

2018年河南省郑州市中考二模试卷物理

一、填空题（本题6小题，每空1分，共14分）

1.（2分）“星光大道”比赛现场，一歌手弹奏电吉他时不断用手指去控制琴弦长度，这样做的目的是为了改变声音的_____；歌唱演员演唱时，若某个观众距离歌手17m远，则歌声传到他那里需要_____s。（空气中的声速是340m/s）

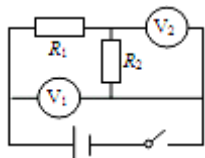
解析：吉他手弹奏电吉他时，不断地用手指去控制琴弦长度，目的是为了改变声音的音调；

$$\because v = \frac{s}{t},$$

$$\therefore t = \frac{s}{v} = \frac{17m}{340m/s} = 0.05s.$$

答案：音调；0.05。

2.（2分）如图所示，闭合开关后，两个电阻是_____联的，若电路中的两只电压表的规格完全相同，均有两个量程（0~3V，0~15V）且各元件及连接均完好。闭合开关，两只电压表的指针偏转角度相同，则电阻R₁与R₂的比值为_____。



解析：由电路图可知，把两电压表看成断路后，R₁与R₂依次串联起来组成电路，则两电阻是串联的，

电压表V₁并联在电源两端测电源的电压，电压表V₂并联在R₂两端测其两端的电压，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，且两只电压表的指针偏转角度相同，

所以，电源电压U是R₂两端电压U₂的5倍，即U=5U₂，

两电阻两端的电压之比：

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{U - U_2}{U_2} = \frac{5U_2 - U_2}{U_2} = \frac{4}{1},$$

因串联电路中各处的电流相等，

所以，由I = $\frac{U}{R}$ 可得，电阻R₁与R₂的比值：

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{U_1}{I}}{\frac{U_2}{I}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{4}{1}.$$

答案：串；4：1。

3.（2分）将10kg的水从20℃加热到70℃要吸收_____J的热量；如果这个过程利用电功率为1000W的电加热器进行加热，电加热器的能量损失率为30%，则水需要加热_____s。

[c_水=4.2×10³(kg·℃)]。

解析：（1）水吸收的热量：

$$Q_{吸} = c_{水} m (t - t_0)$$

$$= 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃}) \times 10 \text{kg} \times (70 \text{℃} - 20 \text{℃})$$

$$= 2.1 \times 10^6 \text{J};$$

（2）因为电热水壶正常工作，

所以P=P_额=1000W，

由题知，Q_吸=(1-30%)×W

需要消耗电能：

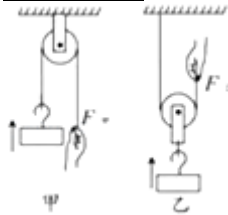
$$W = \frac{Q_{\text{吸}}}{70\%} = \frac{2.1 \times 10^6 \text{ J}}{70\%} = 3 \times 10^6 \text{ J},$$

由 $P = \frac{W}{t}$ 得需要加热:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{3 \times 10^6 \text{ J}}{1000 \text{ W}} = 3000 \text{ s}.$$

答案: 2.1×10^6 ; 3000。

4. (3分) 如图所示, 用同一滑轮按甲、乙两种方式匀速提升同一物体, 物体重 100N, 滑轮重 25N, 绳重和摩擦不计。图甲中 $F_{\text{甲}} =$ _____ N, 图乙装置的机械效率 $\eta_{\text{乙}} =$ _____, 若图乙中再加挂一物体, 机械效率将 _____。



解析: (1) 由图可知, 甲滑轮是定滑轮, 绳重和摩擦不计, 使用该滑轮不省力, 所以拉力等于物体的重力, 即 $F_{\text{甲}} = G = 100\text{N}$;

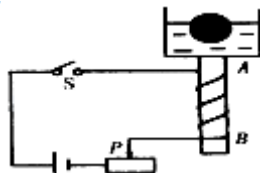
(2) 乙滑轮是动滑轮, 绳重和摩擦不计, 有用功 $W_{\text{有用}} = Gh$, 总功 $W_{\text{总}} = (G + G_{\text{轮}})h$,

$$\text{则动滑轮的机械效率 } \eta_{\text{乙}} = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{(G + G_{\text{轮}})h} = \frac{G}{G + G_{\text{轮}}} = \frac{100 \text{ N}}{100 \text{ N} + 25 \text{ N}} \times 100\% = 80\%;$$

