

## 2018 年北京市朝阳区初三二模物理逐题解析

一、选择题（共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分，在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项）

1. 在国际单位制中，电压的单位是

- A. 安培
- B. 伏特
- C. 焦耳
- D. 瓦特

【答案】B

【解析】

- A. 安培是电流单位。
- B. 伏特是电压的单位，故 B 选项正确。
- C. 焦耳是功和电功的单位。
- D. 瓦特是功率和电功率的单位。

2. 下列用电器中，主要利用电流热效应工作的是

- A. 电冰箱
- B. 电风扇
- C. 电热水器
- D. 笔记本电脑

【答案】C

【解析】

- A. 电冰箱工作时主要是电能转化为机械能，故 A 错。
- B. 电风扇工作时主要是电能转化为机械能，故 B 错。
- C. 电热水器工作时电能转化为内能，利用了电流的热效应工作，故 C 正确。

- D. 笔记本电脑工作原理并非利用电流的热效应，D 错误。

3.图 1 所示的实例中，用热传递方式改变物体内能的是



冬天人们搓手取暖

A



空气被压缩时内能增大

B



金属管内酒精蒸气顶开木塞时内能减少

C



用酒精灯给试管中的水加热

D

图 1

【答案】D

【解析】

A. 通过做功改变物体内能，A 错误。

B. 通过做功改变物体内能，B 错误。

C. 通过做功改变物体内能，C 错误。

D. 通过热传递改变物体内能，D 正确。

4.如图 2 所示，自行车的零部件设计或骑行过程的操作中主要为了减小摩擦的是



轮胎上制有花纹

A



车轴处装有滚珠轴承

B



刹车时用力捏闸

C



脚蹬表面凹凸不平

D

图 2

【答案】B

【解析】

A. 轮胎上有花纹，增大了接触面的粗糙程度，故为增大摩擦，

A 选项错误。

B. 车轴承处有滚珠是将滑动摩擦力变为滚动摩擦力,为减小摩擦,

B 选项正确。

C. 刹车时用力捏闸,是通过增大压力来增大摩擦力,C 选项错误。

D. 脚蹬表面凹凸不平,通过增大接触面粗糙程度来增大摩擦力,故 D 选项错误。

5.我国自行研制的北斗卫星导航系统具有定位、导航和通信等功能,它传递信息是利用

- A. 电磁波    B. 次声波    C. 超声波    D. 激光

【答案】A

【解析】

电磁波和声波均可用来传递信息,卫星系统运行在太空真空的环境中,故声波(超声波、次声波等)均无法传递,只能利用电磁波,故 A 选项正确。

6.如图 3 所示的现象中属于凝华的是



厨房蒸屉的“白气” 冬天树叶上的“霜” 夏天草上的“露珠” 蜡烛燃烧的“烛泪”

A

B

图 3

C

D

【答案】B

【解析】

A. “白气”是水蒸气液化形成的。

- B. “霜”是水蒸气凝华形成的。
- C. “露珠”是水蒸气液化形成的。
- D. “烛泪”是蜡烛熔化形成的。

7.在图 4 所示的四种用具中，正常使用时属于费力杠杆的是



羊角锤

A

食品夹

B

图 4

瓶盖起子

C

核桃夹

D

【答案】B

【解析】

- A. 羊角锤是省力杠杆。
- B. 食品夹是费力杠杆。
- C. 瓶盖起子是省力杠杆。
- D. 核桃夹是省力杠杆。

8.下列说法中正确的是

- A.光在任何介质中的传播速度都是  $3 \times 10^8 \text{m/s}$
- B.镜面反射遵循光的反射定律，漫反射不遵循光的反射定律
- C.在光的折射现象中光路是可逆的
- D.光在任何介质中都是沿直线传播的

【答案】C

【解析】

- A. 光在真空中的传播速度是  $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ，在其他介质中的传播速

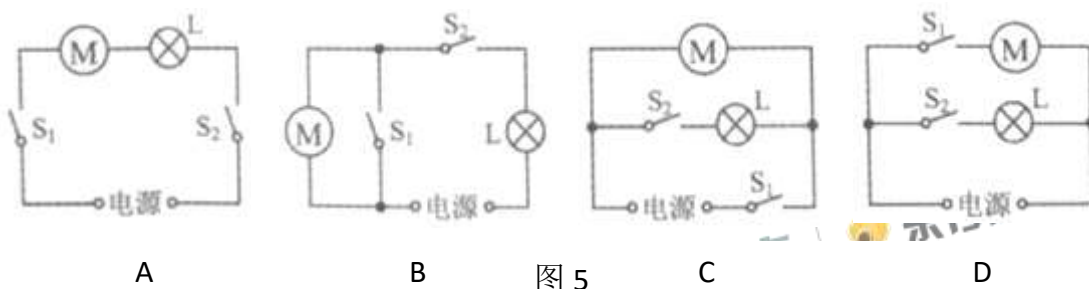
度小于真空中的传播速度，故 A 错。

B. 镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律，故 B 错。

C. 在光的折射和反射现象中，光路都是可逆的，故 C 对。

D. 光只有在同种均匀介质或真空中沿直线传播，故 D 错。

9.图 5 所示的电冰箱压缩机和冰箱内照明灯泡连接电路示意图中， $\textcircled{M}$  是压缩机用的电动机，受温控开关控制，L 是电冰箱内的照明灯泡，受门控开关控制，电动机和照明灯泡既能各自单独工作又能同时工作，其中符合上述要求的电路图是



