

2018年四川省遂宁市中考真题物理

一、选择题(本大题共计10个小题，每小题均只有一个正确选项，每小题3分，共30分)

1. 下列有关声和能的说法中正确的是()

- A. 声纹锁在房主说出暗语时才能被打开，是因为它能辨别声音的音调
- B. “辽宁号”航母上的起飞引导员佩戴有耳罩的头盔，这是从传播过程中减弱噪声
- C. 太阳能、风能、核能是目前正在努力研究、开发的新能源，它们都是可再生能源
- D. 能量的转化和转移具有方向性，在转化和转移过程中能量的总量总保持不变

解析：本题考查的是：能量转化和转移的方向性。

A、声纹锁在只有房主说出暗语时，才能被打开，因为它能辨别声音的音色，故A错误；

B、“辽宁号”航母上起飞引导员佩戴有耳罩的头盔是在人耳处减弱噪声，故B错误；

C、现在人类面临着资源紧缺的现状，所以应该开发和利用新能源，人类应更多地开发和利用太阳能、风能、核能等新能源，太阳能、风能是可再生能源，核能是不可再生能源，故C错误；

D、根据能量守恒定律，能量既不会消灭，也不会凭空产生，在转化和转移过程中能量的总量总保持不变，但是能量的转化和转移具有方向性，故D正确。

答案：D

2. 下列光现象与其成因对应正确的是()

- A. 雨后彩虹—光的色散
- B. 鱼翔浅底—光的直线传播
- C. 小孔成像—光的反射
- D. 镜花水月—光的折射

解析：本题考查的是：光的色散。

A、雨后彩虹：是光的色散形成的，故A正确；

B、鱼翔浅底：是光的折射造成的，故B错误；

C、小孔成像是光的直线传播造成的，故C错误；

D、镜花水月是光的反射形成的虚像，故D错误。

答案：A

3. 小军帮妈妈煲鸡汤时，联想到了许多物理知识。下列说法错误的是()

- A. 鸡汤香气四溢是扩散现象，说明分子在不停地做无规则运动
- B. 鸡汤沸腾过程中吸收热量，温度不变，内能不变
- C. 煲鸡汤过程中，限压阀转动，此过程的能量转化与内燃机的做功冲程相似
- D. 限压阀口“烟雾缭绕”，这是水蒸气液化形成的小水珠

解析：本题考查的是：温度、热量与内能的关系。

A、煲鸡汤时，鸡汤香气四溢是扩散现象，说明分子在不停地做无规则运动，故A正确；

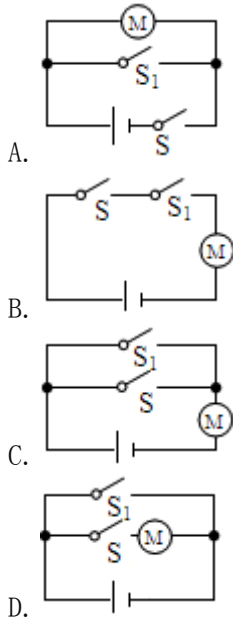
B、正在沸腾的鸡汤，温度虽然不变，但不断吸收热量，所以其内能增加，故B错误；

C、煲鸡汤过程中，限压阀转动，此过程的能量转化情况是内能转化为机械能，与内燃机的做功冲程相似，故C正确；

D、限压阀口“烟雾缭绕”，“烟雾”不是气体，而是水蒸气遇冷液化形成的小水珠，故D正确。

答案：B

4. 如图是某品牌榨汁机，为保障安全，该榨汁机设置了电源开关S和安全开关 S_1 。当杯体放在主机上时， S_1 自动闭合，此时再闭合S，电动机才能启动，开始榨汁。下列电路图符合上述要求的是()



解析：本题考查的是：串、并联电路的设计。

由题意可知，只有开关 S_1 、 S_2 都闭合后，才开始榨汁，即电动机才开始工作，说明两开关相互影响，一个开关不能单独控制电动机，两开关是串联的，两开关、电动机与电源组成串联电路，由图示电路图可知，B 正确。

答案：B

5. 下面是小明整理的部分电学笔记，其中叙述正确的是（ ）

- A. 丝绸与玻璃棒摩擦过程中，丝绸失去了电子
- B. 由欧姆定律可知，导体电阻的大小与其两端电压成正比，与通过它的电流成反比
- C. 磁感线总是从磁体北极出发回到磁体南极
- D. 安装家庭电路时，开关应与所控制的用电器串联，且接在火线上

解析：本题考查的是：家庭电路的连接。

A、丝绸与玻璃棒摩擦过程中，玻璃棒失去电子而带正电，丝绸得到电子带负电，故 A 错误；

B、由欧姆定律可得 $R = \frac{U}{I}$ ，利用该公式可以计算导体的电阻，但导体电阻大小与导体的长度、横截面积、材料有关，而与所加电压和通过的电流无关；不能说成：导体电阻的大小与其两端电压成正比，与通过它的电流成反比，故 B 错误；

