

2024 年江苏省无锡市新吴区中考一模物理试卷

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分，每题只有一个正确选项）

1. 王熙凤是《红楼梦》里主要的女性人物之一，文中用“粉面含春威不露，丹唇未启笑先闻”来形容她泼辣的性格特点和美丽的外表。人未谋面，这是根据声音的哪个特性判断出来的（ ）

- A. 音调 B. 响度 C. 音色 D. 声速

【答案】C

【解析】

【详解】因为不同人的声带特征不同，所以老远通过笑声就能辨别是王熙凤，根据声音的音色判断出来的。故选 C。

2. 我国自主研发的 C919 大型商用客机采用了极轻的新型复合材料。“极轻”反映了这种材料的（ ）

- A. 密度小 B. 导电性强 C. 导热性好 D. 弹性大

【答案】A

【解析】

【详解】“极轻”是指体积一定时，材料的质量小，反映了这种材料的密度小，与材料的导电性、导热性、弹性无关，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

3. 西汉的《春秋纬》中有对“玳瑁吸喙”的记载，描述的是摩擦过的玳瑁外壳吸引轻小物体的现象，产生此现象的原因是（ ）

- A. 摩擦过的玳瑁外壳带电 B. 摩擦可以创造电荷
C. 摩擦使原子核发生转移 D. 摩擦过的玳瑁外壳升温

【答案】A

【解析】

【详解】AD. 由于带电体具有吸引轻小物体的性质，所以摩擦过的玳瑁外壳能吸引轻小物体，是因为摩擦过的玳瑁外壳带电，与摩擦过的玳瑁外壳升温无关，故 A 符合题意，D 不符合题意；

BC. 由摩擦起电的原理可知，通过摩擦不能创造电荷，摩擦使核外电子发生转移，故 BC 不符合题意。

故选 A。

4. 二十四节气“春雨惊春清谷天，夏满芒夏暑相连；秋处露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。”是中华民族农耕文明长期经验的积累和智慧的结晶。下列节气涉及的物态变化正确的是（ ）

- A. “谷雨”节气，雨的形成是凝固现象
B. “白露”节气，露的形成是熔化现象

- C. “霜降”节气，霜的形成是凝华现象
 D. “小雪”节气，雪的形成是液化现象

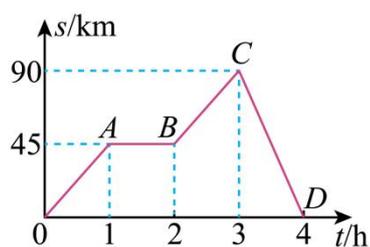
【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 雨主要是云层中的水蒸气液化形成的水滴，故 A 错误；
 B. 露是空气中的水蒸气遇冷液化形成的小水滴，故 B 错误；
 C. 霜是空气中的水蒸气遇冷凝华形成的冰晶，故 C 正确；
 D. 雪是云层中的水蒸气遇冷凝华形成的冰晶，故 D 错误。

故选 C。

5. 如图所示是一辆汽车做直线运动的 $s-t$ 图像，对线段 OA 、 AB 、 BC 、 CD 所表示的运动，下列说法正确的是（ ）



- A. BC 段汽车运动的速度为 15km/h
 B. AB 段汽车处于匀速运动状态
 C. CD 段汽车做减速运动
 D. 前 3 小时内，汽车运动的平均速度为 30km/h

【答案】D

【解析】

【详解】A. BC 段的平均速度是

$$v_{BC} = \frac{s_{BC}}{t_{BC}} = \frac{90\text{km}-45\text{km}}{3\text{h}-2\text{h}} = 45\text{km/h}$$

故 A 错误；

B. AB 段汽车的路程不随时间而变化，则汽车处于静止状态，故 B 错误；

C. OA 段汽车的路程增加，是向前运动的， CD 段的汽车路程是减小的，则汽车是往回运动的，所以 CD 段的运动方向与 OA 段的运动方向相反，但其 $s-t$ 图像也是一条倾斜的直线，所以 CD 段汽车做匀速直线运动，故 C 错误；

D. 前 3 小时内，汽车运动的平均速度

$$v = \frac{s_{AC}}{t_{AC}} = \frac{90km}{3h} = 30km/h$$

故 D 正确。

故选 D。

6. 为了增强体质，每天锻炼一小时，同学们积极到户外参加体育活动。下列活动所涉及力学知识的说法，正确的是（ ）

- A. 发排球时手对排球的力大于排球对手的力
- B. 投掷出去在空中飞行的实心球仍受推力作用
- C. 篮球撞到篮板反弹回来说明力可以改变物体的运动状态
- D. 篮球在空中飞行时不受重力的作用

【答案】C

【解析】

【详解】A. 物体间的力的作用是相互的，所以发排球时手对排球的力等于排球对手的力，故 A 错误；

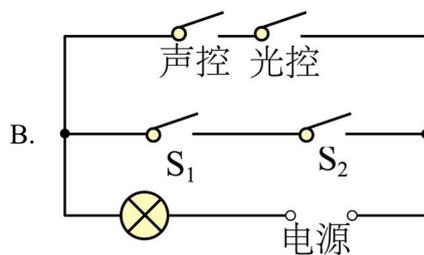
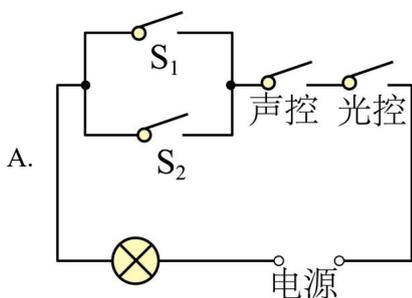
B. 投掷出去在空中飞行的实心球已经脱离了手，不再受到推力的作用，故 B 错误；

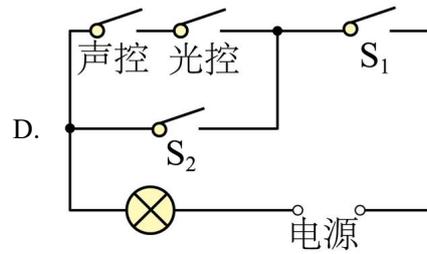
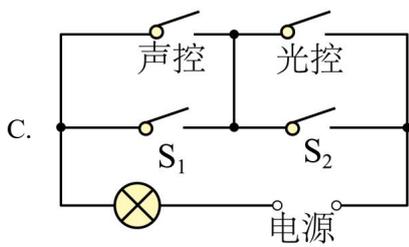
C. 力的作用效果有：可以使物体发生形变、可以改变物体的运动状态。篮球撞到篮板反弹回来说明力可以改变物体的运动状态，故 C 正确；

D. 篮球在空中飞行时，若忽略空气阻力，则只受到重力作用，故 D 错误。

故选 C。

7. 小聪受楼道灯电路的启发，在爷爷的卧室里安装了这样一个“聪明”电路。晚上只要拍拍手，灯就亮了，过一会自动熄灭，给爷爷带来了方便。不过遇到晚上有雷雨，就麻烦了，雷声使灯不断被点亮，影响爷爷休息。还有爷爷睡觉前需要这盏灯一直被点亮。小聪利用两个开关 S_1 、 S_2 改进了电路。通过对开关 S_1 、 S_2 的操作，可以取消自动功能，使灯一直被点亮或者一直不亮。符合这一要求的电路图是（ ）





【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】根据题意可知，晚上光控制开关闭合，此时只要拍拍手，声控开关也闭合了，灯就亮了，声控开关和光控开关应串联。雷雨天，通过对开关 S_1 、 S_2 的操作，取消自动功能，灯始终不会被点亮，说明开关 S_1 、 S_2 中有一个接在干路上，起总开关的作用。晚上睡觉前，通过对开关 S_1 、 S_2 的操作，取消自动功能，灯一直被点亮，说明其中一个手动开关与声控、光控开关这一支路并联；入睡后，只要断开手动开关中的一个开关，自动功能恢复，此时只要拍拍手，电路接通，灯就亮了，过一会自动熄灭。先将声控开关和光控开关串联，然后再与 S_2 并联，并联后再与灯泡、开关 S_1 、电源串联连接，故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

8. 关于能源的开发和利用，下列说法错误的是（ ）

- A. 核电站是利用原子核裂变所释放的能量发电的
- B. 煤是不可再生能源，以煤为主要燃料的火电站容易造成环境污染
- C. 太阳能是可再生资源，可直接利用且污染小，开发前景广阔
- D. 能量在利用的过程中，其转化和转移是有方向性的，且总量会不断减少

