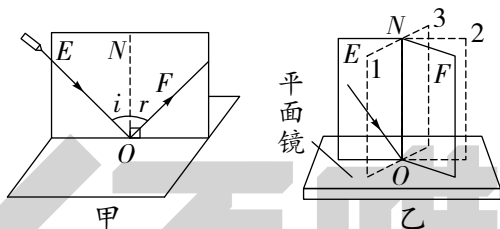


实验探究题

1. (2022 河南黑白卷) 图甲为小明设计的探究光的反射规律的实验装置, 其中 E 、 F 为可绕法线 ON 旋转的纸板, 使激光笔发出的光线沿纸板 E 入射到 O 点.



第 1 题图

(1) 实验中将入射光线沿顺时针方向转动时, 观察到反射光线 _____ (选填“靠近”或“远离”) 法线 ON .

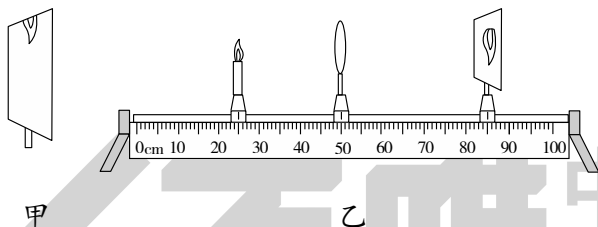
(2) 多次改变入射角的大小, 小明测量得到反射角和入射角的数据如表所示, 根据以下数据可以得出的结论是: 在光的反射现象中, _____.

	1	2	3	4	5
入射角 $\angle i / ^\circ$	20	30	40	50	60
反射角 $\angle r / ^\circ$	20	30	40	50	60

(3) 小明接着旋转光屏 E 到位置 1, 如图乙所示, 发现旋转纸板 F 到 2 位置时观察不到反射

光线,旋转纸板 F 到 3 位置时观察到反射光线,这一现象说明:光反射时,反射光线、入射光线和法线在_____.

2. (2022 沈阳黑白卷) 小明在进行“探究凸透镜成像规律”的实验时,将蜡烛、凸透镜、光屏从左到右依次安装在光具座上.



第 2 题图

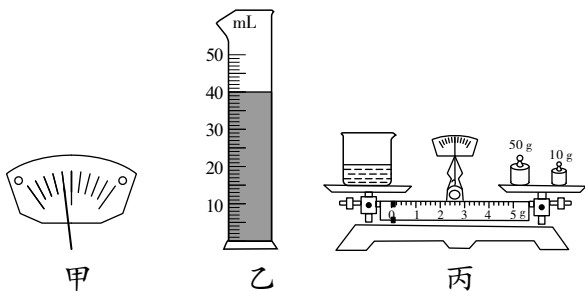
(1) 实验时点燃蜡烛,发现烛焰在光屏上的像如图甲所示,此时凸透镜和光屏的高度大致相同,则为使蜡烛的像成在光屏中央,需要将蜡烛向_____ (选填“上”或“下”) 调节.

(2) 装置调整好后,固定凸透镜的位置,移动蜡烛和光屏至如图乙所示位置时,光屏上成清晰的像.请在图乙中利用光学作图法确定凸透镜的一个焦点;随后保持蜡烛和光屏的位置不动,移动凸透镜到适当位置时,光屏上再次得到清晰的像,此时像的特点与_____ (选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”) 的成像原理相同.

