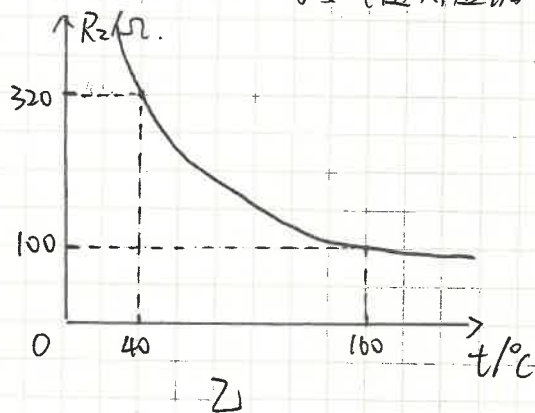
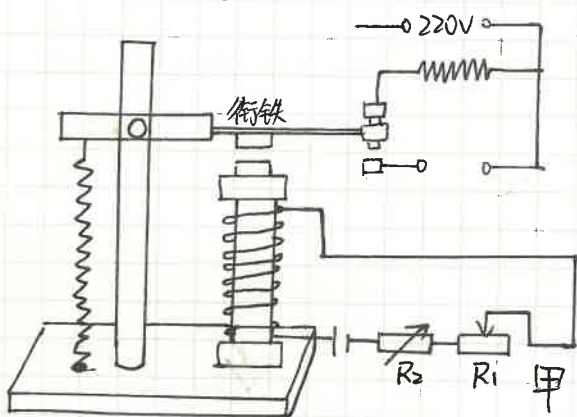


同学们设计如图所示的恒温箱温控电路. 其中控制电路电源电压 $U=4V$, R_1 为可变电阻, R_2 为热敏电阻(置于恒温箱内), 热敏电阻阻值 R_2 随温度变化的关系如图乙所示. 继电器线圈电阻 $R_0=100\Omega$. 已知当控制电路的电流达到 $0.01A$ 时, 继电器的衔铁被吸合; 当控制电路的电流减小到 $0.008A$ 时衔铁会被释放. 加热器的规格是“ $220V \cdot 4.4 \times 10^3 W$ ”, 恒温箱内部空气质量为 $2.6kg$, 空气的比热容 $c_{空}=1 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$

- (1) 如图甲所示状态, 通过加热器的电流多大?
- (2) 加热器产生的热量有 90% 转化为恒温箱内空气的内能. 若使恒温箱内空气温度从 $20^\circ C$ 升高到 $65^\circ C$, 加热器需要正常工作多长时间?
- (3) 若要使恒温箱内可获得上限为 $160^\circ C$ 的“恒温”时, 可变电阻 R_1 应调节为多大?



$$(1) I = \frac{P}{U} = \frac{4.4 \times 10^3 W}{220 V} = 20 A$$

$$(2) Q = cm\Delta t = 1 \times 10^3 \times 2.6 \times (65^\circ C - 20^\circ C) = 1.17 \times 10^5 J$$

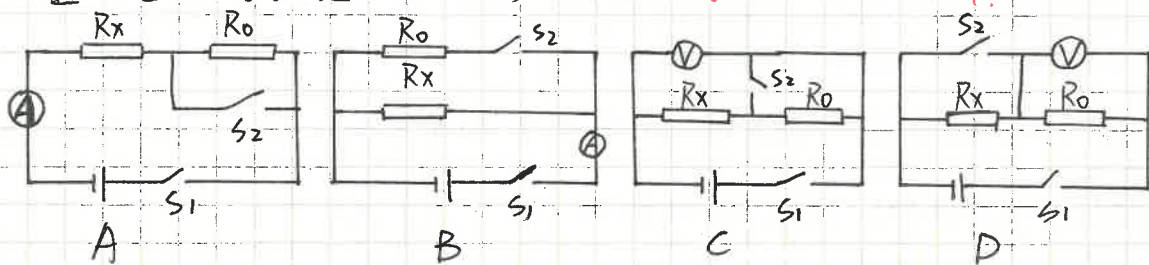
$$W = \frac{Q}{\eta} = \frac{1.17 \times 10^5 J}{90\%} = 1.3 \times 10^5 J$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{1.3 \times 10^5 J}{4400 W} \approx 29.5 s$$

$$(3) R_{总} = \frac{U_{总}}{I_{总}} = \frac{4V}{0.01A} = 400 \Omega$$

$$R = 400 \Omega - 100 \Omega - 100 \Omega = 200 \Omega$$

某同学在只有电压表和只有电流表的情况下, 利用已知阻值的定值电阻 R_0 , 测量未知电阻 R_x 的阻值, 图中可实现测量 R_x 的阻值的正确电路是 (ABD) R_0 的电压或电流测出.



A. S_1 闭合, S_2 断开, 测得电流为 I , S_1 闭合, S_2 闭合, 测得电流为 I' , $(R_x + R_0)I = R_x I'$

$$\therefore R_x = \frac{-R_0 I}{(I - I')}$$

B. S_1 闭合, S_2 断开, 只有 R_x , 测得电流为 I , S_1 闭合, S_2 闭合, R_0 与 R_x 并联, 测得电流为 I' .

$$\therefore R_x = \frac{(I' - I) R_0}{I}$$

D. S_1 闭合, S_2 断开, R_x 与 R_0 串联, 测得电压 U_0 , S_1 闭合, S_2 闭合, 只有 R_0 , 测得电压为 U_0' .

$$\therefore R_x = \frac{(U_0' - U_0) R_0}{U_0}$$

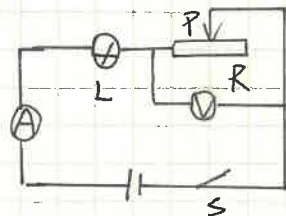
如图所示电路, 电源两端的电压为 $18V$, 且保持不变, 小灯泡 L 上标有 " $6V 3W$ " 的字样, 滑动变阻器的铭牌上标有 " $60\Omega 1A$ " 的字样, 电流表量程为 $0 \sim 0.6A$, 电压表量程为 $0 \sim 15V$, 不考虑灯丝电阻随温度的变化, 闭合开关后, 要求灯 L 两端的电压不超过额定电压, 且两电表的示数均不超过各自的量程, 则 (ABC)

