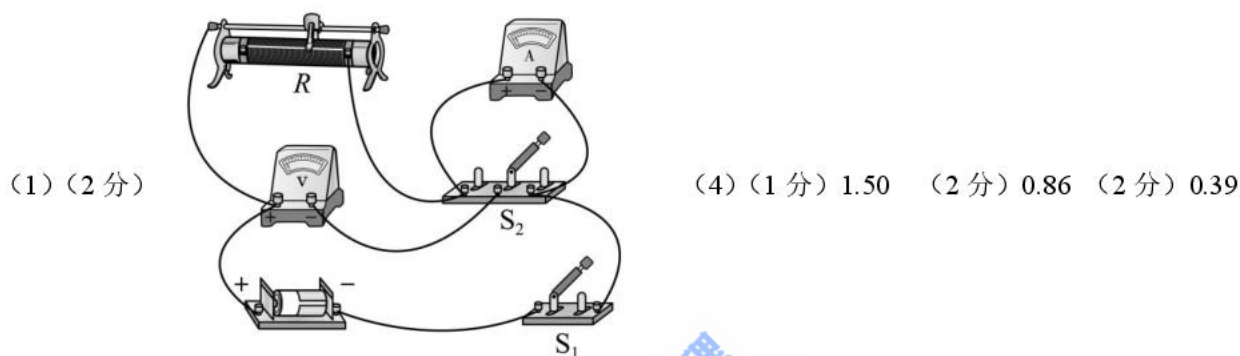


高二物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	A	B	C	D	C	AC	BC	AD

11. (7 分)



12. (10 分)

- (1) (2 分) 900 (2) (2 分) 45 (2 分) 5
 (3) (1 分) 0 (1 分) 35000.0 (4) (2 分) BC

13. (10 分)

- (1) (5 分) 0.04N, 方向向下; (2) (5 分) 0.01kg

【详解】(1) 电路总电阻为 $R_{\text{总}} = r + \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} = 4\Omega$,

总电流为 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = 3\text{A}$

流过导体棒 ab 的电流 $I_1 = I \frac{2R}{R + 2R} = 2\text{A}$,

导体棒 ab 受安培力 $F_1 = BI_1L = 0.04\text{N}$, 方向向下。

(2) 开关断开时, 由胡克定律和力的平衡条件得 $2k\Delta l_1 = mg$

式中 $\Delta l_1 = 0.5\text{cm}$ 。开关闭合后, 三角形线框 abc 所受安培力的大小为 $F = F_1 + F_2$, bc 、 ca 所受安培力合力

为 $F_2 = BI_2L$;

又 $I_2 = I \frac{R}{R + 2R}$, 解得 $I_2 = 1\text{A}$, $F_1 = 0.02\text{N}$, $F = 0.06\text{N}$

由胡克定律和力的平衡条件得 $2k(\Delta l_1 + \Delta l_2) = mg + F$, 式中 $\Delta l_2 = 0.3\text{cm}$, 联立得 $m = 0.01\text{kg}$

14. (15分)

(1) (6分) 35W

(2) (4分) 72W

(3) (5分) 93.3%

【详解】(1) 电动机未启动时, 车灯的功率为 $P_1 = (E - I_1 r) I_1$

$$\text{车灯的电阻为 } R = \frac{E - I_1 r}{I_1}$$

$$\text{电动机启动瞬间, 并联部分的电压为 } U = E - I_2 r, \text{ 车灯的功率为 } P_2 = \frac{U^2}{R}$$

$$\text{则车灯的功率减少量为 } \Delta P = P_1 - P_2 = 35\text{W}$$

$$(2) \text{ 电动机启动时, 车灯的电流为 } I_3 = \frac{U}{R}$$

$$\text{电动机的输入功率为 } P_{\lambda} = U(I_2 - I_3), \text{ 电动机的输出功率为 } P_{\text{出}} = P_{\lambda} - (I_2 - I_3)^2 R_M$$

