 的距离 s_1 是_____.（设声波在海水中传播速度为 1500m/s）

②停在海水中的潜艇 A 继续监控潜艇 B，突然接到潜艇 B 反射回来的声波频率是变低的，且测出潜艇 B 的速度是 20m/s，方向始终在潜艇 A、B 的连线上，经一分钟后潜艇 B 与潜艇 A 的距离 s_2 为_____.

(3)在月球上能否用声呐技术来测量物体间的距离？为什么？

（广东省中考试题）

2. 请仔细阅读下文，按要求回答问题.

人类的眼睛

人类的眼睛很像一架照相机. 眼睛与照相机的不同之处是：人的眼睛是通过调节晶状体的弯曲程度，改变晶状体的焦距来获得清晰的、_____缩小的实像，如图 12-5 所示；普通照相机是在物距确定的情况下通过改变像距使像变得清晰. 由眼睛的调节作用所能看清的最远点，叫远

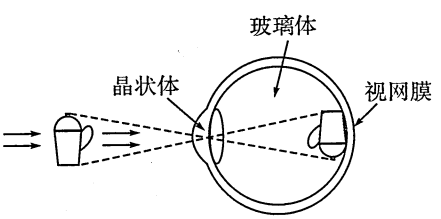


图 12-5

瞭望台

声　呐

声呐就是利用声波对水下目标进行探测和定位的装置. 在水中进行观察和测量，得天独厚的只有声波. 这是由于其他探测手段的作用距离都很短. 光在水中的穿透能力很短，即使在最清澈的海水中，人们也只能看到十几米到几十米内的物体；电磁波在水中也衰减太快，而且波长越短，损失越大，即使用大功率的低频电磁波，也只能传播几十米. 然而，声波在水中传播的损耗就小得多，在深海中爆炸一个几千克的炸弹，在两万千米外还可以收到信号；低频的声波还可以穿透海底几千米的地层，并且得到地层中的信息. 在水中进行测量和观察，至今还没有发现比声波更有效的手段.

点，正常眼的远点在极远处. 眼睛所能看清的最近的点，叫近点，正常眼的近点约距眼睛 10cm. 眼睛是人体的重要器官，长时间的用眼，比如看书，看电视、计算机，都可以引起眼睛的疲劳，眼睛疲劳常见症状是头疼脑涨、眼睛发干. 看物体时间较长也不易感到疲劳的距离叫明视距离，正常眼的明视距离 25cm.

(1)请把文中像的性质补充完整.

(2)人的眼睛是通过改变晶状体的_____获得清晰的像，普通照相机是在物距确定的情况下通过改变_____使像变得清晰.

(3)根据上文，你认为人的正常眼睛的观察范围是(　　). (填以下选项)

A. 0～10cm　　B. 10cm～25cm　　C. 10cm～极远处　　D. 0～25cm

(4)如何预防眼睛疲劳，请你提出一条合理化建议：_____.

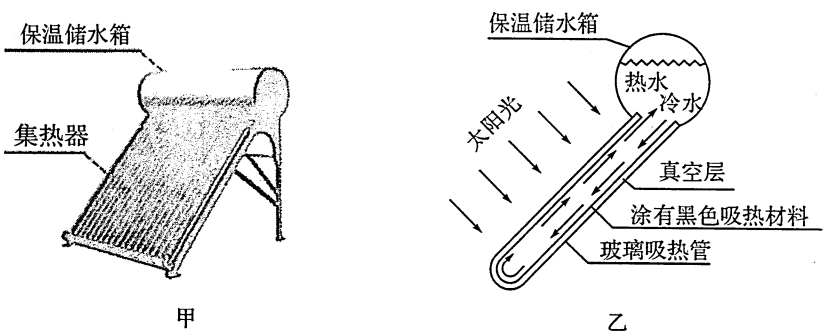
3. 阅读下面的短文，回答问题.

太阳能热水器

太阳能热水器能利用太阳能把水从低温加热到高温，以满足人们日常生活的需要. 它具有安全、节能、环保等优点.

如图 12-6 所示，太阳能热水器主要由两部分构成：一部分是由许多根玻璃吸热管组成的集热器，每根玻璃吸热管由双层玻璃管组成，双层玻璃管之间是真空. 如图甲所示是玻璃吸热管的工作原理图，它的结构与保温瓶的玻璃内胆相似，只是在玻璃吸热管的内表面涂了一层黑色的吸热材料；另一部分是保温储水箱，保温储水箱下部与玻璃吸热管相通.

玻璃吸热管工作原理如图乙所示：当太阳光入射到黑色的吸热层上时，黑色吸热层能把太阳能更有效地转化为热能，将管内的水加热. 向光一侧的水被加热后体积增大、密度变小而向上运动；背光一侧的水由于温度较低、密度较大而向下运动，形成冷热水循环，最终整箱水都升高至一定的温度. 玻璃吸热管具有吸热保温作用.



甲　　乙

图 12-6

请回答以下问题：

(1)玻璃吸热管内向光一侧的水吸热后体积增大、密度变小，所受到的浮力_____重力.

(2)能否将黑色的吸热材料涂在玻璃吸热管的外表面上？简单说明理由.

_____.

瞭望台

太阳能热水器在设计时充分考虑了热传递的三种方式(传导、对流、辐射).

吸收热量：太阳光的辐射、冷热水的对流、内胆涂黑色吸热材料吸热后对水的热传导.

防止热损失：真空层防止对流与传导；保温材料防止热传导.

瞭望台

(3)将质量为100kg的初温为20℃的水加热到60℃，求这些水需要吸收多少热量？[水的比热容是4.2×10^3J/(kg·℃)]

(4)某品牌太阳能热水器集热器面积为$S=2m^2$，热效率为$\eta=40\%$(即热水器能将照射到玻璃吸热管上的太阳能的40%转化为水的热能)，该地点太阳能辐射到地面的平均功率为$P=1.4\times10^3W/m^2$(即平均每平方米每秒钟太阳辐射能为1.4×10^3J)．在第(3)小题中水吸收的热量由该热水器提供，求需要加热多少小时？

(广东省中考试题)

4. 阅读上述材料，回答下列问题．

普通灯泡冒充节能灯被识破

本报12月21日讯 (YMG记者李俊玲 通讯员栾秉镝) 福山市民华先生前几天在福山某集贸市场市场外见一中年男子推销“高效节能灯”．该男子称灯泡只有5W，却能发出60W的光亮，每只价格3元．许多围观的市民在看了他的演示后，纷纷掏钱购买，华先生一下买了5只．

昨日，华先生读初四的儿子小晖回家后，对这个节能灯产生了疑问．平时喜欢物理的小晖仔细观察后，认为5W的灯泡灯丝不应该这样粗．他将灯泡拿到街上的电器修理店请维修人员用电流表进行检测，结果发现灯泡的功率却是40W，华先生随即向工商部门举报．执法人员找到仍在叫卖“节能灯”的叶姓摊贩，经询问，叶某承认卖的是普通灯泡．之前他擦掉了40W字样，再用专业工具印上5W的字样，想利用节能的概念促销，没有想到栽倒在一个较真的初中生手里．

(1)为什么“5W的灯泡灯丝不应该这样粗”？

(2)请你说明检测灯泡功率的原理．

(山东省烟台市中考试题)

5. 阅读下面短文．

会发光的电磁跷跷板

小明制作了如图12-7a磁跷跷板参加学校的科技节活动．该电磁跷跷板是在两端封闭的透明塑料管中放有一块磁性很强的磁铁，塑料管外绕有金属丝作为线圈，在线圈两端并联两只发光二极管(符号“⊣▷⊢”)，其电路如图12-7b所示．二极管具有单向导电性，电流只能从二极管的正极流入，负极流出．演示时，将塑料管上下翘动，磁铁便在线圈中左右移动，相当于线圈导体在磁场中做切割磁感线运动，这时会看见两只发光二极管轮流发光．

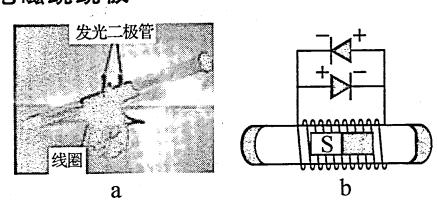


图12-7

请回答下列问题：

(1)电磁跷跷板中发光二极管轮流发光是根据_____原理工作

的，_____也是根据这一原理工作的(填“电动机”或“发电机”).

(2)电磁跷跷板上下翘动时，为什么发光二极管会轮流发光?

6.阅读短文，回答下列问题：

新风系统

在人类经历了换风扇、空气净化器、中央空调等换气产品之后，中央新风系统(如图12-8所示)开始备受消费者青睐，并得到了广泛使用和认可.新风系统由风机、进风口、排风口及各种管道和接头组成.安装在吊顶内的风机通过管道与一系列的排风口将空气排往室外，使室内形成负压，这样室外新鲜空气便经进风口进入室内，从而使室内人员呼吸到高品质的新鲜空气.

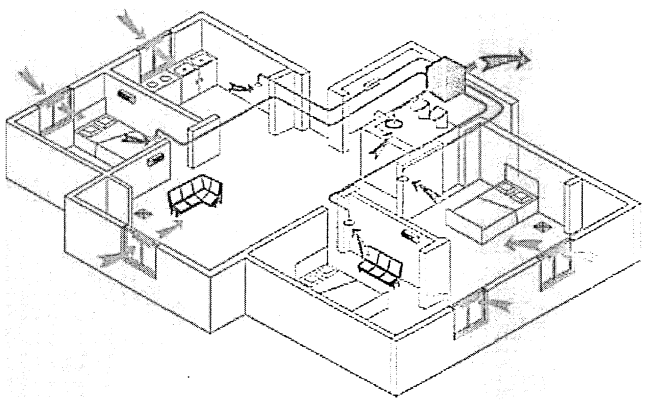


图12-8

(1)阐述“负压”的物理意义，并说明新风系统的工作原理.

(2)列举一个生产生活中相似的事例.

(山东省烟台市中考试题)

7.阅读短文，回答问题.

地球同步卫星

人造地球同步卫星发射过程可简化为点火加速、离开大气层后关闭发动机自由上升和调整姿态三个阶段.

从地面上看，它相对于地球静止于赤道上空，与地球转动同步，故称地球同步卫星.在赤道上空约为36000km的高度上布设3颗通讯卫星，可实现除两极外的全球通讯.

地球同步卫星常用于通讯、气象、广播电视、导弹预警、数据中继等方面，以实现对同一地区的连续工作.

(1)同步卫星相对于地面是_____(选填“运动”或“静止”)的.

(2)点火加速阶段中能量转化为：化学能→内能→_____能.

(3)从地面发送电磁波信号通过同步卫星返回至少需要_____s.

(4)同步卫星的用途有_____(答出两种即可).

(2013年河北省中考试题)

瞭望台

8. 阅读短文，回答问题.

彩　虹

彩虹是大气中一种光学现象，当阳光照射到半空中的水珠时，光线被折射和反射，在天空形成弧形彩带.

研究光线经过水珠的传播规律，可揭示彩虹形成的原因. 如图 12-9 甲所示，光线从点 C 进入半径为 R 的水珠，经点 D 反射，再从点 E 射出. AB 是通过水珠球心 O 且与入射太阳光平行的直线，用 x 表示进入水珠的光线距 AB 的距离，α 表示射出光线与 AB 的夹角，画出过入射点和球心 O 的直线(即该入射点的法线)，进一步研究可以得出 α 与 x 的关系如图 12-9 乙所示，入射的太阳光分布是均匀的，但射出的光线分布是不均匀的，在 α 最大时强度最大，能被地面上的人观察到.

牛顿发现，太阳光通过三棱镜后被分解成七种单色光，当太阳光进入水珠时，也会产生类似效果. 从同一点进入水珠的不同色光在水珠中沿不同路径传播，致使不同色光的 α 的最大值略有不同. 由于不同色光的 α 最大值略有不同，对某一水珠来讲只能有一种颜色的光被地面上的人看到，进入人眼的不同颜色的光来自内外不同弧线的水珠. 所以人眼看到的彩虹由外圈至内圈呈红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色.

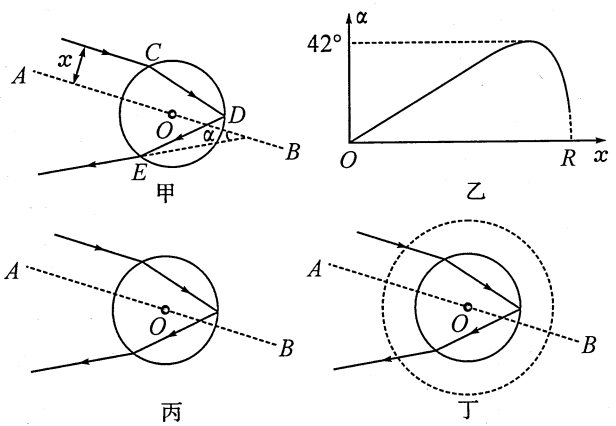


图 12-9

根据图 12-9，回答下列问题.

(1)在图甲中，如是连接 OD，则 $\angle CDO$ _____ $(>/=/<)$ $\angle ODE$

(2)根据图乙可知，x 从 0 增加到 R 的过程中，α 的变化情况是_____

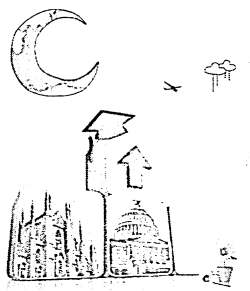
A. 增大　　B. 先增大后减小　　C. 减小　　D. 先减小后增大

(3)如图甲所示，光线从空气进入水珠的折射角随 x 增大而_____

(4)图乙给出的是红光的 α-x 图象，其 α 最大值是 42°，则紫光的 α 最大值_____(大于/等于/小于)42°.

(5)图丙中画出了红光通过小水珠时 α 最大值的光路，请在图丁中画出红光通过大水珠(虚线圆)时 α 最大值的光路.(图丁中已画出小水珠的光路)

(2013 年江苏省盐城市中考试题)



13. 探究与猜想

知能与意

注重科学探究是新课程的基本理念，它主要包括六个环节：提出问题、猜想与假设、制订计划与设计实验、进行实验与数据收集、分析论证、评估交流. 近几年来中考物理试题中针对以上六环节的试题不断出现，该类题目一般是为了实现某一目的或验证某一猜想（如观察某一物理现象、过程，测量某一物理量或探究某一物理规律），通过自选或给定实验器材，运用所掌握的物理知识和方法，设计可行的实验方案，或对已提供的实验方案进行评价、实验数据进行分析等. 该类试题对学生的科学探究能力的培养起到了导向和推进作用.

读题感悟

例 1　〖探究名称〗探究欧姆定律

〖猜想与假设〗导体中的电流可能与导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比

〖设计并进行实验〗

(1)探究导体中的电流跟它两端电压的关系.

①如图 13-1 所示，请您用笔画线代替导线把滑动变阻器正确接入电路中，要求：滑片 P 向右移动时电流表示数逐渐增大.

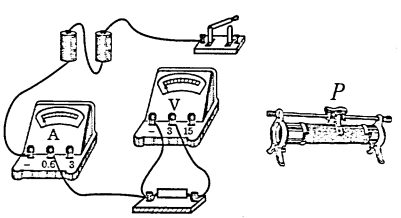


图 13-1

②此实验中，滑动变阻器的作用是_____和_____.

③……

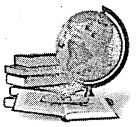
(2)小英同学探究“导体中的电流与电阻的关系”时，进行创新实验，除了与原有实验所必需的器材相同外，没领电压表，而是多领了一只电流表，

瞭望台

伽利略的探究思想

亚里士多德认为两个物体在同一高度落下，重的比轻的先着地. 但伽利略经过反复的研究与实验后，得出了与之截然相反的结论：物体下落的快慢与重量无关. 1590 年，伽利略在比萨斜塔公开做了落体实验，验证了亚里士多德的说法是错误的. 伽利略是科学革命的先驱. 伽利略的探究思想可概括为：观察—假说—数学分析、推论—实验验证. 他倡导实验与理论计算相结合的方法，把实验事实与抽象思维结合起来，用实验检验理论推导，开创了以实验为基础具有严密逻辑理论体系的近代科学，被誉为“近代科学之父”. 爱因斯坦为之评论说：“伽利略的发现，以及他使用的科学推理方法，是人类思想史上最伟大的成就之一，而且标志着物理学的真正开端.”

新课程探究的六个环节：提出问题、猜想与假设、制订计划与设计实验、进行实验与数据收集、分析论证、评估交流. 实际就是伽利略的探究思想的继承和发展.



并设计出如图 13-2 所示的电路图，进行实验.

①连接电路，调节滑动变阻器，读出电流表 A_1 与 A_2 的示数分别记为 I_1 和 I_2.

②把定值电阻 R_2 换成 R_3，调节滑动变阻器使电流表 A_1 的示数为_____，使 R_3 两端的_____不变. 记录此时电流表 A_2 的示数为 I_3.

③把定值电阻 R_3 换成 R_4，重复上一步骤进行实验.

④分析数据得出电流与电阻的关系.

（江西省中考试题）

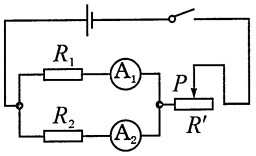


图 13-2

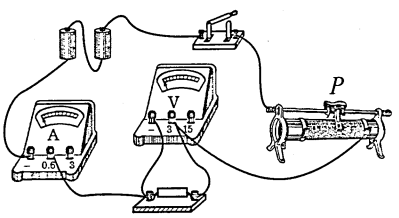


图 13-3

分析与解 此题选取了探究实验的三个环节，并对其中的“设计并进行实验”进行了考查. 考查分两个层次，一是伏安法测电阻和滑动变阻器的作用；二是测电阻的非常规方法“安阻法”. 答案为(1)①如图 13-3 所示. ②保护电路；改变定值电阻两端电压. (2)②I_1；电压.

例 2 洋洋同学家的卫生间下水道堵塞了，他爸爸利用吸盘很快就将下水道疏通了，如图 13-4 所示，为此他突然联想到所学过的大气压知识，于是，洋洋和瑞瑞同学合作利用吸盘设计了一个估测大气压强的实验方案.



图 13-4

〖方案设计〗

(1)用刻度尺测出吸盘的直径 D.

(2)将吸盘四周沾上水，挤出里面的空气压在光滑的水平地面上.

(3)用力竖直往上拉吸盘柄，直到吸盘脱离地面，根据经验估测拉脱吸盘所需拉力的大小.

(4)计算出当地大气压强.

〖评估交流〗

洋洋同学说：我们的实验原理是_____，操作过程规范，较方便地估测出了大气压强.

瑞瑞同学说：在操作过程中，我发现存在_____、_____等问题，尽管我们的操作规范，但估测的结果误差较大. 洋洋认真思考后，同意了瑞瑞的意见. 然后，他们继续一起探讨如何改进方案，尽量减少测量误差.

根据洋洋和瑞瑞同学的实验记录及自我评估情况，请你回答，洋洋和瑞瑞测出的大气压强 $p=$_____(用字母表示)；实验时洋洋同学将吸盘四周沾上水，这样做的目的是_____．要准确测量，应该利用课本中介绍的_____进行测量．

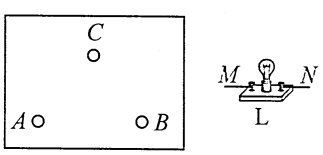
(江西省中考试题)

分析与解 本题以疏通下水道问题为背景，提出了估测当地大气压强问题．在评估交流中对实验原理、实验中可能存在的问题、改进方法，以及推导过程进行了重点考查，要求学生有一定的分析解决问题的综合能力．答案为 $p=\frac{F}{S}$；吸盘中的气体挤不干净(不是真空)；拉脱所需力的大小估测偏差大；$\frac{4F}{\pi D^2}$；防止外面的气体进入吸盘；气压计(托里拆利实验)．

问题引领

例 3 如图 13-5 所示，箱子表面上有 A、B、C 三个接线柱，其内部有一个电源，一个电阻，还有部分导线．小梦用如图乙的小灯泡对其内部连接情况进行了探究，记录情况如下表．请你在图甲中画出内部接线的电路图．

M 和 A 接通	M 和 B 接通
N 接 C，灯正常发光	N 接 C，灯发光暗
N 接 B，灯不亮	N 接 A，灯不亮



甲

乙

图 13-5

(山西省中考试题)

试一试 根据表格信息先猜想，画出猜想电路，再用现象进行检验，经过反复试验，猜想出的电路定能满足表格信息条件．

例 4 盛夏来临，人们又为“怎样才能晒不黑”而犯愁．资料表明：将皮肤晒黑的罪魁祸首是太阳光中的长波紫外线．“好奇实验室”为此检测了若干衣服的防晒效果．

检测方法：先用光纤探头和计算机测算出阳光中长波紫外线的强度；再把衣服挡在光纤探头上，测算出透射到光纤探头上的长波紫外线强度．利用前后两次测得的长波紫外线的强度计算出长波紫外线的透过率．实验数据

瞭望台

电学“黑箱问题”是指电学元件封闭在一个盒内，不能直接观察到元件的组成情况，而盒外有接线柱，通过应用外部元件连接，观察其内部元件的外部表现，来判断其电路组成的问题．其主要解决方法是通过对输入、输出信息的分析比较，合理假设，来确定其内部结构．“黑箱问题”有利于发散思维、推理、灵活运用知识的能力的培养．电学“黑箱问题”大致可分为无源类和有源类两类，例 3 属于有源类．

如下页表格所示：

实验序号	衣服材质	衣服布料层数	长波紫外线透过率
1	天蚕丝	1	12%
2		2	5%
3	化纤	1	28%
4		2	14%
5	全棉T恤(白色)	1	7%
6	全棉T恤(黑色)	1	4%

分析表中数据，回答下列问题：

(1)该实验是通过比较_____来分析衣服的防晒效果的.

(2)比较实验1、2或3、4得到的结论是_____.

(3)根据测量结果，请向你的家人提出一条夏季户外活动时着装的建议

_____.

(浙江省衢州市中考试题)

试一试 晒不晒黑跟多个因素有关，为探究出怎样才能晒不黑，必须找出影响晒黑的因素，然后应用控制变量法找出各影响因素与晒黑的关系. 在研究防晒效果与衣服材质因素关系时，应控制衣服布料层数、颜色等其他条件相同.

能力训练

1. (1)小强做光的色散实验，看到白光经三棱镜折射后，光屏上出现了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫彩色光带，产生了一个问题：红光、紫光对凸透镜的焦距是否相同？于是他分别用红光和紫光平行于同一个凸透镜的主光轴射入进行验证.

a. 请你在图13-6中画出红光、紫光经凸透镜折射后的光线(图中F_1、F_2两点表示焦点)

b. 小强得到的结论是：_____.

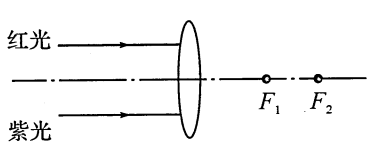


图13-6

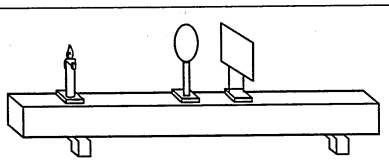


图13-7

(2)如图13-7所示，小丽探究凸透镜成像规律. 适当移动在光具座上的蜡烛和透镜的位置，在光屏上得到一个缩小的像；保持蜡烛和光屏的位置不变，使透镜向_____移动，在光屏上得到一个放大的像；然后，保

瞭望台

最美物理实验

三棱镜对光的色散作用是牛顿在17世纪中叶通过实验观察得到的，后人称之为“最美物理实验”.

牛顿在著作中写道：“1666年初，做了一个三角形玻璃棱柱镜，利用它来研究光的颜色，为此，我把房间弄成漆黑，在窗户上做了一个孔，让适量日光射进来，我又把棱镜放在光的入口处，使折射的光射到对面墙上去，当我第一次看到由此而产生的鲜明强烈的光色时，使我感到了极大的愉快.”牛顿的这个三棱镜色散本质是不同颜色(频率)的光在介质中有不同的传播速度.

三棱镜对白光的色散现象说明了同种材料对不同的色光有不同的折射能力. 同一透镜对不同的色光有不同的焦距.

持蜡烛和透镜现在的位置不变，将原来透镜更换为一个焦距较小的凸透镜做实验，使光屏向_____移动，得到了一个清晰的像，此时像的大小比更换透镜前变_____.

（内蒙古自治区包头市中考试题）

2. 钞票的某些位置用荧光物质印上了标记，在紫外线下识别这些标记，是一种有效的防伪措施. 某同学在较暗的环境中做了下列三次实验.

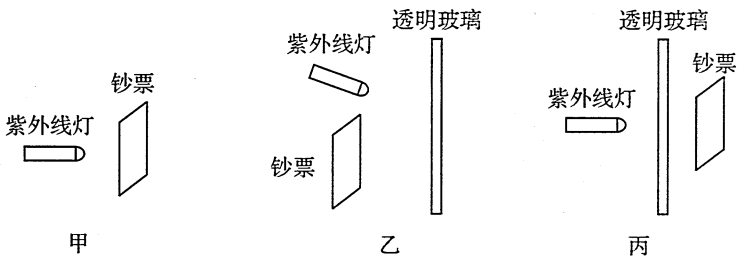


图 13-8

(1)如图 13-8 甲所示，他用紫外线灯照射面值为 100 元的钞票，看到“100”字样发光. 这表明紫外线能使_____发光.

(2)如图 13-8 乙所示，他用紫外线灯照射一块透明玻璃，调整透明玻璃的位置和角度，看到钞票上的“100”字样再次发光. 这表明紫外线能被透明玻璃_____.

(3)如图 13-8 丙所示，他把这块透明玻璃放在紫外线灯和钞票之间，让紫外线灯正对玻璃照射，在另一侧无论怎样移动钞票，“100”字样都不发光. 他做这次实验是为了探究_____.

（湖北省武汉市中考试题）

3. 小阳学习了热学知识后，知道晶体凝固过程会放热，但温度保持不变. 由此引发了他的思考，晶体凝固过程放热的多少与哪些因素有关.

(1)他猜想：晶体凝固过程放热的多少可能与晶体的质量有关.

你的猜想：_____.

(2)小阳根据自己的猜想，进行了如下探究：取不同质量的海波让它们刚好完全熔化，迅速放入质量相等、初温相同的两烧杯冷水中. 如图 13-9 所示，待海波刚凝固完毕，迅速用温度计测出各自烧杯中水的温度，通过比较_____来确定质量不同海波凝固过程放热的多少.

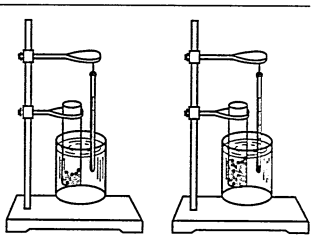


图 13-9

(3)在探究过程中，小阳发现海波凝固完毕后，温度计示数变化不太显著，请指出造成此现象的一种可能原因：_____.

（湖北省黄冈市中考试题）

4. 在探究“电流与电压、电阻的关系”的过程中，两小组同学提出了以下猜想：

瞭望台

紫 外 线

紫外线是电磁波谱中波长从 10nm 到 400nm 辐射的总称，不能引起人们的视觉，但能使荧光物质发光，能引起细菌 DNA 链断裂，造成核酸和蛋白的交联破裂，杀灭核酸的生物活性，致细菌死亡.

小组 1 猜想：电流可能跟电压成正比.

小组 2 猜想：电流可能跟电阻成反比.

(1)小组 1 的做法是：按图 13-10 所示连接电路，此时开关应处于_____状态(填“断开”或“闭合”). 保持定值电阻 $R=10\Omega$ 不变，闭合开关 S 后，调节滑动变阻器 R'，得到多组数据. 在分析数据的基础上得出正确结论.

(2)小组 2 连接了如图 13-11 所示的电路图.

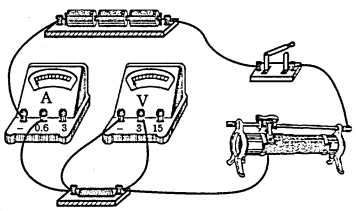


图 13-10

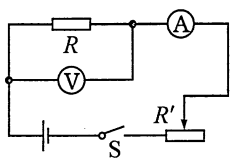


图 13-11

实验步骤为：

①让 5Ω 电阻接入电路，闭合开关，调节滑动变阻器，使电压表的示数为 1.5V，记录电流表示数.

②将 5Ω 电阻换成 10Ω 电阻，闭合开关后发现电压表示数大于 1.5V，应将滑动变阻器的滑片向_____(填“左”或“右”)移动，当观察到电压表示数为_____V 时，记录电流表示数.

③将 10Ω 电阻换成 15Ω 电阻，闭合开关后发现：当滑动变阻器的滑片移动到最右端时，电流表和电压表的示数如图 13-12 所示. 出现上述情况的原因可能是(　　).

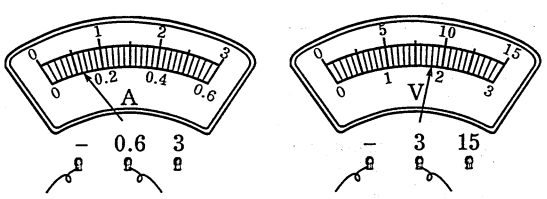


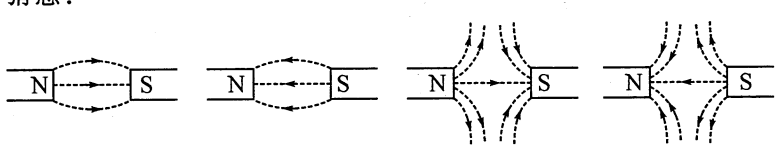
图 13-12

A. 滑动值太大　　B. 滑动变阻器最大阻值太小

C. 滑动变阻器断路　　D. 定值电阻短路

(四川省成都市中考试题)

5. 在研究两个靠近的异名磁极周围磁感线的分布时，几位同学提出了以下四种猜想：



猜想1　　猜想2　　猜想3　　猜想4

图 13-13

(1)利用所学知识，断定猜想_____和_____肯定是错误的. 你判断的

瞭望台

电阻一定时，导体中的电流与其两端的电压成正比. 电压一定时，导体中的电流与导体的电阻成反比. 在图 13-11 中滑动变阻器向右滑动时，总电流变小，V 的示数变小. 由于 R 与 R' 串联，串联电路中，电压的分配与电阻成正比，即串联电路中大电阻分得大电压，小电阻分得小电压，如果 R' 的最大阻值比 R 要小很多，R 上的电压会一直较大.

依据是：磁体外部的磁感线都是_____.

(2)请设计一个简单实验，验证剩下的两个猜想是否正确. 简述你的实验方案.

主要器材：_____；简要做法：_____；判断方法：_____.

(江苏省盐城市中考试题)

6. 在“制作橡皮筋测力计”的活动中，同学们发现：在一定的范围内，橡皮筋受到的拉力越大，橡皮筋的长度越长. 根据这一现象，小明和小丽提出如下猜想(见图 13-14). 究竟谁的猜想正确呢？他们决定一起通过实验来验证自己的猜想.



图 13-14

(1)要完成实验，除了需要一根橡皮筋、若干个相同的钩码、铁架台和细线外，还需要的器材是_____.

(2)小明和小丽的实验记录数据如下表：

1	拉力(钩码总重)F/N	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
2	橡皮筋的总长度 L/cm	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9	7.5
3	橡皮筋伸长的长度 ΔL/cm	0	0.6	1.2		2.4	3.0

①没有挂钩码时，橡皮筋的长度 $L_0=$_____ cm.

②请将表格中第 3 行的数据补充完整.

③要判断小丽的猜想是否正确，应对表格中的哪两行数据进行分析比较？

答：应对_____(选填序号)两行数据进行比较.

④分析表格中的数据，你认为实验能初步验证谁的猜想是正确的？

答：_____.

你是如何分析数据并做出此判断的？请简要写出你的判断依据：_____

_____.

(山东省济宁市中考试题)

7. 在“探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关”的实验中，同学们提出了以下几种猜想：

A. 与物体运动的速度有关

B. 与物体间的接触面积大小有关

C. 与物体间的接触面的粗糙程度有关

D. 与压力大小有关

实验室提供的器材有：一面较光滑一面较粗糙的长木板、两个带钩的长方

瞭望台

实验是检验真理的手段，猜想 1 与 3 到底哪个正确，用小磁针来试一试.

胡克定律

胡克定律是力学基本定律之一. 胡克定律指出：在弹性限度内，弹簧的弹力 F 和弹簧的长度变化量 Δx 成正比，即 $F=-k\Delta x$. k 是物质的弹性系数，它由材料的性质所决定，负号表示弹簧所产生的弹力与伸长(或压缩)的方向相反.

体木块和一支弹簧测力计.

(1)实验中要用弹簧测力计水平匀速拉动木块,是因为由_____知识可知,此时木块所受的滑动摩擦力等于弹簧测力计的示数.

(2)下表是小李同学设计并记录的实验数据表格:

实验次数	压力	长木板表面	木块放置	木块运动快慢	弹簧测力计的示数/N
1	一个木块	较光滑	平放	很慢	2.2
2	一个木块	较光滑	平放	慢	2.2
3	一个木块	较光滑	平放	较快	2.2

小李同学的实验可以验证猜想_____(填猜想序号)是_____(填"正确"或"错误")的.他在实验中采用的方法是_____.

(3)如果他要验证猜想 B,他的操作步骤应是:

a. _____;

b. _____.

(四川省达州市中考试题)

8. 在探究"杠杆平衡条件"的实验中:

(1)某同学将杠杆悬挂起来,发现杠杆的右端低,左端高,他应该将杠杆两端的平衡螺母向_____调节,使杠杆在_____位置平衡.

(2)在杠杆两端挂钩码,不断改变动力或动力臂的大小,调节阻力或阻力臂的大小,使杠杆在原来的位置重新平衡,记录数据如下表:

实验次序	动力 F_1/N	动力臂 L_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 L_2/cm
1	2.0	5	1.0	10
2	2.0	10	2.0	10
3	3.0	10	2.0	15

根据表中的数据你得出杠杆的平衡条件是:_____.

(3)根据第 2 次实验数据有同学得出杠杆的平衡条件是:动力 + 动力臂 = 阻力 + 阻力臂.他得出此错误结论的原因是:_____.

(甘肃省兰州市中考试题)

9. 在探究"压力的作用效果与哪些因素有关"实验中,小邹同学用一块海绵和两块规格相同的长方体砖块做了如图 13-15 所示的一系列实验,请仔细观察,并分析回答下列问题:

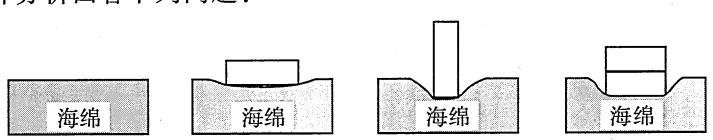


图 13-15

(1)压力的作用效果的大小是通过比较海绵的_____程度来确定.

(2)分析比较图乙和丙的实验现象,可以得出结论:_____.

瞭望台

不同的物理量不能加减运算;不能仅通过一次实验就得出物理规律.

(3)分析比较图_____的实验现象,可得出结论:当受力面积相同时,压力越大,压力的作用效果越显著.

(4)进一步综合分析图甲、乙、丙和丁的实验现象,并归纳得出结论:_____

_____.

(广东省中考试题)

10. 某小组同学在学习了密度知识后,根据"浸入水中的铁块最终静止在容器底部、浸入水中的木块最终漂浮在水面上"的现象,猜想物块的密度可能会对它浸入水中后的最终状态有影响.于是他们用若干体积相同、密度不同的实心物块和足够的水进行实验,并将实验数据及观察到的实验现象记录在下表中.

实验序号	1	2	3	4	5	6
物块	A	B	C	D	E	F
物块的密度 kg/m^3	2.7×10^3	2.2×10^3	1.6×10^3	0.8×10^3	0.6×10^3	0.4×10^3
实验现象	A	B	C	D	E	F

(1)分析比较实验序号 1、2、3 的数据及现象,可得出的初步结论是:当_____时,物块最终静止在容器底部.

(2)分析比较实验序号_____的数据及现象,可得出的初步结论是:当浸入水中实心物块的密度小于水的密度时,物块最终漂浮在水面上.

(3)分析比较实验序号 4 和 5 和 6 的数据、现象及相关条件.可得出的初步结论是_____.

(4)小明同学认为上述实验数据有限,得到的初步结论未必足以使人信服,应该用更多的实验数据进行验证,于是他决定进一步研究密度范围在_____ kg/m^3 内实心物块浸入水中后的最终状态,为上述结论提供最有力的证据.

(上海市中考试题)

11. 在探究"物体的重力势能与什么因素有关"时,小雨提出了如下猜想:

猜想一:物体的重力势能可能与物体的质量有关.

猜想二:物体的重力势能可能与物体所在的高度有关.

为此他设计了如图 13-16 甲所示的实验装置.将两端开口、长约 1m、粗细均匀的圆柱形玻璃管竖直

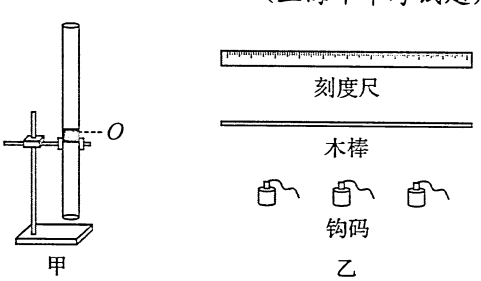


图 13-16

瞭望台

物体浸没在水中时的沉浮取决于物体的重力和所受浮力的大小,对于实心物体可用密度比较,浸没时如:

$F_{浮}>G$ 时,有 $\rho_{水}>\rho_{物}$,上浮;$F_{浮}<G$ 时,有 $\rho_{水}<\rho_{物}$,下沉;$F_{浮}=G$ 时,有 $\rho_{水}=\rho_{物}$,悬浮.

瞭望台

固定在铁架台上，将粗细适宜的圆柱形泡沫塑料块置于玻璃管内 O 点处（塑料块与玻璃管内壁有适量的摩擦）；其他器材还有：刻度尺、一组系有细线的质量不等的钩码、用于调整泡沫塑料块回到 O 点位置的木棒.（如图 13-16 乙所示）

请你帮助小雨回答下列问题：

(1)探究“猜想一”时，应使用质量_____（选填“相同”或“不同”）的钩码从_____（选填“相同”或“不同”）的高度在玻璃管内由静止下落，去冲击 O 点的泡沫塑料块，然后用刻度尺分别测量_____；从而比较出重力势能的大小.

(2)设计探究“猜想二”的记录实验数据的表格.

（天津市中考试题）

12. 如图 13-17 所示的黑盒子中，有由导线和几个阻值均为 5Ω 的电阻构成电路，盒外有四个接线柱. 已知 1、3 接线柱间的电阻为 5Ω，2、4 接线柱间的电阻也为 5Ω，1、2 接线柱间的电阻为 10Ω，而 3、4 接线柱间没有明显电阻. 试画出盒内最简单的电路图.

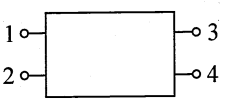


图 13-17

（安徽省蚌埠二中自主招生考试题）

13. 星期天天气很热，小明和小华在开着空调的书房内认真地复习功课. 傍晚时分，小明打开灯泡上标有“PZ220－40”字样的台灯时，发现台灯发光较昨天暗了.

小明猜想：主要是灯丝的升华造成的，依据是由于灯丝升华，灯丝的横截面积变小，电阻变大，而台灯两端电压不变，由公式 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知功率变小，因此灯变暗了.

小华猜想：主要是电路的负荷增大造成的，依据是由于许多家庭开了空调，电路的负荷增大了，总电流变大，输电线上有电阻，导致台灯两端的电压降低，而灯丝电阻不变，由公式 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知功率变小，因此灯变暗了.

(1)小明为了验证自己的猜想，他在爸爸的指导下用新的相同规格的灯泡替代原来的灯泡，观察到新的灯泡亮度与原来的那只灯泡亮度基本一样，说明小明的猜想是_____（正确/错误）的.

(2)请你设计一个方案，验证小华的猜想是否正确.