(3) 小明保持蜡烛和凸透镜在图乙中位置不变,用焦距为 20 cm 的凸透镜替换原来的凸透镜进行实验,要得到清晰的像,应将光屏向 _____ (选填“靠近”或“远离”)凸透镜的方向移动。

3. 为预防新冠病毒,小明用密度为 0.8 g/cm^3 的纯酒精配制了浓度为 75% 的酒精.他查阅资料得知浓度为 75% 的医用酒精的密度为 0.85 g/cm^3 ,为检验自己配制的酒精是否合格,他进行了如下实验和分析:

(1) 将天平放在水平台上并将游码移至标尺左端的零刻度线处,横梁静止时指针如图甲所示,此时应将横梁右端的平衡螺母向 _____ (选填“左”或“右”)调节,使横梁在水平位置平衡。



第 3 题图

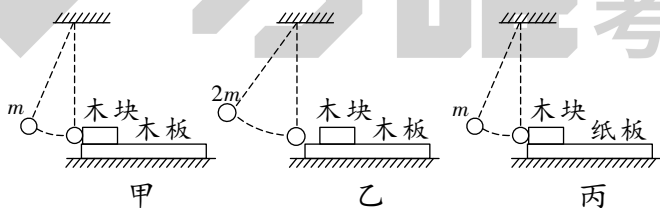
(2) 将适量配制的酒精倒入烧杯中,并用天平测量烧杯和酒精的总质量,通过加减砝码的一番操作,当小明将砝码盒中最小的砝码放入右盘后,横

梁指针仍如图甲所示,接下来他应该_____ (选填序号).

- A. 向右调节平衡螺母
- B. 向右移动游码
- C. 取下最小的砝码后移动游码

(3)测出烧杯和酒精的总质量为 98 g 后,将烧杯中的一部分酒精倒入量筒,如图乙所示;测量烧杯和剩余酒精的总质量,天平横梁平衡时如图丙所示,则小明配制的酒精的密度为_____ g/cm^3 .

4. 小明利用如图所示装置做探究“动能大小与质量的关系”实验.



第 4 题图

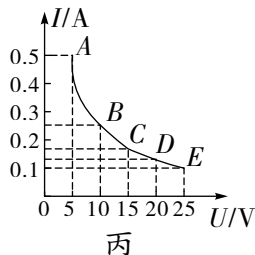
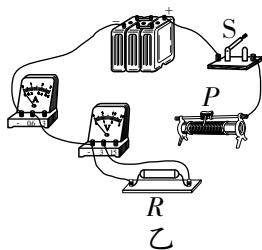
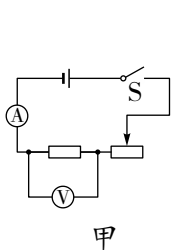
(1)如图甲、乙所示,木板固定在水平面上,分别将两小球由静止开始释放,与放置在水平木板上的两个相同木块分别发生碰撞,观察木块被撞击的距离.图中错误的操作是_____.

(2)小明改正了错误操作后,由静止释放两小

球,发现图乙中的木块被撞击得较远,结论是

(3)将木块分别放在木板和纸板上,如图甲、丙所示,将质量均为 m 的小球拉至同一高度由静止释放撞击木块,木块在木板和纸板上运动的距离分别为 s_1 、 s_2 ,测得 $s_1 > s_2$,若木块在木板、纸板表面克服摩擦力做的功分别为 W_1 、 W_2 ,则 W_1 _____ W_2 . (选填“>”“<”或“=”,不计空气阻力)

5. 某学习小组在“探究通电导体电流与电阻的关系”的实验时,准备的实验器材有:电源(电压恒为 6 V)、开关、滑动变阻器、电流表、电压表、阻值为 $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 的定值电阻 5 个,滑动变阻器的规格为“ $50\ \Omega\ 0.6\text{ A}$ ”.



第 5 题图

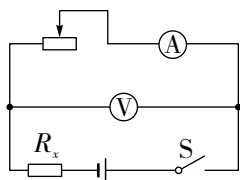
(1)用笔画线代替导线将图乙实物电路连接完整(要求滑片 P 向左移动时电路中电流变大).

(2) 当 R 的电阻由 $5\ \Omega$ 更换为 $10\ \Omega$ 时, 闭合开关后, 滑动变阻器的滑片 P 应向 _____ (选填“左”或“右”) 移动.

(3) 图丙是小组根据 5 次测得的实验数据所绘制的电流 I 随电阻 R 变化的图像, 观察图像可以得出的实验结论是 _____.