C、在磁体外部磁感线从磁体北极出发回到磁体南极，在磁体内部磁感线从磁体南极出发回到磁体北极，故 C 错误；

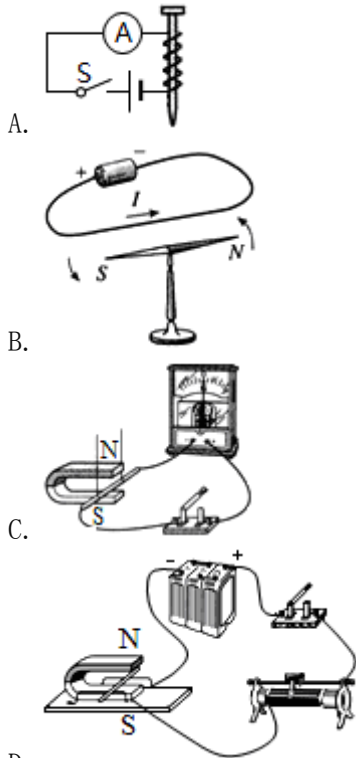
D、安装家庭电路时，开关应与所控制的用电器串联，且开关接在火线与用电器之间，这样开关断开时，用电器不带电，保证了维修人员的安全，故 D 正确。

答案：D

6. KTV 丰富了人们的业余文化生活，唱歌时用的麦克风(动圈式话筒)如图所示，它的工作原理是：对着话筒说话时，话筒将声音转变为随声音变化的电流，然后经扬声器(喇叭)还原为声音。麦克风工作原理与下列装置的工作原理相同的是（ ）



话筒



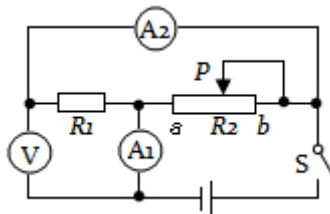
D.

解析：本题考查的是：动圈式话筒的构造和原理。

- A、该装置是电磁铁，是利用了电流的磁效应工作的，故 A 不符合题意；
- B、此图是奥斯特实验，说明了通电导线周围存在着磁场，故 B 不符合题意；
- C、此图中没有电源，当导体做切割磁感线运动时，电路中会产生感应电流，即电磁感应现象，故 C 符合题意；
- D、此装置中有电源，即通电后，磁场中的金属棒会受力运动，故说通电导线在磁场中受力的作用，故 D 不符合题意。

答案：C

7. 如图所示电路，电源电压保持不变，闭合开关 S，将滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，则在移动过程中()



- A. 电压表 V 的示数变小，电流表 A₁ 的示数变大
- B. 电压表 V 的示数不变，电流表 A₂ 的示数变小
- C. 电压表 V 的示数与电流表 A₁ 的示数的乘积变小
- D. 电压表 V 的示数与电流表 A₁ 和 A₂ 的示数差的比值不变

解析：本题考查的是：电路的动态分析。

AB、由图可知，电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 并联，电流表 A_2 测通过定值电阻 R_1 的电流，电流表 A_1 测干路中的总电流，电压表与定值电阻并联在电路中，电压表测量的是电源电压，其示数保持不变；

将滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，滑动变阻器接入电路的电阻变大，根据 $I = \frac{U}{R}$ 可知，通过变阻器 R_2 的电流变小；由于 R_1 两端的电压不变，所以 R_1 的电流保持不变，即电流表 A_2 的示数不变，

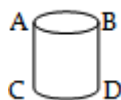
根据并联电路的电流特点可知，干路中的电流减小，即 A_1 的示数变小；故 AB 错误；

C、电压表 V 的示数不变，电流表 A_1 的示数变小，则电压表 V 的示数与电流表 A_1 的示数的乘积变小，故 C 正确；

D、电流表 A_1 和 A_2 的示数差为通过滑动变阻器的电流，由欧姆定律可知，电压表 V 的示数与电流表 A_1 和 A_2 的示数差的比值为滑动变阻器的电阻，其电阻变大，则该比值变大，故 D 错误。

答案：C

8. 小明在水平地面上推如图所示的一只圆柱形油桶，油桶高 40cm，底部直径为 30cm，装满油后总重 2000N。下列说法中正确的是（ ）



- A. 要使底部 C 稍稍离开地面，他至少应对油桶施加 600N 的力
- B. 他用水平力虽没推动油桶，但他用了力，所以他对油桶做了功
- C. 他用水平力没推动油桶，是因为推力小于摩擦力
- D. 油桶匀速运动时，地面对油桶的支持力和油桶对地面的压力是平衡力

解析：本题考查的是：杠杆中最小力的问题。

A、作用在 B 点的力，要使油桶 C 点稍离地面，必须以 C 点为支点，则 BC 作为动力臂最长，此时动力也最小，最省力，

此时动力为 F，阻力为 $G=2000\text{N}$ ，动力臂 $L_1 = \sqrt{BD^2 + CD^2} = \sqrt{(40\text{cm})^2 + (30\text{cm})^2} = 50\text{cm}$ ，

阻力臂 $L_2 = \frac{1}{2} CD = \frac{1}{2} \times 30\text{cm} = 15\text{cm}$ ，

由于 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ ，则最小拉力 $F = \frac{G L_2}{L_1} = \frac{2000\text{N} \times 15\text{cm}}{50\text{cm}} = 600\text{N}$ ，故 A 正确。

- B、他用水平力没推动油桶，没在力的方向上通过距离，故不做功，故 B 错误；
- C、他用水平力没推动油桶，油桶处于静止状态，推力等于摩擦力，故 C 错误；
- D、地面对油桶的支持力和油桶对地面的压力没有作用在同一个物体上，不是平衡力，故 D 错误。

答案：A

9. 2018 年 5 月 14 日早间，四川航空公司 3U8633 航班执行重庆—拉萨航班任务，飞机在 9000 多米高空自动巡航时，驾驶舱右座前风挡玻璃破裂脱落，但最终安全备降在成都双流机场。下列说法中不正确的是（ ）