【答案】D

【解析】

【详解】A. 核电站是利用原子核裂变所释放的能量发电的，与原子弹的能量释放原理相同，故 A 正确，不符合题意；

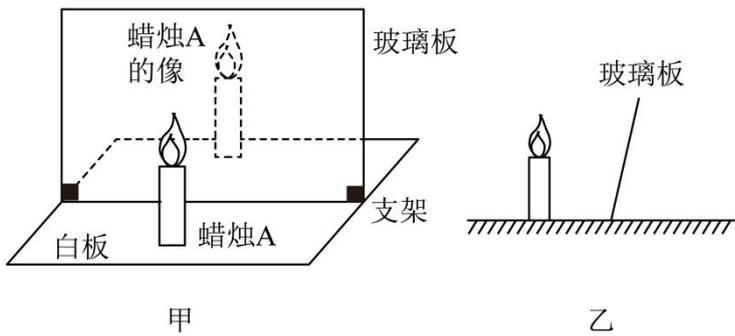
B. 煤在短时间内不能再生，是不可再生能源，以煤为主要燃料的火电站容易造成环境污染，故 B 正确，不符合题意；

C. 太阳能是可再生资源，可直接利用且污染小，开发前景广阔，例如太阳能电池，太阳能热水器等，故 C 正确，不符合题意；

D. 能量在利用的过程中，其转化和转移是有方向性的，但总量不会减少，故 D 错误，符合题意。

故选 D。

9. 如图甲是小苏同学探究平面镜成像特点的实验装置，实验器材有：单面镀膜的玻璃板、支架、两支相同的蜡烛（A 和 B）、白纸、火柴和刻度尺。则下列说法中正确的是（ ）



- A. 放于水平桌面的大纸上画一条直线，应使玻璃板有膜一侧底边紧贴直线并竖直放置，以此代表平面镜所在的位置
- B. 为方便确定像的位置，应将另一支完全相同的点燃的蜡烛 B 放到玻璃板后小心地移动
- C. 图甲中若保持蜡烛 A 不动，将玻璃板向右平移，则此时 A 的像相对于 A 向左运动
- D. 把玻璃板绕着底边向像的一侧渐渐倾斜（如图乙）到水平位置，则蜡烛 A 与像的距离先减小后增大

【答案】A

【解析】

【详解】A. 在桌面上铺一张大纸，纸上竖立一块玻璃板，因玻璃板有膜的一面为反射面，所以应沿着玻璃板有膜那一面在纸上画一条直线，代表平面镜的位置，故 A 正确；

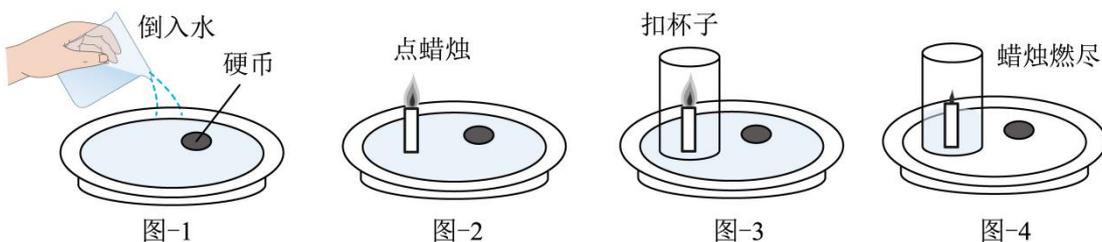
B. 平面镜成像是由光的反射形成的，为了容易观察到前面蜡烛在玻璃板中的像，应把一支点燃的蜡烛 A 竖立放在玻璃板前面，可以看它在玻璃板后面的像，再拿另一支完全相同未点燃的蜡烛 B，竖立放在玻璃板后面移动，直到看上去它跟前面那支蜡烛的像完全重合，这个位置就是前面那支蜡烛的像的位置，故 B 错误；

C. 图甲中若保持蜡烛 A 不动，将玻璃板向右平移，像和物体始终关于镜面对称，则像相对于蜡烛 A 是不动的，所以蜡烛像的位置不变，故 C 错误；

D. 把玻璃板绕着底边向像的一侧渐渐倾斜（如图乙）到水平位置，则蜡烛 A 到平面镜的距离先增大再减小，所以蜡烛 A 与像的距离先增大再减小，故 D 错误。

故选 A。

10. 如图所示，某同学通过下列过程可以不湿手取水中的硬币，下列说法正确的是（ ）



- A. 图-1, 硬币受到的重力与盘子的支持力是一对相互作用力
- B. 图-2, 看到水下的硬币的像比实际位置深
- C. 图-3, 蜡烛燃烧时, 杯中的氧气含量减少, 里面的空气密度不变
- D. 图-4, 氧气耗尽时, 盘子里的水在大气压的作用下进入杯中

【答案】D

【解析】

【详解】A. 硬币受到的重力是地球对硬币的力, 盘子的支持力是盘子对硬币的力, 受力物体是一个, 故硬币受到的重力与盘子的支持力不是一对相互作用力, 故 A 错误;

B. 硬币在水中时, 我们看到的是硬币的虚像, 虚像的位置比实际位置高, 故看到水下的硬币的像比实际位置浅, 故 B 错误;

C. 蜡烛燃烧时, 在燃烧过程中, 蜡烛中的碳和氢与空气中的氧气结合, 产生二氧化碳和水蒸气, 同时释放出热量。消耗的氧气的量大于生成二氧化碳的量, 空气质量变小, 体积不变, 由

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

可知, 杯中的空气密度变小, 故 C 错误;

D. 氧气耗尽时, 盘子内压强变小, 故盘子里的水在大气压的作用下进入杯中, 故 D 正确。

故选 D。

11. 杆秤是我国古代对杠杆平衡条件的应用。小华用硬杆自制了一个杆秤, 杆的粗细不均匀, 将提纽固定在 O 点, 托盘中不放重物, 将秤砣移至 O 点左侧的 B 点, 如图所示。已知提纽与托盘间距离 OA=10cm, OB=2cm, 秤砣的质量为 0.5kg, 以下说法正确的是 ()



- A. 秤的零刻线在 O 点
- B. 因杆粗细不均匀, 所以秤的刻线分布也不均匀
- C. 秤的2kg 刻度线在 O 点右侧 C 处, OC=38cm
- D. 称量物体质量时, 若杆秤右端上扬, 可将秤砣向左侧适当移动

【答案】C

【解析】

【详解】A. 将提纽固定在 O 点，托盘中不放重物，将秤砣移至 O 点左侧的 B 点，秤杆可以在水平位置平衡，因此秤的零刻度线在 B 点，故 A 错误；

B. 无论杆秤粗细是否均匀，由 $F_1l_1 = F_2l_2$ 可知，动力臂与阻力的大小成正比，故 B 错误；

C. 由题意知 B 点为零刻度线， $OB=2\text{cm}$ ， $OA=10\text{cm}$ ，利用支点左端力与力臂乘积的变化量等于右端力与力臂乘积变化量

$$m_1g \times OA - m_2g \times OB = m_2g \times OC$$

即

$$2\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 10\text{cm} - 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 2\text{cm} = 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times OC$$

解得

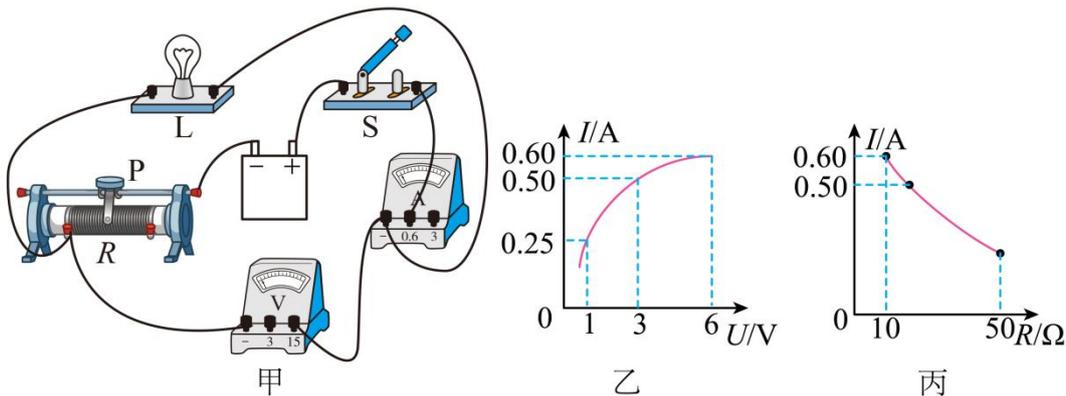
$$OC=38\text{cm}$$

故 C 正确；

D. 秤杆右端上扬，应将秤砣向右移，故 D 错误。

故选 C。

12. 如图甲所示，电源电压不变，小灯泡 L 的额定电流为 0.6A ，滑动变阻器 R 的最大阻值为 50Ω ，电流表量程为“ $0\sim 0.6\text{A}$ ”，电压表量程为“ $0\sim 15\text{V}$ ”。闭合开关 S，在保证电路安全的前提下，最大范围调节滑动变阻器的滑片 P ，分别绘制了电流表示数与电压表示数、电流表示数与滑动变阻器 R 接入电路阻值的变化关系图像，如图乙、丙所示。则下列说法中正确的是（ ）