(3) 当提升重物的重力增加, 做的有用功就变大, 而额外功几乎不变, 有用功在总功中所占的比例变大, 所以机械效率变大。

答案: 100; 80%; 变大。

5. (2分) 如图所示, 闭合开关 S, 烧杯中水面上浮着一个空心小铁球, 将盛水的容器放在电磁铁上方, 此时电磁铁 A 端为 _____ 极, 将滑片 P 向右滑动, 空心小铁球将 _____。(填“上浮”“下沉”“静止”)



解析: ① 电流由 A 流向 B, 则由右手螺旋定则可知螺线管 B 端为 N 极, 则 A 端为 S 极(南极);

② 当滑片向右移动时, 滑动变阻器接入电阻增大, 则由欧姆定律可知电路中电流减小, 则螺线管中的磁性减弱, 故小铁球所受磁力减小, 使得铁球上浮一些, 排开水的体积变小, 而且由有阿基米德原理可知受到的浮力将减小。

答案: S; 上浮。

6. (3分) 中国古诗意境优美。内涵丰富。下面是一首完整的唐诗《山亭夏日》。请在空格处填上相应的物理知识:

诗句	物理知识
绿树荫浓夏日长	示例: 光的直线传播
楼台倒映入池塘	(1) _____
水晶帘动微风起	(2) _____
满架蔷薇一院香	(3) _____

解析: (1) 诗句中的楼台倒影入池塘, 平静水面上楼台的倒影, 属于平面镜成像, 是由于光的反射形成的;

(2) 水晶帘动微风起，帘子原来是静止的，风把它吹动了，说明力改变了水晶帘的运动状态；
(3) “一院香” 鲜花盛开，花香四溢，闻到花香是芳香分子在空气中不停的做无规则运动的结果。

答案：光的反射现象；力可以改变物体的运动状态；分子在不停的做无规则运动。

二、选择题（本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分。第 7-12 题每小题只有一个选项符合题目要求，第 13-14 题每小题有两个选项符合题目要求，全部选对得 2 分，选对但不全得 1 分，有错选的得 0 分）

7.（2 分）下列估计最接近生活实际的是（ ）

- A. 一个鸡蛋重约 10N
- B. 一根筷子长度约 22cm
- C. 正常人的脉搏一分钟约 15 次
- D. 人体密度约 $7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

解析：A、一个鸡蛋的质量在 $50\text{g}=0.05\text{kg}$ 左右，受到的重力为 $G=mg=0.05\text{kg} \times 10\text{N/kg}=0.5\text{N}$ 。此选项不符合实际；

B、中学生伸开手掌，大拇指指尖到中指指尖的距离大约 18cm，一根筷子的长度略大于 18cm，在 22cm 左右。此选项符合实际；

C、正常情况下，人的脉搏跳动一次的时间接近 1s，1min 跳动的次数在 70 次左右。此选项不符合实际；

D、水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，人体密度与水的密度差不多，在 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 左右。此选项不符合实际。

答案：B

8.（2 分）下列关于“力与运动”的认识正确的是（ ）

- A. 船从河里开到海里浮力变大
- B. 匀速上升的气球不受重力的作用
- C. 用水平力推水平地面上的课桌，没有推动，推力与阻力大小相等
- D. 挂在天花板上的电灯处于静止状态是因为物体间力的作用是相互的

解析：A、船不管是在海水里还是河水里都要漂浮在水面上，漂浮时浮力等于重力，而船重不变，所以无论在海里还是在河里船受到的浮力不变。故 A 错。

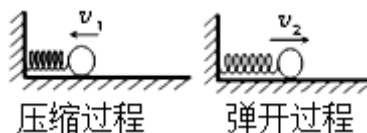
B、地球附近的物体都受到重力作用，所以匀速上升的气球受重力的作用。故 B 错。

C、用水平力推水平地面上的课桌，没有推动，课桌仍保持静止状态，所以静止的课桌受到平衡力的作用。水平方向上受到的推力和静摩擦力是一对平衡力，大小相等。故 C 正确。