A. 电路中允许通过的最大电流是 $0.5A$.

B. 小灯泡电功率的最大变化量是 $2.25W$.

C. 电压表的示数变化范围是 $12V \sim 15V$.

D. 滑动变阻器调节过程中的最大电功率为 $9W$.



$$A. I = \frac{P}{U} = \frac{3W}{6V} = 0.5A \quad B. R_L = \frac{U^2}{P} = 12\Omega \quad U_L = 18V - U_R = 18V - 15V = 3V \quad I = \frac{U}{R} = \frac{3V}{12\Omega} = 0.25A$$

$$P' = UI = 0.25A \times 3V = 0.75W \quad P'' = P - P' = 3W - 0.75W = 2.25W \quad C. 18V - 6V = 12V \therefore \text{为 } 12V \sim 15V$$

$$D. P_{\text{滑}} = U_{\text{滑}} \cdot I_{\text{滑}} = U_{\text{滑}} \cdot \frac{U - U_{\text{滑}}}{12\Omega} = \frac{U \cdot U_{\text{滑}} - U_{\text{滑}}^2}{12\Omega} \leq \frac{1}{12} U_{\text{滑}}^2 + \frac{U}{12} U_{\text{滑}} \quad \frac{-b^2}{4a} = \frac{-\frac{9}{4}}{4 \times (-\frac{1}{12})} = 6.75W$$

电工在检修电路时,发现熔丝太粗;便^用螺丝刀在熔丝上掐一个口子,为什么?

电工在检修电路时,发现熔丝太粗,则熔丝不易熔断。用螺丝刀在熔丝上掐一个口子,此时熔丝变细,电阻变大,熔丝更容易熔断,这样能起到保护作用电路安全的作用。

多米诺骨牌是一项集体动手、动脑于一体的运动,把骨牌按一定长度、距离竖着排列,碰倒第一张牌后,其他骨牌会依次倒下。骨牌在不断倒下的过程中会有什么变化?请你说明理由。

多米诺骨牌在不断倒下的过程中,重力势能转化为动能,多米诺骨牌倒下时部分能量转移给下一张牌,下一张牌^{倒下}时能量更大,速度也越来越快。

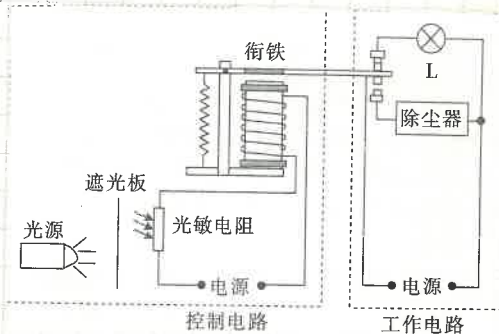
顾客到商店去选购电热水壶,电热水壶有500W和1000W两种规格,营业员说1000W的电热水壶更省电。如果从节能的角度考虑,你认为营业员的这种想法合理吗?为什么?

营业员的想法是合理的,使用电热水壶用来烧水的同时不断向外界散热,根据 $t = \frac{W}{P}$,同样把水烧开,使用500W电炉加热时间长散失的热量多,所需要的电能会更多,所以在用户电路允许的范围,购买功率大一些的电热水壶更为合算。

小明同学为某工厂车间设计了自动除尘装置电路图,如图所示,控制电路中的光敏电阻的阻值随光照强度的增加而减小,光敏电阻所处空间只有唯一光源,光源与光敏电阻之间有遮光板,光源发出的光线遇到灰尘会发生反射现象,光线从而越过遮光板。请你运用所学的物理知识解释自动除尘装置电路的工作原理。

当空气中灰尘较少时,光源发出的光线被遮光板阻挡,光敏电阻上的光照强度小,阻值大,电磁铁磁性弱,衔铁在弹簧弹力的作用下向上接触指示灯的触点,指示灯接入电路工作,当空气中

灰尘达到一定值时,由于灰尘的反射,部分光线越过遮光板射到光敏电阻上时,光敏电阻上的光照强度变大,光敏电阻阻值变小,电路电流增大,电磁铁磁性增强,吸引衔铁,除尘器接入电路工作,开启自动除尘模式。



爱思考的小明发现奶奶家里有个用很长时间的旧灯泡,在相同电压下,比相同规格的新灯泡发光更暗些,请你运用所学物理知识帮助小明解答这个问题。

灯泡通电后灯泡的温度升高,钨丝吸收热量升华成钨蒸气,灯泡不亮时放出热量,温度下降,钨蒸气遇到灯泡玻璃后,又放热凝华成固态钨附在玻璃泡上,会使灯泡变黑,降低了灯泡的透光度,灯泡变暗。

由于旧灯泡的钨丝升华变细,横截面积变小,钨丝电阻变大,在电压 U 不变时,根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知灯泡实际功率变小,所以变暗。

21. 小李家新买的房子位于 12m 高的 5 楼上, 装修时利用如图所示的滑轮组提升装修材料。小李站在地面上把一件重为 400N 的材料匀速提升到楼上, 此过程中滑轮组的机械效率为 80%。若小李的质量为 65kg, 不计绳重及摩擦, g 取 10N/kg。

(1) 在此过程中小李所做的总功是多少?

(2) 若物体上升速度为 1m/s, 则拉力的功率为多大?

