



2018 年天津河北区中考物理二模试卷（含解析）

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个最符合题意）

1. 下列有关声现象的说法正确的是（ ）

- A. 声音在各种介质中的传播速度均为 340m/s
- B. 只要物体在振动，人就一定能听到声音
- C. 利用超声波清洗眼镜，说明了超声波可以传递能量
- D. 真空也能传声

【答案】C。

【解析】解：

A、声音在不同介质中传播速度不同，在 15℃空气中，传播速度为 340m/s，在液体和固体中传播速度更快，故 A 错误；

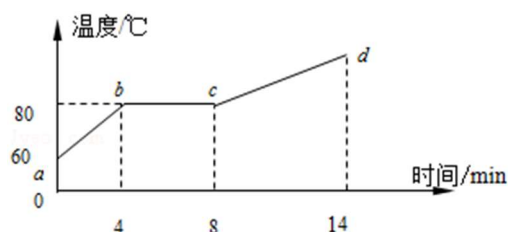
B、物体振动，我们不一定就能听到声音，只有频率在人耳听觉范围内，且达到一定响度的声音人耳才能听到，故 B 错误。

C、声波可以传递能量在实际生活中的应用非常广泛、实用，利用超声波清洗眼睛就说明了声波可以传递能量。故 C 正确；

D、声音在空气中的传播速度是 340m/s，真空不能传声，故 D 错误。

2. 如图是某物质熔化时温度随时间变化的图象，由图象可知该物质（ ）

- A. 是非晶体
- B. 熔化过程持续了 14min
- C. 在 ab 段是固态
- D. 在 bc 段不吸热，温度不变



【答案】C。

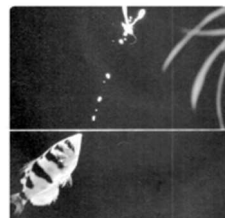
【解析】解：A、读图可知，BC 段时这种物质吸热，但温度不再升高，说明此时物质达到了熔点，正在熔化，因此这种物质属于晶体，而且此时物质处于固液共存的状态。故 A 错误；

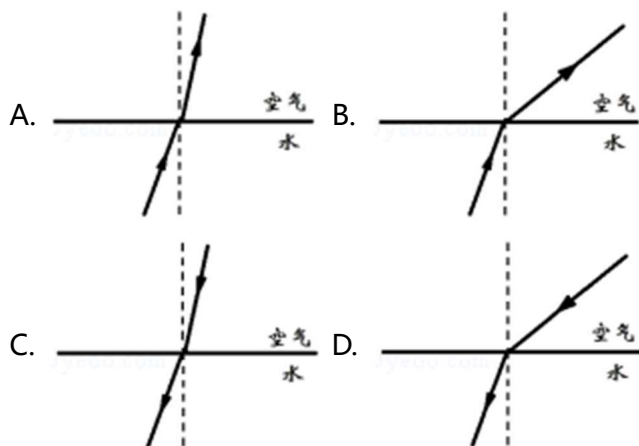
B、熔化过程持续了 8min - 4min=4min，故 B 错误；

C、在 ab 段晶体还没有熔化，处于固态，故 C 正确；

D、bc 段物质处于固液共存的状态，此时吸热，温度不变，故 D 错误。

3. 如图所示，射水鱼发现水面上的小昆虫后，从口中快速喷出一束水柱，将昆虫击落，下列图中能表示射水鱼观察到小昆虫的光路是（ ）





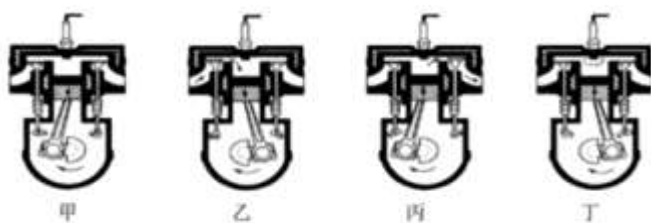
【答案】D。

【解析】解：

射水鱼在水中看到水面上方的昆虫等猎物，是因为水面上方的昆虫等猎物“发出”的光射向水面，发生折射，再进入射水鱼的眼睛中，因此光的传播路线是由空气→水中，故 AB 错误；

根据光的折射定律可知，光从空气中斜射入水中时，折射光线向法线偏折，折射角小于入射角，所以 D 正确，C 错误。

4. 如图所示，是单缸四冲程内燃机的四个冲程的示意图，下列四组关于这种内燃机一个工作循环中四个冲程的顺序排列正确的是（ ）



A. 丙、丁、乙、甲 B. 乙、丁、甲、丙 C. 乙、甲、丁、丙 D. 甲、乙、丙、丁

【答案】C。

【解析】解：

甲图中的气门关闭，活塞上行，故是压缩冲程；

乙图中的进气门打开，活塞下行，故是吸气冲程；

丙图中的排气门打开，活塞上行，故是排气冲程；

丁图中的气门关闭，活塞下行，火花塞打火，故是做功冲程；

故排列顺序是乙、甲、丁、丙；故 C 正确。

5. 近年来，中国科技成就让世人瞩目：探月“嫦娥”、入海“蛟龙”、中国高铁、“天舟一号”、国产大飞机 C919...一大批对国民经济和社会发展有重大影响的标志性科技创新成果不断涌现。下列说法正确的是（ ）

