

2017 年四川省绵阳市中考真题物理

一、选择题(每小题 3 分, 共 36 分)

1. (3 分) 微观和宏观物体大致尺度按从小到大顺序排列, 正确的是()

- A. 电子 - - - - 原子 - - - - 生物体 - - - - 太阳系 - - - - 银河系
- B. 电子 - - - - 分子 - - - - 生物体 - - - - 银河系 - - - - 太阳系
- C. 原子 - - - - 原子核 - - - - 生物体 - - - - 太阳系 - - - - 银河系
- D. 电子 - - - - 原子核 - - - - 生物体 - - - - 银河系 - - - - 太阳系

解析: 原子核由质子和中子组成, 电子和原子核构成原子, 原子构成分子, 分子构成生物体, 地球上有很多的生物体和其它物质, 地球又是太阳系中的一颗行星。太阳系是银河系中的众多星系之一。

故从小到大的顺序为: 电子、原子、生物体、太阳系、银河系。

答案: A

2. (3 分) 我国独立自主建立的北斗卫星定位系统, 可提供全天候的及时定位服务。该系统利用电磁波传递信息。下列关于电磁波说法正确的是()

- A. 所有电磁波的波长相等
- B. 电磁波不能在玻璃中传播
- C. 在真空中, 无线电波的传播速度小于光的传播速度
- D. 作为载体, 电磁波频率越高, 相同时间可以传输的信息越多

解析: A. 所有电磁波的波速是一定的, 波长 λ 与频率 f 成反比, 因此各种电磁波的波长是不相等的, 故 A 错误;

B. 可见光实质是电磁波, 它能在玻璃中传播, 因此电磁波能在玻璃中传播, 故 B 错误;

C. 无线电波和光分别是电磁波的其中一类, 而所有电磁波的波速是一定的, 在真空中, 它们的传播速度相等, 故 C 错误;

D. 从信息理论角度分析可知: 作为载体的无线电波, 频率越高, 相同时间内传输的信息就越多, 故 D 正确。

答案: D

3. (3 分) 目前世界上很多国家把核能发电当做解决能源危机的主要措施。下列关于核能的认识, 正确的是()

- A. 核能是可再生能源
- B. 核能发电是利用原子核裂变释放的核能
- C. 核能发电是利用原子核聚变或裂变释放的核能
- D. 核能发电释放核能的过程与原子弹爆炸释放核能的过程相同

解析: A、核能不是可再生能源, 故 A 错误;

B、核电站是利用原子核裂变释放的能量来发电的, 故 B 正确;

C、核能发电是利用原子核裂变释放的核能, 氢弹是利用轻核的聚变制成的, 故 C 错误;

D、核电站和原子弹都是利用裂变的链式反应释放出巨大能量的原理制成的, 其中在核电站中链式反应的速度和规模是人为控制的, 而原子弹的裂变过程是不加控制的, 故 D 错误。

答案: B

4. (3 分) 物理课上, 老师用力吹一根较长的塑料吸管的同时, 用剪刀一小段一小段地剪短吸管, 如图所示。同学们听到的声音()



- A. 音色不变

- B. 音调变了
- C. 是老师的声带振动产生的
- D. 后排同学听到的与前排同学听到的相同

解析：AB、吹吸管时发出的声音是靠吸管内空气柱的振动产生的，不断的剪短，空气柱越短，发出声音的音调越高，其材料没有变，所以音色是不变的，故 A 错误、B 正确；

C、据 A 分析可知，此时的发声是空气柱的振动，不是声带的振动，故 C 错误；

D、后排同学距离老师比较远，故听到响度会变小，而前排同学听到的声音相对较大，故 D 错误。

答案：B

5. (3 分) 电焊利用电流的热效应熔化焊条。某型号的电焊机接在电压 220V 的家庭电路上，输出电压 40V，输出功率 2200W。编号为甲、乙、丙、丁的四种橡胶绝缘铜芯线在常温下安全载流量(长时间通电的对打安全电流)如表。从安全的角度考虑，该电焊机的输出导线应该选用()

导线编号	甲	乙	丙	丁
导线横截面积 S/mm ²	1.0	2.5	6	10
安全载流量 I/A	12	28	47	68

- A. 甲
- B. 乙
- C. 丙
- D. 丁

解析：由 $P=UI$ 得，电焊机工作时的输出电流：

$$I = \frac{P}{U} = \frac{2200W}{40V} = 55A,$$

导线的安全载流量必须大于 55A 才行，

由表可知，应选横截面积为 10mm² 的导线。

答案：D

6. (3 分) 2017 年 4 月 20 日 19 点 41 分在文昌航天发射场，长征七号重型运载火箭搭载天舟一号货运飞船发射升空。该型号火箭以液氧煤油为燃料，在火箭加速上升过程中()