(3) 小李利用此滑轮组提升其他装修材料时, 一次能提起重物的重力不能超过多少牛?



$$(1) W_{\text{有}} = F_s = 400\text{N} \times 12\text{m} = 4800\text{J}$$

$$\eta_{\text{总}} = \frac{W_{\text{有}}}{W} = \frac{4800\text{J}}{80\%} = 6000\text{J}$$

$$(2) t = \frac{h}{v_{\text{物}}} = \frac{12\text{m}}{1\text{m/s}} = 12\text{s}$$

$$P_{\text{拉}} = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{6000\text{J}}{12\text{s}} = 500\text{W}$$

$$(3) F_{\text{最大}} = G_{\text{人}} = m_{\text{人}} \cdot g = 65\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 650\text{N}$$

$$\therefore \eta = \frac{G_{\text{物}}}{G_{\text{物}} + G_{\text{动}}} \quad \therefore G_{\text{动}} = \frac{(1-\eta) \cdot G_{\text{物}}}{\eta} = \frac{20\% \cdot 400\text{N}}{80\%} = 100\text{N}$$

$$\therefore nF_{\text{最大}} = G_{\text{物}} + G_{\text{动}} \quad \therefore G_{\text{物}}' = nF_{\text{最大}} - G_{\text{动}} = 2 \times 650\text{N} - 100\text{N} = 1200\text{N}$$

家里用久的白炽灯泡发光时比新买时亮度暗一些, 把灯泡擦干净后闭合开关, 灯泡发光还是较暗。请用所学物理知识从两个角度加以分析。

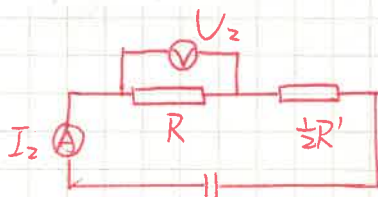
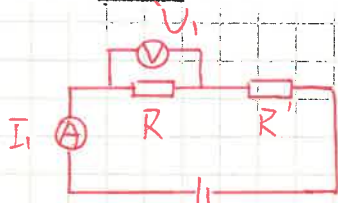
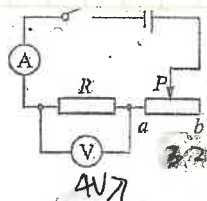
① 灯丝先升华成钨蒸气, 钨蒸气凝华后形成晶体附在灯泡壁上, 使透光量变少。

② 长时间使用的灯泡, 灯丝升华变细, 电阻变大, 根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, U 不变时, R 变大, P 变小, 所以较暗。

小明发现夏天海边的沙子烫脚而海水却很凉, 请你用简略的语言解释并举出一个类似的例子。

根据 $\Delta t = \frac{Q}{cm}$ 可知 当 Q 、 m 一定时, c 越大, Δt 越小, 因为沙子的比热容小于水的比热容 所以沙子升高的温度比水高, 所以沙子烫脚而海水很凉。例: 沿海城市早晚温差小, 内陆城市早晚温差大。

10. 如图所示电路中,电源电压保持不变,滑动变阻器规格为“ $20\Omega \ 2A$ ”, a 、 b 为其两端点,闭合开关,当滑动变阻器的滑片 P 分别在 b 端和 ab 中点时,电流表的示数之比为 $2:3$,电压表的示数之差为 $4V$ 。则 R 的阻值为 10Ω ,滑片在 ab 中点时,电流表的示数为 $0.6A$ 。



$$U = I_1(R + R') \quad U = I_2(R + \frac{1}{2}R')$$

$$I_1(R + R') = I_2(R + \frac{1}{2}R')$$

$$2(R + R') = 3(R + \frac{1}{2}R')$$

$$\frac{1}{2}R' = R$$

$$R' = 2R$$

$$\therefore R = \frac{1}{2}R' = \frac{1}{2} \times 20\Omega = 10\Omega$$

$$U_1 = I_1 R \quad U_2 = I_2 R$$

$$U_2 - U_1 = 4V \quad I_2 R - I_1 R = 4V$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{3} \quad I_1 = \frac{2}{3} I_2$$

$$I_2 R - \frac{2}{3} I_2 R = 4V$$

$$\frac{1}{3} I_2 \cdot 10\Omega = 4V$$

$$I_2 = \frac{12V}{10\Omega} = 1.2A$$

20. 如图是某型号压路机,整机质量为 $18t$,行驶速度为 $27km/h$,发动机功率为 $110kW$ 。(已知柴油的热值 $q = 4.3 \times 10^7 J/kg$,结果保留两位小数)

(1) 该压路机以 $27km/h$ 的速度匀速行驶 $150m$ 所受的阻力多大?

(2) 若该压路机柴油发动机的效率为 40% ,通过此段路程需要完全燃烧多少千克柴油?



$$(1) \because \text{匀速} \therefore f = F_{\text{牵}} = \frac{P}{v} = \frac{110kW}{27km/h} = \frac{110 \times 10^3 W}{7.5 m/s} = 14666.67N$$

$$(2) W = Pt = 110 \times 10^3 W \times 20s = 2.2 \times 10^6 J$$

$$Q_{\text{放}} = \frac{W_{\text{机}}}{\eta} = \frac{2.2 \times 10^6 J}{40\%} = 5.5 \times 10^6 J$$

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{5.5 \times 10^6 J}{4.3 \times 10^7 J/kg} \approx 0.13kg$$