A. 高铁因为速度快所以惯性大

B. 国产大飞机在飞行过程中，高度上升时，机舱外的大气压变大



C. 绕月飞行的“嫦娥”卫星如果不受任何外力作用，将会一直绕月作圆周运动

D. “天舟一号”经火箭发射上升的过程中，“天舟一号”的重力势能变大

【答案】D。

【解析】解：

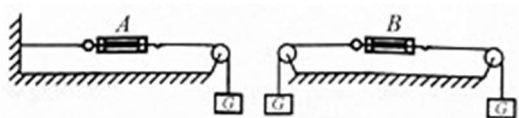
A、惯性的大小只与质量有关，与速度无关，故 A 错误；

B、因为大气压随高度的增加而减小，所以，国产大飞机在上升时，高度增加，外界的大气压减小，故 B 错误；

C、物体不受力时会保持静止状态或匀速直线运动状态；绕月飞行的“嫦娥”卫星原来是运动的，如果不受任何外力作用，卫星将做匀速直线运动，故 C 错误；

D、“天舟一号”经火箭发射上升的过程中，高度增加，重力势能变大，故 D 正确。

6. 如图所示，弹簧测力计和细线的重力及一切摩擦均不计，物重 $G=5\text{N}$ ，则弹簧测力计 A 和 B 的示数分别为（ ）



A. 5N, 0N

B. 0N, 5N

C. 5N, 5N

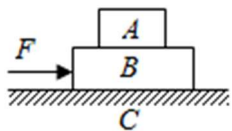
D. 5N, 10N

【答案】C。

【解析】解：因为物重 $G=5\text{N}$ ，所以 A 弹簧测力计受到向右 5N 的拉力，静止，向左受的拉力也是 5N，示数也为 5N；

同理，B 测力计两端受的力都是 5N，示数也为 5N。

7. 如图所示，C 是水平地面，A、B 是两个长方形物块，F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力，物体 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知，关于 A、B 间摩擦力 F_1 和 B、C 间摩擦力 F_2 的分析中，正确的是（ ）



A. $F_1=0$, $F_2=0$

B. $F_1=0$, $F_2\neq 0$

C. $F_1\neq 0$, $F_2=0$

D. $F_1\neq 0$, $F_2\neq 0$

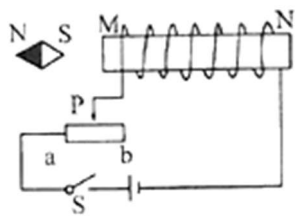
【答案】B。

【解析】解：

先以 A 为研究对象，A 做匀速运动，合力为零，由平衡条件分析可知，A 不受摩擦力，否则水平方向上 A 的合力不为零，不可能做匀速直线运动；

再以整体为研究对象，由平衡条件分析可知，地面对 B 一定有摩擦力，故 B 正确。

8. 在探究通电螺线管的实验中，小泽连接了如图所示的电路，通电螺线管 M 端放有一小磁针，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，下面说法正确的是（ ）



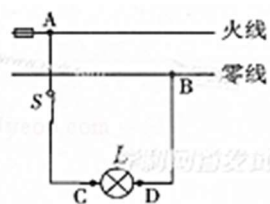
- A. 通电螺线管 M 端为 S 极
- B. 小磁针 N 极指向水平向右
- C. 若滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动, 通电螺线管的磁性增强
- D. 若滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动, 通电螺线管的磁性减弱

【答案】D。

【解析】解:

- A、电流从螺线管左端流入, 右端流出, 据安培定则可知, 此时电磁铁的 M 端是 N 极, N 端是 S 极, 故 A 错误;
- B、据磁极间的作用规律可知, 小磁针静止时, 左端是 N 极, 右端是 S 极, 即小磁针 N 极指向水平向左。故 B 错误;
- C、D、滑动变阻器的滑动片 P 向 b 端移动, 电阻变大, 电流变小, 故电磁铁的磁性变弱。故 C 错误、D 正确。

9. 如图所示, 闭合开关 S 后, 发现电灯 L 不亮, 且保险丝没有熔断。用试电笔测试灯头的两端 C、D, 发现这两处都能使试电笔的氖管发光, 再用试电笔测试 B 处氖管不发光。若电路中只有一处故障, 则 ()



- A. AC 段某处断路
- B. BD 段某处断路
- C. 电灯 L 断路
- D. 电灯 L 短路

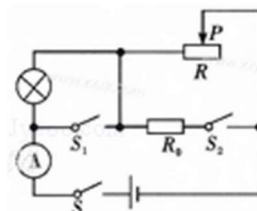
【答案】B。

【解析】解:

- A、AC 段某处断路时, 则试电笔接触 D 点时, 氖管不发光, 故 A 错误;
- B、BD 段某处断路, 则试电笔接触 CD 点时, 氖管发光, 接触 B 点时不发光, 故 B 正确;
- C、电灯 L 断路, 则试电笔接触 D 点时, 氖管不发光, 故 C 错误;
- D、电灯 L 短路, 则电源短路, 电路中电流过大, 保险丝会熔断, 与题意不符, 故 D 错误。

10. 如图所示, 电源电压为 6V 且保持不变, $R_0 = 30\Omega$, 滑动变阻器的规格为 “ $20\Omega \quad 1A$ ”, 电流表的量程为 “ $0 \sim 0.6A$ ”, 小灯泡上标有 “ $3V \quad 1.5W$ ” 字样。不考虑灯丝电阻变化, 并保证电路安全, 则 ()

- A. 当 S 闭合, S_1 、 S_2 都断开时, 滑动变阻器接入电路的阻值范围是 $4\Omega \sim 20\Omega$
- B. 当 S 闭合, S_1 、 S_2 都断开时, 电路消耗最大功率是 3.6W
- C. 当 S、 S_1 、 S_2 都闭合时, 电路消耗的总功率最小值为 2.4W