【答案】D

【解析】

由题意可知，照明灯泡和电动机既能单独工作，又能同时工作，且每个开关只控制一个用电器，只有 D 选项满足要求，故选 D。

10.物体挂在弹簧测力计上，处于静止状态，如图 6 所示，则下列说法中正确的是

A. 物体受到的重力与物体对弹簧的拉力是一对相互作用力

B. 弹簧对物体的拉力与物体对弹簧的拉力是一对平衡力

C. 物体受到的拉力与物体受到的重力是一对平衡力

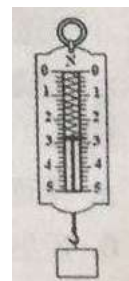


图 6

D. 当它们匀速上升时，弹簧对物体的拉力大于物体受到的重力

【答案】C

【解析】

A. 物体受到的重力竖直向下，物体对弹簧的拉力也竖直向下，故不是一对相互作用力，A 错。

B. 弹簧对物体的拉力与物体对弹簧的拉力是一对相互作用力，故 B 错。

C. 物体处于静止状态，且在竖直方向上只受到重力和拉力的作用，故重力和拉力是一对平衡力，C 对。

D. 当物体匀速上升时，重力和拉力是一对平衡力，大小相等，故 D 错。

11. 将两个不同规格的小灯泡  $L_1$  和  $L_2$  先后串联和并联接在相同电源的两端（电源电压恒定），如图 7 甲、乙所示，闭合开关 S，两灯均发光，假设灯丝阻值不随温度改变。下列说法中正确的是

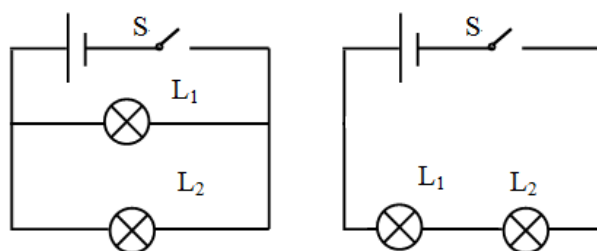


图 7

甲

乙

- A. 图甲中通过  $L_1$ 、 $L_2$  的电流一定相等
- B. 图乙中  $L_1$  两端的电压与  $L_2$  两端的电压一定相等
- C. 图甲中通过  $L_1$  的电流大于图乙中通过  $L_1$  的电流
- D. 图甲中  $L_2$  两端的电压等于图乙中  $L_2$  两端的电压

【答案】C

【解析】

A. 并联电路中  $I = \frac{U}{R}$ ,  $L_1$  和  $L_2$  的规格不同则电阻不同, 因此电流不同。

B. 串联电路中  $U = IR$ ,  $L_1$  和  $L_2$  的规格不同则电阻不同, 因此电压不同。

C. 甲图中通过  $L_1$  两端的电流  $I_1 = \frac{U}{R_1}$ , 乙图中通过  $L_2$  的电流  $I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2}$ , 因此正确。

D. 甲图中  $L_2$  两端的电压为电源电压  $U$ , 乙图中  $L_2$  两端的电压为  $U_2 = IR_2$ , 因此错误。

12. 如图 8 所示, 拨动弹性钢片, 把小钢球与支柱之间的轻塑料片弹出时, 钢球并没有随轻塑料片飞出, 则下列说法中正确的是



图 8

- A. 钢片被拉弯说明力是保持物体运动的原因
- B. 钢片恢复原状的过程中, 动能转化为弹性势能
- C. 塑料片能被弹出是因为它受到的弹力大于它的惯性
- D. 小钢球没有随塑料片飞出是由于小钢球具有惯性

【答案】D

【解析】

A. 力是改变物体运动状态的原因, 因此错误。

B. 钢片在恢复原状的过程中, 弹性势能转化为动能, 因此错误。

C. 惯性不是力，不能够和力比大小，因此错误。

D. 小钢球没有随塑料片飞出是由于小钢球有惯性，因此正确。

13.如图 9 所示，中国科技馆的“探索与发现 A 厅”中有一个“电磁感应摆”，甲、乙两线圈分别被悬挂在两个蹄形磁体的磁场中，两线圈通过导线连接在一起并构成一个闭合的回路，用手使甲线圈在磁场中摆动时，乙线圈

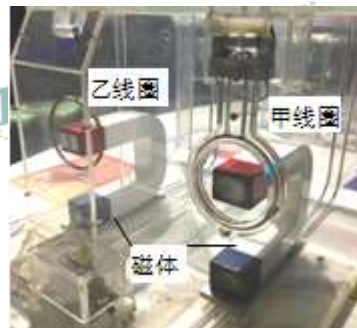


图 9

也会随之摆动起来。关于此现象，下列说法中正确的是

A.根据甲线圈摆动的原理可以制成电动机

B.乙线圈摆动的过程中电能转化为机械能

C.甲线圈相当于用电器，乙线圈相当于电源

D.若使乙线圈摆动，则甲线圈中不会有电流

【答案】B

【解析】

A. 用手使甲线圈摆动起来，相当于发电机，因此错误。

B. 甲线圈摆动后电路中有感应电流产生，随之乙线圈摆动，因此在这个过程中是电能转化为机械能，因此正确。

C. 甲线圈相当于电源，乙线圈相当于用电器，因此错误。

D. 若用手使乙线圈摆动，线圈同样在闭合回路中做切割磁感线运动，产生感应电流，随之甲线圈会进行摆动，因此错误。

14.小阳想利用一块平面镜使射向井口的太阳光(入射光线)竖直射入井中，如图 10 所示，他通过正确的作图方法标出了平面镜的位置，



如图 10 乙所示。下列关于小阳作图的先后顺序正确的是

- A. 平面镜、反射光线、法线
- B. 反射光线、法线、平面镜
- C. 法线、反射光线、平面镜
- D. 反射光线、平面镜、法线

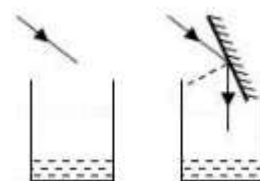


图 10

【答案】B

【解析】

先确定反射光线的位置，法线是入射光线与反射光线所形成的角的角平分线，因此可以进一步确定法线的位置；又因为平面镜的位置与法线垂直，从而可以确定平面镜的位置；因此正确顺序为反射光线、法线和平面镜，因此 B 正确。