- A. 飞行员通过紧急呼叫与地面指挥中心取得联系是利用电磁波传递信息
- B. 飞机起飞过程中机翼上方空气流速快压强小，从而获得升力
- C. 乘客系好安全带是为了防止由于惯性造成的危害
- D. 飞机平安着陆，在跑道滑行过程中如果外力突然消失，飞机将保持静止状态

解析：本题考查的是：力与运动的关系。

A、太空中的航天员与地面指挥中心是利用电磁波传递信息的，故 A 正确；

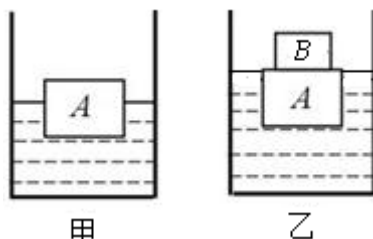
B、飞机的机翼上凸下平，飞机飞行时，空气经过机翼上方的路程长，速度大，压强小；空气经过下方的路程短，速度小，压强大，从而使飞机获得向上的升力，故 B 正确；

C、系上安全带是为了防止飞机咋在飞行时惯性带来的危害，故 C 正确；

D、飞机原来的运动状态是正在运动着，因此，在外力突然全部消失后，飞机将沿外力消失的一瞬间的方向和速度做匀速直线运动，故 D 错误。

答案：D

10. 如图甲所示的圆柱形容器中装有适量的某种液体，现将密度为 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的正方体木块 A 放入容器中，木块静止时露出液面的体积与浸入液体的体积之比为 1:3；在木块上表面轻放一个物块 B ($V_A = 2V_B$)，A 的上表面刚好与液面相平，如图乙所示。若将物块 B 单独放入此液体中，它静止时将 ()



A. 悬浮

B. 漂浮

C. 沉底

D. 无法判断

解析：本题考查的是：物体的浮沉条件及其应用。

甲图中，木块 A 在液体中漂浮，木块静止时露出液面的体积与浸入液体的体积之比为 1:3，

$$\text{则 } V_{\text{排}} = \frac{3}{4} V_A,$$

漂浮时浮力等于重力，所以 $\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{木}} g V_A$ ，

$$\text{即： } \rho_{\text{液}} g \times \frac{3}{4} V_A = \rho_{\text{木}} g V_A,$$

$$\text{则液体的密度： } \rho_{\text{液}} = \frac{4}{3} \rho_{\text{木}} = \frac{4}{3} \times 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

在木块上表面轻放一个物块 B ($V_A = 2V_B$ ，则 $V_B = \frac{1}{2} V_A$)，A 的上表面刚好与液面相平，如图乙所示，因为整体漂浮，所以浮力等于总重力，

$$\text{即： } \rho_{\text{液}} g V_A = \rho_{\text{木}} g V_A + \rho_{\text{B}} g V_B,$$

$$\rho_{\text{液}} g V_A = \rho_{\text{木}} g V_A + \rho_{\text{B}} g \times \frac{1}{2} V_A,$$

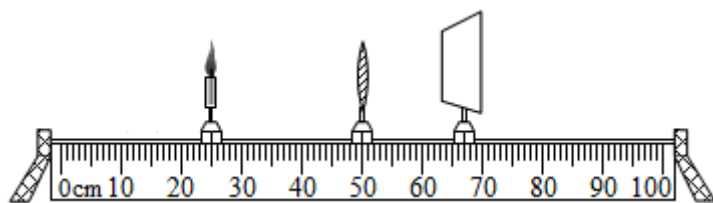
$$\text{化简可得： } \rho_{\text{液}} = \rho_{\text{木}} + \frac{1}{2} \rho_{\text{B}},$$

则 B 的密度： $\rho_{\text{B}} = 2(\rho_{\text{液}} - \rho_{\text{木}}) = 2(0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 - 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3) = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 < \rho_{\text{液}}$ ，故若将物块 B 单独放入此液体中，它静止时将漂浮。

答案：B

二、填空题(本大题共计 5 个小题，每空 2 分，共 28 分)

11. (6 分) 勤于动手的小聪在探究凸透镜成像规律过程中，将蜡烛、凸透镜和光屏按如图所示放置时，蜡烛通过凸透镜在光屏上形成一个倒立、_____ (选填“放大”、“缩小”或“等大”) 的清晰的像，利用凸透镜这一成像规律制成的是_____ (选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)；若保持透镜和光屏的位置不变，将蜡烛移到“15cm”刻度线位置，他将自己佩戴的眼镜放在蜡烛和透镜间适当位置时，光屏上又出现了清晰的像，则小明所患的眼疾是_____。(选填“近视眼”或“远视眼”)



解析：本题考查的是：凸透镜成像规律及其探究实验。

烛焰到凸透镜的距离是物距，光屏到凸透镜的距离是像距。由图知，物距大于像距，由凸透镜成像规律可知，此时成倒立、缩小的实像，应用于照相机；

将蜡烛移到“15cm”刻度线位置，物距变大，则像距会变得更小，即像更靠近凸透镜。此时保持凸透镜和光屏的位置不变，在蜡烛和凸透镜之间放置了一个度数合适的眼镜，光屏上也得到了清晰的像，说明这个镜片对光起到了发散的作用，因此，他放置的应该是矫正近视眼的凹透镜片。