A. 小灯泡的额定功率为 3W

B. 当电流表示数为 0.25A 时，滑动变阻器消耗的电功率为 2.85W

C. 滑动变阻器的 $I - U$ 图像与小灯泡的 $I - U$ 图像相交且存在两个交点

D. 若将电压表量程换为 $0\sim 3\text{V}$ ，滑动变阻器允许连入电路的阻值范围为 $18\Omega\sim 50\Omega$

【答案】D

【解析】

【详解】由图甲可知，灯泡和滑动变阻器串联，电流表测电路中电流，电压表测灯泡两端电压。

A. 根据串联电路电流特点和图乙可知，当电流为 0.6A 时，电压表示数为 6V，而小灯泡 L 的额定电流为 0.6A，因此小灯泡的额定功率为

$$P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = 6\text{V} \times 0.6\text{A} = 3.6\text{W}$$

故 A 错误；

BC. 由图乙可知，当电路中电流为 0.6A 时，灯泡两端电压为 6V，由图丙可知，此时滑动变阻器阻值为 10Ω，根据欧姆定律可知，滑动变阻器两端电压为

$$U_{\text{滑}} = IR_{\text{滑}} = 0.6\text{A} \times 10\Omega = 6\text{V}$$

此时，滑动变阻器与灯泡两端电压都为 6V，且通过灯泡和滑动变阻器的电流都为 0.6A，滑动变阻器的 $I-U$ 图像与小灯泡的 $I-U$ 图像相交，且只有一个交点。根据串联电路电压特点可知，电源电压为

$$U_{\text{电}} = U_{\text{L}} + U_{\text{滑}} = 6\text{V} + 6\text{V} = 12\text{V}$$

由图乙可知，当电流表示数为 0.25A 时，电压表示数为 1V，即灯泡两端电压为 1V，则滑动变阻器两端电压为 12V-1V=11V，滑动变阻器消耗的电功率为

$$P_{\text{滑}} = U_{\text{滑}}' I' = 11\text{V} \times 0.25\text{A} = 2.75\text{W}$$

故 BC 错误；

D. 若将电压表量程换为 0~3V，则灯泡两端电压最大为 3V，由图乙可知，此时电路中电流为 0.5A。根据串联电路电压特点可知，此时滑动变阻器两端电压最小为

$$U_{\text{滑 min}} = U_{\text{电}} - U_{\text{L max}} = 12\text{V} - 3\text{V} = 9\text{V}$$

根据欧姆定律可知，滑动变阻器接入电路的最小值为

$$R_{\text{滑 min}} = \frac{U_{\text{滑 min}}}{I} = \frac{9\text{V}}{0.5\text{A}} = 18\Omega$$

因此滑动变阻器允许连入电路的阻值范围为 18Ω~50Ω，故 D 正确。

故选 D。

二、填空题（本题共 12 小题，每空 1 分，共 36 分）

13. 青春仪式上，同学们集体进行青春宣誓他们发出的声音是由于声带_____而产生的，大声宣暂时声音的_____很大。

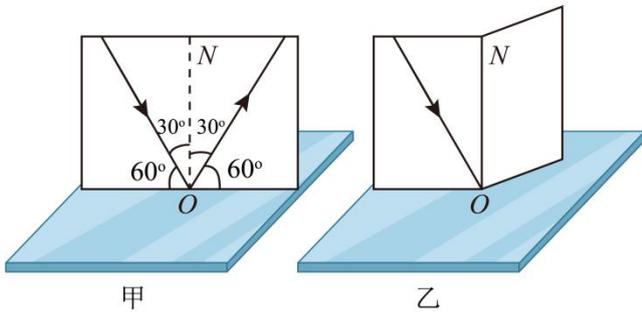
【答案】 ①. 振动； ②. 响度

【解析】

【分析】声音是由物体的振动产生的；声音的响度与声源振动的幅度有关，振动幅度越大，响度越大，据此即可解答。

【详解】声音是由物体的振动产生的，所以，同学们集体进行青春宣誓他们发出的声音是由于声带振动而产生的；同学们大声宣誓，说明声带振幅很大，即声音的音响度很大。

14. 如图所示，在“探究光的反射规律”实验中，小明将硬纸板竖直地立在平面镜上，硬纸板上的直线 ON 垂直于镜面，右侧纸板可绕 ON 向后转动，如图甲所示，入射角等于_____（选填“ 30° ”或“ 60° ”）；若增大入射角，则反射角_____。若将右侧纸板向后转动，如图乙所示，在右侧纸板上_____（选填“能”或“不能”）观察到反射光。

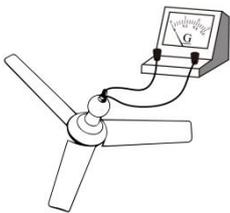


【答案】 ①. 30° ②. 增大 ③. 不能

【解析】

【详解】由入射角的定义知，入射角是指入射光线与法线之间的夹角，所以由图甲知，入射角等于 30° ；又由光的反射定律知，反射角等于入射角，且反射角随入射角增大而增大，所以若增大入射角，则反射角增大；根据光的反射定律，反射光线、入射光线和法线共面，所以若将右侧纸板向后转动，则由于右侧纸板不再与左侧纸板共面，故在右侧纸板上便不能观察到反射光。

15. 如图所示，卸下家用微型风扇的插头后，将两根导线分别与灵敏电流计连接起来，用力转动风扇叶子，看到灵敏电流计的指针偏转，这是_____现象，此过程中机械能转化为_____能。



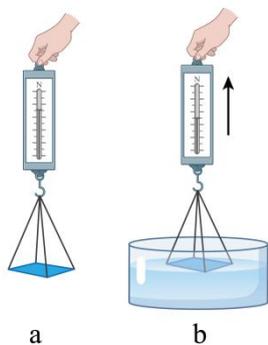
【答案】 ①. 电磁感应 ②. 电

【解析】

【详解】[1][2]电动机和发电机都是由电子和转子组成，即都是由线圈和磁场组成。所以卸下家用微型风扇的插头后，将两根导线分别与灵敏电流计连接起来，用手转动风扇叶子，此时其内部的线圈在磁场中转动，

切割磁感线，由电磁感应可知，产生了感应电流，电流计的指针会发生偏转。如图所示，此装置在工作时，将机械能转化为电能，是电磁感应现象。

16. 把一块表面很干净的玻璃板水平地挂在弹簧测力计下（如图 a），手持弹簧测力计上端，将玻璃板放到恰好与水槽内水面相接触（图 b），并慢慢向上提起弹簧测力计。则两次弹簧测力计的示数 T_a _____ T_b （选填“<=>”），其原因是_____。

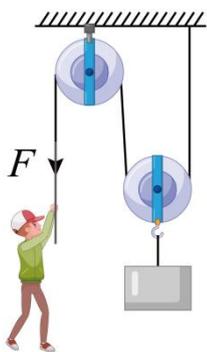


【答案】 ①. < ②. 玻璃板和水面接触，玻璃分子和水分子间有引力

【解析】

【详解】由图可知，图 a 是弹簧测力计在空气中的读数，图 b 是玻璃板恰好与水槽内水接触时，并慢慢向上提起弹簧测力计的读数，因为玻璃板和水面接触，玻璃分子和水分子间有引力，所以 $T_a < T_b$ 。

17. 如图所示，工人用 300N 的拉力，在 12s 内将重为 480N 的物体竖直向上匀速提升了 2m。此过程中拉力 F 所做的有用功为 _____ J，滑轮组的机械效率为 _____，拉力做功的功率为 _____ W。



【答案】 ①. 960 ②. 80% ③. 100

【解析】

【详解】 [1]有用功为

$$W_{\text{有}} = Gh = 480\text{N} \times 2\text{m} = 960\text{J}$$

[2]由图知 $n=2$ ，拉力 F 移动的距离

$$s = 3h = 2 \times 2\text{m} = 4\text{m}$$

拉力 F 所做的总功为

$$W_{\text{总}} = Fs = 300\text{N} \times 4\text{m} = 1200\text{J}$$

滑轮组的机械效率为

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{960\text{J}}{1200\text{J}} = 80\%$$

[3]拉力做功的功率为

$$P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{1200\text{J}}{12\text{s}} = 100\text{W}$$

18. 家庭电路中，电热水壶应与其他家用电器_____联。若用电热水壶加热 0.8kg 的水，使其温度从 30°C 升高到 80°C，则水吸收的热量是_____J。此过程中，电热水壶实际消耗的电能_____（选填“大于”“等于”或“小于”）水吸收的热量。[$c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$]

【答案】 ①. 并 ②. $1.68\times 10^5\text{J}$ ③. 大于

【解析】

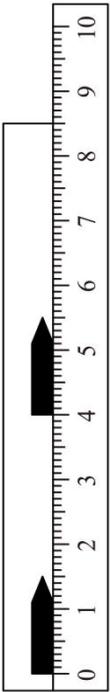
【详解】[1]家庭电路中，电热水壶应与其他家用电器之间互不干扰，都能独立工作，所以它们是并联的。

[2]用电热水壶加热 0.8kg 的水，使其温度从 30°C 升高到 80°C，则水吸收的热量

$$Q = c_{\text{水}}m\Delta t = 4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times 0.8\text{kg}\times (80^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}) = 1.68\times 10^5\text{J}$$