(4) 有同学提出, 该图像不能直观反应电流与电阻的关系, 请你提出可解决的方法 _____.

6. 为了测量定值电阻 R_x 的电阻, 现提供如下器材: 学生电源、电压表、电流表、开关、规格为“ $30\ \Omega\ 1\ A$ ”的滑动变阻器和若干条导线. 小军连接如图所示电路, 然后闭合开关, 移动滑动变阻器的滑片, 测量的数据如表所示:



第 6 题图

序号	1	2	3	4
电压表示数 U/V	3.0	2.5	2.0	1.5
电流表示数 I/A	0.10	0.15	0.20	0.25

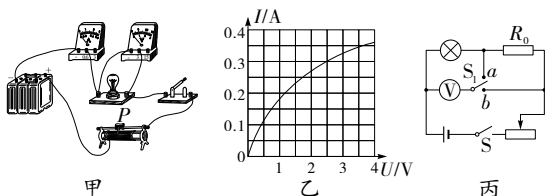
(1) 由表中数据可知:待测电阻 $R_x =$ _____ Ω .

(2) 将上述实验中的定值电阻 R_x 换成额定电压为 2.5 V 的小灯泡测小灯泡的电阻,电源电压保持不变,闭合开关,发现小灯泡不亮,电流表的示数很小,那么接下来的操作应该是 _____.

- A. 用手把接线处再拧紧些,排除断路情况
- B. 断开开关,重新更换新的灯泡进行实验
- C. 移动滑动变阻器的滑片,继续观察实验现象
- D. 用电压表逐个检测每个元件,确定故障位置

(3) 在(2)问中,当电压表的示数为 1.50 V 时,电流表的示数为 0.25 A;则当电压表的示数为 1.70 V 时,电流表的示数可能为 _____ (选填“0.22 A”“0.23 A”或“0.24 A”).

7. 在测量小灯泡电功率的实验中,电源电压为 6 V 恒定不变,小灯泡的额定电压为 2.5 V (电阻约为 8 Ω).



第 7 题图

(1) 现有规格分别为“50 Ω 1 A”和“100 Ω 0.2 A”的两个滑动变阻器 A、B 可供选择,为了

实验的顺利进行,应将滑动变阻器_____ (填序号)连入电路.

(2) 闭合开关后,缓慢移动滑动变阻器的滑片 P ,同时观察_____ (选填“电压表”或“电流表”)示数的变化,以防止对灯泡造成损害.

(3) 改变滑片 P 的位置,小红获得多组对应的电压、电流值,绘制了如图乙所示的 $I-U$ 图像.由图像可知,小灯泡的额定功率为_____ W.

(4) 完成上述实验后,小红又设计了一种测额定功率的方案,如图丙所示, R_0 是阻值已知的定值电阻.

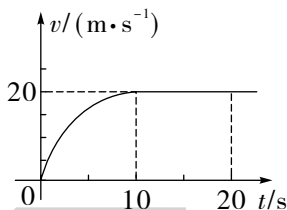
① 连接好电路,闭合开关 S ,将开关 S_1 拨到触点 a ,移动滑片使电压表的示数为小灯泡的额定电压 U_1 ;

② 保持滑片的位置不动,再将开关 S_1 拨到另一触点,电压表的示数为 U_2 ;

③ 用 U_1 、 U_2 和 R_0 表示小灯泡的额定功率 $P_{\text{额}} =$ _____.