急刹车时,汽车的轮胎会在地面上留下黑色的痕迹。请说出其中的能量转化过程。

急刹车时,轮胎要克服摩擦做功,机械能转化为内能,轮胎内能急剧增加,温度升高而焦化,所以会在地面上留下黑色的痕迹。

A说微波炉很费电，用它加热食品花不了多少电费，B说微波炉很费电，微波炉一开就“烧保险”，他们各自是从什么角度说的？为什么微波炉一开就“烧保险”？

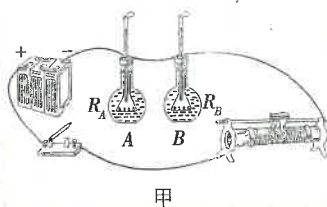
A：从电功（电能）的角度。 B：从电功率的角度

因为微波炉正常工作时电功率大，根据 $P=UI$ 可知， U 一定， P 越大， I 越大，又根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$ 可知， R 和 t 一定时， I 越大， Q 越大，所以当保险丝的温度高于保险丝的熔点时，保险丝会熔断（电流热效应温度高于保险丝熔点）

20. (8分) 为了探究影响电热的因素，小伟设计了如图甲所示的电路，两烧瓶中盛有质量、初温均相等的煤油， $R_A > R_B$ 。

(3) 要利用此装置来探究电热与电流的关系，你还需要进行的操作是

移动滑动变阻器滑片，比较通电时间相同时，A（或B）烧瓶中温度计示数变化。



13. 一个电炉接在 220 V 的电路上时，用 10 min 可以烧开一壶水，若接在 110 V 的电路上（忽略散热等因素影响），烧开同样一壶水需要的时间为

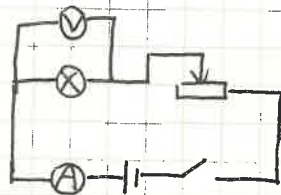
A. 10 min B. 20 min C. 30 min D. 40 min

$$Q = \frac{U^2}{R} t = \frac{(220V)^2}{R} \times 10 \quad Q = \frac{U^2}{R} t = \frac{(110V)^2}{R} t$$

$$\frac{(220V)^2}{R} \times 10 = \frac{(110V)^2}{R} t$$

$$t = 40 \text{ min}$$

8. 在如图所示的电路图中，A 和 B 分别是滑动变阻器的两个端点，当滑片在 B 点时，灯泡正常发光且功率为 25 W；当滑片在 A 点时，灯泡的实际功率只有 16 W。请你再添加一个条件，求出滑片在 A 点时滑动变阻器的实际功率。添加的条件：电源电压为 5V， $P_{\text{滑}} = 4 \text{ W}$ 。



$$\text{解: } \frac{R}{R_2} = \frac{\frac{U}{R_L}}{\frac{U}{R_L}} = \frac{U^2}{R_L} = \frac{R_L}{U_L^2} = \frac{25}{16} \quad \frac{U}{U_L} = \frac{5}{4}$$

设电源电压为 5V， $U_L = 4V$ $U_{AB} = 1V$

$$\because \text{串联} \therefore I_L = I_{AB} \quad \frac{P_L}{P_{AB}} = \frac{U_L I}{U_{AB} I} = \frac{U_L}{U_{AB}} = \frac{4}{1} = \frac{16W}{P_{AB}}$$

$\therefore P_{AB} = 4W$ 添加的条件：灯丝电阻不变。

在一次车辆故障处置过程中,拖车所用装置简化如图,为了尽快疏通道路,交警只用了30s的时间,指挥拖车在水平路面上将质量是1.5t的故障车匀速拖离了现场.若故障车被拖离的速度是6m/s,绳子自由端的拉力F是500N,该装置的机械效率为80%.求:



$n=3$

- 1) 故障车在30s内通过的路程;
- 2) 拉力F在30s内所做的功;
- 3) 故障车在被拖离过程中受到的阻力.

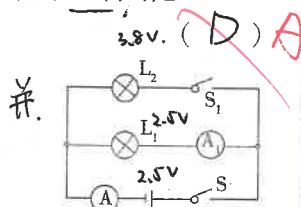
解: (1) $s = vt = 6\text{m/s} \times 30\text{s} = 180\text{m}$

(2) $W = FS = 500\text{N} \times 180\text{m} \times 3 = 2.7 \times 10^5\text{J}$

(3) $\eta = \frac{f}{Fn}$ $f = F\eta n = 500\text{N} \times 3 \times 80\% = 1200\text{N}$

11. 如图所示,灯L₁的额定电压为2.5V,灯L₂的额定电压为3.8V.当闭合开关S时,灯L₁正常发光,再闭合开关S₁,下列说法中正确的是

- A. 灯L₁的功率不变
- B. 灯L₂也能正常发光 ~~不能~~
- C. 电流表A₁的示数将变大 ~~不变~~
- D. 电流表A的示数不变 ~~变大~~

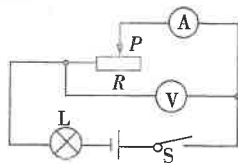


12. 白炽灯泡内的钨丝正常工作时的温度在2000℃左右(钨的熔点是3410℃),长期使用后,钨丝因为发生升华现象而变细,下列说法中正确的是

- A. 灯丝的电阻变大,实际功率变大
- B. 灯丝的电阻变大,实际功率变小 $P=VI \downarrow$
- C. 灯丝的电阻变小,实际功率变小
- D. 灯丝的电阻变小,实际功率变大

18. (2019·河南省实验中学三模)(多选)如图所示,电源电压为4.5V,电流表的量程为“0~0.6A”,滑动变阻器的规格为“10Ω 1A”,小灯泡L标有“2.5V 1.25W” (不考虑温度对灯丝电阻的影响),在保证各元件安全的情况下,移动滑动变阻器的滑片,下列说法正确的是 **BD (BCD)**

- A. 小灯泡的额定电流是0.6A
- B. 电流表示数的变化范围是0.3~0.5A ✓
- C. 电压表示数的变化范围是0~3V ✓
- D. 电路的最大电功率是2.25W ✓



若P滑至最左端,则只有L,电压为0,电源电压为4.5V,小灯泡2.5V,灯泡会烧坏,所以不能将P滑至最左端. 滑动变阻器要分去2V的电压,所以电压表示数的变化范围为2V~3V.