[3]由于在烧水过程中，水会不断的向外散热，所以电热水壶实际消耗的电能会大于水吸收的热量。

19. 长征火箭将神舟十号载人飞船发射升空时，火箭的总长度为 58m，火箭点火后竖直向上做直线运动，如图所示为监控系统间隔 2s 拍摄到的火箭升空过程中带有比例标尺的位置照片模型。神舟十号飞船与天宫一号自动对接后，绕约 6700 千米圆轨道做匀速圆周运动，绕行一圈约 90 分钟。请根据图片信息推算，2s 内火箭实际通过的路程是 _____m，在这 2s 内火箭升空的平均速度为 _____m/s。神舟十号飞船与天宫一号对接后，天宫一号相对神舟十号的速度是 _____m/s。



【答案】 ①. 154.7 ②. 77 ③. 0

【解析】

【详解】(1) [1][2]根据图中信息可知，火箭总长度为 58m，而图中刻度尺的分度值为 0.1cm，火箭在图中的长度约为 1.50cm，图中火箭 2s 时间运动了 4.00cm，故实际路程约为

$$s = 58\text{m} \times \frac{4.00\text{cm}}{1.50\text{cm}} \approx 154.7\text{m}$$

故火箭 2s 内的平均速度约为

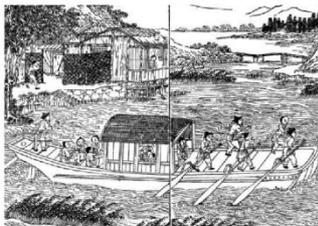
$$v = \frac{s}{t} = \frac{154.7\text{m}}{2\text{s}} \approx 77\text{m/s}$$

(2) [3]“神舟十号”飞船与“天宫一号”目标飞行器对接完成后，相对位置没有发生改变，即相对静止，二者的速度相等，故以神舟十号飞船为参照物，天宫一号的运行速度为 0m/s。

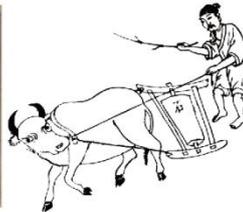
20. 下列三幅图均是中国古代科技著作《天工开物》的插图，图甲中“透火焙干”时把湿纸贴在墙上利用了湿纸受到的摩擦力 _____（选填“大于”、“等于”或“小于”）重力而静止；图乙“六桨客船”中的船工向后划桨时，客船就会向前运动，是因为 _____的；图丙中“赶稻及菽”时牛拉石碾匀速转动过程中，石碾受 _____（选填“平衡力”或“非平衡力”）的作用。



甲



乙



丙

【答案】 ①. 等于 ②. 物体间力的作用是相互 ③. 非平衡力

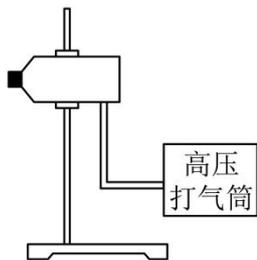
【解析】

【详解】[1]由题意知，将湿纸贴在墙上时，湿纸处于静止状态，其在竖直方向受到的摩擦力和自身重力的作用，两个力是一对平衡力，大小相等。

[2]当向后划船桨时，船桨对水施加了向后的力的作用，由于力的作用是相互的，桨同时受到水对其向前力的作用，从而使客船向前运动。

[3]物体处于静止或匀速直线运动状态时为平衡状态。图丙中，牛拉动石碾匀速转动时，石碾运动方向不断发生改变，其处于非平衡状态，其受非平衡力的作用。

21. 塑料瓶是一种常见的生活物品，空塑料瓶可以做许多物理小实验。在安全情况下，小明用高压打气筒往封闭空塑料瓶内打入空气，如图所示。随着瓶内气压增加，气体内能增大，这是通过 _____ 方式改变瓶内气体内能。当气压达到一定程度时，瓶盖飞出，这一过程与内燃机 _____ 冲程的能量转化情况相同；瓶盖飞出的同时，瓶口冒“白雾”，其物态变化是 _____。



【答案】 ①. 做功 ②. 做功 ③. 液化

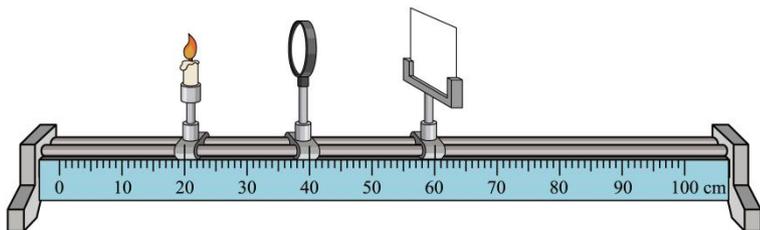
【解析】

【详解】[1]小明用高压打气筒往封闭空塑料瓶内打入空气，把机械能转化为内能，使瓶内气压增加，气体内能增大，这是做功的发生改变瓶内气体的内能。

[2]当气压达到一定程度时，瓶盖飞出，这是瓶内气体对瓶盖做功，把气体的内能转化为瓶盖的机械能，内燃机的做功冲程中将内能转化为机械能，所以这一过程与内燃机的做功冲程的能量转化情况相同。

[3]瓶盖飞出的同时，瓶内气体对外做功，内能减小，温度降低，瓶口的水蒸气遇冷液化成小水珠。

22. 利用下图的实验装置探究“凸透镜成像的规律”。



(1) 实验时，调节蜡烛、凸透镜、光屏三者的高度，发现烛焰在光屏上像的位置偏高，应将凸透镜向 _____ (选填“上”或“下”) 调节；

(2) 实验装置正确安装并调节后, 如图所示, 光屏上能看到烛焰清晰的像。若将蜡烛移至 15cm 刻度线处, 并移动光屏至适当位置, 光屏上能看到倒立、_____的实像;

(3) 光屏成清晰的像后, 如果保持蜡烛和凸透镜的位置不变, 把光屏向左移动一小段距离, 要想在光屏上再次看到清晰的像, 可在蜡烛与凸透镜之间放一个焦距合适的_____ (选填“近视”或“远视”) 眼镜;

(4) 如题图所示, 将凸透镜换成小孔且不动。若要在光屏上看到倒立放大的实像, 你的操作方法是_____。

【答案】 ①. 下 ②. 缩小 ③. 远视 ④. 向右移动光屏

【解析】

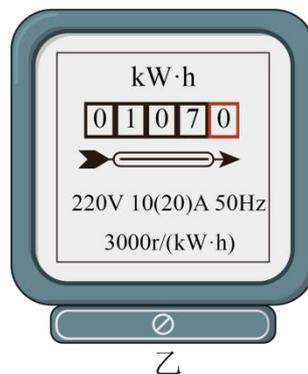
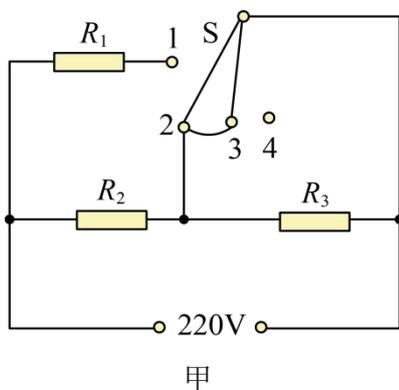
【详解】(1) [1]实验时, 调节蜡烛、凸透镜、光屏三者的高度, 发现烛焰在光屏上像的位置偏高, 应将凸透镜向下调节, 使烛焰、凸透镜、光屏三者的中心大致在同一高度上, 这样烛焰的像才更好成在光屏中心上。

(2) [2]由图可知, 此时的物距等于像距, 都等于 20cm, 所以成倒立、等大的实像, $u=2f$, 则焦距 $f=10\text{cm}$; 将透镜移到 15cm 刻度线处, 此时 $u>2f$, 成倒立、缩小的实像。

(3) [3]光屏成清晰的像后, 如果保持蜡烛和凸透镜的位置不变, 把光屏向左移动一小段距离, 要想在光屏上再次看到清晰的像, 说明像距变小, 即凸透镜的会聚能力变强, 故放置的是凸透镜; 凸透镜是远视眼镜。

(4) [4]将凸透镜换成小孔且不动, 若要在光屏上看到倒立放大的实像, 根据光的直线传播, 操作方法是向右移动光屏, 增大像距, 像变大。

23. 如图甲为家用电火锅的电路原理图, 通过调节挡位开关 S 可以实现高、中、低三挡转换。已知 $R_1=44\Omega$, $R_2=48.4\Omega$, 则高温挡电功率为 _____ W, 当把开关 S 放在“3、4”时, 电路总功率为 100W, 则 R_3 的阻值为 _____ Ω 。若只有该电火锅工作时, 图乙所示的电能表 10min 转盘转过 500 转, 则 10min 内消耗的电能为 _____ J, 此时该电火锅把开关 S 放在 _____ 挡 (选填“高”、“中”或“低”)。