简要做法：_____.

如何判断：_____.

（江苏省苏州市中考试题）

14. 小明学习了电功率后，用额定电压分别为 2.5V、6V 的灯泡 L_1 和 L_2 设计了如图 13-18 所示的电路图，来探究灯泡的发光亮度与哪些因素有关.

(1)小灯泡发光时,将电能转化为_____能和光能.

(2)探究 L_1 的亮度时,只闭合 S、S_1,发现电压表有示数,电流表无示数,则电路故障可能是:_____.

排除故障后,继续实验,收集的数据及现象如表 1.

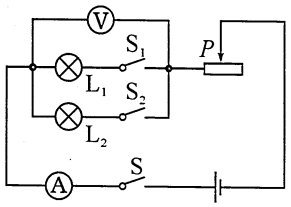


图 13-18

表 1

	电压/V	电流/A	情况
1	1	0.16	
2	1.5	0.22	
3	2.5	0.28	

(3)探究 L_2 的亮度时,只闭合 S、S_2,进行实验,收集的数据及现象如表 2.

表 2

	电压/V	电流/A	情况
4	1	0.28	
5	2.5	0.38	
6	6	0.72	

(4)分析两表可知,同一规格的小灯泡发光亮度与_____有关,不同规格的小灯泡发光亮度还应与_____的转化效率有关.

【拓展】完成探究后,小明用电源、电流表、滑动变阻器、电阻箱(⧄)各 1 个,开关 2 个及若干条导线,对额定电流为 0.1A 的小灯泡的额定功率进行了测定.请在虚线框内画出他设计的电路图,并写出实验步骤及测定额定功率的表达式.

实验步骤:_____.

表达式:$P_{额}$ =_____.

(2013 年河北省中考试题)

15. 某班同学在探究“动能的大小与什么因素有关”时,同学们提出了如下猜想:

猜想一:动能的大小可能与物体的密度有关.

猜想二:动能的大小可能与物体的运动速度有关.

猜想三:动能的大小可能与物体的质量有关.

为了验证同学们的猜想,老师提供如下器材:刻度尺、四个金属球(100g 的铁球、100g 的铝球、50g 的铁球、50g 的铜球)、小木块和长木板.

同学们组装了如图 13-19 所示的实验装置,让小球从斜面上由静止滚下,碰上水平面上的小木块后,将木块撞出一段距离.在同样的平面上,木块被撞得越远,说明球的动能越大.

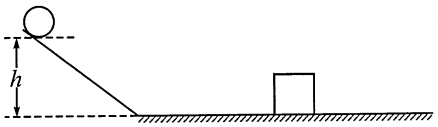


图 13-19

请你帮同学们完成下列任务：

(1)写出探究“猜想一”的实验方案：

(2)设计出探究“猜想二”的记录数据表格.

(2013 年天津市中考试题)

16. 某小组同学在探究滑轮组的机械效率与哪些因素有关时，提出了一些猜想，小组将对猜想进行验证.

(1)如果影响机械效率的因素有多个，要研究机械效率与某个因素的关系，需要先控制其他几个因素不变，这种方法在科学探究中被称作_____.

(2)下列是同学提出的两个猜想：

猜想 A：两个相同滑轮组成的滑轮组，其机械效率与滑轮组细线的绕法有关.

猜想 B：两个相同滑轮组成的滑轮组，其机械效率与滑轮组提升的物重有关.

(3)为了验证上述猜想是否正确，同学们准备分别按图 13-20 中的图甲、图乙、图丙和图丁的滑轮组进行实验.

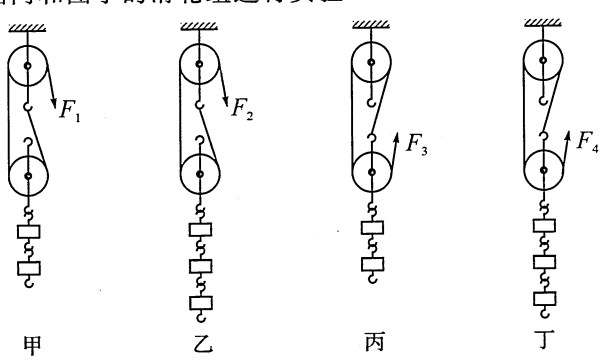


图 13-20

(a)按图_____滑轮组准备做的两个实验是用来验证猜想 A 的，若实验测得两滑轮组的机械效率大小_____(相等/不相等)，则可初步判断猜想 A 是错误的；

(b)按图_____滑轮组准备做的两个实验是用来验证猜想 B 的，若实验测得两滑轮组的机械效率大小不相等，则可初步判断猜想 B 是_____(正确/错误)的.

(4)接着，小组进行了实验验证.

(2013 年江苏省苏州市中考试题)



14. 设计型实验题

知能写意

设计型实验题提供的信息较少，能考查综合运用能力、创新能力和独立解决问题的能力.常见设计型实验题多数考查密度和电学部分，并有以下特点：①基础性，大部分题目以课本知识为依托，不脱离教材，考查我们对知识的灵活运用能力.②探索性和开放性，设计型实验题大部分没有唯一答案，只要求写出其中的一种或几种.③应用性和综合性，设计型实验题往往贴近生产、生活，常用日用品作为实验仪器来验证物理规律，考查知识的迁移能力与运用能力.

瞭望台

设计型实验题主要有以下几种：

(1)给出器材让学生选定，完成方案设计.

(2)自选器材完成规定的实验.此类题目常要求学生写出实验步骤、实验现象、实验过程中需测物理量、待测物理量表达式(或实验结论)，题目多以用转换法将不易测量的量通过易测量的量来间接测量或用控制变量法验证某个猜想是否正确.

读题感悟

例 1　实验桌上有如下器材：满足实验要求的电源一个、电流表一只、单刀单掷开关一个、各种阻值已知的定值电阻和导线若干.请你利用实验桌上的器材，设计一个实验证明："在并联电路中，通过该支路电阻的电流与该电阻的阻值成反比."根据上述要求完成下列问题：

(1)在虚线框内画出实验电路图.

(2)写出实验步骤.

(3)设计一个记录实验数据的表格.

(北京市石景山区中考模拟试题)

分析与解　此题较新颖，要求设计实验证明："在并联电路中，通过该支

路电阻的电流与该电阻的阻值成反比”. 需要应用欧姆定律，在电压不变时通过电阻的电流与其阻值成反比. 答案为

(1)电路图如图 14-1 所示：

(2)实验步骤：

①按电路图将 6 个阻值不同的电阻 R_1、R_2、R_3、R_4、R_5、R_6 和电流表接入电路中.

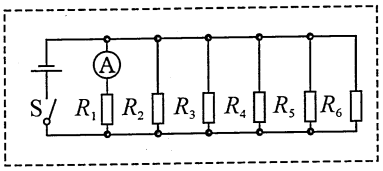


图 14-1

②闭合开关 S，用调好的电流表测量通过 R_1 的电流 I_1，并将 I_1 及 R_1 的阻值记录在实验数据记录表中.

③断开开关 S，把电流表连接在 R_2 的支路上. 闭合开关 S，用电流表测量通过 R_2 的电流 I_2，并将 I_2 及 R_2 的阻值记录在实验数据记录表中.

④仿照步骤③，用电流表分别测量通过电阻 R_3、R_4、R_5 和 R_6 的电流 I_3、I_4、I_5 和 I_6，并将 R_3、R_4、R_5 和 R_6 的阻值和相应的电流值 I_3、I_4、I_5 和 I_6 记录在实验数据记录表中.

(3)实验数据记录表：

R/Ω						
I/A						

例 2 实验桌上提供了 6 个 50g 附有挂钩的相同的金属块，0～5N 的弹簧测力计一个，适量的水和满足实验要求的量筒. 请你利用提供的实验器材，设计实验证明：水对物体的浮力与物体排开水的体积成正比. 写出实验步骤并设计实验数据的记录表格.

(北京市中考试题)

分析与解 用弹簧测力计证明水对物体的浮力与物体排开水的体积成正比，需要借助量筒测量金属块排开水的体积，然后列表分析. 实验步骤是：

(1)在量筒中倒入适量的水，读出量筒中水的体积 V_0 并记录在表格中.

(2)在调节好的弹簧测力计的挂钩上，挂上 6 个金属块，测出 6 个金属块的总重为 G 并将数据记录在表格中.

(3)手提弹簧测力计，使其中的一个金属块浸没水中，且不碰杯壁和杯底，测出金属块所受拉力 F_1，读出此时量筒中水的体积 V_1，将 F_1 的示数和 V_1 记录在表格中.

(4)手提弹簧测力计，使其中的两个金属块浸没水中，且不碰杯壁和杯底，测出金属块所受拉力 F_2，读出此时量筒中水的体积 V_2，将 F_2 的示数和 V_2 记录在表格中.

(5)仿照步骤(4)，将 3～6 个金属块依次浸没水中，且不碰杯壁和杯底，分别测出 F_3～F_6；读出此时量筒中水的体积分别为 V_3～V_6，并记录数据在

瞭望台

欧姆定律告诉我们：在电压不变时，通过电阻的电流与其阻值成反比，即用实验测定同一电压下不同电阻中的电流值. 除了图 14-1 所示的方法外，还可以用图 14-2，每测定一个电阻后，再换一个电阻.

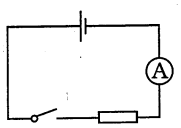


图 14-2

为了探索出反比规律，应尽可能多测几组数据.

表格中.

(6)根据 $V_{排}=V-V_0$ 和 $F_{浮}=G-F_{拉}$ 分别计算金属块排开水的体积 $V_{排1}\sim V_{排6}$ 及所受的浮力 $F_{浮1}\sim F_{浮6}$ 并将数据记录在表格中.

(7)整理实验器材.

实验数据的记录表格为:

浮力大小与排开液体体积的数据记录表

V_0/cm^3						
V/cm^3						
$V_{排}/cm^3$						
G/N						
$F_{拉}/N$						
$F_{浮}/N$						

瞭望台

$V_{排}=V-V_0$

$F_{浮}=G-F_{拉}$

问题引领

例 3 李明用如图 14-3 所示的实验装置和质量分别为 $m_1=50g$、$m_2=100g$、$m_3=150g$ 的小铁块 3 个(图中未画出)、细线 3 条. 要求利用上述实验装置和小铁块等设计一个实验,探究"使用同一滑轮组提升物体时,滑轮组的机械效率与所提升的物体重力大小的关系",请写出实验步骤、画出实验数据记录表.(弹簧测力计的量程为 0~5N)

(北京市顺义区中考模拟试题)

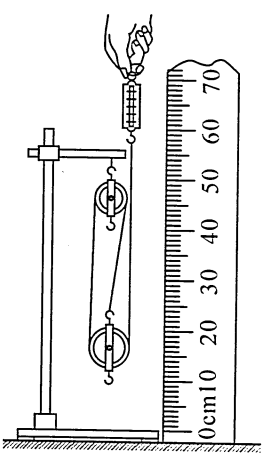


图 14-3

试一试 先将弹簧测力计调零,按示意图组装实验器材,用细线分别将 3 个铁块系好,并将细线的另一端系一个套备用. 然后分别测出挂 m_1、m_2、m_3、$m_4=m_1+m_3$、$m_5=m_2+m_3$、$m_6=m_1+m_2+m_3$ 时的机械效率 η,再列表分析. 数据记录表应能填列计算各次 η 的各个数据.

例 4 果汁也能做电池. 先向杯中倒入芭乐汁,再把分别接有导线的铜棒和铝棒插入芭乐汁中,作为电池的正负极,如图 14-4 所示,一个芭乐电池就做成了. 那么芭乐电池的正极是铜棒还是铝棒呢? 给你电流表、电压表、低压发光二极管、开关各一个,导线若干,请选择其中合适的器材设计一个实验方案进行探

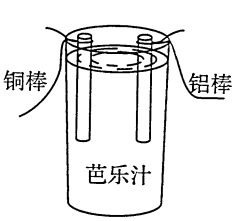


图 14-4



究.(也可画图辅助说明)

(福建省福州市中考试题)

试一试 本题本质上是实验判断电池正负极.方法有电流表偏转法、电压表偏转法、二极管单向导电法等多种方法.

瞭望台

小灯泡断路或短路,小灯泡中没有了电流,小灯泡肯定是不能发光的.但小灯泡中有电流,小灯泡也不一定能发光,只有小灯泡中电流达到一定大小时才能发出光来.

能力训练

1. 小明在学习知识时,提出一个观点:当小灯泡接入电路中,若电路连接无误且其他器材完好,但小灯泡不发光,一定是由于小灯泡断路或短路造成的.现给定以下器材:电压为3V的电源一个,小灯泡(2.5V 0.3A)、滑动变阻器(200Ω 1A)、开关各一个,导线若干.请你利用给定的实验器材设计一个实验.并根据实验现象说明小明的观点是不正确的.

(1)简述实验过程和现象.

(2)根据实验现象简要说明小明的观点是不正确的.

(北京市东城区中考模拟试题)

2. 现准备用"伏安法"测量额定电压为2.5V的小灯泡的电阻,实验室能提供的实验器材有:

A. 待测小灯泡L(其正常工作时的电阻值约为10Ω);

B. 二节新的干电池串联(每节干电池的电压为1.5V);

C. 电压表一个(量程为0~3V,0~15V,电阻为5kΩ);

D. 电流表一个(量程为0~0.6A,0~3A,电阻为5Ω);

E. 滑动变阻器R_0(阻值为0~50Ω,额定电流为1A);

F. 开关S一个,导线若干.则:

(1)如果使用上述器材来测量小灯泡的电阻,那么,当小灯泡正常工作时,该电路中的电流约为_____A,因此,电流表的量程应选0~_____A.

(2)由于电流表和电压表都有一定的电阻,严格来说,将它们接入电路后,对电路都要产生一定的影响.那么,为了减少误差,如图14-5所示,在甲、乙所示的电路图(未画完)中,最好选_____(选填"甲"或"乙").

(3)根据以上选择的电路图,在图14-5丙中用铅笔画线代替导线进行连线,使之成为能比较精确地测量出小灯泡电阻的电路(其中,部分导线已连接).

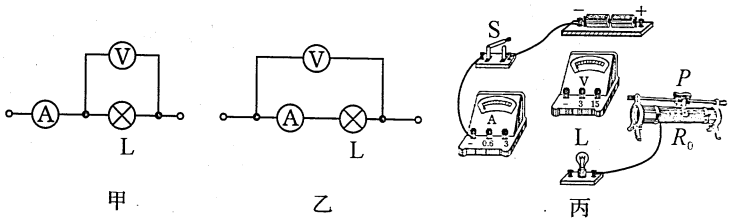


图 14-5

(4)在实验中,某同学设计的实验报告及实验记录数据如下表所示.

实验名称	用"伏安法"测量小灯泡的电阻		
实验目的	练习使用电流表和电压表测量小灯泡的电阻		
实验步骤	a. 按照电路图连接电路,调节滑动变阻器的滑片 P,使电路中的_____最小.		
	b. 闭合开关,调节滑片 P,使小灯泡两端的电压达到_____V,然后,测量从额定电压开始逐次_____(选填"降低"或"升高"),获得几组数据.		
	c. 根据测出的电压值和电流值,求出小灯泡的电阻.		
实验记录	电压 U/V	电流 I/A	电阻 R/Ω
	2.5	0.26	9.6
	2.0	0.24	8.3
	1.5	0.2	7.5
	1.0	0.15	6.7

①将实验步骤中的空格填写完整.

②根据实验记录数据,采用"描点法"在如图 14-6 所示的坐标系中,作出小灯泡的 U-I 图象.

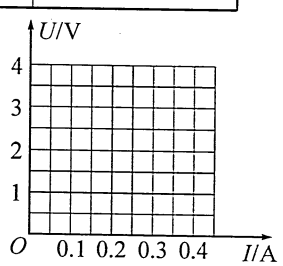


图 14-6

(四川省内江市中考试题)

3. 实验桌上有如下实验器材:稳压电源(使用时电源电压保持不变)一个、电阻箱一个、滑动变阻器一个,电流表、电压表各一块,开关一个,导线若干. 请用上述实验器材设计实验,证明"当电流一定时,电阻消耗的电功率 P 跟电阻 R 的关系为:$P=kR$(k 为常量)". 画出实验电路图,写出实验步骤,并设计实验数据记录表.

(北京市东城区中考模拟试题)

4. 实验桌上有如下器材:满足实验要求的电压保持不变的电源一个、电阻箱 R(电路图符号"—▭—")一个、已经调节好的电压表和电流表各一只、开关一个、已知阻值的定值电阻 R_0 一个和导线若干. 小明想利用实验桌上的器材,设计一个实验证明:"当定值电阻 R_0 保持不变时,并联电路中总电阻的倒数等于各支路电阻的倒数之和."请根据上述要求帮助小明画出实验电路图,写出实验步骤并设计实验记录表格.

(北京市东城区中考模拟试题)

瞭望台

如图 14-5 所示,甲图为电流表外接,乙图为电流表内接. 当电压表内阻比被测电阻大得多时,电压表分流作用可以忽略不计,用甲图误差小,当电流表内阻比被测电阻小得多时,可以用乙图,其误差较小.

5. 水平桌面上有一个长方体橡胶块和一只橡胶底运动鞋(二者橡胶种类相同),一个一端带有定滑轮的长木板、一些细线和一个满足实验要求的弹簧测力计. 老师希望小雪同学用实验判断长方体橡胶块和橡胶底运动鞋的底面哪个更粗糙. 小雪分别用细线系住长方体橡胶块和橡胶底运动鞋,先后在长木板上匀速拉动长方体橡胶块和橡胶底运动鞋,分别如图 14-7 甲和乙所示,匀速拉动过程中分别记下弹簧测力计的示数 F_1 和 F_2. 她发现 $F_2 > F_1$,于是她得出橡胶底运动鞋底面更粗糙. 老师指出小雪的实验方法是不正确的. 请你仅利用小雪用到的实验器材,设计一个实验判断长方体橡胶块和橡胶底运动鞋的底面哪个更粗糙. 写出主要实验步骤和相应的实验现象与结论.

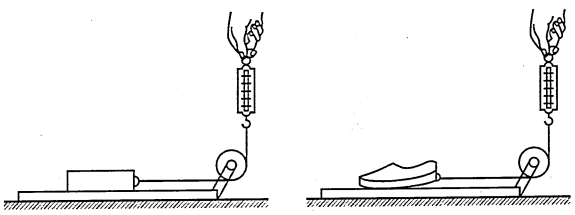


图 14-7

(北京市昌平区中考模拟试题)

6. 小东想利用身边的器材:直刻度尺(测量范围 0~60cm)、三根细线、两个烧杯、水和某种油、两个小石块、铁架台来测出某种油的密度 $\rho_{油}$,下面是小东测出 $\rho_{油}$ 的部分实验步骤,请你按照小东的实验思路,将步骤补充完整.

(1)用细线拴住直刻度尺的中间,悬挂在铁架台上制成杠杆,调节细线悬挂位置,直到杠杆_____.

(2)将两个小石块用细线系好,分别悬挂于杠杆两侧,并使左侧石块悬挂位置不动,调节右侧石块所挂位置,直到杠杆水平平衡,读出并记录支点到右侧石块所挂位置的距离 L_1.

(3)将左侧石块浸没在水中,且不碰烧杯壁和底,调节右侧石块所挂位置,_____,读出并记录此时支点到右侧石块所挂位置的距离 L_2.

(4)将左侧石块浸没在待测油中,且_____,调节右侧石块所挂位置,直到杠杆重新水平平衡,读出并记录此时支点到右侧石块所挂位置的距离 L_3.

(5)利用上述测量出的物理量计算油的密度的表达式 $\rho_{油}$ =_____.

(6)整理实验器材.

(北京市东城区中考模拟试题)

7. 如图 14-8 甲所示,小明在探究"杠杆的平衡条件"实验中所用的实验器材有:杠杆、支架、弹簧测力计、刻度尺、细线和质量相同的钩码若干个.

(1)实验前,将杠杆中点置于支架上,当杠杆静止时,发现杠杆右端下沉. 此时,应把杠杆两端的平衡螺母向_____(选填"左"或"右")调节,

瞭望台

滑动摩擦力与接触面粗糙程度和作用于接触面的压力有关,在分析摩擦力与接触面粗糙程度关系时应用控制变量法控制压力不变.

杠杆法测密度.

使杠杆在不挂钩码时，保持_____并静止，达到平衡状态. 这样做的好处是：便于在杠杆上直接测量_____.

(2)杠杆调节平衡后，小明在杠杆上 A 点处挂 4 个钩码，在 B 点处挂 6 个钩码，杠杆恰好在原位置平衡. 于是小明便得出了杠杆的平衡条件为：_____. 他这样得出的结论是否合理？_____. 为什么？_____.

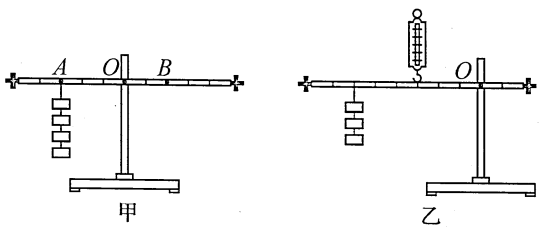


图 14-8

(3)实验结束后，小明提出了新的探究问题："若支点不在杠杆的中点时，杠杆的平衡条件是否仍然成立？"于是小组同学利用如图 14-8 乙所示装置进行探究，发现在杠杆左端的不同位置，用弹簧测力计竖直向上拉使杠杆处于平衡状态时，测出的拉力大小都与杠杆平衡条件不相符. 其原因是：_____.

(广西壮族自治区桂林市中考试题)

8. 用细线拴住一端粗、一端细的实心胡萝卜并悬挂起来，静止后胡萝卜的轴线水平，如图 14-9 所示；在拴线处沿竖直方向将胡萝卜切成 A、B 两段. A、B 哪段重些呢？甲、乙、丙三个同学提出各自的猜想：

甲：A 较重；

乙：B 较重；

丙：A、B 一样重.

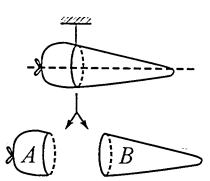


图 14-9

(1)请设计一个简易实验，判断 A、B 的轻重.

所用器材：_____.

操作方法：_____.

现象及结论：_____.

(2)为进一步研究类似 A、B 轻重的问题，某同学在一根有等间距刻度的均匀杠杆两侧挂上每个质量都相等的钩码进行实验. 杠杆静止于水平状态的三次实验情境如图 14-10 所示.

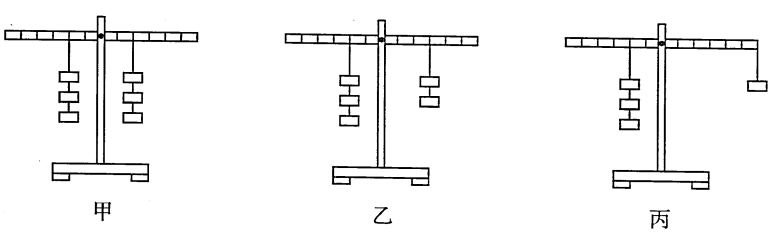


图 14-10

①根据图 14-10 的实验，可以判断_____同学的猜想是正确的（填“甲”、“乙”或“丙”）

②根据图 14-10 的实验，该同学得出结论：

只要满足“阻力×阻力作用点到支点的距离＝动力×动力作用点到支点的距离”，杠杆就能平衡.

a. 这个结论是否正确？

b. 用图 14-11 所示的装置，怎样通过实验来说明该结论是否正确？

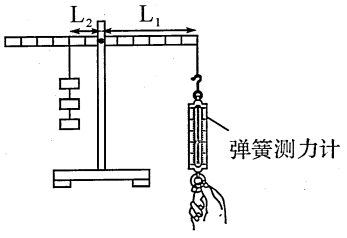


图 14-11

（广东省广州市中考试题）

9. 现有细线、弹簧测力计、带提手的小水桶、量筒、水、溢水杯、形状不规则的小石块等器材，请你选取其中的器材，用两种方法测出完全浸入水中的小石块所受的浮力. 写出选用的器材和简要步骤.

方法一　器材：

简要步骤：

方法二　器材：

简要步骤：

（山东省潍坊市中考试题）

10. 如图 14-12 所示，某公园有两个游览点（用亭子表示），其游览的入口和出口都已确定. 请按以下要求设计游览路线：

(1) 游客由入口到出口，先后经过两个游览点，请在图甲中用笔画出游览路线；

(2) 游客由入口到出口，每次只经过其中任意一个游览点，请在图乙中用笔画出游览路线.

由此联想到我们所学的电路知识. 现有两个小灯泡和相应的电器元件，怎样连接使它们都亮起来？

〖设计实验与进行实验〗

请在图 14-13 所示的虚线框内，画出你所设计的两种不同的完整电路图，要求用规定的电器元件符号.

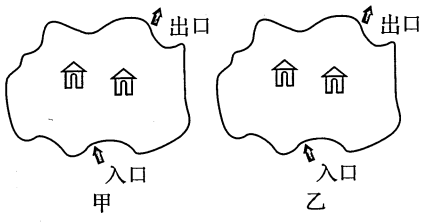


图 14-12

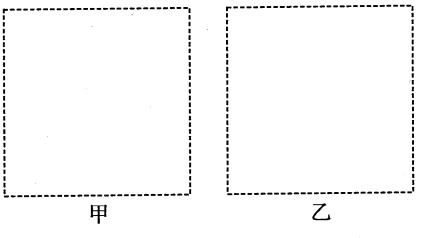


图 14-13

瞭望台

①弹簧秤称量法.

②阿基米德原理法.

【评估】

(1)正确连接后闭合开关,灯泡不亮.请在表格中填写简单的检修方法.

故障现象	可能原因	检修方法
灯泡不亮	示例:灯泡的灯丝断了	换灯泡
	电路中的导线断了	
	电池没电了	

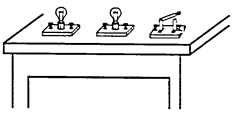


图 14-14

(2)如图 14-14 所示,它们的电路连接情况不可见.闭合开关,两个小灯泡同时发光;断开开关,两个小灯泡同时熄灭.不借助其他器材,请设计一个简单的方法,判断它们是串联还是并联.

(2013 年江西省中考试题)

11. 小阳利用刻度尺、塑料碗、圆柱形玻璃筒和适量的水测量一块铁矿石的密度,以下是小阳设计的实验步骤,请你按照他的实验思路,将实验步骤补充完整.

(1)在圆柱形玻璃筒内放入适量的水,将塑料碗轻轻放入水中,塑料碗漂浮,用刻度尺测出此时玻璃筒内水的深度为 h_1,并记录在表格中;

(2)将铁矿石轻轻放入塑料碗中,塑料碗仍漂浮,用刻度尺测出此时圆柱形玻璃筒内水的深度为 h_2,并记录在表格中;

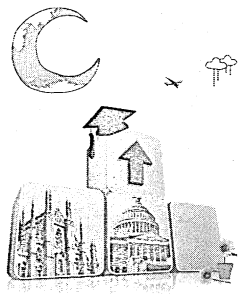
(3)_____;

(4)已知水的密度为 $\rho_{水}$,利用测量出的物理量和 $\rho_{水}$ 计算铁矿石的密度 ρ=_____,并将计算结果记录在表格中.

(2013 年北京市中考试题)

12. 实验桌上有符合实验要求的橡皮筋一根、弹簧测力计(量程为 0~5N)一个、钩码(每个钩码的质量为 50g)一盒、带横杆的铁架台一个、刻度尺一把、细线若干.请你选用上述实验器材设计一个实验证明:如果同一直线上的两个力 F_1 与 F_2 的方向相反,且 F_1 大于 F_2,则 F_1 与 F_2 的合力 $F=F_1-F_2$.请你写出实验步骤(可画示意图辅助说明),画出实验数据记录表格.

(2013 年北京市中考试题)



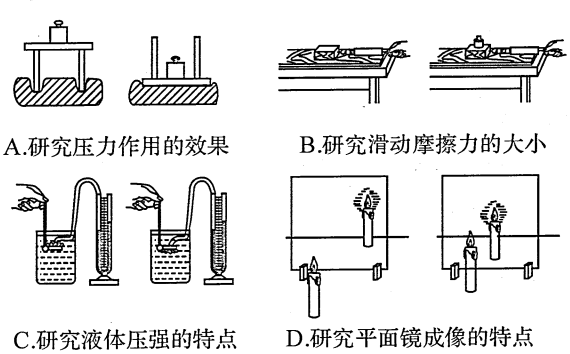
15. 控制变量法

知能与意

控制变量法是初中物理实验中常用的探索问题和分析解决问题的主要科学方法之一.是中考必考的物理方法.控制变量法在中考中常见的有:响度(振幅、离声源远近)、电阻(导体的材料、长度、截面积、温度)、蒸发快慢(液体的温度、表面积、液体周围空气速度)、电流(导体的电阻、导体两端的电压)、焦耳热(导体中的电流、电阻、通电时间)、电磁铁磁性(有无铁芯、电流、线圈匝数)、导体在磁场中受力方向(磁场方向、电流方向)、感应电流方向(磁场方向、导体切割方向)、速度(路程、时间)、压强(压力、受力面积)、液体压强(液体密度、深度)、浮力(液体密度、排开的液体体积)、动能(质量、速度)、重力势能(质量、高度)、内能(质量、温度、物质种类)、热量(比热容、温度变化、质量)、滑动摩擦力(压力、接触面的粗糙程度)等.

读题感悟

例 1　物理学中用实验研究三个量(或三个量以上)之间的关系时,常采用控制变量法.下列实验设计(如图 15-1 所示)不是利用控制变量法的是(　　).



A.研究压力作用的效果　　B.研究滑动摩擦力的大小

C.研究液体压强的特点　　D.研究平面镜成像的特点

图 15-1

(2013 年四川省自贡市中考试题)

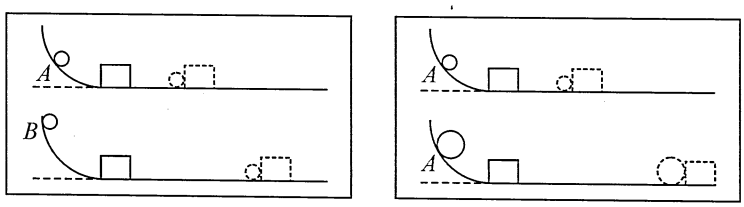
瞭望台

控制变量法

所谓控制变量法是指为了研究物理量同影响它的多个因素中的一个因素的关系,可将除了这个因素以外的其他因素人为地控制起来,使其保持不变,再比较、研究该物理量与该影响因素之间的关系,得出结论,然后用类似方法研究其他影响与物理量之间的关系,最后再综合起来得出规律的方法.

分析与解 压力的效果与压力大小和受力面积两个因素有关，A 为控制压力因素不变，再比较受力面积对压力效果的影响. 应用了控制变量法. 滑动摩擦力大小与压力和接触面粗糙程度有关，B 为控制接触面粗糙程度不变，再比较压力对滑动摩擦力的影响. 液体压强与液体密度和离液面深度有关，C 为控制液体密度不变，再比较离液面深度对压强的影响. ABC 都应用了控制变量法. 平面镜成像特点研究中应用的是实验比较法. 答案选 D.

例 2 小华为了探究物体动能的大小与质量、速度的关系，设计了如图 15-2 甲、乙所示的实验.



甲　　乙

图 15-2

实验甲：质量相同的两个小球，沿同一光滑弧形轨道分别从 A 处和 B 处开始向下运动，然后与放在水平面上的木块相碰，木块在水平面上移动一段距离后静止，如图 15-2 甲所示.

实验乙：质量不同的两个小球，沿同一光滑弧形轨道分别从 A 处开始向下运动，然后与放在水平面上的木块相碰，木块在水平面上移动一段距离后静止，如图 15-2 乙所示.

(1)要探究物体动能的大小与速度的关系应选用_____图.(填“甲”、“乙”)

(2)甲、乙两组实验可以得出的结论是_____.

(3)这个实验中，利用木块被碰撞后移动的_____来比较物体的动能大小.

分析与解 物体动能的大小与质量、速度有关. 为了研究物体动能的大小与速度的关系，先控制质量不变，将同一小球从同一轨道的不同高度滑下，使其具有不同的速度，如图 15-2 甲. 研究物体动能的大小与质量的关系时，控制速度不变，将同一小球从同一轨道的同一高度滑下，使其具有相同的速度，如图 15-2 乙.

答案：(1)甲. (2)当物体的质量相同时，物体的速度越大，动能越大；当物体的速度相同时，物体质量越大，动能越大. (3)距离长短(或“距离”).

问题引领

例 3 在探究“水吸收的热量与水的质量和水升高的温度是否有关”实验中，记录的实验数据如下页表格所示.

瞭望台

小球的速度仅由高度决定，小球沿光滑弧形轨道从高处滑到低处时，是将高处的重力势能转化为低处的动能：

$$mgh=\frac{1}{2}mv^2.$$

在低处的速度为 $v=\sqrt{2gh}$，即小球由高处滑到低处的速度仅与高处的相对高度有关，与小球的质量无关.

实验次数	质量 m/kg	初温 t_0/℃	末温 t_1/℃	加热时间 t/min	吸收热量 Q/J
1	0.1	20	30	2	
2	0.2	20	30	4	
3	0.3	20	30	6	
4	0.3	20	40	12	
5	0.3	20	50	18	

(1)该实验中,记录加热时间有什么意义?_____.

(2)第_____、_____、_____这三次实验,是探究水吸收的热量与水的质量是否有关.

(3)第3次实验数据的特殊作用是:_____.

(4)探究结论是:水吸收的热量与_____,与_____.

(辽宁省大连市中考试题)

试一试 水吸收的热量与水的质量和水升高的温度有关,在研究水吸收的热量与水升高的温度关系时,应控制质量不变;在研究水吸收的热量与水的质量的关系时,应控制水升高的温度不变.

瞭望台

$Q_{吸}=cm\Delta t$,对水而言,吸收的热量 $Q_{吸}$ 与 m 有关、与 Δt 有关.研究 $Q_{吸}$ 与 m 关系时,控制 Δt 不变.在研究 $Q_{吸}$ 与 Δt 关系时,控制 m 不变.第3次的实验数据分别在研究 $Q_{吸}$ 与 m 关系和 $Q_{吸}$ 与 Δt 关系时都用得到.

例4 在湛江港码头,小华看到工人利用斜面把货物推到车上,联想到上物理课时老师讲过的知识,小华想探究斜面的机械效率可能与哪些因素有关?小华提出了以下的猜想:

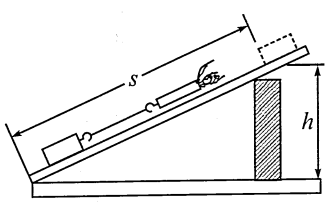


图15-3

A.斜面的机械效率可能与物体的重力有关.

B.斜面的机械效率可能与斜面的倾斜程度有关.

小华同学为了证实自己的猜想是否正确,于是他用同一块木板组成如图15-3所示的装置进行了实验探究,记录的实验数据如下表:

实验次数	斜面倾角 θ	物块重量 G/N	斜面高度 h/m	沿斜面拉力 F/N	斜面长 s/m	有用功 $W_{有}$/J	总功 $W_{总}$/J	斜面的机械效率
①	30°	5.0	0.6	4.2	1.2	3.0	5.0	
②	30°	3.0	0.6	2.5	1.2	1.8		60%
③	45°	3.0	0.8	2.8	1.2	2.4	3.4	71%

(1)在实验操作过程中,应沿斜面向上_____拉动木块;实验时要使木板的倾斜角变大,应该把木板下面的木块向_____移动(填“左”或“右”).

(2)根据表格中数据,第①次实验斜面的机械效率为_____%,第②

次实验中总功为_____J.

(3)通过对比实验①、②数据,可验证小华的猜想_____(填写字母);通过对比实验②、③数据,可以得出的探究结论是:_____.

(4)此实验主要用到的研究方法是_____.

(5)除了小华的猜想以外,请你猜想斜面的机械效率还可能与_____(写出一个)有关.

(广东省湛江市中考试题)

试一试 斜面的机械效率可能与许多因素有关.在研究斜面的机械效率与重力关系时,应控制其他因素不变,只改变物理的重力大小;在研究斜面的机械效率与倾斜程度关系时,应控制其他因素不变,只改变斜面的倾斜程度.

瞭望台

此题是控制变量法应用的经典题型,同学们一定要认真掌握,细心体会,力争做到举一反三,触类旁通.

能力训练

1. 在学习吉他演奏的过程中,小华发现琴弦发出声音的音调高低是受各种因素影响的,他决定对此进行研究.经过和同学们讨论,提出了以下猜想:

猜想一:琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的横截面积有关.

猜想二:琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的长短有关.

猜想三:琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的材料有关.

为了验证上述猜想的是否正确,他们找到了下表所列9种规格的琴弦,因为音调的高低取决于声源振动的频率,于是借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验.

(1)为了验证猜想一,应选用编号为_____、_____、_____的琴弦进行实验.

为了验证猜想二,应选用编号为_____、_____、_____的琴弦进行实验.

表中有的材料规格还没填全,为了验证猜想三,必须知道该项内容.请在表中填上所缺数据.

编号	材料	长度(cm)	横截面积(mm^2)	编号	材料	长度(cm)	横截面积(mm^2)
A	铜	60	0.76	B	铜	60	0.89
C	铜	60	1.02	D	铜	80	0.76
E	铜			F	铜	100	0.76
G	钢	80	1.02	H	尼龙	80	1.02
I	尼龙	100	1.02				

瞭望台

(2)随着实验的进行，小华又觉得琴弦音调的高低，可能还与琴弦的松紧程度有关. 为了验证这一猜想，必须进行的操作是：

_____

_____

(3)课本中所涉及的探究实验中，有些实验的研究方法与上述方法类似. 例如：_____.

(山东省济南市中考试题)

2. 探究影响液体蒸发快慢的因素.

(1)提出问题：结合生活实际，液体蒸发的快慢与哪些因素有关?

(2)猜想与假设：液体蒸发的快慢可能与下列因素有关.

a. 液体表面的大小；b. 液体_____的高低；c. 液体_____的快慢

(3)进行实验、收集证据(针对猜想 a).

Ⅰ. 取两块相同的玻璃板；

Ⅱ. 在玻璃板上分别滴一滴等质量的酒精，使两滴酒精表面大小明显不同，如图 15-4 所示；

Ⅲ. 保持酒精的温度和酒精_____相同；

Ⅳ. 若干时间后，两玻璃板上剩下的酒精明显不同.

(4)分析与结论.

液体蒸发快慢与液体表面的大小_____(选填“有关”或“无关”).

(5)本实验采用了一种很重要的研究方法，这种方法是_____法.

(福建省莆田市中考试题)

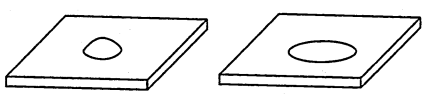


图 15-4

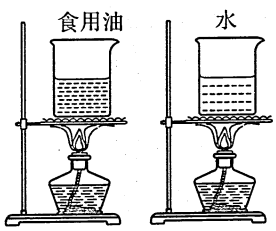


图 15-5

3. 为了比较水和食用油的吸热能力，小明用两个相同的装置做了如图 15-5 所示的实验. 实验数据记录如下表.

物质	质量/g	初始温度/℃	加热时间/min	最后温度/℃
水	60	20	6	45
食用油	60	20	6	68

(1)从表中数据可知，水和食用油的质量_____(选填“相同”或“不相同”)，加热结束时，食用油的温度比水温度_____(选填“高”或“低”).

(2)在此实验中，如果要使水和食用油的最后温度相同，就要给水加热更长的时间，此时，水吸收的热量_____(选填“大于”或“小于”或“等

“两个相同的装置”隐含着“在相等的时间内，两装置吸收的热量相等”.

于”)食用油吸收的热量.

(3)实验表明,_____(选填“水”或“食用油”)吸热的能力更强.