16. 标有“12V 12W”、“12V 6W”的灯 L_1 和 L_2 (假设灯丝电阻不变), 若将它们串联在 24V 电源上, 两灯都发光, 下列说法正确的是 (A) D.

A. 通过灯 L_1 和 L_2 的电流之比为 1:1 ✓

B. 两灯都正常发光

C. 灯 L_2 比灯 L_1 亮

D. 灯 L_2 可能被烧坏

$$L_1: 1A, 12\Omega, \quad L_2: 0.5A, 24\Omega.$$

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 = 12\Omega + 24\Omega = 36\Omega.$$

$$I = \frac{V}{R_{\text{总}}} = \frac{24V}{36\Omega} \approx 0.66A$$

$$0.66A < 1A$$

$$0.66A > 0.5A$$

∴ 灯 L_2 可能会烧坏.

家中两只相同的白炽灯, 同一时间工作时一只较亮, 一只较暗, 较暗的灯泡壁变黑了, 较亮的灯泡是新换的, 较暗的灯已经用了好长时间, 请解释两只灯发光亮度不同的原因.

灯丝温度很高, 升华再凝华, 因此灯泡内壁会生成一层黑色物质. 白炽灯工作时, 灯丝温度很高, 升华变细, 电阻变大, 根据 $P = \frac{V^2}{R}$ 可知, V 不变时, R 变大, P 变小, 灯变暗.

11. (2017 年毕节) 下列说法正确的是

A. 温度从高温物体传递到低温物体

B. 温度为 0℃ 的物体没有内能

C. 温度高的物体含有热量多

D. 晶体熔化吸热, 温度保持不变

(C)

A. 内能从高温物体传递到低温物体

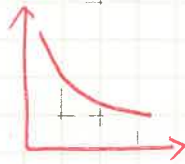
B. 任何物体都具有内能

C. 热量不能说含有, 温度高的物体含有内能多.

D.



晶体熔化



非晶体熔化

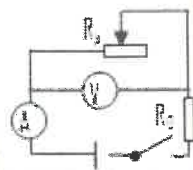
保温功率烧水更省电, 是否正确? 为什么?

不正确, 因为烧开一壶水, 水吸收的热量 $Q_{吸}$ 相同, 根据 $W = Q_{吸} + Q_{散}$ 保温功率小, 电流做功时间长, 散失的热量较多, 消耗的电能较多, 所以用保温功率烧水更费电.

15. 如图所示电路中, 电源电压恒定, 电阻 $R_0 = 5\Omega$, 滑动变阻器的最大阻值为 R_P , 闭合开关, 移动滑片, 当接入电路的有效阻值为 $\frac{R_P}{4}$ 时电流表 A 的示数为 $0.45A$, 当接入电路的有效阻值为 $\frac{R_P}{5}$ 时电流表 A 的示数为 $0.5A$, 试求:

(1) 变阻器的最大阻值 R_P ;

(2) 若电流表的量程为 $0 - 0.6A$, 电压表的量程为 $0 - 3V$, 为了不损坏两个电表, 求滑动变阻器可连入电路的阻值范围。



解: (1) $U = 0.45A \times (5\Omega + \frac{R_P}{4})$ ①

$U = 0.5A \times (5\Omega + \frac{R_P}{5})$ ②

$0.45A \times (5\Omega + \frac{R_P}{4}) = 0.5A \times (5\Omega + \frac{R_P}{5})$

$R_P = 20\Omega$

$U = 0.5A \times (5\Omega + \frac{20\Omega}{5}) = 4.5V$

(2) $R = \frac{U}{I} = \frac{4.5V}{0.6A} = 7.5\Omega$

$R_P = R - R_0 = 7.5\Omega - 5\Omega = 2.5\Omega$

$U_{R_0} = U - U_{R_P} = 4.5V - 3V = 1.5V$

$I = \frac{U_{R_0}}{R_0} = \frac{1.5V}{5\Omega} = 0.3A$

$R_P = \frac{U}{I} = \frac{3V}{0.3A} = 10\Omega$

$\therefore 2.5\Omega - 10\Omega$

22. 如图所示, 电源电压 $U=15\text{ V}$ 恒定不变, $R_1=5\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$, L 是标有“ $15\text{ V}\ 9\text{ W}$ ”的灯泡。(不考虑灯泡灯丝电阻的变化)

(1) 当 S_1 闭合, S_2 断开时, 灯泡的实际功率是多大?

(2) 当开关 S_1 、 S_2 都断开时, 电流表 A_2 的示数是多大? 通电 10 min , 灯泡 L 消耗的电

能是多少?

(3) 闭合开关 S_1 、 S_2 , 此时, 整个电路消耗的电功率为多少?

解: (1) $P=P_0=9\text{ W}$ 答: 灯泡的实际功率为 9 W .

$$(2) R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{15^2}{9} = 25\ \Omega.$$

$$R_{\text{总}} = R_L + R_1 = 25\ \Omega + 5\ \Omega = 30\ \Omega.$$

$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{15\text{ V}}{30\ \Omega} = 0.5\text{ A} \text{ 答: } A_2 \text{ 的示数为 } 0.5\text{ A. 消耗的电能为 } 3750\text{ J}$$

$$W = I^2 R t = (0.5\text{ A})^2 \times 25\ \Omega \times 10 \times 60\text{ s} = 3750\text{ J}$$

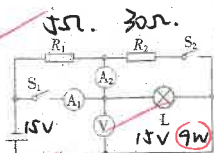
$$(3) I = \frac{U}{R} = \frac{15\text{ V}}{30\ \Omega} = 0.5\text{ A} \text{ 实验部分}$$

$$P = UI = 15\text{ V} \times 0.5\text{ A} = 7.5\text{ W} \text{ 答: 消耗的电功率为 } 7.5\text{ W.}$$

S_1 、 S_2 闭, R_2 与 L 并联. $P = P_1 + P_2$.

$$P = P_2 + P_L = 7.5\text{ W} + 9\text{ W} = 16.5\text{ W}$$

答: 消耗的电功率为 16.5 W .