D. 当 S、S₁、S₂ 都闭合时，滑动变阻器接入电路的最小阻值是 15Ω

【答案】D。

【解析】解：

A、S 闭合，S₁、S₂ 都断开，滑动变阻器与灯泡串联。

$$\text{由 } P = \frac{U^2}{R} \text{ 可得，小灯泡电阻 } R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(3V)^2}{1.5W} = 6\Omega,$$

$$\text{由 } P = UI \text{ 可得小灯泡正常发光时的电流：} I = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1.5W}{3V} = 0.5A,$$

$$\text{当电路中电流最大时，电阻最小，则滑动变阻器接入电路的最小阻值：} R_{\text{小}} = \frac{U - U_{\text{额}}}{I} = \frac{6V - 3V}{0.5A} = 6\Omega;$$

滑动变阻器的规格为“20Ω 1A”，则最大阻值 R_大 = 20Ω，故滑动变阻器接入电路的阻值范围是 6Ω ~ 20Ω；故 A 错误；

$$\text{B、S 闭合，S}_1\text{、S}_2\text{ 都断开，滑动变阻器与 L 串联，电阻最小时电流最大，其最大电流：} I_{\text{最大}} = \frac{6V}{6\Omega + 6\Omega} = 0.5A$$

电路消耗最大功率 P_{最大} = UI_{最大} = 6V × 0.5A = 3W；故 B 错误；

$$\text{C、S、S}_1\text{、S}_2\text{ 都闭合，滑动变阻器与 } R_0 \text{ 并联，通过 } R_0 \text{ 的电流：} I_1 = \frac{U}{R_0} = \frac{6V}{30\Omega} = 0.2A,$$

$$\text{当滑动变阻器的阻值最大时，此支路上的电流最小，则 } I_2 = \frac{U}{R_{\text{最大}}} = \frac{6V}{20\Omega} = 0.3A,$$

$$\text{则干路上的电流 } I_{\text{最小}} = I_1 + I_2 = 0.2A + 0.3A = 0.5A,$$

电路消耗的总功率最小值 P_{最小} = UI_{最小} = 6V × 0.5A = 3W，故 C 错误；

D、由电流表的量程可知，干路中的最大电流为 0.6A，则电路消耗的总功率最大，

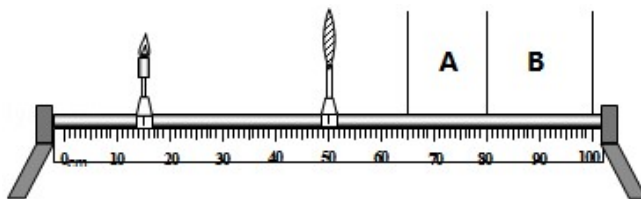
$$\text{电路中的总电阻 } R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0.6A} = 10\Omega,$$

$$\text{滑动变阻器与 } R_0 \text{ 并联，则 } \frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_{\text{滑}}}, \text{ 即：} \frac{1}{10\Omega} = \frac{1}{30\Omega} + \frac{1}{R_{\text{滑}}},$$

解得 R_滑 = 15Ω。故 D 正确。

二. 多项选择题 (本题共 3 小题，每小题 3 分，每小题给出的四个选项中，均有多个选项符合题意，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，不选或错选的得 0 分)

11. 用如图所示的装置探究凸透镜成像规律。凸透镜的焦距是 15cm。当把凸透镜固定在 50cm 刻度线处，蜡烛固定在 15cm 刻度线处时 ()



- A. 光屏在“A”区域内移动，才能得到清晰的像
- B. 光屏在“B”区域内移动，才能得到清晰的像
- C. 在光屏上得到的是放大、倒立的像
- D. 在光屏上得到的是缩小、倒立的像

【答案】AD。



【解析】解：凸透镜焦距是 15cm，当把凸透镜固定在 50cm 刻度线位置，蜡烛固定在 15cm 刻度线位置时，物距为 $50\text{cm} - 15\text{cm} = 35\text{cm}$ ，大于 2 倍焦距，所以此时成倒立缩小的实像，像在 1 倍和 2 倍焦距之间，即在光具座的 65cm - 80cm 之间可以找到清晰的像。

综上所述，只有选项 A、D 的说法正确，符合题意。

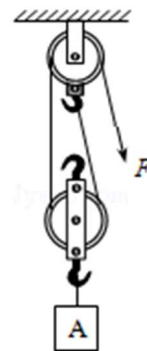
12. 用滑轮组分别以不同速度匀速提升重物 A，作用在滑轮组绳子自由端的拉力均为 F，如图所示，不计绳重和摩擦。当拉力 F 的功率为 P_1 时，重物 A 以速度 v_1 匀速上升 h 所用的时间为 t_1 ；当拉力 F 的功率为 P_2 时，重物 A 以速度为 v_2 匀速上升 h 所用时间为 t_2 ，则（ ）

A. 该滑轮组的机械效率为 $\eta = \frac{G}{2F} \times 100\%$

B. 该滑轮组的动滑轮重 $2F - G$

C. 当拉力 F 的功率为 $P_1 + \frac{1}{2}P_2$ 时，重物 A 以速度 v_3 匀速上升 h 所用的时间为 $\frac{2t_1t_2}{t_1 + 2t_2}$

D. 当拉力 F 的功率为 $P_1 + \frac{1}{2}P_2$ 时，重物 A 以速度 v_3 匀速上升 h 所用的时间为 $\frac{2t_1t_2}{2t_1 + t_2}$



【答案】ABC

【解析】

解：A、由公式可知，机械效率： $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{Gh}{F \cdot 2h} \times 100\% = \frac{G}{2F} \times 100\%$ ，所以 A 正确；