- A. 液氧煤油燃烧放出的热量全部转化为火箭和天舟一号的机械能
- B. 液氧煤油燃烧放出的热量全部转化为火箭和天舟一号的动能
- C. 天舟一号的动能和重力势能都增大
- D. 天舟一号的动能转化为重力势能

解析：AB、火箭升空时，液氧煤油燃烧放出的热量大部分转化为火箭和天舟一号的机械能，但不是全部，故 A 错误；

B、火箭升空时，液氧煤油燃烧放出的热量一部分转化为火箭和天舟一号的动能，故 B 错误；

C、天舟一号加速上升，质量不变，速度增加，所以动能变大，同时质量不变，高度增加，故重力势能变大，故 C 正确；

D、据 C 可知，动能变大，重力势能也变大，故该过程不可能存在动能和重力势能的转化，故 D 错误。

答案：C

7. (3 分) 二氧化碳气体被压缩、降温到一定程度，就会形成白色的、像雪一样的固体，俗称干冰。干冰被抛到空中，会迅速变为气体，促使其周围水蒸气凝结成水滴或小冰晶，实现人工降雨。下列关于上述描述中包含的物态变化的说法，正确的是()

- A. 二氧化碳气体变成干冰，是凝华
- B. 水蒸气凝结成水，是凝固
- C. 干冰变成二氧化碳气体，放出热量
- D. 水蒸气凝结成小冰晶，吸收热量

解析：A、二氧化碳变成干冰，由气态直接变成固态，属于凝华，故 A 正确；

- B、水蒸气遇冷凝结成小水滴，由气态变成液态，属于液化；故 B 错误；
 C、干冰变成二氧化碳气体，由固态直接变成气态，属于升华，升华吸热，故 C 错误；
 D、水蒸气遇冷凝结成小冰晶，由气态直接变成固态，属于凝华，凝华放热，故 D 错误。

答案：A

8. (3 分) 如图所示，酒精灯对烧杯中一定质量 0°C 的冰水混合物加热，至沸腾后继续加热一段时间。下列说法正确的是()



- A. 冰水混合状态，冰和水的总内能不变
 B. 温度升高过程中，烧杯中水的机械能增加
 C. 温度升高过程中，烧杯中水的内能不变
 D. 沸腾过程中，烧杯中水的内能减少

解析：A、冰是晶体，由于晶体熔化过程中处于冰水混合状态，吸热，内能增加，但温度始终保持 0°C 不变，故 A 错误；

BC、温度升高过程中，吸收热量，水的内能增加，但机械能不变，故 BC 错误；

D、沸腾过程中，吸收热量，温度不变，水的质量减小，故水的内能减小，故 D 正确。

答案：D

9. (3 分) 如图所示，固定有磁体的小车 A、B 靠得较近，松手后两车向相反方向运动。对此现象的分析和认识，正确的是()



- A. 松手后两车都运动，是因为两车都有惯性
 B. A 对 B 的排斥力使 A 车运动状态发生改变
 C. B 对 A 的排斥力使 A 车运动状态发生改变
 D. A 对 B 的排斥力与 B 对 A 的排斥力，作用效果相同

解析：A、松手后两车都运动，是因为两车受到磁力的作用，故 A 错误；

B、A 对 B 的排斥力使 B 车运动状态发生改变，改变的是 B 车，故 B 错误；

C、B 对 A 的排斥力使 A 车运动状态发生改变，故 C 正确；

D、A 对 B 的排斥力与 B 对 A 的排斥力，作用在不同物体上，作用效果不同，故 D 错误。

答案：C

10. (3 分) 用细线绑住干净的玻璃板，将玻璃板吊在弹簧测力计的下面，静止时测力计示数为 F_1 ；又使玻璃板水平接触水面，然后稍稍用力向上拉玻璃板，且没有离开水面，如图所示，测力计示数为 F_2 ；再将玻璃板慢慢浸没在水中，玻璃板没有接触杯底，静止时测力计示数为 F_3 。则()



- A. $F_2 > F_1 > F_3$
 B. $F_1 > F_2 > F_3$

C. $F_2 > F_1 = F_3$

D. $F_1 = F_2 = F_3$

解析：将玻璃板吊在弹簧测力计的下面，静止时测力计示数为 $F_1 = G$ ；

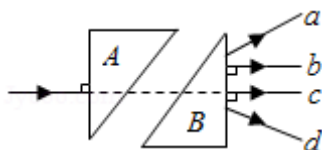
使玻璃板水平接触水面，然后稍稍用力向上拉玻璃板，且没有离开水面时因为玻璃和水接触在一起，并且玻璃分子和水分子间的距离在引力作用的范围内，故水分子和玻璃分子之间存在相互作用的引力，故向上拉玻璃板时，弹簧测力计的读数将变大即 $F_2 > G$ 。