(广西壮族自治区柳州市中考试题)

4. 在探究导体电阻大小与哪些因素有关的实验中,采用了“控制变量”的方法.下表是某实验小组在实验中所用导体的相关物理量的记录:

导体编号	A	B	C	D
长度(m)	1.0	1.0	1.0	0.5
横截面积(mm^2)	1.2	1.2	2.4	1.2
材料	镍铬丝	锰铜丝	镍铬丝	镍铬丝

(1)要探究导体电阻大小与长度是否有关,应选用_____两根导体.

(2)要探究导体电阻大小与横截面积是否有关,应选用_____两根导体.

(3)要探究导体电阻大小与材料是否有关,应选用_____两根导体.

(四川省自贡市中考试题)

5. 在探究“影响电磁铁磁性强弱的因素”实验中,实验室准备的器材有:电源、开关、滑动变阻器、两根完全相同的铁钉、表面绝缘的铜线、大头针若干.小明利用上述器材,制成简易电磁铁甲、乙,并设计了如图15-6所示的电路.

(1)实验中通过观察电磁铁_____的不同,可以判断电磁铁的磁性强弱不同.

(2)当滑动变阻器滑片向左移动时,电磁铁甲、乙吸引大头针的个数_____(填“增加”或“减少”),说明电流越_____,电磁铁磁性越强.

(3)根据图示的情境可知,_____(填“甲”或“乙”)的磁性强,说明电流一定时,_____,电磁铁磁性越强.

(辽宁省鞍山市中考试题)

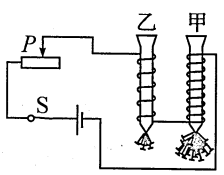


图15-6

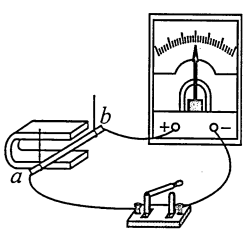


图15-7

6. 如图15-7所示,是“探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件”实验装置.铜棒ab、电流表、开关组成闭合电路.

(1)闭合开关后,使铜棒ab上下运动,电流表指针_____(填“能”或“不能”)发生偏转.

瞭望台

导体的电阻由导体的材料、长度、横截面积等因素确定,在研究电阻与材料的关系时,应控制长度与横截面积不变,同理,在研究电阻与长度的关系时,应控制材料和横截面积不变;在研究电阻与横截面积关系时,应控制材料和长度不变.

(2)要使电流表指针发生偏转，铜棒 ab 应_____运动，这是一种_____现象，利用这一原理可制成_____.

(3)要使电流表指针偏转方向发生改变，可以采取两种方法.

方法一：_____.

方法二：_____.

(辽宁省鞍山市中考试题)

7. 小明利用实验探究浮力大小和哪些因素有关系.

他把金属块挂在弹簧测力计上，将它分别浸入水和酒精中的不同位置，如图 15-8 所示.

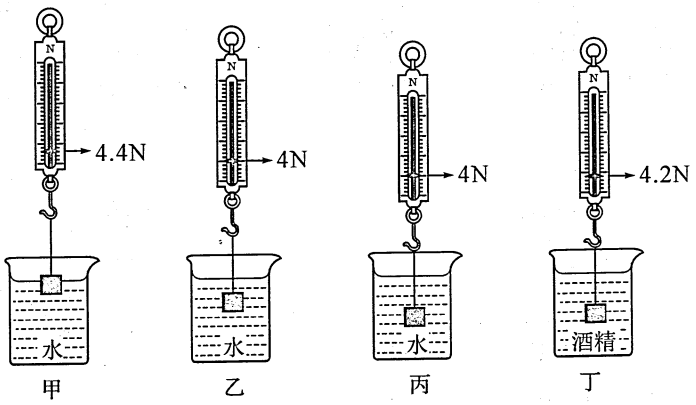


图 15-8

(1)上述四种情况，_____图中金属块所受到的浮力最小.

(2)做丙、丁两次实验，是为了探究浮力大小与_____有关.

(3)做_____两次实验，是为了探究金属块浸没在液体中时，受到的浮力与深度无关.

(内蒙古自治区赤峰市中考试题)

8. 在“探究摩擦力大小与哪些因素有关”的实验中，同学们提出以下猜想：

A. 与压力大小有关

B. 与接触面的粗糙程度有关

C. 与接触面积大小有关

D. 与运动的速度大小有关

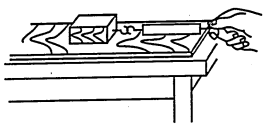


图 15-9

为了验证以上猜想是否正确，小刚组的同学利用如图 15-9 所示装置及有关器材进行实验，实验数据如下：

序号	实验条件			测力计示数/N
	长方体木块的放置	表面情况	压力/N	
1	平放	木板	8	1.6
2	平放	木板	12	2.4
3	平放	木板	16	3.2
4	侧放	木板	16	3.2
5	竖放	木板	16	3.2
6	平放	木板上铺棉布	8	2.4
7	平放	木板上铺毛巾	8	4.0

瞭望台

金属块受重力、弹簧秤拉力、液体对金属块浮力而平衡，这三力合力为零.

$F_{弹}+F_{浮}=G$.

浮力的大小可由弹簧秤读数信息间接判断.

由 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 可知，同种液体中，全浸情况下，浮力与深度无关.

(1)由序号为1、2、3的三次实验,可验证猜想_____(填字母).

(2)要验证猜想B,应选取序号为_____的三次实验.

(3)根据表中信息,能否验证猜想D? _____(填"能"或"不能").

(山东省潍坊市中考试题)

9."帕斯卡裂桶实验"的演示,激发了学生"探究影响液体压强大小因素"的兴趣,他们设计了如图15-10所示的实验探究方案,图a、b、d中金属盒在液体中的深度相同,实验测得几种情况下压强计的U形管两侧液面高度差的大小关系是$h_4>h_1=h_2>h_3$.

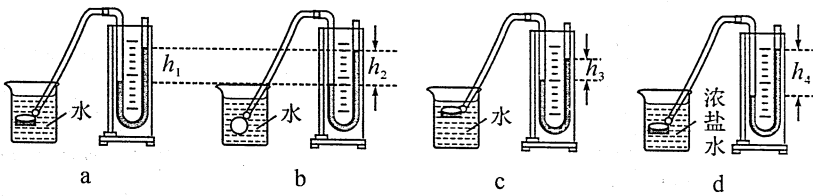


图15-10

(1)实验中液体内部压强的大小通过_____反映出来.

(2)实验中液体内部压强最小的是_____图.

(3)比较图a和图d可以得到的结论是_____.

(江苏省连云港市中考试题)

10.小明利用装有细沙的盒子、小桌、砝码、木块等器材,探究"重力势能的大小与哪些因素有关",其过程如图15-11所示.

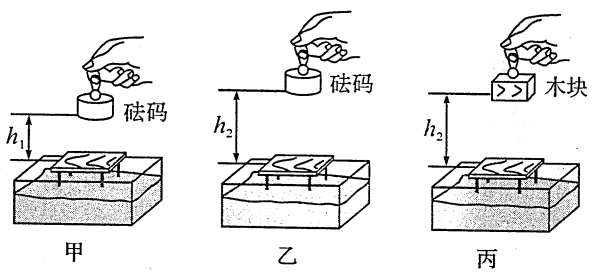


图15-11

(1)小明通过观察什么来判断重力势能的大小?

(2)分析比较甲、乙两图中的实验现象,得出的结论是什么?

(3)图乙和图丙探究的问题是什么?

(山东省烟台市中考试题)

11.斜面是一种常见的简单机械,在生产和生活中利用斜面提升物体可以省力.如图15-12所示为倾角$\theta=30°$的固定斜面,用平行于斜面的拉力$F=4N$,将一物体从斜面底端匀速拉上斜面,已知物体上升的高度$h=1m$.

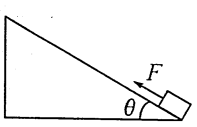


图15-12

(1)求拉力F做的功.

(2)若斜面的高度H一定,倾角θ可以改变,试推导:在不考虑摩擦时,用

瞭望台

帕斯卡裂桶实验

帕斯卡在1648年表演了一个著名的实验:他用一个密闭的装满水的桶,在桶盖上插入一根细长的管子,从楼房的阳台上向细管子里灌水.结果只用了几杯水,就把桶压裂了,桶里的水就从裂缝中流了出来.原来由于细管子的容积较小,几杯水灌进去,其深度h很大.这就是历史上有名的帕斯卡裂桶实验.一个容器里的液体,对容器底部或侧壁产生的压力可能远大于液体自身的重力.

平行于斜面的拉力 F 将重为 G 的物体匀速拉上斜面顶端. θ 越小，F 越小.

（安徽省中考试题）

12. 如图 15-13 所示，某同学将两个相同的斜面并排放在水平桌面上，利用它们探究动能或重力势能与哪些因素有关.

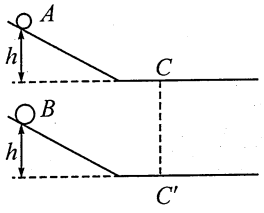
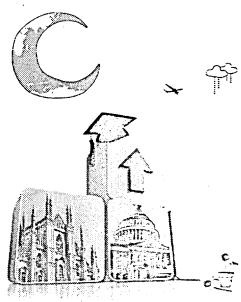


图 15-13

(1)将 A、B 两球（$m_A < m_B$）分别从两斜面的相同高度处由静止同时释放，观察到它们并排滚动且始终相对静止. 这表明在滚动的任一时刻，两球的速度_____，且两球的速度跟_____无关.

(2)分别在水平桌面上的 C、C' 处放置相同的木块，再将两球分别从两斜面的相同高度处由静止同时释放，观察到_____球将木块撞得更远. 由此可得出结论：①_____；②_____.

（湖北省武汉市中考试题）



16. 其他物理思想方法

知能与意

物理中要用到许多分析和处理问题的方法. 除了控制变量法外，还有理想模型法(光线、磁感线)、等效法(二力合成)、观察法、放大转换法(温度计、大气压测量)、积累法(小量测量)、类比法(水压与电压、水流与电流)，假设法(牛顿第一定律)、平衡法(摩擦力测量)、比值定义法(密度、压强、功率)等.

读题感悟

例 1 人类在探索自然规律的过程中，总结出了许多科学研究方法，如："控制变量法"、"等效替代法"、"类比法"、"理想模型法"等. 下面是初中物理中的几个研究实例：①研究电流时，把电流比作水流；②研究磁场时，引入"磁感线"；③研究动能与速度的关系时，让物体的质量保持不变；④研究光的传播时，引入"光线". 其中，采用了相同研究方法的是(　　).

A. ①和②　B. ②和③　C. ②和④　D. ③和④

(四川省成都市中考试题)

分析与解 研究电流时，把电流比作水流是类比法；研究磁场时，引入"磁感线"是理想模型法；研究动能与速度的关系时，让物体的质量保持不变是控制变量法；研究光的传播时，引入"光线"是理想模型法. 选 C.

例 2 小明同学为了探究"放在斜面上的物体对斜面的压力跟斜面倾斜程度的关系"，进行了实验，步骤如下：①用双面胶将一个 200g 的钩码固定在 1m 长的塑料直尺的中间，将直尺的一头固定在桌子的一端，如图 16-1 甲所示；②缓缓抬起右端，让直尺与水平方向有一定的夹角，如图 16-1 乙所示；③继续抬高右端，增大直尺与水平方向的夹角，如图 16-1 丙所示.

瞭望台

等　效　法

在研究物理问题时，有时为了使问题简化，常用一个物理量来代替其他所有物理量，但不会改变物理效果. 如用合力替代各个分力，用总电阻替代各个分电阻.

转　换　法

物理学中对于一些看不见、摸不着的现象或不易直接测量的物理量，通常用一些非常直观的现象去认识，或用容易测量的物理量去间接测量，这种研究问题的方法叫转换法.

放　大　法

在有些实验中，实验的现象是存在的，但是不容易观察. 我们就将其产生的效果进行放大后再进行研究. 比如音叉的振动很不容易观察，所以我们利用小泡沫球将其现象放大. 观察压力对玻璃瓶的作用效果时我们将玻璃瓶密闭、装水，插上一根小玻璃管，将玻璃瓶的形变引起的液面变化放大成小玻璃管液面的变化.

理想模型法

理想模型是人们为了研究物理问题的方便和探讨物理事物的本身而对研究对象所作的一种简化描述，是以观察和实验为基础，采用理想化的办法所创造的，能再现事物本质和内在特性的一种简化模型.

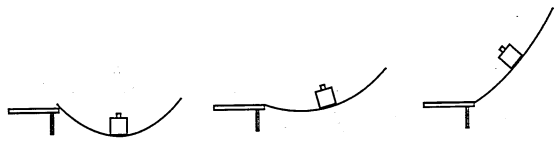


图 16-1

(1)该实验中,小明是通过_____来判断物体对斜面压力的大小.

(2)分析三次实验的现象,可以得出的结论是_____.

(浙江省丽水市中考试题)

分析与解 放在斜面上的物体对斜面的压力大小可转换为塑料直尺的形变程度.初中物理在研究概念、规律和实验中多处应用了这种方法.答案为(1)尺子形变程度 (2)斜面上的物体对斜面的压力随斜面倾斜程度增大而减小.

问题引领

例 3 实验探究和推理都是科学研究的基本方法,比如科学猜想,往往是以一定的事实和已有知识为依据,通过推理而提出来的.

(1)用放大镜观察素描炭笔的笔迹,观察到微小的颗粒;麦粒碾成面粉,面粉揉成面团……大量类似事实,为我们想象物质的结构模型提供了依据,终于认识到:_____是由大量分子构成的.向冷、热不同的清水中各滴一滴墨水,观察到墨水扩散的快慢不一样……大量类似现象使我们推想到:分子无规则运动的快慢与_____有关.

(2)物理学把"物体内所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和叫做物体的内能",请你根据这个意思,结合所学知识,就"影响物体内能大小的因素"提出合理猜想、给出推理性结论、说明推理依据(参照示例):

示例:①物体内能的大小可能与物体的温度有关.推理性结论:一个物体的温度越高,内能越大.推理依据:温度越高,分子运动越快,分子动能越大.

②物体内能的大小还可能与物体的_____有关.推理性结论:_____.推理依据:_____.

(3)由于推理性结论具有一定的事实和理论依据,所以在科学研究中,有时就运用它来初步解释相关问题——同学们也来尝试一下:

在图 16-2 中,a 杯中水量较少,b、c、d 的水量相同.根据问题(2)中所得的推理性结论,比较各杯中水的内能的大小:

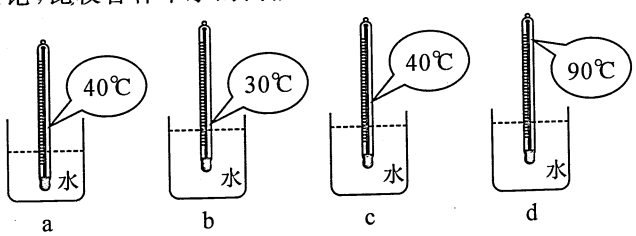


图 16-2

瞭望台

积 累 法

在测量微小量的时候,我们常常将许多微小量积累成一个比较大的量,比如在测量一张纸的厚度的时候,我们先测量 100 张纸的厚度再将结果除以 100,这样使测量的结果更接近真实的值,就是积累法.要测量出一张邮票的质量、测量出心跳一下的时间,测量出导线的直径,均可用积累法来完成.

类 比 法

在认识一些物理概念时,我们常将它与生活中熟悉且有共同特点的现象进行类比,以帮助我们理解它.如认识电流大小时,用水流进行类比.认识电压时,用水压进行类比.

观 察 法

物理是一门以观察、实验为基础的学科.人们的许多物理知识是通过观察和实验总结和思索得来的.著名的马德堡半球实验,证明了大气压强的存在.如长度、时间、温度、质量、密度、力、电流、电压等物理量的测量实验中,大部分均利用的是观察法.

①_____杯中水的内能最大，因为_____.

②_____两杯中水的内能不好比较，因为_____.

（江苏省泰州市中考试题）

试一试 此题三问三个层次，第一层次为归纳总结，第二层次为举例迁移，第三层次为实例应用.

例 4 利用如图 16-3 所示的装置探究同一条直线上二力合成的规律. 首先将弹簧的 B 端固定，再用两个弹簧测力计沿相反的方向拉 A 端，使 A 端到达某一点 O 并记下该点的位置，然后在表格中记下两个拉力的大小和方向. 再用一个测力计拉弹簧 A 端，仍将 A 拉伸到 O 点，记录下此时的拉力的大小和方向.

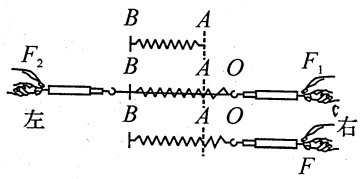


图 16-3

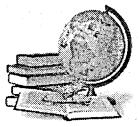
施力情况	大小	方向
用两个测力计	$F_1=2.5\text{N}$	向右
	$F_2=1\text{N}$	向左
用一个测力计	$F=1.5\text{N}$	向右

(1)从上表的记录中你能得到的关于同一直线上合力与分力的大小关系是_____.(用字母表示)

(2)实验中用一个测力计拉弹簧时，为什么仍要将弹簧 A 端拉伸到 O 点再读数?

（北京市海淀区中考试题）

试一试 题中第一次用两个测力计拉，使弹簧 A 端拉伸到 O 点；第二次用一个测力计拉，仍使弹簧 A 端拉伸到 O 点，目的是使两次拉力的作用效果相同，才能保证第二次的拉力代表第一次两个拉力的合力.



能力训练

1. 在探究电流跟电压和电阻的关系时，采用“保持电阻不变，研究电流和电压关系”的研究方法，以下探究没有运用该方法的是(　　).

A. 探究燃烧的条件

B. 探究磁场的方向

C. 探究催化剂对反应速率的影响

D. 探究动能的大小跟质量和速度的关系

(河北省中考试题)

2. 在实验的基础上进行科学推理是研究物理问题的一种方法，通常称之为理想实验法或科学推理法，如牛顿第一定律的得出就是采用了这种方法. 下列研究过程中也采用了这一方法的是(　　).

A. 探究影响压力作用效果的因素

B. 探究平面镜成像的特点

C. 用小磁针研究磁场方向

D. 研究真空不能传声

(山东省淄博市中考试题)

3. 下列关于科学方法的说法中，错误的是(　　).

A. 为研究光现象，引入“光线”描述光的传播路径和方向，这是模型法

B. 噪声对人的身心健康会造成危害，科学家却能利用噪声来除草，这是缺点利用法

C. 根据加快蒸发的方法，想到减慢蒸发的方法，这是逆向思维法

D. 制作滑动变阻器时，发现导线太长而采取缠绕的方式，这是换元法

(山东省青岛市中考试题)

4. 物理学研究中常常用到“控制变量法”、“等效法”、“类比法”等科学方法. 在下列研究实例中，运用了控制变量法的是(　　).

A. 研究电流的形成原因时，将电流与水流相比较，从分析水流的形成来入手分析电流的形成.

B. 研究电流的大小时，根据电流产生的效应大小来判断电流的大小.

C. 研究多个电阻组成的电路时，求出电路的总电阻，用总电阻产生的效果来代替所有电阻产生的总效果.

D. 研究电流与电压大小关系时，保持电阻大小不变，改变电阻两端的电压值，观察电流如何随电压变化而变化.

5. 与观察法、实验法一样，在实验基础上经过概括、抽象、推理得出规律也是物理学的重要研究方法. 在物理学史上通过实验分析、推理得出，却不能用实验直接验证的定律或原理是(　　).

瞭望台

真空不能传声，但真空的条件难以获得，只能逐步抽出空气，观察传声效果的变化，然后再进行进一步推理.

A. 牛顿第一定律　　B. 欧姆定律

C. 焦耳定律　　D. 阿基米德原理

6. 体育课掷铅球活动后，同学们对“铅球”的制作材料进行讨论，有同学认为“铅球”是铁制的，并从实验室借来磁铁吸一下.“吸一下”这一过程属于科学探究中的(　　).

A. 提问　　B. 猜想　　C. 实验　　D. 得出结论

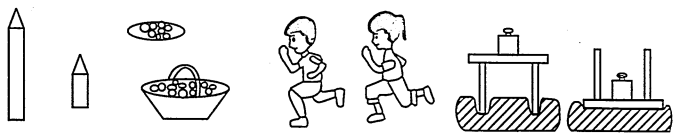
(江苏省常州市中考试题)

7. 在物理实验中，通常要进行多次实验，如：①“研究凸透镜成像”时要多次改变物距找像；②“测量物体长度”时多次测量；③“研究并联电路电流规律”时换用不同灯泡多测几组数据；④“用电压表、电流表测电阻”，测量多组电压和电流值. 其中属于从不同情况下探究普遍规律的多次实验是(　　).

A. ①②　　B. ②③　　C. ①④　　D. ①③

(江苏省宿迁市中考试题)

8. 人们要认识事物，就要对事物进行比较，引入相应的物理量. 对图 16-4 中几幅图给出的比较或说法，不正确的是(　　).



A　　B　　C　　D

图 16-4

A. 进行长短的比较，引入“长度”的物理量

B. 进行大小的比较，引入“质量”的物理量

C. 进行运动快慢的比较，引入“速度”的物理量

D. 进行压力作用效果的比较，引入“压强”的物理量

(山东省烟台市中考试题)

9. 实验探究是科学研究的重要手段，探究过程包括：①提出问题，②得出结论，③设计和进行实验，④做出假设. 下面四组探究过程顺序合理的是(　　).

A. ①④③②　　B. ④①③②　　C. ①④②③　　D. ③④①②

(四川省广安市中考试题)

10. 某物理兴趣小组的同学设计了如图 16-5 所示的实验装置，当用力 F 挤压装满水的玻璃瓶，会看到细玻璃管内的水面明显上升. 这是利用细玻璃管内水面的变化来放大玻璃瓶的微小形变. 下列实验中也用到这种放大思想的是(　　).

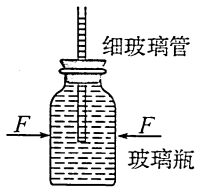


图 16-5

A. 将不同的电阻丝分别接到同一电路中，通过比较电

瞭望台

“研究凸透镜成像”、“研究并联电路电流规律”探究的是普遍规律；而“测电阻”、“测长度”测的是物理量.



流的大小来比较电阻的大小

B. 将发声的音叉靠近乒乓球，通过乒乓球被弹开显示音叉在振动

C. 让不同的纸锥从相同高度同时下落，通过落地的先后判断运动的快慢情况

D. 将小铁屑均匀撒在磁体周围，通过观察铁屑的分布情况来认识磁场的分布情况

（江苏省南通市中考试题）

11. 物理研究中常常用一个抽象的“模型”来形象地突出事物的主要特征，如：可以用一条有方向的直线——光线来表示光的传播方向. 下列事例中，也用到这种方法的是（　　）.

A. 研究电流时把它与水流相比

B. 用音叉溅起的水花显示音叉的振动

C. 用水银气压计测量大气压

D. 利用磁感线来描述磁场

（河南省中考试题）

12. 下列是初中物理中的几个探究实例：①探究“杠杆的平衡条件”；②探究“液体内部的压强与哪些因素有关”；③探究磁场时，引入“磁感线”；④探究“电阻上的电流跟两端电压的关系”. 其中，均采用了“控制变量法”的是（　　）.

A. ①和③　　B. ②和④　　C. ②和③　　D. ①和④

（河南省中考试题）

13. 控制变量法是探究物理规律的重要方法之一，在下列探究过程中运用了这一方法的是（　　）.

A. 用小磁针的偏转说明磁场的存在

B. 探究电流与电阻的关系时，要保持电压一定

C. 根据电灯是否发光，来判断电路中是否有电流的存在

D. 用磁感线描述条形磁体和蹄形磁体的磁场

（贵州省铜仁市中考试题）

14. 在科学探究中，常把直接测量有困难的量转换成便于测量的量来研究. 这种方法称之为转换法. 例如在探究物质吸热升温的属性时，沙子和水吸收热量的多少不便直接测量，可以通过测量加热时间的长短来比较吸热的多少. 下述实验中采用了转换法的是（　　）.

A. 在探究影响动能大小的因素时，动能大小的比较方法

B. 在探究阻力对物体运动的影响时，推理出物体不受阻力时的运动状态

C. 在探究串联电路电流特点时，换用不同灯泡及改变电源电压，多次实验

D. 在探究压力对滑动摩擦力的影响时，保持接触面粗糙程度不变，改变压力

（江苏省宿迁市中考试题）

15. 奥斯特实验中，将一根直导线放在静止小磁针的正上方，并与小磁针平行. 导线接通电路后，观察到小磁针偏转.

(1)实验探究的是通电直导线周围是否存在_____.

(2)改变直导线中的电流方向，小磁针偏转方向也发生改变，表明_____.

(3)实验中小磁针的作用是_____.

(4)实验中用到的一种重要科学研究方法是_____.

A. 类比法　　B. 转换法

C. 控制变量法　　D. 等效替代法

(江苏省淮安市中考试题)

16. 物理学中把物体在单位时间内通过的路程叫速度，速度计算公式为：速度$=\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$，即$v=\frac{s}{t}$，单位是 m/s. 初中还有很多这样定义的物理量，如密度、压强、功率、热值等，这种定义物理量的方法叫做比值定义法. 我们在高中物理中也有很多这样定义的物理量，如：把物体在单位时间内速度的变化量叫加速度(注：速度的变化量用 Δv 表示，它等于前后两个速度之差；加速度用字母 a 表示，国际单位是 m/s^2). 由加速度的定义可知：

(1)加速度的定义公式为 $a=$_____.

(2)若一个物体开始运动的速度为 2m/s，经过 5s 后它的速度变为 8m/s，则这个物体在 5s 内的速度变化量为 $\Delta v=$_____ m/s.

(3)若问题(2)中的物体做匀变速直线运动(单位时间内速度的变化量相等)，求出物体的加速度大小为 $a=$_____ m/s^2.

(湖南省株洲市中考试题)

17. 为了探究声音产生的原因，小明和小华一起做了下面的实验：小明把手放在喉咙处大声讲话，感觉喉头振动了；小华把正在发声的音叉放在水中，水面激起了水花. 通过对这两个实验现象的分析，你能得出的结论是：_____. 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：_____.

(山东省济宁市中考试题)

18. 牛顿曾研究过这样一个问题：他发现人掷出去的石头总会偏离掷出方向落回地面，于是牛顿提出了一个“大炮”的设想，在地球的一座高山上架起一只水平大炮，以不同的速度将炮弹平射出去，射出速度越大，炮弹落地点就离山脚越远. 他推想：当射出速度足够大时，炮弹将会如何运动呢？牛顿通过科学的推理得出了一个重要的结论. 这就是著名的“牛顿大炮”的故事，故事中牛顿实际也用到了理想实验的研究方法.

(1)研究中牛顿基于的可靠事实是_____.

(2)根据以上资料，推测牛顿当年的重要结论是_____.



如今，牛顿当年的推测已变成了现实，人们应用他的推论，利用现代科技制成了_____.

(3)想想看，初中物理学习中，你在研究什么问题时用到过理想实验的方法？请举一例并说明你的研究过程.

19. 学习物理既丰富了我们的科学知识，又让我们熟悉了各种有用的学习方法，同时还影响着我们看待事物、认识世界的方式和态度. 我们常常将看似无关的两个事物或现象联系起来，进行“类比”. “类比法”可以帮助我们理解概念、巩固知识，以下是两个“类比”学习案例：

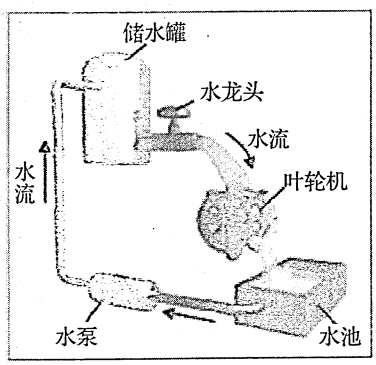


图 16-6

(1)将如图 16-6 所示的“水路”模型类比基本电路，可以发现：

①叶轮机在“水路”中的作用与下面哪个元件在电路中的作用相当？(　　).

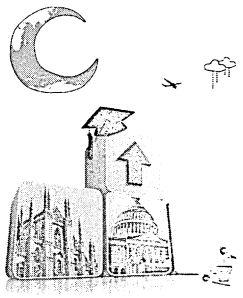
A. 电源　　B. 开关　　C. 用电器　　D. 导线

②类比“水路”模型中“水压是使水管中水定向运动形成水流的原因”，我们很容易理解电压是使电路中_____定向运动形成的原因.

(2)运用“类比法”，我们还可以将实验室交流发电机和直流电动机列表比较，请完成表中的三处填空.

机种 / 类比项	交流发电机	直流电动机
工作原理		
不同构造	两个铜环	两个半环
相同构造	线圈(转子)、电刷、_____等	

(安徽省芜湖市中考试题)



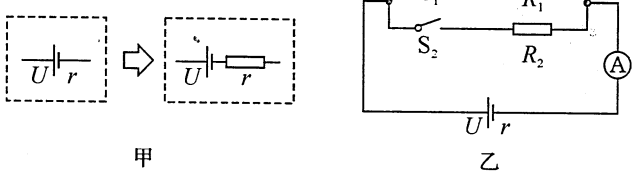
17. 物理中常用的数学方法

知能与意

初中的学科中，物理是一门与数学联系得最紧密的学科. 物理学中常用一些数学方法表示物理概念、描述物理规律. 如用几何方法表示光的传播、折射、反射；用比例关系描述物质的密度、速度、压强；用坐标图象方法描绘熔解与凝固、沸腾过程；用方程(组)法建立不同电路状态和不同漂浮状态的联系；用数据分析法寻找物理规律；用极值法求解电路最大功率等.

读题感悟

例 1 实际的电源都有一定的电阻，如干电池，我们需要用它的电压 U 和电阻 r 两个物理量来描述它. 实际计算过程中，可以把它看成是由一个电压为 U、电阻为 0 的理想电源与一个电阻值为 r 的电阻串联而成，如图 17-1 甲所示：



甲　　乙

图 17-1

在图 17-1 乙中 $R_1=14\Omega$，$R_2=9\Omega$. 当只闭合 S_1 时，电流表读数 $I_1=0.2A$；当只闭合 S_2 时，电流表读数 $I_2=0.3A$，把电源按图 17-1 甲中的等效方法处理. 求电源的电压 U 和电阻 r.

(安徽省中考试题)

分析与解 在图 17-1 乙中，两个开关分别闭合就有两个电路状态，分别应用欧姆定律针对不同的电路状态列出方程，联立求解即可.

仅闭合 S_1 有 $U=I_1(R_1+r)$，

瞭望台

此题应用的数学思想是方程法.

仅闭合 S_2 有 $U=I_2(R_2+r)$，

代入数据得 $0.2\text{A}\times(14\Omega+r)=0.3\text{A}\times(9\Omega+r)$，

解得 $r=1\Omega$.

将 $r=1\Omega$ 代入 $U=I_1(R_1+r)$，

可得 $U=3\text{V}$.

例 2 下表是某同学研究“电阻消耗的电功率与该电阻阻值之间的关系”时记录的实验数据，请你对表格中的数据进行分析，归纳出电功率与电阻的关系：_____.

R/Ω	10	15	20	30	50	60
U/V	6	6	6	6	6	6
I/A	0.6	0.4	0.3	0.2	0.12	0.1
P/W	3.6	2.4	1.8	1.2	0.72	0.6

分析与解 此题属数据分析题，认真分析表中各物理量的变化情况，特别是要找准变化量和不变量. 从表中可找出电阻(逐渐变大)、电压(不变)、电流(逐渐变小)、电功率(逐渐变小)的变化规律. 并从中分析出电功率和电阻成反比. 答案为在电压一定时，电阻消耗的电功率与该电阻阻值成反比.

问题引领

例 3 如图 17-2 所示，实心均匀正方体 A、B 放置在水平地面上，受到的重力均为 64N，A 的边长为 0.2m，B 的边长为 0.3m.

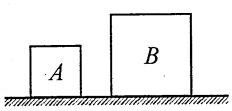


图 17-2

(1)求正方体 A 对水平地面的压强.

(2)求正方体 AB 的密度之比 $\rho_A:\rho_B$.

(3)若正方体 A、B 上沿水平方向分别截去相同的厚度 h 后，A、B 剩余部分对水平地面的压强 P'_A 和 P'_B. 请通过计算比较它们的大小关系及其对应的 h 的取值范围.

(上海市中考试题)

试一试 此题应用的数学方法较多，先用公式法求压强，再用比例法求密度比，最后可用方程法通过压强相等建立方程，结合不等式赋值法讨论 h 的取值范围.

瞭望台

此题应用的数学方法是数据分析法.

对于侧壁竖直、上下底水平的物体放置在水平支承面上时，对支承面的压强可以由 $p=\rho gh$ 求出.

设物体底面积为 S，高为 h，密度为 ρ，则物体对支承面的压力 $F=G=\rho gSh$，物体对支承面的压强 $p=\dfrac{F}{S}=\dfrac{\rho gSh}{S}=\rho gh$.

注意：S 为物体的底面积，需小于等于支承面的面积.

例 4 如图 17-3 所示，电阻 R_1 与 R_3 相等，电阻 R_2 与 R_4 相等. 现有一个两端电压为 10V 的电源，当把该电源接在 A、B 两个接线端时，电压表的示数为 7.5V，电阻 R_1 两端的电压为 U_1. 当把该电源接在 C、D 两个接线端时，电压表的示数为 5V，电阻 R_2 两端的电压为 U_2. 则下列选项正确的是(　　).

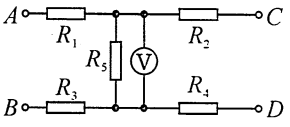


图 17-3

A. $U_1 : U_2 = 1 : 2$　　B. $R_1 : R_5 = 1 : 3$

C. $R_2 : R_5 = 1 : 2$　　D. $R_1 : R_2 = 1 : 3$

(北京市中考试题)

试一试 10V 的电源分别接在 A、B 和 C、D 两个接线端时，构成了两个状态. 先针对这两个状态分别应用串联电路中电压与电阻成正比的关系分析出各电阻上的电压，再综合比较即可.

能力训练

1. 在“探究电流与电压关系”的实验中，分别用 R_1、R_2 两个电阻进行探究，并根据各自的实验数据绘制了如图 17-4 所示的 U-I 关系图象，从图象可以看出 R_1 与 R_2 大小关系是(　　).

A. $R_1 > R_2$　　B. $R_1 = R_2$　　C. $R_1 < R_2$　　D. 无法确定

(湖南省衡阳市中考试题)

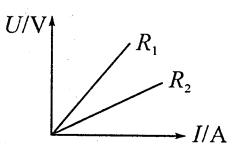


图 17-4

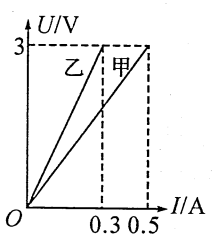


图 17-5

2. 两定值电阻甲、乙的电流与电压的关系如图 17-5 所示，现将甲和乙串联后接在电压为 3V 的电源上，下列分析正确的是(　　).

A. 甲的电阻大于乙的电阻

B. 甲的电压大于乙的电压

C. 甲消耗的功率大于乙消耗的功率

D. 甲的电流等于乙的电流

(湖北省随州市中考试题)

3. 用两个相同的电热器给质量相同的物质甲和水加热，它们的温度随加热时

瞭望台

典型的比例法，串联电路中，导体两端的电压与其电阻成正比. 电源接 AB 时，$U_1 = U_3 = 1.25$V，可分析出 $R_1 : R_5 : R_3 = 1 : 6 : 1$；电源接 CD 时，$U_2 = U_4 = 2.5$V，可分析出 $R_2 : R_5 : R_4 = 1 : 2 : 1$.

在串联电路中，电压的分配和电功率的分配都与电阻成正比.

间的变化关系如图 17-6 所示，据此判断物质甲的比热容为（　　）.[$c_{水}=4.2\times10^3$ J/(kg·℃)]

A. 2.1×10^3 J/(kg·℃)

B. 4.2×10^3 J/(kg·℃)

C. 1.2×10^3 J/(kg·℃)

D. 条件不足，不能确定

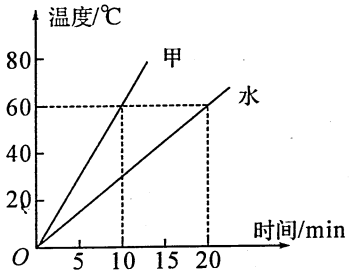


图 17-6

（甘肃省兰州市中考试题）

4. 在弹性限度内，弹簧的弹力大小与弹簧的伸长量成正比，即 $F=kx$，其中 F 为弹力大小，x 为伸长量，k 为弹簧的劲度系数. 已知某弹簧劲度系数为 100N/m，原始长度为 10cm，则在弹力为 5N 时，弹簧长度可能为（　　）.

A. 10cm　　B. 15cm　　C. 20cm　　D. 25cm

（湖北省黄冈市中考试题）

5. 如图 17-7 所示，质地均匀粗细相同的实心圆柱体 A、B 放在水平地面上. 已知它们的密度之比 $\rho_A:\rho_B=1:2$，对地面的压强之比 $p_A:p_B=1:3$. 则（　　）.

A. 它们的高度之比 $h_A:h_B=2:3$

B. 它们的高度之比 $h_A:h_B=3:4$

C. 它们的质量之比 $m_A:m_B=2:3$

D. 它们的质量之比 $m_A:m_B=1:3$

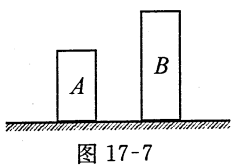


图 17-7

（天津市中考试题）

6. 图 17-8 是小聪同学在探究甲、乙两种不同固体物质的质量与体积的关系时得出的图象，用上述两种物质分别做成 a、b 两个实心正方体，b 的边长是 a 的 2 倍，把它们放在水平地面上，a、b 两物体对水平地面的压强之比为（　　）.

A. $p_a:p_b=1:8$　　B. $p_a:p_b=1:4$

C. $p_a:p_b=1:2$　　D. $p_a:p_b=1:1$

（广西壮族自治区柳州市中考试题）

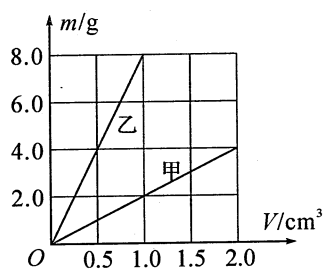


图 17-8

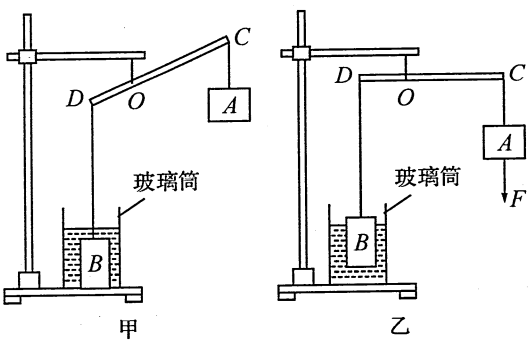


图 17-9

7. 如图 17-9 所示，图甲是底面积为 $50cm^2$ 的圆柱形玻璃筒中装有一定量的水，放在水平台面上，底面积为 $10cm^2$ 的圆柱形物体 B 浸没在水中，杠杆

瞭望台

“两个相同的电热器给质量相同的物质甲和水加热”隐含着这两种物质在相同的时间内吸收的热量相等. 从图形还可以看出，这两种物质的初温相同.

对于上下底水平侧壁竖直的固体对支承面的压强可由 $p=\rho gh$ 求出. 注意 $m=\rho Sh$.

CD 可绕支点 O 在竖直平面内转动，$CO=2DO$；物体 A 是质量 100g 的配重. 如图乙所示，杠杆在水平位置平衡，作用在物体 A 上的向下的拉力 F 为 0.6N，物体 B 有 $\frac{2}{5}$ 的体积露出水面，筒中水的深度比图甲中水的深度下降了 0.4cm；此时，物体 B 所受的浮力为 $F_{浮}$，水在物体 B 底面处产生的压强为 p. g 取 10N/kg，杠杆、悬挂物体的细绳的质量均忽略不计，则下列选项正确的是(　　).