15. 如图 11 所示电路，电源电压恒为 12V，小灯泡  $L_1$  的规格为“6V 3W”，小灯泡  $L_2$  的规格为“2.5V 0.3A”，滑动变阻器标有“50 $\Omega$  1.5A”字样。假设灯丝阻值不随温度改变，下列说法中正确的是

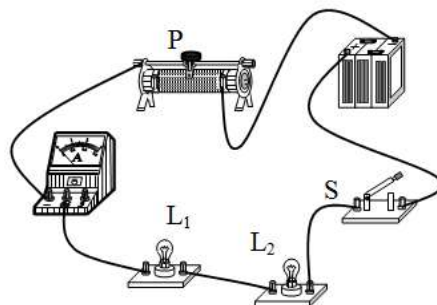


图 11

- A. 小灯泡  $L_1$  的电阻小于小灯泡  $L_2$  的电阻
- B. 该电路只可以使小灯泡  $L_2$  保持正常发光，而不能使小灯泡  $L_1$  保持正常发光
- C. 相同时间内电流通过小灯泡  $L_1$  做的功小于通过小灯泡  $L_2$  做的功
- D. 当该电路中的电流为 0.2A 时，通电 1min，小灯泡  $L_1$  灯丝产生的热量为 0.48J

【答案】B

【解析】

A.  $L_1$  的电阻根据公式  $R_1 = \frac{U^2}{P}$  计算出  $R_1$  为  $12\Omega$ ,  $L_2$  的电阻根据公式  $R_2 = \frac{U}{I}$  计算出  $R_2$  的电阻阻值小于  $R_1$  所以错误, 因此正确。

B. 根据公式  $I = \frac{P}{U}$ , 计算出  $L_1$  的额定电流为  $0.5A$ , 大于  $L_2$  的额定电流, 因此若使  $L_2$  正常发光, 则  $L_1$  无法正常发光。

C. 根据公式  $W = UIt = I^2Rt$ , 因为  $L_1$  的电阻大, 因此相同时间内, 电流做的功大于  $L_2$ , 因此错误。

D. 根据公式  $Q = I^2Rt$ ,  $L_1$  产生的热量为  $28.8J$ , 因此错误。

二、多项选择题（下列小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 14 分，每小题 2 分。每小题选项全对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 吐鲁番是全国有名的“火炉”，常年高温少雨，水贵如油。当地流使用坎儿井，大大减少了输水过程中的蒸发和渗漏。坎儿井由明渠、暗渠、竖井组成，如图 12 所示，井内的水温在夏季约比外界低  $5\sim 10^\circ\text{C}$ 。下列关于坎儿井能够减少水的蒸发的说法中正确的是

- A. 降低了水的温度
- B. 减慢了水的表面空气流速
- C. 增大了水的表面积
- D. 增加了水的质量

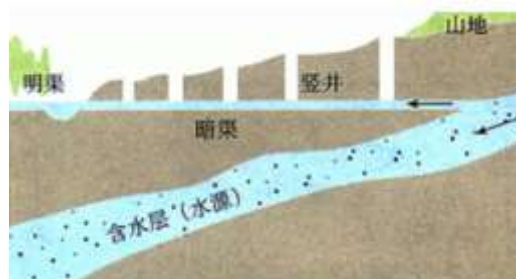


图 12

【答案】AB

【解析】

A. 井内的水温在夏季约比外界低  $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，通过降低温度减慢蒸发，正确。

B. 坎儿井的暗渠不与外界空气接触，可大大减慢表面的空气流速，从而减慢蒸发，正确。

C. 增大表面积不能减慢蒸发，错误。

D. 水的质量不是蒸发快慢的直接影响因素，错误。

17. 关于热现象，下列说法中正确的是

A. 物体吸收热量时，温度一定升高

B. 温度高的物体比温度低的物体含有的热量多

C. 海边比沙漠昼夜温差小，原因之一是水比砂石的比热容大

D. 高压锅利用了水的沸点随气压的增大而升高的原理

【答案】CD

【解析】

A. 晶体熔化、液体沸腾过程中需要吸热，但温度保持不变，错误。

B. 热量指热传递过程中传递的能量，故不能说“含有”热量，错误。

C. 海边比沙漠温差小，原因之一为水的比热容较大，正确。

D. 水的沸点会随着气压的增大而升高，故用高压锅可以使食物达到更高的温度，正确。

18. 下列说法中正确的是

A. 一切物体都能被磁化

- B. 磁场对放入其中的磁体有力的作用
- C. 磁场和磁感线都是客观存在的
- D. 沈括是世界上第一个发现地磁偏角的科学家

【答案】BD

【解析】

- A. 并不是所有的物体都能被磁化，比如铜，故错误。
- B. 磁场的性质是对放入其中的磁体有力的作用，正确。
- C. 磁感线是为了方便描述磁场分布而引入的理想模型，不是客观存在的，错误。
- D. 沈括是第一个发现了地磁偏角的人，正确。

19. 下列问题中属于可探究的科学问题的是

- A. 动能的大小与哪些因素有关？
- B. 平面镜前的物体越高，它通过平面镜所成的像越高吗？
- C. 编钟发出的声音的响度大小跟编钟的钟体大小有关吗？
- D. 二力平衡的条件是什么？

【答案】BC

【解析】

- A. 没有明确的自变量，故错误。
- B. 有明确的因变量、自变量，且问题可通过实验收集数据来探究，正确。
- C. 有明确的因变量、自变量，且问题可通过实验收集数据来探究，正确。