计算题

1. 一辆汽车以恒定的功率在平直的公路上做直线运动,其 $v-t$ 图像如图所示,在第 10 s 时速度达到 20 m/s,通过的路程为 120 m. 求:



第 1 题图

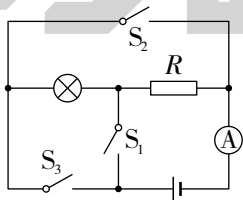
- (1) 在 0~10 s 内汽车的平均速度;
- (2) 设汽车在行驶过程中所受阻力不变,大小为 $f=4\ 000\text{ N}$,那么在 10~20 s 内汽车发动机牵引力所做的功.
2. (2022 山西黑白卷) 涂河特大桥是山西省路桥正在建设的跨越涂河及省道 318 的大桥,全长 698 米,预计 2022 年底竣工,桥墩部分现已完工. 如图是工人师傅用混凝土浇筑的一段高 30 米的桥墩,桥墩最上面还需要安装质量为 600 kg 的钢铁零件. 求:(混凝土的密度为 $2.6\times 10^3\text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)
- (1) 未安装钢铁零件时,桥墩对底部承台的压强.

(2) 若要求起重机在 1 分钟内将钢铁零件从水平地面调至桥墩顶部, 起重机对钢铁零件所做功的功率.



第 2 题图

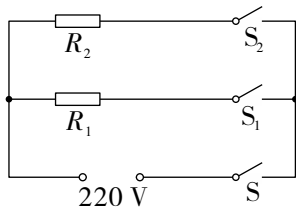
3. (2022 广东黑白卷) 如图所示, 电源电压恒定, R 为定值电阻, 小灯泡 L 标有“12 V 7.2 W”字样 (小灯泡灯丝电阻不变), 开关 S_1 和 S_2 闭合、 S_3 断开时, 小灯泡正常发光, 电流表示数为 1 A. 求:



第 3 题图

- (1) 电阻 R 的阻值;
 (2) 当开关 S_1 和 S_2 断开、 S_3 闭合时, 小灯泡两端的电压.
4. 家用电器中有一种挂式电热水器内部简化电路如图所示, 该热水器设有高、中、低三挡, 已知电热丝 $R_1 = 55 \Omega$, 高挡加热功率为 1 100 W, 电热

转化效率为 80%，水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$. 求：



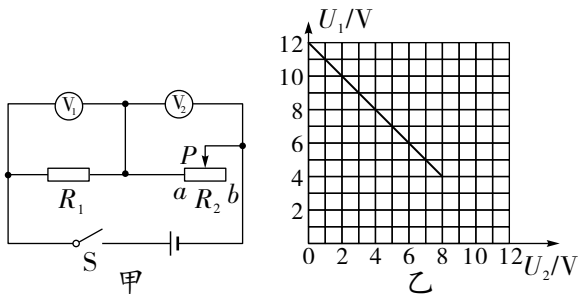
第 4 题图

(1) 将 2 kg 水从 20°C 加热到 75°C 需要吸收的热量；

(2) 用高档将 2 kg 水从 20°C 加热到 75°C 需要的时间；

(3) 只闭合 S、 S_2 时，电热水器的电功率。

5. 在如图甲所示电路中，电源电压 U 恒定，电阻 $R_1 = 20 \Omega$ ， R_2 为滑动变阻器. 闭合开关后当滑动触头 P 从 a 端滑到 b 端时，电压表 V_1 、 V_2 示数的关系如图乙所示. 求：



第 5 题图

- (1) 电源电压 U ;
- (2) 滑动变阻器的最大阻值;
- (3) 当滑动触头移到滑动变阻器的中间位置时, 电阻 R_1 消耗的电功率.

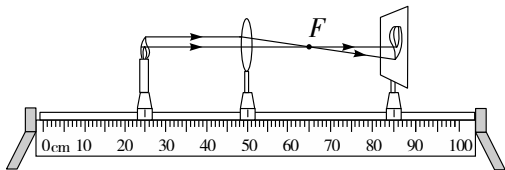


实验探究题

1. (1) 靠近 (2) 反射角等于入射角 (3) 同一平面内

【解析】(1) 在光的反射现象中, 将入射光线沿顺时针方向转动, 会观察到的现象是反射光线沿逆时针方向转动, 即反射光线会靠近法线 ON ; (2) 根据表中数据可以得出的结论是: 在光的反射现象中, 反射角等于入射角; (3) 当旋转纸板 E 到位置 1 时, 旋转纸板 F 在 2 位置不能看到反射光线, 旋转纸板 F 到位置 3 时才能看到反射光线, 说明光反射时, 反射光线、入射光线和法线在同一平面内。