再将玻璃板慢慢浸没在水中，玻璃板没有接触杯底，静止时测力计示数为 $F_3 = G - F_{浮}$ 。

综上所述： $F_2 > F_1 > F_3$ ，故 A 正确。

答案：A

11. (3分) 如图所示，两块完全相同的直角三角形玻璃砖 A 和 B 放置在同一水平面内，斜边平行且相距一定距离。一条光线从空气中垂直于玻璃砖 A 的直角边射入，从玻璃砖 B 的直角边射出，射出后的位置和方向可能是图中的 ()



A. 光线 a

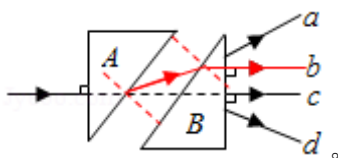
B. 光线 b

C. 光线 c

D. 光线 d

解析：光线垂直于界面入射时，光线的传播方向不变；光从玻璃中 A 斜射入空气中时，折射角大于入射角，故从 A 出来的折射光线会向上偏转，在图中虚线的上部；

光从空气中斜射入 B 中时，折射角小于入射角(此时的折射角等于 A 中的入射角)，故折射光线与入射光线平行射出 B，如图：



答案：B

12. (3分) 一矩形线圈放在蹄形磁铁的两极之间，刚通电时在磁场作用下扭转方向如图甲所示。现将该线圈放在图乙所示的蹄形螺线管间，a、b 为螺线管与电源的接口。某同学进行了如下四次操作：

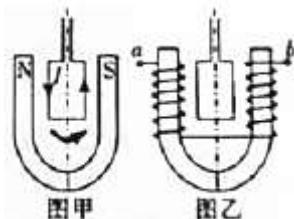
① a 接正极 b 接负极，线圈中通与图甲电流方向相同的电流

② b 接正极 a 接负极，线圈中通与图甲电流方向相同的电流

③ a 接正极 b 接负极，线圈中通与图甲电流方向相反的电流

④ b 接正极 a 接负极，线圈中通与图甲电流方向相反的电流

线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相同的是 ()



A. ①和③

B. ②和④

C. ①和④

D. ②和③

解析：①若乙图中 a 接正极 b 接负极，根据安培定则知蹄形螺线管左端为 S 极，与甲图的磁

场方向相反，线圈中通与图甲电流方向相同的电流，故线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相反；

②若乙 b 接正极 a 接负极，根据安培定则知蹄形螺线管左端为 N 极，与甲图的磁场方向相同，线圈中通与图甲电流方向相同的电流，故线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相同；

③若乙 a 接正极 b 接负极，根据安培定则知蹄形螺线管左端为 S 极，与甲图的磁场方向相反，线圈中通与图甲电流方向相反的电流，故线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相同；

④若乙 b 接正极 a 接负极，根据安培定则知蹄形螺线管左端为 N 极，与甲图的磁场方向相同，线圈中通与图甲电流方向相反的电流，故线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相反；

综合分析②③，故 D 正确。

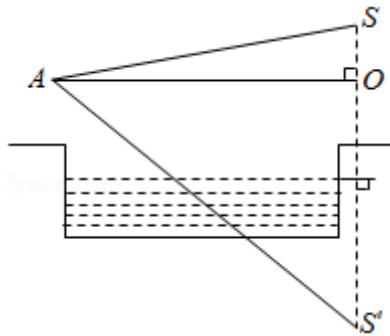
答案：D

二、填空题(本题包括 5 小题，每空 2 分，共 20 分)

13. (4 分) 涪江水面平静，两岸河堤高出水面 1m，河堤上一棵树高 4m，这棵树在涪江水中的像高_____m；小明同学站在树的对岸河堤上，他的眼睛与树尖的距离为 $d_{\text{树}}$ ，与树尖在涪江水中像的距离为 $d_{\text{像}}$ ，则 $d_{\text{树}}$ _____ $d_{\text{像}}$ (选填“>”、“<”或“=”)。

解析：河堤上一棵树高 4m，在其像的高度也为 4m；

小明站在树的对岸如图所示：



S' 为树尖 S 在通过水面所成的像；

他的眼睛与树尖的距离为 $d_{\text{树}}=AS$ ，与树尖在涪江水中像的距离为 $d_{\text{像}}=AS'$ ，根据勾股定理可知， $AS=\sqrt{AO^2+OS^2}$ ， $AS'=\sqrt{AO^2+OS'^2}$ ，由于 $OS<OS'$ ，则 $AS<AS'$ ，即 $d_{\text{树}}<d_{\text{像}}$ 。

答案：4；<。

14. (4 分) 菜油最适宜的烹饪温度在 150°C 至 180°C 之间。用天然气将质量为 0.02kg 的菜油从室温 20°C 加热到 170°C ，天然气燃烧释放出的热量有 60% 被菜油吸收。则菜油吸收了_____J 热量，燃烧了_____ m^3 的天然气。(取 $c_{\text{菜油}}=2.0\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ，天然气的热值为 $4\times 10^7\text{J}/\text{m}^3$)