D. 没有明确的因变量、自变量，错误。

20.如图 13 所示，O 为杠杆的支点，杠杆在重物 G 和力  $F_1$  的作用下处于水平位置并且平衡。如果用力  $F_2$  代替力  $F_1$  使杠杆仍在图中位置保持平衡，下列关系中正确的是

A.  $F_1 < G$

B.  $F_2 > G$

C.  $F_1 = F_2$

D.  $F_1 > F_2$

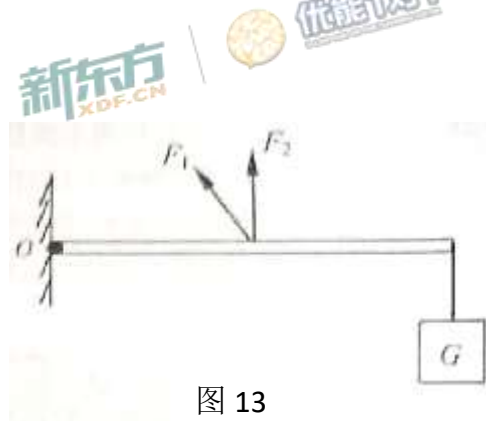


图 13

【答案】BD

【解析】

A.  $F_1$  作用在杠杆上时，动力臂小于阻力臂，杠杆为费力杠杆，故  $F_1 > G$ ，错误。

B.  $F_2$  作用在杠杆上时，动力臂小于阻力臂，杠杆为费力杠杆，故  $F_2 > G$ ，正确。

C. 用  $F_2$  代替  $F_1$  后，动力臂变长，根据杠杆平衡条件可知， $F_1 > F_2$ ，错误。

D. 用  $F_2$  代替  $F_1$  后，动力臂变长，根据杠杆平衡条件可知， $F_1 > F_2$ ，正确。

21.如图 14 所示，①②③④为四个物理实验，abcd 为应用物理知识的实例，箭头表示实验揭示的物理知识所对应的应用实例，其中对应关系正确的是

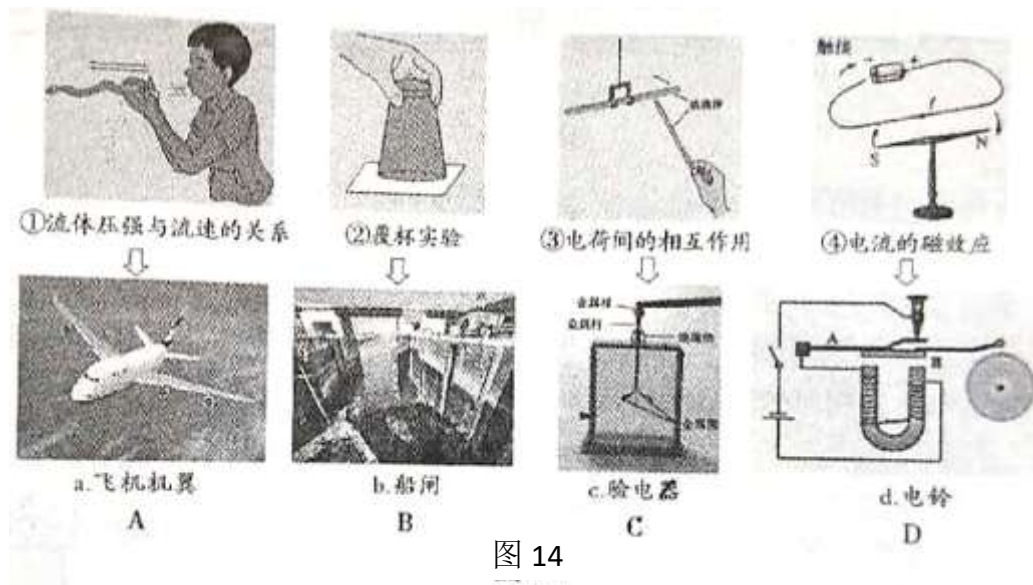


图 14

【答案】ACD

【解析】

A. 飞机机翼上方是弧线形，下方是直线型，故上下表面压强大小不一样，产生升力，利用的流体压强与流速的关系，正确。

B. 覆杯实验利用的大气压强，而船闸利用了连通器原理，故错误。

C. 验电器利用了电荷间的相互作用使金属箔张开，故正确。

D. 电铃利用了电流的磁效应，使电磁铁通电有磁性，断电无磁性，故正确。

22. 小阳利用刻度尺、圆柱形平底玻璃管、细铅丝、玻璃容器、水测定盐水的密度。他用刻度尺测出玻璃管的长度  $L=20\text{cm}$ 。在玻璃管的下端缠上适量的细铅丝，制成一个能够测

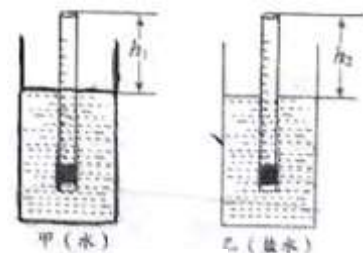


图 15

量液体密度的装置，把它放入盛水的玻璃容器中，静止后用刻度尺测出液面上方玻璃管的长度  $h_1=9\text{cm}$ ，如图 15 甲所示。再把它放入盛有盐水的玻璃容器中，静止后用刻度尺测出液面上方玻璃管的长度

$h_2=10\text{cm}$ ，如图 15 乙所示。下列说法中正确的是

- A. 该装置在甲容器中受到的浮力等于在乙容器中受到的浮力
- B. 用该装置所测的液体密度越大，该装置排开液体的体积越大
- C. 被测盐水的密度为  $1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