10. 如图分别是电冰箱和电风扇的铭牌, 当它们均正常工作 24 h 时, 电冰箱消耗的电能为

$2.4\text{ kW}\cdot\text{h}$, 电风扇消耗电能为 $1.44\text{ kW}\cdot\text{h}$.

0.8

xx牌电冰箱
额定电压: 220 V
工作频率: 50 Hz
额定功率: 100 W
耗电量: 0.8 kW·h/24h

xx牌电风扇
规格: 400 mm
额定电压: 220 V
工作频率: 50 Hz
额定功率: 60 W

第10题图

10

为什么开灯瞬间, 灯丝容易烧断? 灯丝重新搭接后, 再接入电路, 却发现比原先更亮. 为什么? 过一会儿, 搭接处又烧断了, 为什么?

① 开灯瞬间, 灯丝温度低, 电阻小, 据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, U 一定, R 越小, 发热功率大于灯丝的额定功率时, 灯丝温度较高, 高于灯丝熔点时, 灯丝易烧断.

② 重新搭接, 灯丝长度变短, 电阻变小, 据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, U 一定时, R 越小, 发热功率 P 越大, 当大于灯丝的额定功率时, 灯变得更亮.

③ 搭接处因为减小了接触面积, 搭接处电阻变大, 相比灯丝的其他处, 电流 I 不变, 据 $Q = I^2 R t$ 可知, $I t$ 不变, R 越大, 产生的热量 Q 越多, 所以搭接处易烧断.

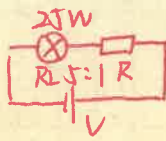
3. 可调节台灯的电路是由一只灯泡和一个电位器(滑动变阻器)串联组成的。调节电位器的旋钮使灯由亮变暗的过程中, 电路的总功率将(A) 亮 $\rightarrow$ 暗 $\rightarrow I \downarrow \rightarrow I \downarrow \rightarrow P = UI \downarrow$

- A. 变小 B. 变大 C. 不变 D. 无法确定

5. 将灯 L 接到电压为 U 的电路时, 灯的电功率为 36W, 若将灯 L 与一个电阻 R 串联后仍接在原电路上时, 灯 L 消耗的电功率为 25W, 设灯丝电阻不变, 则此电阻消耗的电功率是(D) C.

- A. 3W B. 4W C. 5W D. 11W

$$P_L = \frac{U^2}{R_L} = 36W$$



$$P_L' = \frac{U_L^2}{R_L} = 25W$$

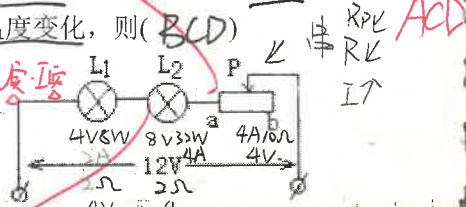
$$\frac{P_L}{P_L'} = \frac{\frac{U^2}{R_L}}{\frac{U_L^2}{R_L}} = \frac{36W}{25W}$$

$$\frac{U}{U_L} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{U_1 I}{U_2 I} = \frac{5}{1}$$

9. (多选) 灯 L_1 和 L_2 分别标有“4V 8W”和“8V 32W”, 把它们与“4A 10 Ω ”的滑动变阻器串联后接在 12 伏的电源上, 如图所示, 当滑片 P 由 b 向 a 滑动时, 若电阻不随温度变化, 则(BCD)

- A. 两灯都变亮, 且一样亮
B. 两灯都变亮, 因为 L_2 的额定功率大, 所以比 L_1 更亮
C. 两灯都变亮, 且 L_1 首先正常发光
D. 两灯都变亮, 且 L_1 可能先烧毁



10. (多选) 要使电热器在单位时间内供热减少一半, 以下方法中正确的是(AD)

- A. 电压不变, 电阻增大到原来的 2 倍
B. 电阻丝不变, 把通过它的电流减少一半
C. 保持电压不变, 把电阻丝的电阻减小一半
D. 把电热器的电阻和加它两端的电压均减小一半

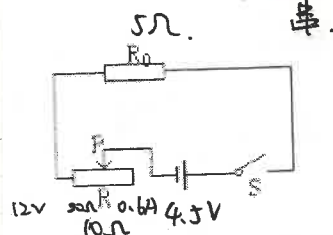
18. 如图所示, 电源电压为 4.5V, 滑动变阻器标有“20 Ω 0.6A”字样, R_0 阻值为 5 Ω , 闭合开关后, 滑动变阻器接入 10 Ω 时, R_0 两端的电压为 1.5 V, 在该电路中 R_0 消耗的最大功率为 4.05 W.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{4.5V}{5\Omega} = 0.9A$$

$$0.9A > 0.6A$$

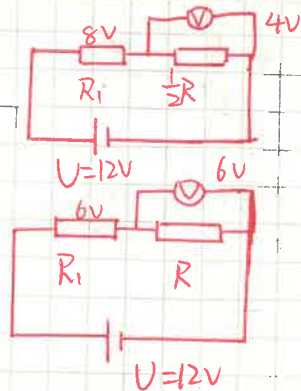
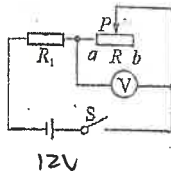
$$\therefore 0.6A$$

$$\therefore P = I^2 R = 0.6^2 \times 5 = 1.8W$$



18. 如图所示, 电源电压为 12V 且保持不变。闭合开关 S, 当滑片 P 置于滑动变阻器的中点时, 电压表的示数为 4V; 当滑片 P 置于滑动变阻器的 b 端时, 电压表的示数变化了 2V, 在 10s 内定值电阻 R_1 产生的热量为 60J。下列说法正确的是 (B) BC

