

莆田市 2026 届高中毕业班第二次质量调研测试试卷

物理参考答案及评分标准

1. C 2. B 3. D 4. C 5. BC 6. CD 7. AB 8. AD

9. 10 (2分) 向下 (1分)

10. 增大 (2分) 均匀 (1分)

11. $\frac{2d\Delta y}{L}$ (2分) 变大 (1分)

12. (1) a (1分) (2) 向右 (2分)

(3) 方案一: 更换电动势较小的电源 E_1

方案二: 更换最大阻值较大的滑动变阻器

方案三: 更换线圈匝数较少的电磁铁

(其他合理方案同样给分) (2分)

13. (1) ② 9.35 (2分)

(2) ① $\frac{d}{t_1}$ (1分) ② mgL (1分) $\frac{1}{2}(M+m)(\frac{d^2}{t_2^2}-\frac{d^2}{t_1^2})$ (1分)

(3) $\frac{M}{2gL}$ (2分)

14. 解

(1) 设小球发射的初速度为 v_0 , 运动时间为 t , 由平抛运动规律得

$$x = v_0 t \quad \text{① (2分)}$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{② (2分)}$$

$$\text{联立①②式解得 } v_0 = x\sqrt{\frac{g}{2h}} \quad \text{③ (2分)}$$

(2) 设月球的质量为 M , 中继星的质量为 m , 绕行速度为 v , 由牛顿第二定律得

$$\frac{GMm}{(2R)^2} = m\frac{v^2}{2R} \quad \text{④ (2分)}$$

设月球表面某物体质量为 m_0 , 由万有引力和重力关系得

$$\frac{GMm_0}{R^2} = m_0g \quad \text{⑤ (2分)}$$

$$\text{联立④⑤式解得 } v = \sqrt{\frac{gR}{2}} \quad \text{⑥ (1分)}$$

15. 解

(1) 框架初始处于静止状态, 由力的平衡条件得

$$mg = kx \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{解得 } k = 1500 \text{ N/m} \quad \text{② (1分)}$$

(2) 框架从静止开始竖直向上运动到 ab 边刚进入磁场的过程, 由动能定理得

$$Fx - mgx + W_{\text{弹}} = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{③ (1分)}$$

由功的定义得

$$W_{\text{弹}} = \frac{kx}{2} \cdot x \quad \text{④ (1分)}$$

$$\text{联立②③④式解得 } v_1 = 2 \text{ m/s} \quad \text{⑤ (1分)}$$

由法拉第电磁感应定律、闭合电路欧姆定律得

$$I_1 = \frac{NBLv_1}{R} \quad \text{⑥ (1分)}$$

框架 ab 边刚进入磁场时, 由牛顿第二定律得

$$F - mg - NBI_1L = ma \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{联立⑤⑥⑦式解得 } a = \frac{7}{3} \text{ m/s}^2 \quad \text{⑧ (1分)}$$

(3) 框架 ab 边通过磁场的过程中, 由动量定理得

$$Ft - mgt - \sum NBI_1L \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1 \quad \text{⑨ (1分)}$$

$$i = \frac{NBLv}{R} \quad \text{⑩}$$

$$d = \sum v \cdot \Delta t \quad \text{⑪ (1分)}$$

$$\text{联立⑤⑨⑩⑪式解得 } v_2 = 2.72 \text{ m/s} \quad \text{⑫ (1分)}$$

16. 解

(1) 设物块到达传送带右端时速度为 v_1 , 由动能定理得

$$\mu mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{代入数据得 } \mu = \frac{3}{4} \quad \text{② (1分)}$$

$$\text{由运动学公式得 } 2R = \frac{v_1}{2}t \quad \text{③ (1分)}$$

$$\text{代入数据得 } t = \sqrt{\frac{16R}{3g}} \quad \text{④ (1分)}$$

(2) 设碰撞后物块的速度为 v_2 ，小球的速度为 v_3 ；由动量守恒定律和能量守恒定律得

$$mv_1 = mv_2 + mv_3 \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \text{⑥ (1分)}$$

设此区域匀强电场场强为 E ，小球运动到 D 点时受到支持力最大，经分析， D 点与圆管圆心的连线与竖直方向的夹角为 45° 。

设小球在 D 点受到支持力为 N ，速度大小为 v_D ，小球从进入电场运动到 D 点过程，由动能定理得

$$qE \cdot (R + \frac{\sqrt{2}}{2}R) - mg(R - \frac{\sqrt{2}}{2}R) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \text{⑦ (2分)}$$