答案：缩小；照相机；近视眼

12. (6分)我国于2017年5月18日在南海海域成功试采“可燃冰”，“可燃冰”作为新型能源，有着巨大的开发使用潜力，在相同条件下，“可燃冰”完全燃烧放出的热量可达到天然气的数十倍。如果“可燃冰”热值是天然气的10倍，设天然气热值为 $4.2 \times 10^7 \text{J/kg}$ ，完全燃烧0.5kg“可燃冰”放出的热量为_____J；若在不考虑热量损失的情况下，这些热量能使800kg、 45°C 的水刚好达到沸点，则此时水的沸点是_____ $^\circ\text{C}$ ，水面上方的气压_____1标准大气压。(选填“大于”、“小于”或“等于”) ($c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$)

解析：本题考查的是：燃料的热值。

(1) 1kg 天然气完全燃烧放出的热量：

$$Q_{\text{放}} = mq_{\text{天然气}} = 1\text{kg} \times 4.2 \times 10^7 \text{J/kg} = 4.2 \times 10^7 \text{J},$$

0.5kg “可燃冰”完全燃烧放出的热量： $Q_{\text{放}'} = Q_{\text{放}} \times 5 = 4.2 \times 10^7 \text{J} \times 5 = 2.1 \times 10^8 \text{J}$ ；

(2) 由题知， $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}'} = 2.1 \times 10^8 \text{J}$ ，

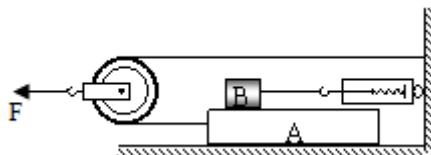
根据 $Q_{\text{吸}} = cm_{\text{水}}(t - t_0)$ 可知水达到沸点时的温度为：

$$t = t_0 + \frac{Q_{\text{吸}}}{cm_{\text{水}}} = 45^\circ\text{C} + \frac{2.1 \times 10^8 \text{J}}{4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 800\text{kg}} = 107.5^\circ\text{C}$$

因为1标准大气压下水的沸点为 100°C ，液体的沸点随着表面气压的增大而升高，随气压减小而降低，所以此时水面上方的气压大于1标准大气压。

答案： 2.1×10^8 ；107.5；大于。

13. (8分)小丽同学用水平力F拉动如图所示装置，使重100N的A物体4s内在水平地面上匀速运动了80cm，物体B重50N(物体B与A始终接触)，此过程中地面受到的摩擦力为10N，弹簧测力计的示数为8N。若不计轮重、弹簧测力计重、绳重和绳与滑轮间摩擦，则滑轮移动的速度为_____m/s，物体A受到B施加的摩擦力_____ (选填“水平向左”、“水平向右”或“为零”)，水平拉力F为_____N，水平拉力F的功率为_____W。



解析：本题考查的是：功率的计算。

(1) 物体移动的速度 $v_{\text{物}} = \frac{s_{\text{物}}}{t_{\text{物}}} = \frac{0.8\text{m}}{4\text{s}} = 0.2\text{m/s}$ ，

滑轮移动的速度 $v_{\text{轮}} = \frac{1}{2} v_{\text{物}} = \frac{1}{2} \times 0.2\text{m/s} = 0.1\text{m/s}$ ；

(2) 因为力的作用是相互的，相互作用力大小相等，方向相反，而物体 B 受到 A 的摩擦力 $f_B=8\text{N}$ ，

所以，物体 A 受到 B 施加的摩擦力 $f_B=f_B=8\text{N}$ ，方向水平向右。

(3) 物体 A 受到向左的拉力等于地面对 A 的摩擦力 $f_{地}$ 加上物体 A 受到 B 施加的摩擦力 f_A ，
 $F_{左}=f_{地}+f_A=10\text{N}+8\text{N}=18\text{N}$ ，

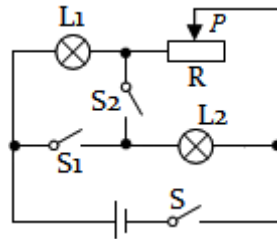
滑轮为动滑轮，水平拉力 F 为 $F_{左}$ 的 2 倍，

故 $F=2F_{左}=2\times 18\text{N}=36\text{N}$ ，

则拉力做功功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv=36\text{N}\times 0.1\text{m/s}=3.6\text{W}$ 。

答案：0.1；水平向右；36；3.6。

14. (4 分) 如图所示电路，电源电压不变，滑动变阻器的规格“ $20\Omega\ 2\text{A}$ ”， L_1 的规格“ $10\text{V}\ 5\text{W}$ ”， L_2 的规格“ $15\text{V}\ 15\text{W}$ ”，不考虑温度对灯丝电阻的影响。



(1) 只闭合开关 S，当滑动变阻器接入电路的阻值为 4Ω 时，灯泡 L_1 正常发光，则电源电压为 _____ V。

解析：本题考查的是：焦耳定律的计算公式及其应用。

根据灯泡 L_1 正常发光，可得流经灯泡的电流 $I_1=\frac{P_1}{U_1}=\frac{5\text{W}}{10\text{V}}=0.5\text{A}$ ，

灯泡 L_1 正电阻 $R_1=\frac{U_1}{I_1}=\frac{10\text{V}}{0.5\text{A}}=20\Omega$ ，

由图可知，只闭合开关 S，灯泡 L_1 与滑动变阻器串联，串联电路中电流处处相等，即电路中的电流 $I=I_1=0.5\text{A}$ ，

由 $I=\frac{U}{R}$ 可得，电源电压 $U=IR_{总}=0.5\text{A}\times(4\Omega+20\Omega)=12\text{V}$ 。

