

2025~2026 学年第一学期高二年级期中学业诊断

物理参考答案及评分建议

一、单项选择题：本题包含 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
选项	B	A	B	D	C	D	B

二、多项选择题：本题包含 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。

题号	8	9	10
选项	CD	AD	BD

三、实验题：共 16 分。

11. (6 分)

(1) 0.6 (3 分)

(2) 不是 (3 分)

12. (10 分)

(1) 0.500 (0.501、0.499) (2 分)

(2) a (1 分) 左 (1 分)

(3) 1×10^{-6} (3 分)

(4) BCD (3 分)

四、计算题：共 38 分。

13. (10 分)

(1)

平行板间电场强度 $E = \frac{U}{d}$ (1 分)，粒子受电场力 $F = qE = \frac{qU}{d}$ (1 分)。

由牛顿第二定律 $F = ma$ ，联立得加速度 $a = \frac{qU}{md}$ (2 分)。

(2)

粒子以 v_0 射入时，水平方向 $L = v_0 t_1$ ，竖直方向 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a t_1^2$ (1 分)。

粒子以 $2v_0$ 射入时，水平方向 $L = 2v_0 t_2$ ，得 $t_2 = \frac{t_1}{2}$ (1 分)。

竖直方向位移 $y = \frac{1}{2} a t_2^2$ ，联立得 $y = \frac{d}{8}$ (2 分)。

电场力做功 $W = qEy = \frac{qU}{8}$ (1 分)。

初动能 $E_{k0} = \frac{1}{2} m (2v_0)^2 = 2mv_0^2$ ，由动能定理 $E_k = E_{k0} + W$ ，得

$E_k = 2mv_0^2 + \frac{qU}{8}$ (1 分)。

14. (13 分)

(1)

计算 A、B 两点的电势差： $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = \sqrt{3}\varphi - (-\sqrt{3}\varphi) = 2\sqrt{3}\varphi$ (2 分)。

由几何关系得 A、B 间的距离： $d_{AB} = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R$ (2 分)。

根据电场强度与电势差的关系 $E = \frac{U_{AB}}{d_{AB}}$ ，代入数据得： $E = \frac{2\sqrt{3}\varphi}{\sqrt{3}R} = \frac{2\varphi}{R}$ (2 分)。

(2)

确定机械能最小的位置：机械能 $E_{\text{机}} = E_{\text{动}} + E_{\text{重}}$ ，由能量守恒可知，电势能 $E_{\text{电}} = q\varphi$

最大时机械能最小。粒子带正电，电场方向水平向右（由 A 指向 B），故最左侧 M 点电势最高，P 在 M 点时机械能最小 (2 分)。

A点的机械能: A点重力势能 (以最低点为0) $E_{重A} = mg \cdot \frac{R}{2}$ (A点高度为 $R - R \cos 60^\circ = \frac{R}{2}$) , 动能 $E_{动A} = \frac{1}{2}mv^2$, 故 $E_{机A} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mgR$ (2分)。

由动能定理分析 $A \rightarrow M$ 的过程: 重力做功 $W_G = -mg \cdot \frac{R}{2}$, 电场力做功 $W_{电} = -qE \cdot R(1 - \cos 30^\circ)$ 。代入 $E = \frac{2\varphi}{R}$, 得 $W_{电} = -2q\varphi + \sqrt{3}q\varphi$ (2分)。

联立动能定理和机械能定义, 得M点机械能:

$$E_{机min} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mgR - (2 - \sqrt{3})q\varphi \quad (1分)$$

15. (15分)

(1)

规定正方向: 竖直向下为正方向, 水平向右为正方向。

竖直上抛过程, 由动能定理:

$$mgh = \frac{1}{2}m(\sqrt{17}v_0)^2 - \frac{1}{2}m(-v_0)^2$$

解得 A 点高度 $h = \frac{8v_0^2}{g}$ (2分)。

水平向右抛时, 竖直方向: $v_y^2 = 2gh \implies v_y = 4v_0$ (正方向向下), 运动时间

$$t = \frac{v_y}{g} = \frac{4v_0}{g} \quad (1分)。$$

水平方向: 设加速度为 $a_{右}$ (正方向向右), 落地时 $\tan 53^\circ = \frac{v_y}{v_x} = \frac{4}{3} \implies v_x = 3v_0$

(正方向向右)。由 $v_x = v_0 + a_{右}t$, 得 $3v_0 = v_0 + a_{右} \cdot \frac{4v_0}{g} \implies a_{右} = \frac{g}{2}$ (1分)。

由牛顿第二定律 $qE_{右} = ma_{右}$, 得 $E_{右} = \frac{mg}{2q}$ (1分)。

(2)

规定正方向： 竖直向下为正方向，水平向左为正方向。

竖直方向同 (1), $v_y = 4v_0$, $t = \frac{4v_0}{g}$ (1分)。

水平方向：设加速度为 $a_{左}$ (正方向向左)，落地时 $\tan 53^\circ = \frac{v_y}{v_x} = \frac{4}{3} \implies v_x = 3v_0$

(正方向向左)。由 $v_x = v_0 + a_{左}t$ (初速度水平向右，为 $-v_0$ ，正方向向左)，得
 $3v_0 = -v_0 + a_{左} \cdot \frac{4v_0}{g} \implies a_{左} = g$ (2分)。

由牛顿第二定律 $qE_{左} = ma_{左}$ ，得 $E_{左} = \frac{mg}{q}$ (2分)。

(3)

规定正方向： 竖直向下为正方向，水平向左为正方向。

设小球抛出方向与水平向左夹角为 θ ，初速度水平分量 $v_{0x} = v_0 \cos \theta$ (正方向向左)，

竖直分量 $v_{0y} = -v_0 \sin \theta$ (正方向向下，向上为负)。

竖直方向位移方程： $v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2 = h \implies -v_0 \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{8v_0^2}{g}$ (1分)。

水平方向位移方程： $v_{0x}t + \frac{1}{2}a_{左}t^2 = x \implies v_0 \cos \theta \cdot t + \frac{1}{2}gt^2 = x$ (1分)。

由动能定理， $E_k - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh + qE_{左}x$ 。代入 $mgh = 8mv_0^2$ 、 $qE_{左} = mg$ ，得

$$E_k = \frac{17}{2}mv_0^2 + mgx。$$

结合题目给定公式，最大化 x 得 $x_{\max} = \frac{(9+\sqrt{34})v_0^2}{g}$ (2分)。

代入得最大动能：

$$E_{k\max} = \frac{17}{2}mv_0^2 + mg \cdot \frac{(9+\sqrt{34})v_0^2}{g} = \frac{(35+2\sqrt{34})}{2}mv_0^2 \text{ (1分)}。$$