B、对动滑轮进行受力分析可知

$$2F = G + G_{\text{动}},$$

$$G_{\text{动}} = 2F - G, \text{ 所以 B 正确}$$

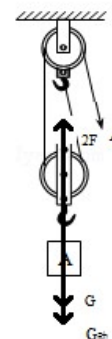
C、D、

拉力 F 移动的距离为 $2h$ ；拉力 F 做的功为 $W = FS = 2Fh$ ；

当拉力 F 的功率为 P_1 时； $P_1 = \frac{W}{t_1}$ ；当拉力 F 的功率为 P_2 时， $P_2 = \frac{W}{t_2}$ ；当拉力 F 的功率为 $P_1 + \frac{1}{2}P_2$ 时，

$$P = P_1 + \frac{1}{2}P_2 = \frac{W}{t_1} + \frac{1}{2} \frac{W}{t_2} = \frac{2t_2W + t_1W}{2t_1t_2};$$

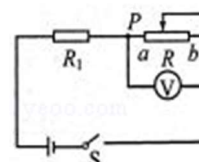
所以重物 A 以速度 v_3 匀速上升 h 所用的时间为 $t = \frac{W}{P} = \frac{W}{\frac{2t_2W + t_1W}{2t_1t_2}} = \frac{2t_1t_2}{t_1 + 2t_2}$ 。所以 C 正确



13. 如图所示，电源电压不变，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片 P 处于 $\frac{1}{4}R$ 时，电压表的示数为 4V，当滑动

变阻器的滑片 P 继续向右滑至中点时，电压表示数变化了 2V，则（ ）

。则下列结果正确的是（ ）





- A. 电源电压为 8V
 B. 电源电压为 12V
 C. $R_0 : R = 1 : 2$
 D. 通过移动滑动变阻器的滑片 P, 使 R_0 与 R 的电功率分别达到最大值 P_0 、P, 则 $P_0 : P = 2 : 1$

【答案】BC。

【解析】解：A、B、C：由电路图可知，闭合开关 S, R_0 与变阻器串联，电压表测变阻器的电压；

当滑动变阻器的滑片 P 处于 $\frac{1}{4}R$ 时，电压表的示数为 $U_1 = 4V$ ；

当滑动变阻器的滑片 P 继续向右滑至中点时，变阻器连入电路中的电阻为 $\frac{1}{2}R$ ，

根据分压原理可知，变阻器接入电阻增大，此时电压表示数应增大，所以此时电压表示数：

$$U_2 = U_1 + \Delta U = 4V + 2V = 6V,$$

在两个电路中，根据电阻的串联和欧姆定律可得，电路中的电流分别为：

$$I_1 = \frac{U}{\frac{1}{4}R + R_0}, \quad I_2 = \frac{U}{\frac{1}{2}R + R_0}$$

根据 $U = IR$ 可得，电压表示数的表达式分别为：

$$U_1 = \frac{U}{\frac{1}{4}R + R_0} \times \frac{1}{4}R = 4V \quad \text{-----①},$$

$$U_2 = \frac{U}{\frac{1}{2}R + R_0} \times \frac{1}{2}R = 6V \quad \text{-----②},$$

②式÷①式解得： $R = 2R_0$ ，即 $R_0 = \frac{1}{2}R$ ；所以 $R_0 : R = 1 : 2$

由此可知，当变阻器连入电路中的电阻为 $\frac{1}{2}R$ ，因两电阻相等，根据分压原理可知，两电阻的电压相等均为 6V、

故电源电压为： $U = U_{R_0} + U_2 = 6V + 6V = 12V$ ；所以 B、C 正确；

D：当移动滑动变阻器的滑片 P 至最左端时， R_0 的电压为电源电压达到最大， R_0 的功率最大，
 则 R_0 的最大功率为：

$$P_0 = \frac{U^2}{R_0} = \frac{(12V)^2}{R_0} \quad \text{-----③}$$

R_0 与变阻器串联，根据电阻的串联规律和欧姆定律可得，电路中的电流：

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

$$\text{则变阻器 R 的电功率: } P_0 = I^2 R = \left(\frac{U}{R + R_0} \right)^2 R = \frac{U^2}{\frac{(R + R_0)^2}{R}} = \frac{U^2}{\frac{(R - R_0)^2 + 4RR_0}{R}} = \frac{U^2}{\frac{(R - R_0)^2}{R} + 4R_0},$$

由上式可知，当 $R = R_0$ 时，R 的电功率 P 最大，其电功率的最大值： $P_0 = \frac{U^2}{4R_0}$ -----④，

则 $P_0 : P = \frac{(12V)^2}{R_0} : \frac{(12V)^2}{4R_0} = 4 : 1$ 。所以 D 错误。



三. 填空题 (共 6 小题, 每小题共 4 分, 共 24 分)

14. 小泽非常注重自己的衣着整洁, 每天上学出门前都要通过镜子检视一下, 当他走近平面镜时, 她在平面镜中的像的大小_____ (填“变大”“变小”或“不变”); 他在平面镜中的像离她的距离_____ (填“变大”“变小”或“不变”)

【答案】不变; 变小。

【解析】解:

平面镜成的像与物体的大小相等, 当人靠近镜时, 镜中的像视觉上变大了, 但真实的大小不变;

根据平面镜成像的特点, 像与物到镜面的距离相等, 当小泽走近平面镜时, 小丽的像也靠近平面镜, 所以像离人的距离变小。

15. 为了保护环境, 我国将大力实施湿地修复保护工程。从物理学的角度分析; 湿地的水面面积大, 大量水_____ (填物态变化名称) 且_____ (选填“吸热”或“放热”), 可以调节湿度和气温。