答案：12

(2) 闭合开关 S、 S_1 、 S_2 ，滑动变阻器滑片置于中点，通电 1min 整个电路产生的热量是 _____ J。

解析：由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得，

L_2 的电阻 $R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(15\text{V})^2}{15\text{W}}=15\Omega$ ，

闭合开关 S、 S_1 、 S_2 ，灯泡 L_2 、滑动变阻器并联，灯泡 L_1 被短路，滑动变阻器滑片置于中点，根据并联电路的电阻特点可得，

总电阻 $\frac{1}{R_{并}}=\frac{1}{R_2}+\frac{1}{\frac{1}{2}R_{滑}}$ ，

则 $\frac{1}{R_{并}}=\frac{1}{15\Omega}+\frac{1}{\frac{1}{2}\times 20\Omega}$ ，

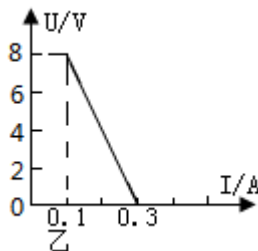
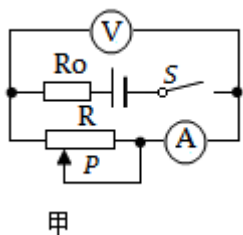
解得 $R_{并}=6\Omega$ ，

通电 1min 整个电路产生的热量：

$$Q=W=UI t = \frac{U^2}{R_{\text{并}}} t = \frac{(12V)^2}{6\Omega} \times 60s = 1440J.$$

答案：1440

15. (4分) 如图甲所示电路，电源电压恒定， R_0 为定值电阻，闭合开关 S，当滑动变阻器的滑片 P 从一端移到另一端的过程中，电流表示数 I 与电压表示数 U 的关系如图乙所示，则定值电阻 R_0 的阻值为 _____ Ω ；当滑动变阻器接入电路阻值分别为 $\frac{1}{4}R$ 和 R 时，电路消耗的总功率为 P_1 、 P_2 ，则 $P_1:P_2=$ _____。



解析：本题考查的是：电功率的计算。

由图甲可知，两电阻串联，电压表测滑动变阻器两端的电压，电流表测电路中的电流。

当滑动变阻器接入电路中的电阻为 0 时，电路中的电流最大，由图乙可知 $I_1=0.3A$ ，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电源的电压： $U = I_1 R_0 = 0.3A \times R_0$ ，

当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时，电路中的电流最小，由图乙可知， $I_2=0.1A$ ， $U_2=8V$ ，

则滑动变阻器的最大阻值： $R = \frac{U_2}{I_2} = \frac{8V}{0.1A} = 80\Omega$ ，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，电源的电压： $U = I_2 R_0 + U_2 = 0.1A \times R_0 + 2V$ ，

因电源的电压不变，所以， $0.3A \times R_0 = 0.1A \times R_0 + 8V$ ，

解得： $R_0 = 40\Omega$ ，

电源的电压： $U = 0.3A \times R_0 = 0.3A \times 40\Omega = 12V$ ；

当滑动变阻器接入电路阻值为 $\frac{1}{4}R = \frac{1}{4} \times 80\Omega = 20\Omega$ 时，电路中的电流： $I =$

$$\frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{12V}{40\Omega + 20\Omega} = 0.2A;$$

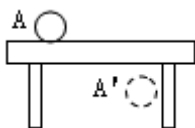
当滑动变阻器接入电路阻值为 $R=80\Omega$ 时，电路中的电流： $I' = \frac{U}{R'_{\text{总}}} = \frac{12V}{80\Omega + 40\Omega} = 0.1A$ ；

根据 $P=UI$ 可知，电路消耗的总功率之比为： $P_1:P_2=UI:U'I' = I:I' = 0.2A:0.1A = 2:1$ 。

答案：40；2：1。

三、作图与实验探究(本大题共计 3 个小题，第 16 题 6 分，第 17 题 10 分，第 18 题 11 分，共 27 分)

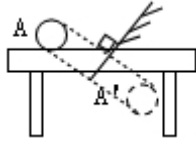
16. (2分) 一小球 A 在水平桌面上匀速向左运动，桌面上放置一平面镜，如图所示是小球 A 和它在该平面镜中的像 A' 在某一时刻对应的位置，请作出该平面镜(保留作图痕迹)



解析：本题考查的是：平面镜成像的相关作图。

连接 AA' ，做出 AA' 的中垂线，即为镜面。

答案：如图所示：



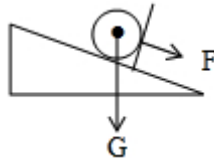
17. (2分) 如图所示，斜面上的小球被挡板 A 挡住，请作出小球受到的重力和小球对挡板 A 的压力示意图。



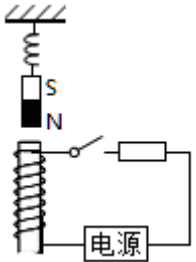
解析：本题考查的是：重力示意图。

小球所受重力的作用点在小球的球心，方向竖直向下；压力的作用点在小球与挡板的接触点上，方向垂直于挡板向右。分别过重力的作用点和压力的作用点画出重力 G 和压力 F 的示意图。

答案：如下图所示：



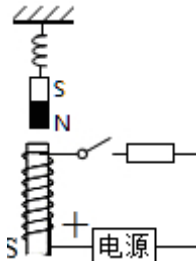
18. (2分) 如图所示，弹簧测力计下悬挂一条形磁体，当开关闭合，弹簧测力计示数变小。请标出电磁铁的 S 极和用“+”标出电源的正极。



