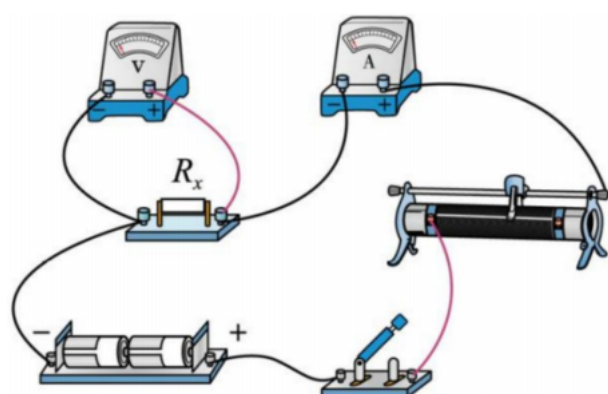


高二年级物理学科 试题答案

1-5. CADCD 6-10. BBCDC 11-13. DBD 14-15. AD BD

16—I. (7分) (1) 50.75 0.3775 ± 0.0002 (2) ADE (全对才给分, 给2分) (3)



(4) $\frac{k\pi d^2}{4L}$ (2分)

16—II. (2分) daeb

16—III. (5分) 从 a 到 b $(1.50 \times 10^{-5} \text{-----} 1.56 \times 10^{-5})$ ----- (2分) 变短----- (2分)

17. (8分) (1) 负电; (2) 150 N/C ; (3) -0.3 J , $\sqrt{6} \text{ m/s}$

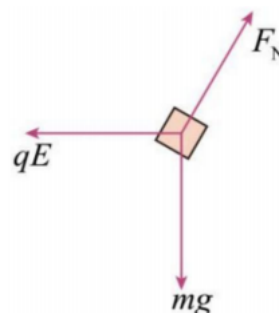
【详解】(1) 小物块静止时受力如图: 可知小物块受的电场力与匀强电场的方向相反, 所以小物块带负电。 -2分

(2) 由受力平衡得 $qE - F_N \sin \theta = 0$ -----1分

$$mg - F_N \cos \theta = 0 \quad \text{-----1分}$$

解得
$$E = \frac{mg \tan \theta}{q}$$

代入数据得 $E = 150 \text{ N/C}$ -----1分



(3) 物块下滑至斜面底端时电场力做功为

$$W = -q \frac{E}{2} \cdot L \cos \theta = -0.3 \text{ J} \quad \text{-----1分}$$

根据动能定律可得 $mgL \sin \theta + W = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ -----1分

解得到达斜面底端时物块的速度大小为 $v = \sqrt{6} \text{ m/s}$ -----1分

18. (11分) (1) 5Ω ; (2) $0.6W$; (3) $1.4N$

【详解】(1) 由电路图可知，灯泡 L 、定值电阻 R_0 和电阻丝串联，电流表测电路中的电流，当电流表示数为 $0.2A$ 时，由图乙可知此时灯泡两端的电压为 $1V$ ，所以灯泡的电阻

$$R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{1V}{0.2A} = 5\Omega \quad \text{-----2 分}$$

(2) 无风时， OP 下垂并与 A 端接触，电阻丝接入阻值最大为 60Ω ，电阻丝两端的电压

$$U_{AB} = IR_{AB} = 0.2A \times 60\Omega = 12V \quad \text{-----1 分}$$

因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以， R_0 两端的电压

$$U_0 = U - U_L - U_{AB} = 3V \quad \text{-----1 分}$$

则此时 R_0 消耗的电功率 $P_0 = U_0 I = 3V \times 0.2A = 0.6W \quad \text{-----2 分}$

(3) R_0 的阻值 $R_0 = \frac{U_0}{I} = \frac{3V}{0.2A} = 15\Omega \quad \text{-----1 分}$

为防止灯泡烧坏，灯泡两端的电压 $U_{L\text{额}} = 2.5V$

由图乙可知，电路的最大电流 $I' = 0.3A \quad \text{-----1 分}$

此时风对球的压力最大， OP 绕 O 转动的角度最大，设此时 OP

与 AB 的接触点为 C ， R_0 两端的电压

$$U_0' = I' R_0 = 0.3A \times 15\Omega = 4.5V$$

R_{BC} 两端的电压

$$U_{BC} = U - U_{L\text{额}} - U_0' = 16V - 2.5V - 4.5V = 9V$$

此时电阻丝连入电路的电阻

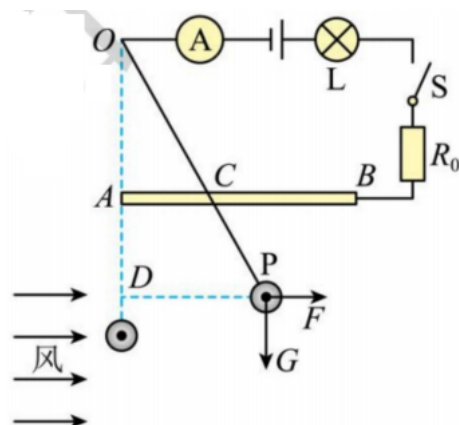
$$R_{BC} = \frac{U_{BC}}{I} = \frac{9V}{0.3A} = 30\Omega \quad \text{-----1 分}$$