D. 在图 15 甲中，无论细铅丝缠在玻璃管外还是置于玻璃管内，该装置排开水的重力相等

【答案】ACD

【解析】

A. 平底试管在甲、乙容器中均为漂浮状态，根据浮沉条件可知，漂浮时浮力等于物体本身的重力，故在两个容器中浮力相等，正确。

B. 根据浮沉条件可知，漂浮时浮力等于物体本身的重力，故在两个容器中浮力相等，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可知，液体的密度越大，排开液体的体积越小，错误。

C. 平底试管为圆柱体，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g sh$ ，根据浮沉条件可知浮力等于重力，故两次浮力相等，可列出等式  $\rho_{\text{水}} g sh_1 = \rho_{\text{盐}} g sh_2$ ， $h_1=11\text{cm}$ ， $h_2=10\text{cm}$ ，可计算出盐水的密度为  $1.1 \times 10^3 \text{kg/cm}^3$ 。

D. 无论细铅丝缠在玻璃管外还是玻璃管内，物体的总重力不变，根据浮沉条件可知，漂浮时浮力等于物体本身的重力，故浮力不变，根据阿基米德原理可知，浮力等于排开液体的重力，故排开液体的重力不变，正确。

三、实验解答题（共 36 分，26 题 2 分，29 题 3 分，23、25 题各 4

分，24题5分，27、28、30题各6分)

23. (1) 图16甲中物体的长度为\_\_\_\_\_cm。

(2) 图16乙所示，O点为杠杆的支点，拉力F作用在杠杆上的N点。图中的线段\_\_\_\_\_ (选填：“OM”、“ON”或“MN”) 表示拉力F的力臂L。

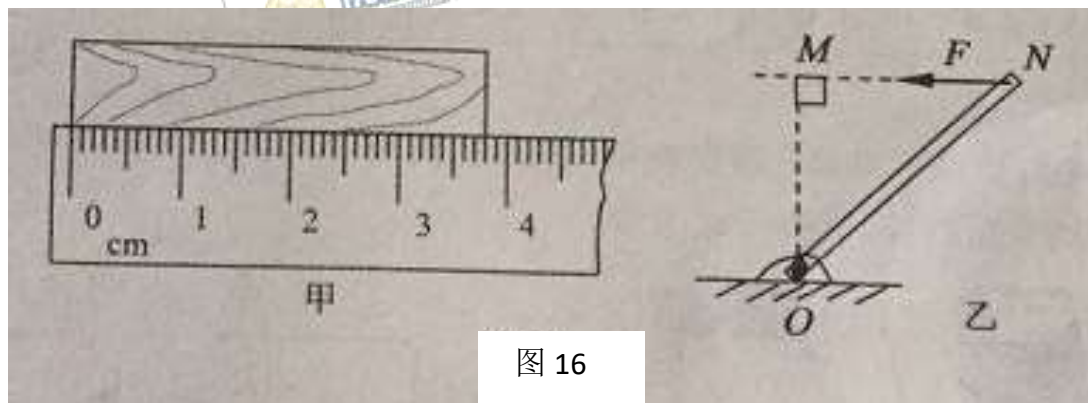


图16

【答案】3.80；OM

【解析】

(1) 刻度尺读数时，需注意平视刻度读数，读数时需估读。

(2) 杠杆的力臂是从支点到力作用线的距离。支点为O，拉力F所在作用线为MN。垂直距离为OM即为力臂。

24. 小阳用图17所示的装置探究凸透镜成像规律，其中凸透镜的焦距为15cm。小阳把凸透镜固定在50cm的位置不动，蜡烛放在图中位置，移动光屏，直至光屏上出现烛焰清晰的像，该像是倒立、\_\_\_\_\_ (选填：“放大”或“缩小”) 的实像。实验中如果小阳把蜡烛向右移动25cm，移动光屏，直至光屏上再次出现烛焰清晰的像，此时的像是\_\_\_\_\_ (选填：“放大”或“缩小”) 的实像，\_\_\_\_\_ (选填：“放大镜”、“幻灯机”或“照相机”) 就是根据



这个原理制成的。

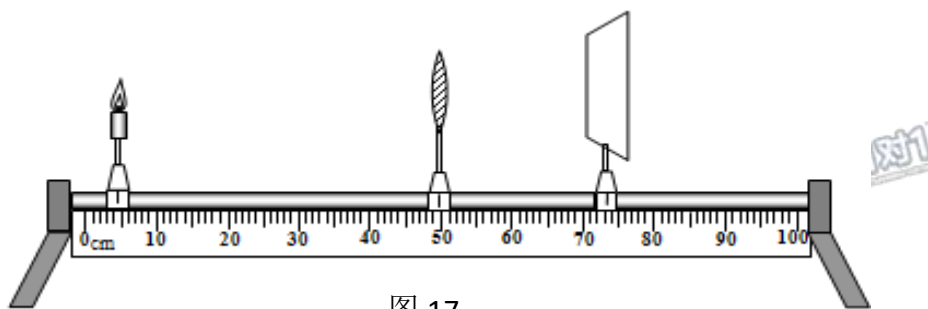


图 17

【答案】缩小；放大；幻灯机

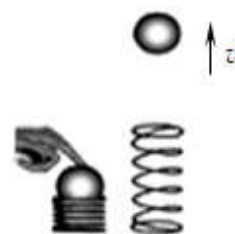
【解析】

首先蜡烛放置在 5cm 刻线处，距离凸透镜为 45cm，大于两倍焦距，根据凸透镜成像规律，此时成倒立缩小的实像，是照相机的成像原理；之后蜡烛向右移动 25cm，即放置在 30cm 刻线处，距离凸透镜 20cm，在凸透镜一倍和两倍焦距之间，根据凸透镜成像规律，此时成倒立放大的实像，是幻灯机的成像原理。