【答案】汽化; 吸热。

【解析】解:

湿地含有水, 水会不停的汽化 (蒸发), 变成水蒸气, 散在空气中, 所以可以提高空气中水蒸气的含量, 调节空气湿度; 汽化过程要吸热, 所以可以降低空气温度。



16. 生活中有许多“吸”的现象。如图甲所示, 从漏斗口向下吹气, 乒乓球上方气体流速快, 压强_____, 使乒乓球被“吸”住; 如图乙所示, 用丝绸摩擦过的玻璃棒能“吸”弯很细的水流, 说明带电体具有吸引_____的性质。



甲

乙

【答案】小; 轻小物体。

【解析】解: (1) 当从漏斗口向下用力吹气时, 增大乒乓球上方空气的流动速度、压强减小, 乒乓球下面的压强不变, 乒乓球下面的压强大于上面的压强, 乒乓球在压强差的作用下被“吸”住, 不会下落;

(2) 根据正负电荷的定义可知, 用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷, 它能吸引很细的水流, 表明带电体有吸引轻小物体的性质。

17. 小泽同学用 40N 的水平推力推着重 100N 的书箱在水平地面上前进了 2m, 松开手后, 书箱仍向前滑行了 1m, 整个过程中小泽做功_____J, 书箱的重力做功_____J。

【答案】80; 0。

【解析】解: (1) 小泽同学用 40N 的水平推力推着重 100N 的书箱在水平地面上前进了 2m,

推力对箱子做的功: $W_1 = Fs_1 = 40\text{N} \times 2\text{m} = 80\text{J}$;

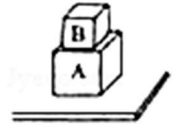
松开手后, 书箱仍向前滑行了 1m, 书箱由于惯性滑行, 则小刚没有做功, 即 $W_2 = 0\text{J}$;



整个过程中小泽对书籍一共做的功： $W=W_1+W_2=80\text{J}+0\text{J}=80\text{J}$ ；

(2) 书籍在水平面上运动，虽然受重力，也有距离，但在重力的方向上没有移动距离，所以重力没做功，为 0J。

18. 如图所示，有两个正方体实心物体 A、B 叠放在水平桌面上，物体 A 重 15N，B 重 5N。若物体 B 对 A 的压强与此时物体 A 对桌面的压强相等。则物体 B 对 A 的压力与物体 A 对桌面的压力之比是_____，物体 B 与 A 的密度之比是_____。



【答案】1: 4; 8: 3。

【解析】解：物体 B 对 A 的压力与物体 A 对桌面的压力之比：

$$\frac{F_B}{F_A} = \frac{G_B}{G_A + G_B} = \frac{5\text{N}}{15\text{N} + 5\text{N}} = \frac{1}{4};$$

$$\text{正方体物体 B 对 A 的压强: } p_B = \frac{F_B}{S_B} = \frac{G_B}{S_B} = \frac{5\text{N}}{L_B^2},$$

$$\text{正方体物体 A 对桌面的压强: } p_A = \frac{F_A}{S_A} = \frac{G_A + G_B}{L_A^2} = \frac{5\text{N} + 15\text{N}}{L_A^2} = \frac{20\text{N}}{L_A^2},$$

由题意可知： $p_B = p_A$ ，

$$\text{即: } \frac{5\text{N}}{L_B^2} = \frac{20\text{N}}{L_A^2},$$

解得： $L_A = 2L_B$ ；

根据重力公式和密度公式可得，物体对接触面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S}$ ，

$$\text{所以, } p_B = \frac{\rho_B V_B g}{S_B} = \rho_B L_B g,$$

$$p_A = \frac{\rho_A V_A g + \rho_B V_B g}{S_A} = \rho_A L_A g + \frac{\rho_B L_B^3}{L_A^2} g,$$

$$\text{因 } p_B = p_A, \text{ 所以 } \rho_B L_B g = \rho_A L_A g + \frac{\rho_B L_B^3}{L_A^2} g,$$

$$\text{整理可得: } \rho_B L_B = \rho_A L_A + \frac{\rho_B L_B^3}{L_A^2} \dots\dots\dots \text{①,}$$

$$\text{由前面解得 } L_A = 2L_B \dots\dots\dots \text{②}$$

$$\text{联立①②整理解得: } \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{8}{3}.$$

19. 如图甲所示，把边长 $L=0.5\text{m}$ 、密度 $\rho_A=0.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 的正方体 A 放入底面积为 $S=1\text{m}^2$ 的盛水容器中，物体 A 收到的浮力为_____N，将物块 B 轻放在 A 的上面，容器中的水面上升了 0.01m，如图乙所示，则物块 B 的质量为_____kg。（已知 $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，g 取 10N/kg。）



【答案】750；10。

【解析】解：（1）根据 $G=mg$ 和 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，A 的重力：

$$G_A = m_A g = \rho_A V_A g = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (0.5 \text{ m})^3 \times 10 \text{ N/kg} = 750 \text{ N},$$

甲图中，对 A 进行受力分析可知： $F_{\text{浮}} = G_A = 750 \text{ N}$

（2）将物块 B 轻放在 A 的上面，A 增大的排开水的体积：

$$\Delta V_{\text{排}} = S \Delta h_{\text{升}} = 1 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} = 0.01 \text{ m}^3,$$

则增大的浮力：

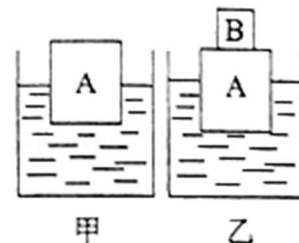
$$\Delta F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g \Delta V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.01 \text{ m}^3 = 100 \text{ N},$$