即电阻丝 AB 接入电路中的最小阻值为 30Ω ；因电阻丝的电阻与电阻丝的长度成正比，所以

$$BC = \frac{R_{BC}}{R_{AB}} \times AB = \frac{30\Omega}{60\Omega} \times 14cm = 7cm$$

则

$$AC = AB - BC = 14cm - 7cm = 7cm$$



根据几何关系可得 $\frac{F}{G} = \frac{AC}{OA}$

则 $F = \frac{AC}{OA} \times G = \frac{7\text{cm}}{10\text{cm}} \times 2\text{N} = 1.4\text{N}$ -----2 分

19. (11 分) (1) $3.6 \times 10^{-11}\text{J}$; (2) 36cm ; (3) 10800V

【详解】(1) 若微粒沿垂直 B 板的虚线方向射出, 根据动能定理可得

$$qU = E_k - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{-----2 分}$$

解得该微粒达到 B 板时的动能为 $E_k = 3.6 \times 10^{-11}\text{J}$ -----1 分

(2) 粒子垂直电场方向射出时, 粒子在电场中的加速度大小为

$$a = \frac{qU}{md} = \frac{1.0 \times 10^{-14} \times 1800}{1.0 \times 10^{-14} \times 9 \times 10^{-2}} \text{m/s}^2 = 2 \times 10^4 \text{m/s}^2 \quad \text{-----1 分}$$

竖直方向有 $d = \frac{1}{2}at^2$

解得 $t = 3 \times 10^{-3}\text{s}$ -----1 分

水平方向有 $\frac{L}{2} = v_0 t$ -----1 分

解得板长至少为 $L = 36\text{cm}$ -----1 分

(3) 若 B 板长 $L = 6\sqrt{3}\text{cm}$, 且恰好有三分之二的微粒落在板上, 可知射出时速度与水平方向成 30°

的粒子刚好落在板上, 则水平方向有 $\frac{L}{2} = v_0 t' \cos 30^\circ$

解得 $t' = 1 \times 10^{-3}\text{s}$ -----1 分

竖直方向有 $d = v_0 t' \sin 30^\circ + \frac{1}{2}a' t'^2$ -----1 分

$$a' = \frac{qU'}{md}$$

解得此时所加电压的大小为 $U' = 10800\text{V}$ -----2 分

20. (11 分) (1) $U = md^2 v_0^2 / qL^2$ (2) $t_0 = mv_0 / 2E_0 q$ (3) $(\frac{mv_0^2}{qE_0} + (2n+1)\frac{qE_0 T^2}{8m}, -v_0(2n+1)\frac{T}{2})(n=0,1,2,\dots)$

【详解】(1) 设 α 粒子运动到 C 处时速度为 v_0 , α 粒子反方向的运动为类平抛运动, 水平方向有

$$L = v_0 t$$

在竖直方向 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2$ -----1 分

又有

$$U=Ed$$

由牛顿第二定律

$$qE=ma \quad \text{-----1分}$$

联立解得

$$U=md^2v_0^2/qL^2 \quad \text{-----1分}$$

(2) 由牛顿第二定律

$$qE_0 = m \frac{v_0^2}{r}$$

解得

$$r = \frac{mv_0^2}{qE_0} \quad \text{-----1分}$$

由

$$\frac{\pi r}{2} = v_0 t_0 \quad (\text{或 } t_0 = T/4 \quad T = 2\pi r / v_0) \quad \text{-----1分}$$

解得

$$t = \frac{mv_0^2}{2Eq} \quad \text{-----1分}$$

(3) 由图可知, 从0时刻起, a粒子动能最大时在

$$t = (2n+1) \frac{T}{2} \quad (n=0,1,2,\dots) \quad \text{-----1分}$$

$\frac{T}{2}$ 时, α 粒子在x方向的速度为

$$v_x = at = \frac{qE_0}{m} \cdot \frac{T}{2} \quad \text{-----1分}$$

一个周期内, a粒子在x方向的平均速度

$$\bar{v}_x = \frac{v_x}{2} = \frac{qE_0 T}{4m}$$

每 $\frac{T}{2}$ 时间 α 粒子在x正方向前进

$$x_0 = \bar{v}_x \cdot \frac{T}{2} = \frac{qE_0 T^2}{8m} \quad \text{-----1分}$$

因为开始计时时 α 粒子横坐标为

$$r = \frac{mv_0^2}{qE_0}$$

$t = (2n+1) \frac{T}{2}$ 时, a粒子的横坐标为 $x = r + (2n+1)x_0 = \frac{mv_0^2}{qE_0} + (2n+1) \frac{qE_0 T^2}{8m} \quad (n=0, 1, 2, \dots)$

a粒子的纵坐标为 $y = -v_0 (2n+1) \frac{T}{2} \quad (n=0, 1, 2, \dots)$

0时刻起, α 粒子动能最大时的位置坐标

$$\left(\frac{mv_0^2}{qE_0} + (2n+1) \frac{qE_0 T^2}{8m}, -v_0 (2n+1) \frac{T}{2} \right) \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad \text{-----2分 (或得出x、y坐标值各给1分)}$$