D、挂在天花板上的电灯处于静止状态是因为灯受到平衡力的作用，灯的重力与线对它向上的拉力是一对平衡力。故 D 错。

答案：C

9.（2 分）小球向左运动与弹簧接触后，经历了如图甲、乙所示过程，下列说法错误的是（ ）



- A. 压缩过程说明力可以改变物体的形状
- B. 压缩过程说明力可以改变物体的运动快慢
- C. 弹开过程不能说明力可以改变物体的形状
- D. 整个过程说明力可以改变物体的运动方向

解析：A、小球向左运动与弹簧接触后，在弹簧的压缩过程，弹簧变短，说明力可以改变物体的形状，故 A 正确；

B、小球向左运动与弹簧接触后，在弹簧的压缩过程，小球的运动速度逐渐变小，说明力可以改变物体的运动快慢，故 B 正确；

C、小球被弹开的过程中，弹簧对小球有力的作用，物体间力的作用是相互的，小球对弹簧也有力的作用，这个力减缓了弹簧恢复原状的速度，说明力可以改变物体的形状，故 C 错误；
D、在整个过程中，小球的运动方向发生了变化，说明力可以改变物体的运动方向，故 D 正确。

答案：C

10. (2分) 下列说法中正确的是()

A. 夏天，我们看到冰糕冒“白气”，这是一种升华现象

B. 冬天，窗户玻璃上的“冰花”是室外空气中的水蒸气凝华而成的

C. 利用干冰人工增雨，是因为干冰能迅速升华放热

D. 被 100℃的水蒸气烫伤比 100℃的沸水烫伤更严重，是因为水蒸气液化时要放出热量

解析：A、夏天，我们看到冰糕冒“白气”，这是空气中的水蒸气遇冷液化而成的小水滴，是一种液化现象，故 A 错误；

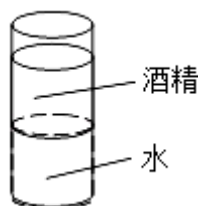
B、冬天，窗户玻璃上的“冰花”是室内空气中的水蒸气遇到温度非常低的玻璃凝华而成的，故 B 错误；

C、利用干冰人工增雨，是因为干冰能迅速升华吸热，故 C 错误；

D、水蒸气烫伤比沸水烫伤更严重，是由于水蒸气先液化为水的过程，也需要放热，故 D 正确。

答案：D

11. (2分) 如图所示，圆柱形容器中装有质量相等的水和酒精 ($\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$)，这时容器底部受到液体的压强为 p_1 。把水和酒精充分混合后 (不考虑水和酒精的蒸发)，容器底部受到液体的压强为 p_2 。则()



A. $p_1 = p_2$

B. $p_1 < p_2$

C. $p_1 > p_2$

D. 无法确定

解析：(1) 在粗细均匀的圆柱形容器中，根据公式 $F=G$ 可以知道，混合前后液体对容器底的压力都等于液体的重力，所以去混合前后液体对容器底的压力相等，即 $F_1 = F_2$ 。

(2) 混合前后液体对容器底的压力不变，容器的底面积不变，根据压强公式 $p = \frac{F}{S}$ 可以知道

液体对容器底的压强也不变，即 $p_1 = p_2$ 。

答案：A

12. (2分) 关于下列说法中正确的是()

A. 只要站在绝缘的木凳上修电灯，就不会触电

B. 核能是可再生能源，开发和利用核能是人类获取能源的一个新途径

C. 太阳能是取之不尽的能源，可直接利用且不会污染环境

D. 固定电话是通过电磁波把信息传到远方

解析：A、虽然站在绝缘的木凳上，但双手同时分别接触火线和零线时，通过人体形成电流通路，就会有电流流过人体，从而造成触电，故 A 错误；

B、核能不能短期内从自然界得到补充，是不可再生能源，但是核能是一种新型的能源，故 B 错误；

C、太阳能是一种新型的无污染的能源，太阳能是取之不尽的能源，可直接利用且对环境的

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变大，即电流表的示数变大，

由 $U = IR$ 可知， R_1 两端的电压变大，即电压表的示数变大，故 A 错误；

(2) 当滑片位于 b 端时，电路为 R_1 的简单电路，电压表测电源的电压，电流表的示数最大，由图象可知，电压表的最大示数为 3V，即电源的电压 $U = 3V$ ，故 B 正确；

