

# 2025 届高三三月联合测评

## 物理试卷参考答案与解析

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。武汉乐学教育

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

1.【答案】A

【解析】由质量数守恒和核电荷数守恒知 X 是  ${}_{92}^{234}\text{U}$ ,选项 A 正确; $\gamma$  射线穿透能力很强,但电离作用很弱,选项 B 错误;半衰期是大量原子核衰变的统计规律,对少量原子核不适用,选项 C 错误; ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  的比结合能大于  ${}_{92}^{234}\text{U}$  的比结合能,选项 D 错误。武汉乐学教育

2.【答案】C

【解析】第一宇宙速度 7.9 km/s 是卫星在地球发射的最小速度,也是卫星绕地球做圆周运动的最大环绕速度。月面上升阶段,上升器要脱离月球,其起飞速度至少要达到月球上的第一宇宙速度,并不是地球上的第一宇宙速度 7.9 km/s,选项 A 错误;上升器与轨返组合体交会对接后,组合体的轨道半径不变,故运动周期不变,选项 B 错误;第二宇宙速度 11.2 km/s 是卫星脱离地球引力束缚的最小发射速度,轨返组合体进入月地转移时,是从月球轨道向地球运动,其速度不能超过 11.2 km/s,否则会脱离地球引力范围,无法回到地球,选项 C 正确;返回器采用半弹道跳跃式再入大气层方式返回,在大气层中会受到空气阻力,空气阻力会对返回器做功,机械能不守恒,选项 D 错误。

3.【答案】B

【解析】由原线圈电压表达式  $U=220\sqrt{2}\sin(100\pi t)\text{V}$ ,知交流电的频率  $f=50\text{ Hz}$ ,理想变压器不改变交流电的频率,所以副线圈中电流的频率也为 50 Hz,选项 A 错误;由理想变压器电压比公式  $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ ,副线圈上电压有效值为 48 V,选项 B 正确;已知充电功率  $P=11\text{ kW}=11000\text{ W}$ ,副线圈电压有效值根据  $P=U_2 I_2$ ,解得副线圈电流  $I_2=\frac{11000}{48}=\frac{1375}{6}\text{ A}$ 。由理想变压器电流比公式  $I_1=\frac{n_2}{n_1} I_2$ ,解得原线圈电流 50 A,选项 C 错误;根据理想变压器电压比公式  $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ ,增加原线圈匝数  $n_1$ ,副线圈电压  $U_2$  会减小,充电功率会减小,选项 D 错误。

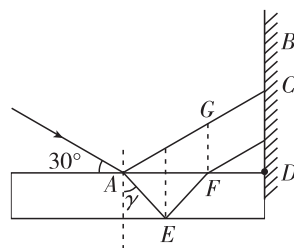
4.【答案】D

【解析】已知质点 Q 的振动方程为  $y=20\sin(\frac{\pi}{6}t)\text{ cm}$ ,在  $t=0$  时刻,质点 Q 沿 y 轴正方向振动。根据“上下坡法”,可知该波沿 x 轴负方向传播,选项 A 错误;由质点 Q 的振动方程,可得  $\omega=\frac{\pi}{6}$ ,周期  $T=$

$\frac{2\pi}{\omega}=12\text{ s}$ 。由波的图像可知波长  $\lambda=12\text{ m}$ ，根据波速公式  $v=\frac{\lambda}{T}$ ，解得  $v=1\text{ m/s}$ ，选项 B 错误；波沿  $x$  轴负方向传播， $t=0$  时刻，质点  $P$  在平衡位置， $t=4\text{ s}$ ， $y=-10\sqrt{3}\text{ cm}$ ，所以  $P$  点未回到平衡位置，选项 C 错误。从  $t=0$  到  $t=5\text{ s}$ ，质点  $Q$  通过的路程  $s=20+10=30\text{ cm}$ ，选项 D 正确。

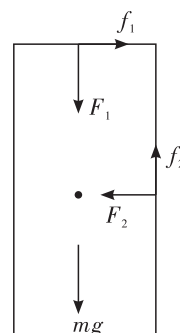
5.【答案】A

【解析】如图所示， $AB$  为经玻璃砖上表面的反射光， $FC$  为经玻璃砖下表面的反射光，由反射定律、折射定律，有  $GF$  与  $BC$  平行且相等， $GF=BD-CD=2\sqrt{3}\text{ cm}$ ， $\tan 30^\circ=\frac{GF}{AF}$ ，所以  $AF=6\text{ cm}$ ，则光在  $A$  点的折射角  $\tan \gamma=\frac{AF}{\frac{2}{d}}$ ，解得  $\gamma=45^\circ$ ，即  $n=\frac{\sin(90^\circ-30^\circ)}{\sin \gamma}=\frac{\sqrt{6}}{2}$ ，选项 A 正确。