【答案】 ①. 2100 ②. 435.6 ③. 6×10^5 ④. 中

【解析】

【详解】[1]由图甲知，挡位开关 S 放在 1、2 时， R_1 、 R_2 并联，挡位开关 S 放在 2、3 时， R_3 被短路，电路中只有 R_2 连入电路中，挡位开关 S 放在 3、4 时，电阻 R_2 和 R_3 串联，因为并联电路的总电阻比任何一个分

电阻都小，串联电路的总电阻比任何一个分电阻都大，由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，在电源电压不变时， R 越大电功率

越小， R 越小电功率越大，所以挡位开关 S 放在 1、2 时，电火锅处于高温挡，挡位开关 S 放在 2、3 时，

电火锅处于中温挡，挡位开关 S 放在 3、4 时，电火锅处于低温挡；当电火锅处于高温挡时，两电阻并联，

由于并联电路各支路两端电压等于电源电压，则由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得， R_1 消耗的电功率为

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220\text{V})^2}{44\Omega} = 1100\text{W}$$

R_2 消耗的电功率为

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(220\text{V})^2}{48.4\Omega} = 1000\text{W}$$

由于并联电路消耗的总功率等于各支路部分消耗的电功率之和，则高温挡电功率为

$$P_{\text{总}} = P_1 + P_2 = 1100\text{W} + 1000\text{W} = 2100\text{W}$$

[2]当把开关 S 放在“3、4”时，电阻 R_2 和 R_3 串联，电火锅处于低温挡，此时电路总功率为 100W，由 $P = \frac{U^2}{R}$

可知，此时电路的总电阻为

$$R_{\text{总}} = \frac{U^2}{P_{\text{低温}}} = \frac{(220\text{V})^2}{100\text{W}} = 484\Omega$$

根据串联电路的总电阻等于各用电器的电阻之和，可得 R_3 的阻值为

$$R_3 = R_{\text{总}} - R_2 = 484\Omega - 48.4\Omega = 435.6\Omega$$

[3][4]由图乙知，电能表参数 3000r/(kW·h)，表示电路中每消耗 1kW·h 的电能，则电能表转盘转过 500 转时，电火锅消耗的电能为

$$W = \frac{500\text{r}}{3000\text{r}/(\text{kW}\cdot\text{h})} = \frac{1}{6}\text{kW}\cdot\text{h} = \frac{1}{6} \times 3.6 \times 10^6 \text{J} = 6 \times 10^5 \text{J}$$

此时电火锅的功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{6}\text{kW}\cdot\text{h}}{\frac{10}{60}\text{h}} = 1\text{kW} = 1000\text{W}$$

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，此时电路的总电阻为

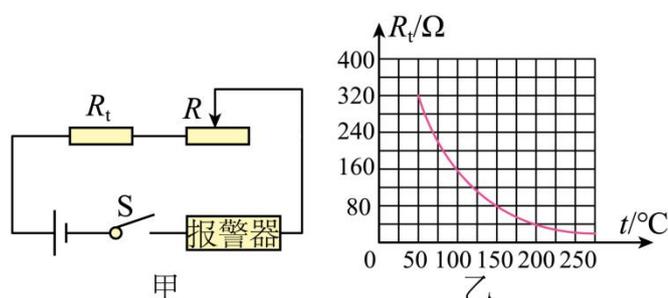
$$R_{\text{总}}' = \frac{U^2}{P} = \frac{(220\text{V})^2}{1000\text{W}} = 48.4\Omega = R_2$$

挡位开关 S 放在 2、3 时， R_3 被短路，电路中只有 R_2 连入电路中，此时电路的总电阻为

$$R_{\text{总}}' = R_2 = 48.4\Omega$$

则火锅为中温挡。

24. 某实践小组设计了如图甲的温度报警电路，电源电压恒为 4V， R 为滑动变阻器，热敏电阻 R_t 的阻值随温度的变化如图乙，阻值不计的报警器在电流达到 20mA 时开始报警，超过 50mA 时损坏。为设定报警温度为 150°C，小组同学利用电阻箱成功进行了两种调试：



(1) 用电阻箱替代热敏电阻 R_t ，将其值调为 _____ Ω ，再调节滑动变阻器滑片，直至报警器报警，再用热敏电阻 R_t 替换电阻箱，即可实现温度 150°C 时报警；

(2) 用电阻箱替代滑动变阻器 R ，将电阻箱的示数调节为 _____ Ω ，即可实现温度为 150°C 时报警。

(3) 要实现报警温度可以在 50°C ~ 200°C 之间调节，则该电路应该选用电压至少为 _____ V 的电源，滑动变阻器 R 的最大阻值至少为 _____ Ω 。

【答案】 ①. 80 ②. 120 ③. 6.4 ④. 88

【解析】

【详解】(1) [1] 预设报警温度为 150°C，由图乙可知，对应的阻值为 80 Ω ，用电阻箱替代热敏电阻 R_t 应将其值调为 80 Ω 。

(2) [2] 报警的电流为 20mA，所以电路中的总阻值为

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{4\text{V}}{0.02\text{A}} = 200\Omega$$

滑动变阻器 R 的阻值为

$$R = R_{\text{总}} - R_t = 200\Omega - 80\Omega = 120\Omega$$

(3) [3]由图乙可知：50℃时热敏电阻的阻值为320Ω，要实现对50℃-200℃之间任一温度的控制，已知电路的电流要到达20mA=0.02A，则根据串联电路的特点和欧姆定律可知：需要的最小电源电压为

$$U_{\text{最小}} = IR_t' = 0.02\text{A} \times 320\Omega = 6.4\text{V}$$

[4]由图乙可知：温度达到200℃，热敏电阻的阻值为40Ω，电路电流最大为50mA，电路中的总阻值为

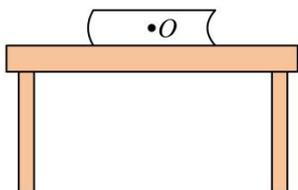
$$R_{\text{总}}' = \frac{U_{\text{最小}}}{I} = \frac{6.4\text{V}}{0.05\text{A}} = 128\Omega$$

滑动变阻器的最大阻值至少为

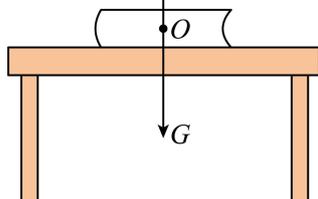
$$R' = R_{\text{总}}' - R_t'' = 128\Omega - 40\Omega = 88\Omega$$

三、解答题（本题共8小题，共40分，其中26题、30题要写出必要的解题过程）

25. 如题图所示，书静止放在水平桌面上，请在O点画出书受到的重力G和支持力F的示意图。

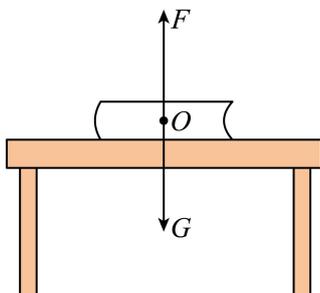


【答案】

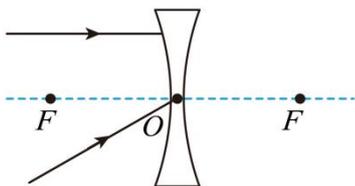


【解析】

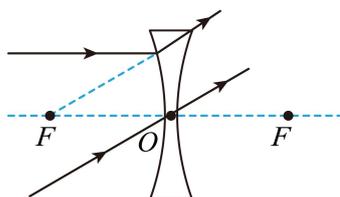
【详解】静止在水平桌面上物体受到重力和支持力的共同作用，保持静止状态，重力从重心竖直向下画，标出符号G，支持力从重心竖直向上画，标出符号F，注意两个力大小相等，所画线段的长度要相等，如图所示



26. 如图所示，画出对应的折射光线。

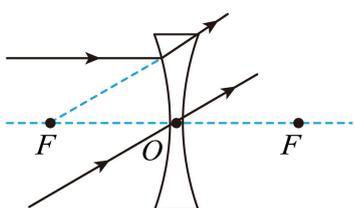


【答案】

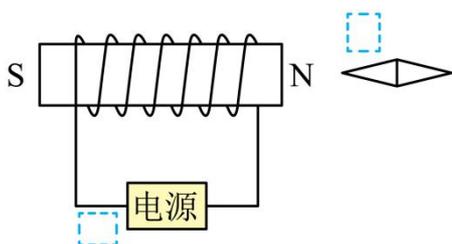


【解析】

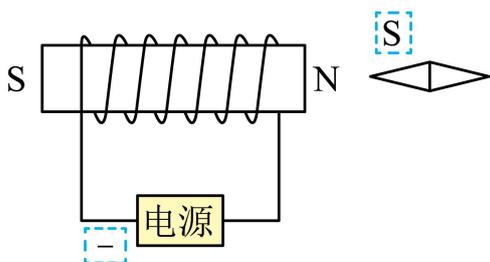
【详解】平行主光轴的光线经凹透镜折射后会发散射出，发散光线的反向延长线过虚焦点；过光心的光线经凹透镜折射后传播方向不变，作图如下：