25.如图 18 所示，压缩弹簧，弹簧可以将小球弹起。

弹簧将小球弹起的高度与哪些因素有关呢？小阳根

据生活经验提出了以下探究问题：



问题 1：弹簧将小球弹起的高度与弹簧的材料是否有关？ 图 18

问题 2：弹簧将小球弹起的高度与弹簧被压缩的长度是否有关？

为了探究问题 1，小阳设计的探究方案如下：

（实验均在弹簧弹性限度内进行）

①将 A、B 两根外形完全相同，材料不同的弹簧分别立放在水平桌面上；

②将小球置于弹簧 A 的上端，按下小球，使弹簧被压缩的长度为 5cm，

松手后小球被弹起，记下小球弹起的高度  $h_1$ ；

③再将同一小球置于弹簧 B 的上端，按下小球，使弹簧被压缩的长度为 6cm，松手后小球被弹起，记下小球弹起的高度  $h_2$ ；

④比较  $h_1$ 、 $h_2$  的大小，得出结论。

(1) 小阳的探究过程中存在的问题：\_\_\_\_\_；

(2) 你认为影响弹簧将小球弹起的高度的因素可能还有\_\_\_\_\_（至少写出一个因素）。

### 【答案】

(1) 在第②③步中，没有控制弹簧被压缩长度相同，应当将弹簧压缩相同的长度。

(2) 小球的质量。

### 【解析】

(1) 本题小阳验证为猜想一：小球弹起的高度与弹簧材料是否有关？因变量为小球弹起高度，自变量为弹簧材料。根据控制变量法的物理实验思想，应当在改变弹簧的材料的同时，其他变量不变。但第②③步中的弹簧被压缩长度不同，故而存在问题。

(2) 小球弹起的高度与小球所受到的弹力和重力有关，故而影响因素可能还有质量。

26. 小阳在探究某个力学问题时，通过实验得到如下表所示的实验数据，请根据表中数据归纳出拉力  $F$  与体积  $V$  的关系： $F=$ \_\_\_\_\_。

$V/\text{cm}^3$	100	200	300	400	500	600
$F/\text{N}$	4.4	3.6	2.8	2.0	1.2	0.4

【答案】 $(-8 \times 10^3 \text{N/cm}^3) V + 5.2 \text{N}$

【解析】

分析表中数据可得：体积每增大  $100 \text{cm}^3$  时，拉力就减少  $0.8 \text{N}$ ，可得出两者为一次函数关系，即可求解。

27. 在“测量小灯泡额定功率”的实验中，提供的器材有：标有“ $3.8 \text{V}$ ”字样的小灯泡、“ $10 \Omega \quad 2 \text{A}$ ”的滑动变阻器、四节新干电池等。

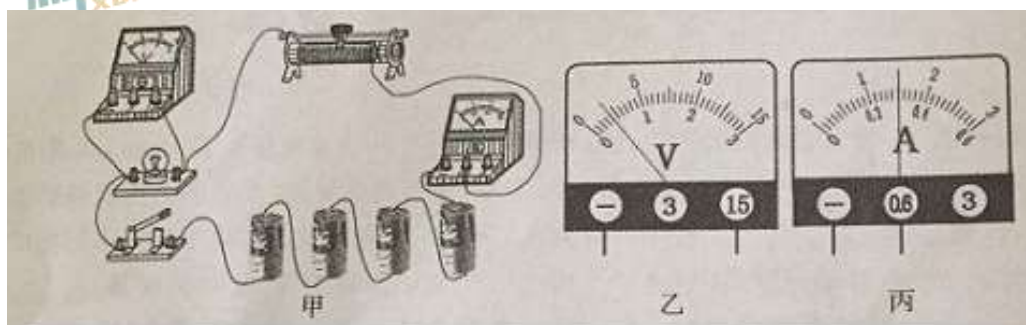


图 19

- (1) 连接电路时开关应\_\_\_\_\_；
- (2) 请你指出图 19 甲所示的实物连接图中的一处错误：\_\_\_\_\_；
- (3) 改正错误后，闭合开关，发现灯泡不亮，两电表均无示数。为了查找故障，小阳将电压表拆下，在开关闭合状态下，将电压表分别接在电源、滑动变阻器、开关两端，发现只有接在滑动变阻器两端时，电压表无示数，由此可以判断出现故障的元件是\_\_\_\_\_；
- (4) 排除故障后开始实验，当滑片 P 移到某一位置时，电压表示数如图 19 乙所示，为测量灯泡的额定功率，应将滑片 P 向\_\_\_\_\_（选填：“左”或“右”）移动，直至电压表的示数为  $3.8 \text{V}$ ，此时电流表示数如图 19 丙所示，则小灯泡的额定功率是\_\_\_\_\_W；
- (5) 若用该电路测量规格是“ $1.5 \text{V} \quad 0.3 \text{A}$ ”灯泡的额定功率，需对该电

路图中的实验器材进行适当的调整，你的做法是：\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 断开；(2) 电流表正负接线柱接反；(3) 开关；(4) 右，1.14；(5) 减少 2 个干电池，电压表使用 0-3V 的量程

**【解析】**

(1) 在连接电路时为了保护电路安全需要断开开关；

(2) 由电表连接规范可知，电流表在电路中连接时需要符合“正进负出”原则；

(3) 由最初的现象“灯泡不亮，两电表均无示数”可判断电路中发生断路，再由电压表连接在开关处有示数可知除开关外是通路，而接在滑动变阻器两端无示数可知除滑动变阻器外存在断路，综上得到开关断路；

(4) 图乙可得此时灯泡两端电压为 2V 且小于额定电压，所以需要减小滑动变阻器分得的电压，就需要将滑动变阻器划片右移来减小接入部分的电阻；图丙示数为 0.3A，由  $P=UI$  可得额定功率为 1.14W；