A. p 的大小为 500Pa　　B. $F_{浮}$ 的大小为 0.2N

C. 物体 B 的密度为 $7g/cm^3$　　D. 物体 B 的体积为 $100cm^3$

(北京市中考试题)

8. 如图 17-10 所示，三个实心匀质小球(球的体积公式 $V=\frac{4}{3}\pi r^3$)静止在液体中，甲球有一半体积在液面之上. 小球的半径之比为 $r_{甲}:r_{乙}:r_{丙}=3:2:1$，甲与丙的密度之比为 $\rho_{甲}:\rho_{丙}=1:3$，则(　　).

A. 三球的密度之比为：$\rho_{甲}:\rho_{乙}:\rho_{丙}=1:2:3$

B. 三球所受浮力之比为：$F_{甲}:F_{乙}:F_{丙}=27:8:2$

C. 三球所受重力之比为：$G_{甲}:G_{乙}:G_{丙}=27:16:3$

D. 若让乙球和丙球也漂浮并都有一半体积在液面上，应该将它们挖成空心的. 则这时乙球和丙球的空心体积之比为 6:1

(山东省青岛市中考试题)

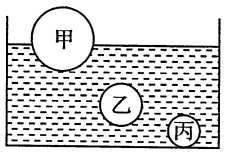


图 17-10

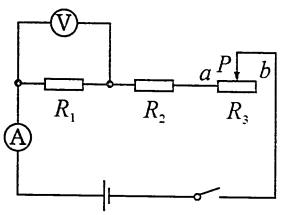


图 17-11

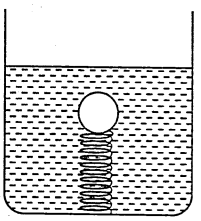


图 17-12

9. 如图 17-11 所示的电路中，电源电压保持不变，电阻 R_2 为 20Ω. 闭合开关，滑动变阻器 R_3 的滑片在 b 端时，电压表的示数为 3V；滑片移到中点时，电流表的示数为 0.45A；滑片移到 a 端时，电压表的示数为 9V，求

(1)电阻 R_1 的阻值.

(2)滑动变阻器 R_3 的最大电阻.

(3)电源电压 U.

(甘肃省兰州市中考试题)

10. 科学家胡克经过大量的实验研究发现，在弹性限度内，弹簧的伸长量 Δx 与它受到的拉力 F 的大小成正比，即 $F=k\Delta x$，k 由弹簧的结构和材料决定. 小强同学将某种新材料制成的实心球与一个原长为 10cm 的弹簧一端相连，弹簧另一端固定在容器底部. 当容器内注入适量清水后(球浸没在水中)，如图 17-12 所示，弹簧的长度为 14cm；把水倒掉，换成适量酒精

瞭望台

比较甲、乙两个状态，

$V_{露}=\frac{2}{5}V=S\cdot\Delta h$，

可求物体体积 V.

$F_C=G_A+F$，

$OC\cdot F_C=OD\cdot F_D$，

$G_B-F_{浮}=F_D$，

$G_B=\rho_B gV$，

$F_{浮}=\frac{3}{5}\rho_{水}gV$.

以上 5 式联立可求解出 ρ_B.

注意几点：

1. $\rho_{乙}=\rho_{液}$，$\rho_{甲}=\frac{1}{2}\rho_{液}$.

2. 浮力比等于 $V_{排}$ 比. 体积比与半径比的立方成正比.

3. 重力比等于质量比.

4. 乙球有一半体积漂在液面上，应挖去其体积一半. 丙一半漂在液面，应挖去其体积 $\frac{2}{3}$.

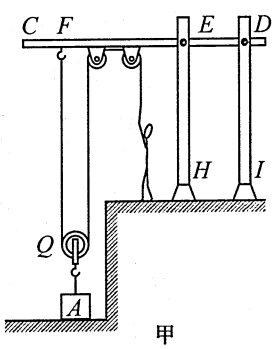
状态方程法：P 在 b 点，P 在中点，P 在 a 点，三个状态三个方程，联立求解即可.

在清水中，在酒精中，在空气中，每个状态对应一个应用平衡状态列出的方程. 联立求解即可.

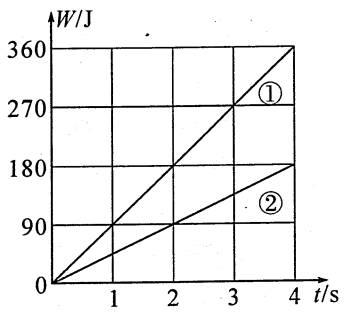
(球浸没在酒精中),弹簧的长度变为 12cm. 问:新材料的密度为多少? 如果在空气中,把此球挂在该弹簧上,弹簧的长度是多少? (已知酒精的密度为 $0.8\times10^3\,kg/m^3$,该新材料在水和酒精中都不会浸湿)

(浙江省湖州市中考试题)

11. 某科技小组设计的提升重物的装置如图 17-13 甲所示. 图中水平杆 CD 与竖直杆 EH、DI 组合成支架固定在水平地面上. 小亮站在地面上通过滑轮组提升重物,滑轮组由动滑轮 Q 和安装在水平杆 CD 上的两个定滑轮组成. 小亮以拉力 F_1 匀速竖直提升物体 A 的过程中,物体 A 的速度为 v_1,滑轮组的机械效率为 η_A. 小亮以拉力 F_2 匀速竖直提升物体 B 的过程中,物体 B 的速度为 v_2,滑轮组的机械效率为 η_B. 拉力 F_1、F_2 做的功随时间变化的图象分别如图 17-13 乙中①、②所示. 已知:$v_1=3v_2$,物体 A 的体积为 V_A,物体 B 的体积为 V_B,且 $3V_A=2V_B$,物体 A 的密度为 ρ_A,物体 B 的密度为 ρ_B,且 $8\rho_A=7\rho_B$. (不计绳的质量,不计滑轮与轴的摩擦),求:机械效率 η_B 与 η_A 之差.



甲



乙

图 17-13

(北京市中考试题)

12. 如图 17-14 所示,滑动变阻器最大阻值为 R_1,定值电阻为 $R(R_1>R)$,电源电压不变,若闭合开关 S,滑片 P 从左端向右端移动过程中,变阻器消耗的功率如何变化?

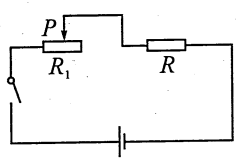
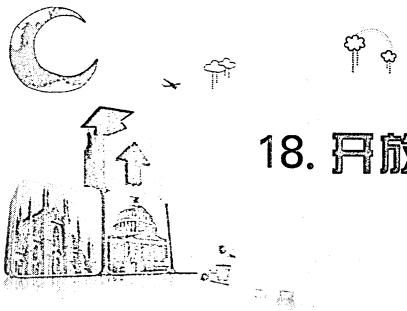


图 17-14

瞭望台

此题有足够难度,希望同学们多加领会,多加练习.

这是一个典型的极值问题. 应用二次函数思想,当 $R_1=R$ 时,滑动变阻器消耗的功率有极大值. $P_{max}=\frac{U^2}{4R}$.



18. 开放性思维

知能与意

开放是相对于封闭而言，对于物理试题条件完备，解题过程单一，结论确定的试题，称为“客观题”或“封闭题”，与此相反，题目条件不明确，求解问题不指明，解答过程不唯一，答案形式多样化的试题我们称之为“开放题”，其大体可分为三类：

1. 条件开放型：此类题目往往所给条件不足，或题目不够完整或仅提供部分信息，让答题者结合自己掌握的知识补充、选择器材，以完成题目的要求.

2. 过程开放型：此类题目所给的条件往往是完整的，题目要解决的问题也是唯一的，但是解决问题的方案或方法却是多种多样的.

3. 结论开放型：此类题目所提供的信息是完整的，但是要推导的结论不唯一，甚至采用不指明问题而是让学生直接参与设计问题的形式，使答案更灵活多样，开放性更强.

某些开放性试题并不严格遵守以上分类方法，有的同时具有以上两类或三类特征，解题时需要从不同的角度进行探索，运用发散思维从不同方面进行分析，克服思维定势，避免思维单一，使问题朝简单化方向发展.

读题感悟

例 1 为备战奥运会，我国运动健儿正进行刻苦训练. 一位质量为 45kg 的运动员在练习 10m 跳台跳水时，某次向上跃起后在空中的最高点 A 距水面的高度为 10.5m（如图 18-1 所示）. 假设运动员潜入水中的最大深度为 3m，人的密度与水的密度相等（不考虑人的身高）. 根据以上数据，求出三个未知的物理量. （$\rho_{水}=1.0\times10^{3}\text{kg/m}^{3}$）

（广西壮族自治区河池市中考试题）

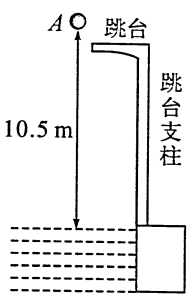


图 18-1

分析与解 依题意，可求出如下物理量.

瞭望台

开放性思维

开放性问题的设置，可考查学生思维的深刻性、灵活性、发散性、创新性，给学生创设自由发挥的空间. 也能引导教学活动，培养学生创造能力. 为日后变“中国制造”为“中国创造”打下基础.

开放性问题以学生熟悉的情景来命题，使学生容易上手，有话可说. 能促进学生从多角度、全方位训练思维，加强概念、原理与规律之间的横向联系，提高学生发散思维能力、创新能力、分析能力和综合应用知识的能力.

(1)运动员的重力为 $G=mg=45\text{kg}\times10\text{N/kg}=450\text{N}$.

(2)运动员从跳台跳起的高度为 $h=10.5\text{m}-10\text{m}=0.5\text{m}$.

(3)运动员在水中 3m 处的压强为 $p=\rho_{水}gh=10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times3\text{m}=3\times10^4\text{Pa}$.

(4)运动员的体积为 $V=\frac{m}{\rho}=\frac{45\text{kg}}{1\times10^3\text{kg/m}^3}=0.045\text{m}^3$.

(5)运动员潜入水中受到的浮力为 $F_{浮}=G_{排}=\rho_{水}gV_{排}=10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.045\text{m}^3=450\text{N}$.

(6)运动员从 A 点到水面,重力所做的功为 $W=Gh=450\text{N}\times10.5\text{m}=4725\text{J}$.

瞭望台

此题属于问题、过程完全开放的开放性试题,学生的自由度非常大,同时也能反映出学生思维的灵活性、发散性、创新性,能检查学生运用物理知识解决实际问题的能力.

例 2 测量盐水密度,有下列 A、B 两组器材:

A 组:天平、量筒、弹簧测力计、刻度尺;

B 组:水、细线、小石块、正方体小木块、两个相同的烧杯、两端开口的玻璃管、橡皮膜、盐水.

请你在A组器材中只选取一种器材,B 组器材中可以任意选取若干种所需器材,将所选取的器材组合使用,测出盐水密度.

(吉林省中考试题)

选取的器材	盐水密度的表达式

分析与解 方法一 选取的器材:天平、盐水、水、两个烧杯(或一个烧杯)(也可以有细线).

$\rho_{盐水}=\frac{m_3-m_1}{m_2-m_1}\cdot\rho_{水}$. ($m_1$ 为烧杯质量,m_2 为烧杯加水的质量,m_3 为烧杯加盐水的质量)

方法二 选取的器材:量筒、盐水、水、正方体小木块.

$\rho_{盐水}=\frac{V_2-V_1}{V_3-V_1}\cdot\rho_{水}$. ($V_1$ 为未放入小木块时量筒的读数,V_2 为木块放入水中量筒的读数,V_3 为木块放入盐水中量筒的读数)

方法三 选取的器材:弹簧测力计、盐水、小石块、细线、水、两个烧杯(或一个烧杯).

$\rho_{盐水}=\frac{G-G_{盐水}}{G-G_{水}}\cdot\rho_{水}$ (G 为小石块的重力大小,$G_{盐水}$ 为小石块浸没在盐水中时弹簧秤的读数,$G_{水}$ 为小石块浸没在水中时弹簧秤的读数)

方法四 选取的器材:刻度尺、盐水、两端开口的玻璃管、橡皮膜、细线、水、烧杯.

此题是条件半开放,过程、结论全开放试题. 在初中物理中,测量密度的方法很多,A 组中的每一种器材就有一种方法. 即天平法、量筒法、弹簧测力计法、压强法、刻度尺法. 对学生综合应用知识的能力进行了较好的考查.

$\rho_{盐水}=\frac{h_{水}}{h_{盐水}}\cdot\rho_{水}$.(橡皮膜下沉时,玻璃管内盐水的高度为 $h_{盐水}$,管外水面的高度为 $h_{水}$)

方法五　选取的器材:刻度尺、盐水、正方体小木块、水、两个烧杯(或一个烧杯).

$\rho_{盐水}=\frac{l-h_1}{l-h_2}\cdot\rho_{水}$.($l$ 为小木块的边长,h_1 是木块漂浮在水面时露出水面的高度,h_2 是木块漂浮在盐水面时露出水面的高度)

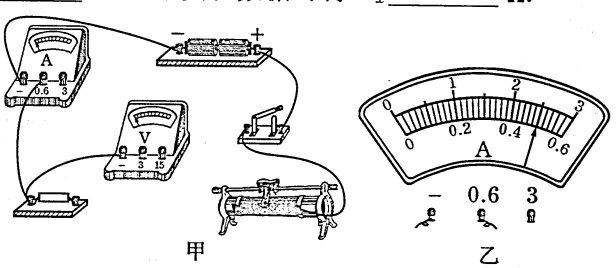
问题引领

例 3　用“伏安法”测电阻,小华实验时的电路如图 18-2 甲所示.

(1)请用笔画线代替导线,将实物电路连接完整.

(2)正确连接电路后,闭合开关前滑片 P 应置于滑动变阻器的_____端(选填“左”或“右”).

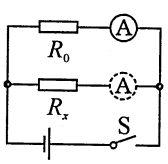
(3)测量时,当电压表的示数为 2.4V 时,电流表的示数如图 18-2 乙所示,则 $I=$_____A,根据实验数据可得 R_x_____Ω.



甲　　乙

图 18-2

(4)如果身边只有一只电流表或电压表,利用一已知阻值为 R_0 的定值电阻、开关、导线、电源等器材也可以测出未知电阻 R_x.请仿照表中示例,设计测量 R_x 阻值的其他方法.

	实验电路图	测量的物理量及 R_x 的表达式
示例		①将电流表与 R_0 串联,测出通过 R_3 的电流 I_0; ②将电流表与 R_x 串联,测出通过 R_x 的电流 I_x; ③$R_x=\frac{I_0}{I_x}R_0$.
你设计的方法		

(江苏省无锡市中考试题)

瞭望台

由欧姆定律可知 $R=\frac{U}{I}$,R_x 可由其两端电压和通过的电流求出.只有电流表时,可以解决 R_x 中的电流问题,由于有已知电阻,利用电流表可知已知电阻两端电压.将已知电阻与未知电阻并联,因为并联电路电压相等,R_x 的电压就可以间接求出了;只有电压表时,可以直接解决 R_x 两端电压问题,利用电压表和已知电阻可求出已知电阻中的电流,将已知电阻和未知电阻串联,因为串联电路电流相等,R_x 中的电流也就可以间接求出了.

试一试 (4)小题属于过程开放性试题. 电压表和已知电阻可以求出电阻 R_x.

瞭望台

例 4 随着人们生活水平的不断提高,各种小汽车已经走进我们的家庭. 仔细观察和思考,可以发现小汽车的一些设计和使用过程中的许多现象都与物理知识有关,请你用学过的物理知识解答下面的问题:

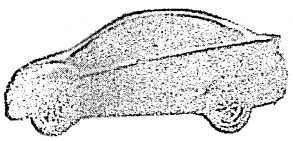


图 18-3

(1)小汽车的外形设计成流线形(如图 18-3 所示),当小汽车在水平路面上高速行驶时对路面的压力比静止时_____(选填"增大"、"减小"或"不变"),其原因是_____.

(2)汽车发动机工作时,缸体的温度很高,为确保发动机正常工作,需对缸体进行冷却. 汽车发动机常用水作为冷却剂,这主要利用了水的_____的特性. 若汽车的水箱中装有 10kg 水,当水温升高 50℃ 时吸收的热量是_____ J. [$c_{水}=4.2\times10^3$J/(kg·℃)].

(3)你还发现小汽车的哪些设计和使用过程中的哪些现象与物理知识有关? 试举一例(要求写出设计或现象,以及所涉及的物理知识).

示例:设计或现象:高速行驶的汽车急刹车后还要滑行一段距离.

涉及的物理知识:物体具有惯性.

设计或现象:_____.

涉及的物理知识:_____.

(4)"五一"期间,小明一家开车外出旅游,途中看到如图 18-4 所示的限速牌. 小明用了 10min 的时间通过了这段 10km 长的限速路段,请你通过计算说明他超速了吗? 近期,我国又加大了对超速和酒后驾车的查处力度. 请你写一句相关的警示语,以提醒司机朋友一定要按交通法规驾车:_____.

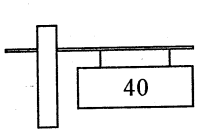


图 18-4

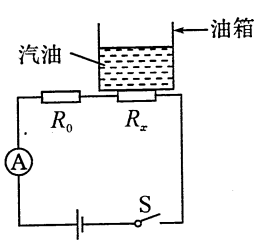


图 18-5

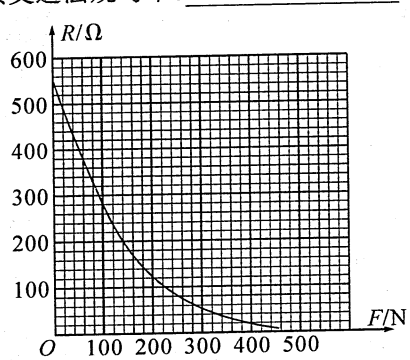


图 18-6

(3)是完全开放性试题,只要举出与小汽车有关的物理现象和涉及的物理知识即可.

限速牌的含义是:此路段汽车的行驶速度不超过 40km/h.

(5)图 18-5 为某小汽车测定油箱内油量的电路原理图.其中:R_x为压力传感器,它的电阻值随受到压力的变化而变化,阻值随压力变化的关系如图 18-6 所示;表 A 为油量表,它实质是一只电流表,油箱内油量的变化通过电流表示数的变化显示出来;R_0是阻值为 5Ω 的定值电阻;电源电压恒为 15V;油箱位于压力传感器 R_x上,空油箱重 50N.若电流表的量程为 0～0.6A,该油箱加满油时,指针恰好指示最大刻度,求:

①此时,R_0两端的电压是多少?R_x 的阻值是多少?

②油箱最多能储油多少升?(1 升 $=1\text{dm}^3$)

(取 $g=10\text{N/kg}$、$\rho_{汽油}=0.7\times10^3\text{kg/m}^3$)

(6)小汽车给人们带来诸多方便,但也造成了一些负面影响,如能源消耗、尾气污染、噪声污染、交通阻塞等.请你从可持续发展的角度,就如何减小汽车的负面影响,提出一条合理化建议:_____.

(山东省济宁市中考试题)

试一试 此题以汽车为背景汇集了大气压强、热量计算、超速计算、欧姆定律等方面知识.(3)、(4)、(6)中设计了开放思维.既综合,又基础.

瞭望台

相同体积的水和盐水具有不同的质量,水和盐水也具有不同的密度,区分它们可围绕质量与密度进行.

能力训练

1. 两个相同的容器,分别装着体积相同的水和盐水.请你用三种方法将它们区分开来.要求:不同的方法依据的物理知识不同;每种方法只用一种器材.请写出每种方法用到的器材的名称.

器材:_____;_____;_____.

(福建省莆田市中考试题)

2. 图 18-7 是美国 NBA 职业篮球比赛过程中球员扣篮时的情景.请找出一个与扣篮情景相关的物理现象,并指出对应的物理知识.(不得与示例重复)



图 18-7

示例:

物理现象:球由静止变为运动;

物理知识:力是改变物体运动状态的原因.

物理现象:_____;

物理知识:_____.

物理现象:_____;

物理知识:_____.

(重庆市中考试题)

3. 在广州的春季，每当“回南天气”到来时，教室的墙壁、黑板和地板都非常潮湿，甚至会“出水”.

(1)用所学过的物理知识，解释这些“水”是如何形成的.

(2)提出一个防止教室内“出水”的方法.

(广东省广州市中考试题)

4. 王新同学在学校测完石块密度后，想到这样一个问题：石块和铁块谁的密度大？放学回到家中，他想粗略地测定铁块密度，但家里没有量筒、天平等器材，于是想到利用浮力知识完成实验. 他从家中找来以下器材：茶杯、水、小铁块、细线和弹簧秤.

(1)请简要写出他的实验步骤，并用字母表示所测的物理量.

步骤：①_____；②_____；③_____.

(2)铁块密度的表达式 $\rho_{铁}=$_____.

(辽宁省锦州市中考试题)

5. 在物理课外小组活动时，老师拿来了外观上没有什么差别的两杯液体，并且告诉小明和小丽，两杯液体分别是清水和酒精，让小明和小丽把它们区分开. 反应敏捷的小明马上凑到两杯液体前，用鼻子闻了闻就区分出来了. 老师笑了笑，又拿出两杯外观完全一样的液体，告诉小明和小丽：“现在一杯是清水，另一杯是盐水，不能用嘴尝，你们打算用什么方法区分?”小丽在实验室借来了两个完全相同的烧杯，一个量筒和一台没有砝码的天平. 小明则借来了一个弹簧测力计，一个钩码，一个烧杯.

(1)小明闻一闻就区分开清水和酒精，是利用了_____.

(2)请你根据小明和小丽所准备的器材，设想出他们要采用的方法：

小丽的方法：(简述操作过程)_____.

小明的方法：(简述操作过程)_____.

(四川省攀枝花市中考试题)

6. 一边长为 10cm 的正方体实心铝块，密度为 $2.7\times10^3kg/m^3$. 先按图 18-8a 所示放在水平地面上，然后按图 18-8b 所示用弹簧秤吊着浸没在盛水的容器中，g 取 10N/kg. 根据以上提供的数据和物理情景，可以求出哪些物理量？(求出四个物理量即可，要求写出详细求解过程)

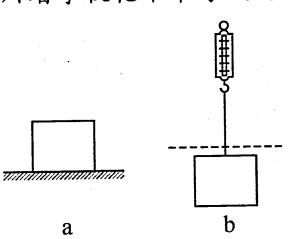


图 18-8

(四川省乐山市中考试题)

7. 某校地质小组的同学们，需测量一种矿石的密度. 现有器材：小矿石块、天平(含砝码)、一个烧杯、足量的水、细线. 请你利用上述器材帮助他们设计出两种测量该矿石密度的实验方案. 要求：

(1)写出其中一种方案的实验步骤及矿石密度的表达式(用测量量和已知量表示).

(2)简述另一种方案的步骤.

瞭望台

“出水”并不是有水流出，是液化现象，液化现象的核心是“水蒸气遇冷”，所以防止水蒸气遇冷液化应从减少蒸气和提高温度入手.

相关量有体积、质量、重力、压力、压强、弹簧秤拉力、浮力等.

可以分别使用天平测浮力法和溢水法.

(3)对两种方案的可操作性或误差进行简单评估,写出一条即可.

(天津市中考试题)

8. 只要留心,利用身边的生活用品可以做不少物理小实验. 如图 18-9 所示,塑料吸管与纸巾摩擦后会吸引小泡沫,说明吸管带了电. 那么用纸巾摩擦过的塑料吸管带的是正电还是负电呢? 给你玻璃棒、丝绸、橡胶棒、毛皮、塑料吸管、纸巾和细线,请设计一个可行的实验方案对此问题进行探究.

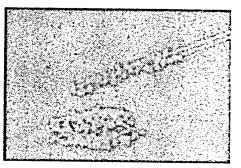


图 18-9

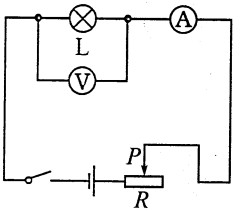


图 18-10

9. 小明按如图 18-10 所示电路图做测量小灯泡电功率的实验,实验室可提供下列器材:

A. 电流表

B. 电压表

C. 滑动变阻器 R(阻值 0～20Ω)

D. 电阻为 6Ω 的待测灯泡 L(电阻不随温度变化)

E. 电源 E(电压为 4.5V 并保持不变)

F. 开关 S 及导线若干

(1)根据电路图和实验室提供的器材,可以判断出:实验时通过灯泡的最小电流为_____ A;加在灯泡两端的最大电压为_____ V.

(2)若小明所选电压表的量程为 0～3V、电流表的量程为 0～0.6A,实验要求测量时通过灯泡的电流至少为电流表满刻度的三分之一,则测出灯泡的功率范围只能是_____.

(3)小明按电路图连接好电路后进行实验,由于电路中某一处有故障,当闭合开关时电压表无示数. 为查出电路故障,小明通过进一步观察并检查电路,当检查到电源、开关、电压表、电流表、导线及其连接都完好时,小明结合前面的观察,就可以判断出电路的故障:

如果小明观察到_____,则故障是_____;

如果小明观察到_____,则故障是_____.

(4)排除故障后,小明继续进行实验,在对测量数据的记录和处理时,他设计了如下表格. 你认为这张表格设计是_____(正确/错误)的.

次数	U/V	I/A	P/W	平均值 P/W
1				
2				
3				

(江苏省苏州市中考试题)

10. 小明在欣赏圣诞树上的小彩灯时发现，各小彩灯的连接方式为串联，当其中一只灯丝熔断，其他彩灯却仍能发光，如图 18-11 甲，这是为什么呢？他仔细观察灯泡的构造如图 18-11 乙，查阅得知细金属丝表面涂有绝缘物质；取一只完好的彩灯，按图 18-11 丙电路进行实验，电源电压为 7.5V，数据及现象记录如下表格：

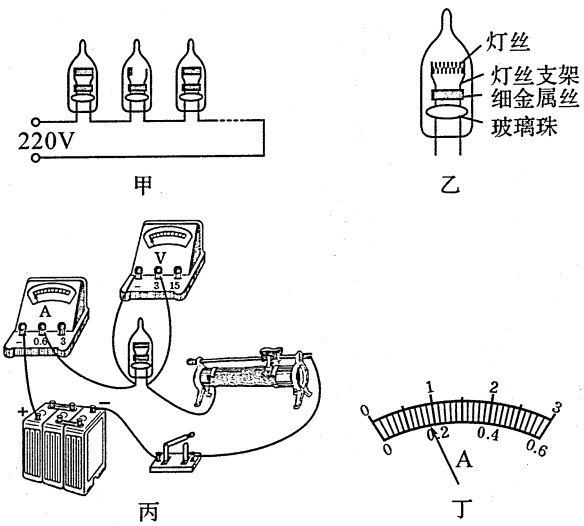


图 18-11

实验次数	1	2	3	4	5	6
电压(V)	0.3	1	2	4	6	7.5
电流(A)	0.06	0.10	0.12		0.20	0
彩灯亮度	不发红	弱光	较亮	亮	很亮	灯丝烧断

请依据上述信息完成以下问题：

(1)第 4 次实验电流表示数如图 18-11 丁，其读数为_____安.

(2)从数据中发现，通过彩灯的电流与电压不成正比，其原因是_____.

(3)能证实灯丝支架与细金属丝之间有绝缘物质的实验现象是_____.

(4)请依据彩灯结构及实验现象，推测彩灯串中一只灯丝熔断其他彩灯却仍能发光的原因是_____.

(浙江省台州市中考试题)

11. 炎热的夏天来啦！小明家买了一台电风扇. 站在电风扇旁，小明觉得凉爽. 于是他大胆猜想：是电风扇降低了室内温度.

为了验证猜想，他关闭了门窗，选取两支相同的温度计，进行了如下的探究实验.

下列步骤中有未完成的部分，请将其补充完整.

[实验步骤]

(1)温度计放置：将两支相同的温度计_____.

(2)温度计读取：闭合电风扇开关，稍候读取温度计示数.

[分析论证]

两支温度计示数相同，表明吹电风扇不能降低室内温度.

瞭望台

串联电路中只要电路某处断开，整个电路都停止工作. 小灯泡熔断了，按理说其他灯泡要停止发光，但实际上某个小灯泡熔断后，其他灯泡仍然工作，原来是当某小灯泡的灯丝熔断后，220V 的电压就加在该小灯泡的细金属丝的表层绝缘层上，并迅速击穿，使细金属丝变成导线而连通电路.

这一现象引发了小明的思考，为什么室温没有降低，而吹电风扇却觉得凉爽呢？小明联想到液体蒸发的知识．人体是通过汗液蒸发来调节体温的，人在吹电风扇时，汗液比平时蒸发得更快，所以感到凉爽．

为了证明吹电风扇能加快蒸发吸热的速度，小明又进行了实验，他只增加一种物质，并且首先补充了一个步骤，然后重复前面实验的操作．请你将下表的内容补充完整．

[增加物质]_____．
[补充步骤]_____．
[分析论证]如果观察到_____，说明吹电风扇能加快蒸发吸热的速度．

（辽宁省沈阳市中考试题）

12. 把电阻 R_1 和 R_2 分别与一个电源、一个小灯泡、一个开关和若干导线组成串联电路，接通电路后，如果小灯泡越亮，说明连入的电阻越小，请说出这种判断的依据．这种根据灯泡的亮度比较电阻大小的方法存在什么不足？请添加一个实验器材进行改进并说明改进过程及比较电阻大小的方法．

依据	
不足	
改进过程及比较电阻大小的方法	

（吉林省中考试题）

13. 为测量电阻 R_x 的阻值，老师提供了以下器材：待测电阻 R_x、已知阻值的定值电阻 R_0 一个、电压不变但电压值未知的电源一个、电流表一只、开关两个、导线若干．从中选择器材按下述要求完成实验．

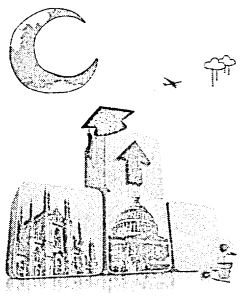
(1)将所设计的电路图画在方框内；

(2)写出实验步骤；

(3)利用测得数据写出待测电阻 R_x 的表达式：

$R_x=$_____．

（2013 年山东省东营市中考试题）



19. 物理学史与物理估测

知能写意

物理学史试题是新课标中考的热点问题之一，它以物理学史上的一些成功或典型失败的重大史实为背景，不仅考查学生学科知识掌握的情况，更重要的是渗透了情感态度与价值观的考查. 在科学史上，许多物理学家孜孜不倦的求真精神和事迹能教育培养学生实事求是的科学态度，帮助树立为追求真理而踏实学习的良好学风. 物理学家探索科学的精神、无私奉献的品质、取得的科学成果值得同学们铭记和学习.

近年来，估测类试题在各地的中考中也经常出现. 此类试题通常以选择题的形式出现，知识覆盖面广，综合性强，能有效地考查同学们以所学知识解决日常生活中的问题. “估”并不是盲目地猜测，而是利用生活中我们熟悉的一些数据作为根据，去衡量一些未知的物理量. 因此要求同学们注意从生活中学习物理，把理论与实际结合起来. 解答估测题通常从两方面入手：一是从估测熟悉的物理量入手，再结合相关公式，推算出不熟悉的物理量；二是将不熟悉的物理量，通过相关公式转化成熟悉的物理量，然后再做解答.

读题感悟

例 1　在如图 19-1 所示的四位科学家中，以其名字命名电阻单位的是(　　).


A.安培


B.欧姆


C.焦耳


D.法拉第

图 19-1

(黑龙江省鸡西市中考试题)

瞭望台

重大史实

1. 运动物体不受外力，恒速前进：(意大利)伽利略.

运动物体不受外力，不仅速度大小不变，而且运动方向也不变：(法国)笛卡儿.

牛顿第一定律(又叫惯性定律)：(英国)牛顿.

2. 马德堡半球实验，有力证明了大气压的存在：(德国)奥托·格里克.

托里拆利实验，首先测出大气压的值：(意大利)托里拆利.

3. 首先通过实验得到电流跟电压、电阻定量关系(即欧姆定律)：(德国)欧姆.

通过实验最先精确确定电流的热量跟电流、电阻和通电时间的关系(即焦耳定律)：(英国)焦耳.

4. 发现电流的磁场(即电流的磁效应)的(首先发现电和磁有联系)：(丹麦)奥斯特.

电磁感应现象的发现(进一步揭示电和磁的联系)：(英国)法拉第.

5. 阿基米德原理($F_{浮}=G_{排}$)、杠杆平衡条件(又叫杠杆原理)：(古希腊)阿基米德.

6. 判定通电螺线管的极性跟电流方向关系的法则(即安培定则)：(法国)安培.

7. 电子的发现：(英国)汤姆生.

8. 白炽灯泡的发明：(美国)爱迪生.

分析与解 安培是电流的单位；欧姆是电阻的单位；焦耳是功与热量的单位；法拉(第)是电容的单位. 选 B.

例 2 下列描述基本符合实际的是(　　).

A. 人的正常体温为 37℃左右

B. 初中学生的身高为 1.7cm

C. 初中学生的体重约为 50N

D. 人的步行速度约为 5m/s

(山东省滨州市中考试题)

分析与解 请关注与人有关的物理量，人的体温、人的体重、人的密度、人的身高、人的脉搏、人的步行速度、人的身上某些部位的长度. 选 A.

问题引领

例 3 下列数据与事实相差较大的是(　　).

A. 教室内一盏日光灯的功率约为 40W

B. 你正常步行的速度约为 1.1m/s

C. 使人体感觉舒适的环境温度为 20℃

D. 一名普通中学生正常步行上楼的功率为 500W

(黑龙江省鸡西市中考试题)

试一试 可用排除法. 日光灯的功率约为 40W，正常步行的速度约为 1.1m/s，体感觉舒适的温度为 20℃.

例 4 首先推翻“力是维持物体运动的原因”这一错误观点的科学家是(　　).

A. 亚里士多德　　B. 牛顿　　C. 伽利略　　D. 帕斯卡

(上海市初中物理竞赛初赛试题)

试一试 亚里士多德(前 384—前 322 年)，古希腊斯吉塔拉人，是世界古代史上最伟大的哲学家、科学家和教育家之一. 亚里士多德关于物理学的思想深刻地塑造了中世纪的学术思想，其影响力延伸到了文艺复兴时期，最终被伽利略、牛顿等人的物理学取代. 帕斯卡(1623—1662 年)，法国的数学家、物理学家、思想家. 帕斯卡在物理中的贡献有帕斯卡定律. 生活年代介于伽利略与牛顿之间.

瞭望台

9. 小孔成像：最早记载于《墨经》.

10. 光的色散：(英国)牛顿.

11. 氩气的发现：(英国)瑞利(与化学家拉姆塞合作).

12. 超导现象(零电阻效应)的发现：(荷兰)昂尼斯.

13. 早期电话的发明：(美国)贝尔.

14. 电报机的发明：(美国)莫尔斯.

15. 预言了电磁波的存在，建立了电磁场理论：(英国)麦克斯韦.

16. 用实验证实了电磁波的存在：(德国)赫兹.

焦耳的弯路

焦耳是一位伟大的物理学家，他成功地发现了焦耳定律，测出了热功当量. 但他在探索科学真理的道路上，也走过弯路. 年轻的时候，焦耳也和许多人一样设想制作一种“永动机”——不需要给它提供任何动力(即不消耗任何能源)就能自动工作起来的机械装置. 他曾通宵达旦地冥思苦想，不断地设计、制作，但没有一次是成功的. 接连的失败引起了焦耳的深思，他没有像有些人那样“痴迷不悟”，而是反思原来的设想，重新确定新的探究课题. 经过不懈的努力，他终于在新的研究领域中取得了成功，发现了科学真理. 科学研究不可能一帆风顺，必须几经周折才能成功. 没有任何一个科学家在研究上是一帆风顺的.

能力训练

1. 已经获得诺贝尔奖的外籍华人科学家有_____位，请写出他们的名字_____.

（浙江省第四届初中生自然科学竞赛试题）

2. 我国古书《_____》记载了2400多年前，我国古代学者_____和他的学生所完成的世界上最早的小孔成像实验.

（上海市初中物理竞赛复赛试题）

3. 在以下科学家中，获得诺贝尔奖金的是(　　).

A. 钱学森　　B. 吴健雄　　C. 钱伟长　　D. 丁肇中

（上海市初中物理竞赛决赛试题）

4. 科学史上最先用实验测定大气压强的科学家是(　　).

A. 帕斯卡　　B. 托里拆利　　C. 伽利略　　D. 牛顿

（上海市初中物理竞赛银光杯初赛试题）

5. 下列说法最接近实际情况的是(　　).

A. 普通中学生使用的课桌高度是1.8m

B. 九年级男生的平均体重约为600N

C. 按照交通部门规定，天津市快速路的最高限速为300km/h

D. 按照国家规定，夏天公共建筑内的空调温度应控制在18℃

（天津市中考试题）

6. 下列数据中与实际相符的是(　　).

A. 中学生脚的长度为50cm

B. 中学生的体重为50N

C. 人体的密度约为$1.0\times10^3\text{kg/m}^3$

D. 人在正常呼吸时肺内的气压约为10^8Pa

（吉林省中考试题）

7. 一个鸡蛋的质量约是(　　).

A. 0.5g　　B. 5g　　C. 50g　　D. 500g

（福建省莆田市中考试题）

8. 某中学生的信息档案中，错误的信息是(　　).

A. 身高1.68m　　B. 质量50kg

C. 体温36.5℃　　D. 步行速度10m/s

（黑龙江省哈尔滨市中考试题）

9. 下列数据中，最接近实际情况的是(　　).

A. 中学生正常步行的速度约为1.0m/s

B. 将一枚鸡蛋举过头顶做功约为10J

C. 饺子煮熟即将出锅时的温度约为40℃

瞭望台

截至2013年，已有8位华人科学家获诺贝尔科学奖，分别是5个物理奖，2个化学奖.

李政道：1926年生于上海，美籍华人. 杨振宁：1922年生于安徽，美籍华人. 杨振宁和李政道1957年因发现弱相互作用下宇称不守衡，共同获得诺贝尔物理学奖.

丁肇中：1936年生于美国，美籍华人. 1976年因发现新的J/ψ基本粒子获诺贝尔物理学奖.

李远哲：1936年生于台湾，美籍华人. 1986年因在化学反应的动力学方面的贡献获诺贝尔化学奖.

朱棣文：1948年生于美国，美籍华人. 1997年因发明用激光冷却和捕获原子的方法获诺贝尔物理学奖.

崔琦：1939年生于河南，美籍华人. 1998年因发现并研究电子的分数量子霍尔效应获诺贝尔物理学奖.

钱永健：1952年生于美国，美籍华人. 2008年因发现和研究绿色荧光蛋白方面获诺贝尔化学奖.

高锟：1933年生于上海，2009年因“在有关光在纤维中的传输以用于光学通信方面取得了开创性成就”获诺贝尔物理学奖.

D. 教室里日光灯正常发光通过的电流约为 10A

（山西省中考试题）

10. 生活中经常对一些物理量进行估测，下列数值最接近实际情况的是（　　）.

A. 人骑自行车的平均速度约为 1m/s

B. 一元硬币的直径约为 2.5cm

C. 人沐浴时水的温度约为 60℃

D. 电视机正常工作的电功率约为 1000W

（山东省德州市中考试题）

11. 小理家准备买新房，他看到某开发商的广告称：乘车从新楼盘到一家大型商场的时间只需 3 分钟. 据此你认为从新楼盘到该大型商场比较接近的路程是（　　）.

A. 200m　　B. 400m　　C. 2000m　　D. 10000m

（福建省泉州市中考试题）

12. 以下说法中，与实际生活相符的是（　　）.

A. 一支铅笔的长度约为 15dm

B. 家庭电路的电压为 36V

C. 冰箱冷冻室的温度约为 20℃

D. 声音在 15℃的空气中的传播速度为 340m/s

（湖南省衡阳市中考试题）

13. 中学生的大拇指指甲面积约为（　　）.

A. $1mm^2$　　B. $1cm^2$　　C. $1dm^2$　　D. $1m^2$

（广东省广州市中考试题）

14. 以下估测与实际情况相符的是（　　）.

