

武汉市 2026 届高中毕业生三月调研考试

物理参考答案及评分参考

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. D 2. A 3. B 4. D 5. A 6. B 7. C 8. BD 9. AC 10. CD

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (7 分)

(1) $\frac{1}{60}$ (2 分)

(2) 1.68 (2 分)

(3) 9.48 (3 分)

12. (10 分)

(1) R_0 (2 分)，小于 (3 分)

(2) 6 (2 分)

(3) $R_1 = 2R_2$ 或 $R_2 = \frac{1}{2}R_1$ (3 分)

13. (10 分)

解：(1) 对储罐内气体， $p_1=1.20\text{MPa}$ ， $T_1=280\text{K}$ ， $p_2=1.44\text{MPa}$ ，由查理定律

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \text{①}$$

解得

$$T_2=336\text{K} \text{ (或者 } t_2=63^\circ\text{C)} \quad \text{②}$$

(2) 对储罐内气体， $p_2=1.44\text{MPa}$ ， $V_2=300\text{m}^3$ ；自动泄放完毕，对所有气体， $p_3=1.35\text{MPa}$ ，

体积为 V_3 。由玻意耳定律

$$p_2V_2 = p_3V_3 \quad \text{③}$$

泄放出的气体与原有气体的质量比

$$k = \frac{V_3 - V_2}{V_3} \times 100\% \quad \text{④}$$

解得

$$k = 6.25\% \quad \text{⑤}$$

评分参考：本题共 10 分。第 (1) 问 5 分，①式 3 分，②式 2 分；第 (2) 问 5 分，

③式 3 分，④式 1 分，⑤式 1 分。

14. (15分)

解：(1) 粒子在匀强电场中做类平抛运动。在 x 轴方向匀速直线运动

$$h = v_0 t \quad ①$$

在 y 轴方向匀加速直线运动

$$h = \frac{1}{2} a t^2 \quad ②$$

其中，根据牛顿第二定律

$$qE = ma \quad ③$$

解得

$$\frac{q}{m} = \frac{2v_0^2}{Eh} \quad ④$$

(2) i. 设粒子进入磁场时，速度 v_1 与 x 轴正方向夹 θ 角。粒子在电场中沿 y 轴方向加速，有

$$(v_1 \sin \theta)^2 = \frac{2qEh}{m} \quad ⑤$$

粒子在匀强磁场中做半径为 R 的匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力

$$qv_1 B = \frac{mv_1^2}{R} \quad ⑥$$

粒子第一次穿越磁场，沿 x 轴向左平移的距离

$$s = 2R \sin \theta \quad ⑦$$

解得

$$s = \frac{2Eh}{Bv_0} \quad ⑧$$

ii. 粒子在匀强电场中做类平抛运动，射出电场时，沿 x 轴向右移动的距离为

$$x = \frac{v}{v_0} h \quad ⑨$$

粒子第一次回到 $y=h$ 处，沿 x 轴向右平移的距离

$$\Delta x = 2x - s \quad ⑩$$

粒子恰经过 (h, h) ，需满足

$$n \cdot \Delta x = h \quad ⑪$$

解得

$$v = \frac{v_0}{2n} + \frac{E}{B} \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad ⑫$$

评分参考：本题共 15 分。第 (1) 问 5 分，①②③式各 1 分，④式 2 分；第 (2) 问 10 分，⑤⑥⑦式各 1 分，⑧式 2 分；⑨⑩⑪式各 1 分，⑫式 2 分。

15. (18分)

解: (1) 设物块和凹槽质量均为 m , 物块第一次通过 B 点时, 物块的速度大小为 v_1 , 凹槽的速度大小为 v_2 。对物块和凹槽组成的系统, 由机械能守恒定律得

$$mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad ①$$

系统水平方向动量守恒, 可得

$$0 = mv_1 - mv_2 \quad ②$$

解得

$$v_1 = \sqrt{gR} \quad ③$$

(2) 系统水平方向动量守恒, 故物块与凹槽最终都静止。设物块在平直轨道上滑行的路程为 s , 物块的水平位移大小为 x_1 , 凹槽的位移大小 x_2 。由能量守恒定律得

$$mgR = \mu mgs \quad ④$$

解得

$$s = 25R \quad ⑤$$

设某时刻物块的水平速度大小为 v_{1i} , 凹槽的速度大小为 v_{2i} 。系统水平方向动量守恒, 可得

$$0 = mv_{1i} - mv_{2i} \quad (\text{或者 } 0 = m \sum v_{1i} \Delta t - m \sum v_{2i} \Delta t)$$

即

$$0 = mx_1 - mx_2 \quad ⑥$$

而 $s = 6 \times 4R + R$, 即物块静止在 B 点右侧 R 处。由几何关系, 有

$$x_1 + x_2 = 2R \quad ⑦$$

解得

$$x_1 = R \quad ⑧$$

(3) 物块第 1 次在圆弧轨道运动, 若凹槽没有移动, 则凹槽将始终保持静止。设此过程中, 物块运动至某位置, 其所受轨道的支持力 F 与水平方向的夹角为 θ 。由机械能守恒定律得

$$mgR \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 \quad ⑨$$

由牛顿第二定律及向心力公式得

$$F - mg \sin \theta = m \frac{v^2}{R} \quad ⑩$$

设凹槽受到的静摩擦力大小为 F_f , 地面对其支持力大小为 F_N , 在水平方向上有

$$F_f = F \cos \theta \quad ⑪$$

在竖直方向上有

$$F_N = mg + F \sin \theta \quad \text{⑫}$$

凹槽始终保持静止, 满足

$$F_f \leq \mu_0 F_N \quad \text{⑬}$$

解得

$$\mu_0 \geq \frac{3 \sin \theta \cos \theta}{1 + 3 \sin^2 \theta} \quad \text{⑭}$$

而 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$, 不等式恒成立, 由数学知识得

$$\mu_0 \geq 0.75 \quad \text{⑮}$$

评分参考: 本题共 18 分。第(1)问 6 分, ①②③式各 2 分; 第(2)问 5 分, ④⑤⑥⑦⑧式各 1 分; 第(3)问 7 分, ⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮式各 1 分。

附 1: $\frac{3 \sin \theta \cos \theta}{1 + 3 \sin^2 \theta} = \frac{3 \sin \theta \cos \theta}{\cos^2 \theta + 4 \sin^2 \theta} = \frac{3 \tan \theta}{1 + 4 \tan^2 \theta} = \frac{3}{\frac{1}{\tan \theta} + 4 \tan \theta}$, 当 $\frac{1}{\tan \theta} = 4 \tan \theta$, 即

$\tan \theta = \frac{1}{2}$ 时, $\frac{3 \sin \theta \cos \theta}{1 + 3 \sin^2 \theta}$ 有最大值 $\frac{3}{4}$ 。

附 2: $y = \frac{3 \sin \theta \cos \theta}{1 + 3 \sin^2 \theta}$, $\frac{dy}{d\theta} = \frac{3(\cos^2 \theta - 4 \sin^2 \theta)}{(1 + 3 \sin^2 \theta)^2} = 0$, $\tan \theta = \frac{1}{2}$, y 有最大值 $\frac{3}{4}$ 。