

高 2025 届学业质量调研抽测（第二次） 高三物理参考答案及评分细则

一、选择题：共 43 分

（一）单项选择题：共 7 题，每题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	A	D	C	D	A	B

（二）多项选择题：共 3 题，每题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有错选的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	BC	AB	ACD

二、非选择题：共 5 题，共 57 分。

11 题（7 分，第（3）问 1 分，其余每空 2 分）

（1）甲 （2）> < （3）外侧

12 题（9 分，第（1）问 1 分，其余每空 2 分）

（1）C （2） aa' bb' （3） 1.40 ± 0.05 0.46 ± 0.05

13 题（10 分）

解：（1）从 A 点滑至 Q 点的过程中，小球机械能守恒

$$\frac{1}{2}mgR = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots ①$$

得： $v = \sqrt{gR} = 1.0 \text{ m/s} \dots\dots\dots ②$

（2）由心加速度公式

$$a = \frac{v^2}{R} \dots\dots\dots ③$$

得： $a = g = 10 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots ④$

(3) 小球经过 Q 点时重力做功的功率

$$P = mgv\cos\theta, \text{ 其中 } \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \dots\dots\dots ⑤$$

$$\text{得: } P = \frac{\sqrt{3}}{2} mg\sqrt{gR} = \sqrt{3} W \dots\dots\dots ⑥$$

评分参考:

- (1) 共 4 分: ①②式各 2 分;
- (2) 共 3 分: ③式 2 分④式 1 分;
- (3) 共 3 分: ⑤式 2 分⑥式 1 分。说明: $\cos\theta$ 错误不另扣分。

14 题 (13 分)

解: (1) 微粒从 O 到 P , 三力平衡, 重力与电场力大小相等

$$qE = mg \dots\dots\dots ①$$

$$\text{得: } E = \frac{mg}{q} \dots\dots\dots ②$$

(2) 电场变为向上后, 电场力与重力等大反向, 洛伦兹力提供向心力做匀速圆周运动, 由牛顿第二定律得

$$qvB = \sqrt{2}mg = m\frac{v^2}{r} \dots\dots\dots ③$$

$$\text{其中轨迹半径 } r = \sqrt{2}a \dots\dots\dots ④$$

$$\text{得: } v = \sqrt{2ga} \quad B = \frac{m}{q}\sqrt{\frac{g}{a}} \dots\dots\dots ⑤$$

$$(3) \text{ 微粒直线运动时间: } t_1 = \frac{\sqrt{2}a}{v} = \sqrt{\frac{a}{g}} \dots\dots\dots ⑥$$

$$\text{圆周运动时间: } t_2 = \frac{\frac{3}{8} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{2}a}{v} = \frac{3\pi}{4}\sqrt{\frac{a}{g}} \dots\dots\dots ⑦$$

$$\text{故总时间: } t = t_1 + t_2 = \frac{3\pi + 4}{4}\sqrt{\frac{a}{g}} \dots\dots\dots ⑧$$

评分参考:

- (1) 共 3 分: ①式 2 分②式 1 分;
- (2) 共 5 分: ③④式各 2 分⑤式 1 分;
- (3) 共 5 分: ⑥⑦式各 2 分⑧式 1 分。

15 题 (18 分)

解: (1) 3 辆车在整个运动过程中, 由动量守恒定律得

$$4mv_0 = (4m + m + m)v' \quad \dots\dots\dots ①$$

$$\text{故第 1 辆车的速度大小 } v' = \frac{2}{3}v_0 \quad \dots\dots\dots ②$$

(2) 第 1 辆车在第 1 个 L 过程中, 由动能定理得

$$kmgL = \frac{1}{2}4mv_1^2 - 0 \quad \dots\dots\dots ③$$

第 1、2 辆车相碰, 由动量守恒定律得

$$4mv_1 = (4m + m)v_1' \quad \dots\dots\dots ④$$

前 2 辆车在第 2 个 L 过程中, 由动能定理得

$$kmgL = \frac{1}{2}(4m + m)v_2^2 - \frac{1}{2}(4m + m)v_1'^2 \quad \dots\dots\dots ⑤$$

$$\text{故发生第 2 次碰撞前瞬间第 1 辆车的速度大小 } v_2 = \frac{3}{5}\sqrt{2kgL} \quad \dots\dots\dots ⑥$$

(3) 前 n 辆车整体, 在一个 L 过程中, 由动能定理得

$$kmgL = \frac{1}{2}[4m + (n-1)m]v_n^2 - \frac{1}{2}[4m + (n-1)m]v_{n-1}'^2 \quad \dots\dots\dots ⑦$$

前 n 辆车整体与第 $n+1$ 辆车相碰, 由动量守恒定律得

$$[4m + (n-1)m]v_n = (4m + nm)v_n' \quad \dots\dots\dots ⑧$$

$$\text{由⑧式得: } v_n' = \frac{n+3}{n+4}v_n, \text{ 类推得 } v_{n-1}' = \frac{n+2}{n+3}v_{n-1} \quad \dots\dots\dots ⑨$$

$$\text{由⑦⑨式得: } (n+3)^2 v_n^2 = (n+2)^2 v_{n-1}^2 + 2(n+3)kgL \quad \dots\dots\dots ⑩$$

分别取 $n=1, 2, 3, \dots, n-1, n$, 结合 (2) 问中的 v_1 , 对应关系式依次为

$$4^2 v_1^2 = 2 \times 4kgL$$

$$5^2 v_2^2 = 4^2 v_1^2 + 2 \times 5kgL$$

$$6^2 v_3^2 = 5^2 v_2^2 + 2 \times 6 kgL$$

.....

$$(n+2)^2 v_{n-1}^2 = (n+1)^2 v_{n-2}^2 + 2(n+2) kgL$$

$$(n+3)^2 v_n^2 = (n+2)^2 v_{n-1}^2 + 2(n+3) kgL$$

将上述 n 式相加得 $(n+3)^2 v_n^2 = 2 \times \frac{4+(n+3)}{2} n kgL = n(n+7) kgL$ ⑪

整理得:

$$v_n^2 = \frac{n(n+7)}{(n+3)^2} kgL = \frac{(n+3)^2 + (n+3) - 12}{(n+3)^2} kgL = -12 \left(\frac{1}{n+3} \right)^2 + \frac{1}{n+3} + 1 \quad \dots \textcircled{12}$$

当 $\frac{1}{n+3} = -\frac{1}{2 \times (-12)} = \frac{1}{24}$ 即 $n=21$ 时, 第 1 辆车速度最大 $v_{\max} = v_{21} = \frac{7}{12} \sqrt{3 kgL}$...⑬

评分参考:

(1) 共 4 分: ①式 3 分, ②式 1 分;

(2) 共 6 分: ③④式各 2 分, ⑤⑥式 1 分;

(3) 共 8 分: ⑦⑧式各 2 分, ⑩⑪⑫⑬式 1 分。若逐步推算, 参照上述解答酌情给分。