解析：菜油吸收的热量：

$$Q_{\text{吸}}=c_{\text{菜油}}m(t-t_0)=2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times 0.02\text{kg}\times (170^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C})=6000\text{J};$$

天然气燃烧释放出的热量有 60% 被菜油吸收，则天然气放出的热量为：

$$Q_{\text{放}}=\frac{Q_{\text{吸}}}{\eta}=\frac{6000\text{J}}{60\%}=10000\text{J};$$

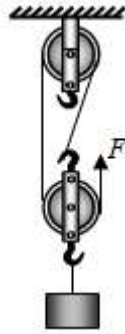
由 $Q=Vq$ 得天然气的体积为：

$$V=\frac{Q_{\text{放}}}{q}=\frac{10000\text{J}}{4\times 10^7\text{J}/\text{m}^3}=2.5\times 10^{-4}\text{m}^3.$$

答案： 6×10^3 ； 2.5×10^{-4} 。

15. (4 分) 如图是某建筑工地上提升建筑材料的滑轮组示意图，其动滑轮质量 15kg ，某次提升材料质量 240kg ，材料在空中静止时，摩擦影响很小，绳很轻，可以不考虑，则竖着向上的拉力 F =_____N；竖着向上匀速提升材料，摩擦影响较大，实际所用的拉力大小是 1000N ，

并将材料提升了 10m 高。则滑轮组的机械效率是_____。(取 $g=10\text{N/kg}$)



解析：(1)由图可知， $n=3$ ，

物体和动滑轮的总重力： $G=(m_{\text{轮}}+m_{\text{材料}})g=(15\text{kg}+240\text{kg})\times 10\text{N/kg}=2550\text{N}$ ，

不考虑绳重和摩擦，则竖着向上的拉力：

$$F=\frac{1}{3}G=\frac{1}{3}\times 2550\text{N}=850\text{N}；$$

(2)拉力做的有用功： $W_{\text{有用}}=m_{\text{材料}}gh=240\text{kg}\times 10\text{N/kg}\times 10\text{m}=24000\text{J}$ ，

拉力移动的距离： $s=3h=3\times 10\text{m}=30\text{m}$ ；

实际拉力为 1000N，则拉力做的总功： $W_{\text{总}}=F's=1000\text{N}\times 30\text{m}=30000\text{J}$ ，

$$\text{滑轮组的机械效率：}\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}\times 100\%=\frac{24000\text{J}}{30000\text{J}}\times 100\%=80\%。$$

答案：850；80%。

16. (4 分)乌鸦想喝玻璃瓶中的水。假设玻璃瓶身是圆柱体，其底面积为 0.02m^2 ，瓶内圆柱形空间的高度为 0.25m ，瓶内有水，水深 0.20m ，瓶壁薄(厚度不计)，瓶嘴小，只容乌鸦嘴伸入，且瓶嘴深与乌鸦嘴长相等，瓶放在水平地面上，如图所示。已知空玻璃瓶重 12N ，则玻璃瓶底对地面的压强是_____Pa。为了喝到瓶中水，乌鸦用嘴将周围的小石子夹入瓶中。假设每颗石子的质量都是 43g ，乌鸦至少向瓶中夹入_____颗石子才能让它的嘴接触到瓶中水(假如石子全部浸入水中)。(取 $g=10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{石子}}=2.5\times 10^3\text{kg/m}^3$)



解析：(1)瓶子内水的体积：

$$V_{\text{水}}=Sh_{\text{水}}=0.02\text{m}^2\times 0.20\text{m}=0.004\text{m}^3，$$

由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，瓶子内水的质量：

$$m_{\text{水}}=\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 0.004\text{m}^3=4\text{kg}，$$

水的重力：

$$G_{\text{水}}=m_{\text{水}}g=4\text{kg}\times 10\text{N/kg}=40\text{N}，$$

玻璃瓶底对地面的压力：

$$F=G_{\text{水}}+G_{\text{瓶}}=40\text{N}+12\text{N}=52\text{N}，$$

玻璃瓶底对地面的压强：

$$p=\frac{F}{S}=\frac{52\text{N}}{0.02\text{m}^2}=2600\text{Pa}；$$

(2)乌鸦的嘴接触到瓶中水时，石子的体积：

$$V_{\text{石子}}=S(h_{\text{瓶}}-h_{\text{水}})=0.02\text{m}^2\times (0.25\text{m}-0.20\text{m})=0.001\text{m}^3，$$

所加石子的质量：

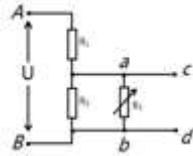
$$m_{\text{石子}}=\rho_{\text{石子}}V_{\text{石子}}=2.5\times 10^3\text{kg/m}^3\times 0.001\text{m}^3=2.5\text{kg}，$$

则需要石子的个数:

$$n = \frac{2.5 \times 10^3 \text{ g}}{43 \text{ g}} \approx 58.1, \text{ 即 } 59 \text{ 个}.$$

答案: 2600; 59.

