

## 2025 届高三物理试题

### 参考答案

1. B 【解析】本题考查衰变,目的是考查学生的理解能力。核反应前后质量数守恒,核电荷数守恒,可得  $x=94, y=239$ , 选项 A 错误、B 正确;衰变过程中释放的电子,是由原子核内中子转化为质子和电子而来的,选项 C、D 错误。
2. A 【解析】本题考查匀速圆周运动,目的是考查学生的理解能力。该质点的频率  $f = \frac{8.1 \times 10^4}{60} \text{ Hz} = 1.35 \times 10^3 \text{ Hz}$ , 则周期  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1.35 \times 10^3} \text{ s}$ , 角速度大小  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2.7 \times 10^3 \pi \text{ rad/s}$ , 线速度大小  $v = \omega r = 270\pi \text{ m/s}$ , 向心加速度大小  $a_n = \omega v = 7.29 \times 10^5 \pi^2 \text{ m/s}^2$ , 选项 A 正确。
3. D 【解析】本题考查交变电压,目的是考查学生的理解能力。变压器的输入电压不变,电压表  $\textcircled{V}_1$  的示数不变,选项 A 错误;副线圈两端电压不变,由欧姆定律可知,电阻  $R$  的阻值减小,电流表  $\textcircled{A}_2$  的示数增大,电流表  $\textcircled{A}_1$  的示数增大,电阻  $R_0$  两端的电压增大,电压表  $\textcircled{V}_2$  的示数减小,选项 B、C 错误,选项 D 正确。
4. C 【解析】本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题意可知  $\lambda = 6 \text{ m}, T = 12 \text{ s}$ , 则该波的波速  $v = \frac{\lambda}{T} = 0.5 \text{ m/s}$ , 选项 A 错误;由同侧法可知题中图示时刻  $Q$  质点沿  $y$  轴正方向运动,经过  $3 \text{ s}$  后波形向右移动  $d = vt = 1.5 \text{ m}$ ,  $Q$  质点处于波峰,选项 B 错误;  $P$  质点只在其平衡位置附近上下振动,选项 D 错误;设平衡位置的横坐标为  $2 \text{ m}$  处的质点称为  $M$  质点,则当  $M$  质点处于平衡位置时,  $P$ 、 $Q$  两质点速度相同,又因为波沿  $x$  轴正方向传播,则  $M$  质点从  $0$  时刻起至第一次到达平衡位置经历的时间  $t = \frac{x}{v} = \frac{2}{0.5} \text{ s} = 4 \text{ s}$ , 选项 C 正确。
5. B 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。赤道处有向心加速度,则赤道的重力加速度小于两极的重力加速度,有  $g - g_1 = (\frac{2\pi}{T})^2 R$ , 解得地球半径  $R = \frac{(g - g_1) T^2}{4\pi^2}$ , 又  $\frac{GMm}{R^2} = mg$ , 解得地球质量  $M = \frac{g(g - g_1) T^4}{16\pi^4 G}$ , 选项 B 正确。
6. B 【解析】本题考查抛体运动,目的是考查学生的推理论证能力。若研究两个过程的逆过程,则可将其看成是从篮筐沿同方向斜向上的斜抛运动,落到同一高度上,设  $A$ 、 $B$  两篮球落入篮筐时的速度大小分别为  $v_A$ 、 $v_B$ , 方向与水平方向的夹角为  $\theta$ ,  $A$ 、 $B$  两篮球下落的高度相同,有  $-v_A \sin \theta \times t_A + \frac{1}{2} g t_A^2 = -v_B \sin \theta \times t_B + \frac{1}{2} g t_B^2$ , 又  $v_A \cos \theta \times t_A > v_B \cos \theta \times t_B$ , 解得  $t_A > t_B$ , 选项 B 正确。
7. C 【解析】本题考查电磁感应和动量定理,目的是考查学生的模型建构能力。两棒受到的安