27. 请根据图中通电螺线管的磁极名称，在虚线框内标出电源的极性（“+”或“-”）和静止小磁针的磁极名称。

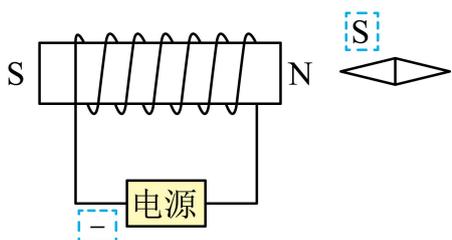


【答案】



【解析】

【详解】由题图可知，电磁体的右端为N极，根据安培定则可知，线圈中电流是右进左出，则电源的左端为负极；根据磁极间的相互作用可以判断出小磁针的左端为S极，右端为N极，如下图所示：



28. 如图所示是一辆 5G 无人驾驶汽车，质量为 1.2t，车轮与水平地面总接触面积为 0.1m^2 。某次测试中它以 20m/s 的速度在平直公路上匀速行驶 10km ，发动机的输出功率为 27.6kW 。（ g 取 10N/kg ）求：

- (1) 汽车静止在水平地面时，对地面的压强是多少？
- (2) 汽车前进过程中受到的阻力是多少？
- (3) 若发动机的效率为 30%，完成此次测试至少需要消耗多少 kg 汽油？（ $q_{\text{汽油}}$ 取 $4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ ）



【答案】 (1) $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ ；(2) $1.38 \times 10^3 \text{N}$ ；(3) 1kg

【解析】

【分析】

【详解】解：(1) 汽车质量为

$$m = 1.2\text{t} = 1.2 \times 10^3 \text{kg}$$

汽车静止在水平地面时，对地面的压力

$$F = G = mg = 1.2 \times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 1.2 \times 10^4 \text{N}$$

汽车静止在水平地面时，对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1.2 \times 10^4 \text{N}}{0.1 \text{m}^2} = 1.2 \times 10^5 \text{Pa}$$

(2) 发动机的输出功率

$$P = 27.6 \text{kW} = 2.76 \times 10^4 \text{W}$$

发动机的牵引力

$$F = \frac{P}{v} = \frac{2.76 \times 10^4 \text{W}}{20 \text{m/s}} = 1.38 \times 10^3 \text{N}$$

由于汽车做匀速直线运动，所以汽车前进过程中受到的阻力

$$f = F = 1.38 \times 10^3 \text{N}$$

(3) 方法一：

汽车以 20m/s 的速度在平直公路上匀速行驶 10km 所用的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{10000\text{m}}{20\text{m/s}} = 500\text{s}$$

发动机做的功

$$W = Pt = 2.76 \times 10^4 \text{W} \times 500\text{s} = 1.38 \times 10^7 \text{J}$$

所燃烧汽油放出的热量

$$Q_{\text{放}} = \frac{W}{\eta} = \frac{1.38 \times 10^7 \text{J}}{30\%} = 4.6 \times 10^7 \text{J}$$

所燃烧汽油的质量

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{4.6 \times 10^7 \text{J}}{4.6 \times 10^7 \text{J/kg}} = 1\text{kg}$$

方法二：

发动机做的功

$$W = Fs = 1.38 \times 10^3 \text{N} \times 10000\text{m} = 1.38 \times 10^7 \text{J}$$

所燃烧汽油放出的热量

$$Q_{\text{放}} = \frac{W}{\eta} = \frac{1.38 \times 10^7 \text{J}}{30\%} = 4.6 \times 10^7 \text{J}$$

所燃烧汽油的质量

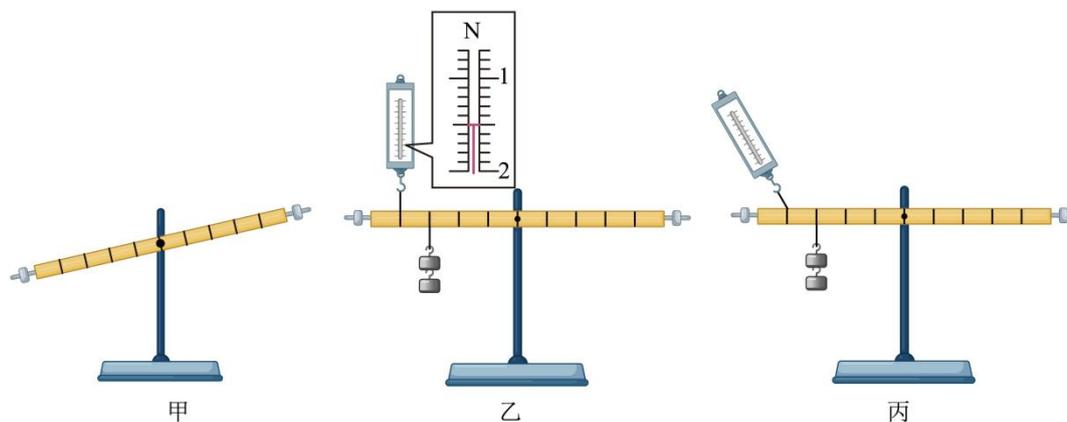
$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{4.6 \times 10^7 \text{J}}{4.6 \times 10^7 \text{J/kg}} = 1\text{kg}$$

答：（1）汽车静止在水平地面时，对地面的压强是 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

（2）汽车前进过程中受到的阻力是 $1.38 \times 10^3 \text{N}$ ；

（3）若发动机的效率为 30%，完成此次测试至少需要消耗 1kg 汽油。

29. 小华同学为“探究杠杆的平衡条件”，设计了如图所示的实验。



(1) 实验前，杠杆在如图甲所示的位置静止此时杠杆处于 _____ (选填“平衡”或“非平衡”) 状态，为了使杠杆在水平位置平衡，应将平衡螺母向 _____ (选填“左”或“右”) 调节。

(2) 调节好杠杆后，为了获取实验数据，在图乙、丙两个方案中，按 _____ (选填“乙”或“丙”) 方案进行实验能更加方便地测出力臂。

(3) 经过实验，得到的数据如表：

| 实验序号 | a | 动力臂 L_1/m | 阻力 F_2/N | 阻力臂 L_2/m |
|------|-----|-------------|------------|-------------|
| 1 | 1.5 | 0.10 | 1.0 | 0.15 |
| 2 | 1.0 | 0.30 | 2.0 | 0.15 |
| 3 | 2.0 | 0.15 | 1.5 | 0.20 |

表中 a 处应填的内容是：_____。

(4) 图乙所示杠杆一直处于水平位置平衡，此时弹簧测力计的示数为 _____ N，当弹簧测力计由图乙逐渐旋转至图丙所示位置时，弹簧测力计的示数 _____ (选填“变小”、“变大”或“不变”)，原因是_____。

【答案】 ①. 平衡 ②. 右 ③. 乙 ④. 动力 F_1/N ⑤. 1.5 ⑥. 变大 ⑦. 见解析

【解析】

【详解】(1) [1]杠杆的平衡状态包括静止状态、匀速转动状态，所以图甲中杠杆处于平衡状态。

[2]若要使杠杆在水平位置平衡，根据“左高左调、右高右调”的原则，应当将平衡螺母向右调节。

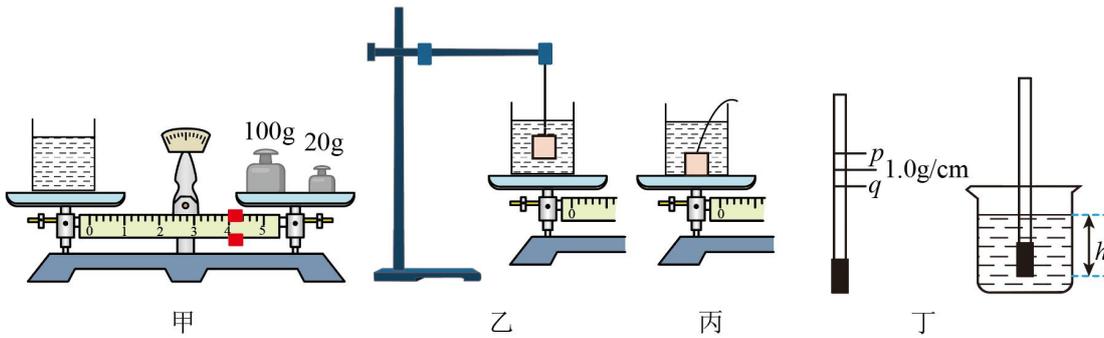
(2) [3]力臂等于支点到力的作用线的距离，当杠杆在水平位置平衡时，力的方向与杠杆垂直，力臂可以从杠杆标尺刻度上直接读出来，图乙所示实验，测力计拉力与杠杆垂直，可以直接从杠杆上读取测力计拉力力臂，图丙所示实验，拉力与杠杆不垂直，不便于测量测力计拉力力臂，图乙中竖直向上拉动实验操作更方便。

(3) [4]探究杠杆平衡条件的实验中除要测量每次实验中动力臂、阻力臂的大小，还要测量出每次实验中的动力和阻力的大小，故 a 为：动力 F_1/N 。

(4) [5]弹簧测力计的分度值为 0.1N，读数为 1.5N。

[6][7]保持杠杆一直处于水平位置平衡，当弹簧测力计由图乙逐渐旋转至图丙所示位置时，动力臂变小，根据杠杆的平衡条件，因阻力和阻力臂不变，故弹簧测力计的示数变大。