6.【答案】A

【解析】如图为玻璃杯受力，由平衡条件知  $mg+F_1=f_2$ ，且  $F_2=f_1$ ，两个摩擦力都恰好达到最大静摩擦力时， $f_1=\mu F_1$ ， $f_2=\mu F_2$ ，联立解得  $\mu=\sqrt{1+\frac{mg}{F_1}}>1$ ，选项 A 正确；由平衡条件，拇指所受的摩擦力  $f_2$  大于玻璃杯的重力  $mg$ ，选项 B 错误；增加拇指与杯的弹力  $F_2$ ，食指所受的摩擦力  $f_1$  变大，选项 C 错误；增加食指与杯的弹力  $F_1$ ，拇指所受的摩擦力  $f_2$  变大，选项 D 错误。武汉乐学教育



7.【答案】D

【解析】金属棒沿顺时针匀速转动时，由右手定则，金属棒中的电流方向为  $A \rightarrow O$ ，选项 A 错误；由左手定则，金属棒受到的安培力沿逆时针方向（俯视），选项 B 错误；设每一极小段的金属棒产生的感应电动势大小为  $e$ ，有  $e=Br\omega r$ ，则整根金属棒的感应电动势的大小为  $E=\int_0^a B\omega r^2 dr=\frac{1}{3}K\omega a^3$ ，选项 D 正确；金属棒中电流的大小  $I=\frac{E}{R}=\frac{K\omega a^3}{3R}$ ，选项 C 错误。（排除选项 C 的方法：若磁场为匀强磁场，设磁感应强度大小为  $Ka$ ，则  $E=Kaa\frac{\omega a}{2}=\frac{K\omega a^3}{2}$ ，而据题目描述的磁场，电动势应比之大，选项 C 错误）

8.【答案】BC

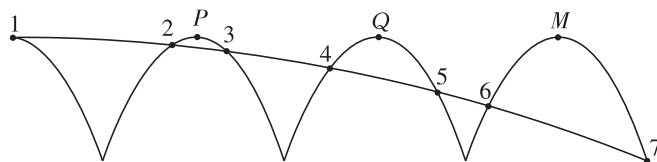
【解析】空气阻力大小满足  $f kv$ ， $k ah^2$ （ $a$  为常数），质量  $m bh^3$ （ $b$  为常数），由牛顿第二定律  $mg \sin \theta - mg \cos \theta - f = ma$ ，解得  $a = g \sin \theta - g \cos \theta - \frac{av}{bh}$ 。显然，速度越大，加速度越大，选项 A 正确，选项 B 错误；质量越大， $h$  越大，加速度越大，选项 C 正确，选项 D 错误。

9.【答案】BC

【解析】等量同种正点电荷中垂线上由  $C \rightarrow O \rightarrow D$ ，电场强度的分布规律：增大  $\rightarrow$  减小（ $O$  点为零） $\rightarrow$  增大  $\rightarrow$  减小，由  $E_q = ma$ ，小球的加速度大小变化：增大  $\rightarrow$  减小（ $O$  点为零） $\rightarrow$  增大  $\rightarrow$  减小，选项 A 错误；由对称性， $v_D = v_C = 0$ ，选项 B 正确；移走  $A$ ，小球竖直方向上受力  $N = mg + k\frac{Qq}{r^2} \sin \theta$ （ $\theta$  由  $45^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow 45^\circ$ ， $r$  先减小再增加），则杆对小球的作用力  $N$  先增大后减小，选项 C 正确；移走  $B$ ，小球竖直方向上受力  $N + k\frac{Qq}{r^2} \sin \theta = mg$ （ $\theta$  由  $45^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow 45^\circ$ ， $r$  先减小再增加），由于  $k\frac{Qq}{r^2}$  与  $mg$  的大小关系未知，则杆对小球的作用力  $N$  大小无法判断，选项 D 错误。