17. (4分) 如图所示, A、B 两端间电压 $U=6\text{V}$, 且保持不变, $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$ 。a、b 两端接不同的电阻 R_f 时, R_1 的电功率不同, 其最小值为 _____ W; a、b 两端不接电阻时, c、d 两端的电压称为空载电压, 若要求 c、d 两端的电压不得低于空载电压的 60%, R_f 的阻值范围应为 _____。



解析: (1) 由电路图可知, R_2 与 R_f 并联, 根据并联电路电阻规律可知, 其总电阻:

$$R_{\text{并}} = \frac{R_2 R_f}{R_2 + R_f} = \frac{20\Omega \times R_f}{20\Omega + R_f} = \frac{20\Omega}{\frac{20\Omega}{R_f} + 1} \leq 20\Omega,$$

即 R_2 与 R_f 并联的最大总电阻为 20Ω ,

根据串联电路分压特点可知, $R_{\text{并}}$ 两端的电压最大,

此时电阻 R_1 两端的电压最小, 根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, R_1 的电功率最小,

根据串联电路电阻规律可知, 电路总电阻:

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_{\text{并}} = 10\Omega + 20\Omega = 30\Omega,$$

则电路中的电流:

$$I = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{6\text{V}}{30\Omega} = 0.2\text{A},$$

由欧姆定律得, 电阻 R_1 两端的电压:

$$U_1 = IR_1 = 0.2\text{A} \times 10\Omega = 2\text{V},$$

则 R_1 的最小电功率:

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(2\text{V})^2}{10\Omega} = 0.4\text{W},$$

(2) a、b 两端不接电阻时, 电阻 R_1 和 R_2 串联,

根据串联电路分压特点可知, $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$,

又因为 $U_1 + U_2 = U = 6\text{V}$,

联立以上两式可解得: $U_1 = 2\text{V}$, $U_2 = 4\text{V}$,

即: c、d 两端的空载电压 $U_{\text{空载}} = U_2 = 4\text{V}$,

由题意知, a、b 两端接不同的电阻 R_f 时, c、d 两端的最小电压::

$$U_{cd} = 60\% U_{\text{空载}} = 60\% \times 4\text{V} = 2.4\text{V},$$

则此时电阻 R_1 两端的最大电压:

$$U_1' = U - U_{cd} = 6\text{V} - 2.4\text{V} = 3.6\text{V},$$

电路中的最大电流:

$$I' = \frac{U_1'}{R_1} = \frac{3.6\text{V}}{10\Omega} = 0.36\text{A},$$

$$\text{则有: } I' = \frac{U_{cd}}{R_1 R_f} = \frac{2.4V}{20\Omega \times R_f} = 0.36A,$$

$$\frac{R_1 + R_f}{20\Omega + R_f}$$

解得: $R_f = 10\Omega$, 即为 a、b 两端接入的最小电阻;

则 R_f 的阻值范围应为 $R_f \geq 10\Omega$ 。

答案: 0.4; $R_f \geq 10\Omega$ 。

三、实验探究题(本题包括 3 小题, 第(3)题第③问 3 分, 其余每空 2 分, 共 19 分)

18. (4 分) 在“探究凸透镜成像的规律”实验中, 先将蜡烛焰、凸透镜、光屏的中心调到同一水平线上, 然后将凸透镜固定在光具座上 50cm 处, 将点燃的蜡烛放置在光具座上 30cm 处, 移动光屏, 在光屏上得到烛焰清晰的像, 再将蜡烛向凸透镜移近几厘米, 应向_____ (选填“靠近”或“远离”)凸透镜方向移动光屏, 才有可能再次在光屏上得到烛焰清晰的像; 又将蜡烛移至光具座上 43cm 处, 无论怎么移动光屏, 都不能在光屏上得到烛焰清晰的像。由此可以推断该凸透镜焦距的范围, 该范围的最大值小于_____cm。

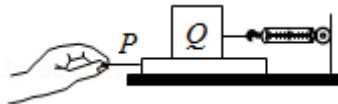
解析: 将凸透镜固定在光具座上 50cm 处, 将点燃的蜡烛放置在光具座上 30cm 处, 此时的物距为 20cm; 再将蜡烛向凸透镜移近几厘米, 此时物距减小, 则像距变大, 应向远离凸透镜方向移动光屏才能得到清晰的像;

又将蜡烛移至光具座上 43cm 处, 无论怎么移动光屏, 都不能在光屏上得到烛焰清晰的像, 说明此时的物距小于焦距, 不能成实像;