(5) 由小灯泡铭牌可得正常工作时电压为 1.5V，所以需要将电压表量程调为 0-3V；电阻为  $5\Omega$ ，电路中滑动变阻器最大阻值为  $10\Omega$ ，电源电压为 6V，所以滑动变阻器最多能分得 4V 电压，无法使小灯泡正常工作，所以需要减小电源电压，只使用两节干电池即可。

28. 为了探究通电螺线管周围不同位置的磁场强弱，某小组同学将通电螺线管放置在水平玻璃板正下方，在玻璃板上均匀撒上铁屑，轻敲玻璃板后发现，在不同位置处铁屑的分布不同。如图 20 (a) 所示，该小组同学选取通电螺线管两端对称的 A、B、C、D、E 和 F 六个区

域。为便于观察，图 20 (b) 所示为放大的这六个区域的铁屑分布情况。

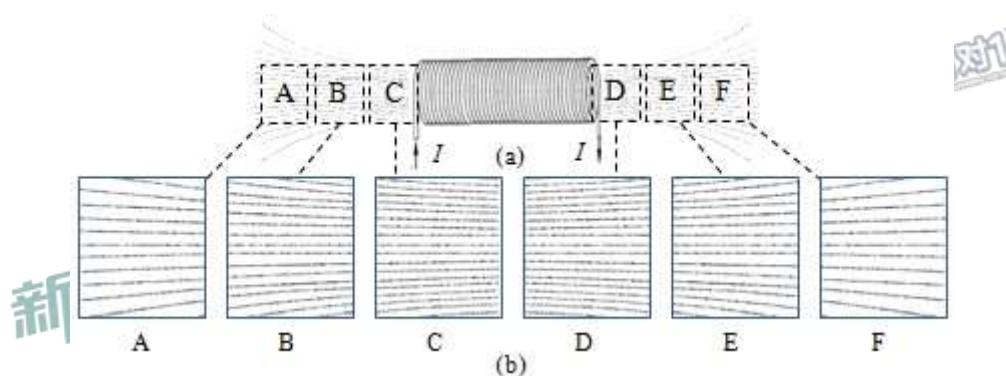


图 20

- (1) 实验中磁场的强弱是通过\_\_\_\_\_来反映的；
- (2) 分析比较图 20 中的 A、B、C 三个区域或 D、E、F 三个区域可得出的初步结论是\_\_\_\_\_；
- (3) 分析比较图 20 中的\_\_\_\_\_区域可初步推测，在通电螺线管左右两侧，到通电螺线管两端距离相等的对称区域，磁场强弱是相同的。

**【答案】**(1) 铁屑分布的疏密程度；(2) 距通电螺线管两端越近，磁场越强；(3) C 和 D, B 和 E, A 和 F,

**【解析】**

(1) 通电螺线管周围存在磁场，磁场吸引铁屑，通过铁屑分布情况即可判断磁场强弱；

(2) 由 ABC 或 DEF 的位置及对应的铁屑分布即可判断得出答案；

(3) 由结论可知必须观察离通电螺线管相等距离的区域，即可得出答案。

29. 为了探究灯泡的电功率与电阻的关系，小阳利用如图 21 所示电路做了实验，当闭合电路后发现灯泡  $L_1$  比  $L_2$  亮，已知灯泡  $L_1$  的电阻大于灯泡  $L_2$  的电阻，于是小阳得出

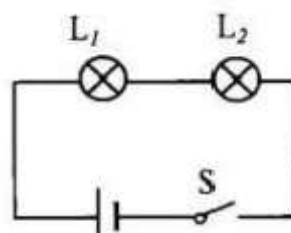
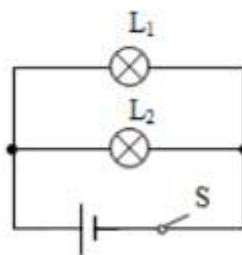


图 21

结论：电阻大的灯泡消耗的电功率就大。请你利用电路图 21 中的电路元件（只可添加导线），设计一个实验证明小阳的结论是错误的。

**【答案】**实验电路图如图所示：

**步骤：**将灯泡  $L_1$  和  $L_2$  并联在电路中，闭合开关发现灯  $L_1$  却比灯  $L_2$  暗。说明此时电阻小的灯泡消耗的电功率大，因此小阳的结论错误。



**【解析】**

根据串联电路各处电流相等和  $P=I^2R$  可知，在串联电路中，电阻大的消耗电功率就大，灯泡较亮，与小阳结论相符。但在并联电路中，根据各支路两端电压相等和  $P=U^2/R$  可知电阻小的消耗电功率大，灯泡较亮。因此说明小阳结论错误。

30. 实验桌上有托盘天平一架（含砝码）、药匙一把，底部有配重（可以在水中竖直漂浮）且侧壁标有刻度的平地有机玻璃管，如图 22 所示，足量的沙子、装有适量水的大水槽和纸巾等器材。以上器材均能满足实验要求，已知玻璃管的底面积为  $S$ ，请利用上述实验器材，设计一个实验证明：当液体密度一定时，液体内部压强的大小与液体的深度成正比。请写出

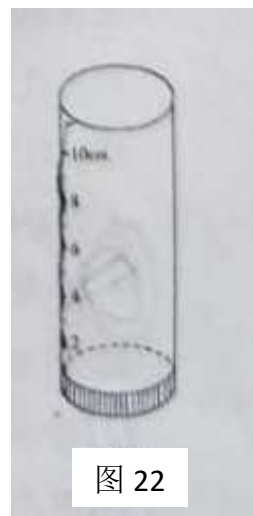


图 22

实验步骤，画出实验数据记录表格。

**【答案】**

①将天平放在水平桌面上调平衡，用药匙将少量沙子装入玻璃管内，用天平测量出玻璃管和沙子的总质量记为  $m$ 。将质量  $m$  和玻璃管底面积  $S$  计入表格。