10.【答案】BD

【解析】位置 2→位置 3,初速度大小不同,水平方向匀速运动时间不同,在位置 2,就不会在位置 3 再次相遇,选项 A 错误;小球 a 从 1→3、小球 b 从 P→3, $t_1$  相同,水平方向上  $x_{a1} - x_{b1} = \frac{2}{7}L = 6v_0t_1$ ;小球 a 从 1→5、小球 b 从 Q→5, $t_2$  相同,水平方向上  $x_{a2} - x_{b2} = \frac{4}{7}L = 6v_0t_2$ ;小球 a 从 1→7、小球 b 从 M→7, $t_3$  相同,水平方向上  $x_{a3} - x_{b3} = \frac{6}{7}L = 6v_0t_3$ ;易得  $t_1 : t_2 : t_3 = 1 : 2 : 3$ ,又  $t_3 = t$ ,所以  $t_3 = \frac{2}{3}t$ , $x_{a1} : x_{a2} : x_{a3} = 1 : 2 : 3$ ,又  $x_{a3} = L$ ,所以  $x_{13} = x_{35} = x_{57} = \frac{L}{3}$ ,选项 B、D 正确;小球 a 从 1→2、小球 b 从 P→2, $t_4$  相同,水平方向上  $\frac{2}{7}L = 8v_0t_4$ ;小球 a 从 1→4、小球 b 从 Q→4, $t_5$  相同,水平方向上  $\frac{4}{7}L = 8v_0t_5$ ;小球 a 从 1→6、小球 b 从 M→6, $t_6$  相同,水平方向上  $\frac{6}{7}L = 8v_0t_6$ ;易得  $t_4 : t_5 : t_6 = 1 : 2 : 3$ ,所以  $x_{12} = x_{24} = x_{46}$ ,又  $x_{12} + x_{24} + x_{46} + x_{67} = L$ ,所以  $x_{12} = x_{24} = x_{46} < \frac{L}{3}$ ,选项 C 错误。



二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

11. (6 分)

(1)  $\frac{d}{\Delta t}$  (2 分)

(2)  $\frac{2m_2g - k(m_1 + m_2)d^2}{2m_1g}$  (2 分)

(3) 偏大 (2 分)

【解析】

(1) 小车通过光电门时的速度大小  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ;

(2) 由运动规律  $2aL = \left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 - 0$  得  $\frac{1}{\Delta t^2} = \frac{2a}{d^2}L$ , 图线斜率  $k = \frac{2a}{d^2}$ , 所以  $a = \frac{kd^2}{2}$ ; 由牛顿第二定律

$m_2g - \mu m_1g = (m_1 + m_2)a$ , 可得  $\mu = \frac{2m_2g - k(m_1 + m_2)d^2}{2m_1g}$ ;

(3) 设空气阻力、绳与滑轮间的摩擦力为  $f$ , 由牛顿第二定律  $m_2g - \mu_{真} m_1g - f = (m_1 + m_2)a$  得

$\mu_{真} = \frac{2m_2g - k(m_1 + m_2)d^2}{2m_1g} - \frac{f}{m_1g} < \mu = \mu_{测}$ , 所以求出的动摩擦因数偏大。

12. (10 分)

(1)  $\times 1$  (2 分)      11.0 (2 分, 11 不扣分)

(2)  $A_1$  (2 分)      10 (2 分)      4.0 (2 分)

【解析】武汉乐学教育

(1) 用多用电表的欧姆“ $\times 10$ ”挡位测量待测电阻, 发现指针偏转角很大, 应改用低倍率挡“ $\times 1$ ”挡测量; 表盘读数 11.0, 则电阻  $R_x = 11.0 \times 1 \Omega = 11.0 \Omega$ ;

(2)由  $I_Y = I_X + I_{R_x}$ ,  $Y$  表的量程应比  $X$  表的大, 所以  $Y$  表应选  $A_2$ ,  $X$  表应选  $A_1$ ;  $I_2 = I_1 + \frac{I_1(R+r)}{R_x}$   
 得  $\frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{R_x}R + \frac{R_x+r}{R_x}$ , 由图线知直线斜率  $k = \frac{1}{10} = \frac{1}{R_x}$  所以  $R_x = 10 \Omega$ , 截距  $b = 1.4 = \frac{R_x+r}{R_x}$  所以  $r = 4.0 \Omega$ 。

13. (10分)

(1)初始时, 活塞受力平衡, 有

$$p_1 S = p_0 S + mg \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$p_1 = 1.25 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(2)活塞达到卡槽前压强恒为  $p_1$ , 气体等压变化

$$\frac{\frac{3H}{4} \cdot S}{T_0} = \frac{HS}{T_1} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$T_1 = \frac{4}{3} T_0 < 2T_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

活塞达到卡槽后体积不变, 有

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{2T_0} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得 武汉乐学教育

$$p_2 = 1.875 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

14. (16分)

解:(1)粒子在电场中做类平抛运动, 从  $P$  点运动到  $Q$  点的时间为  $t_1$ 。沿  $x$  轴正方向做匀速直线运动, 有

$$L = v_0 t_1 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

沿  $y$  轴负方向做匀加速直线运动, 有

$$y_P = \frac{1}{2} v_y t_1 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