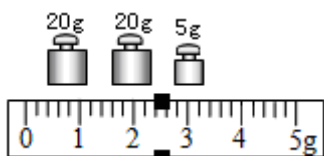
解析：本题考查的是：通电螺线管的极性和电流方向的判断。

开关闭合后弹簧测力计的示数减小，即弹簧变短，说明两磁铁相互排斥；则由磁极间的相互作用可知，电磁铁的上端应为 N 极，下端为 S 极；由安培定则可知，电流应由电磁铁的下端流入，故电源的左端为正极。

答案：如图所示：



19. (10分) 悠悠涪江水孕育了涪江两岸儿女爱动脑筋的小红想知道涪江水的密度究竟有多大，于是她取了一些涪江水，在学校实验室找了下列器材：天平及砝码，量筒(刻度清晰但没有数字)，烧杯，铜块(已知它的密度为 ρ_1)，细线，利用这些器材按下列步骤测出了涪江水的密度，请你帮小红完善实验探究过程：



(1)把天平放在水平桌面上，将游码移到零刻度线处，指针偏向分度盘中线左侧，此时应向_____ (选填“左”或“右”)调节平衡螺母，使天平横梁平衡。

解析：本题考查的是：液体的密度测量实验。

调节天平横梁平衡时，指针偏向分度盘的左侧，此时应该将平衡螺母向右调节，直到指针指在分度盘的中央。

答案：右

(2)用天平测出铜块的质量 m_1 。

(3)在量筒内倒入适量的涪江水，用细线拴住铜块，将它缓慢浸没在量筒内的水中并记下水面到达的刻度线 A，然后取出铜块。

(4)在烧杯内倒入适量的涪江水，用天平测出水和烧杯的总质量 m_2 。

(5)_____。(请你写出这一步的操作方法)

解析：铜块放入水中排开液体的体积等于铜块的体积，根据 $V = \frac{m}{\rho}$ 表示出物体的体积，也

就是排开水的体积，将烧杯中的水倒入量筒中的标记处，烧杯中水减少的质量等于铁块排开水的质量，故用天平测出水和烧杯的总质量 m_2 后，需要将烧杯中的水倒入量筒中的标记 A 处。

答案：将烧杯中的水倒入量筒中的标记 A 处

(6)用天平测出烧杯内剩余涪江水和烧杯的总质量 m_3 ，砝码和游码位置如图，则

$m_3 =$ _____ g。

解析：从图读出剩余涪江水和烧杯的总质量 m_3 ： $m_3 = 20\text{g} + 20\text{g} + 5\text{g} + 2.4\text{g} = 47.4\text{g}$ 。

答案：47.4

(7)计算涪江水的密度，则涪江水密度的表达式为 $\rho =$ _____ (物理量用符号表示)。

根据以上实验方案，小红测出的涪江水密度比真实值_____。(选填“偏大”或“偏小”)

解析：铜块的体积等于排开水的体积，即 $V_{\text{排}} = V_{\text{铜}} = \frac{m_1}{\rho_1}$ ；

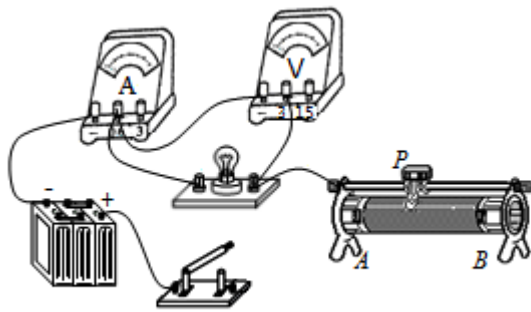
烧杯倒入量筒中水的质量为： $m = m_2 - m_3$ ；

涪江水密度的表达式为 $\rho = \frac{m}{v} = \frac{m_2 - m_3}{\frac{m_1}{\rho_1}} = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \cdot \rho_1$ ；

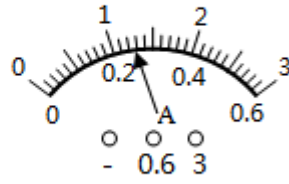
由于取出铜块时带着水，使得体积偏大，倒入的水偏多，使得水的质量偏大，根据 $\rho = \frac{m}{v}$ 知密度的偏大。

答案： $\frac{m_2 - m_3}{m_1} \cdot \rho_1$ ；偏大。

20. (11 分)为了探究小灯泡亮度与实际功率的关系，某校物理兴趣小组设计了如图甲所示的实验电路，标有“2.5V”字样的小灯泡电阻约为 10Ω ，电源电压 6V，可供选用的滑动变阻器有“ 10Ω 1A”的 R_1 和“ 20Ω 1A”的 R_2 。



甲



乙

(1) 为了完成实验，你认为应该选用的滑动变阻器是_____。(选填“R₁”或“R₂”)