小球在 D 点时，由牛顿第二定律和向心力公式得

$$N - \sqrt{2}mg = \frac{mv_D^2}{R} \quad \text{⑧ (1分)}$$

联立⑤⑥⑦⑧式解得

$$N = (3 + 3\sqrt{2})mg \quad \text{⑨ (1分)}$$

(3) 设小球通过 O 点、 B 点和 C 点的速度大小分别为 v_O 、 v_B 和 v_C ， O 、 B 两点间的电势差为 U_{OB} ， B 、 C 两点间的电势差 U_{BC} 。

小球从进入电场到 O 点过程，由动能定理得

$$qE \cdot 2R - mgR = \frac{1}{2}mv_O^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \text{⑩ (1分)}$$

小球从 O 点到 B 点过程，由动能定理得

$$qU_{OB} - mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_O^2 \quad \text{⑪ (1分)}$$

小球从 B 点到 C 点过程，由动能定理得

$$qU_{BC} - mgR = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \text{⑫ (1分)}$$

联立⑩⑪⑫式解得

$$U_{OB} = -\frac{mgR}{q}, \quad U_{BC} = \frac{2mgR}{q} \quad \text{⑬}$$

设 BC 连线中点为 K ，经分析， K 点电势与 O 点电势相等，即 KO 为匀强电场 E_1 的等势线；则 E_1 方向与 KO 垂直，沿 BC 方向。

由场强与电势差关系得

$$E_1 = \frac{U_{BC}}{2R} \quad \text{⑭}$$

联立⑬⑭⑮式解得

$$E_1 = \frac{mg}{q} \quad \text{⑮ (1分)}$$

E_1 与 y 轴正方向的夹角 $\theta = 60^\circ$ ，即沿 BC 方向。 (1分)

16. (3) 解法二

设匀强电场 E_1 沿 x 轴方向的分量为 E_{1x} , 沿 y 轴方向的分量为 E_{1y} , 小球通过 O 点、 B 点和 C 点的速度大小分别为 v_O 、 v_B 和 v_C , 小球从进入电场到 O 点过程, 由动能定理得

$$qE \cdot 2R - mgR = \frac{1}{2}mv_O^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \textcircled{10} \text{ (1分)}$$

小球从 O 点到 B 点过程, 由动能定理得

$$qE_{1x} \cdot \sqrt{3}R + qE_{1y}R - mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_O^2 \quad \textcircled{11} \text{ (1分)}$$

小球从 B 点到 C 点过程, 由动能定理得

$$-qE_{1x} \cdot \sqrt{3}R + qE_{1y}R - mgR = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \textcircled{12} \text{ (1分)}$$

设 E_1 与 y 轴正方向的夹角为 θ , 则

$$E_1 = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} \quad \textcircled{13}$$

$$\tan \theta = \frac{E_x}{E_y} \quad \textcircled{14}$$

联立⑩⑪⑫⑬⑭式解得

$$E_1 = \frac{mg}{q} \quad \textcircled{15} \text{ (1分)}$$

$$E_1 \text{ 与 } y \text{ 轴正方向的夹角 } \theta = 60^\circ \quad \textcircled{16} \text{ (1分)}$$

解法三

小球从进入电场到 O 点过程, 由动能定理得

$$qE \cdot 2R - mgR = \frac{1}{2}mv_O^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad \textcircled{10} \text{ (1分)}$$

在 $x \geq 0, y \geq 0$ 区域内重力和电场力的合力视为等效重力 G' , 则小球从 O 点到 B 点过程,

等效重力 G' 做功

$$W_{OB} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_O^2 = -2mgR \quad \textcircled{11} \text{ (1分)}$$

小球从 B 点到 C 点过程, 等效重力 G' 做功

$$W_{BC} = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = mgR \quad \textcircled{12} \text{ (1分)}$$

连接 O 、 B ，取 OB 的中点为 J 点，经分析 CJ 连线为等效重力的等势线， G' 方向垂直 CJ 连线，由几何关系可知 G' 方向沿 BO 连线。

$$W_{BO} = -W_{OB} = 2mgR \quad (13)$$

$$W_{BO} = G' \cdot 2R \quad (14)$$

联立(13)(14)式解得 $G' = mg \quad (15)$

由力的合成得

$$E_1 = \frac{mg}{q} \quad (16) \text{ (1分)}$$

E_1 与 y 轴正方向的夹角 $\theta = 60^\circ \quad (1分)$