②将玻璃管竖直放入水槽中使其直立漂浮，不碰触水槽的底和壁，静止后读出水面所对应玻璃管的刻度  $h$ ，将玻璃管浸入液体深度  $h$  计入表格。

③将玻璃管取出用纸巾擦干，用药匙再次将适量沙子放入管中，用天平测出玻璃管和沙子的总质量  $m$ 。将玻璃管竖直放入水槽中使其直立漂浮，不碰触水槽的底和壁，静止后读出水面所对应刻度  $h$ 。将总质量  $m$ 、浸入深度  $h$  计入表格。

④仿照步骤③，改变玻璃管中沙子的质量，再做 4 次实验，将实验数据记录在表格中。

⑤根据公式  $p=F/S=G/S=mg/S$ ，依次带入  $m$ 、 $S$ ，求出液体压强  $p$ ，将  $p$  值计入表格。

实验记录表格

$h/m$						
$S/m^2$						
$m/kg$						
$p/Pa$						

**【解析】**

探究液体内部压强与液体深度的关系时，液体深度是自变量，可以通过玻璃管侧壁标有的刻度去测量。液体内部压强是因变量，无法直接测量。可以用天平测量出倒有不同质量沙子的玻璃管的总质量，求出重力。让玻璃管漂浮在水面上，浮力等于重力，而玻璃管底受到的液体压力等于浮力。知道玻璃管底部所受压力和受力面积，根据公式  $P=F/S$ ，求出液体压强。为了使实验结论具有普遍性，需要进行 6 次实验。

#### 四、科普阅读题（共 4 分）

##### 中国天眼

500 米口径球面射电望远镜(Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope) 英文简称 FAST，被誉为“中国天眼”，如图 23 所示。FAST 的反射边框是 1500 米长的环形钢梁，钢索依



图 23

托钢梁，悬垂交错，呈现出球形网状结构，直径达 500 米，反射面的总面积约 25 万平方米，用于汇聚无线电波，供馈源接收机接收。FAST 索网结构的一些关键指标远高于国内外相关领域的规范要求，主索索段控制精度达到 1 毫米，主索节点的位置精度达到 5 毫米，工作中索构件产生的最大应力不低于 500MPa。整个索网共 6670 根主索、2225 个主索节点及相同数量的下拉索，总质量约为 1300 吨，主索截面一共有 16 种规格，横面积介于 280~1319 平方毫米之间。

在洼地周边山峰上建造 6 个百余米的支撑塔，安装有钢索柔性支



撑体系及其导索、卷索机构，以支持馈源舱悬挂于反射面上方，在馈源舱内配置有覆盖频率 70MHz~3GHz 的多波段、多波束馈源和接收机系统，低噪声致冷放大器，宽频带数字中频传输设备等。

FAST 还配置了多用途的数字天文终端设备，可以实现更多的科学用途。作为一个多学科基础研究平台，FAST 还将有能力把中性氢观测延伸至宇宙边缘，观测暗物质和暗能量，寻找第一代天体。

31. 阅读以上材料，回答下列问题：

(1) 球形反射面的作用是\_\_\_\_\_；

(2) 应力（符号设为  $A$ ）是指物体内部在单位面积上产生的相互作用力。请通过计算求出：在横截面积  $S$  为 280 平方毫米的主索工作时，其内部产生的最大的相互作用力  $F$  不低于多少牛？（ $1\text{MPa}=10^6\text{Pa}$ ）

【答案】

(1) 用于汇聚无线电波，供馈源接收机接收 (2)  $1.4\times 10^5\text{N}$

【解析】

(1) 通过阅读文章第一段六、七两行可以知道，球形反射面的作用是汇聚无线电波，供馈源接收机接收。

(2) 通过阅读文章第一段第十行可知，工作索构件产生的最大应力不低于  $500\text{MPa}$ ，则在横截面积为 280 平方毫米的主索工作时，其内部产生的最大的相互作用力可利用公式  $F=AS$  计算得到： $F=AS=500\times 10^6\text{Pa}\times 280\times 10^{-6}\text{m}^2=1.4\times 10^5\text{N}$ 。

五、计算题（共 6 分，每小题 3 分）

32. 一个导体在工作时其两端电压为 12V，通过它的电流为 0.4A，导

体的电阻多大？假如加在该导体两端的电压为 24V，导体的电阻不变，这时通过导体的电流和导体消耗的电功率各多大？

【答案】30Ω，0.8A，19.2W

【解析】

由欧姆定律变形  $R=U/I=12V/0.4A=30\Omega$ ，由  $I=U/R=24V/30\Omega=0.8A$ ，再根据电功率公式  $P=UI=24V\times 0.8A=19.2W$

33. 工人使用如图 24 所示的滑轮组，在 5s 内将重 400N 的物体 A 匀速提升 3m，已知拉力 F 为 250N。在此过程中，不计绳重和轮与轴间的摩擦。求：

- (1) 该滑轮组的机械效率；
- (2) 工人做功的功率。

【答案】80%，300W

【解析】

(1) 题目已知了物体的重力和绳端的拉力，可以联想到机械

效率公式并代数得  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{G}{2F} = \frac{400N}{2 \times 250N} = 80\%$

(2) 题目已知物体的路程和时间根据速度公式可以求出物体的速度  $v=s/t=3m/5s=0.6m/s$ ，再根据  $v_{\text{绳}}=nv_{\text{物}}$  可以求出绳子的速度，最后根据功率公式  $P=Fv_{\text{绳}}=250N \times 2 \times 0.6m/s=300W$

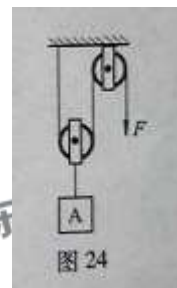


图 24