凸透镜成实像的条件是 $u > f$, 即 $20\text{cm} > f$ 。

答案: 远离; 20。

19. (6 分) 某同学用如图所示的装置研究影响滑动摩擦力大小的因素。木板 P 放在水平桌面上, 木块 Q 放在木板 P 上, 弹簧测力计一端固定, 一端挂在木块 Q 上, 拉动木板 P, 木块 Q 稳定时, 读取测力计的示数。回答下列问题:



(1) 读取测力计的示数, 是为了测量_____。(填序号)

- A. 木板 P 受到地面的滑动摩擦力大小
- B. 木板 P 受到木块 Q 的滑动摩擦力大小
- C. 木块 Q 受到地面的滑动摩擦力大小
- D. 木块 Q 受到木板 P 的滑动摩擦力大小

解析: 木板 P 放在水平桌面上, 木块 Q 放在木板 P 上, 弹簧测力计一端固定, 一端挂在木块 Q 上, 拉动木板 P, 木块 Q 稳定时, 读取测力计的示数, 此时木块 Q 受到木板 P 的滑动摩擦力大小与弹簧测力计示数相等, 二力平衡, 故 D 正确。

答案: D

(2) 用相同的木板 P 和木块 Q, 在木块 Q 上放不同个数的砝码, 拉动木板 P 快慢相同, 记录测力计的示数及对应的砝码个数。这是为了研究滑动摩擦力大小与_____的关系。

解析: 根据控制变量法, 用相同的木板 P 和木块 Q, 在木块 Q 上放不同个数的砝码, 拉动木板 P 快慢相同, 记录测力计的示数及对应的砝码个数。这是控制接触面粗糙程度不变, 改变压力, 这是为了研究滑动摩擦力大小与压力的关系。

答案: 压力。

(3) 用相同的木板 P 和木块 Q, 发现拉动木板 P 的快慢不同时, 测力计的示数相等。由此得到的结论是_____。

解析: 木块的运动速度虽然不同, 但前后两次受到的拉力和摩擦力都是一对平衡力。由于木

块 Q 对木板 P 的压力不变，接触面的粗糙程度不变，所以木块受到的摩擦力不变。
故可得滑动摩擦力大小与运动快慢无关。或接触面相同，压力相等，滑动摩擦力大小与运动快慢无关。

答案：滑动摩擦力大小与运动快慢无关。或接触面相同，压力相等，滑动摩擦力大小与运动快慢无关。

20. (9 分) 某实验小组的同学用如图所示的电路测大约几十欧的电阻的阻值。

实验室提供的器材：待测电阻 R_x ，电压约 3V 的电源，电压表 V(量程为 3V)，开关 S，导线若干。

供选择的器材：滑动变阻器 R_1 (500 Ω ，0.5A)，滑动变阻器 R_2 (30 Ω ，0.5A)，电流表 A_1 (量程 0.6A)，电流表 A_2 (量程 60mA)。

实验过程：

- (1) 选择合适的器材，断开开关，按电路图连接电路；
- (2) 调节滑动变阻器滑片，让接入电路的阻值最大，闭合开关；
- (3) 缓慢调节滑动变阻器滑片到不同位置，稳定后，读取电流表和电压表示数 I 和 U，下表是该组同学按正确操作测得的六组数据：

数据序号	1	2	3	4	5	6
电压 U/V	2.40	2.00	1.60	1.20	0.80	0.40
电流 I/mA	7	14	21	28	35	42

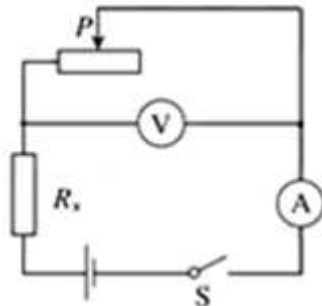
- (4) 断开开关，拆除电路，复原实验器材。

回答下列问题：

电流表应该选_____，滑动变阻器应该选_____。

滑动变阻器接入电路的阻值减小，电压表的示数_____ (选填“减小”、“不变”或“增大”)。

利用表中数据，可算得待测电阻 $R_x =$ _____ Ω 。(结果保留整数)



解析：由表中数据可知，电路中最大电流为 42mA，故电流表应该选用 A_2 (量程 60mA)；

由电路图可知，电压表测变阻器两端的电压，电流表测电路的电流，

由第 1 次实验数据，变阻器连入电路中的电阻：

$$R_{滑} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{2.40V}{7 \times 10^{-3}A} \approx 342.9 \Omega, \text{ 故滑动变阻器应该选 } R_1 (500 \Omega, 0.5A);$$

