

南京市、盐城市 2025 届高三年级第一次模拟考试

物理答案及评分标准

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	B	A	D	C	D	D	B	A	C	A	B

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分)

(1) 4.80 (2) $\frac{d^2}{2h\Delta t^2}$ (3) $\frac{1}{b} \quad \frac{k}{2b} m_0$

(4) 该阻力不会对重力加速度的测量值引起误差。

理由如下：

根据牛顿第二定律可得 $\frac{1}{a} = \frac{2M + \frac{f}{g}}{m_0 g} \cdot \frac{1}{n} + \frac{1}{g}$ ，可见 $\frac{1}{a} - \frac{1}{n}$ 图象的纵截距与阻力无关。

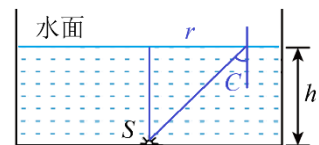
13. (6 分)

(1) 红光在水中的速度 $v = \frac{c}{n}$ (2 分)

(2) 如图，全反射临界角满足 $\sin C = \frac{1}{n}$ (2 分)

水深 $h = \frac{r}{\tan C}$ (1 分)

解得 $h = r\sqrt{n^2 - 1}$ (1 分)



14. (8 分)

(1) 由能量守恒得 $EI - I^2 r = mgv$ (2 分)

解得 $m = \frac{EI - I^2 r}{gv}$ (1 分)

(2) 铜盘转动的角速度为 $\omega = \frac{v}{L}$ (1 分)

铜盘上内外圆之间产生的电动势 $E' = B \times (3L - L) \times \frac{\omega \times 3L + \omega L}{2} = 4BLv$ (2 分)

由电路规律 $U = E - Ir$ (1 分)

而 $E' = U$

解得 $B = \frac{E - Ir}{4Lv}$ (1 分)

15. (12 分)

(1) 初始时刻系统静止, 对物块 $T = Mg \sin \theta = 30 \text{ N}$ (1 分)

假设 F 方向向下, 对小球 $2T \cos 37^\circ = Mg + F$ (1 分)

解得 $F = 18 \text{ N}$ (1 分)

(2) 小球上升到最大高度时, 系统的动能为 0。

设此时连接小球的细线与竖直方向间的夹角为 β 。

对系统 $2Mg \sin \theta \left(\frac{d}{2 \sin \alpha} - \frac{d}{2 \sin \beta} \right) = mg \left(\frac{d}{2 \tan \alpha} - \frac{d}{2 \tan \beta} \right)$ (2 分)

解得 $\beta = 90^\circ$ (1 分)

可见小球上升到最大高度时绳子水平, 小球上升的最大高度为 $h = 8 \text{ cm}$ (1 分)

(3) 对物块 $Mg \sin \alpha - T_1 = Ma_M$ (1 分)

对小球 $2T_1 \cos \alpha - mg = ma$ (1 分)

加速度关系 $a_M = a \cos \alpha$ (2 分)

联立方程解得 $a = \frac{90}{47} \text{ m/s}^2$ (1 分)

16. (15 分)

(1) 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 能到达 P 点的粒子的运动轨迹为半圆。

半径 $r_1 = \frac{OP}{2} = 2d$ (1 分)

由牛顿第二定律可得 $qvB = m \frac{v^2}{r_1}$ (1 分)

解得 $v = \frac{2qBd}{m}$ (1 分)

(2) $v_0 = \frac{8qBd}{3m}$ 的粒子轨迹半径 $r_2 = \frac{8d}{3}$

轨迹如图所示, 由几何关系 $r_2 + r_2 \sin \theta = 4d$

解得 $\theta = 30^\circ$

相邻两次撞击点之间的距离 $\Delta z = 2r_2 \cos 30^\circ = \frac{8\sqrt{3}d}{3}$

粒子与薄板碰撞的次数 $n = \frac{ON - r_2}{\Delta z} + 1 \approx 2.7$

取 $n = 2$

第 1 次碰撞时 $z_1 = r_2 \cos \theta = \frac{4\sqrt{3}d}{3}$

第 2 次碰撞时 $z_2 = 3r_2 \cos \theta = 4\sqrt{3}d$

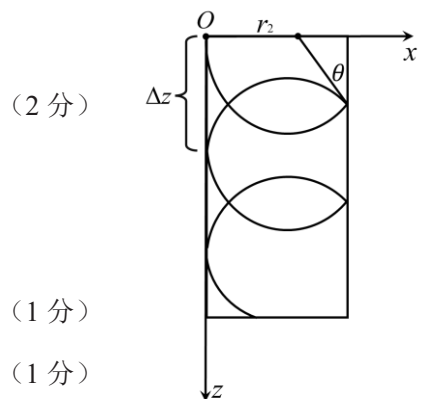
(3)

① 这些粒子做圆周运动的周期为 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1 分)

从射出到第一次与薄板碰撞所用时间 $t_1 = \frac{T}{3} = \frac{2\pi m}{3qB}$

从射出到第二次与薄板碰撞所用时间 $t_2 = T = \frac{2\pi m}{qB}$

在 Oy 方向, 粒子在电场力作用下做匀加速运动 $qE = ma$



要使粒子与绝缘薄板只碰撞一次需满足 $\frac{1}{2}at_1^2 \leq 6d < \frac{1}{2}at_2^2$

联立解得电场强度大小 E 的范围为 $\frac{3B^2qd}{\pi^2m} < E \leq \frac{27B^2qd}{\pi^2m}$ (2 分)

② 粒子恰好不从 Ox 边界射出时轨迹如图所示。

设半径为 r_3 ，由几何关系可得 $\beta = 60^\circ$ (1 分)

而 $r_3 + r_3 \sin 60^\circ = 4d$

解得 $r_3 = 8(2 - \sqrt{3})d$

一次碰撞轨迹沿 z 轴移动 $\Delta z' = 2r_3 \cos 60^\circ$

碰撞次数 $n' = \frac{ON}{\Delta z'} \approx 4.9$

即带电粒子与绝缘薄板的最多碰撞次数为 4 次

结合第 (2) 问可得射出位置的 x 坐标有 2 个可能的值 (1 分)

对于 x 坐标最大情况的轨迹如图所示

$\Delta z'' = 2r_4 \cos \alpha$

$2\Delta z'' + r_4 = \frac{21}{2}d$

$r_4 \sin \alpha + r_4 = 4d$

而 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

解得 $r_4 = \frac{5}{2}d$

所以， x 坐标最大为 $\frac{5}{2}d$ (2 分)