A. 人体感觉舒适的环境温度约为 40℃

B. 人正常步行的速度约为 5m/s

C. 中学生脉搏跳动一次的时间约为 3s

D. 一只普通鸡蛋的质量约为 50g

（江苏省南京市中考试题）

15. 对以下物理量的估测最接近实际的是（　　）.

A. 广安市中考考场内的温度大约是 48℃

B. 一支普通牙刷的长度大约是 20cm

C. 唱一遍中华人民共和国国歌的时间大约是 15min

D. 一袋普通方便面的质量大约是 500g

（四川省广安市中考试题）

16. 一个质量为 50kg 的人，他整个身体的体积大约是（　　）.

A. $0.005m^3$　　B. $0.01m^3$　　C. $0.05m^3$　　D. $0.1m^3$

（全国初中应用物理知识初赛试题）

瞭望台

大型商场周围繁华、行人多，汽车限速，一般实际速度在 10m/s 左右.

17. 已知空气的密度为 1.29kg/m³，一间普通教室里的空气质量最接近的数值是(　　).

A. 2000kg　　B. 20kg　　C. 200kg　　D. 2kg

(重庆市初中物理知识竞赛初赛试题)

18. 下列用电器正常工作时，电流最接近 200mA 的是(　　).

A. 学生用计算器　　B. 手电筒　　C. 家用空调器　　D. 电饭锅

(全国初中应用物理知识竞赛初赛试题)

19. 根据你的日常生活经验，你认为雪的密度(　　).

A. 大于 10^3kg/m³　　B. 小于 10^3kg/m³

C. 等于 10^3kg/m³　　D. 以上三种情况都有可能

(上海市初中物理竞赛复赛试题)

20. 在下列四个事件中，经历时间最接近一秒钟的是(　　).

A. 人眨一下眼

B. 人在安静时呼吸一次

C. 人在感冒时打一个喷嚏

D. 人在做剧烈运动时(如快速登楼)脉搏跳动一次

(上海市初中物理竞赛复赛试题)

21. 实验室测量油膜分子的大小：取待测油 1mL，滴入容量瓶中，再向容量瓶中倒入某有机溶剂直至总体积达到 500mL. 用滴定管取去 1/25mL 滴入水槽中. 由于该有机溶剂与水的结合力远大于油，故水面最终留下了一层油膜，测出其面积约 500cm²，则该油膜分子的直径约为(　　).

A. 1.6×10^{-9}m　　B. 1.6×10^{-10}m

C. 3.2×10^{-9}m　　D. 3.2×10^{-10}m

(上海市初中物理知识竞赛试题)

22. 重力为 0.6N 的物体可能是(　　).

A. 一粒砂子　　B. 一只鸭蛋　　C. 一只大公鸡　　D. 一头羊

(上海市初中物理竞赛初赛试题)

23. 一只家用水壶里盛满了沸水，把这壶水冷却到室温，它能放出的热量大约是(　　).

A. $10^7\sim10^8$J　　B. $10^5\sim10^6$J　　C. $10^3\sim10^4$J　　D. $10^2\sim10^3$J

(上海市初中物理竞赛初赛试题)

24. 为纪念某些作出杰出贡献的物理学家，往往用他们的名字命名一些物理量的单位. 对下列物理量及单位的理解，正确的是(　　).

A. 用手平托重为 1N 的苹果水平移动 1m，手对苹果做的功是 1J

B. 质量为 1kg 的物体，在地球表面所受重力的大小约为 9.8N

C. 重为 1N 的苹果放在面积为 1m² 的水平桌面上，苹果对桌面的压强是 1Pa

D. 某人的心跳每分钟 72 次，其频率是 72Hz

(江苏省常州市中考试题)

瞭望台

学生用计算器耗电很少，其工作电流一般应为 130μA 左右. 通常手电筒小灯泡的功率不足 1W，其电流只有零点几安，它的值接近 200mA；家用空调功率接近 1000W，其电流为几个安培；电饭锅的功率也超过 1000W，其电流也为几个安培.

用油膜估测分子直径的方法：分子直径×油膜面积＝油的体积＝$\frac{1}{500}\times\frac{1}{25}$(cm³).

25. 下列数据符合实际的是(　　).

A. 水的比热容为 4.2J/(kg·℃)

B. 在一个标准大气压下,水的沸点为 100℃

C. 汽油的热值为 4.6×10^2J/kg

D. 柴油机的效率可以达到 99%

(四川省成都市中考试题)

26. 小华同学对于身边物理量的大小进行了估测,下列估测中接近实际的是(　　).

A. 一个玻璃杯的质量约为 5kg

B. 初中物理课本的宽度约为 10.5cm

C. 一块橡皮从课桌表面掉到地上的时间约为 4s

D. 成年人正常步行 5min 通过的路程约为 360m

(山东省中考试题)

27. 少林功夫名扬天下,"二指禅"绝活令人称奇. 表演时,人体倒立,只用中指和食指支撑全身的重量,如图 19-2 所示. 这时两手指对地面的压强最接近于(　　).

A. 3×10^2Pa　　B. 3×10^4Pa

C. 3×10^6Pa　　D. 3×10^8Pa

(河南省中考试题)

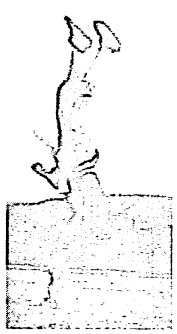
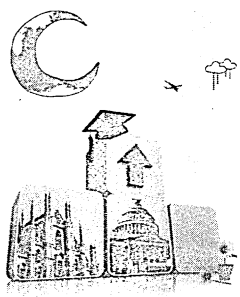


图 19-2



20. 新材料与新科技

知能与意

培养学生的创新意识，关注新科技、新材料、新技术，了解其应用是物理教学的任务之一. 虽然这些知识不是主干知识，但对促进素质教育，培养学生物理素养所起的作用是不可或缺的. 在中考试题中有所体现的新材料与新技术有纳米科技、超导技术、巨磁材料、热敏材料、压敏材料、LED 技术、记忆合金等.

读题感悟

例 1 法国科学家阿尔贝·费尔和德国科学家彼得·格林贝格尔由于发现了巨磁电阻(GMR)效应，荣获了诺贝尔物理学奖. 小明同学设计了如图 20-1 所示的电路，来研究巨磁电阻的大小与有无磁场的关系. 请分析回答：

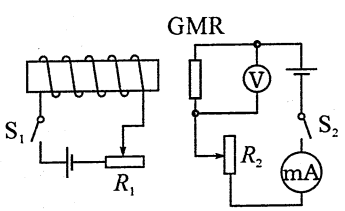


图 20-1

(1)断开 S_1，闭合 S_2，移动滑动变阻器 R_2 的滑片，测得两电表的四组数据如下表所示. 由此可知，无磁场时 GMR 的电阻大小为_____ Ω.

实验序号	1	2	3	4
U/V	1.00	1.25	2.00	2.50
I/A	2×10^{-3}	2.5×10^{-3}	4×10^{-3}	5×10^{-3}

再闭合 S_1 和 S_2，保持 R_1 滑片位置不变，移动滑动变阻器 R_2 的滑片，测得两电表的四组数据如下表所示，可计算出有磁场时 GMR 的电阻大小.

实验序号	1	2	3	4
U/V	0.45	0.91	1.50	1.79
I/A	0.3×10^{-3}	0.6×10^{-3}	1×10^{-3}	1.2×10^{-3}

瞭望台

中考中常见的新材料与新技术

1. 纳米技术；

2. 记忆合金；

3. 单晶硅、多晶硅、太阳能电池；

4. 钕铁硼材料；液晶材料；

5. 防弹衣、贫铀弹、不锈钢；

6. 高温超导陶瓷、航天飞机、宇航服、合成材料、稀土材料；

7. 交通标志和反光涂料、光导纤维、光缆；

8. 巨磁材料；

9. 压敏、热敏、气敏、光敏等材料；

10. LED 技术、触摸屏技术、无缆输电技术等.

(2)通过上述实验,得出的结论是_____.

(3)利用小明同学设计的电路并保持原有器材不变,你还可以进一步研究与巨磁电阻大小有关的问题是_____.

(浙江省衢州市中考试题)

分析与解 先根据欧姆定律求出各状态下巨磁电阻(GMR)电阻大小,然后比较分析.答案为(1)500;(2)有磁场时巨磁电阻的阻值明显变大;(3)研究巨磁电阻的大小与磁场强弱的关系(或研究巨磁电阻的大小与磁场方向的关系).

例 2 如图 20-2 所示,上海世博会中的石油馆外立面由多组纵横编织的象征输油管道的 PC 造型组成,该馆使用了 3.3×10^5 个点光源,能不断显示出多种色彩和图案.其中每一个点光源都有 6 个 LED(发光二极管),LED 是一种_____(选填"导体"、"半导体"或"绝缘体")材料.若每个 LED 的额定功率均为 0.1W,则石油馆所有点光源均正常工作时的总功率为_____ W.

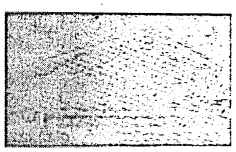


图 20-2

(四川省泸州市中考试题)

分析与解 LED 是一种半导体材料,石油馆所有点光源均正常工作时的总功率即所有发光二极管功率之和.$P=3.3\times10^5\times6\times0.1\text{W}=1.98\times10^5\text{W}$.

问题引领

例 3 热敏电阻的阻值会随温度的改变而改变.小明同学用图 20-3 甲所示的电路来探究热敏电阻 R_T 的阻值与温度的关系.已知 M 为控温器,电源电压恒为 12V,R 为电阻箱(一种可以改变并读出阻值的变阻器).

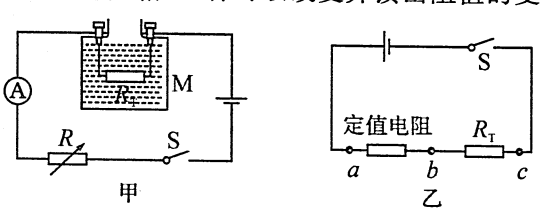


图 20-3

(1)在控温器中应该加入下列哪种液体?_____

A. 自来水　　B. 煤油　　C. 食盐溶液

(2)当控温器中液体温度为 80℃,电阻箱阻值为 100Ω 时,电流表的示数为 0.1A.则该温度下热敏电阻的阻值为_____ Ω.

(3)依次改变控温器中的液体温度,同时改变电阻箱的阻值,使电流表的示数始终保持在 0.1A.通过计算得到相关数据记录如下页表格.从表中

瞭望台

发光二极管

LED(Light Emitting Diode),发光二极管,是一种固态的半导体器件,它可以直接把电转化为光.LED 的心脏是一个半导体的晶片.半导体晶片由两部分组成,一部分是 P 型半导体,在它里面空穴占主导地位,另一端是 N 型半导体,在这边主要是电子.但这两种半导体连接起来的时候,它们之间就形成一个"P-N 结".当电流通过导线作用于这个晶片的时候,电子就会被推向 P 区,在 P 区里电子跟空穴复合,然后就会以光子的形式发出能量,这就是 LED 发光的原理.而光的波长决定光的颜色,是由形成 P-N 结材料决定的.

可以看出，在一定温度范围内，该热敏电阻的阻值随温度的升高而_____.

温度 t(℃)	70	60	50	40	30	20	10	…
电阻 R_T(Ω)	22	28	35	44	56	73	94	…

(4)在科技创新活动中，小明用该热敏电阻和电压表制成了一支指针式温度计(如图 20-3 乙). 它可以直接在电压表刻度盘上读出相应温度. 若电压表的读数会随温度的升高而增大，则应在原理图(乙)中_____两端接入一电压表.

A. ab　　B. bc　　C. ac

(浙江省义乌市中考试题)

试一试　(1)在控温器中应该加入绝缘体，在一般情况下，自来水、盐水都是导体；(2)先求总电阻，再求热敏电阻；(3)分析表格中数据可得；(4)看看在温度升高时，哪个电阻的电压大.

例 4　人类在新材料探索的道路上总在进行着不懈的努力，世界上密度最小的固体“气凝胶”就是新材料探索的重要成果，该物质的坚固耐用程度不亚于钢材，且能承受 1400℃的高温，而密度只有 3kg/m³. 已知某大型飞机采用现在盛行的超高强度结构钢($\rho_{钢}=7.8\times10^3\text{kg/m}^3$)制造，耗钢 130 吨；若采用“气凝胶”代替钢材来制造一架同样大小的飞机，则需“气凝胶”质量为(　　).

A. 0.05 吨　　B. 0.26 吨　　C. 2.6 吨　　D. 50 吨

(四川省绵阳市中考试题)

试一试　利用体积相等原理来进行计算.

能力训练

1. 上海世博会上，世博园大量应用了 LED 技术. LED 其实是一种半导体新型节能灯，它可以将电能的 90%转化为光能(白炽灯只能将电能的 20%转化为光能). 已知某 LED 灯在一定电压范围内的工作电流都是 20mA. 只是在不同的电压下发光颜色不同；当加在它上面的电压为 1.8V 时，它发红光；当加在它上面的电压是 2.4V 时，它发黄光；当加在它上面的电压是 3.2V 时，它发蓝光. 如果将该 LED 灯与一定值电阻 R 串联后接在电压为

瞭望台

气　凝　胶

气凝胶(aerogel)是一种固体物质形态，世界上密度最小的固体. 密度为 3kg/m³. 一般常见的气凝胶为硅气凝胶，其最早由美国科学工作者 Kistler 在 1931 年制得. 气凝胶的种类很多，有硅系，碳系，硫系，金属氧化物系，金属系等等. aerogel 是个组合词，此处 aero 是形容词，表示飞行的，gel 显然是凝胶. 字面意思是可以飞行的凝胶. 任何物质的 gel 只要经干燥后除去内部溶剂，又可基本保持其形状不变，且产物高孔隙率、低密度，则皆可以称之为气凝胶. 这种新材料非常坚固耐用，最高能承受 1400℃的高温. 气凝胶的这些特性在航天探测上有多种用途. 俄罗斯“和平”号空间站和美国“火星探路者”探测器上，都用到了气凝胶材料.

5V 的电源两端时它发黄光，则该 LED 灯的电功率是_____ W，定值电阻 R 阻值是_____ Ω.

（四川省绵阳市中考试题）

2. 纳米是长度单位，1nm=_____ m. 图 20-4 为世界上最小的发电机——纳米发电机. 纳米发电机主要依靠氧化锌等晶体材料在机械压力作用下产生电压，实现将_____能转化为_____能，为纳米器件提供电力.

（陕西省中考试题）

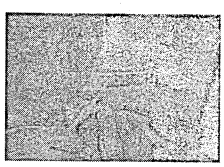


图 20-4

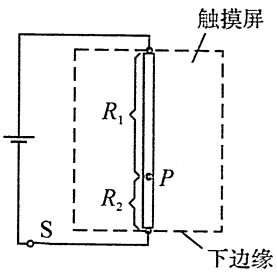


图 20-5

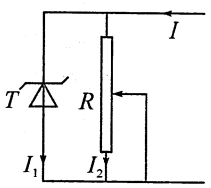


图 20-6

3. 电阻触摸屏在笔记本电脑及手机等设备上已普遍使用，当手指在触摸屏表面施以一定的压力时，触摸屏通过分别识别触摸点的水平与竖直位置，从而确定触摸的位置.

(1)其工作原理利用了在材料、横截面积一定时，导体的长度越长，导体的电阻就越_____的规律.

(2)以竖直方向为例，触摸屏相当于一根电阻丝，触摸时，触摸点 P 将电阻丝分为上下两部分，设上部分电阻为 R_1，下部分电阻为 R_2，结构可等效为如图 20-5 所示电路，电源电压不变. 当触摸点在竖直方向移动时，若测得 R_2 两端电压增大，则可知 R_2 阻值_____，触摸点 P 到屏下端的距离_____(以上两空选填“增大”、“减小”或“不变”)

（江苏省宿迁市中考试题）

4. 如图 20-6 所示电路，T(图形符号：⏀)为稳压管，这个稳压管相当于一个特殊的电阻，它的特点是：当通过它的电流强度 I_1 是 0.1A 到 0.5A 之间的任意值时，它两端的电压值就恒为 10V. 为了保证在将变阻器 R 的有效阻值由 20Ω 连续变化到 50Ω 的过程中，变阻器 R 两端的电压恒为 10V，则电路总的输入电流 I 的值应(　　).

A. 控制在 0.1A 到 0.5A 之间

B. 控制在 0.2A 到 0.5A 之间

C. 控制在 0.6A 到 0.7A 之间

D. 控制在 0.3A 到 1A 之间

（浙江省慈溪中学保送生招生考试科学试题）

5. 小阳设计一个天然气泄漏检测电路，如图 20-7 甲所示，R 为气敏电阻，其阻值随天然气浓度变化曲线如图 20-7 乙所示，R_0 为定值电阻，电源电压恒

瞭望台

纳米发电机

纳米发电机是使用一排纤细的纳米线从周围环境中收集机械能，然后将其转化为电能，给电子设备提供电力.

触摸屏种类

按照触摸屏的工作原理和传输信息的介质，我们把触摸屏分为四种，它们分别为电阻式、电容感应式、红外线式以及表面声波式.

$I=I_1+I_2$.

$\because 0.1A<I_1<0.5A$,

$0.5A>I_2>0.2$,

$\therefore 0.6A<I<0.7A$.

定不变. 则下列说法正确的是(　　).

A. 天然气浓度增大，电压表示数变小

B. 天然气浓度减小，电流表示数变大

C. 天然气浓度增大，电路消耗的总功率变小

D. 天然气浓度减小，电压表与电流表示数的比值不变

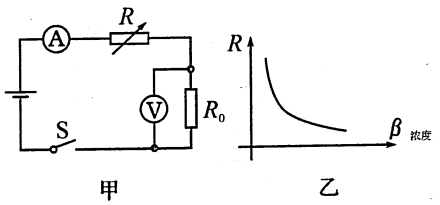


图 20-7

(湖北省黄冈市中考试题)

6. 电控调光玻璃能根据光照强度自动调节玻璃的透明度，其原理是：光照增强，光敏电阻 R_x 阻值变小，施加于玻璃两端的电压降低，玻璃透明度下降，反之则玻璃透明度上升，若电源电压不变，R_0 是定值电阻，则下列电路图中符合要求的是(　　).

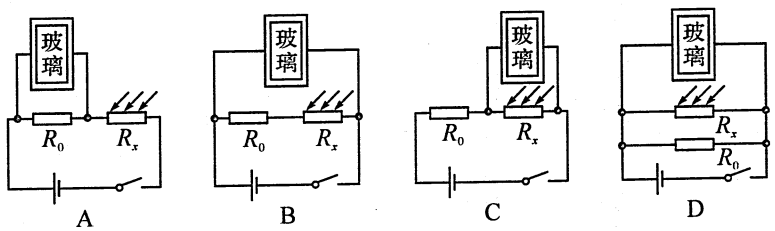


图 20-8

(浙江省嘉兴市中考试题)

7. 如图 20-9 所示为小科设计的遮光感烟探测器部分工作原理图，在一个外部光线无法进入的烟室中，装有一个激光发生器及带有一感光电阻(R_0)的电路，R 为定值电阻，电源电压恒定；当烟雾进入烟室后，激光被烟雾遮挡而使感光电阻的阻值发生变化. 当烟雾达到某一浓度时，探测器便会发出警报. 已知光照越强，感光电阻阻值越小，反之则越大. 当烟雾进入烟室并越来越浓时，则(　　).

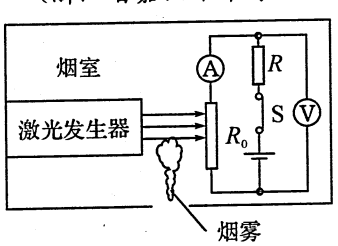


图 20-9

A. 电路的总电阻逐渐变小　　B. 电压表的示数逐渐变大

C. 电流表的示数逐渐变大　　D. R 消耗的功率逐渐变大

(浙江省宁波市中考试题)

8. 小阳利用磁敏电阻为他的自行车设计了一个速度计，磁铁固定在自行车的辐条上，磁敏电阻固定在自行车的后车架上，安装示意图如图 20-10 甲，工作电路如图 20-10 乙，已知电源电压为 6V 恒定不变. 当磁铁与磁敏电阻 R_s 靠得最近时阻值为 200Ω，磁铁与磁敏电阻 R_s 离得最远时阻值为 400Ω，靠近或远离时的实际电阻在这两者之间变化；当 R_0 两端电压不低

瞭望台

调光玻璃

调光玻璃又名液晶玻璃、电控调光玻璃. 通电时透光率极好且清晰透明、外观漂亮；断电时不透明且可极好地保护隐私. 不透明状态下可替代成像幕布，并更具画面清晰的特点.

于4.5V时电子计数器就能有效计数，低于4.5V就不能产生计数，车轮每转动一圈就计数一次.为保证电子计数器有效工作，电阻R_0最小阻值为_____Ω.某次行驶中，小明发现5min恰好完整计数了300次，车轮的周长为3m，则这段时间内自行车行驶的平均速度为_____km/h.

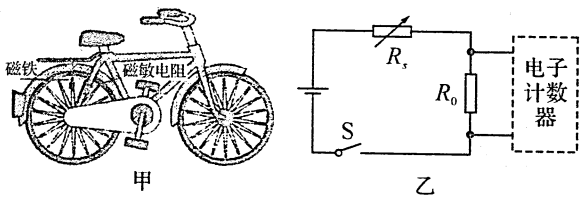


图20-10

（湖北省黄冈市中考试题）

9.磁场的强弱可用磁感应强度(B)表示，单位为特(T).某些材料的电阻值随磁场增强而增大的现象称为磁阻效应，用这些材料制成的电阻称为磁敏电阻，利用磁敏电阻可以测量磁感应强度.某磁敏电阻R_B在室温下的阻值与外加磁场B大小间的对应关系如下表所示.

外加磁场 B/T	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20
磁敏电阻 R_B/Ω	150	170	200	230	260	300

把R_B接入如图20-11所示电路(电源电压恒为9V，滑动变阻器R'上标有“100Ω　1A”字样)，并在室温下进行实验.

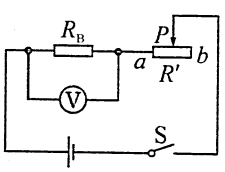


图20-11

(1)当外加磁场增强时，电路中的电流_____(填“变大”、“变小”或“不变”)；为了使电压表的示数保持不变，滑动变阻器R'的滑片应向_____(填“a”或“b”)端移动.

(2)R_B所在处无外加磁场时，R_B=150Ω；此时闭合开关，滑片P在a端和b端之间移动时，电压表示数的变化范围是多少？(不计实验电路产生的磁场，下同)

(3)当电路置于某磁场处，滑动变阻器R'滑片P位于b端时，电压表的示数为6V，则该处磁场的磁感应强度为_____T.

（浙江省宁波市中考试题）

10.LED灯是一种新型的环保节能灯，小梦为了探究LED灯与家用普通白炽灯、普通节能灯的发光效率，他用如图20-12所示的装置进行了实验(其中R_0为光敏电阻，其电阻值与光照强度成反比)其实验步骤如下：

①先把“220V　15W”的普通白炽灯接入灯座，通过调整，使灯泡与温度计的玻璃泡距离约为2cm，灯泡与光敏电阻的距离约为30cm.闭合开关S和S_1，通电10min，分

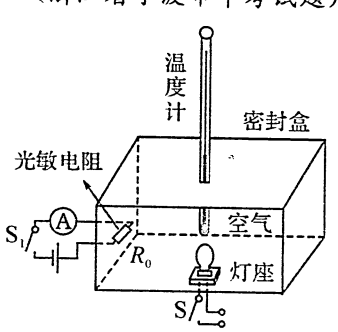


图20-12

别读出温度计和电流表的示数，并填入下表.

②接着分别把规格相同的普通节能灯和 LED 灯接入灯座，重复上述实验.

灯泡类型	盒内初温	盒内末温	电流表示数
白炽灯	20℃	78℃	6mA
普通节能灯	20℃	50℃	15mA
LED 灯	20℃	35℃	60mA

根据小梦的探究，请回答：

(1)电能转化为内能最多的灯是_____，这是通过观察_____来比较的.

(2)电能转化为光能最多的灯是_____，这是通过观察_____来比较的.

(3)LED 灯的发光效率较_____(填“高”或“低”).

(4)综合分析表中数据可知，15W 的 LED 灯的发光亮度与_____的白炽灯发光亮度相当.

(山西省中考试题)

11. 家庭室内装修要用到某种液体乙烯材料和三混粉，工人师傅使用加热与搅拌为一体的用电器，图 20-13 是该用电器的工作原理图. 先在室温下把液体乙烯材料放入容器中，温控旋转开关接 ab 开始加热，发光二极管正常发光，当液体温度达到 70℃ 时，温控旋转开关自动接 cd，发光二极管熄灭，电动机启动，再倒入三混粉在容器中保温搅拌，搅拌均匀后，涂抹到墙壁上使之更加平滑牢固. 旋转开关接 ab 时电路消耗功率为 1522W，旋转开关接 cd 时电路消耗功率为 1200W，电动机正常工作的功率为 1100W，发光二极管 L 规格为“2V　0.2W”，R_1 是加热电热丝，R_2 是保温电热丝，R_0 为保护发光二极管正常工作的限流电阻.(忽略温度对电阻的影响)

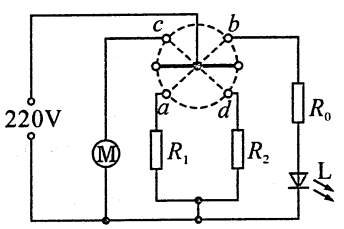


图 20-13

(1)用电器正常工作时，求保温电热丝 R_2 的电阻值.

(2)液体乙烯材料质量为 6kg，初温为 20℃，求温控旋转开关接 ab 开始加热到刚接 cd 时，液体乙烯材料吸收了多少热量？[$c_{液}=1.8\times10^3$J/(kg·℃)]

(3)温控旋转开关接 ab 开始加热到刚接 cd 时，电路正常工作了 6 分 40 秒，该过程中加热电热丝产生的热量为多少？

(湖北省黄冈市中考试题)

12. 阅读短文，回答问题.

力传感器在电子秤中的应用

电子秤所使用的测力装置是力传感器.

瞭望台

对于光敏电阻 R_0 而言，其电阻值与光照强度 E 成反比，

即 $R_0\propto\frac{1}{E}$；

又 R_0 电路中电流与 R_0 成反比，

即 $I\propto\frac{1}{R_0}$.

故 R_0 中电流与光照强度成正比，

即 $I\propto E$.

比较表中白炽灯与 LED 灯的电流可知，同规格灯比较，亮度相差 10 倍.

常见的一种力传感器由弹簧钢和应变片组成，其结构示意图如图20-14甲所示. 弹簧钢右端固定，在其上、下表面各贴一个相同的应变片. 若在弹簧钢的自由端施加向下的作用力 F，则弹簧钢发生弯曲，上应变片被拉伸，下应变片被压缩. 力越大，弹簧钢的弯曲程度越大.

应变片结构如图20-14乙所示，其中金属电阻丝的阻值对长度变化很敏感. 给上、下金属电阻丝提供相等且大小不变的电流，上应变片两引线间电压为 U_1，下应变片两引线间电压为 U_2，传感器把这两个电压的差值 $U(U=U_1-U_2)$ 输出，用来反映力 F 的大小.

金属电阻丝的阻值随温度会发生变化，其变化情况如图20-14丙所示. 为消除气温变化对测量精度的影响，需分别在上、下应变片金属电阻丝与引线之间串联一只合适的电阻，进行温度补偿. 串联合适的电阻后，测量结果不再受温度影响.

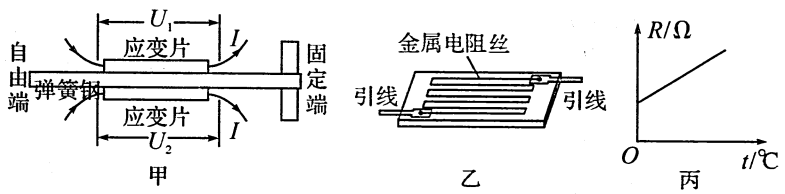


图 20-14

(1)这种力传感器是将力的大小转换为_____(电流/电压)的装置.

(2)外力 F 增大时，下列说法正确的是_____.

A. 上、下应变片金属电阻丝电阻都增大

B. 上、下应变片金属电阻丝电阻都减小

C. 上应变片金属电阻丝电阻减小，下应变片金属电阻丝电阻增大

D. 上应变片金属电阻丝电阻增大，下应变片金属电阻丝电阻减小

(3)传感器输出的电压 U 随外力 F 增大而_____.

(4)进行温度补偿时，应给上金属电阻丝串联阻值随温度升高而_____的电阻，下金属电阻丝串联阻值随温度升高而_____的电阻.

(5)如果未进行温度补偿，自由端受到相同的力 F 作用，该传感器下应变片两端的电压 U_2 冬天比夏天_____(大/小).

(江苏省盐城市中考试题)

13. 1821年，德国物理学家塞贝克发现了一种奇怪的现象：把两根铜丝和一根铁丝与灵敏电流计串联成闭合电路，然后把铜丝和铁丝的一个连接点放在盛有冰水混合物的容器里保持低温，另一个连接点放在火焰上加热，发现灵敏电流计的指针发生了偏转，表明这时闭合电路中产生了电流.



图 20-15

塞贝克把这种电流叫做“热电流”，把这种电路叫“热电偶电路”.

某研究小组的同学们按图20-15所示的电路，模拟塞贝克实验，探究了决



瞭望台

定“热电流”大小的因素，通过实验测得了电流的大小与温差关系的一组数据：

两接点间的温差/℃	0	1	100	200	300	500
电路中的电流/$\times10^{-1}$A	0.00	0.01	0.64	1.42	2.29	4.17

请根据以上资料和数据说明：

(1)产生热电流的条件是_____；_____.

(2)根据热电流的特点，猜想并写出热电偶电路的一种应用：_____.

(2013 年山东省东营市中考试题)

14. 阅读短文，回答问题.

石墨烯——改变世界的神奇新材料

一片碳，看似普通，厚度为单个原子，却使两位科学家获得诺贝尔奖，这种全新材料名为“石墨烯”.

石墨烯是目前世上最薄、最坚硬的纳米材料，作为电导体，它有着和铜一样出色的导电性；作为热导体，它比目前任何其他材料的导热效果都好，而且它几乎是完全透明的，利用石墨烯，科学家能够研发一系列具有特殊性质的新材料. 比如，石墨烯晶体管的传输速度远远超过目前的硅晶体管，因此有希望应用于全新超级计算机的研发；石墨烯还可以用于制造触摸屏、发光板，甚至太阳能电池. 如果和其他材料混合，石墨烯还可用于制造更耐热、更结实的电导体，从而使新材料更薄、更轻、更富有弹性，从柔性电子产品到智能服装，从超轻型飞机材料到防弹衣，甚至未来的太空电梯都可以以石墨烯为原料. 因此，其应用前景十分广阔.

(1)最近国外研究人员通过引入由多层石墨烯制成的交替散热通道，解决了在交通信号灯和电动汽车中使用半导体材料散热的难题. 这是利用石墨烯的_____(填选项前的字母)；

A. 透光性好　　B. 硬度大　　C. 导热性好　　D. 导电性强

(2)石墨烯有希望应用于全新超级计算机的研发，是因为_____；

(3)石墨烯是目前世上至今发现的最薄、最坚硬的纳米材料，针对这一发现同学们提出了以下几个问题，你认为最有价值且可探究的问题是_____(填选项前的字母).

A.“石墨烯的硬度与石墨烯的厚度、面积有什么关系?”

B.“如何提取石墨烯这种物质?”

C.“石墨烯在生活中有什么用处?”

D.“石墨烯为什么很薄?”

(2013 年江苏省苏州市中考试题)

15. 磁悬浮地球仪是使用磁悬浮技术的地球仪，它无需转轴穿过球体便可悬浮于空中，给人以奇特新颖的感觉和精神享受.

(1)磁悬浮地球仪的球体中有一个磁铁，环形底座内有一金属线圈，通电

后相当于电磁铁.金属线圈与球体中的磁铁相互_____(吸引、排斥),使球体受力_____(平衡、不平衡),从而悬浮于空中.磁悬浮地球仪是利用丹麦物理学家奥斯特发现的电流的_____效应工作的.当磁悬浮地球仪停止工作时,在"拿开球体"和"切断电源"之间应先_____.

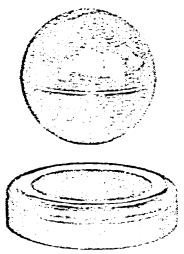


图 20-16

(2)将磁悬浮地球仪的球体用手轻轻向下按一下,球体就会从原来的悬浮位置向下运动,此时金属线圈中的电流_____(增大、减小),磁性增强,金属线圈对球体的作用力_____(大于、小于)球体重力,球体到达最低点后向上运动返回原悬浮位置.由于球体具有_____,球体越过原悬浮位置向上运动,此时金属线圈中的电流减小,磁性减弱,球体速度越来越_____(大、小),到达最高点后向下运动,并再次回到原悬浮位置.几经反复,球体最终停在原悬浮位置.

(3)磁悬浮地球仪正常工作时,功率为 1W.则工作一个月(30 天)耗电_____kW·h,这些电能大部分转化成了_____(机械能、内能).

(2013 年新疆乌鲁木齐市中考试题)

16. 随着人们生活水平的提高,越来越多的家庭采用"水地暖"进行取暖.其原理是:在房间地面装饰层下铺设散热管道,通过管道内的热水散热提高室温.当供水温度为 45℃时,单位面积的散热功率与地面装饰层材料、散热管材料的对应关系见下表:

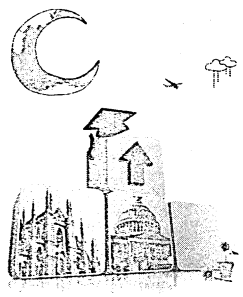
散热管材料 \ 地面装饰层材料	陶瓷	塑料	木地板
聚乙烯(PE-RT)	136.6W/m²	103.5W/m²	93.5W/m²
聚丁烯(PB)	125.7W/m²	96.9W/m²	90.0W/m²

(1)若该地暖系统的总水量为 2×10^3kg,将全部的水从 5℃加热至 45℃,水至少需要吸收多少热量?[$c_{水}=4.2\times10^3$J/(kg·℃)]

(2)某家庭木地板的面积为 80m²,散热管材料为聚丁烯(PB),供水温度为 45℃,则该供暖系统每小时的散热量为多少焦耳?

(3)"水地暖"散热量除与散热时间、面积有关外,你认为还与哪些因素有关?请至少写出两点.

(2013 年江苏省连云港市中考试题)

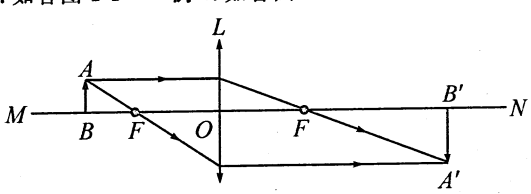


参考答案

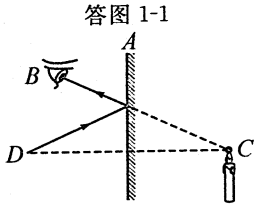
1 光学成像的四种类型

〖问题引领〗

例 3. 如答图 1-1　　**例 4.** 如答图 1-2



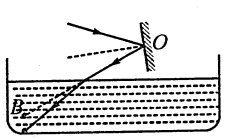
答图 1-1



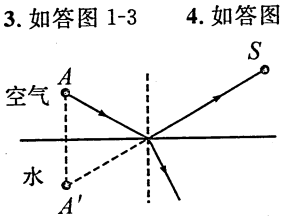
答图 1-2

〖能力训练〗

1. 平面镜；直线　　**2.** B　　**3.** 如答图 1-3　　**4.** 如答图 1-4

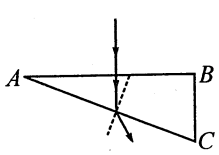


答图 1-3

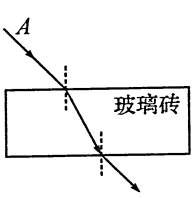


答图 1-4

5. 如答图 1-5　　**6.** 如答图 1-6



答图 1-5

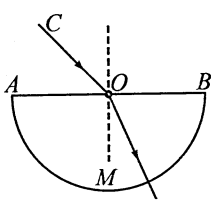


答图 1-6

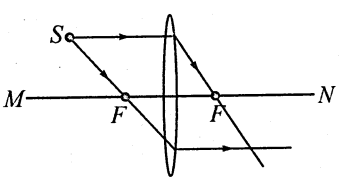
7. 如答图 1-7　　**8.** 如答图 1-8　　**9.** 如答图 1-9

10. (1)玻璃板；没有点燃；完全重合

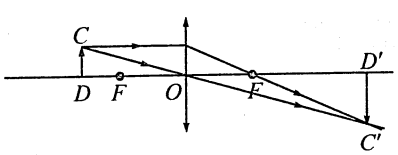
(2)如答图 1-10



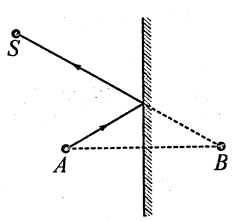
答图 1-7



答图 1-8



答图 1-9



答图 1-10

11. 乙；虚；放大镜

12. (1)确定像的位置(或比较像和物的大小)

(2)像和物大小相等　(3)M

(4)玻璃板比较厚，蜡烛经过两个反射面都会形成像

(5)连接对应的像点和物点，判断连线是否和镜面垂直；测出像点和物点到玻璃板的距离进行比较(说出其一即可)

13. B　　**14.** A　　**15.** A

16. (1)1.6h　　(2)提示：通过做 A 点的像

17. 8

18. (1)①反射；折射　②折射角随入射角的增大而增大；小于

(2)是；光的折射特点还应有光从水到空气的情况.

19.〖设计实验与进行实验〗(2)B

〖分析与论证〗(1)减小　(2)B　(3)左　(4)反射

20. (1)同一高度

(2)①10;②小于;大于;③像高与物高的比值和像距与物距的比值相等

2　动态电路分析

〖问题引领〗

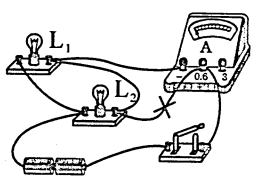
例 3. D　　**例 4.** A

〖能力训练〗

1. C　**2.** A　**3.** B　**4.** C　**5.** C　**6.** C　**7.** D

8. A　**9.** A　**10.** C　**11.** A　**12.** C　**13.** B

14. 如答图 2-1



答图 2-1

15. C　**16.** D　**17.** B　**18.** B　**19.** C　**20.** C

21. B　**22.** BD　**23.** B　**24.** A　**25.** C

3　动态电路的计算

〖问题引领〗

例 3. 8

$$P\text{在}A\text{点}\begin{cases}\dfrac{4}{2+R_A}=\dfrac{10}{R_2+R_A}\cdots\cdots①\\ U=4+10-\dfrac{4}{2+R_A}\cdot R_A\cdots\cdots②\end{cases}$$

$$P\text{在}B\text{点}\begin{cases}\dfrac{8}{2+R_B}=\dfrac{11}{R_2+R_B}\cdots\cdots③\\ U=8+11-\dfrac{8}{2+R_B}\cdot R_B\cdots\cdots④\end{cases}$$

联①、③解之，有 $R_B=4R_A+6\cdots\cdots⑤$

联立②、④解之，$\dfrac{8R_B}{2+R_B}-\dfrac{4R_A}{2+R_A}=5\cdots\cdots⑥$

再联立⑤、⑥解之，

$R_A=2\Omega, R_B=14\Omega, R_2=8\Omega, U=12\text{V}$.

