

## 电路习题课 5

### 一、 例题

→ 纯电阻

1. 要使电热器<sup>→</sup>的发热功率减小一半, 应该 ( D )。

$$Q = I^2 R t$$

A. 使加给它两端的电压减小一半  $\frac{1}{4} \times \frac{U^2}{R} \cdot t$

B. 使它的电阻减小一半  $2$  倍

C. 让通过它的电流减小一半  $\frac{1}{4}$

D. 使它的电阻和两端的电压同时减小一半  $Q = \frac{U^2}{R} t$

2. 在如图所示的电路中, 电源电压保持不变。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  $4V$ ; 当滑片置于滑动变阻器的  $b$  端时, 电压表的示数变化了  $2V$ , 此后  $15s$  内定值电阻  $R_1$  产生的热量为  $60J$ 。下列结果中正确的是 ( C )。

A. 电源电压为  $10V$   $\times$

B.  $R_1$  的阻值为  $18\Omega$   $\times$

C. 滑动变阻器  $R$  的最大阻值为  $9\Omega$   $\checkmark$

D.  $R_1$  先后两次消耗的电功率之比为  $4:3$

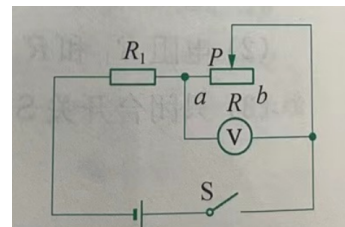
$$U_{R_1} = \frac{R}{R_1 + R} U \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\frac{1}{2}R}{R_1 + \frac{1}{2}R} \cdot U = 4V \\ \frac{R}{R_1 + R} \cdot U = 6V \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R_1 = R \\ U = 12V \end{array} \right.$$

$$Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

$$60J = \frac{(6V)^2}{R} \cdot 15s$$

$$\therefore R = 9\Omega$$

$$\Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{U^2}{U'^2} = \frac{64}{36} = \frac{16}{9}$$



3. 明准备参加玩具赛车比赛,他利用如图所示的电路来挑选一只能量转换效率较高的电动机。设电池的电压恒定不变,他先用手捏住电动机的转轴,使其不转动,闭合开关后读出电流表的读数为  $2A$ ;然后放手,当电动机正常转动时,又读出电流表的读数为  $0.6A$ 。则该玩具电动机正常转动时的效率为多少?

不转: 纯电阻.

$$U = IR \Rightarrow U = 2R \quad (1)$$

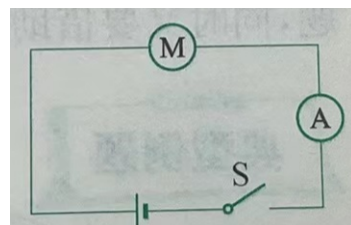
$$P = UI = I^2 R = 4R \quad (2)$$

转动: 非纯电阻

$$P_{\text{总}} = UI = 0.6 \cdot U = 1.2R$$

$$P_{\text{热}} = I^2 R = (0.6)^2 \cdot R = 0.36R$$

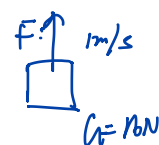
$$\eta = \frac{P_{\text{机械}}}{P_{\text{总}}} = \frac{P_{\text{总}} - P_{\text{热}}}{P_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1.2R - 0.36R}{1.2R} \times 100\% = \frac{0.84R}{1.2R} \times 100\% = 70\%$$



4. 用一个小型电动机提升重物,当给定电压为  $2V$  时,电机没有转动,此时通过电机的电流为  $1A$ 。当电压增加到  $12V$  时,电机开始工作,此时电机能带动  $16N$  重的物体以  $1m/s$  的速度匀速上升。则下列判断中正确的是 ( C )。

A. 电机的工作电流一定为  $4A$  X

$$I = \frac{U}{R} \quad \therefore R = \frac{2V}{1A} = 2\Omega \quad (1)$$



B. 电机线圈阻值为  $12\Omega$  X

$$P_{\text{机械}} = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = \frac{F \cdot v \cdot t}{t} = Fv = 16N \cdot 1m/s = 16W$$

C. 电机的损耗功率可能为  $8W$

$$P_{\text{热}} = 8W \text{ 或 } 32W$$

$$P_{\text{总}} = P_{\text{机械}} + P_{\text{热}}$$

$$UI = 16W + I^2 R$$

$$\therefore 12I = 16 + 2I^2$$

$$\therefore I = 2A \text{ 或 } I = 4A$$

D. 电机的效率可能为  $50\%$

$$33.3\% \text{ 或 } 66.7\%$$

$$P_{\text{热}} = I^2 R = 8W \text{ 或 } 32W$$

$$\eta = \frac{16W}{8W + 16W} \times 100\% = 66.7\%$$

$$\text{或 } \eta = \frac{16W}{32W + 16W} \times 100\% = 33.3\%$$

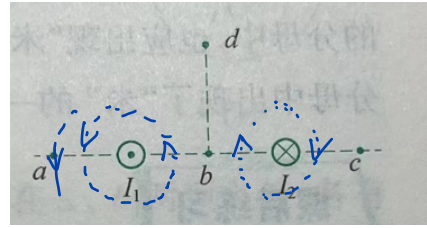
5. 如图所示,两根相互平行的长直导线分别通有方向相反的电流  $I_1$  和  $I_2$ ,且  $I_1 > I_2$ 。a、b、c、d 为导线某一横截面所在平面内的四点,且 a、b、c 与两导线共面,b、d 的连线与导线所在平面垂直。磁感应强度可能为零的点是 ( C )。