(3) 当滑片位于 a 端时，接入电路中的电阻最大，电流表的示数最小，电路的电功率最小，由图象可知，电压表的示数 $U_1 = 0.5V$ ，电流表的示数 $I = 0.1A$ ，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，滑动变阻器两端的电压：

$$U_R = U - U_1 = 3V - 0.5V = 2.5V,$$

滑动变阻器的最大阻值：

$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{2.5V}{0.1A} = 25\Omega,$$

则 R 的阻值变化范围是 $0 \sim 25\Omega$ ，故 D 错误；

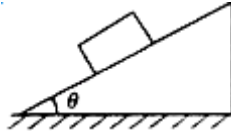
该电路最小电功率：

$$P = UI = 3V \times 0.1A = 0.3W, \text{ 故 C 错误。}$$

答案：B

三、作图题（本题共 2 小题，每小题 2 分，共 4 分）

15.（2 分）如图所示，画出物体在光滑斜面上下滑时的受力示意图。

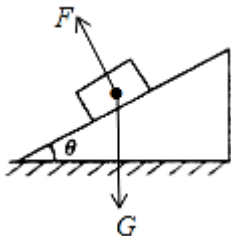
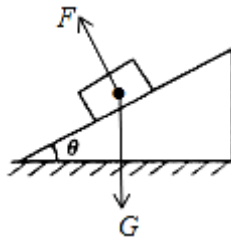


解析：因为斜面是光滑的，所以物体下滑时不受摩擦力的作用；物体受到重力、斜面对它的支持力。

物体受到的重力方向竖直向下，作用点（重心）在其几何中心上，即对角线的交点位置。

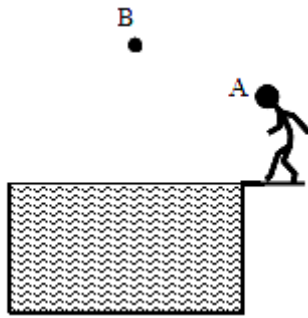
斜面对物体的支持力方向垂直于斜面向上，作用点也在物体的几何中心上，与重力画出共点力。

如下图所示：



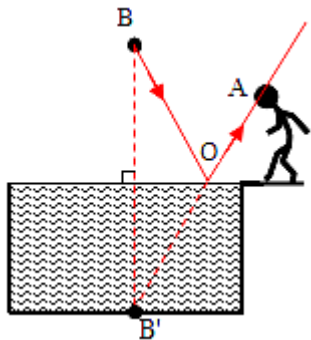
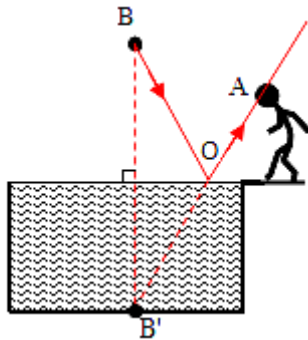
答案：

16.（2 分）一圆形蓄水池装满水，水面与地面相平，在池的中心正上方 B 处悬挂着一盏灯，一人站在岸边，设 A 处为人眼，作出灯发出的光经过水面反射后进入人眼的反射光线。（保留辅助线）



解析: 根据平面镜成像的规律: 像与物关于镜面对称, 作出点光源 B 在关于水面的对称点 B' , 即像点。

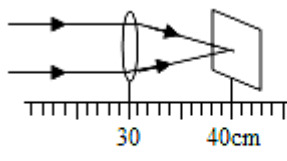
连接 $B'A$, 与水面的交点 O 即为反射点, 连接 OA 即为反射光线, 连接 BO 即为入射光线。如图所示:



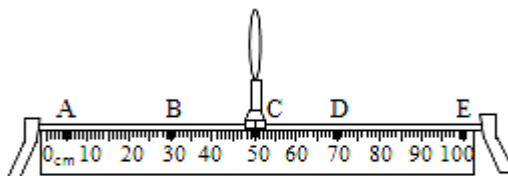
答案:

四、实验探究题 (本题共 3 小题, 第 17 题 4 分, 第 18 题 6 分, 第 19 题 8 分, 共 18 分)

17. (4 分) 在“探究凸透镜成像规律”的实验中, 拉姆同学所在实验小组用同一凸透镜做了如图所示的实验。



甲



乙

(1) 实验前, 拉姆同学用图甲所示的方法来测量实验用凸透镜的焦距 f , 则该凸透镜的焦距 $f = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$ 。

解析: 由图甲知, 焦距为 $f = 40.0 \text{cm} - 30.0 \text{cm} = 10.0 \text{cm}$ 。

答案: 10.0。

(2)将凸透镜放置在光具座的C点处，如图乙所示，实验过程中，该小组组装并调整实验器材，使烛焰和光屏的中心位于凸透镜的主光轴上，当把点燃的蜡烛放在光具座的A点处时，移动光屏到某一位置恰能在光屏上成清晰的倒立、 （选填“放大”或“缩小”）的实像；（选填“照相机”、“幻灯机”或“放大镜”）就是利用该原理工作的。

解析：当蜡烛放在A点时，物距大于2f，成倒立缩小的实像，照相机就是利用该原理工作的。

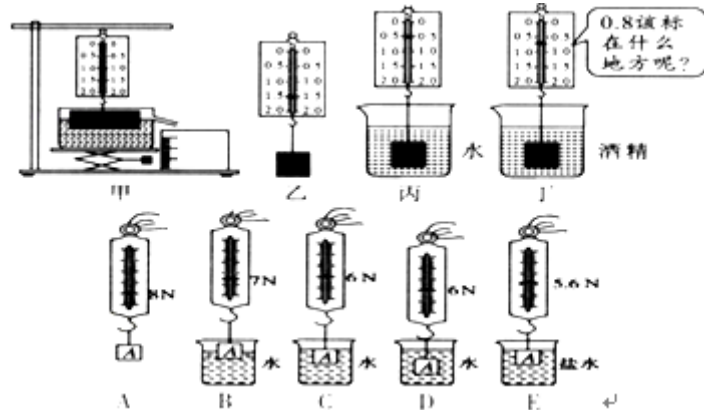
答案：缩小；照相机。

(3)保持凸透镜位置不变，再将蜡烛移到“45cm”刻度线处，此时移动光屏 （选填“能”或“不能”）在光屏上得到一个清晰的像。

解析：当将蜡烛移到“45cm”刻度线处，物距小于焦距，成正立放大虚像，此时移动光屏不能在光屏上得到一个清晰的像。

答案：不能。

18.（6分）小明同学在探究影响浮力大小的因素时，做了如图所示的实验，请你根据小明的实验探究回答下列问题。



(1)在C与E两图中，保持了排开液体的体积不变，研究浮力与 的关系；根据A与E两图所标的实验数据，可知物体浸没在盐水中所受的浮力为 N。

解析：C与E两图，排开液体的体积不变，液体的密度不同，所以是研究浮力与液体密度的关系；

$F_{浮}=G - F=8N - 5.6N=2.4N$ ，所以在盐水中受到的浮力为2.4N。

答案：液体密度；2.4。

(2)小明对ABCD四个步骤进行了观察研究，发现浮力的大小有时与深度有关，有时与深度又无关。对此正确的解释是浮力的大小随着排开水的体积的增大而 ，当物体完全浸没在水中后排开水的体积相同，浮力的大小与深度 。（选填“有关”或“无关”）

解析：由 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 得，浮力的大小随着排开水的体积的增大而增大，当物体完全浸没在水中后排开水的体积相同，浮力的大小与深度无关。