解析：本题考查的是：电功率的测量。

灯的额定电压为 2.5V，小灯泡电阻约为 10Ω，由欧姆定律，灯的额定电流约为：

$$I = \frac{U_L}{R} = \frac{2.5V}{10\Omega} = 0.25A$$

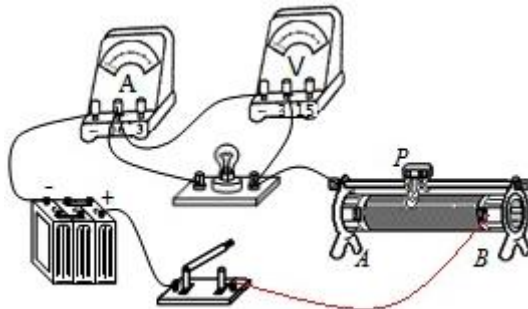
电源电压 6V，当灯正常发光时，由串联电路的规律和欧姆定律，变阻器连入电路中的电阻：

$$R_{滑} = \frac{U - U_L}{I} = \frac{6V - 2.5V}{0.25A} = 14\Omega$$

答案：R₂

(2) 请用笔划线代替导线将图甲的实验电路补充完整。(要求：滑动变阻器滑片向右移动时，灯泡变亮)

解析：滑动变阻器滑片向右移动时，灯泡变亮，即电流变大，电阻变小，故滑片以右电阻丝连入电路中与灯串联，如下所示：



甲

答案：如上

(3) 电路正确连接后，闭合开关，他们发现小灯泡不亮，电流表无示数，电压表指针明显偏转，你认为造成这一现象的原因可能是_____。(选填字母)

- A. 电流表断路
- B. 小灯泡短路
- C. 小灯泡灯丝断了
- D. 滑动变阻器短路

解析：A. 若电流表断路，整个电路断路，两表都没有示数，不符合题意；

B. 若小灯泡短路，则电压表示数为 0，电流表有示数，不符合题意；

C. 若小灯泡灯丝断了，小灯泡不亮，电流表无示数，电压表与电源连通测电源电压，电压表指针明显偏转，符合题意；

D. 若滑动变阻器短路，电流表有示数，电压表有示数，不符合题意，

故选 C。

答案：C

(4)排除故障后，当滑动变阻器的滑片移到某一位置时，某同学从“0-15V”量程的刻度线看出指针停在10V处，若要测量小灯泡的额定功率，应将滑动变阻器的滑片向_____移(选填“左”或“右”)直到小灯泡正常发光，此时电流表的示数如图乙所示，则小灯泡的额定功率是_____W。

解析：灯在额定电压下正常发光，排除故障后，当滑动变阻器的滑片移到某一位置时，某同学从“0-15V”量程的刻度线看出指针停在10V处，则对应小量程的2V，小于灯的额定电压2.5V，应增大灯的电压，根据串联电路电压的规律，应减小变阻器的电压，由分压原理，应减小变阻器连入电路中的电阻大小，故滑片向右移动，直到电压表示数为额定电压；此时电流表的示数如图乙所示，电流表选用小量程，分度值为0.02A，电流大小为0.26A，则小灯泡的额定功率是：

$$P=UI=2.5V \times 0.26A=0.65W。$$

答案：右；0.65

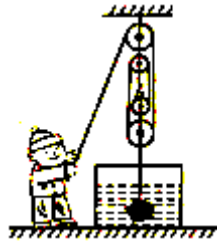
(5)根据收集到的实验数据，同学们得出了灯泡亮度与实际功率的关系。在分析论证过程中，勤于思考的小明发现小灯泡在不同亮度下，它两端的电压与电流的比值不一样，你认为其主要原因是_____。

解析：灯的实际功率越大，灯越亮，灯的温度越高，因灯的电阻随温度的升高而变大，故灯丝的电阻越大，由欧姆定律，灯两端的电压与电流的比值即为灯的电阻，故不一样。

答案：灯的电阻随温度的升高而变大

四、计算题(本大题共计2个小题，第19题7分，第20题8分，共15分)

21. (7分)质量为60kg的工人站在水平地面上，用如图装置匀速打捞浸没在长方形水池中的物体，水池底面积为 $15m^2$ ，物体重2000N、体积为 $0.1m^3$ ，物体未露出水面时，此装置机械效率为80%。(不考虑水对物体的阻力、绳重及绳与滑轮间的摩擦) g 取 $10N/kg$ 求：



(1)物体浸没在水中受到的浮力。

解析：本题考查的是：压强的大小及其计算；液体的压强的计算；浮力大小的计算。

物体浸没在水中受到的浮力：

$$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}=1 \times 10^3kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.1m^3=1000N。$$

答案：物体浸没在水中受到的浮力是1000N

(2)动滑轮的重力。

解析：不考虑水对物体的阻力、绳重及绳与滑轮间的摩擦，

$$\text{装置机械效率: } \eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{W_{有}}{W_{有} + W_{额}} = \frac{(G - F_{浮})h}{(G - F_{浮})h + G_{轮}h} = \frac{G - F_{浮}}{G - F_{浮} + G_{轮}},$$

$$\eta = \frac{G - F_{浮}}{G - F_{浮} + G_{轮}} = \frac{2000N}{2000N - 1000N + G_{动}} = 80\%,$$

解得： $G_{动}=250N$ 。

答案：动滑轮的重力是250N

(3)若工人双脚与地面的接触面积为 $500cm^2$ ，当他对地面的压强为 2×10^3Pa 时，池底受到水的压强的变化量。

解析：由图可知， $n=4$ ，

工人的重力， $G=mg=60\text{kg}\times 10\text{N/kg}=600\text{N}$ ，

工人对地面的压力：

$$F_{\text{压}}=PS_{\text{人}}=2\times 10^3\text{Pa}\times 500\times 10^{-4}\text{m}^2=100\text{N}$$

$$F_{\text{支}}=F_{\text{压}}$$

此时绳子对人的拉力： $F_{\text{拉}}+F_{\text{压}}=G$ ，

$$F_{\text{拉}}=G-F_{\text{压}}=600\text{N}-100\text{N}=500\text{N}$$

此时物体在长方形水池受到的浮力：

$$F_{\text{拉}}=\frac{1}{n}(G-F_{\text{浮}}'+G_{\text{轮}})，F_{\text{浮}}'=G+G_{\text{轮}}-nF_{\text{拉}}=2000\text{N}+250\text{N}-4\times 500\text{N}=250\text{N}$$