- A. 电路中的最小电流为 1.5A
 B. 滑片 P 在中点时, 9s 内滑动变阻器 R 消耗的电能
 为 48J
 C. R 先后两次消耗的电功率之比为 8:9
 D. R_1 先后两次消耗的电功率之比为 4:3



$$Q = U_1 I_1 t, \quad R_1 = \frac{U_1}{I_1}, \quad W_R = \frac{U_R^2}{R_2} \cdot t, \quad I_1 = \frac{12V}{9\Omega} = \frac{4}{3}A$$

$$60J = 6V \cdot I_1 \cdot 10s, \quad = \frac{6V}{1A}, \quad = \frac{(4V)^2}{3\Omega} \times 9s = 48J, \quad = \frac{4}{3}A$$

$$I_1 = 1A, \quad = 6\Omega$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{U_R^2}{R}}{\frac{U_R^2}{R}} = \frac{\frac{16}{3}}{\frac{16}{3}} = \frac{8}{9}, \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{U_R \cdot I_1}{U_R \cdot I_2} = \frac{4V \times \frac{4}{3}A}{6V \times 1A} = \frac{16}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1^2 \cdot R_1}{I_2^2 \cdot R_1} = \frac{(\frac{4}{3}A)^2}{1A^2} = \frac{16}{9}$$

22. 养生壶是一种用于养生保健的烹饮容器, 采用新型电加热材料, 通电后产生热量把壶内的水加热。如图是某款养生壶及其铭牌。[设养生壶的电阻不变, $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$]

(1) 养生壶正常工作时的电阻为多少?

(2) 若正常工作时, 养生壶的加热效率为 91%, 则将 1kg 的水从 20°C 加热到 85°C 需要多长时间?

(3) 用电高峰期, 家中实际电压只有 198V, 则养生壶的实际功率为多少瓦? 连续工作 1min 消耗的电能是多少焦耳?



型号	CH-M16
额定电压	220V
频率	50Hz
额定功率	1000W
容量	1.2L

$$1) R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220V)^2}{1000W} = 48.4\Omega$$

$$2) Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 2.73 \times 10^5 \text{J}$$

$$W_{\text{电}} = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{2.73 \times 10^5 \text{J}}{91\%} = 3 \times 10^5 \text{J}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{3 \times 10^5 \text{J}}{1000W} = 300s$$

$$3) P = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} = \frac{(198V)^2}{48.4\Omega} = 810W$$

$$W = Pt = 810W \times 60s = 48600J$$

5. 小明家电能表表盘上标明“1500r/kW·h”，若小明关掉家里其他用电器，只让电饭煲正常工作 5min，该电能表的表盘转动 90 转，则小明家的电饭煲 5min 消耗了 0.06 kW·h 的电能，电饭煲的额定功率为 720 W。（设电饭煲中电阻丝的电阻不变）

$$W_{\text{电}} = \frac{n}{N} \text{ kW} \cdot \text{h} = \frac{90}{1500} \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.06 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

$$P = \frac{W_{\text{电}}}{t} = \frac{0.06 \text{ kW} \cdot \text{h}}{\frac{5}{60} \text{ h}} = 720 \text{ W} = 0.72 \text{ kW}$$

6. 将电阻 R_1 、 R_2 串联后接入电路时，它们的电压之比 $U_1 : U_2 = 3 : 5$ ，现将它们并联后接入电路，则它们的电流之比 $I_1 : I_2 = \underline{5 : 3}$ ，它们的电功率之比 $P_1 : P_2 = \underline{3 : 5}$ 。

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{5} \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{3} \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{U_1 I_1}{U_2 I_2} = \frac{3}{5} = \frac{R_2}{R_1}$$

9. 一只标有“3V 0.9W”的灯泡与一只滑动变阻器串联接在电压恒为 4.5V 的电源两端，当滑动变阻器的滑片移到某个位置时，灯泡恰好正常发光，则此时滑动变阻器连入电路的电阻值为 5 Ω ，滑动变阻器消耗的电功率为 0.45 W。

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3\text{V}}{0.3\text{A}} = 10\Omega \quad P_1 = \frac{U_1^2}{R} = \frac{(9\text{V})^2}{10\Omega} = 8.1\text{W} \quad P_2 = \frac{U_2^2}{R} = \frac{(6\text{V})^2}{10\Omega} = 3.6\text{W}$$

$$P_1 - P_2 = 8.1\text{W} - 3.6\text{W} = 4.5\text{W}$$

3. 小亮同学看见他爸爸的手机锂电池上面标明电压为 3.7V，容量为 3000mA·h，则它充满电后存储的电能为 39960 J；经查，该手机的待机电流为 15mA，则该手机最长待机时间为 200 h。

$$W = U \cdot I \cdot t = 3.7\text{V} \times 3\text{A} \times 3600\text{s} = 39960\text{J}$$

$$t = \frac{3000\text{mA} \cdot \text{h}}{15\text{mA}} = 200\text{h}$$

如果扫地机器人的电动机工作时转轴被卡住不能转动，就会烧坏电动机。其原因是什么？

不转动时，此时为纯电阻电路，则根据 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电压一定时，线圈电阻小，所以线圈内电流变大，再根据 $Q = I^2 R t$ 可知， Rt 一定时， I 变大，所以产生的热量会大幅度增加，从而烧坏电动机。

8. 某校共有 40 个教室，每个教室都安装了 100W 的白炽灯 4 盏，40W 的电教双控终端一台，每天这些用电器都正常工作 3h，则这些用电器同时工作时的总电流是 2A，如果把白炽灯都换为 40W 的日光灯，则一个月（30 天）可节约 12 度电。

$$I_{\text{总}} = \frac{P_{\text{总}}}{U} = \frac{400W + 40W}{220V} = 2A$$

$$30 \text{ 天节约电能: } 60W \times 4 \times 40 = 9600W \times 3h \times 30 = 9.6kW \cdot 90h = 864kW \cdot h$$

