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=1.20MPa，T_1=280K，p_2=1.44MPa，由查理定律

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

解得

T_2=336K（或者 t_2=63℃）　②

（2）对储罐内气体，p_2=1.44MPa，V_2=300m³；自动泄放完毕，对所有气体，p_3=1.35MPa，体积为 V_3。由玻意耳定律

$$p_2V_2=p_3V_3 \quad ③$$

泄放出的气体与原有气体的质量比

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

解得

$$k=6.25\% \quad ⑤$$

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

$$h=v_0t \quad ①$$

在 y 轴方向匀加速直线运动

$$h=\frac{1}{2}at^2 \quad ②$$

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

$$qv_1B=\frac{mv_1^2}{R} \quad ⑥$$

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

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

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

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

系统水平方向动量守恒，可得

$$0=mv_1-mv_2 \qquad ②$$

解得

$$v_1=\sqrt{gR} \qquad ③$$

（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

$$mgR=\mu mgs \qquad ④$$

解得

$$s=25R \qquad ⑤$$

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

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

即

$$0=mx_1-mx_2 \qquad ⑥$$

而 $s=6\times4R+R$，即物块静止在 B 点右侧 R 处。由几何关系，有

$$x_1+x_2=2R \qquad ⑦$$

解得

$$x_1=R \qquad ⑧$$

（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

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

由牛顿第二定律及向心力公式得

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

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

$$F_f=F\cos\theta \qquad ⑪$$

在竖直方向上有

$$F_N = mg + F\sin\theta \quad ⑫$$

凹槽始终保持静止，满足

$$F_f \leqslant \mu_0 F_N \quad ⑬$$

解得

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

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

$$\mu_0 \geqslant 0.75 \quad ⑮$$

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 $\frac{3}{4}$。