2. (1) 上 (2) 如答图所示 照相机 (3) 远离



第 2 题答图

【解析】(1) 烛焰经凸透镜折射后, 在光屏上成倒立(上下、左右颠倒)的像, 图甲烛焰的像成在光屏的最上部分, 所以为使烛焰的像成在光屏中央, 应将蜡烛向上调节; (2) 根据与主光轴平行的光线经凸透镜折射后经过凸透镜的焦点

作图,具体如答图所示;根据光路可逆可得,保持蜡烛和光屏的位置不动,移动凸透镜到适当位置时,光屏上可再次得到清晰的倒立、缩小的像,与照相机的成像原理相同;(3)图乙所示实验物距 $f < u = 25 \text{ cm} < 2f$,像距 $v = 35 \text{ cm} > 2f$,所以实验所用凸透镜的焦距 $12.5 \text{ cm} < f < 17.5 \text{ cm}$,所以保持蜡烛和凸透镜在图乙中位置不变,当用焦距为 20 cm 的凸透镜替换原来的凸透镜进行实验,因为凸透镜焦距越长,对光的偏转能力较弱,使得光线延迟会聚,因此需将光屏向远离凸透镜的方向移动光屏,才能得到清晰的像.

3. (1)右 (2)B (3)0.95

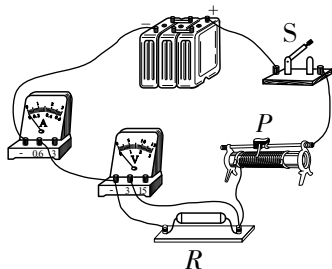
【解析】(1)图甲天平指针向左偏,故向右调节平衡螺母,使横梁在水平位置平衡;(2)当小明将砝码盒中最小的砝码放入右盘后,横梁指针稍向左偏,此时应该右移动游码,使天平水平平衡,故选 B;(3)图乙所示量筒的示数为 40 mL ,即量筒中酒精的体积为 $40 \text{ mL} = 40 \text{ cm}^3$;图丙烧杯和剩余酒精的总质量为 $50 \text{ g} + 10 \text{ g} = 60 \text{ g}$,则量筒中酒精的质量 $m = 98 \text{ g} - 60 \text{ g} = 38 \text{ g}$,所以小明配制的酒精的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{38 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 0.95 \text{ g/cm}^3$.

4. (1)两次实验中未保持木块初始位置和两小球的初始高度相同 (2)在速度相同的情况下,

物体的质量越大,动能越大 (3)=

【解析】(1)实验通过比较木块在木板上滑行的距离来比较小球动能的大小,图甲、乙两小球的质量不同,因此探究的是动能大小与质量的关系,根据控制变量需要保持其他量相同,因此图中错误的操作是两次实验中未保持木块初始位置和两小球的初始高度相同;(2)图乙木块被撞击得较远,则小球的动能大,可以得出结论:在速度相同的情况下,物体的质量越大,动能越大;(3)同一小球从同一高度由静止释放,则小车撞击木块前的动能相同,撞击后木块在不同的材料表面上运动,最终停下来后,动能全部转为内能,因此木块在两个表面克服摩擦力做功相同,即 $W_1 = W_2$.