30. 某学校创新实验小组欲测量某矿石的密度，而该矿石形状不规则，无法放入量筒，故选用水、烧杯、天平（带砝码和镊子）、细线、铁架台等器材进行实验，主要过程如下：



- (1) 将天平放置在水平桌面上，把游码移至 _____，调节平衡螺母使天平平衡。
- (2) 将装有适量水的烧杯放入天平的左盘，先估计烧杯和水的质量，然后用镊子向天平的右盘 _____ (选填“从小到大”或“从大到小”) 试加砝码，并移动游码，直至天平平衡，这时右盘中的砝码和游码所在的位置如图甲所示，则烧杯和水的总质量为 _____ g。
- (3) 如图乙所示，用细线系住矿石，悬挂在铁架台上，让矿石浸没在水中，细线和矿石都没有与烧杯接触，天平重新平衡时，右盘中砝码的总质量及游码指示的质量值总和为 144g，则矿石的体积为 _____ m^3 。
($\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)
- (4) 如图丙所示，矿石下沉到烧杯底部，天平再次平衡时，右盘中砝码的总质量及游码指示的质量值总和为 174g，则矿石的密度为 _____ kg/m^3 。
- (5) 小明同学在拓展学习中认识了密度计后，他将一只铅笔的下端缠绕了适量铜丝，初步做成了一支密度计，为了给密度计标上刻度，他进行了如下实验：
- 将其放入水中，竖立静止后，在密度计上与水面相平处标上水的密度值 1.0g/cm^3 。
 - 将其放入植物油中，用同样的方法在密度计上标上植物油的密度值 0.9g/cm^3 。
 - 像标示弹簧测力计刻度的方法一样，他以两刻度线间的长度表示 0.1g/cm^3 ，将整个铅笔均匀标上刻度。
 - 他将做好的密度计放入酒精中进行检验，发现液面明显不在 0.8g/cm^3 刻度处。
- ① 如图丁所示小明制作的密度计，则刻度 0.9 应该在 _____ 点 (选填“p”或“q”)。
- ② 若被测液体的密度为 $\rho_{\text{液}}$ ，密度计浸入被测液体的深度为 h (如图丁所示)，自制密度计的质量为 m ，铅笔的横截面积为 S (忽略铜丝引起的横截面积变化)，小组同学推导出 h 与 $\rho_{\text{液}}$ 的关系式为 $h=$ _____ (用给定的字母表示推导结果)。结合此关系小明清楚了在实验步骤 c 中均匀标示刻度是不对的。

【答案】 ①. 零刻度线 ②. 从大到小 ③. 124 ④. 2×10^{-5} ⑤. 2.5×10^3 ⑥. p ⑦.

$$\frac{m}{\rho_{\text{液}} S}$$

【解析】

【详解】 (1) [1] 在称量前调解天平平衡时，应先将天平放在水平桌面上，并将游码移动至标尺的零刻度线处，并调节平衡螺母，使天平平衡。

(2) [2]在使用天平称量物体质量时，按照“左物右码”即称量时把物体放在左盘，砝码放在右盘；先估计烧杯和水的质量，用镊子按从大到小的顺序试加砝码，并移动游码，直至天平平衡。

[3]使用天平称量物体质量时，物体的质量等于砝码质量加上游码对应刻度值之和，由图可知，天平标尺的分度值为 0.2g，其对应刻度值为 4g，则烧杯和水的总质量

$$m_{\text{总}} = 100\text{g} + 20\text{g} + 4\text{g} = 124\text{g}$$

(3) [4]由图乙知，物体浸没在水中时，增加的重力等于物体的重力减去拉力，所以增加的重力就是浮力，即

$$(m_2 - m_{\text{总}})g = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$$

矿石的体积就是排开水的体积，即

$$V_{\text{矿石}} = V_{\text{排}} = \frac{(m_2 - m_{\text{总}})}{\rho_{\text{水}}} = \frac{(144\text{g} - 124\text{g})}{1\text{g/cm}^3} = 20\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-5}\text{m}^3$$

(4) [5]由图丙知，放入物体后，物体沉底，烧杯和水增加的质量就是矿石的质量即

$$m_{\text{矿石}} = m_3 - m_{\text{总}} = 174\text{g} - 124\text{g} = 50\text{g}$$

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，矿石的密度为

$$\rho_{\text{矿石}} = \frac{m_{\text{矿石}}}{V_{\text{矿石}}} = \frac{50\text{g}}{20\text{cm}^3} = 2.5\text{g/cm}^3 = 2.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$$

(5) ①[6]当密度计置于水、植物油的容器中，密度计漂浮，所受的浮力均重于密度计的重力，因而同一支

密度计分别静止在水和植物油中，密度计受到的浮力相等；由 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{液}}g}$ 可知，所受的浮力相等，水的密

度比植物油大，则密度计排开水的体积较小，即在水中浸入部分更少，密度计的刻度下大上小，由此可知，

密度计放在植物油中，液面的位置在水密度值刻度线的上方，即刻度 0.9 应该在 p 点。

②[7]由题意知，密度计的质量为 m ，铅笔的横截面积为 S ，由于密度计在待测液体中处于漂浮状态，则其受到的浮力等于其自身重力，即

$$F_{\text{浮}} = G$$

即

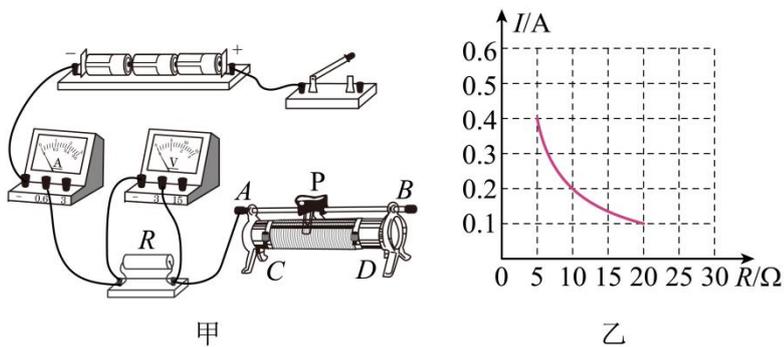
$$\rho_{\text{液}}gSh = mg$$

可解得

$$h = \frac{m}{\rho_{\text{液}}S}$$

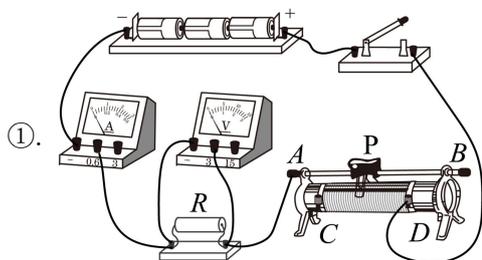
31. 在“探究导体中电流跟电阻的关系”的实验中，实验器材有：三节新干电池，电流表（0~0.6A）、电压

表(0~3V)、定值电阻(5Ω、10Ω、15Ω、20Ω各一个)、开关、滑动变阻器(R_1 “100Ω 2A”、 R_2 “50Ω 1A”、 R_3 “100Ω 0.1A”)和导线若干。



- (1) 请用笔画线代替导线，在图甲中完成电路连接，要求滑片 P 向左滑动时，电流表的示数变小； _____
- (2) 完成电路连接后，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，电压表有示数，电流表始终无示数，造成这一现象的原因可能是 _____；
- (3) 为完成整个实验，应该选取 _____ (选填“ R_1 ”、“ R_2 ”或“ R_3 ”)规格的滑动变阻器；
- (4) 实验中再依次接入其他三个定值电阻，调节滑动变阻器的滑片，保持电压表示数不变，记下电流表的示数，利用描点法得到如图乙所示的电流 I 随电阻 R 变化的图像。由图像可以得出结论：_____。若将电压表并联在滑动变阻器两端，_____ (选填“能”或“不能”)得到电流与电阻的关系；
- (5) 其他条件不变，为了使实验结果更具普遍性，可以换其他阻值的定值电阻进行多次实验。那么所选定值电阻应该不小于 _____ Ω，不大于 _____ Ω。

【答案】

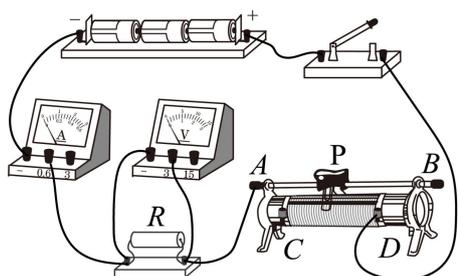


②. 定值电阻 R 断路 ③. R_2 ④. 电压一定

时，通过导体的电流与导体的电阻成反比 ⑤. 能 ⑥. $\frac{10}{3}$ ⑦. 40

【解析】

【详解】(1) [1]滑片 P 向左滑动时，电流表的示数变小，说明滑动变阻器连入电路的电阻变大，故滑动变阻器右下接线柱连入电路中，如图所示



(2) [2]连接电路后，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，电流表始终无示数，说明电路可能断路；电压表有示数，说明电压表与电源连通，则与电压表并联的电路以外的电路是完好的，则与电压表并联的电路断路了，即造成这一现象的原因是定值电阻断路。