$$\text{联立解得 } P_{\text{出}} = 72\text{W}$$

$$(3) \text{ 电动机正常工作后, 电源的路端电压为 } U_2 = E - I_4 r$$

$$\text{车灯的电流为 } I_5 = \frac{U_2}{R}, \text{ 电动机输入电流为 } I_6 = I - I_5$$

$$\text{电动机的输入功率为 } P_{\lambda}' = U_2 I_6, \text{ 电动机的输出功率为 } P_{\text{出}}' = P_{\lambda}' - I_6^2 R_M$$

$$\text{电动机正常工作的效率为 } \eta = \frac{P_{\text{出}}'}{P_{\lambda}'} \approx 93.3\%$$

15. (18分)

$$(1) (4分) \frac{\pi m}{3qB};$$

$$(2) (6分) \frac{(\sqrt{3}-1)mv_0}{qB};$$

$$(3) (8分) \sqrt{3}Bv_0, \text{ 方向为与 } MN \text{ 成 } 30^\circ \text{ 角向上偏右}$$

【详解】(1) 由几何关系可知: 粒子 1 圆周运动的圆弧所对的圆心角为 $\theta_1 = \frac{5}{3}\pi$, 粒子 1 在磁场中运动

$$\text{的时间 } t_1 = \frac{\theta_1}{2\pi} T$$

$$\text{粒子 2 圆周运动的圆弧所对的圆心角为 } \theta_2 = \frac{4}{3}\pi, \text{ 粒子 2 在磁场中运动的时间 } t_2 = \frac{\theta_2}{2\pi} T$$

$$\text{粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由牛顿运动定律得 } Bqv = m \frac{v^2}{r}$$

$$\text{粒子圆周运动的周期 } T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}, \text{ 进入磁场的时间间隔 } \Delta t = t_1 - t_2 = \frac{\pi m}{3qB}$$

$$(2) \text{ 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 由牛顿运动定律得 } Bqv = m \frac{v^2}{r}, \text{ 解得 } r_1 = \frac{mv_0}{qB}, r_2 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qB};$$

所以粒子 1 在磁场中运动到离直线 MN 的最大距离 $d_1 = r_1 + r_1 \cos \frac{2\pi - \theta_1}{2}$;

所以粒子 2 在磁场中运动到离直线 MN 的最大距离 $d_2 = r_2 + r_2 \cos \frac{2\pi - \theta_2}{2}$;

故两个粒子在磁场中运动到离直线 MN 的最大距离之差 $d = |d_2 - d_1| = \frac{(\sqrt{3}-1)mv_0}{qB}$;

(3) 由题意电场强度的方向应与粒子 1 穿出磁场的方向平行。

i) 若场强的方向与 MN 成 30° 角向上偏右, 则粒子 1 做匀加速直线运动, 粒子 2 做类平抛运动, 对粒子 1、2 由运动定律得 $Eq = ma$

在粒子 1 的运动所在直线上, 对粒子 1 和 2 由位移公式得 $AB \cos 30^\circ = v_1 t + \frac{1}{2} at^2 + \frac{1}{2} at^2$

在与粒子 1 的运动垂直的方向上, 对粒子 2 由位移公式得 $AB \sin 30^\circ = v_2 t$

解得 $E = \sqrt{3} Bv_0$

ii) 若场强的方向与 MN 成 30° 角向下偏左, 则粒子 1 做匀减速直线运动, 粒子 2 做类平抛运动
对粒子 1、2 由运动定律得 $Eq = ma$

在粒子 1 的运动所在直线上, 对粒子 1 和 2 由位移公式得 $AB \cos 30^\circ = v_1 t - \frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} at^2$

在与粒子 1 的运动垂直的方向上, 对粒子 2 由位移公式得 $AB \sin 30^\circ = v_2 t$

解得 $E = -\sqrt{3} Bv_0$, 假设不成立。

综上所述: 场强的大小为 $\sqrt{3} Bv_0$, 方向为与 MN 成 30° 角向上偏右。