5. (1)如答图所示 (2)右 (3)电压一定时,电流与电阻成反比 (4)作出 $I - \frac{1}{R}$ 图像



第 5 题答图

【解析】(1) 要求滑片 P 向左移动时电路中电流变大, 即滑动变阻器接入电路中的阻值减小, 所以滑动变阻器接左下接线柱, 具体如答图所示; (2) 当 R 的电阻由 $5\ \Omega$ 更换为 $10\ \Omega$ 时, 闭合开关后, 根据串联电路分压特点可知, 电压表的示数增大, 而本实验需控制定值电阻两端的电压不变, 所以需增大滑动变阻器接入电路中的阻值, 即需将滑片 P 向右移动; (3) 图丙每组的电流与电阻的乘积, 即电压为一定值, 因此可得出结论: 电压一定时, 电流与电阻成反比; (4) 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知, 电压一定时, 电流与电阻的倒数成正比, 其图像为一条过原点的直线, 更能反应其规律, 所以解决方法是作出 $I - \frac{1}{R}$ 图像.

6. (1) 10 (2) C (3) 0.24

【解析】(1) 由表中第 1、2 次实验根据串联电路的规律及欧姆定律有: $U = U_1 + I_1 R_x = 3\ \text{V} + 0.1\ \text{A} \times R_x \cdots \text{①}$; $U = U_2 + I_2 R_x = 2.5\ \text{V} + 0.15\ \text{A} \times R_x \cdots \text{②}$; 由①②解得, 定值电阻阻值 $R_x = 10\ \Omega$, 电源电压 $U = 4\ \text{V}$; (2) 闭合开关, 电流表的示数很小, 说明电路为通路, 而小灯泡不

亮,则可能原因是电路中的电流太小,不足以使小灯泡发光,故接下来的操作应该是移动滑动变阻器的滑片,继续观察实验现象,故选 C;

(3)根据串联分压原理可知,当电压表的示数为 1.50 V 时,小灯泡两端电压为 2.50 V,此时

小灯泡的阻值 $R_L = \frac{U_L}{I} = \frac{2.5 \text{ V}}{0.25 \text{ A}} = 10 \ \Omega$; 当电压

表的示数为 1.70 V 时,小灯泡两端电压为 2.30 V,由于小灯泡灯丝电阻随温度的升高而增大,所以此时小灯泡的电阻应小于 2.50 V 时

的电阻,若电阻不变,则电路中的电流 $I' = \frac{U_L'}{R_L} =$

$\frac{2.3 \text{ V}}{10 \ \Omega} = 0.23 \text{ A}$,但因灯丝电阻变化,所以通过

它的电流可能为 0.24 A.

7. (1)A (2)电压表 (3)0.75

(4) $\frac{U_1(U_2 - U_1)}{R_0}$

计算题

1. 解:(1)0~10 s 内汽车的平均速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{120 \text{ m}}{10} = 12 \text{ m/s}$$

(2)10~20 s 内汽车行驶的距离

$$s' = v't' = 20 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 200 \text{ m}$$

因为10~20 s 内汽车匀速行驶,所以牵引力和阻力是一对平衡力,则 $F=f=4\ 000 \text{ N}$

10~20 s 内汽车发动机牵引力所做的功

$$W = Fs' = 4\ 000 \text{ N} \times 200 \text{ m} = 8 \times 10^5 \text{ J}$$

2. 解:(1)桥墩对底部承台的压力

$$F = G = mg = \rho Shg$$

由 $p = \frac{F}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 可知,未安装钢铁零件时,

桥墩对底部承台的压强

$$p_{\text{桥墩}} = \rho_{\text{混凝土}} gh_{\text{桥墩}} = 2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 30 \text{ m} = 7.8 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(2)钢铁零件的重力

$$G_{\text{钢铁}} = m_{\text{钢铁}} g = 600 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 6 \times 10^3 \text{ N}$$

1 min 起重机对钢铁零件做的功

$$W = F_{\text{拉}} s = G_{\text{钢铁}} h = 6 \times 10^3 \text{ N} \times 30 \text{ m} = 1.8 \times 10^5 \text{ J}$$

起重机对钢铁零件所做功的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1.8 \times 10^5 \text{ J}}{1 \times 60 \text{ s}} = 3\,000 \text{ W}$$