A. a 点

B. b 点

C. c 点

D. d 点



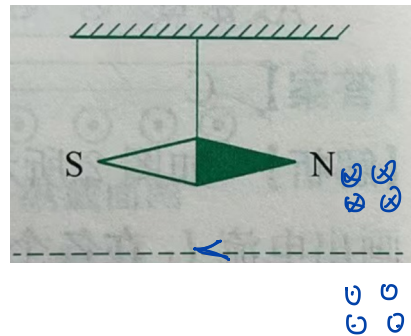
6. 如图所示,一束粒子沿水平方向飞过小磁针的下方,此时小磁针的  $N$  极向纸内偏转,这一束粒子可能是 ( C )。

A. 向右飞行的正离子束

B. 向左飞行的负离子束

C. 向右飞行的电子束

D. 向左飞行的电子束



7. 奥斯特做电流磁效应实验时应排除地磁场对实验的影响,下列关于奥斯特实验的说法中正确的是 ( D )。

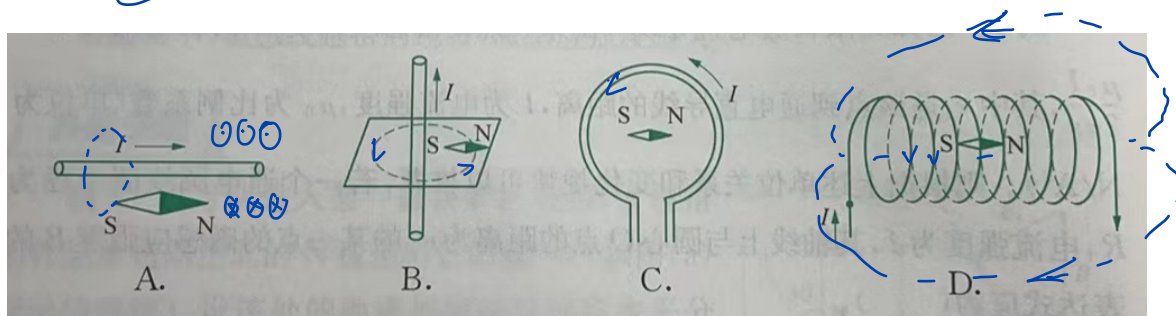
A. 通电直导线必须竖直放置

B. 该实验必须在地球赤道上进行

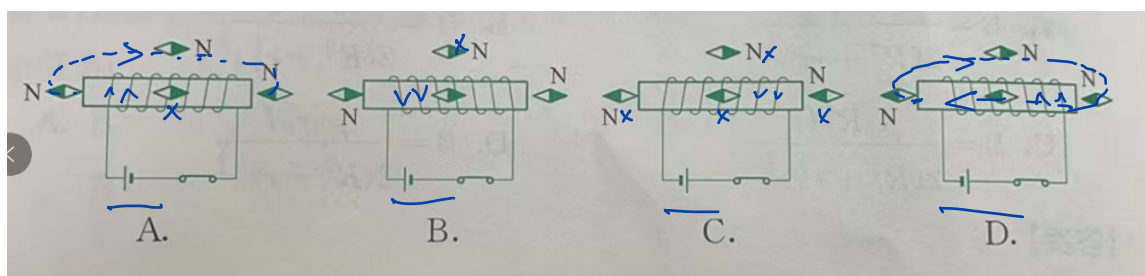
C. 通电直导线应该水平东西方向放置

D. 通电直导线可以水平南北方向放置

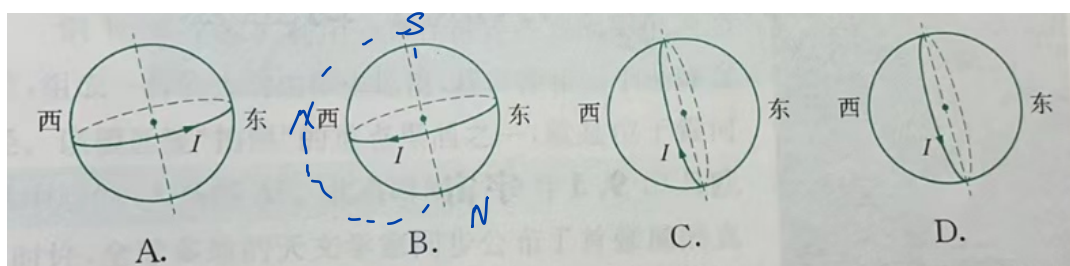
8. 当导线中分别通以如图所示各方向的电流时,小磁针静止时  $N$  极指向读者的是 ( C )。



9. 如图所示,当闭合开关后,四个小磁针指向都标正确的图是 ( D )。



10. 为了解释地球的磁性,在 19 世纪,安培假设地球的磁场是由绕过地心的轴的环形电流引起的。下图中能正确表示安培假设中环形电流  $I$  方向的是 ( B )。



11. 如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  为纸面内等边三角形的三个顶点, 在  $a$ 、 $b$  两顶点处, 各有一条长直导线垂直穿过纸面, 导线中通有大小相等的恒定电流, 方向垂直于纸面向里, 则  $c$  点的磁感应强度  $B$  的方向为 ( B )。

A. 与  $ab$  边平行, 向上

B. 与  $ab$  边平行, 向下

C. 与  $ab$  边垂直, 向右

D. 与  $ab$  边垂直, 向左

