

2025 学年第二学期杭州北斗联盟联盟期中联考

高二年级物理学科参考答案

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	C	B	D	D	A	D	D	C
题号	11	12	13							
答案	ACD	BD	BC							

14. (每空 2 分)

I (1) mgh $\frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ (2) ②

II (1) B (2) D (3) 1.55/1.56/1.57/1.58 1.00~1.20

15 (8 分). (1)带负电 (2分)

(2) $q_B = \frac{mgL^2}{5kq}$ (3 分)

(3) $d = \frac{\sqrt{3}}{3}L$ (3 分)

【详解】(1) 由于小球 B 保持静止, A 带负电, 则小球 B 也带负电。

(2) 根据平衡方程可得:

$$mg\sin 37^\circ = \frac{kqq_B}{L^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$q_B = \frac{3mgL^2}{5kq} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 根据牛顿第二定律方程可得

$$\frac{kqq_B}{L^2} + \frac{kqq_B}{L^2} - mg\sin 37^\circ = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = \frac{12g}{5} \quad (1 \text{ 分}) \text{ 方向沿斜面向下 (1 分)}$$



16 (11分). (1) $v_m = 5\text{m/s}$ (3分)

(2) $P = 625\text{W}$ (4分)

(3) $h = \frac{31}{4}\text{m}$ (4分)

【详解】(1) 当水桶匀速上升时

$$T_1 = (m + m_0)g = 200\text{N} \quad (1\text{分})$$

则水桶能达到的最大速度为

$$v_m = \frac{P}{T_1} = 5\text{m/s} \quad (2\text{分})$$

(2) 当水桶匀加速运动

$$v_1 = at = 2.5\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

绳的拉力

$$T_2 = (m + m_0)g + (m + m_0)a = 250\text{N} \quad (1\text{分})$$

根据

$$P = T_2 v_1 \quad (1\text{分})$$

解得输出功率为

$$P = 625\text{W} \quad (1\text{分})$$

(3) 恒定加速度阶段, 水桶上升的最大速度为

$$v_2 = \frac{P}{T_2} = 4\text{m/s}$$

$$t_1 = \frac{v_2}{a} = 1.6\text{s} \quad (1\text{分})$$

高度为

$$h_1 = \frac{v_2^2}{2a} = 3.2\text{m} \quad (1\text{分})$$

根据动能定理可得

$$P(t - t_1) - (m + m_0)g(h - h_1) = \frac{1}{2}(m + m_0)v_m^2 - \frac{1}{2}(m + m_0)v_1^2 \quad (1\text{分})$$

解得

$$h = 9.75\text{m} \quad (1\text{分})$$

17 (12分). (1)1000V/m. (3分)

(2)12N (5分)

(3) $v_m = 2\sqrt{5}$ (4分)

【详解】(1) 根据 $U_{BD} = 800V$ 可知,

$$\text{由 } E = \frac{U_{BD}}{d} = \frac{U_{BD}}{2R\cos 37^\circ} \text{ (2分)}$$

$$\text{解得 } E = 1000V/m \text{ (1分)}$$

(2) 设小球经过 D 点时的速度大小为 v_0 , 小球从 C 点运动到 D 点的过程中有

$$-mgR + qER(\sin 37^\circ + \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \text{ (2分)}$$

小球经过 D 点时, 根据牛顿第二定律可得

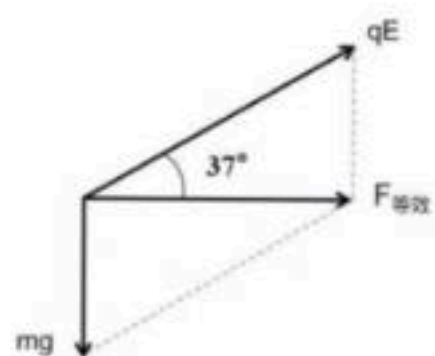
$$F_N - qE\cos 37^\circ = m\frac{v_0^2}{R} \text{ (2分)}$$

$$\text{解得 } F_N = 12N \text{ (1分)}$$

(用等效重力场列动能定理和牛二方程求解, 答案对给全部 5 分)

(3) 如图所示, 小球在重力场和电场所受合力为 $F_{\text{等效}}$, 则小球在 $F_{\text{等效}}$ 的方向上位移最大时,

$F_{\text{等效}}$ 所做正功最多, 由动能定理可知此时小球动能最大, 也即速度最大, 由图可知



$$g' = \frac{g}{\tan 37^\circ} = \frac{4}{3}g \text{ (1分)}$$

小球做完整圆周运动的临界条件为在 B 点取到最小速度

$$v_B = \sqrt{g'R} \text{ (1分)}$$

从 C 点到 B 点, 根据动能定理有

$$-mg'R = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_m^2 \text{ (1分)}$$

$$v_m = 2\sqrt{5} \text{ (1分)}$$

18 (13分).

(1) $E_0 = \frac{mv_0^2}{qR}$; (3分) (2) $t = (\frac{\pi}{2} + 3)\frac{R}{v_0}$; (2分) $v = \sqrt{6}v_0$; (3分) (3) $y = \frac{4}{5}x$ (5分)

【详解】(1) 粒子在电场中做圆周运动, 则

$$qE_0 = m \frac{v_0^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

解得场强

$$E_0 = \frac{mv_0^2}{qR} \quad (1 \text{分})$$

(2) 粒子进入右边两电场中, 水平方向匀速运动, 则运动的总时间为

$$t = \frac{\pi R}{2v_0} + \frac{3d}{v_0} = (\frac{\pi}{2} + 3)\frac{R}{v_0} \quad (2 \text{分})$$

打在屏上时沿 x 方向的速度

$$v_x = at = \frac{qE}{m} \frac{d}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

沿 y 方向的速度

$$v_y = at = \frac{qE}{m} \cdot \frac{2d}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

合速度

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{6}v_0 \quad (1 \text{分})$$

(3) 设粒子速度为 v, 区域II内: $d = vt_2$; $x_2 = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t_2^2$

区域III内: $2d = vt_3$

x 方向: $\frac{5}{2}d = \frac{x}{x_2}$

y 方向: $y = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t_3^2$

解得

$$x = \frac{5qEd^2}{2mv^2} \quad (2 \text{分})$$

$$y = \frac{4qEd^2}{2mv^2} \quad (2 \text{分})$$

故所有带电粒子在接收板的落点位置的轨迹方程为

$$y = \frac{4}{5}x \quad (1 \text{分})$$