根据力的平衡可得，物块 B 的重力：

$$G_B = \Delta F_{\text{浮}} = 100 \text{ N},$$

则物块 B 的质量：

$$m_B = \frac{G_B}{g} = \frac{100 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 10 \text{ kg};$$



四、综合题（共 6 小题，共 37 分）

20. （7 分）家用电磁炉以其高效、节能成为新一代智能灶具，小泽在家中关闭其他所有用电器，在只有“220V 2kW”的电磁炉正常工作的情况下：

（1）在标准大气压下，给锅内 5kg、20℃的水加热到沸腾，水吸收了多少热量？ $[c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})]$

（2）假设电磁炉消耗的电能全部转化成水吸收的热量，则把上述水烧开需要多长时间？

【答案】（1）水吸收了 $1.68 \times 10^6 \text{ J}$ 的热量；

（2）把上述水烧开需要 840s 时间。

【解析】解：（1）在 1 标准大气压下，水的沸点是 100℃，

水吸收的热量：

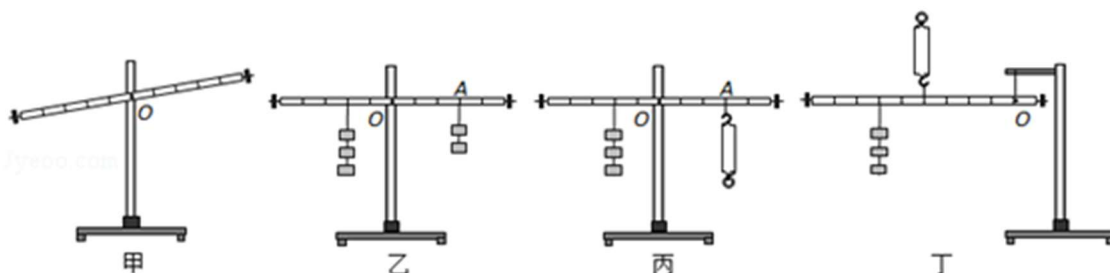
$$Q = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 1.68 \times 10^6 \text{ J};$$

（2）假设电磁炉消耗的电能全部转化成水吸收的热量，即 $Q = W = 1.68 \times 10^6 \text{ J}$ ；

由 $P = \frac{W}{t}$ 可得，把上述水烧开需要的时间：

$$t = \frac{W}{P} = \frac{1.68 \times 10^6 \text{ J}}{2 \times 10^3 \text{ W}} = 840 \text{ s}.$$

21. （6 分）在探究“杠杆平衡条件”的实验中，采用了如图甲所示的实验装置：



(1) 实验前, 小泽同学发现实验装置处于如图甲所示的状态, 使用时, 首先应将杠杆两端的平衡螺母向_____ (选填“左”或“右”) 调节, 使杠杆在水平位置平衡, 这样做的好处是_____;

动力 F_1 /N	动力臂 l_1 /cm	阻力 F_2 /N	阻力臂 l_2 /cm
2	5	5	2
3	6	6	3
4	2	2	4
3	4	2	6
3	6	9	2
4	4	2	8

(2) 一实验小组在正确操作过程中, 得出的实验数据如上表。小泽同学分析实验数据后认为杠杆平衡的条件是: 动力+动力臂=阻力+阻力臂; 小华同学分析实验数据后认为杠杆平衡的条件是: 动力×动力臂=阻力×阻力臂。两个同学都认为自己是正确的, 对方是错误的。那么你认为他们中正确的应该是_____同学。原因是_____;

(3) 把图乙中 A 点的钩码取下, 在 A 点用弹簧测力计施加一个竖直向下的拉力 F 时, 杠杆仍能在水平位置平衡, 如图丙所示。当拉力 F 向左倾斜时, 要保持杠杆仍在水平位置平衡, 则拉力 F 将_____ (选填“变大”、“变小”或“不变”);

(4) 小华同学采用了图丁所示的装置进行探究, 发现当杠杆水平平衡时, 与其他同学得出的正确的杠杆平衡条件不相符, 其可能的原因是_____。

【答案】

(1) 右; 便于测量力臂, 并能消除杠杆自身重力的影响;

(2) 小华; 小华充分利用实验数据, 结论具有普遍性, 小泽直接将力和力臂两个不同的物理量相加的处理数据方法不正确;

(3) 变大;

(4) 杠杆自身的重力对实验有影响。

【解析】解: (1) 图甲可知, 杠杆的右端上翘, 应将杠杆的平衡螺母向右调节, 使杠杆处于水平位置平衡, 这样做便于测量力臂, 并能消除杠杆自身重力的影响;

(2) 小泽组是: 动力+动力臂=阻力+阻力臂, 不同单位的物理量之间相加, 是没有意义的, 故错误; 分析所有实验数据后认为杠杆平衡的条件是: 动力×动力臂=阻力×阻力臂, 故正确的是小华同学, 科学的;

(3) 若拉力 F 向右倾斜时, 此时 F 的力臂变短, 根据杠杆的平衡条件, 阻力和阻力臂一定, 动力 F 的力臂变短, 则动力 F 变大;

(4) 利用如图丁所示装置进行探究, 杠杆的重心没有通过支点, 杠杆的自重对杠杆平衡有影响。

22. (6 分) 搬运工人用如图所示的滑轮组将一个重 120N 的物体匀速提升 3m, 所用的拉力为 50N, 不计绳重及摩擦。求:



- (1) 滑轮组的机械效率；
- (2) 动滑轮的重；
- (3) 若用该滑轮组同时拉 4 个这样的物体，拉力为多大。

【答案】

- (1) 滑轮组的机械效率为 80%；
- (2) 动滑轮的重为 30N；
- (3) 若用该滑轮组同时拉 4 个这样的物体，拉力为 170N。

【解析】

解：由图可知， $n=3$ ；

- (1) 滑轮组的机械效率：

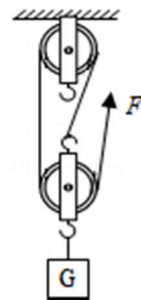
$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{G}{3F} \times 100\% = \frac{120\text{N}}{3 \times 50\text{N}} \times 100\% = 80\%;$$

- (2) 由 $F = \frac{1}{n} (G + G_{\text{动}})$ 可得，动滑轮的重：

$$G_{\text{动}} = 3F - G = 3 \times 50\text{N} - 120\text{N} = 30\text{N};$$

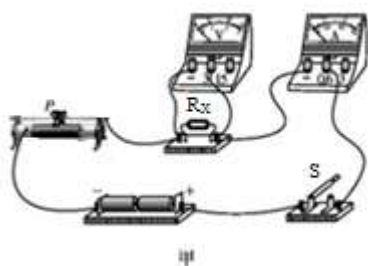
- (3) 若用该滑轮组同时拉 4 个这样的物体，则拉力：

$$F' = \frac{1}{3} (4G + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3} (4 \times 120\text{N} + 30\text{N}) = 170\text{N}.$$



23. (6 分) 某实验小组在探究电流与电阻的关系中，实验器材有：电源、电流表、电压表、滑动变阻器各一个，开关一个，三个定值电阻 (5Ω、10Ω、15Ω)、导线若干。

- (1) 根据实物图甲，在图乙虚线框内画出实验电路图。



- (2) 小组在探究时，先将 5Ω 的电阻连入电路中，闭合开关前，应把滑动变阻器的滑片滑到最_____ (填“左”或“右”) 端。闭合开关后，移动滑动变阻器的滑片使电压表的示数为 1.5V，并记下电流值。接着断开开关，将 5Ω 电阻更换成 10Ω 电阻 (滑动滑片未动)，闭合开关后，接下应做的操作是_____，直至电压表示数为_____ V，并记下此时电流表的示数。

- (3) 断开开关，将 10Ω 电阻更换为 15Ω 电阻实验。当闭合开关后，发现电流表示数为“0”，电压表示数几乎等于电源电压，造成这一现象的原因是_____ (写出一种即可)。故障排除后完成实验，三次实验所得的数据记录如下表。分析表中数据所得结论是_____。

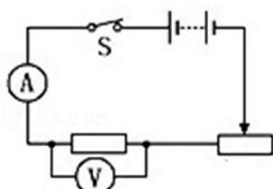
电阻 R/Ω	5	10	15
电流 I/A	0.30	0.15	0.10

【答案】(1) 如上所示；

(2) 右；向右移动变阻器的滑片；1.5；

(3) 15Ω 电阻发生断路；电压不变时，通过导体的电流与电阻成反比。

【解析】解：(1) 根据实物图连接电路图，如下所示：



(2) 闭合开关前，应把滑动变阻器的滑片滑到阻值最大处即最右端。根据串联分压原理可知，将定值电阻由 10Ω 改接成 15Ω 的电阻，电阻增大，其分得的电压增大；

因探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，应保持电阻两端的电压不变，根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向右端移动，使电压表的示数为 $1.5V$ ，并记下此时电流表的示数；

(3) 经分析，断开开关，将 10Ω 电阻更换为 15Ω 电阻实验。当闭合开关后，发现电流表示数为“0”，电压表示数几乎等于电源电压，造成这一现象的原因是 15Ω 电阻发生断路。

由表中数据可知，在电压不变时，电阻为原来的几倍，通过的电流为原来的几倍，所得结论是：电压不变时，通过导体的电流与电阻成反比。

24. (6分) 实验室中要测量一只阻值约为 $1k\Omega$ 的电阻 R_x 能提供的器材有：干电池两节、学生用电压表（量程为 $0\sim 3V$ 、 $0\sim 15V$ ）、学生用电流表（量程为 $0\sim 0.6A$ 、 $0\sim 3A$ ）、滑动变阻器（ $100\Omega 2A$ ）和电阻箱（符号 ）（ $0\sim 9999\Omega 2A$ ）各一只、开关、导线若干，薛海同学选择了适当器材，设计的电路如图所示。

(1) 如果用这些器材有你会来做实验，你在上面所给的器材中选择出的器材有：_____；

(2) 请你完成实验设计并将实验用电路图画在虚线框中。

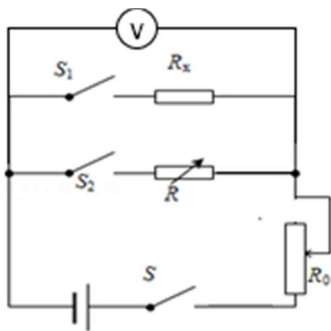


(3) 请写出测得被测电阻阻值的主要实验步骤。

【答案】

(1) 学生用电压表、滑动变阻器、电阻箱、开关三个、干电池两节和导线若干。

(2) 如下图所示：



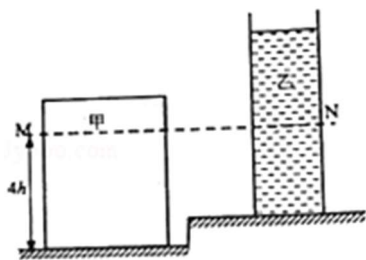
- (3) 实验步骤：①闭合开关前，将电阻箱、滑动变阻器接入电路的阻值调到最大；
 ②断开 S_2 ，闭合开关 S 、 S_1 ，调节滑动变阻器的滑片到适当的位置，记下电压表的示数为 U ；
 ③断开 S_1 ，闭合开关 S 、 S_2 ，调节电阻箱，使电压表的示数为 U ；
 ④读出电阻器此时接入电路的阻值 R ，即被测电阻的阻值也为 R 。