答案：增大；无关。

(3)在小明实验的基础上，根据有关实验数据，可以计算出盐水的密度为 g/cm³。

解析：由AD知，浸没在水中时的浮力 $F_{浮}=8N - 6N = 2N$ ；

由题意知，在水和盐水中排开液体的体积相等，则：
$$\frac{F_{水浮}}{\rho_{水}g} = \frac{F_{盐水浮}}{\rho_{盐水}g}$$
 代入数据得：

$$\frac{2N}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = \frac{2.4N}{\rho_{盐水} \times 10 \text{ N/kg}} ; \text{解得: } \rho_{盐水} = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1.2 \text{ g/cm}^3 .$$

答案：1.2。

(4) 实验中某同学观察到将同一物体浸没在密度大的液体中时，弹簧测力计的示数越小，于是他灵机一动，在弹簧测力计下挂一个重为 1.5N 的物体，如图乙所示，当他把物体浸没在水中时，如图丙所示，弹簧测力计的读数为 0.5N，他就在 0.5N 对应标上 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 的字样；当他把物块浸没在酒精中时，如图丁所示，应该在弹簧测力计刻度盘的_____N 处对应标上 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 的字样，可将图甲中的装置改成一个液体密度秤。

解析：根据 $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ 可知，物体浸没时排开水的体积和本身的体积相等，当他把物块浸没在水中时，受到的浮力： $F_{\text{浮}} = G - F' = 1.5\text{N} - 0.5\text{N} = 1\text{N}$ ，

根据阿基米德原理得： $1\text{N} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ - - - - - ①

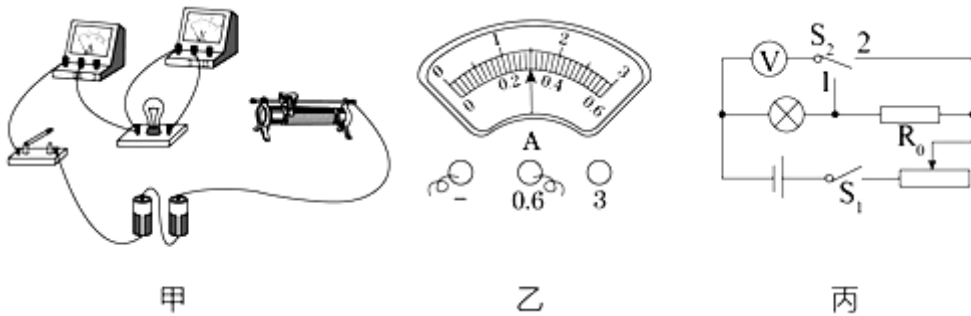
当他把物块浸没在酒精中时， $F_{\text{浮酒}} = \rho_{\text{酒}} g V_{\text{排}}$ - - - - - ②

因为两者排开液体的体积 $V_{\text{排}}$ 相等，所以①②两式相比可得：

$F_{\text{浮酒}} = 0.8\text{N}$ ，因此 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 字样应标在弹簧测力计的 $1.5\text{N} - 0.8\text{N} = 0.7\text{N}$ 处。

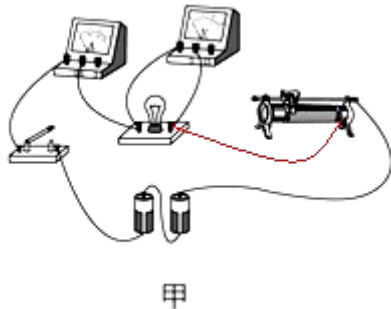
答案：0.7。

19. (8 分) 在测量小灯泡电功率的实验中，小帆所用小灯泡的额定电压为 2.5V。



(1) 为了节省试验时间，小帆希望连完最后一根导线后就能直接闭合开关进行试验。请用笔画线代替导线，将图甲中未连接完整的电路补画完整。

解析：小帆希望连完最后一根导线后就能直接闭合开关进行试验，变阻器连入电路中的电阻应最大，故滑片以右电阻丝连入电路中，如下所示：



答案：如上所示。

(2) 实验中测出小灯泡在 2V 时的功率后，要测量其额定电功率，应向_____（选填“左”或“右”）移动滑动变阻器的滑片。当电压表示数为额定电压时，电流表示数如图乙所示，其值为_____A，则小灯泡的额定电功率为_____W。

