

# 2025 学年第一学期浙江北斗星盟阶段性联考

## 高二年级物理学科 B 卷参考答案

一、选择题 I (本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个选项中只有一个符合题目要求, 不选、多选、错选均不给分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	A	D	C	D	D	B	B

二、选择题 II (每小题 4 分, 共 12 分。)

11	12	13
CD	BC	BD

三、非选择题

14 I. (1) 4.2 (1 分)

(2) 升高 (1 分)

(3) B (1 分)

$$(4) \quad mgl = \frac{1}{2}(M + m) \left( \frac{d^2}{\Delta t_2^2} - \frac{d^2}{\Delta t_1^2} \right) \quad (2 \text{ 分})$$

14 II. (1) 2.60 (2.59-2.61) (1 分)

86.3 (1 分)

(2) 2.94 (2.90-2.98) (2 分)

1.47 (1.30-1.70) (2 分)

(3) CD (2 分)

14 III. (1) B (1 分)

(2) D (1 分)

(3) A (1 分)

15. (14 分) (1)  $qE = \frac{mg}{\tan\theta}$  (2 分)

$$E = \frac{4mg}{3q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)  $OP = \frac{5}{3}R$  或者  $PA = \frac{4}{3}R$  (1 分)

$$mg \times \frac{5}{3}R \sin\theta + qE \times \frac{5}{3}R \cos\theta = \frac{1}{2}mv_A^2 - 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_A = \frac{2\sqrt{10gR}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \quad mgR \sin\theta + qE \left( \frac{5}{3}R + R \cos\theta \right) = \frac{1}{2}mv_m^2 - 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_m = \frac{\sqrt{70gR}}{3}$$

$$F_N - \frac{mg}{\sin\theta} = m \frac{v_m}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_N = \frac{85}{9}mg \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可得, 小球对管道的最大作用力大小为  $\frac{85}{9}mg$  (1 分)

$$(4) -mgR\sin\theta + qE\left(\frac{5}{3}R - R\cos\theta\right) = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

$$v_B = \frac{\sqrt{10gR}}{3} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{法 1: } y = R = \frac{15g}{2 \cdot 3}t^2 \quad t = \sqrt{\frac{6R}{5g}} \quad (1 \text{分})$$

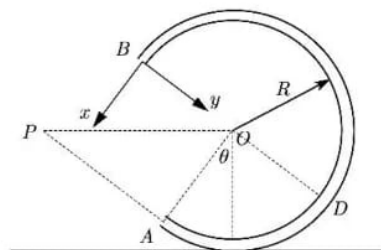
$$x = v_B t \quad x = \sqrt{\frac{4}{3}}R > R \quad (1 \text{分})$$

不会碰撞 (1分)

$$\text{法 2: } x = R = v_B t \quad t = \sqrt{\frac{9R}{10g}} \quad (1 \text{分})$$

$$y = \frac{15g}{2 \cdot 3}t^2 \quad y = \frac{3}{4}R < R \quad (1 \text{分})$$

不会碰撞 (1分)



16. (14分) (1) 当支柱受到棒的压力为零时满足:  $B_0 IL = mg$  (1分)

又由于  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ,  $\varepsilon = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = \frac{B_0}{t_0} Ld$  (1分)

联立可得:  $t_0 = \frac{B_0^2 L^2 d}{mg(R+r)}$  (1分)

(2) 根据受力分析可知, 当  $ab$  棒运动速度最大时, 满足:  $mg = F = \frac{B_0^2 L^2 v_m}{R+r}$  (2分)

解得:  $v_m = \frac{mg(R+r)}{B_0^2 L^2}$  (1分)

(3) 设  $ab$  棒滑行达到最大速度的过程中通过的距离为  $x$ , 则  $q = \bar{I}t = \frac{\Delta\Phi}{R+r} = \frac{B_0 Lx}{R+r}$  (1分)

得:  $x = \frac{q(R+r)}{B_0 L}$  (1分)

根据能量守恒定律得  $mgx = \frac{1}{2}(2m)v^2 + Q$  (1分)

解得:  $Q = \frac{mgq(r+R)}{B_0 L} - \frac{m^3 g^2 (r+R)^2}{B_0^4 L^4}$  (1分)

故电阻  $R$  上产生的焦耳热:  $Q_R = \frac{R}{r+R} \left( \frac{mgq(r+R)}{B_0 L} - \frac{m^3 g^2 (r+R)^2}{B_0^4 L^4} \right)$  (1分)

(4) 对导体棒  $ab$  和物体  $A$  应用动量定理可得:  $mgt - B_0 qL = 2mv_m$  (2分)

解得:  $t = \frac{B_0 qL}{mg} + \frac{2m(r+R)}{B_0^2 L^2}$  (1分)

17 (14分) (1) 在加速电场中, 根据动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$  (1分)

解得  $v_0 = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$  (1分)

水平方向做匀速直线运动, 有  $2\sqrt{2}d = v_0 t$  解得  $t = 2d\sqrt{\frac{m}{Uq}}$  (1分)

(2) 粒子恰好从下极板右端飞出, 有  $2\sqrt{2}d = v_0 t$        $d = \frac{1}{2}at^2$        $a = \frac{qU_0}{md}$  (2分)

解得  $U_0 = \frac{U}{2}$  (1分)

一个周期  $T$  内, 从偏转电场出射的粒子数占粒子源全部发射粒子数的比例

$$\eta = \frac{U_0 - \frac{U}{4}}{U - \frac{U}{4}} \times 100\% = 33.3\% \quad (2分)$$

(3) 设粒子飞入磁场时的速度为  $v$ , 在磁场中做匀速圆周运动, 有  $qvB = m\frac{v^2}{r}$

其速度与水平方向的夹角为  $\theta$ , 则有  $v\cos\theta = v_0$

粒子在  $y$  方向偏移的位移为  $\Delta y$ ,  $\Delta y = 2rcos\theta = \frac{2mv_0}{Bq} = \frac{d}{2}$ , 解得  $\Delta y$  与速度  $v$  无关 (2分)

粒子在偏转电场中的最小偏移量为  $y_{\min}$ , 则有  $y_{\min} = \frac{1}{2} \frac{q}{md} \frac{U}{4} t^2 = \frac{d}{2}$  (1分)

要打在收集板上, 在电场中的最大偏移量为  $y_{\max} = \frac{3d}{4}$ , 解得偏转电压为  $U_1 = \frac{3}{8}U$  (1分)

对打到探测板上的粒子在垂直方向上列动量定理:  $-FT = 0 - \frac{T}{6}Nm v_0$  (1分)

解得  $F = \frac{1}{6}Nm v_0$  由牛顿第三定律得探测板在垂直方向上平均作用力  $F = \frac{1}{6}Nm v_0$  (1分)