3. 解:(1)当开关 S_1 和 S_2 闭合、 S_3 断开时,小灯泡和电阻 R 并联,小灯泡正常发光,电源电压等于小灯泡的额定电压 $U = U_{\text{额}} = 12 \text{ V}$

$$\text{小灯泡的额定电流 } I_L = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{7.2 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 0.6 \text{ A}$$

电流表测量干路电流,则通过定值电阻 R 的电流 $I_R = I_{\text{并}} - I_L = 1 \text{ A} - 0.6 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$

定值电阻 R 的阻值

$$R = \frac{U}{I_R} = \frac{12 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 30 \Omega$$

(2)当开关 S_1 和 S_2 断开、 S_3 闭合时,小灯泡和定值电阻 R 串联在电路中

$$\text{小灯泡的阻值 } R_L = \frac{U_{\text{额}}}{I_L} = \frac{12 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 20 \Omega$$

串联电路的电流

$$I_{\text{串}} = \frac{U}{R_L + R} = \frac{12 \text{ V}}{20 \Omega + 30 \Omega} = 0.24 \text{ A}$$

小灯泡两端的电压

$$U_L' = I_{\text{串}} R_L = 0.24 \text{ A} \times 20 \Omega = 4.8 \text{ V}$$

4. 解:(1) 水吸收的热量 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg} \times (75^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 4.62 \times 10^5 \text{ J}$

(2) 由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} \times 100\%$ 可得, 消耗的电能

$$W = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{4.62 \times 10^5 \text{ J}}{80\%} = 5.775 \times 10^5 \text{ J}$$

由 $P = \frac{W}{t}$ 可得, 需要的加热时间

$$t' = \frac{W}{P_{\text{高}}} = \frac{5.775 \times 10^5 \text{ J}}{1\,100 \text{ W}} = 525 \text{ s}$$

(3) 由电路图可知, 闭合 S、S₁、S₂ 时, R₁ 与 R₂ 并联, 电路的总电阻最小, 由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可得, 电路

的总功率最大, 热水器处于高档

此时电热丝 R₁ 的功率

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{55 \Omega} = 880 \text{ W}$$

因电路的总功率等于各用电器功率之和, 所以电热丝 R₂ 的功率 $P_2 = P_{\text{高}} - P_1 = 1\,100 \text{ W} - 880 \text{ W} = 220 \text{ W}$

故只闭合 S、S₂ 时, 电路为 R₂ 的简单电路, 此时热水器的电功率为 220 W

5. 解:(1)由图甲可知,当滑片在 a 端时电路为 R_1 的简单电路,电压表⑤测电源电压

由乙图可知,电源电压 $U=12\text{ V}$

(2)当滑片在 b 端时, R_1 与 R_2 的最大阻值串联,电压表⑤测 R_1 两端的电压,电压表⑥测 R_2 两端的电压,此时电压表⑤示数最大

由图乙可知,此时 $U_1=4\text{ V}$ 、 $U_2=8\text{ V}$

则电路中的电流 $I=\frac{U_1}{R_1}=\frac{4\text{ V}}{20\ \Omega}=0.2\text{ A}$

则滑动变阻器最大阻值 $R_2=\frac{U_2}{I}=\frac{8\text{ V}}{0.2\text{ A}}=40\ \Omega$

(3)当滑动触头移到滑动变阻器的中间位置

时,则 $R_{2\text{中}}=\frac{1}{2}R_2=\frac{1}{2}\times 40\ \Omega=20\ \Omega$

则总电阻 $R=R_1+R_{2\text{中}}=20\ \Omega+20\ \Omega=40\ \Omega$

所以电路的电流 $I_{\text{中}}=\frac{U}{R}=\frac{12\text{ V}}{40\ \Omega}=0.3\text{ A}$

则电阻 R_1 消耗的电功率

$P_1=I_{\text{中}}^2 R_1=(0.3\text{ A})^2 \times 20\ \Omega=1.8\text{ W}$