解析：灯在额定电压下正常发光，示数为 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；

当电压表示数为额定电压时，电流表示数如图乙所示，电流表选用小量程，分度值为 0.02A，其值为 0.3A，则小灯泡的额定电功率为：

$P = UI = 2.5\text{V} \times 0.3\text{A} = 0.75\text{W}$ 。

答案：右；0.3；0.75。

(3) 实验时小帆发现电流表损坏了, 他想设计一个不用电流表测定该小灯泡额定功率的实验。于是他向老师要了一个阻值为 R_0 的定值电阻 (阻值适当) 和一个单刀双掷开关, 借助原有的实验器材, 设计了如图丙所示的实验电路并顺利进行了实验:

①按图连接好电路, 闭合 S_1 , 使 S_2 接 1, 调节滑动变阻器, 使电压示数为_____;

②保持_____, 使 S_2 接 2, 读出电压表示数为 U ; 灯泡的额定功率的表达式 $P_{\text{额}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知量和测量量表示)。

解析: ①按图连接好电路, 闭合 S_1 , 使 S_2 接 1, 调节滑动变阻器, 使电压示数为 2.5V;

②保持变阻器的滑片不动, 使 S_2 接 2, 读出电压表示数为 U ;

在②中, 电压表测定值电阻和灯的电压, 因此时各电阻的大小和电压不变, 灯仍正常工作, 根据串联电路电压的规律和欧姆定律, 通过 R_0 的电流即额定电流为:

$$I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U - 2.5V}{R_0}, \text{ 灯泡的额定功率的表达式:}$$

$$P_{\text{额}} = 2.5V \times \frac{U - 2.5V}{R_0}.$$

答案: ①2.5V; ②变阻器的滑片不动; ③ $P_{\text{额}} = 2.5V \times \frac{U - 2.5V}{R_0}$ 。

五、综合应用题 (本题共 2 小题, 第 20 题 9 分, 第 21 题 9 分, 共 18 分)

20. (9 分) “郑州郑州天天挖沟, 一天不挖不是郑州。” 郑州作为我国发展速度最快的城市之一, 也是最有发展潜力的城市, 如今又入围建设国家中心城市, 大力发展建设过程中, 更离不开重型机械, 如图是建造楼房时常用的混凝土泵车, 它使用柴油提供动力, 能将搅拌好的混凝土抽到高处进行浇灌, 该车满载时总重为 $2.5 \times 10^5 \text{N}$, 为了减少对地面的压强它装有四只支腿, 支腿和车轮与地面的总接触面积为 2m^2 , 该车正常工作时每小时可以将 60m^3 的混凝土输送到 10m 高的楼上。求: ($g=10 \text{N/kg}$, $\rho_{\text{混凝土}}=4.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, $q_{\text{柴油}}=4.3 \times 10^7 \text{J/kg}$)



(1) 该车满载时静止在水平路面上时对路面的压强;

解析: 该车满载静止在水平路面上时对路面的压力:

$$F = G_{\text{总}} = 2.5 \times 10^5 \text{N},$$

则该车满载时对路面的压强:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{2.5 \times 10^5 \text{N}}{2 \text{m}^2} = 1.25 \times 10^5 \text{Pa}.$$

答案: 该车满载静止在水平路面上时对路面的压强为 $1.25 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

(2) 该车将 60m^3 的混凝土输送到 10m 高的楼上, 克服混凝土重力所做的功;

解析: 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 60m^3 混凝土的质量:

$$m = \rho V = 4.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 60 \text{m}^3 = 2.58 \times 10^5 \text{kg},$$

将 60m^3 的混凝土输送到 10m 高的楼上, 克服混凝土重力所做的功:

$$W = Gh = mgh = 2.58 \times 10^5 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} \times 10 \text{m} = 2.58 \times 10^7 \text{J}.$$