例 4. 串联;$R_1>R_2$

〖能力训练〗

1. D　**2.** A　**3.** D　**4.** A　**5.** D　**6.** D　**7.** B

8. D　**9.** C　**10.** B

11. 3.00(或 3.0 或 3);电阻 R_1 断路

12. 乙;6;20

13. A　**14.** A

15. (1)$R_2=\dfrac{U}{I_2}=\dfrac{6\text{V}}{0.5\text{A}}=12\Omega$,

$I_1=I_{总}-I_2=1.5\text{A}-0.5\text{A}=1\text{A}\Rightarrow R_1=\dfrac{U}{I_1}=6\Omega$.

(2)若 A_1 读数满偏，且 A_2 读数一定且为 0.5A，

则 $I_1'=I_{总}'-I_2=3\text{A}-0.5\text{A}=2.5\text{A}$,

故 $R_{1接}'=\dfrac{U}{I_1'}=\dfrac{6\text{V}}{2.5\text{A}}=2.4\Omega$,滑动变阻器连入电路的阻值至少要 2.4Ω.

4　电阻测量的若干方法

〖问题引领〗

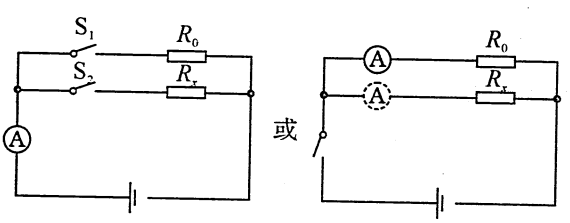
例 3. (1)欧姆定律

(2)滑动变阻器采取“一上一下”即可，电流表必须接 0.6A接线柱

(3)①如答图 4-1

②a. 闭合 S_1 断开 S_2，读出电流表 A 的示数 I_0;b. 闭合 S_2 断开 S_1，读出电流表 A 的示数 I_x(或 a. 先用电流表 A 测出 R_0 的电流 I_0;b. 再用电流表 A 测出 R_x 的电流).

③I_0R_0/I_x



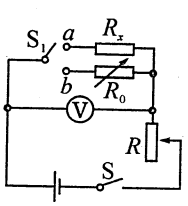
答图 4-1

例 4. (1)如答图 4-2 所示

(2)a. 闭合开关 S，把 S_1 与 a 接触，适当调节滑动变阻器的滑片，记下电压表示数为 U;

b. 保持滑片不动，闭合开关 S，把 S_1 与 b 接触，调节电阻箱 R_0，使电压表示数仍为 U，读出此时电阻箱的阻值 R_0.

(3)$R_x=R_0$



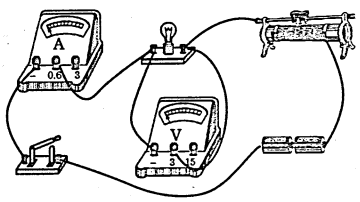
答图 4-2

(4)等效法

〖能力训练〗

1. (1)连接电阻 B 接线柱与变阻器金属杆左右端接线柱均可. (2)3;3;0.2 (3)电压一定时,电流与电阻成反比

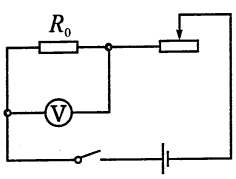
2. (1)如答图 4-3 所示



答图 4-3

(2)①10 ②电阻随温度的变化而变化

(3)①如答图 4-4 所示



答图 4-4

②a. 滑动滑动变阻器的触头至最左端,读出此时电压表的读数为 U_1

b. 滑动滑动变阻器的触头至最右端,读出此时电压表的读数为 U_2

③$R_x=\dfrac{U_1-U_2}{U_2}\cdot R_0$

3. (1)B (2)①21.1;20 ②多次测量取平均值减小误差 ③21.1

4. (1)不成;没有控制电阻箱 R_1 的电压不变 (2)3

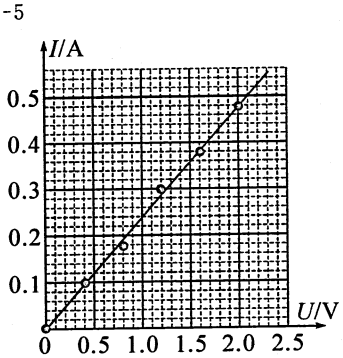
5. (1)C(或乙、或 50Ω) (2)b 至 a;50

6. (1)b

(2)误将滑动变阻器下方的两个接线柱接入电路

(3)0.30 (4)避免偶然性,便于找出规律

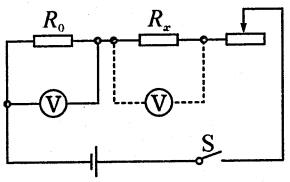
(5)如答图 4-5



答图 4-5

(6)通过铅笔芯的电流与其两端的电压成正比

7. (1)如答图 4-6 所示



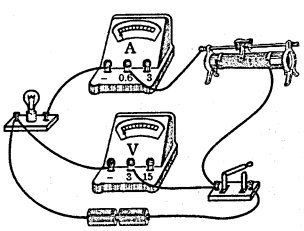
答图 4-6

(2)①按照电路图连好电路,将滑动变阻器滑片调到阻值最大处. 闭合开关,调节滑动变阻器,使电压表的示数接近满偏,记下电压表的示数 U_0;

②断开开关,保持滑片位置不动,将电压表改接在待测电阻两端. 闭合开关,记下电压表的示数 U_x.

(3)$R_x=\dfrac{U_x}{U_0}R_0$.

8. (1)如答图 4-7 (2)0.40;2.40;6.0 (3)D



答图 4-7

9. (1)根据欧姆定律,得:

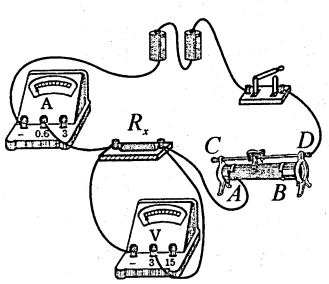
$U_g=IR_g=3\times10^{-3}\times10\text{V}=0.03\text{V}$.

(2)A、B 之间的电阻 $R_{AB}=\dfrac{U_{AB}}{I}=\dfrac{3}{3\times10^{-3}}\Omega=1000\Omega$,

因为 R_g 和 R 串联,所以 $R=R_{AB}-R_g=(1000-10)\Omega=990\Omega$.

10. (1)支持 (2)2

11. (1)见答图 4-8



答图 4-8

(2)电流表示数为 0(或:电压表读数约等于电源电压 3V)

(3)I_2R_0;I_2R_0/I_1

(4)错误;R_x 与 R_0 在两种不同的状态下电压不一定相同

5 用电器的实际功率

【问题引领】

例 3. (1)当 R_2 为 10Ω 时,电压表的示数是 3V.

(2)当电压表的示数为 2V 时,$U_2=U-U_1=6\text{V}-2\text{V}=4\text{V}$,$I_1=I_2=\dfrac{U_2}{R_2}=0.2\text{A}$.

(3)解法一:滑片 P 在 b 端时,$U_1'=1\text{V}$,$P_1'=\dfrac{(U_1')^2}{R_1}=\dfrac{(1\text{V})^2}{10\Omega}=0.1\text{W}$.

解法二:滑片 P 在 b 端时,$R_2'=50\Omega$,$R'=R_1+R_2'=10\Omega+50\Omega=60\Omega$,

$I_1'=\dfrac{U}{R'}=(\dfrac{6}{60})\text{A}=0.1\text{A}$,

$P_1'=(I_1')^2R_1=(0.1\text{A})^2\times10\Omega=0.1\text{W}$.

例 4. (1)当 S、S_1、S_2 都闭合时,此时电路中 R_1 和滑动变阻器 R_2 并联,

$R_1=\dfrac{U}{I_1}=\dfrac{12}{0.3}\Omega=40\Omega$.

当滑动变阻 R_2 的阻值全部接入电路时,整个电路消耗的功率最小,

R_1 消耗的功率为 $P_1=UI_1=12\times0.3\text{W}=3.6\text{W}$,

R_2 消耗的功率为 $P_2=\dfrac{U^2}{R_2}=\dfrac{12^2}{100}\text{W}=1.44\text{W}$,

电路消耗的最小功率为 $P=P_1+P_2=5.04\text{W}$.

(2)当闭合 S,断开 S_1、S_2 时,R_3 和滑动变阻器 R_2 串联,

R_3 允许通过的最大电流为 $I_3=\dfrac{P_3}{U_3}=\dfrac{0.9}{3}\text{A}=0.3\text{A}$,

R_2 允许通过的最大电流为 0.5A,$R_2=\dfrac{12\text{V}}{0.3\text{A}}-R_3=30\Omega$,

所以 R_2 的取值范围是 $100\Omega\geqslant R_2\geqslant30\Omega$.

【能力训练】

1. (1)$U_1=I_1R_1=0.3\text{A}\times10\Omega=3\text{V}$.

(2)$U_2=U-U_1=12\text{V}-3\text{V}=9\text{V}$,$I=I_1=I_2$,

$P_2=U_2\cdot I_2=9\text{V}\times0.3\text{A}=2.7\text{W}$.

(3)为使电流表变化量大,应尽可能选择小的 R_1 和大的 R_2,则分别选择 R、$10R$,

$I_{\max}=\dfrac{U}{R}$,$I_{\min}=\dfrac{U}{R+10R}=\dfrac{U}{11R}$,

$\Delta I=I_{\max}-I_{\min}=\dfrac{U}{R}-\dfrac{U}{11R}=\dfrac{10U}{11R}$.

2. (1)S_2 接 a 时,R_3 单独接入电路,脚踏处于“高温挡”,电热课椅消耗的功率最大.

$P_{高温}=\dfrac{U^2}{R_3}=\dfrac{(220\text{V})^2}{400\Omega}=121\text{W}$.

(2)S_2 接 c 时,R_3 和较小的 R_2 串联,脚踏处于“中温挡”.

$I_{中温}=\dfrac{U}{R_2+R_3}=\dfrac{220\text{V}}{150\Omega+400\Omega}=0.4\text{A}$,

$Q=I_{中温}^2\cdot(R_2+R_3)=0.4^2\times(150+400)\times10\text{J}=880\text{J}$.

3. (1)设变阻器从某一位置移动到另一位置,R_0 两端电压分别为 U_1 和 U_1',

依题意有 $U=U_1+8\text{V}$,$U=U_1'+6\text{V}$,

所以 R_0 两端电压的变化量 $\Delta U=U_1-U_1'=2\text{V}$.

(2)$U=8\text{V}+IR_0$,$U=6\text{V}+I'R_0$,解之 $U=12\text{V}$,$R_0=10\Omega$,

$\Delta P=P_0'-P_0=(I')^2R_0-I^2R_0=0.6^2\times10-0.4^2\times10=2\text{W}$.

4. (1)$R_2=12\Omega$,又 $R_L:R_2=2:1$,所以 $R_L=24\Omega$,

$U_{总}=I_{总}R_{总}$,$12\text{V}=I_{总}(12\Omega+24\Omega+\dfrac{R_1}{2})$……①

变阻器消耗电功率为 1W,$I_{总}^2\cdot\dfrac{R_1}{2}=1\text{W}$……②

联立①与②解之 $R_1=72\Omega$.

(2)$P_{额}=\dfrac{2\text{W}}{3}$.

5. (1)$R=\dfrac{U_{额}^2}{P_{额}}=\dfrac{(6\text{V})^2}{3\text{W}}=12\Omega$.

(2)当 S 闭合,S_1、S_2 都断开,L 与 R_1 串联,P 位于中点 L 正常发光时

$U_1=U-U_L=24\text{V}-6\text{V}=18\text{V}$,

$I=\dfrac{P_L}{U_L}=\dfrac{3\text{W}}{6\text{V}}=0.5\text{A}$.

$R_{1中}=\dfrac{U_1}{I}=\dfrac{18\text{V}}{0.5\text{A}}=36\Omega$,

$R_{1最大}=2R_{1中}=2\times36\Omega=72\Omega$.

(3)当 S、S_1、S_2 都闭合,R_1、R_2 并联且滑片置于最右端时,电路消耗功率最小,

$R_{总}=\dfrac{R_1R_2}{(R_1+R_2)}=\dfrac{24\Omega\times72\Omega}{(24\Omega+72\Omega)}=18\Omega$,$P_{最小}=\dfrac{U^2}{R_{总}}=\dfrac{(24\text{V})^2}{18\Omega}=32\text{W}$.

6. (1)由图象可知:当 $U_0=2\text{V}$ 时,$I_0=0.2\text{A}$(利用其他数据也可)

$\therefore R_0=\dfrac{U_0}{I_0}=\dfrac{2\text{V}}{0.2\text{A}}=10\Omega$.

(2)分析图象可知:此时 $U_L=2\text{V}$,$I_L=0.4\text{A}$,

$\therefore R_L=\dfrac{U_L}{I_L}=\dfrac{2\text{V}}{0.4\text{A}}=5\Omega$.

(3)$P=\frac{U^2}{R}$,$U_0'=\sqrt{PR}=\sqrt{4.9\text{W}\times10\Omega}=7\text{V}$,

∵R_0与R_L并联,且灯正常发光

∴$U_{L额}=U_0'=7\text{V}$,由图象可知此时$I_{L额}=0.75\text{A}$,

故$P_{L额}=U_{L额}I_{L额}=7\text{V}\times0.75\text{A}=5.25\text{W}$.

7. (1)∵滑动变阻器与灯泡L串联,又∵灯泡L正常发光,

$I_{滑}=I_{L额}=\frac{P_{L额}}{U_{L额}}=\frac{6\text{W}}{6\text{V}}=1\text{A}$,∴$U_{滑}=U-U_{L额}=12\text{V}-6\text{V}=6\text{V}$,

∴$R_{滑}=\frac{U_{滑}}{I_{滑}}=\frac{6\text{V}}{1\text{A}}=6\Omega$.

(2)当开关S_1闭合时,R_2与L并联后再与滑动变阻器串联,电流表A测干路电流.

∵$R_2=12\Omega$,又∵$R_L=\frac{U_{L额}^2}{P_{L额}}=\frac{(6\text{V})^2}{6\text{W}}=6\Omega$,$R_{并}=\frac{R_2\cdot R_L}{R_2+R_L}=\frac{12\Omega\times6\Omega}{12\Omega+6\Omega}=4\Omega$,∴$R_{总}=R_{并}+R_{滑}=4\Omega+6\Omega=10\Omega$,

∴$I_{总}=\frac{U}{R_{总}}=\frac{12\text{V}}{10\Omega}=1.2\text{A}$.

(3)S_1断开时,滑动变阻器与灯泡L串联,

∵$P_1=\frac{U^2}{R_{总1}}=\frac{U^2}{\frac{R_1}{4}+R_L}$,$P_2=\frac{U^2}{R_{总2}}=\frac{U^2}{R_1+R_L}$,

又∵$P_1=2P_2$,∴$2(\frac{R_1}{4}+R_L)=R_1+R_L$,∴$R_1=12\Omega$.

8. (1)当R_r在设定温度状态工作时,连入电路的电阻$R_r=34\Omega$,R_0、R_r串联,由$P=UI$得$I=\frac{P}{U}=\frac{1100\text{W}}{220\text{V}}=5\text{A}$,电路中的总电阻$R=\frac{U}{I}=\frac{220\text{V}}{5\text{A}}=44\Omega$,$R_0$的阻值$R_0=R-R_r=44\Omega-34\Omega=10\Omega$.

(2)当R_r的温度为130℃时,此时R_r的阻值为$R_r'=100\Omega$,电路中的总电阻$R'=R_0+R_r'=10\Omega+100\Omega=110\Omega$,电流$I'=\frac{U}{R'}=\frac{220\text{V}}{110\Omega}=2\text{A}$,$R_r'$两端的电压为$U'=2\text{A}\times100\Omega=200\text{V}$,$R_r'$的实际功率$P=UI=200\text{V}\times2\text{A}=400\text{W}$.

9. (1)当滑片P在B端时,由题图可知电源电压与小灯泡的额定电压相等为6V,对应的电流为1A,小灯泡的额定功率为:

$P_L=U_LI_L=6\text{V}\times1\text{A}=6\text{W}$.

(2)当滑片在A端时,由题图得小灯泡两端电压为1.5V,电流$I_L'=0.5\text{A}$,由于R与L串联,则电阻丝两端电压$U_{丝}=6\text{V}-1.5\text{V}=4.5\text{V}$,由欧姆定律得电阻丝$AB$的电阻$R=\frac{U_{丝}}{I_L'}=\frac{4.5\text{V}}{0.5\text{A}}=9\Omega$.

(3)灯泡消耗的功率为$P=I^2R_L=(\frac{U}{R_L+R_1})^2R_L$,

$3.2\text{W}=(\frac{6\text{V}}{R_L+2.5\Omega})^2R_L$,$R_{L1}=1.25\Omega$或$R_{L2}=5\Omega$.

10. (1)热水器消耗的电能$W=\frac{200\text{r}}{1800\text{r/kW}\cdot\text{h}}=\frac{1}{9}\text{kW}\cdot\text{h}\times3.6\times10^6\text{J/kW}\cdot\text{h}=4\times10^5\text{J}$,

热水器的实际功率为$P=\frac{W}{t}=\frac{4\times10^5\text{J}}{400\text{s}}=1000\text{W}$.

(2)热水器电热丝的电阻值为$R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\text{V})^2}{1210\text{W}}=40\Omega$,

通过热水器的电流为$I=\sqrt{\frac{P}{R}}=\sqrt{\frac{1000\text{W}}{40\Omega}}=5\text{A}$.

(3)电路的总电阻为$R_{总}=\frac{U}{I}=\frac{220\text{V}}{5\text{A}}=44\Omega$,

输电线的电阻为$R_{线}=R_{总}-R=44\Omega-40\Omega=4\Omega$,

供电站到小明家的距离为$s=\frac{4\Omega}{5(\Omega/\text{km})\times2}=0.4\text{km}=400\text{m}$.

11. (1)使用碘钨灯时,线路中的最大电流为$I=\frac{P}{U}=\frac{1000}{220}\text{A}\approx4.55\text{A}$,

查表知,应选用横截面积为1mm^2的铜芯橡皮绝缘线

(2)每100m长的铜芯导线的电阻为$r=1.7\times10^{-2}\times100\Omega=1.7\Omega$,

碘钨灯的电阻为$R_{灯}=\frac{U^2}{P}=\frac{220^2}{1000}\Omega=48.4\Omega$,

电路中的总电阻为$R_{总}=2r+R_{灯}=2\times1.7\Omega+48.4\Omega=51.8\Omega$,

电路中的实际电流为$I'=\frac{U}{R_{总}}=\frac{220}{51.8}\text{A}\approx4.25\text{A}$,

输电线路损失时的电功率$P_{损}=I'^2R_{线}=4.25^2\times2\times1.7\text{W}=61.4125\text{W}$.

(3)碘钨灯的实际电功率$P_{灯}'=I'^2R_{灯}=4.25^2\times48.4\text{W}=874.225\text{W}$,

碘钨灯工作一小时所消耗的电能$W_{灯}=P_{灯}'t=874.225\times3600\text{J}\approx3.15\times10^6\text{J}\approx0.874\text{kW}\cdot\text{h}$.

12. (1)$R_L=\frac{U^2}{P}=\frac{(6\text{V})^2}{6\text{W}}=6\Omega$.

(2)由$\frac{P_1}{P_2}=\frac{9}{1}$,$P_1=I_1^2R_L$,$P_2=I_2^2R_L$,得出$\frac{I_1}{I_2}=\frac{3}{1}$.

由于电源电压不变,故有$I_1(R_L+\frac{R}{4})=I_2(R_L+R)$.

将$R_L=6\Omega$,$\frac{I_1}{I_2}=\frac{3}{1}$代入上式,可解得$R=48\Omega$.

(3)电路的总电阻$R_{总}=R_L+\frac{R}{8}=6\Omega+6\Omega=12\Omega$,

此时电路中的电流为灯泡的额定电流,$I=\frac{P}{U}=\frac{6\text{W}}{6\text{V}}=1\text{A}$,

电源电压 $U_{总}=IR_{总}=1A\times12\Omega=12V$.

13. (1)0.14　(2)120;60

(3)当开关位于"3"挡时,R_1 与 R_2 串联,电热毯功率为 30W.

$\therefore Q=W=Pt=30W\times30\times60s=5.4\times10^4J$.

14. (1)由 $P=UI$ 得　$I_{红}=\frac{P_{红}}{U_{红}}=\frac{6W}{12V}=0.5A$,

$I_{绿}=\frac{P_{绿}}{U_{绿}}=\frac{12W}{12V}=1A$, $I=I_{红}+I_{绿}=1.5A$.

(2)由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知,①R 最小时功率最大,

两灯泡并联且滑片 P 在 b 端时电路的总电阻最小,此时两灯正常发光,

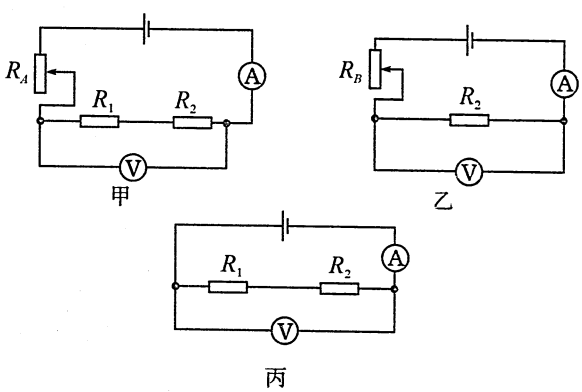
$P_{max}=P_{红}+P_{绿}=12W+6W=18W$.

②R 最大时功率最小,电阻较大的灯泡与滑动变阻器全值串联时电阻最大,由 $R=\frac{U^2}{P}$ 知红灯电阻较大,$R_{红}=\frac{U_{红}^2}{P_{红}}=\frac{(12V)^2}{6W}=24\Omega$, $R=R_{红}+R_1=48\Omega$.

由题意可知电源电压是 12V, $P_{min}=\frac{U^2}{R}=\frac{(12V)^2}{48\Omega}=3W$.

15. 当 S_1 闭合、S_2 断开,电路等效为答图 5-1 甲,

$I_1=\frac{U_1}{R_1+R_2}$, $P_1=I_1^2\cdot R_1$, $P_A=I_1^2\cdot R_A$.



答图 5-1

当 S_1、S_2 都闭合时,电路等效为答图 5-1 乙,

$I_2=\frac{2}{R_2}$, $P_B=(U-2)\cdot\frac{2}{R_2}$.

当 S_1 闭合、S_2 断开,P 在最右端时电路等效为答图 5-1 丙.

(1)$\frac{U_1}{U_2}=\frac{3}{2}$, $U_1=\frac{3}{2}U_2=\frac{3}{2}\times2V=3V$,

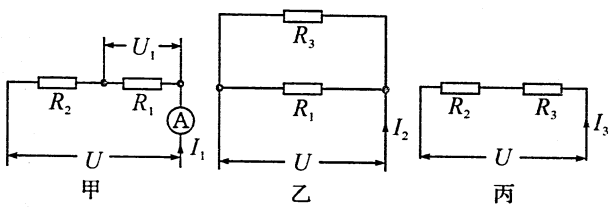
$$\frac{P_1}{P_B}=\frac{I_1^2R_1}{\frac{2(U-2)}{R_2}}=\frac{(\frac{3}{R_1+R_2})^2\cdot R_1\cdot R_2}{2(U-2)}=\frac{(\frac{3}{2R_2+R_2})^2\cdot2R_2\cdot R_2}{2(U-2)}=\frac{1}{U-2}=\frac{1}{10}$$

$U=12V$.

(2) $P_2=(\frac{U}{R_1+R_2})^2\cdot R_2=\frac{U^2}{(R_1+R_2)^2}\cdot R_2=\frac{U^2}{(2R_2+R_2)^2}\cdot R_2=\frac{U^2}{9R_2}=8W$, $U^2=72R_2$, $R_2=\frac{U^2}{72}=2\Omega$.

(3)$P_A=(U-U_1)I_1=(12V-3V)\cdot\frac{3V}{3\times2\Omega}=9V\times0.5A=4.5W$.

16. (1)只闭合 S_1 电路等效为答图 5-2 甲, $\frac{U_1}{U}=\frac{I_1R_1}{I_1(R_1+R_2)}=\frac{3}{4}$, $3(R_1+R_2)=4R_1$, $R_1=3R_2$.



答图 5-2

(2)S_1、S_2、S_3 都闭合,电路等效为答图 5-2 乙, $R_1=3R_2$,

$\frac{I_1}{I_2}=\frac{\frac{U}{R_1+R_2}}{\frac{U}{R_1}+\frac{U}{R_3}}=\frac{1}{4}$, $R_1=2R_3$.

只闭合 S_3 时,电路等效为答图 5-2 丙,

$P_1=I_1^2R_1$, $P_3=I_3^2R_3$, $\frac{I_1}{I_3}=\frac{\frac{U}{R_1+R_2}}{\frac{U}{R_2+R_3}}=\frac{5}{8}$, $\frac{P_1}{P_3}=\frac{I_1^2R_1}{I_3^2R_3}=(\frac{5}{8})^2\cdot2=\frac{25}{32}$, $P_1=\frac{25}{32}P_3=\frac{25}{32}\times0.64W=0.5W$.

6 密度测量的若干方法

〖问题引领〗

例 3. (1)平衡螺母　(2)62　(3)30　(4)2.07

例 4. (1)设 A 的体积为 V,在题图丙中 A 浸在水中的体积为 $V_{丙}$,容器的底面积为 S,由题意可知 $\Delta P_1=\frac{G}{S}=\frac{\rho_{物}gV}{S}$, $\Delta P_2=\frac{(G+m_1g)}{S}=\frac{\rho_{水}gV_{丙}}{S}$. 由 $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}=\frac{\rho_{物}gV}{\rho_{水}gV_{丙}}$,

得 $V=\frac{5}{4}V_{丙}$,即题图丙中木块 A 露出水面的部分占自身体积的 $\frac{1}{5}$.

(2)由物体漂浮时 $F=G$,

$G=\frac{3}{5}\rho_{水}gV$……①　$G+m_1g=\frac{4}{5}\rho_{水}gV$……②

$G+m_2g=\frac{4}{5}\rho_{液}gV$……③　$m_1:m_2=5:1$……④

联立①、②、③、④解之 $\rho_{液}=0.8\times10^3\text{kg/m}^3$.

〖能力训练〗

1. (1)杠杆的平衡条件　(2)ADCB　(3)$2.5\times10^3\text{kg/m}^3$(填"$2.5\text{g/cm}^3$"亦可)

2. (1)右　(2)60　(3)62　(4)1.05×10^3

3. (1)70　(2)2.5×10^3;偏小　(3)C

4. (2)向上拉动弹簧测力计,使物体完全浸入水中静止时

(3)$\dfrac{F_1}{F_1+F_2}\cdot\rho_{水}$

(4)增大吸盘的表面积(其他合理说法均可)

5. (1)零刻度;平衡螺母;147.6　(2)60　(3)2.46　(4)小

6. (1)正　(2)<　(3)2;1.1×10^3

7. 漂浮(二力平衡);$\dfrac{V_2-V_1}{V_3-V_1}\rho_{水}$;$1.75\times10^3$

8. 小丽的会更精确.因为在该题限定的情况下,当横截面积 S 越小时,相同刻度间的距离 h 越大.

9. (1)由于水的比热容大,(相同的日照条件下)吸收或放出相同热量,湿地温度变化小,旱地温度变化大,因而起到了调节气温的作用.

(2)设硬纸板的密度为 ρ,厚度为 h,则"地图"的密度 $\rho=\dfrac{M_{图}}{S_{图}\cdot h}$,



答图6-1

同理,样品的密度 $\rho=\dfrac{m_{样}}{hS_{样}}$.两式联立,可得 $S_{图}=\dfrac{M_{图}}{m_{样}}S_{样}$,

湿地的实际面积 $S=nS_{图}=\dfrac{nM_{图}}{m_{样}}\cdot S_{样}$.

10. (1)要使优质管浮于水面上,应满足 $G_{优}+G<\rho_{水}\,g(V_{优}+V)$,$(M+m)g<\rho_{水}\,g(\dfrac{M}{\rho_{优}}+\dfrac{m}{\rho})$,则 $m<\dfrac{\rho(\rho_{水}-\rho_{优})}{\rho_{优}(\rho-\rho_{水})}M$.

代入数据得 $m<\dfrac{7.0\text{g/cm}^3(1\text{g/cm}^3-0.92\text{g/cm}^3)}{0.92\text{g/cm}^3(7.0\text{g/cm}^3-1\text{g/cm}^3)}\times60\text{g}$,

$m<6.1\text{g}$.

要使劣质管沉到水底,应满足:$G_{劣}+G>\rho_{水}\,g(V_{劣}+V)$,

$(M+m)g>\rho_{水}\,g(\dfrac{M}{\rho_{劣}}+\dfrac{m}{\rho})$.则 $m>\dfrac{\rho(\rho_{水}-\rho_{劣})}{\rho_{劣}(\rho-\rho_{水})}M$.

代入数据 $m>\dfrac{7.0\text{g/cm}^3(1\text{g/cm}^3-0.95\text{g/cm}^3)}{0.95\text{g/cm}^3(7.0\text{g/cm}^3-1\text{g/cm}^3)}\times60\text{g}$,

$m>3.7\text{g}$.

所以金属配重的质量满足 $3.7\text{g}<m<6.1\text{g}$ 时,才能使优质管浮到水面上,劣质管沉到水底.

(2)根据以上计算可知,当 $m>6.1\text{g}$ 时优质管和劣质管均沉到水底;当 $m<3.7\text{g}$ 时优质管和劣质管均浮在水面上.

7 浮力引起的压力压强变化

〖问题引领〗

例 3. B

例 4. (1)$p=\rho gh=1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.5\text{m}=5000\text{Pa}$,

$F=pS=5000\text{Pa}\times60\times10^{-4}\text{m}^2=30\text{N}$.

(2)$F_{全浮}=\rho_{水}V_{全排}g=1\times10^3\text{kg/m}^3\times400\times10^{-4}\text{m}^2\times0.2\text{m}\times10\text{N/kg}=80\text{N}$,

$G_A=F_{全浮}-F=80\text{N}-30\text{N}=50\text{N}$.

(3)设圆柱体浮筒 A 浸在水中的深度为 h_1 时,盖片 B 又自动关上,此时 $F_{浮}=G_A$,

$\rho_{水}V_{排}g=G_A$,$1\times10^3\text{kg/m}^3\times400\times10^{-4}\text{m}^2\times h_1\times10\text{N/kg}=50\text{N}$,

$h_1=0.125\text{m}$,水箱中水的深度 $h_2=0.125\text{m}+0.3\text{m}=0.425\text{m}$.

〖能力训练〗

1. $m>800\text{g}$　(提示:$\dfrac{4000\text{g}-m}{2}>\dfrac{2400\text{g}-m}{1}$)

2. 1.6×10^3;大于

3. B

4. (1)由液体压强公式 $p=\rho gh$,代入数据解得 $h=7200\text{m}$.

(2)由 $\Delta F=\rho g\Delta hS$,代入数据解得 $\Delta F=1\times10^5\text{N}$.

(3)设在 t_1、t_2 时刻起重装置对探测器的拉力分别为 F_1、F_2,探测器的速度为 v,t_1 时刻探测器的排水体积为 V,t_2 时刻探测器受力平衡,t_1 时刻:有 $F_1+\rho_{水}\,gV=mg$,t_2 时刻:有 $F_2=mg$.

由已知可得 $F_2v=2F_1v$,由以上三式代入数据可得,$V=11\text{m}^3$.

5. (1)物块 A 底部受到水的压强:

$p=\rho_{水}gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times1\text{m}=1.0\times10^4\text{Pa}$.

(2)物块 A 排开水的体积 $V_{排}=V_A=Sh=0.04\text{m}^2\times1\text{m}=0.04\text{m}^3$,

物块 A 受到的浮力 $F_{浮}=\rho_{水}\,gV_{排}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.04\text{m}^3=400\text{N}$,

物块 A 受到的重力 $G_A=\rho_AV_Ag=1.5\times10^3\text{kg/m}^3\times0.04\text{m}^3\times10\text{N/kg}=600\text{N}$,

物块 A 受到的拉力 $F=G_A-F_{浮}=600\text{N}-400\text{N}=200\text{N}$.

(3)细绳 BN 对物块 B 的拉力 $F_N=G_B-F_{示}=100\text{N}-55\text{N}=45\text{N}$,

细绳 DM 对杠杆的拉力 $F_M=\frac{ON}{OM}F_N=\frac{2}{1}\times45\text{N}=90\text{N}$，

物块 A 受到的浮力 $F'_{浮}=G_A-4F_M=600\text{N}-4\times90\text{N}=240\text{N}$，

物块 A 排开水的体积 $V'_{排}=\frac{F'_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{240\text{N}}{1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=0.024\text{m}^3$，

物块 A 浸入水中的深度 $h'=\frac{V'_{排}}{S}=\frac{0.024\text{m}^3}{0.04\text{m}^2}=0.6\text{m}$.

6. (1) $v=\frac{s}{t}=\frac{(12-1.5)}{42}=0.25\text{m/s}$.

(2) $\because P=Fv,\therefore F=\frac{P}{v}=\frac{90}{0.25}=360\text{N}$.

(3) $\frac{4}{5}$ 的体积露出水面时，绳子的拉力由 360N 增大到 520N，拉力增大了 160N，即物体 $\frac{4}{5}$ 的体积浸入水中受到的浮力为 160N，故物体浸没在水中时所受的浮力 $F_{浮}=(520\text{N}-360\text{N})/0.8=200\text{N}$.

(4)物体浸没在水中时所受的浮力 $F_{浮}=200\text{N}$，

$\therefore V_{物}=V_{排}=F_{浮}/\rho_{水}g=\frac{200}{(1\times10^3\times10)}=0.02\text{m}^3$，

$G=360+200=560\text{N}$，$m=\frac{G}{g}=\frac{560}{10}=56\text{kg}$

$\rho=\frac{m}{V}=\frac{56\text{kg}}{0.02\text{m}^3}=2.8\times10^3\text{kg/m}^3$.

7. (1) $p=\rho gh=10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.1\text{m}=10^3\text{Pa}$.

(2)由题意得 $\Delta p=p_1-p_2=1200\text{Pa}-1140\text{Pa}=60\text{Pa}$，

$\Delta h=\frac{\Delta p}{\rho g}=\frac{60\text{Pa}}{10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=0.006\text{m}$，

$V=V_{排}=S\Delta h=0.01\text{m}^2\times0.006\text{m}=6\times10^{-5}\text{m}^3$.

根据阿基米德原理 $F_{浮}=G_{排}$ 得

$F_{浮}=G_{排}=\rho gV_{排}=10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times6\times10^{-5}\text{m}^3=0.6\text{N}$，

$G=F_{浮}+F=0.6\text{N}+4.8\text{N}=5.4\text{N}$，

$\rho_{金属}=\frac{m}{V}=\frac{G}{gV}=\frac{5.4\text{N}}{10\text{N/kg}\times6\times10^{-5}\text{m}^3}=9.0\times10^3\text{kg/m}^3$.

8. (1)由 $F_{浮}=\rho_{液}V_{排}g$ 得：$F_{浮}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times1.0\times10^{-3}\text{m}^3\times10\text{N/kg}=10\text{N}$.

(2)木块静止在水面时，由于漂浮，所以 $F_{浮}=G=6\text{N}$，

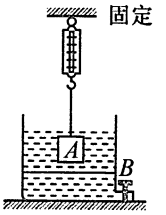
$V'_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{6\text{N}}{(1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg})}=6.0\times10^{-4}\text{m}^3$，

$V_{露}=V-V'_{排}=1.0\times10^{-3}\text{m}^3-6.0\times10^{-4}\text{m}^3=4.0\times10^{-4}\text{m}^3$.

(3) $\Delta h=V_{露}/S=4.0\times10^{-4}\text{m}^3/400\times10^{-4}\text{m}^2=0.01\text{m}$，

由 $\Delta p=\rho_{液}\Delta hg$ 得 $\Delta p=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times0.01\text{m}\times10\text{N/kg}=100\text{Pa}$.

9. (1)如答图 7-1 所示.



答图 7-1

(2)合金块 A 浸没在水中受三个力的作用，即重力 G、浮力 F 和弹力 T，这三个力的大小关系为 $G=F+T$，当弹簧测力计的读数不再变化，浮力 $F=0$，弹力达到最大值为 T_{max}，即 $G=T_{max}=32\text{N}$.

(3)当弹力 T 为最小值 22N，合金块 A 所受浮力达最大值为 F_{max}，

即 $F_{max}=G-T=10\text{N}$.

(4)由浮力 $F_{max}=\rho gV$，$V=\frac{F_{max}}{\rho g}=\frac{10\text{N}}{10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=10^{-3}\text{m}^3$，

质量 $m=\frac{G}{g}$，$m=\frac{32\text{N}}{10\text{N/kg}}=3.2\text{kg}$，

得 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{3.2\text{kg}}{10^{-3}\text{m}^3}=3.2\times10^3\text{kg/m}^3$.

10. (1) $p=\rho gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times1.2\text{m}=1.2\times10^4\text{Pa}$.

(2)浮标有 $\frac{2}{3}$ 的体积浸入水中时：

浮标浸入水中的体积 $V_{排}=\frac{2}{3}V_{浮标}=\frac{2}{3}\times15\text{cm}^3=10\text{cm}^3=10^{-5}\text{m}^3$，

$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times10^{-5}\text{m}^3=0.1\text{N}$.

(3)铅坠的质量 $m=\rho V=11\text{g/cm}^3\times0.5\text{cm}^3=5.5\text{g}=0.0055\text{kg}$，

铅坠受到的重力 $G=mg=0.0055\text{kg}\times10\text{N/kg}=0.055\text{N}$.

由于铅坠未接触池底，浮标和铅坠静止时受到的浮力 $F'_{浮}=G=0.055\text{N}$，

根据阿基米德原理，此时排开水的体积

$V'_{排}=\frac{F'_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{0.055\text{N}}{1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=5.5\times10^{-6}\text{m}^3=5.5\text{cm}^3$，

浮标浸入水中的体积 $V_{浸}=V'_{排}-V_{铅坠}=5.5\text{cm}^3-0.5\text{cm}^3=5\text{cm}^3$.

11. (1)改变力的方向.

(2) $p=\rho_{水}gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times10\text{m}=1.0\times10^5\text{Pa}$，

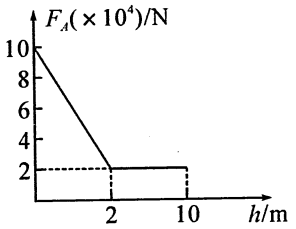
$p=\frac{F}{S}$，$F=pS=1.0\times10^5\text{Pa}\times4\text{m}^2=4\times10^5\text{N}$.

(3) $G=mg=1.0\times10^4\text{kg}\times10\text{N/kg}=1.0\times10^5\text{N}$，

$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times8\text{m}^3=8\times10^4\text{N}$,

$\because F_{拉}+F_{浮}=G,\therefore F_{拉}=G-F_{浮}=1.0\times10^5\text{N}-8\times10^4\text{N}=2\times10^4\text{N}$.

(4)如答图 7-2



答图 7-2

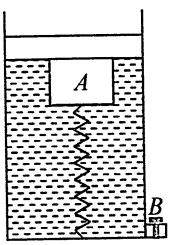
12. (1)容器底部受到水的压强 $p=\rho_{水}gh=2\times10^3\text{Pa}$.

(2)弹簧没有发生形变 $F_{浮}=G$,

$\rho_{水}gV_{排}=\rho_{木}gV_{木}$,

$V_{排}=\frac{2}{5}V_{木}$,$\rho_{木}=0.4\times10^3\text{kg/m}^3$.

(3)如答图 7-3 所示.



答图 7-3

(4)$\frac{F_1}{F_2}=\frac{F'_{浮}-G}{G}=\frac{\rho_{水}gV_{木}-\rho_{木}gV_{木}}{\rho_{木}gV_{木}}=\frac{3}{2}$.

13. (1)$Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times100\text{kg}\times20\text{℃}=8.4\times10^6\text{J}$.

(2)$G_{总}=m_{总}g=\rho V_{总}g=\rho(V_A+V_B)g=1.8\times10^3\text{kg/m}^3\times(5\times10^{-4}\text{m}^3+5\times10^{-4}\text{m}^3)\times10\text{N/kg}=18\text{N}$.