滑动变阻器接入电路的阻值减小，根据串联分压原理可知，电压表的示数减小；

设电源电压为 U，根据串联电路电压的规律，待测电阻的电压 $U_x = U - U_{表}$ ，

因待测电阻大小不变，根据串联电路的特点和欧姆定律，由实验 1、2 次数据可得：

$$\frac{U - U_{表1}}{I_1} = \frac{U - U_{表2}}{I_2}, \text{ 即 } \frac{U - 2.40V}{7 \times 10^{-3}A} = \frac{U - 2.00V}{14 \times 10^{-3}A},$$

解得电源电压 $U = 2.8V$ ；

根据待测电阻的电压 $U_x = U - U_{表}$ ，由上表中可知，待测电阻的电压分别为 0.40V、0.80V、1.20V、

1.60V、2.00V、2.40V，根据 $R_x = \frac{U_x}{I_x}$ 分别求出待测电阻的大小均约为 57 Ω ，为提高测量的准确程度，取平均值作为最后的结果，可得待测电阻 $R_x \approx 57 \Omega$ 。

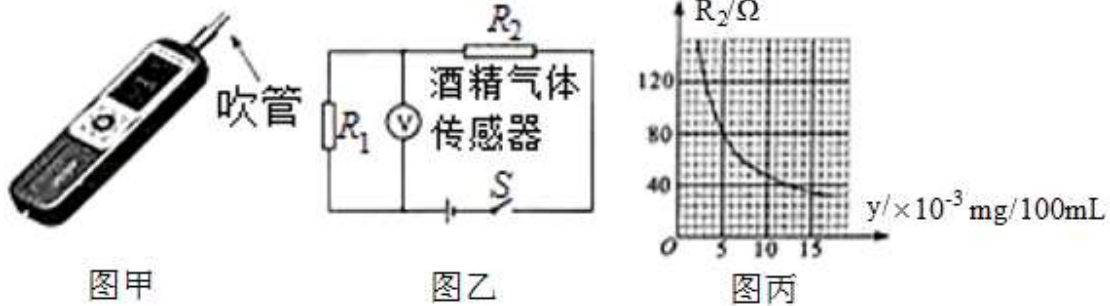
答案：A₂，R₁；减小；57。

四、计算题(本题 2 小题，共 20 分。解答过程中必须写出必要的文字说明、公式和重要的演算步骤，只写出最后答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位)

21. (8 分)我国规定的饮酒驾车和醉酒驾车标准如表。如图甲是对驾驶员进行现场检测的呼气式酒精检测仪，用于检测驾驶人员呼气酒精浓度。呼气中的酒精浓度与血液中的酒精浓度关系为：血液酒精浓度 $X = \text{呼气酒精浓度 } y \times 2200$ 。

类型	标准(血液中的酒精浓度 X)
非饮酒驾车	$X < 20\text{mg}/100\text{mL}$
饮酒驾车	$20\text{mg}/100\text{mL} \leq X < 80\text{mg}/100\text{mL}$
醉酒驾车	$X \geq 80\text{mg}/100\text{mL}$

酒精测试仪由酒精气体传感器(相当于随呼气酒精浓度变化的变阻器)，与一个定值电阻及一个电压表组成，图乙是它的原理图，电源电压 1.5V，定值电阻 $R_1 = 40\Omega$ ，传感器的电阻值 R_2 与呼气酒精浓度 y 的关系如图丙所示。测试时，按下开关等仪器正常后，被测者口含紧吹气管吹气 4s，测试仪显示结果。



(1) 某驾驶员接受测试，电压表示数是 0.5V。该驾驶员测试结果是什么类型？

解析：由电路图可知， R_1 与 R_2 串联，电压表测 R_1 两端的电压，
当电压表示数是 0.5V 时，根据串联电路的电压特点可知 R_2 两端的电压：

$$U_2 = U - U_1 = 1.5\text{V} - 0.5\text{V} = 1\text{V},$$

因串联电路中各处的电流相等，

所以，电路中的电流：

$$I = I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{0.5\text{V}}{40\Omega} = 0.0125\text{A};$$

则 R_2 的阻值：

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{1\text{V}}{0.0125\text{A}} = 80\Omega;$$

由图象可知，当 $R_2 = 80\Omega$ 时，呼气酒精浓度为 $5 \times 10^{-3}\text{mg}/100\text{mL}$ ；

则血液酒精浓度 $X = \text{呼气酒精浓度 } y \times 2200 = 5 \times 10^{-3}\text{mg}/100\text{mL} \times 2200 = 11\text{mg}/100\text{mL}$ ；

由表格数据可知：血液酒精浓度 $X = 11\text{mg}/100\text{mL} < 20\text{mg}/100\text{mL}$ ，属于非饮酒驾驶。

答案：某驾驶员接受测试，电压表示数是 0.5V。该驾驶员测试结果是非饮酒驾驶。

(2) 如果被测者测试时，口没有含紧吹管吹气，请根据流体压强与流速的关系，分析对测试结果的影响。

解析：如果被测者测试时，口没有含紧吹管吹气，被测者呼出的气体流动加快，压强减小，周围的空气向被测者呼出的气体流动，一起进入仪器内，相当于把呼气中的酒精浓度稀释了，检测到的酒精浓度比被测者实际的呼气酒精浓度低。