【解析】根据等效替代的方法可知：首先被测电阻与电阻箱并联，然后与滑动变阻器串联，并且被测电阻和电阻箱都有开关控制，电压表测量并联电路两端电压；

根据开关的不同组合，使被测电阻与滑动变阻器串联，记下电压表示数为 U ；然后根据开关的不同组合，使电阻箱与滑动变阻器串联，并且保证滑动变阻器滑片的位置不变，改变电阻箱的阻值，使电压表示数还为 U ，则 R_x 与此时电阻箱的阻值相同，据此设计电路图，并完成实验步骤。

25. (6 分) 如图所示，均匀圆柱体甲和盛有液体乙的圆柱形容器分别置于高度差为 h 的两个水平面上。甲物高为 $5h$ 、底面积为 $S_{\text{甲}}$ ；圆柱形容器高度为 $7h$ ，液体乙深度为 $6h$ 、底面积为 $S_{\text{乙}}$ ($S_{\text{甲}}=2S_{\text{乙}}$)、体积为 5×10^{-3} 米 ($\rho_{\text{乙}}=0.8 \times 10^3$ 千克/米³)。求：

- (1) 液体乙的质量
 (2) 若沿图示水平面 MN 处切去部分甲物，从容器中抽取部分乙液体至水平面 MN 处，发现二者质量的变化是一样。现从甲的上部继续沿水平方向截去高度 Δh 后，甲对水平地面压强为 $p'_{\text{甲}}$ ；向容器中加入深度为 Δh 的液体乙后，乙对容器底部的压强为 $p'_{\text{乙}}$ ，请通过计算比较 $p'_{\text{甲}}$ 和 $p'_{\text{乙}}$ 的大小关系及其对应的 Δh 取值范围。



【答案】

- (1) 液体乙的质量为 4 千克；
 (2) 当 $0 < \Delta h < 1.2h$ 时， $p'_{\text{甲}} > p'_{\text{乙}}$ ，
 II 当 $\Delta h = 1.2h$ 时， $p'_{\text{甲}} = p'_{\text{乙}}$ ，
 III 当 $1.2h < \Delta h < 4h$ 时， $p'_{\text{甲}} < p'_{\text{乙}}$ 。

【解析】解：(1) 液体乙体积为 5×10^{-3} 米， $\rho_{\text{乙}}=0.8 \times 10^3$ 千克/米³，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ ，则液体乙的质量：

$$m_{\text{乙}} = \rho_{\text{乙}} V_{\text{乙}} = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 5 \times 10^{-3} \text{ 米} = 4 \text{ 千克；}$$



(2) 距离液面 0.1 米深处的液体内部压强：

$$p_{乙} = \rho_{乙} g h = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.1 \text{ 米} = 784 \text{ 帕};$$

两个水平面高度差为 h ，甲物高为 $5h$ 、底面积为 $S_{甲}$ ；圆柱形容器高度为 $7h$ ，液体乙深度为 $6h$ 、底面积为 $S_{乙}$ ($S_{甲} = 2S_{乙}$)、

由上图知。甲物切去的高度为：

$$5h - h = 4h, \text{ 乙中倒出的液体高度为: } 6h + h - 4h = 3h,$$

发现二者质量的变化是一样，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ ， $m = \rho V$ ，

$$\text{故有 } \rho_{甲} S_{甲} h_{甲} = \rho_{乙} S_{乙} h_{乙},$$

$$\rho_{甲} 2 S_{乙} \times h = \rho_{乙} S_{乙} \times 3h,$$

$$\frac{\rho_{甲}}{\rho_{乙}} = \frac{3}{2},$$

甲的上部继续沿水平方向截去高度 Δh 后，甲对水平地面压强为 $P'_{甲}$ ；向容器中加入深度为 Δh 的液体乙后，乙对容器底部的压强为 $P'_{乙}$ ，

$$\text{设 } p'_{甲} = \rho_{甲} g (4h - \Delta h),$$

$$p'_{乙} = \rho_{乙} g (3h + \Delta h),$$

$$\text{因 } p'_{甲} = p'_{乙},$$

$$\text{即 } \rho_{甲} g (4h - \Delta h) = \rho_{乙} g (3h + \Delta h),$$

$$\text{故 } \Delta h = 1.2h,$$

以 Δh 为横坐标，以 p' 为纵坐标，当 $\Delta h = 0$ 时， $P'_{甲} = 4\rho_{甲} g h$ ，

当 $\Delta h = 4h$ 时， $P'_{甲} = 0$ ；

当 $\Delta h = 0$ 时， $p'_{乙} = 3\rho_{乙} g h = 2\rho_{甲} g h$ ，

当 $\Delta h = 3h$ 时， $p'_{甲} = 6\rho_{乙} g h = 4\rho_{甲} g h$ ，分别作出 $p'_{甲}$ 与 $p'_{乙}$ 的图象，如下所示：

由图知：

I 当 $0 < \Delta h < 1.2h$ 时， $p'_{甲} > p'_{乙}$ ，

II 当 $\Delta h = 1.2h$ 时， $p'_{甲} = p'_{乙}$ ，

III 当 $1.2h < \Delta h < 4h$ 时， $p'_{甲} < p'_{乙}$ 。