(3)正常情况下,当水位最高时,绳子受到的拉力最小,此时

$F_{总浮}=G_{总}-F=18\text{N}-10\text{N}=8\text{N}$,

$F_{B浮}=\rho_{水}gV_B=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times5\times10^{-4}\text{m}^3\times10\text{N/kg}=5\text{N}$,

$F_{A浮}=F_{总浮}-F_{B浮}=8\text{N}-5\text{N}=3\text{N}$.

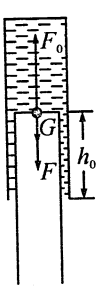
14. (1)$G-F$ 或 $0.54-F$;$(m_2-m_1)g$ 或 m_2g-m_1g、$(m_2-136)g$.

(2)=(等于);浮力的大小与浸没的深度无关("浸没前,浮力的大小与浸入的深度有关"或"浸没前,浸入的深度越深,物体的浮力越大")

15. (1)$F_0=p_0S=\frac{p_0\pi d^2}{4}$.

(2)细试管受力情况如答图 7-4

细试管刚好能"爬升"时,细试管受力平衡.



答图 7-4

$F_0=G+F$,

$p_0S=G+(p_0-\rho_0gh_0)S$,

$h_0=\frac{4G}{\pi d^2\rho_0g}$.

8 变化的机械效率

【问题引领】

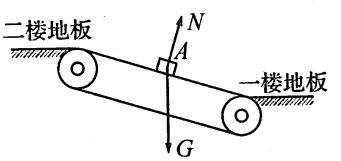
例 3. (1)刻度尺 (2)①接触面粗糙程度;物块重量;斜面的倾斜程度 ②71%

例 4. B

【能力训练】

1. (1)80N (2)9J;88.9% **2.** D **3.** D **4.** D

5. (1)重力和支持力的示意图如答图 8-1 图所示:



答图 8-1

(2)逆;0

(3)$\because\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Pt}$,

$\therefore P=\frac{Gh}{\eta t}=\frac{5.4\times10^6\text{N}\times4.8\text{m}}{0.8\times3.6\times10^3\text{s}}=9\times10^3\text{W}$.

6. (1)$p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{3.2\times10^4\text{N}}{0.5\text{m}^2}=6.4\times10^4\text{Pa}$.

(2)$W_{有}=W_{总}\times\eta$,$W_{有}=Gh$,$s=2h$(倾角为 30°),

则 $s=\frac{2W_{总}\eta}{G}$. $\therefore F_{引}=\frac{W_{总}}{s}=W_{总}\times\frac{G}{(2W_{总}\times\eta)}=\frac{G}{2\eta}=\frac{3.2\times10^4\text{N}}{2\times0.8}=2\times10^4\text{N}$.

(3)由 $P=F_{引}v$,$v=\frac{P}{F_{引}}=\frac{9.6\times10^4\text{W}}{2\times10^4\text{N}}=4.8\text{m/s}$.

7. (1)沉船在水下的深度 $h=v\cdot t=1500\text{m/s}\times0.04\text{s}\times\frac{1}{2}=30\text{m}$.

(2)海水对沉船的压强 $p=\rho gh=10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times30\text{m}=3.0\times10^5\text{Pa}$.

(3)若货箱离开水面后匀速上升 h,$W_{有}=G_{货}\cdot h=6500h$,

此时拉力 $F_1=\frac{1}{5}(G_{动}+G_{货})=\frac{1}{5}(6500\text{N}+500\text{N})=1400\text{N}$,

绳子自由端移动的距离 $s=5h$,$W_{总}=F_1s=1400\times5h=$

$7000h$，$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{6500h}{7000h}\approx92.9\%$.

(4)货物在水中匀速上升时，受到竖直向上的拉力、浮力和竖直向下的重力作用处于平衡状态，得 $G_{货}=F_{浮}+F_{拉}$，

而 $F_{拉}=5F-G_{滑}=5000\text{N}-500\text{N}=4500\text{N}$，

所以 $F_{浮}=G_{货}-F_{拉}=6500\text{N}-4500\text{N}=2000\text{N}$，

$V=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{2000\text{N}}{10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=0.2\text{m}^3$.

8. (1)$p=F/S=G/S$，$p=4000\text{N}/4\text{m}^2=1000\text{Pa}$.

(2)$W_{有}=F_1h=Gh=4000\text{N}\times3\text{m}=12000\text{J}$，

$W_{总}=F_2s=F_2\cdot2h=2500\text{N}\times2\times3\text{m}=15000\text{J}$，

$\eta=W_{有}/W_{总}=12000\text{J}/15000\text{J}=80\%$.

(3)$P=W_{总}/t=15000\text{J}/10\text{s}=1500\text{W}$.

9. (1)由题意可知，向下拉绳子时，承担动滑轮及重物的绳子股数：$n=\frac{1.5\text{m}}{0.5\text{m}}=3$. 图略.

(2)人的拉力 $F=600\text{N}$，移动距离 $s=1.5\text{m}$，时间 $t=10\text{s}$，则人的拉力做功的功率为

$P=\frac{W}{t}=\frac{F\cdot s}{t}=\frac{600\text{N}\times1.5\text{m}}{10\text{s}}=90\text{W}$.

(3)重物 G 上升高度 $h=0.5\text{m}$，机械效率 $\eta=70\%$，

机械效率 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}=\frac{G\times0.5\text{m}}{600\text{N}\times1.5\text{m}}=70\%$，

所以重物 $G=1260\text{N}$，

重物的质量 $m=\frac{G}{g}=\frac{1260\text{N}}{10\text{N/kg}}=126\text{kg}$.

10. (1)0

(2)$W_{总}=Fs=400\text{N}\times100\text{m}=4\times10^4\text{J}$.

(3)解法一：水平拉力可以分成两个部分，即拉动 A 的拉力和拉动 B 的拉力.

拉动 A 的拉力 $F_A=\frac{9}{10}\times400\text{N}=360\text{N}$，

$W_{有用}=F_As=360\text{N}\times100\text{m}=3.6\times10^4\text{J}$，

$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{3.6\times10^4\text{J}}{4\times10^4\text{J}}=90\%$.

解法二：因为 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{(F_As)}{(Fs)}=\frac{F_A}{F}=\frac{f_A}{f}$，

又因为摩擦力与压力成正比，所以 $\eta=\frac{f_A}{f}=\frac{G_A}{G}=\frac{m_A}{m}=\frac{450\text{kg}}{500\text{kg}}=90\%$.

解法三：因为 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{(F_As)}{(Fs)}=\frac{F_A}{F}$，

根据提示，拉动 A 所用拉力在总拉力中所占的比例等于 A 的重量在总重量中所占的比例，所以

$\eta=\frac{G_A}{G}=\frac{m_A}{m}=90\%$.

11. (1)汽车在 BC 段运动时牵引力较大. 设汽车的牵引力为 F，根据 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$，可得 $F=\frac{P}{v}$.

又因为 P_2 大于 P_1 且速度一定，所以汽车在 BC 段运动时牵引力较大.

(2)设 BC 段长为 L、高为 h，由功的关系可得 $W_F=Gh+fL$，

$P_2(t_2-t_1)=G(h_2-h_1)+fL$，

$P_2(t_2-t_1)=G(h_2-h_1)+fv(t_2-t_1)$，

$f=\frac{P_2(t_2-t_1)-G(h_2-h_1)}{v(t_2-t_1)}$.

12. (1)$v=\frac{l}{t}=\frac{5\text{m}}{5\text{s}}=1\text{m/s}$.

(2)绳端移动的距离为斜面长的 2 倍，即 $s=2\times5\text{m}=10\text{m}$.

(3)拉力的功 $W=F\cdot s=50\text{N}\cdot10\text{m}=500\text{J}$，

拉力的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{500\text{J}}{5\text{s}}=100\text{W}$.

(4)$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{F\cdot s}=\frac{100\text{N}\cdot3\text{m}}{500\text{J}}=60\%$.

13. (1)由图可知，$n=3$，$F=\frac{(G_1+G)}{3}$，$G_1=3F-G$.

(2)滑轮组机械效率 $\eta=(\frac{W_{有}}{W_{总}})\times100\%=(\frac{GH}{3FH})\times100\%=(\frac{G}{3F})\times100\%$.

(3)机械效率会降低.

14. (1)$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times(0.016\text{m}^3-0.004\text{m}^3)=120\text{N}$.

(2)①硬杆对浮子竖直向上的作用力 $F=F_{浮}-G=120\text{N}-20\text{N}=100\text{N}$，

浮子对硬杆竖直向上的推力 $F'=F=100\text{N}$.

②每秒内 8 个浮子对硬杆竖直向上的推力所做的总功

$W_{总}=F's\times8=100\text{N}\times0.8\text{m}\times8=640\text{J}$，

波浪发电机输出的电能 $W_{电}=\eta W_{总}=30\%\times640\text{J}=192\text{J}$，

波浪发电机输出功率 $P=\frac{W_{电}}{t}=\frac{192\text{J}}{1\text{s}}=192\text{W}$.

15. B 所受浮力为：$F_{浮}=\rho_{水}gV_B=1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times2\times10^{-3}\text{m}^3=20\text{N}$，

$G_B=F_{拉}+F_{浮}=10\text{N/cm}\times2\text{cm}+20\text{N}=40\text{N}$，

$2G_C=G_0+G_A+F_{拉}$ ①

$2(G_A+G_C)=G_0+G_A+G_B$ ②

解①②得：$G_A=10\text{N}$，$G_0=2\text{N}$.

故 B 离开水面后的机械效率为：$\eta=\frac{G_A+G_B}{G_A+G_B+G_0}=\frac{10\text{N}+40\text{N}}{10\text{N}+40\text{N}+2\text{N}}\approx96\%$.

(2)对物体 B：$G_D=G_A+G_C=10\text{N}+16\text{N}=26\text{N}$，$v_D=nv_B=2\times0.1\text{m/s}=0.2\text{m/s}$，

所以有 $P=G_Dv_D=26\text{N}\times0.2\text{m/s}=5.2\text{W}$，或者 $P=(G_0+G_A+G_B)v_B=5.2\text{W}$.

16. (1)根据 $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}=\frac{\rho Shg}{S}=\rho hg$ 得：

$\frac{h_A}{h_B}=\frac{p_A}{p_B}=\frac{1}{2}$. 所以，体积之比 $\frac{V_A}{V_B}=\frac{h_A^3}{h_B^3}=(\frac{1}{2})^3=\frac{1}{8}$，

A、B 两物体的重力之比 $\frac{G_A}{G_B}=\frac{\rho V_Ag}{\rho V_Bg}=\frac{V_A}{V_B}=\frac{1}{8}$.

(2)由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{动}}=\frac{G_Ah}{G_Ah+G_{动}h}=\frac{G_A}{G_A+G_{动}}$ 得：

$\frac{\eta_A}{\eta_B}=\frac{G_A}{G_A+G_{动}}\cdot\frac{G_B+G_{动}}{G_B}=\frac{33}{40}$ ①

将 $\frac{G_A}{G_B}=\frac{1}{8}$ 代入①解得：$G_{动}=\frac{1}{4}G_A$，

即动滑轮重力 $G_{动}$ 是 A 物体重力 G_A 的 $\frac{1}{4}$ 倍.

(3)物体 A 受到三个力的作用：竖直向下的重力 G、竖直向上的浮力 $F_{浮}$、绳子对物体的拉力 T.

$\eta_{甲}=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Th}{Th+G_{动}h}=\frac{T}{T+G_{动}}=75\%$，

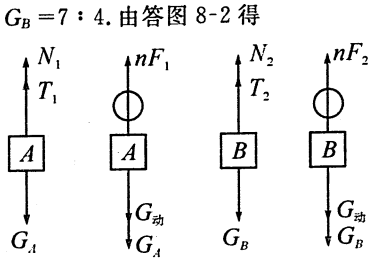
$\therefore T=3G_{动}=\frac{3}{4}G_A$，

$F_{浮}=G_A-T=\frac{1}{4}G_A$，即 $\rho_{水}gV_{排}=\frac{1}{4}\rho gV_A$，

物体的密度 $\rho=4\rho_{水}=4.0\times10^3\text{kg/m}^3$.

17. (1)因为 $8\rho_A=7\rho_B$，$2h_A=5h_B$，$5S_A=4S_B$，

所以 $G_A:G_B=7:4$. 由答图 8-2 得



答图 8-2

$T_1+N_1=G_A$……①

$T_2+N_2=G_B$……②

$F_1=\frac{1}{n}(G_A+G_{动})$……③

$F_2=\frac{1}{n}(G_B+G_{动})$……④

$\frac{N_1}{N_2}=\frac{G_A-T_1}{G_B-T_2}=\frac{2}{1}$，

则 $G_A=3500\text{N}$，$G_B=2000\text{N}$.

因为 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{G_B}{nF_2}=80\%$，所以 $n=4$.

由④得，$G_{动}=500\text{N}$.

则 $F_1=1000\text{N}$，

$P=F_2nv$，$v=\frac{P}{F_2n}=0.2\text{m/s}$.

(2)$W_1=F_1\times4h_A=1.6\times10^4\text{J}$.

9 力热电综合

〖问题引领〗

例 3. (1)电动自行车每行驶 1 千米消耗的总能量为

$W_{总}=0.6\text{kW}\cdot\text{h}/50=0.012\text{kW}\cdot\text{h}=4.32\times10^4\text{J}$，

每千米电动机平均做的有用功

由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%$，

可得 $W_{有用}=\eta W_{总}=0.75\times0.012\text{kW}\cdot\text{h}=0.009\text{kW}\cdot\text{h}=3.24\times10^4\text{J}$.

当电动自行车以最高时速行驶时，电动机的功率为

$P=\frac{W_{总}}{t}=\frac{0.6\text{kW}\cdot\text{h}}{2.5\text{h}}=0.24\text{kW}=240\text{W}$.

(2)摩托车每行驶 1 公里的耗油量 $V_{油}=\frac{1}{40}=0.025\text{L}$，

由 $\rho=\frac{m}{V}$，

则消耗汽油的质量 $m=\rho V=0.71\times0.025\text{kg}$，

汽油燃烧可使摩托车获得的能量

$Q=qm=4.6\times10^7\times0.71\times0.025=8.165\times10^5\text{J}$.

(3)电动自行车的优势有：噪声小；污染小；能耗低.

例 4. 1m^3 可燃冰转化生成的甲烷气体完全燃烧放出热量

$Q=q_{甲烷}V=3.6\times10^7\text{J/m}^3\times164\text{m}^3=5.904\times10^9\text{J}$，

由题知 $t=1640\text{min}=9.84\times10^4\text{s}$，由 $P=\frac{W}{t}$ 可得发动机的实际功率

$P=\frac{Q}{t}=\frac{5.904\times10^9\text{J}}{9.84\times10^4\text{s}}=6.0\times10^4\text{W}$.

由题知 $36\text{km/h}=10\text{m/s}$，由 $v=\frac{s}{t}$ 可得公交车行驶路程

$s=vt=10\text{m/s}\times9.84\times10^4\text{s}=9.84\times10^5\text{m}$.

车匀速行驶，有 $F_{牵}=f=0.05G_{车}=0.05mg=0.05\times$

$6000kg\times10N/kg=3\times10^3N$.

由 $W=Fs$ 可得牵引力做的有用功

$W_{有}=F_{牵}s=3\times10^3N\times9.84\times10^5m=2.952\times10^9J$,

发动机效率 $\eta=\frac{W_{有}}{Q}=\frac{2.952\times10^9J}{5.904\times10^9J}=50\%$.

〖能力训练〗

1. (1)太阳;电

(2)$W=Pt=20kW\times8h=160kW\cdot h$.

(3)$160kW\cdot h=160\times3.6\times10^6J=5.76\times10^8J$,

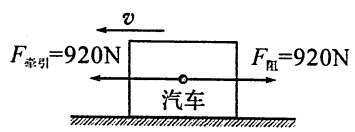
$Q=\frac{W}{\eta}=\frac{5.76\times10^8J}{30\%}=1.92\times10^9J$,

$m=\frac{Q}{q}=\frac{1.92\times10^9J}{3.0\times10^7J/kg}=64kg$.

(4)清洁无污染;可再生;节约化石能源.

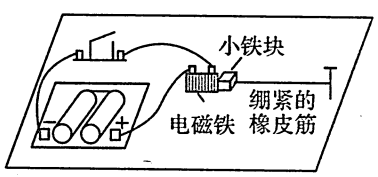
2. (1)如答题 9-1 所示

(2)①920N ②920000J ③1000m ④0.1kg



答图 9-1

3. (1)如答图 9-2 所示



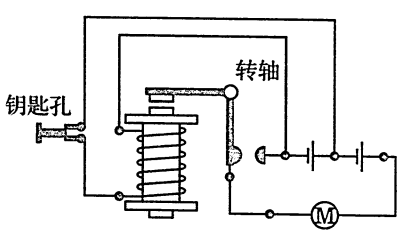
答图 9-2

(2)s_1 段较快;不是;铁块不做匀速直线运动,而做变速运动,所以不处于受力平衡状态

4. (1)吸引;排斥 (2)向里 (3)力 (4)磁场

5. (1)不可再生;做功 (2)比热容;4.2×10^5 (3)2×10^5

(4)如答图 9-3 所示 (5)34.8%



答图 9-3

6. $E_A<E_B$

7. (1)电压表与定值电阻 R 并联

(2)无风时,定值电阻 R 与金属杆串联,此时金属杆接入电路中的电阻 R_x 为 3.5Ω,

$I=\frac{U}{R+R_x}=\frac{4.5V}{1\Omega+3.5\Omega}=1A$,

$U_R=IR=1A\times1\Omega=1V$,

$P_R=I^2R=(1A)^2\times1\Omega=1W$.

(3)当电压表示数为 3V 时,$U_R'=3V$,

$U_x'=U-U_R'=4.5V-3V=1.5V$,

$I'=\frac{U_R'}{R}=\frac{3V}{1\Omega}=3A$,

$R_x'=\frac{U_x'}{I'}=\frac{1.5V}{3A}=0.5\Omega$,

分析图象可知最大风力为 720N.

8. (1)$m=\rho V=1.0\times10^3\times100\times10^{-3}\times10kg=1000kg$,

$Q_{吸}=cm(t-t_0)=4.2\times10^3\times10^3\times30J=1.26\times10^8J$,

如果是天然气完全燃烧放出这些热量,则需要的天然气质量为

$m'=\frac{Q_{吸}}{q}=\frac{1.26\times10^8J}{8.4\times10^7J/kg}=1.5kg$.

(2)热水器距地面高度 $h=8\times3m=24m$,

该地区最低供水水压

$P=P_0+\rho gh=(1.0\times10^5+1.0\times10^3\times10\times24)Pa=3.4\times10^5Pa$.

(3)$\because P_{电}=\frac{W_{电}}{t}=\frac{Q}{t}$,

$\therefore t=\frac{Q}{P_{电}}=\frac{1.26\times10^7J}{1500W}s=8.4\times10^3s=140min$.

9. (1)踏板空载时压力传感器 R 的阻值为 300Ω,

根据欧姆定律和串联电路特点知

$\frac{0.75V}{R_0}=\frac{(3-0.75)V}{300\Omega}$,$R_0=100\Omega$.

(2)$\frac{1.2V}{100\Omega}=\frac{3V-1.2V}{R}$,则 $R=150\Omega$,

查表知,此时压杆上承受的压力为 150N.

根据杠杆平衡条件 $F\cdot OA=G\cdot OB$,$\therefore G=\frac{OA}{OB}\cdot F=4\times150N=600N$,$\therefore m=\frac{G}{g}=\frac{600N}{10N/kg}=60kg$.

10. (1)防止电流过大而烧坏电流表(或答保护电路)

(2)0.1

(3)当电流为 0.3A 时变阻器连入电路中的电阻为

$R_1=R_{总}-R_0=\frac{U}{I}-R_0=\frac{3V}{0.3A}-5\Omega=5\Omega$,

连入电路中的电阻线长度为 $L'=\frac{5\Omega}{25\Omega}\times5cm=1cm$,

则弹簧的伸长量为 $\Delta L=5cm-1cm=4cm$,

由图象可知拉力 $F=400\text{N}$.

11. (1)柴油燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=4\times10^{-3}\times4\times10^{7}=1.6\times10^{5}\text{J}$.

柴油机的输出功率 $P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{40\%Q_{放}}{t}=\dfrac{40\%\times1.6\times10^{5}}{4}=1.6\times10^{4}\text{W}$.

(2)提升建筑材料做的有用功 $W_{有用}=Gh=3200\times5=1.6\times10^{4}\text{J}$.

整个装置的效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{Q_{放}}=\dfrac{1.6\times10^{4}}{1.6\times10^{5}}=10\%$.

(3)从使用方面评价:整个装置效率过低;能源利用率较低.

从配置方面评价:功率不匹配;大马拉小车.

12. (1)无水果时,$R=100\Omega$,则:

$I=\dfrac{U_{总}}{R+R_0}=\dfrac{12}{100+20}\text{A}=0.1\text{A}$.

(2)在电路中串联一个可调节的变阻器.(其他改进有理也可)

(3)$P=UI=(U_{总}-U_0)I=(12-IR_0)I=(12-20I)I=-20(I-0.3)^2+1.8$,

∴当 $I=0.3\text{A}$ 时,$P_{最大}=1.8\text{W}$.

$U=\dfrac{P_{最大}}{I}=\dfrac{1.8\text{W}}{0.3\text{A}}=6\text{V}$,

$R=\dfrac{U}{I}=\dfrac{6\text{V}}{0.3\text{A}}=20\Omega$.

由图 b 知 $R=20\Omega$ 时,$F=5\text{N}$,$G=F=5\text{N}$,

$m=\dfrac{G}{g}=\dfrac{5\text{N}}{10\text{N/kg}}=0.5\text{kg}$.

13. (1)$p=\dfrac{F}{S}=\dfrac{500\text{N}}{0.05\text{m}^2}=1\times10^{4}\text{Pa}$.

(2)$v=\dfrac{s}{t}=\dfrac{15\text{m}}{20\text{s}}=0.75\text{m/s}$,$W=G\cdot s=500\text{N}\times15\text{m}=7.5\times10^{3}\text{J}$,

$P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{7.5\times10^{3}\text{J}}{20\text{s}}=375\text{W}$.

(3)增强

(4)电铃报警时,$I=0.02\text{A}$.$R_2=\dfrac{U}{I}-R_1=\dfrac{6\text{V}}{0.02\text{A}}-100\Omega=200\Omega$.此时压力为 $F_{max}=G=8800\text{N}$

当电梯箱内总质量 $m_{总}=1000\text{kg}$ 时,压力 $F'=G'=m_{总}g=1000\text{kg}\times10\text{N/kg}=10000\text{N}>F_{max}$,超载.

14. (1)$Q=cm(t_2-t_1)=4.0\times10^{3}\text{J/(kg}\cdot\text{℃)}\times1.5\text{kg}\times(100\text{℃}-70\text{℃})=1.8\times10^{5}\text{J}$.

(2)一次制作过程需 13min,其中加热时间共 11min,打浆时间 2min

$W_1=P_1t_1=1100\text{W}\times11\times60\text{s}=726000\text{J}$,

$W_2=P_2t_2=200\text{W}\times2\times60\text{s}=24000\text{J}$,

共消耗电能

$W_{总}=W_1+W_2=726000\text{J}+24000\text{J}=750000\text{J}$.

15. (1)根据题图乙可知,压力为零时,$R_x=300\Omega$.

(2)$I=\dfrac{U}{R_x+R_0}=\dfrac{24\text{V}}{300\Omega+10\Omega}\approx0.08\text{A}$.

(3)油箱装满时,$I'=0.6\text{A}$,$R_x=\dfrac{U}{I'}-R_0=\dfrac{24\text{V}}{0.6\text{A}}-10\Omega=30\Omega$,

根据题图乙,$R_x=30\Omega$ 时,压力 $F=2.8\text{N}$,

压强 $p=\dfrac{F}{S}=\dfrac{2.8\text{N}}{10\times10^{-4}\text{m}^2}=2.8\times10^{3}\text{Pa}$.

16. (1)$G=mg=\rho Vg=1.04\times10^{3}\text{kg/m}^3\times500\times10^{-6}\text{m}^3\times10\text{N/kg}=5.2\text{N}$.

(2)$P=UI$,$I_{额}=\dfrac{P_{额}}{U_{额}}=\dfrac{3\text{W}}{6\text{V}}=0.5\text{A}$,

$P_{总}=UI=UI_{额}=10\text{V}\times0.5\text{A}=5\text{W}$.

(3)$U_R=U-U_{额}=10\text{V}-6\text{V}=4\text{V}$,

$I=\dfrac{U}{R}$,$R=\dfrac{U_R}{I_R}=\dfrac{U_R}{I}=\dfrac{4\text{V}}{0.5\text{A}}=8\Omega$.

17. (1)地面受到的压强:

$p=\dfrac{F}{S}=\dfrac{(40\text{kg}+50\text{kg})\times10\text{N/kg}}{0.01\text{m}^2}=0.9\times10^{5}\text{Pa}$.

(2)蓄电池储存的电能:$W=0.576\text{kW}\cdot\text{h}=2073600\text{J}$.

因蓄电池储存能量的 80%用于电动自行车行驶克服阻力做功:$2073600\text{J}\times80\%=Fs$.

所以,电动自行车能连续电动行驶的路程:

$s=\dfrac{2073600\text{J}\times80\%}{F}=\dfrac{1658880\text{J}}{40\text{N}}=41472\text{m}$.

(3)优点:无尾气.噪音小.缺点:蓄电池一般使用一年左右就需更换,废弃后的电池污染环境.

10 从表格中获取信息

〖问题引领〗

例 3. C

例 4. (1)$I=\dfrac{U}{R}=\dfrac{4.8}{300}=0.016\text{A}=16\text{mA}$.

(2)$F=pS=2\times10^{6}\text{Pa}\times2\times10^{-4}\text{m}^2=400\text{N}$,

$F\times AO=F'\times BO$,则 $F'=F\times\dfrac{AO}{BO}=400\text{N}\times\dfrac{5}{1}=2000\text{N}$.

(3)$I=\dfrac{4.8}{300-\dfrac{3F}{5}}\times1000\text{mA}=\dfrac{4.8}{300-\dfrac{3G}{25}}\times1000\text{mA}$.

〖能力训练〗

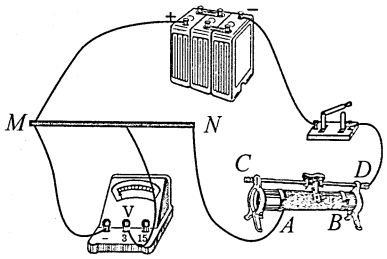
1. (1)温度计　(2)液态　(3)99

2. (1)左　(2)①缩小　②大　(3)左

3. (1)①A 和 B　②0.5;31.25　(2)3V;0A

4. (1)如答图 10-1 所示

(2)B;导体两端的电压与长度成正比;根据欧姆定律可得,在电流强度相同时,导体两端电压与导体的电阻成正比,所以导体电阻与导体长度成正比.

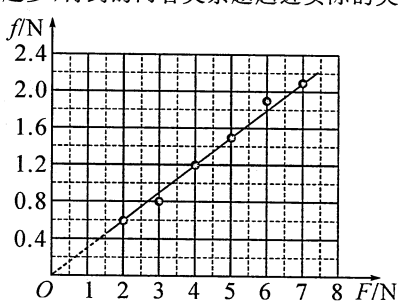


答图 10-1

5. (1)匀速直线　(2)见答图 10-2

(3)接触面粗糙程度一定时,滑动摩擦力 f 与压力 F 成正比.

(4)数据越多,得到的两者关系越趋近实际的关系.



答图 10-2

6. (1)$u>2f$;$2f>v>f$　(2)变大;也大

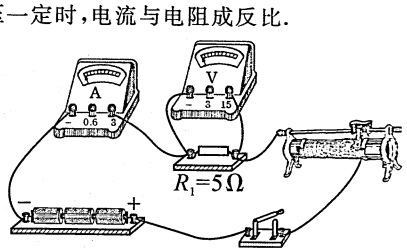
7. (1)89%(88.9%、88.89%)

(2)略　(3)滑轮组所挂重物的重力发生改变

8. (1)如答图 10-3 所示

(2)电阻 R_1 断路　(3)电阻一定时,电流与电压成正比

(4)分析过程:对比 2、4 或者 3、5 两次实验数据可知 $U_1=U_2=3\text{V}$ 或 $U_1=U_2=4.5\text{V}$,$\frac{I_1}{I_2}=\frac{2}{1}$,$\frac{R_1}{R_2}=\frac{1}{2}$,$\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}$. 结论:电压一定时,电流与电阻成反比.



答图 10-3

9. (1)$Q=cm\Delta t=4.2\times10^3\times100\times50\text{J}=2.1\times10^7\text{J}$.

(2)$Q=qV=2.1\times10^7=8.4\times10^7\times V$,$V=0.25\text{m}^3$.

(3)$Q'=1.68\times10^6\times2.5\times10\text{J}=4.2\times10^7\text{J}$,

$\eta=\frac{Q}{Q'}=\frac{2.1\times10^7}{4.2\times10^7}=50\%$.

10. (1)长　(2)0.45;8000

11. (1)接触面粗糙程度相同时,压力越大,滑动摩擦力越大.

(2)序号 1、6、9(或 4 与 7、5 与 8、6 与 9、1 与 6、1 与 9).

(3)滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度和压力的大小都有关,接触面越粗糙,压力越大,滑动摩擦力越大.

12. (1)过程:分别计算出动力×动力臂(或 F_1L_1),分别计算出阻力×阻力臂(或 F_2L_2).

第一组　1N×15cm=15N·cm　1.5N×10cm=15N·cm

第二组　2N×25cm=50N·cm　2.5N×20cm=50N·cm

第三组　3N×20cm=60N·cm　4N×15cm=60N·cm

经过比较每一组的动力和动力臂乘积与阻力和阻力臂乘积都相等

验证的结果:经验证可得出杠杆平衡时满足动力×动力臂=阻力×阻力臂(或 $F_1L_1=F_2L_2$).

(2)做法:甲不动,乙向远离支点方向移动.

(或乙不动,甲向靠近支点方向移动)

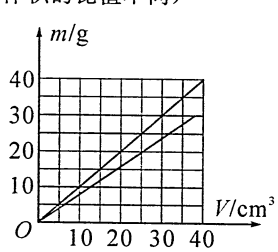
(或乙不动,甲蹬地,减小甲对跷跷板的压力)

条件:使跷跷板顺时针和逆时针方向转动的力和力臂的乘积不相等.

(或动力×动力臂≠阻力×阻力臂)(或 $F_1L_1\neq F_2L_2$)

13. (1)见答图 10-4

(2)①密度相同(或质量与体积的比值相同)　②密度不同(或质量与体积的比值不同)



答图 10-4

14. (1)错误;错误

(2)物块的质量与体积的比值小于液体的质量与体积的比值;物块的质量与体积的比值大于液体的质量与体积的比值

15. $F_2=34-F_1$

16. $F=20-200h$

17. ACD

11 从图象中获取信息

〖问题引领〗

例 3. (1)变大;变大　　(2)400;受到的重力

(3)C 点处,$F_{浮}=G+Fc=400\text{N}+600\text{N}=1000\text{N}$,

$p=\frac{F}{S}=\frac{F_{浮}}{S}=\frac{1000\text{N}}{(0.5\text{m})^2}=4000\text{Pa}$.

例 4. (1)92　(2)DE　(2)EF

〖能力训练〗

1. 甲、乙;甲、丙

2. 人的最高听觉频率比其他的动物低;人和动物的发声频率都比听觉频率范围小. 地震前会发出次声波,人听不到,但某些动物能够听到.

3. 10;照相机　　4. C　　5. D　　6. C　　7. D

8. (1)$p=\frac{F}{S}=\frac{800\text{N}}{4\times10^{-4}\text{m}^2}=2\times10^6\text{Pa}$.

(2)$G_{油}=800\text{N}-80\text{N}=720\text{N}$,$m_{油}=\frac{G_{油}}{g}=\frac{720\text{N}}{10\text{N/kg}}=72\text{kg}$,

$V_{油}=\frac{m_{油}}{\rho_{油}}=\frac{72\text{kg}}{0.8\times10^3\text{kg/m}^3}=0.09\text{m}^3$.

(3)由题图乙知,当压敏电阻 R 受到最大压力时,其阻值为 80Ω,

$\frac{U_R}{R}=\frac{U_0}{R_0}$,$\frac{(6-3)\text{V}}{80\Omega}=\frac{3\text{V}}{R_0}$,$R_0=80\Omega$.

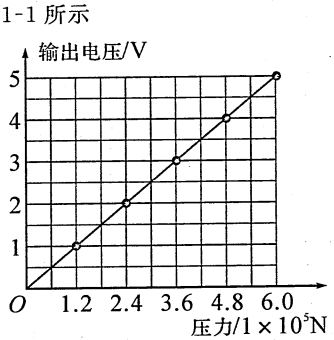
(4)由题图乙知,压敏电阻 R 的阻值与受到的压力 F 的关系式是:$R=240-0.2F(\Omega)$.

R_0 两端电压 $U_0=\frac{30}{19-100V}(\text{V})$.

9. (1)乙　(2)丙;丁;甲

(3)图略;被测电阻是定值电阻,电阻阻值约为 3.33Ω

10. (1)如答图 11-1 所示



答图 11-1

(2)C、D

(3)由图象可知,当压力为 $2.4\times10^5\text{N}$ 时,U 为 2V,

$R_{总}=\frac{U}{I}=\frac{2\text{V}}{0.02\text{A}}=100\Omega$,

$R'=R_{总}-R=100\Omega-25\Omega=75\Omega$.

(4)$U_{最小}=IR=0.02\text{A}\times25\Omega=0.5\text{V}$,

由图象可知,压力为 $0.6\times10^5\text{N}$,

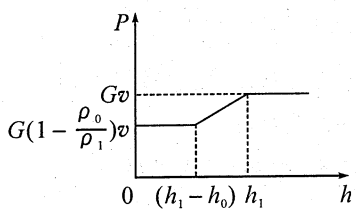
所以汽车的最小重力为 $0.6\times10^5\text{N}$.

11. (1)由题意可知,铁块在未打捞出水面前,铁块受到的浮力最大,

$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=\rho_0g\frac{G}{\rho_1g}=\frac{\rho_0}{\rho_1}G$.

(2)$F=G-F'_{浮}=G-\rho_0g\frac{G}{\rho_1gh_0}(h_0-\Delta h)=G[1-\frac{\rho_0}{\rho_1h_0}(h_0-vt)]=(G-\frac{\rho_0}{\rho_1}G)+\frac{G\rho_0v}{\rho_1h_0}t$.

(3)如答图 11-2.



答图 11-2

12. (1)在 2~3s 内,重物做匀速运动,$v_3=2.50\text{m/s}$,拉力 $F_3=40\text{N}$,因为连接动滑轮的绳子有三根,所以拉力 F 的作用点下降的距离是重物上升高度 h_3 的三倍. $P=F_3v_3=100\text{W}$,

$\eta=(\frac{W_{有用}}{W_{总}})\times100\%=[\frac{Gh_3}{(3F_3h_3)}]\times100\%=83.33\%$.

(2)在 1~2s 内,拉力 $F_2=50\text{N}$,重物上升高度 $h_2=1.25\text{m}$,

$W=3F_2h_2$,代入数据解得 $W=187.5\text{J}$.

(3)设动滑轮重为 $G_{动}$,$G_{动}=3F_3-G=20\text{N}$,

在 0~1s 内,拉力 $F_1=30\text{N}$. 把动滑轮和重物看成整体,则这个整体受到向下的重力、向上的支持力以及 3 根绳向上的拉力作用处于静止状态.

支持力 $F_{支}=G+G_{动}-3F_1=30\text{N}$,

重物对地面的压力 $F_{压}=F_{支}=30\text{N}$,

$p=\frac{F_{压}}{S}=\frac{30\text{N}}{(5\times10^{-2}\text{m}^2)}=600\text{Pa}$.

13. (1)当被检测者的酒精气体的浓度为 0 时,R_1 的电阻为 60Ω.

由公式 $I=\frac{U}{R}=\frac{8\text{V}}{60\Omega+20\Omega}=0.1\text{A}$,

$U_1=IR_1=0.1A\times60\Omega=6V$.

(2)当电流表的示数为 0.2A 时,由公式 $I=\frac{U}{R}$得

$R_1=\frac{U}{I}-R_2=\frac{8V}{0.2A}-20\Omega=20\Omega$,

由题图甲可知,被检测者的酒精气体浓度为 0.3mg/mL.

因为 0.2mg/mL<0.3mg/mL<0.8mg/mL,所以被检测者属于酒驾.

14. 11.5

15. D

16. (1)减小　增大

(2)0

(3)由图象可知:电源电压 $U=4.5V$.

$U_1=1.5V$ 时,电路中的电流 $I=3.0A$,

R_0 两端的电压 $U_0=U-U_1=4.5V-1.5V=3.0V$,

R_0 的电阻 $R_0=\frac{U_0}{I}=\frac{3.0V}{3.0A}=1\Omega$.

(根据图象中不同的点,只要结果正确均可)

17. (1)10;水平向左

(2)$F=10N$ 时,物体处于静止状态或处于匀速直线运动状态.

静止时,$P=F\cdot v=10N\times0m/s=0W$.

匀速运动时,$P=F\cdot v'=10N\times5m/s=50W$.

(3)当物体 A 不受摩擦力时,$F_{浮}=G_C-G_B=50N-20N=30N$,

$F_{浮}=p\cdot S\Rightarrow p=\frac{F_{浮}}{S}=\frac{30N}{30\times10^{-4}m^2}=10^4Pa$.

由题意可知,物体 A 静止时物体 C 所受浮力的最大变化量 $\Delta F_{浮}=2\times12N=24N$,

$\Delta h=\frac{\Delta V_{排}}{S}=\frac{\Delta F_{浮}}{\rho_{水}gS}=\frac{24N}{1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times30\times10^{-4}m^2}=0.8m$.

12 从短文中获取信息

〖问题引领〗

例 3. (1)“外壳用不锈钢等金属材料制成”的原因是:不锈钢等金属材料只反射、不吸收、不传导微波,确保能量聚集在炉内;微波碰到金属就反射,防止了微波对人体的辐射危害.“装食物的容器则用绝缘材料制成”的原因是:微波能穿过玻璃、陶瓷、塑料等绝缘材料且不消耗能量,微波的能量大部分用于加热食物.

(2)微波炉烹饪速度快且热效率高的原因是:微波在金属外壳、食物容器上几乎不消耗能量;微波能直达食物内部 5cm 深,在食物内、外部同时加热,其能量大部分被食物吸收,所以微波炉加热效率高.

例 4. (1)液化.

(2)炎热的夏天气温较高,冰棍儿周围空气温度低,空气中的水蒸气遇冷液化成小水滴悬浮在空中形成“白气”.

(3)在污染严重的地区空气中存在大量烟尘,成为水蒸气液化的凝结核,从而使水蒸气更容易液化成小水滴附着在上面形成雾.

〖能力训练〗

1. (1)0.02;20　(2)7500m;8700m　(3)不能,因为月球表面是真空,而真空不能传播声音

2. (1)倒立　(2)焦距(或弯曲程度);像距　(3)C　(4)让物体与眼睛的距离为 25cm(或不要长时间看书,中间要适当休息,或多做眼保健操)

3. (1)大于

(2)不能;因为玻璃是热的不良导体,集热管中又有真空层,不利于将热量传递给管内的水.

(3)水吸收的热量:

$Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3J/(kg\cdot℃)\times100kg\times(60℃-20℃)=1.68\times10^7J$.

(4)设加热时间为 T,热水器的水在 T 时间内吸热为 $PS\eta T$,

$\because PS\eta T=Q_{吸}$,

$\therefore$加热时间:$T=\frac{Q_{吸}}{PS\eta}=\frac{1.68\times10^7J}{1.4\times10^3W/m^2\times2m^2\times0.4}=1.5\times10^4s\approx4.17h$.