答案：如果被测者测试时，口没有含紧吹管吹气，被测者呼出的气体流动加快，压强减小，周围的空气向被测者呼出的气体流动，一起进入仪器内，相当于把呼气中的酒精浓度稀释了，检测到的酒精浓度比被测者实际的呼气酒精浓度低。

22. (12分)蛟龙 AG600 水陆两栖飞机是我国自主研发的“三个大飞机”(运-20、AG600 和 C919)之一,被誉为国之重器。AG600 主要用于大型灭火和水上救援,可以从地面起飞和降落,也可以从水面起飞和降落,2017年2月13日,实现全部四台发动机试车成功,之后又进行了系列测试。AG600 空载时质量为 41.5t,最多可储水 12t。(取 $g=10\text{N/kg}$, $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$)

(1)某次试飞前,AG600 蓄满水后静止在某湖面上,求其排开湖水的体积。

解析:AG600 蓄满水后的总重力:

$$G_{\text{总}}=m_1g+m_2g=(41.5\times 10^3\text{kg}+12\times 10^3\text{kg})\times 10\text{N/kg}=5.35\times 10^5\text{N},$$

因为 AG600 蓄满水后静止在某湖面上,

$$\text{所以有: } F_{\text{浮}}=G_{\text{总}}=5.35\times 10^5\text{N},$$

由 $\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 可得,排开湖水的体积:

$$V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{5.35\times 10^5\text{N}}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=53.5\text{m}^3.$$

答案:其排开湖水的体积为 53.5m^3 。

(2)在水面滑行测试中,AG600 蓄一定质量的水,发动机牵引力的实际总功率为 2500kW,飞机在水面上以 36km/h 的速度匀速滑行了 1min,滑行过程中所受阻力为总重的 0.5 倍。求所蓄水的质量。

解析:飞机在水面上的速度 $v=36\text{km/h}=10\text{m/s}$,

$$\text{由 } P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv \text{ 可得,飞机受到的牵引力:}$$

$$F=\frac{P}{v}=\frac{2.5\times 10^6\text{W}}{10\text{m/s}}=2.5\times 10^5\text{N},$$

因为飞机匀速滑行,所以飞机受到的阻力: $f=F=2.5\times 10^5\text{N}$,

由题意可知, $f=0.5G_{\text{总}}$,

$$\text{则此时飞机的总重力为: } G_{\text{总}}=2f=2\times 2.5\times 10^5\text{N}=5\times 10^5\text{N};$$

此时飞机的总质量为:

$$m_{\text{总}}=\frac{G_{\text{总}}}{g}=\frac{5\times 10^5\text{N}}{10\text{N/kg}}=5\times 10^4\text{kg}=50\text{t};$$

飞机所蓄水的质量为 $m_3=m_{\text{总}}-m_1=50\text{t}-41.5\text{t}=8.5\text{t}$ 。

答案:所蓄水的质量为 8.5t。

(3)在一次灭火演习测试中,AG600 蓄水后以最大巡航速度飞往假象火场并盘悬在火场上方 155m 处,分次将所蓄水投下,每次投水 100kg,投下的水下落过程中由于重力和空气阻力的作用,先加速运动后匀速运动,匀速运动的速度是 10m/s,运动时间是 14s,加速过程的平均速度是匀速运动速度的 0.25 倍。求一次所投的水在下落过程中重力做功的平均功率。

解析:已知水匀速下落的速度为 $v_1=10\text{m/s}$,匀速运动的时间 $t_1=14\text{s}$,

$$\text{则水匀速下落的高度: } h_1=v_1t_1=10\text{m/s}\times 14\text{s}=140\text{m},$$

由题意可知,水加速下落的速度: $v_2=0.25v_1=0.25\times 10\text{m/s}=2.5\text{m/s}$,

已知水下落的总高度 $h_{\text{总}}=155\text{m}$,则水加速下落的高度: $h_2=h_{\text{总}}-h_1=155\text{m}-140\text{m}=15\text{m}$,

$$\text{水加速下落时间: } t_2=\frac{h_2}{v_2}=\frac{15\text{m}}{2.5\text{m/s}}=6\text{s},$$

整个过程中水的重力做功: $W=m_{\text{水}}gh_1=100\text{kg}\times 10\text{N/kg}\times 155\text{m}=1.55\times 10^5\text{J}$,

重力做功的平均功率:

$$P'=\frac{W}{t_1+t_2}=\frac{1.55\times 10^5\text{J}}{14\text{s}+6\text{s}}=7750\text{W}.$$

答案:一次所投的水在下落过程中重力做功的平均功率为 7750W。