(3) [3]由图知，电阻两端的电压始终保持

$$U=IR=0.4\text{A}\times 5\Omega=2\text{V}$$

根据串联电路电压的规律，3节干电池电源电压为4.5V，变阻器分得的电压

$$U_{\text{滑}}=4.5\text{V}-2\text{V}=2.5\text{V}$$

变阻器分得的电压为电压表示数的 $\frac{2.5\text{V}}{2\text{V}}=1.25$ 倍，根据分压原理，变阻器阻值是定值电阻阻值的1.25倍，

当接入 20Ω 电阻时，变阻器连入电路中的电阻为

$$R_{\text{滑}}=1.25\times 20\Omega=25\Omega$$

故为了完成整个实验，应该选取最大阻值至少 25Ω 的滑动变阻器，通过滑动变阻器的电流在 $0.1\text{A}\sim 0.4\text{A}$ ，故选 R_2 。

(4) [4]由图乙知，电流与电阻的乘积为

$$U=IR=0.4\text{A}\times 5\Omega=0.1\text{A}\times 20\Omega=2\text{V}$$

故由图像可以得出结论：电压一定时，通过导体的电流与导体的电阻成反比。

[5]若实验中不小心将电压表并联在了滑动变阻器两端，由于电源电压和定值电阻两端的电压都一定，根据串联电路电压规律可知，滑动变阻器两端的电压也一定，由此可知，若实验中不小心将电压表并联在了滑动变阻器两端，仍能完成实验，得到电流与电阻的关系。

(5) [6][7]电压表示数为变阻器分得的电压的 $\frac{2.5\text{V}}{2\text{V}}=1.25$ 倍，根据分压原理，变阻器阻值是定值电阻阻值的1.25倍，滑动变阻器的规格是 R_2 “ 50Ω 1A”，当滑动变阻器的最大阻值 50Ω 连入电路时，对应的定值电阻最大值为

$$R=R_{\text{滑max}}\div 1.25=50\Omega\div 1.25=40\Omega$$

当滑动变阻器的阻值最小时，电流表量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，电流最大不能超过 0.6A ，滑动变阻器的最小阻值为

$$R'=\frac{U}{I}=\frac{2.5\text{V}}{0.6\text{A}}=\frac{25}{6}\Omega$$

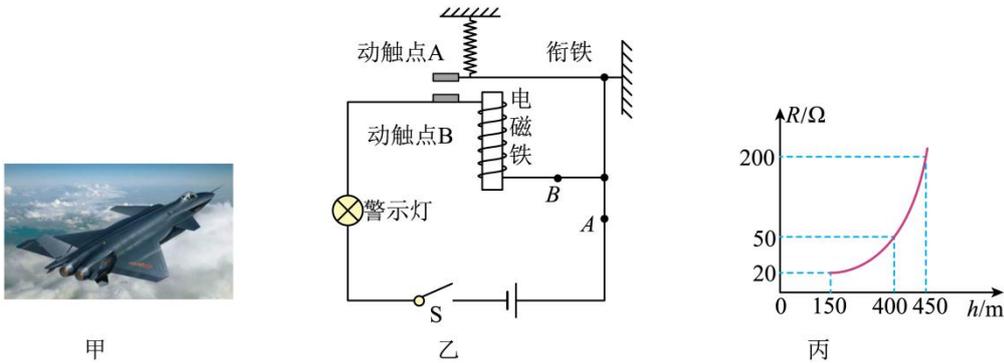
当滑动变阻器的最小阻连入电路时，对应的定值电阻最小值为

$$R_{\text{min}}=R'\div 1.25=\frac{25}{6}\Omega\div 1.25=\frac{10}{3}\Omega$$

那么所选定值电阻应该不小于 $\frac{10}{3}\Omega$ ，不大于 40Ω 。

32. 第五代战斗机“歼-20”作为中国第五代战斗机，融合了全球优秀战斗机的特点，具备了很强的隐形性能、机动性能等。“歼-20”表面平滑，机翼的外形做成流线型，飞机先进的光传操纵系统，以光纤作为

媒介传输信号，可随时保证飞机与地面的联系。“歼-20”配备了大功率雷达，为解决散热问题，采用了新一代液体冷却系统。该飞机最大航行速度达 800m/s，推重比为 0.5。推重比是指飞机以最大行速度巡航时的牵引力与最大起飞重力的比值。飞机航行时所受阻力的大小与速度的关系见表：



| 速度 v (m/s) | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 阻力 f ($\times 10^4\text{N}$) | 0.3 | 1.2 | 2.7 | 4.8 | 7.5 |

- (1) 光传操纵系统中的传输媒介是 _____ (选填“导体”、“绝缘体”或“半导体”);
- (2) 根据表格分析, 阻力 f 与速度 v 的关系式为 _____, 若飞机以最大速度巡航时, 该飞机的最大起飞重力为多少; _____
- (3) 为保证飞行安全, 当飞机降低到一定高度时开启警示灯。如图乙所示是某同学为飞机设计的模拟电路 (电源电压恒定), 图丙是压敏电阻 R 随离地高度 h 的变化曲线。当飞机降落, 离地面 450m 时, 开关 S 自动闭合, 警示灯亮起, 灵敏电流计的示数为 0.02A; 飞机离地面 400m 时, 灵敏电流计的示数为 0.04A; 当高度降到 150m, 警示灯开始闪烁。则应将压敏电阻串联在图乙电路中的 _____ (选填“ A ”或“ B ”) 位置, 另一个位置接高度计 (灵敏电流计)。当警示灯在闪烁的过程中较亮时, 电路消耗的电功率是多少瓦? (电磁铁线圈、衔铁、触点的电阻不计, 警示灯的电阻不变) _____

【答案】 ①. 绝缘体 ②. $f=0.3v^2$ ③. $3.84 \times 10^5\text{N}$ ④. B ⑤. 0.36W

【解析】

【详解】 (1) [1] 光纤中作为传输媒介的材料是玻璃, 玻璃属于绝缘体。

(2) [2][3] 由表格数据知阻力与速度的关系为: $f=0.3v^2$, 当飞机以最大速度 $v=800\text{m/s}$ 巡航时, 飞机的动力

$$F=f=0.3 \times (800\text{m/s})^2=1.92 \times 10^5\text{N}$$

发动机的输出功率

$$P=Fv=1.92 \times 10^5\text{N} \times 800\text{m/s}=1.536 \times 10^5\text{kW}$$

根据推重比为 0.5 知,

$$\frac{F}{G} = \frac{1.92 \times 10^5 \text{ N}}{G} = 0.5$$

得该飞机最大起飞重力为

$$G = 3.84 \times 10^5 \text{ N}$$

(3) [4][5]由图丁可知，压敏电阻的阻值随高度的降低而减小，若将它串联在图丙电路中的 B 位置，当高度降低时，压敏电阻阻值减小，通过电路的电流变大，电磁铁的磁性增强，当高度降低到某一数值时，电磁铁把衔铁被吸下，动触点 AB 接触，压敏电阻和电磁铁被短路，电路电流增大，警示灯会变亮，同时电磁铁由于没有电流通过，磁性迅速变弱，衔铁在弹簧弹力的作用下弹起，动触点 AB 分离，警示灯中电流变小，警示灯回到原来的亮度，然后由于电磁铁通电后磁性增强，重新把衔铁吸下，警示灯重新变亮，周而复始，从而实现指示灯闪烁的作用；如果把压敏电阻接在 A 位置，无论衔铁是否被吸下，通过警示灯的电流不变，灯的亮度不变，故压敏电阻要接在 B 位置；

离地面 450m 时，压敏电阻的阻值 $R_1 = 200\Omega$ ，电路电流 $I_1 = 0.02\text{A}$ ；电源电压恒定

$$U = I_1 \times (R_L + R_1) = 0.02\text{A} \times (R_L + 200\Omega) \text{ ①}$$

离地面 400m 时，压敏电阻的阻值 $R_2 = 500\Omega$ ，电路电流 $I_2 = 0.04\text{A}$ ；电源电压恒定

$$U = I_2 \times (R_L + R_2) = 0.04\text{A} \times (R_L + 500\Omega) \text{ ②}$$

联立①②得：电源电压

$$U = 6\text{V}$$

$$R_L = 100\Omega$$

当高度降到 150m，指示灯开始闪烁，警示灯在闪烁的过程中较亮时压敏电阻和电磁铁被短路，电路仅警示灯接入电路，电路电流

$$I_3 = \frac{U}{R_L} = \frac{6\text{V}}{100\Omega} = 0.06\text{A}$$

警示灯在闪烁的过程中较亮时的电功率

$$P_{\text{亮}} = UI_3 = 6\text{V} \times 0.06\text{A} = 0.36\text{W}$$