4. (1)由公式 $P=\frac{U^2}{R}$可知,$R=\frac{U^2}{P}$,因此,功率越大的灯泡,其灯丝的电阻就越小.而电阻的大小与材料、横截面积、长度有关.不同的灯丝其材料是一样的,其长度相差也不大,有较大差别的是灯丝的粗细.灯丝越粗,灯丝电阻就越小.所以“5W 的灯泡的灯丝的电阻不应该那样粗”.

(2)由 $P=UI$ 可知,将灯泡跟电流表串联接入 220V 电路中,只要测出通过灯泡电流的大小,就可以计算出灯泡的电功率.

5. (1)电磁感应;发电机.

(2)因为当磁铁向低处滑动时,磁铁穿过闭合线圈,线圈相对在做切割磁感线运动,产生感应电流,此时,电流通过两个二极管中的一个,故该二极管发亮;当另一端低时,磁铁

又向相反方向穿过线圈，产生相反方向的电流，故另一个二极管也会发亮. 所以，二极管会轮流发光.

6. (1)室内气压小于外界气压，由于风机通过排风口将室内部分空气排出后，室内空气压强减小，室外气压大于室内气压，这时打开进风口，新鲜空气会进入室内.

(2)吸尘器、抽水机、吸盘等.

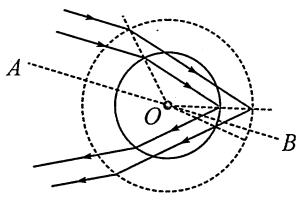
7. (1)静止　(2)机械

(3)0.24

(4)电视广播、数据中继(通讯、气象、导弹预警)

8. (1)=　(2)B　(3)增大

(4)小于　(5)如答图 12-1



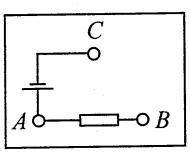
答图 12-1

13　探究与猜想

〖问题引领〗

例 3. 如答图 13-1 所示

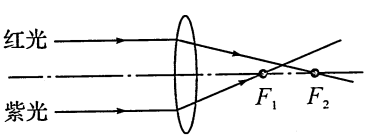
例 4. (1)长波紫外线透过率　(2)其他条件相同时，防晒效果与衣服的层数(厚度)有关　(3)穿全棉长袖 T 恤；穿颜色较深的衣服；穿较厚的衣服



答图 13-1

〖能力训练〗

1. (1)a. 如答图 13-2 所示.



答图 13-2

b. 红光对凸透镜的焦距大，紫光对凸透镜的焦距小

(2)蜡烛(左)；凸透镜(左)；小

2. (1)荧光物质　(2)反射　(3)紫外线能否透过玻璃(玻璃对紫外线的吸收能力)

3. (1)晶体凝固过程放热的多少可能与晶体的种类有关

(2)温度计升高的示数

(3)烧杯中水的质量太大

4. (1)断开　(2)②右；1.5　③B

5. (1)2；4；从 N 极出发，回到 S 极

(2)小磁针；将小磁针置于异名磁极周围不同处；观察小磁针稳定后 N 极的指向

6. (1)刻度尺　(2)①4.5　②1.8　③1、2

④小明；橡皮筋伸长的长度与每次的拉力的比值为一常数(或拉力扩大几倍，橡皮筋伸长的长度也扩大几倍)

7. (1)二力平衡　(2)A；错误；控制变量法

(3)a. 把木块平放在长木板上用弹簧测力计水平匀速拉动，读出弹簧测力计的示数 F_1.

b. 把木块侧放在长木板同一面上用弹簧测力计水平匀速拉动，读出弹簧测力计的示数 F_2.

8. (1)左；水平　(2)$F_1L_1=F_2L_2$(动力×动力臂＝阻力×阻力臂)

(3)将不同的物理量进行了加法运算

9. (1)凹陷

(2)当压力相同时，受力面积越小，压力作用效果越显著

(3)乙和丁

(4)压力作用效果与压力的大小和受力面积的大小有关，压力越大，受力面积越小，压力作用效果越显著

10. (1)浸入水中的实心物块的密度大于水的密度

(2)4、5、6(4、5 或 4、6 或 5、6 也可)

(3)最终漂浮在水面上的实心物块，密度比水小的程度越大，物块露出水面的体积也越大

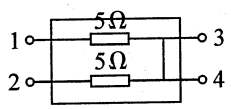
(4)1.0×10^3

11. (1)不同；相同；每次泡沫塑料块下移的距离

(2)钩码质量 m＝_____ g

实验次数	钩码下落的高度 h/cm	泡沫塑料块下移的距离 s/cm
1		
2		
3		

12. 如答图 13-3 所示



答图 13-3

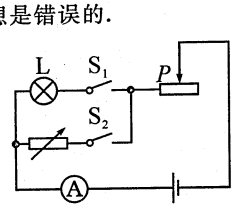
13. (1)错误　(2)关闭家庭空调等大功率用电器，观察台灯亮度是否变化. 若台灯亮度变亮，则小华的猜想是正确的；若台灯亮度不变，则小华的猜想是错误的.

14. (1)内　(2)灯泡处断路

(4)实际功率；电能转化为光能

【拓展】如答图 13-4 所示.

①只闭合 S_1，移动变阻器滑片，使电流表示数为 0.1A；



答图 13-4

②断开 S_1，闭合 S_2，滑片不动，调节电阻箱，当电流表示数为 0.1A 时，读出电阻箱连入电路中的电阻为 R.

$0.01R$

15. (1)方案：将 100g 的铁球和 100g 的铝球(或 50g 的铁球和 50g 的铜球)分别从斜面的同一高度处由静止滚下，撞击水平面上同一位置的小木块，用刻度尺分别测量小木块被撞出的距离.

(2)利用同一金属球

次数	金属球释放高度 h/cm	木块移动距离 s/cm	结论
1			
2			
3			

16. (1)控制变量法

(3)(a)甲、丙(或乙、丁)；相等

(b)甲、乙(或丙、丁)；正确

14 设计型实验题

〖问题引领〗

例 3. (1)将弹簧测力计调零，按示意图组装实验器材，用细线分别将三个铁块系好，并将细线的另一端系一个套.

(2)在滑轮组下挂质量为 m_1 的铁块，用弹簧测力计拉住绳端，竖直向上缓慢匀速拉动，使铁块 m_1 匀速上移一段距离，将绳端移动距离 s 和铁块移动距离 h，所挂钩码的质量 m_1 和弹簧测力计的示数 F_1 分别记录在表格中.

(3)仿照步骤(2)，在滑轮组下分别挂质量为 m_2、m_3 的铁块，进行实验并记录 s、h，质量 m_2、m_3 及拉力 F_2、F_3 等实验数据.

(4)在滑轮组下分别挂质量为 $m_4=m_1+m_3$、$m_5=m_2+m_3$、$m_6=m_1+m_2+m_3$ 的铁块，进行实验并记录 s、h，质量 m_4、m_5、m_6 及拉力 F_4、F_5、F_6 等实验数据.

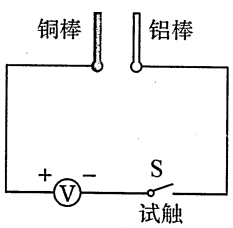
(5)利用公式 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{mgh}{Fs}$，分别计算出六次滑轮组的机械效率 η_1、η_2、η_3、η_4、η_5、η_6，并将数据记录在表格中.

实验数据记录表

m/kg						
mg/N						
F/N						
s/m						
h/m						
$W_{总}$/J						
$W_{有用}$/J						
η						

例 4. 方案一：

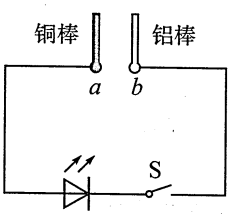
按如答图 14-1 所示连接电路，再利用开关进行试触，若电压表指针正向偏转，说明与电压表正接线柱连接的铜棒是芭乐电池的正极；若电压表反向偏转，铝棒是电池的正极.



答图 14-1

方案二：

将芭乐电池的铝棒用导线和电流表的负接线柱连接，然后用与铜棒连接的导线跟电流表的正接线柱试触，如果电流表指针正向偏转，说明铜棒是电池的正极；若电流表反向偏转，铝棒是电池的正极.



答图 14-2

方案三：

按如答图 14-2 所示连接电路，闭合开关，若低压二极管发光，说明铜棒是电池的正极；若二极管不发光，铝棒是正极.

〖能力训练〗

1. (1)简述实验过程和现象：

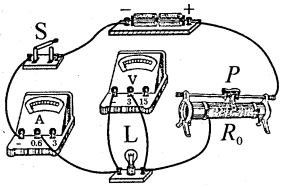
①将电源、小灯泡、滑动变阻器和开关组成串联电路，闭合开关前将滑动变阻器的滑片移到阻值最大端，此时闭合开关，观察到小灯泡不发光.

②移动滑动变阻器的滑片，使滑动变阻器连入电路中的电阻逐渐减小，观察到小灯泡逐渐变亮.

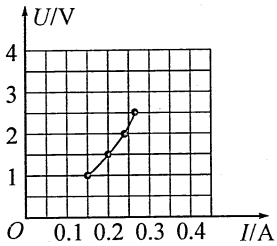
(2)当滑动变阻器连入电阻很大时，小灯泡两端的电压和通过小灯泡的电流都很小，根据 $P=UI$，小灯泡的实际功率过小，此时小灯泡不发光；当滑动变阻器连入电阻逐渐减小时，小灯泡两端的电压和通过小灯泡的电流都逐渐变大，则小灯泡的实际功率逐渐变大，小灯泡逐渐变亮.

2. (1)0.25;0.6　(2)甲　(3)电路连接如答图 14-3 所示

(4)①电流;2.5;降低　②如答图 14-4 所示.

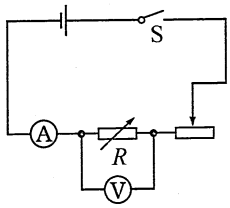


答图 14-3



答图 14-4

3. (1)电路图(见答图 14-5):



答图 14-5

(2)实验步骤:

①调节电流表、电压表使指针在零刻线位置,滑动变阻器滑片 P 在阻值最大处;断开开关 S,按照电路图连接实验电路;闭合开关 S,调节电阻箱阻值为 R_1,移动滑动变阻器滑片 P 至某位置,读出电流表的示数 I、电压表的示数 U_1,并把数据 I 和 U_1 记录在表格中.

②调节电阻箱阻值为 R_2,移动滑动变阻器滑片 P 使电流表示数仍为 I,读出电压表的示数 U_2,并把数据 R_2 和 U_2 记录在表格中.

③仿照步骤②,再做 4 次,把数据 $R_3 \sim R_6$ 和 $U_3 \sim U_6$ 记录在表格中.

④根据公式 $P=IU$ 及 I、U 的数据计算出电阻箱的电功率 $P_1 \sim P_6$,并把数据记录在表格中.

实验记录表格

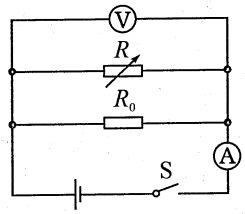
U/V						
I/A						
R/Ω						
P/W						

4. (1)实验电路图如答图 14-6

(2)实验步骤:

①按电路图将电阻箱 R、定值电阻 R_0、电流表和电压表接入电路中.

②将电阻箱 R 旋至某一阻值,闭合开关 S,用电压表和电流表测量并联电路两端的电压 U 和通过干路中的电流 I,将定值电阻 R_0 和电阻箱 R 的阻值及电压表和电流表的示数记录在表格中.



答图 14-6

③仿照步骤②再旋转电阻箱的旋钮 5 次,使其在电路中接入 5 个不同的阻值,并用电压表和电流表分别测量对应 5 次并联电路两端的电压 U 和通过干路的电流 I,将定值电阻 R_0 和 5 次电阻箱 R 的阻值及对应电压表和电流表的示数记录在表格中.

④根据 $R=\dfrac{U}{I}$ 分别计算出 6 次并联电路中的总电阻 $R_{总}$,并将计算结果记录在表格中.

R/Ω						
R_0/Ω						
U/V						
I/A						
$R_{总}$/Ω						

5. (1)先将橡胶底运动鞋放在水平长木板上,然后将长方体橡胶块放在橡胶底运动鞋上,并固定住,细线一端系住橡胶运动鞋,细线另一端通过定滑轮与弹簧测力计相连,用弹簧测力计竖直向上匀速拉动运动鞋,记下弹簧测力计的示数 F_1.

(2)再将长方体橡胶块放在水平长木板上,然后将橡胶底运动鞋放在长方体橡胶块上,并固定住,细线一端系住橡胶块,细线另一端通过定滑轮与弹簧测力计相连,用弹簧测力计竖直向上匀速拉动橡胶块,记下弹簧测力计的示数 F_2.

若 $F_1>F_2$,则橡胶底运动鞋下表面更粗糙;若 $F_1<F_2$,则橡胶块下表面更粗糙.

6. (1)水平平衡

(3)直到杠杆再次水平平衡

(4)不碰烧杯壁和底

(5)$=\dfrac{L_1-L_3}{L_1-L_2}\rho_{水}$

7. (1)左;水平;力臂

(2)$F_1L_1=F_2L_2$;不合理;结论具有偶然性(结论没有普遍性)

(3)杠杆自重的影响.

8. (1)所用器材:天平

操作方法:将天平调节平衡,把 A、B 两段萝卜分别放入天平的左右两盘中

现象及结论：天平的指针向哪边偏转，哪段萝卜就重

(2)①甲

②a. 不正确

b. 将弹簧测力计斜向右(或斜向左)拉，保持杠杆水平平衡；

读出动力：测力计的示数 F_1；量出动力作用点到支点的距离 L_1；

用测力计测出三个钩码的重力即阻力大小 F_2，量出阻力作用点到支点的距离 L_2；

计算 F_1L_1 的值与 F_2L_2 的值，再进行比较，可以得出上述结论不正确.

9. 方法一　器材：细线、弹簧测力计、小桶、水、小石块

步骤：(1)用细线拴住小石块，挂在弹簧测力计下，测出小石块重量 G；(2)用弹簧测力计提着小石块，让它慢慢全部浸入小桶内水中，读出弹簧测力计示数 F，则小石块所受浮力为 $G-F$.

方法二　器材：细线、弹簧测力计、小桶、水、溢水杯、小石块

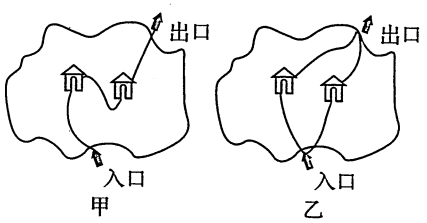
步骤：(1)用弹簧测力计测出小桶的重量 G_1；(2)在溢水杯中倒入与出水口相平的水；(3)用细线拴住小石块，使之慢慢全部浸入水中，用小桶收集排出的水；(4)再用弹簧测力计测出小桶与水的总重量 G_2，则浮力为 G_2-G_1.

10. (1)、(2)如答图 14-7 所示

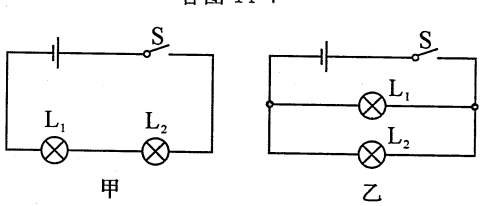
【设计实验与进行实验】如答图 14-8 所示

【评估】(1)换导线；换电池

(2)取下一个小灯泡，若另一个小灯泡还能发光说明是并联，若不能发光说明是串联.



答图 14-7



答图 14-8

11. (3)将铁矿石从塑料碗中取出，轻轻放入圆柱形玻璃筒内，用刻度尺测出此时圆柱形玻璃筒内水的深度为 h_3，并记录在表格中

(4)$\frac{h_2-h_1}{h_3-h_1}\rho_{水}$

12. (1)用已调零的弹簧测力计测量一个小钩码的重力，用字母 F_2 表示，再用细绳做成绳套将橡皮筋固定在铁架台上，在橡皮筋的另一头挂上一个小钩码，用弹簧测力计竖直向上拉伸橡皮筋端点(挂钩码处)使其伸长到一定长度，待弹簧测力计示数稳定时，用刻度尺测出此时的橡皮筋的长度为 l，读出弹簧测力计的示数为 F_1，将 F_2、l、F_1 记入表格中.

(2)取下钩码，用弹簧测力计竖直向上拉伸橡皮筋，使其长度依旧为 l，待示数稳定时，记下弹簧测力计示数为 F，将其记入表格中.

(3)在橡皮筋的端点处依旧挂这个小钩码，仿照步骤(1)(2)再重复实验 5 次，分别记录 5 次 F_2、l、F_1、F 的值并记录在表格中.

表格设计如下：

数据/实验次数	1	2	3	4	5	6
F_2/N						
l/cm						
F_1/N						
F/N						

15　控制变量法

【问题引领】

例 3. (1)用加热时间间接反映水吸收的热量　(2)1、2、3　(3)两个分探究共用的数据　(4)水的质量有关；水升高的温度有关

例 4. (1)匀速；左　(2)60；3.0　(3)A；在其他条件相同时，斜面的倾斜程度越大，斜面的机械效率越高(或大)，或在其他条件相同时，斜面的机械效率与斜面的倾斜程度有关.　(4)控制变量法　(5)斜面的粗糙程度、木板的长度、拉木块速度、木板的面积等.

【能力训练】

1. (1)ABC；ADF；80；1.02　(2)选取一根琴弦，用一定大小的力拉紧琴弦，拨动琴弦测出此时振动的频率，再改用不同的力拉紧琴弦，分别测出相应的振动频率进行分析比较.　(3)“研究电流跟电压、电阻的关系”等.

2. (2)温度；表面空气流动　(3)表面空气流动的快慢　(4)

有关　(5)控制变量

3. (1)相同;高　(2)大于　(3)水

4. (1)A 和 D　(2)A 和 C　(3)A 和 B

5. (1)吸引大头针的数量　(2)增加;大　(3)甲;线圈匝数越多

6. (1)不能　(2)向右(向左、斜向上、斜向下);电磁感应;发电机

(3)改变铜棒运动方向;改变磁场方向

7. (1)甲　(2)液体种类(液体密度)　(3)乙、丙

8. (1)A　(2)1、6、7　(3)不能

9. (1)压强计 U 形管两侧液面的高度差

(2)c

(3)液体的压强与液体的密度(或种类)有关(或在不同液体的同一深度处,液体的密度越大,压强越大)

10. (1)观察小桌陷入沙中的深度　(2)质量相同,高度越高,重力势能越大　(3)重力势能的大小与物体的质量的关系

11. (1)物体上升时沿斜面运动的距离 $s=2h=2\text{m}$,

故拉力做的功 $W=Fs=4\times2\text{J}=8\text{J}$.

(2)斜面的长 $s=\dfrac{H}{\sin\theta}$,不考虑摩擦时,$W_{有用}=W_{总}$,即

$GH=F\dfrac{H}{\sin\theta}$,得 $F=G\sin\theta$,故 G 一定时,θ 越小,F 越小.

12. (1)相同;质量　(2)B;①运动速度相同的物体,质量越大,它的动能越大(物体的动能与它的质量有关);②高度相同的物体,质量越大,它的重力势能越大(物体的重力势能与它的质量有关).

16 其他物理思想方法

〖问题引领〗

例 3. (1)物质(或物体);温度

(2)质量(或分子多少);质量越大(或分子越多),物体内能越大;物体质量越大,分子数目越多,所有分子动能、势能的总和越大

(3)①d;d 的水量比 a 多,与 b、c 相同,且温度最高.

②a、b;a 的水量比 b 少,但温度比 b 高.

例 4. (1)$F=F_1-F_2$

(2)保证 F_1 和 F_2 两个力共同作用效果与一个力的作用效果相同.

〖能力训练〗

1. B　**2.** D　**3.** D　**4.** D　**5.** A　**6.** C　**7.** D　**8.** B　**9.** A　**10.** B　**11.** D　**12.** B　**13.** B　**14.** A

15. (1)磁场　(2)磁场的方向与电流方向有关　(3)检测磁场的存在　(4)B

16. (1)$\dfrac{\Delta v}{t}$　(2)6　(3)1.2

17. 发声的物体在振动;在桌面上撒一些纸屑或放一些轻小物体

18. (1)人掷出去的石头总会偏离掷出方向落回地面　(2)抛出物体的速度足够大时,物体将离开地球,绕地球旋转,做圆周运动;人造卫星　(3)如:研究真空能否传声时用了理想实验的方法:把音乐芯片放在广口瓶内,瓶口塞上插有玻璃管的软木塞,用抽气设备抽瓶中的空气,在抽气的过程中,人听到的音乐声逐渐变小,由于实验时无法达到绝对真空,在前面可靠事实的基础上推理出声音不能在真空中传播.又如:研究牛顿第一定律时用到了理想实验的方法.让滑块从同一斜面的同一高度滑到表面粗糙程度不同的水平木板上,发现水平木板越光滑,滑块滑得越远,在这一可靠事实基础上,推出假若木板绝对光滑(完全没有摩擦),滑块将做匀速直线运动.

19. (1)①C　②自由电荷,电流

(2)

类比项 \ 机种	交流发电机	直流电动机
工作原理	电磁感应原理	磁场对通电导体具有力的作用
不同构造	两个铜环	两个半环
相同构造	线圈(转子)、电刷、磁体(定子)等	

17 物理中常用的数学方法

〖问题引领〗

例 3. (1)$p_A=\dfrac{F_A}{S_A}=1600\text{Pa}$.

(2)$\dfrac{\rho_A}{\rho_B}=\dfrac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}}=\dfrac{27}{8}$.

(3)设切去高度为 h 时,$p'_A=p'_B$,

即 $\rho_A g(0.2-h)=\rho_B g(0.3-h)$,

解得 $h=\dfrac{3}{19}\approx0.16\text{m}$.

当 $h<0.16\text{m}$ 时,$p'_A>p'_B$;

当 $h>0.16\text{m}$ 时,$p'_A<p'_B$;

当 $h=0.16\text{m}$ 时,$p'_A=p'_B$.

例 4. ACD

〖能力训练〗

1. A　**2.** D　**3.** A　**4.** B　**5.** AD　**6.** A　**7.** C

8. ACD

9. (1)10Ω　(2)60Ω　(3)27V

10. 在水中时：$\Delta x_1=14\text{cm}-10\text{cm}=4\text{cm}$，

$k\Delta x_1+\rho Vg=\rho_{水}Vg$……①

在酒精中时：$\Delta x_2=12\text{cm}-10\text{cm}=2\text{cm}$，

$k\Delta x_2+\rho Vg=\rho_{酒}Vg$……②

由①、②得$\frac{k}{gV}=\frac{\rho_{水}-\rho_{酒}}{\Delta x_1-\Delta x_2}=100$，

$\rho=0.6\times10^3\text{kg/m}^3$.

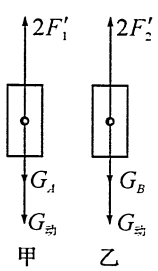
在空气中时：$k\Delta x_3=\rho Vg$，

$\frac{k}{gV}\Delta x_3=\rho$，

$\Delta x_3=6\text{cm}$.

长度 $l_3=\Delta x_3+l_0=16\text{cm}$.

11. 设物体 A 受的重力为 G_A，物体 B 受的重力为 G_B，动滑轮受的重力为 $G_{动}$. 匀速提升物体 A 时，以物体 A 和动滑轮的整体为研究对象，受力分析如答图 17-1 甲所示. 匀速提升物体 B 时，以物体 B 和动滑轮的整体为研究对象，受力分析如答图 17-1 乙所示. 由答图 17-1 甲、乙得：



答图 17-1

$2F_1=G_A+G_{动}$，$2F_2=G_B+G_{动}$，

$\frac{F_1}{F_2}=\frac{G_A+G_{动}}{G_B+G_{动}}$……①

由题中 W-t 图象可知：$P_1=\frac{W_1}{t_1}=90\text{W}$，$P_2=\frac{W_2}{t_2}=45\text{W}$.

由$\frac{P_1}{P_2}=\frac{F_1\cdot 2v_1}{F_2\cdot 2v_2}$，$v_1=3v_2$，解得$\frac{F_1}{F_2}=\frac{2}{3}$……②

由①、②解得$\frac{G_A+G_{动}}{G_B+G_{动}}=\frac{2}{3}$……③

由 $G=\rho gV$，$3V_A=2V_B$，$8\rho_A=7\rho_B$，解得$\frac{G_A}{G_B}=\frac{7}{12}$……④

由③、④解得

$G_{动}=\frac{3}{7}G_A$，$G_{动}=\frac{1}{4}G_B$，

$\eta_A=\frac{W_{有A}}{W_{总A}}=\frac{G_A}{G_A+G_{动}}=\frac{G_A}{G_A+\frac{3}{7}G_A}=70\%$，

$\eta_B=\frac{W_{有B}}{W_{总B}}=\frac{G_B}{G_B+\frac{1}{4}G_B}=80\%$，

$\eta_B-\eta_A=80\%-70\%=10\%$.

12. 设滑片 P 在某个位置时，定值电阻 R 两端电压为 U_1，

此时电路中电流为 $I=\frac{U_1}{R}$，变阻器两端电压为 $U-U_1$.

变阻器消耗的功率为 $P=U_{变}I=(U-U_1)\frac{U_1}{R}=-\frac{U_1^2}{R}+\frac{U}{R}U_1$，

这是一个关于 U_1 为变量的二次函数，

与 $y=ax^2+bx+c$ 相比较，由二次系数 $a=-\frac{1}{R}<0$ 知，

P 有极大值. 当 $U_1=-\frac{b}{2a}=-\frac{\frac{U}{R}}{2\times\left(-\frac{1}{R}\right)}=\frac{U}{2}$时，

即 $R_1=R$ 时，

$P_{max}=\frac{4ac-b^2}{4a}=\frac{4\cdot\left(-\frac{1}{R}\right)\cdot0-\left(\frac{U}{R}\right)^2}{4\cdot\left(-\frac{1}{R}\right)}=\frac{U^2}{4R}$.

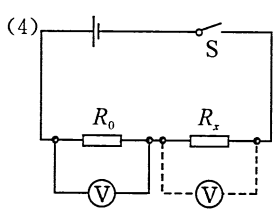
则滑动变阻器消耗的功率的变化规律为：变阻器连入电路时，电阻由 0 开始变大，在 $0\leqslant R_1\leqslant R$ 时，其消耗的功率由小变大；在 $R_1>R$ 时，滑动变阻器消耗功率由大变小；在 $R_1=R$ 时，消耗功率最大.

18　开放性思维

〖问题引领〗

例 3. (1)略　(2)左　(3)0.5；4.8

(4)



答图 18-1

①将电压表与 R_0 并联，测出 R_0 两端的电压 U_0；②将电压表与 R_x 并联，测出 R_x 两端的电压 U_x；③$R_x=\frac{U_x}{U_0}R_0$

例 4. (1)减小；因为小汽车外形是流线型，当汽车高速行驶时，车身上方空气流速大，压强小，小汽车受到了一个向上的升力，减小了小汽车对地面的压力.

(2)比热容比较大；2.1×10^6

(3)①小汽车的司机和前排的乘客必须使用安全带；物体具有惯性　②安全带比较宽；增大受力面积，减小压强　③汽车突然启动时，人会后仰；物体具有惯性等

(4)$s=10\text{km}$，$t=10\text{min}=\frac{1}{6}\text{h}$.

小明开车的速度为 $v=\frac{s}{t}=\frac{10\text{km}}{\frac{1}{6}\text{h}}=60\text{km/h}>40\text{km/h}$，

超速了.

警示语：为了您和他人的安全，饮酒不开车，开车不饮酒.

(5)①R_0两端的电压 $U_0=IR_0=0.6\text{A}\times5\Omega=3\text{V}$，

R_x两端的电压 $U_x=U-U_0=15\text{V}-3\text{V}=12\text{V}$，$R_x$的阻值 $R_x=\frac{U_x}{I}=\frac{12\text{V}}{0.6\text{A}}=20\Omega$.

②由图象可知，$R_x=20\Omega$ 时，压力传感器受到的压力 $F=400\text{N}$，则

油箱内油的重力：$G_{油}=F-G_{箱}=400\text{N}-50\text{N}=350\text{N}$.

油箱内油的质量：

$\because G_{油}=m_{油}g$，$\therefore m_{油}=\frac{G_{油}}{g}=\frac{350\text{N}}{10\text{N/kg}}=35\text{kg}$.

油箱内最多储存的油：$\because m_{油}=\rho_{汽油}V_{油}$，

$\therefore V_{油}=\frac{m_{油}}{\rho_{汽油}}=\frac{35\text{kg}}{0.7\times10^3\text{kg/m}^3}=50\times10^{-3}\text{m}^3=50\text{L}$.

(6)尽量骑自行车、步行、乘公交车出行；尽量购买小排量汽车

〖能力训练〗

1. 天平；密度计；(U 型)压强计(只要合理可行均可)

2. 篮球运动员起跳后继续向上运动；由于运动员具有惯性.篮球运动员跳到最高点后会下落；由于重力作用.

3. (1)春天到来，气温上升较快，墙壁、黑板、地板温度上升较慢，南风吹来温暖的带有大量水蒸气的空气，这些水蒸气在墙壁、黑板、地板上遇冷液化形成小水珠，大量的水珠使得墙壁、地板、黑板非常潮湿.(2)可以关闭门窗、开空调抽湿(不能打开门窗.合理即可)

4. (1)①用细线将小铁块拴牢，并用弹簧秤测出其重力 G；②向茶杯中倒入适量的水；③将弹簧秤下端的小铁块浸没水中，不与杯壁、杯底接触，读出此时弹簧秤示数 G'(或 F).

(2)$\rho_{铁}=\frac{G}{G-G'}\cdot\rho_{水}$

5. (1)分子热运动

(2)小丽的方法：用量筒测出等体积的水和盐水分别倒入两烧杯中，再用天平比较两烧杯质量的大小，质量大的为盐水.

小明的方法：将钩码挂于弹簧秤下端读出重力，再让钩码分别全浸于清水和盐水中，分别求出钩码在两种液体中的浮力，浮力大的为盐水.

6. (1)铝块体积 $V=l^3=(0.1\text{m})^3=1.0\times10^{-3}\text{m}^3$.

(2)铝块质量 $m=\rho V=2.7\times10^3\text{kg/m}^3\times10^{-3}\text{m}^3=2.7\text{kg}$.

(3)铝块重力 $G=mg=2.7\text{kg}\times10\text{N/kg}=27\text{N}$.

(4)铝块对水平地面的压力 $F=G=27\text{N}$.

(5)铝块对水平地面的压强 $p=\frac{F}{S}=\frac{F}{l^2}=\frac{27}{(0.1)^2}\text{Pa}=2700\text{Pa}$.

(6)铝块浸没水中所受浮力 $F'=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times1.0\times10^{-3}\text{m}^3=10\text{N}$.

(7)题图 b 中弹簧秤的示数 $F'=G-F'=27\text{N}-10\text{N}=17\text{N}$.

7. (1)实验方案一：

①用天平称出矿石块的质量 m_0；

②在烧杯中倒入适量的水，称出质量 m_1；

③烧杯仍放在天平左盘，用细线将矿石块系好后，手提细线使矿石块浸没在此烧杯的水中保持静止(水无溢出且矿石不接触烧杯).天平平衡时的称量值为 m_2.

矿石的密度：$\rho=\frac{m_0}{m_2-m_1}\rho_{水}$.

(2)实验方案二：

①用天平称出矿石块的质量 m_0；

②在烧杯中倒满水，称出质量 m_1；

③将矿石块浸没在水中，水溢出，然后将石块取出，再将杯壁外的水擦干净，称出质量 m_2.

(3)方案二比方案一的可操作性差(或方案二比方案一的测量结果误差大).

8. 实验方案一：先用细线将与纸巾摩擦过的塑料吸管悬挂起来，再将用丝绸摩擦过的玻璃棒靠近塑料吸管，若吸管与玻璃棒相互吸引，说明吸管带负电；若吸管与玻璃棒相互排斥，说明吸管带正电.

实验方案二：先用细线将与纸巾摩擦过的塑料吸管悬挂起来，再将用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近塑料吸管，若吸管与橡胶棒相互吸引，说明吸管带正电；若吸管与橡胶棒相互排斥，说明吸管带负电.

9. (1)0.173；4.5

(2)0.24～1.5W

(3)电流表无示数；滑动变阻器断路；

电流表有示数；灯泡短路

(4)错误

10. (1)0.18

(2)彩灯电阻因温度的变化而发生改变(提到电阻发生变化等类似答案均可)

(3)第 6 次实验时灯丝两端电压等于电源电压(或 7.5V)

(4)在 220 伏(较高电压)下，细金属丝表面的绝缘层被击穿

11. (1)分别放在靠近电风扇和远离电风扇的位置

[增加物质]水(酒精)

[补充步骤]将两支温度计的玻璃泡同时蘸取适量的水(酒精)

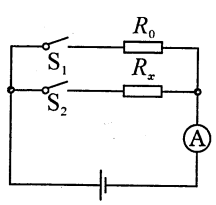
[分析论证]靠近电风扇的温度计的示数降低较快(远离电风扇的温度计的示数降低较慢)

12.

依据	(电压一定时)电阻越大,电流越小(或电阻越小,电流越大;或电压一定时,电流与电阻成反比)
不足	灯泡亮度接近时,难以比较(或不精确;或不准确;或电阻过大时灯不发光,无法比较).
改进过程及比较电阻大小的方法	方法一: 添加一个电流表,将电阻 R_1、R_2 分别连入串有电流表的电路中. 电流表的示数越大(小),所连入的电阻越小(大). 方法二: 添加一个电压表,将电阻 R_1、R_2 分别与小灯泡串联在同一电源上,用电压表分别测出 R_1、R_2 两端的电压,电压表的示数越大(小),连入的电阻越大(小). 方法三: 添加一个电压表,将电阻 R_1、R_2 分别与小灯泡串联在同一电源上,用电压表分别测出两个电路中小灯泡两端的电压. 电压表的示数越大(小),与灯泡串联的电阻越小(大). 方法四: 添加一个电压表,将电阻 R_1、R_2(和小灯泡)串联在同一电路中,用电压表分别测出 R_1、R_2 两端的电压,电压表的示数越大(小),被测电阻越大(小).

13. 方法一:

(1)



答图 18-2

(2)实验步骤:

①按电路图连接电路.

②闭合开关 S_1,断开开关 S_2,读出此时电流表的示数 I_1.

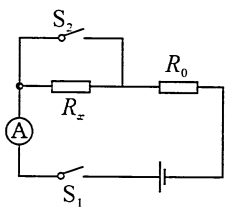
③闭合开关 S_2,断开开关 S_1,读出此时电流表的示数 I_2.

④根据所测数据计算得出 R_x 的阻值.

(3)$R_x=\frac{I_1}{I_2}R_0$

方法二:

(1)



答图 18-3

(2)实验步骤:

①按电路图连接电路.

②闭合开关 S_1、S_2,读出此时电流表的示数 I_1.

③闭合开关 S_1,断开开关 S_2,读出此时电流表的示数 I_2.

④根据所测数据计算得出 R_x 的阻值.

(3)$R_x=\frac{I_1-I_2}{I_2}R_0$

19 物理学史与物理估测

〖问题引领〗

例 3. D

例 4. C

〖能力训练〗

1. 八;李政道、杨振宁、丁肇中、李远哲、崔琦、朱棣文、钱永健、高锟(至少写出 4 位)

2. 墨经;墨翟

3. D **4.** B **5.** B **6.** C **7.** C **8.** D **9.** A

10. B **11.** C **12.** D **13.** B **14.** D **15.** B

16. C **17.** C **18.** B **19.** B **20.** C **21.** A

22. B **23.** B **24.** B **25.** B **26.** D **27.** C

20 新材料与新科技

〖问题引领〗

例 3. (1)B (2)20 (3)减小 (4)A

例 4. A

〖能力训练〗

1. 4.8×10^{-2};130

2. 10^{-9};机械;电

3. (1)大 (2)增大;增大

4. C **5.** D **6.** C **7.** B **8.** 600;10.8

9. (1)变小;b

(2)当滑片 P 位于 b 端时 $I_1=\frac{U}{R_{总}}=\frac{U}{R_B+R'}=\frac{9V}{150\Omega+100\Omega}$

$=0.036A$,

$U_B=I_1R_B=0.036A\times150\Omega=5.4V$.

当滑片 P 位于 a 端时,R_B 两大端的电压为 9V,

即电压表示数变化范围为 5.4~9V.

答:电压表示数变化范围为 5.4~9V.

(3)0.08

10. (1)白炽灯;温度计示数的变化 (2)LED 灯;电流表示数的变化(只要出现电流或电流变化即可得分) (3)高 (4)150W

11. (1)保温电热丝消耗的功率

$P_{保}=P_{cd}-P_{动}=1200W-1100W=100W$,

保温电热丝阻值

$R_2=\frac{U^2}{P_{保}}=\frac{(220V)^2}{100W}=484\Omega$.

(2)液体乙烯材料吸收热量 $Q=c_{液}\ m\Delta t=1.8\times10^3J/(kg\cdot℃)\times6kg\times(70℃-20℃)=5.4\times10^5J$.

(3)发光二极管正常工作的电流 $I_L=\frac{P_L}{U_L}=\frac{0.2W}{2V}=0.1A$,

发光二极管支路消耗的功率 $P_{支}=U\times I_L=220V\times0.1A=22W$,

加热电热丝消耗的功率 $P_{加}=P_{ab}-P_{支}=1522W-22W=1500W$,

加热电热丝产生的热量 $Q_{加}=W_{加}=P_{加}\ t=1500W\times400s=6\times10^5J$.

12. (1)电压 (2)D (3)增大 (4)减小;减小 (5)小

13. (1)用不同金属丝组成闭合回路;两连接点之间有温度差.

(2)制成温度计(或“测量温度”、“测量温度差”)

14. (1)C

(2)石墨烯晶体管的传输速度远远超过目前的硅晶体管

(3)A

15. (1)排斥;平衡;磁;拿开球体

(2)增大;大于;惯性;小

(3)0.72;内能

16. (1)$Q=cm(t-t_0)=4.2\times10^3J/(kg\cdot℃)\times2\times10^3kg\times(45℃-5℃)=3.36\times10^8J$.

(2)由题意可知,该家庭地面单位面积上的散热功率为 $P=90.0W/m^2$.

散热量 $Q=PSt=90.0W/m^2\times80m^2\times3.6\times10^3s=2.592\times10^7J$.

(3)地面装饰层材料、散热管材料、装饰层厚度、供水温度、管间距离等.

(只要写出其中的两点即可,其他说法只要合理即可)

问道

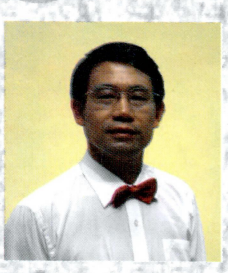
WENDAO

ZHONG KAO WU LI NENG LI TI

问道中考物理能力题



黄东坡　国家级骨干教师，数学教育学硕士。二十年来的实践、探索，积淀成一部部影响广泛的作品，其作品根植于深厚的数学文化中，镶嵌在现实情境里。从《新方法》思想方法的总结，到《新思维》探究应用的追求，再到《大视野》数学文化的感悟，以独特的视角，阐释着对数学、数学教育、数学学习、考试命题的思考，用自己微薄的力量给学生以心灵方向的引领，成熟他们的心智。



邹家武　湖北省特级教师，长期致力于物理教学方法、中考导向、物理竞赛的研究，有丰富的心得体会和研究成果。出版专著有《初中物理重难点手册》、《精英物理大视野》、《物理探究应用新思维》等。

问道中考学科能力题系列丛书

●问道中考数学能力题

●问道中考物理能力题

●问道中考化学能力题

社联系地址：武汉市洪山区雄楚大道268号
湖北出版文化城B座15楼
（发行部）
邮　　编：430070
电　　话：027-87679636
作者联系地址：汉口惠济路48号
邮　　编：430010
电　　话：13971490771

责任编辑　刘天闻
封面设计　张　弦

ISBN 978-7-216-07733-0

9 787216 077330 >

定价：26.00元