18. 家用电器工作时往往达不到额定的电压和功率。某同学在家中做了如下实验：他首先查看自己家的电能表，表上标有“3600R / kW · h”字样；随后他关闭了家中所有用电器，只让一只标有“220V、1210W”的电水壶盛满水持续工作，与此同时，观察到电能表转盘 3 分钟转过 180 圈。假设电水壶的电阻保持不变，求：

(1) 电水壶的电阻；

(2) 电水壶工作时的实际电功率；

(3) 该同学家的实际电压。

$$(1) R = \frac{U_0^2}{P_0} = \frac{(220V)^2}{1210W} = 40\Omega$$

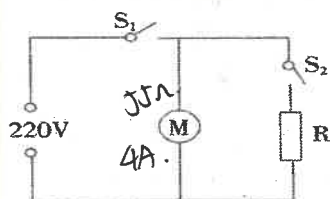
$$(2) W = \frac{n}{N} kW \cdot h = \frac{180}{3600} kW \cdot h = \frac{1}{20} kW \cdot h$$

$$P_{\text{实}} = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{20} kW \cdot h}{\frac{3}{60} h} = \frac{1}{20} kW \times 20 = 1kW = 1000W$$

$$(3) P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} \quad \therefore U_{\text{实}}^2 = P_{\text{实}} \cdot R \quad \therefore U_{\text{实}} = \sqrt{P_{\text{实}} \cdot R}$$

$$U_{\text{实}} = \sqrt{P_{\text{实}} \cdot R} = \sqrt{1000W \cdot 40\Omega} = 200V$$

19. 电吹风是现代家庭的常用电器。如图甲所示是电吹风的电路原理图，R 是电热丝，M 是带动风扇叶片转动的电动机，某电吹风的主要技术参数表如乙所示：



甲

额定电压	220V
频率	50Hz
吹热风时功率	880W
吹冷风时功率	80W

乙

- (1) 当只闭合 S1 时，电吹风正常工作 1min 消耗的电能是多少 J？
 (2) 当同时闭合 S1、S2 时，电吹风正常工作，通过 R 的电流为多大？
 (3) 当电吹风正常工作并且吹热风时，1min 内电流通过 R 产生的热量是多少 J？

解：(1) 先闭 S1，只有 M 工作， $P_M = 80W$

$$\therefore W = P_M \cdot t = 80W \times 60s = 4800J$$

(2) S1 和 S2 闭，M 和 R 并联， $P_{\text{总}} = 880W$

$$P_R = P_{\text{总}} - P_M = 880W - 80W = 800W$$

$$I_R = \frac{P_R}{U} = \frac{800W}{220V} \approx 3.64A$$

$$(3) Q = P_R \cdot t = 800W \times 60s$$

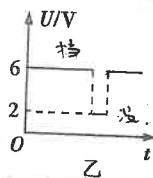
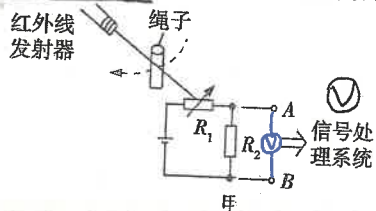
$$= 48000J$$

$$= 4.8 \times 10^4 J$$

使用电流表时, 绝对不允许不经过用电器, 将电流表直接接在电源的两极上, 否则会烧坏电流表; 使用电压表时, 可以将电压表直接接在电源的两极上, 这是为什么呢?

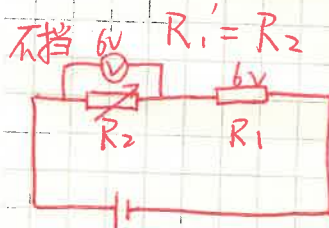
电流表的内阻很小, 将它直接接在电源的两极上时, 根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 可知, 电压一定时, 电阻 R 极小, 则通过的电流极大, 会烧坏电流表, 而电压表的内阻很大, 将它直接接在电源的两极上时, 电压表测量的是电源电压, 只要电源电压不超过电压表的量程, 电压表就不会被烧坏。

(2020·重庆巴蜀中学期中改编) 为了能自动记录跳绳的次数, 某科技小组设计了一种自动计数器, 其简化电路如图甲所示。 R_1 是一种光敏元件, 每当绳子挡住了射向 R_1 的红外线时, R_1 的阻值会变大, 自动计数器会计数一次。信号处理系统能记录 AB 间每一时刻的电压, 若已知电源电压为 12 V , 某一时段内 AB 间的电压随时间变化的图像如图乙所示, 当 AB 两端电压为 6 V 时, 跳绳自动计数器会计数一次, 绳子挡住了射向 R_1 的红外线时, R_1 的阻值会变为原来的 3 倍。



不挡 $\frac{10\text{V}}{2\text{V}} = \frac{R_1}{R_2}$
 $R_1 = 5R_2$

$\frac{6\text{V}}{6\text{V}} = \frac{R_1}{R_2}$



1度电 = $1\text{ kW}\cdot\text{h}$

$t = \frac{W}{P} = \frac{1\text{ kW}\cdot\text{h}}{100\text{ W}} = \frac{1000\text{ W}\cdot\text{h}}{100\text{ W}} = 10\text{ h}$

⑦ 1度电是可供“ $220\text{ V } 100\text{ W}$ ”的灯泡正常工作 10 h , 如果电压变为 110 V , 那么该灯泡的实际功率是 25 W (不考虑温度对电阻的影响)。

求实际功率 ① 求电阻 $R = \frac{U_0^2}{P_0}$

② 求实际功率 $P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R}$