由题意

$$\tan\theta = \frac{v_y}{v_0} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得

$$y_P = \frac{\sqrt{3}}{2} L \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2)粒子在第四、三象限做匀速圆周运动, 在第二象限做类斜抛运动, 刚好能回到  $P$  点。由对称性可知, 粒子在磁场中做圆周运动的半径

$$r = \frac{2\sqrt{3}L}{3} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

由牛顿第二定律

$$qv_1B = \frac{mv_1^2}{r} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$B = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qL} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(3)粒子在第四、三象限做匀速圆周运动的时间为  $t_2$ ,则有

$$t_2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2\pi r}{v_1} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

粒子在第二象限从  $N$  点到  $P$  点的运动的时间  $t_3$  与粒子在第一象限运动的时间相等。有

$$t = 2t_1 + t_2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得

$$t = \frac{(18 + 4\sqrt{3}\pi)L}{9v_0} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

15. (18分)

(1) $B$  沿斜面下滑,由牛顿第二定律

$$mg \sin\theta = ma \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$B$  运动至斜面底端,与  $A$  第 1 次碰撞前的速度大小为  $v'_2$ ,由运动学公式

$$v_2'^2 - v_2^2 = 2aL \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$v'_2 = 8 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) $A$  与  $B$  第 1 次碰撞后,速度大小分别为  $v_{A1}$ 、 $v_{B1}$ ,由动量守恒定律和能量守恒定律,有(以向右为正方向)

$$2mv_1 + mv'_2 = 2mv_{A1} + mv_{B1} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}2mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2 = \frac{1}{2}2mv_{A1}^2 + \frac{1}{2}mv_{B1}^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得

$$v_{A1} = -3 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$v_{B1} = 12 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3) $B$  以速度  $v_{B1}$  沿斜面上滑,由牛顿第二定律

$$mg \sin\theta + \mu mg \cos\theta = ma'$$

由运动学公式

$$v_{B1}^2 = 2a's_1$$

$B$  运动至斜面底端,速度大小为  $v'_{B1}$ ,由运动学公式

$$v_{B1}'^2 = 2as_1$$

解得

$$v'_{B1} = \frac{1}{2}v_{B1}$$

以此类推,每次  $B$  滑下斜面的速度是其滑上斜面速度大小的  $\frac{1}{2}$ 。  $\dots\dots\dots (2 \text{分})$

因此,在第二次碰前

$$v'_{A1} = \frac{1}{2}v_{A1} = \frac{3}{2} \text{ m/s}, v'_{B1} = \frac{1}{2}v_{B1} = 6 \text{ m/s}.$$

第二次碰撞后

$$v_{A2} = -\frac{7}{2} \text{ m/s}$$

$$v_{B2} = 4 \text{ m/s}$$

第三次碰前

$$v'_{A2} = \frac{7}{4} \text{ m/s}, v'_{B2} = 2 \text{ m/s}$$

第三次碰撞后

$$v_{A3} = \frac{3}{4} \text{ m/s} = \frac{1}{4}v_{A1}$$

$$v_{B3} = 3 \text{ m/s} = \frac{1}{4}v_{B1}$$

第四次碰前 武汉乐学教育

$$v'_{A3} = \frac{3}{8} \text{ m/s}, v'_{B3} = \frac{3}{2} \text{ m/s}$$

第四次碰撞后

$$v_{A4} = \frac{7}{8} \text{ m/s} = \frac{1}{4}v_{A2}$$

$$v_{B4} = 1 \text{ m/s} = \frac{1}{4}v_{B2}$$

不难看出,第  $k$  次碰后二者速度均为第  $k-2$  次碰后的  $\frac{1}{4}$  ( $k \geq 3$ )。 ..... (2分)

而第一次碰后至第二次碰前, B 在斜面上经过路程

$$2s_1 = 2 \times \frac{v_{B1}^2}{2a'} = \frac{45}{4} \text{ m}$$

第二次碰后至第三次碰前, B 在斜面上经过路程

$$2s_2 = 2 \times \frac{v_{B2}^2}{2a'} = \frac{5}{4} \text{ m}$$

而第三次碰后第四次碰前, B 在斜面上经过路程

$$2s_3 = 2 \times \frac{v_{B3}^2}{2a'} = \frac{45}{64} \text{ m}$$

第四次碰后至第五次碰前, B 在斜面上经过路程

$$2s_4 = 2 \times \frac{v_{B4}^2}{2a'} = \frac{5}{64} \text{ m}$$

故第  $k$  次碰后至第  $k+1$  次碰前 B 在斜面上运动的路程为第  $k-2$  次碰后至第  $k-1$  次碰前 B 在斜上

经过路程的  $(\frac{1}{4})^2 = \frac{1}{16}$ 。 ..... (2分)

所以, A 与 B 静止时, B 在斜面上运动的总路程

$$s = L + (2s_1 + 2s_2) \times \frac{1}{1 - \frac{1}{16}} = \frac{55}{3} \text{ m} \text{ ..... (1分)}$$