答案：该车将 60m^3 的混凝土输送到 10m 高的楼上，克服混凝土重力所做的功为 $2.58 \times 10^7\text{J}$ 。

(3) 该车将 60m^3 的混凝土输送到 10m 高的楼上，消耗柴油 2kg ，则泵车的效率为多少？

解析：完全燃烧 2kg 柴油产生的热量：


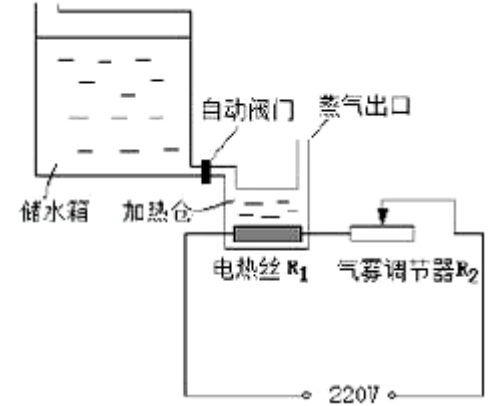
$$Q_{\text{放}} = m'q = 2\text{kg} \times 4.3 \times 10^7\text{J/kg} = 8.6 \times 10^7\text{J},$$

则泵车的效率：

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{2.58 \times 10^7\text{J}}{8.6 \times 10^7\text{J}} \times 100\% = 30\%.$$

答案：泵车的效率为 30% 。

21. (9分) 电热加湿器靠电流的热效应工作。某种家用电热加湿器相关参数、外形、电路简化图如图所示。电热器的电热丝浸没在加热仓的水中产生热量，使加热仓中的水沸腾变成水蒸气喷出，增加环境湿度。当加热仓中的水减少到一定程度时，自动阀门智能打开，水由储水箱进入到加热仓中。

工作电压 220V		
工作频率 50Hz		
最大运行功率 40W		
储水箱容量 2.4L		
尺寸高 315mm ，底部直径 168mm		
满水工作时间高气雾量 10h ，低气雾量 24h		

(1) 当气雾调节器 R_2 的滑片移到最左边时，加湿器以最大运行功率工作，求电热丝 R_1 的电阻值。

解析：当气雾调节器 R_2 的滑片移到最左边时，气雾调节器 R_2 被短路，只有电热丝 R_1 工作，加湿器的功率最大，

由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可得，电热丝 R_1 的阻值：

$$R_1 = \frac{U^2}{P} = \frac{(220\text{V})^2}{40\text{W}} = 1210\Omega.$$

答案：电热丝 R_1 的阻值为 1210Ω 。

(2) 如果加热仓内冷水的温度为 20°C ，用最大运行功率工作，经过 $5\text{min}36\text{s}$ ，水沸腾产生蒸气，求加热仓中水的体积。[$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ， $\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ，电热丝 R_1 产生的热量全部被水吸收。环境为标准大气压]

解析：以最大功率工作 $t_1 = 5\text{min}36\text{s} = 336\text{s}$ 电阻丝 R_1 产生的热量：

$$Q = W = Pt_1 = 40\text{W} \times 336\text{s} = 13440\text{J},$$

因电阻丝 R_1 产生的热量全部被水吸收，

所以，水吸收的热量 $Q_{\text{吸}} = Q = 13440\text{J}$ ，

标准大气压下水的沸点为 100°C ，由 $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$ 得，水的质量：

$$m = \frac{Q_{\text{吸}}}{c(t - t_0)} = \frac{13440\text{J}}{4.2 \times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})} = 0.04\text{kg} = 40\text{g},$$

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，加热仓中水的体积：

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{40g}{1.0g/cm^3} = 40cm^3。$$

答案：加热仓中水的体积为 $40cm^3$ 。

(3) 当滑片移到最右端时，气雾调节器 R_2 的阻值为 990Ω ，加湿器以最低气雾量工作，求此时电热丝 R_1 的电功率是多少瓦？

解析：当滑片移到最右端时， R_2 的最大阻值和 R_1 串联，因串联电路中总电阻等于各分电压之和，所以，电路中的电流：

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220V}{1210\Omega + 990\Omega} = 0.1A，$$

此时电热丝 R_1 的电功率：

$$P_1 = I^2 R_1 = (0.1A)^2 \times 1210\Omega = 12.1W。$$

答案：此时电热丝 R_1 的电功率是 $12.1W$ 。