物体排开液体的体积：

$$\text{由 } F_{\text{浮}}'=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}' \text{ 可得， } V_{\text{排}}'=\frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{液}}g}=\frac{250\text{N}}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=0.025\text{m}^3$$

排开液体的变化量：

$$\Delta V_{\text{排}}=V_{\text{排}}-V_{\text{排}}'=0.1\text{m}^3-0.025\text{m}^3=0.075\text{m}^3$$

液体深度的变化量：

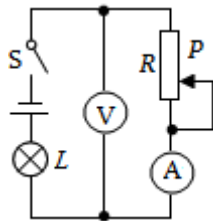
$$\Delta h=\frac{\Delta V_{\text{排}}}{S}=\frac{0.075\text{m}^3}{15\text{m}^2}=0.05\text{m}$$

池底受到水的压强的变化量：

$$\Delta P=\rho_{\text{水}}g\Delta h=1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.05\text{m}=50\text{Pa}$$

答案：若工人双脚与地面的接触面积为 500cm^2 ，当他对地面的压强为 $2\times 10^3\text{Pa}$ 时，池底受到水的压强的变化量是 50Pa

22. (8分) 如图所示电路，电源电压 18V 恒定不变，小灯泡工标有“ 12V ”的字样，滑动变阻器的规格为“ 200Ω 1A ”，电流表量程“ $0\sim 0.6\text{A}$ ”电压表量程“ $0\sim 15\text{V}$ ”调节滑动变阻器滑片至某一位置时再闭合开关，小灯泡 L 恰好正常发光，此时电流 2s 内对小灯泡 L 做功 12J ，不考虑温度对电阻的影响。求：



(1) 小灯泡 L 正常发光时的电流。

解析：本题考查的是：欧姆定律的应用；电功率的计算。

由电路图可知，灯泡 L 与滑动变阻器 R 串联，电压表测 R 两端的电压，电流表测电路中的电流。

灯泡正常发光时的电压 $U_L=12\text{V}$ ， $t=2\text{s}$ 时电流对小灯泡做的功 $W_L=12\text{J}$ ，

由 $W=UIt$ 可得，小灯泡 L 正常发光时的电流：

$$I_L=\frac{W_L}{U_L t}=\frac{12\text{J}}{12\text{V}\times 2\text{s}}=0.5\text{A}$$

答案：小灯泡 L 正常发光时的电流为 0.5A

(2) 滑动变阻器接入电路的阻值在什么范围时才能保证电路的安全。

解析：因串联电路中各处的电流相等，且电流表的量程为 $0\sim 0.6\text{A}$ ，变阻器允许通过的最大电流为 1A ，

所以，电路中的最大电流 $I_{\text{大}}=0.5\text{A}$ ，此时滑动变阻器接入电路中的电阻最小，

由 $I=\frac{U}{R}$ 可得，电路中的总电阻和灯泡的电阻分别为：

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{18V}{0.5A} = 36\Omega, \quad R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{12V}{0.5A} = 24\Omega,$$

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，
所以，滑动变阻器接入电路中的最小阻值：

$$R_{\text{小}} = R_{\text{总}} - R_L = 36\Omega - 24\Omega = 12\Omega,$$

当电压表的示数 $U_R = 15V$ 时，滑动变阻器接入电路中的电阻最大，
因串联电路中总电压等于各分电压之和，
所以，此时灯泡两端的电压：

$$U_L' = U - U_R = 18V - 15V = 3V,$$

则电路中的最小电流：

$$I_{\text{小}} = \frac{U_L'}{R_L} = \frac{3V}{24\Omega} = \frac{1}{8}A,$$

则滑动变阻器接入电路中的最大阻值：

$$R_{\text{大}} = \frac{U_R}{I_{\text{小}}} = \frac{15V}{\frac{1}{8}A} = 120\Omega,$$

则滑动变阻器接入电路的阻值在 $12\Omega \sim 120\Omega$ 的范围时才能保证电路的安全。

答案：滑动变阻器接入电路的阻值在 $12\Omega \sim 120\Omega$ 的范围时才能保证电路的安全

(3) 小灯泡 L 两端电压为何值时，滑动变阻器消耗的功率最大，最大功率是多少？

解析：滑动变阻器消耗的电功率：

$$P_R = U_R I = (U - IR_L) I = (18V - I \times 24\Omega) I = -I^2 \times 24\Omega + 18V \times I = 3.375W - 24 \left(I - \frac{3}{8}A\right)^2,$$

当 $I = \frac{3}{8}A$ 时，滑动变阻器消耗的电功率最大，此时灯泡两端的电压：

$$U_L'' = IR_L = \frac{3}{8}A \times 24\Omega = 9V,$$

滑动变阻器消耗的最大电功率：

$$P_{R\text{大}} = (U - U_L'') I = (18V - 9V) \times \frac{3}{8}A = 3.375W.$$

答案：小灯泡 L 两端电压为 9V 时，滑动变阻器消耗的功率最大，最大功率是 3.375W