培力不相等,系统受到的合外力不为零,系统动量不守恒,最终两棒切割磁感线产生的电动势相等,速度不相等,选项 A 错误;设  $ab$  棒和  $cd$  棒的最终速度大小分别为  $v_1$  和  $v_2$ ,则有  $BLv_1 = 2BLv_2$ ,对  $ab$  棒有  $m(v_0 - v_1) = BLq$ ,对  $cd$  棒有  $2mv_2 = 2BLq$ ,解得  $v_1 = \frac{2v_0}{3}$ ,  $v_2 = \frac{v_0}{3}$ ,选项 B 错误;系统产生的焦耳热  $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_2^2 = \frac{1}{6}mv_0^2$ ,  $cd$  棒产生的焦耳热占总焦耳热的  $\frac{2}{3}$ ,  $Q_{cd} = \frac{1}{9}mv_0^2$ ,选项 D 错误; $ab$  棒克服安培力做的功  $W = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{5}{18}mv_0^2$ ,选项 C 正确。

8. BC 【解析】本题考查热学知识,目的是考查学生的理解能力。加热过程中气体温度升高,分子平均动能增大,选项 B 正确;加热过程中内外相通,内部压强始终等于外界大气压强,保持不变,选项 A 错误;给油桶降温时,内部水蒸气会发生液化,不遵循理想气体状态方程,选项 C 正确;要让油桶恢复,内部压强要大于外界大气压强,选项 D 错误。

9. AC 【解析】本题考查光的折射和传播,目的是考查学生的推理论证能力。根据  $\frac{1}{n} = \sin C$  可知,发生全反射的临界角为  $45^\circ$ ,故光在  $AD$  边发生全反射,并射到  $BC$  边的中点,再一次发生全反射,最终从  $CD$  边射出,选项 A 正确、B 错误;由几何关系可知,光在棱镜中通过的路程  $s = (\sqrt{2} + 2)a$ ,该过程所需的时间  $t = \frac{ns}{c} = \frac{(2\sqrt{2} + 2)a}{c}$ ,选项 C 正确、D 错误。

10. AD 【解析】本题考查电场力做功,目的是考查学生的模型建构能力。设小球 A 到定滑轮的距离为  $H$ ,  $A$ 、 $B$  间的距离为  $L$ ,小球 B 恰好离开地面时,静电力  $F_{\text{电}} = k \frac{q^2}{L^2} = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ,解得  $L = \sqrt{\frac{\sqrt{3}kq^2}{mg}}$ ,选项 A 正确;小球 B 被拉动后,一直处于平衡状态,  $\frac{L}{H} = \frac{k \frac{q^2}{L^2}}{mg}$ ,可得移动过程中,两球之间的距离  $L$  保持不变,小球 B 受到小球 A 的库仑力大小不变,电场力对小球 B 不做功,选项 B、C 错误;根据功能关系可知,拉力对小球 B 做的功等于小球 B 重力势能的增加量,  $W = mgL = \sqrt{\sqrt{3}mgkq^2}$ ,选项 D 正确。

11.  $t^2$  (2 分)  $\frac{2}{k}$  (2 分) 不变 (2 分)

【解析】本题考查测量重力加速度,目的是考查学生的实验探究能力。

设小球自由下落到光电门 1 的时间为  $t_1$ ,自由下落到光电门 2 的时间为  $t_2$ ,有  $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ ,  $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$ ,  $t = t_2 - t_1$ ,解得  $t^2 = \frac{2}{g}(\sqrt{h_2} - \sqrt{h_1})^2$ ,则纵轴表示的物理量为  $t^2$ ,  $k = \frac{2}{g}$ ,解得  $g = \frac{2}{k}$ ,  $h_1$ 、 $h_2$  与  $t$  和  $\Delta t$  均无关,重力加速度的测量值不变。

12. (1) 最大阻值 (2 分)  $\frac{R_0}{3}$  (3 分)

(2) 5.7 (2 分) 1.8 (3 分)

【解析】本题考查测量电动势和内阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 开始时,要保证电路中的电流不超出电流表的量程,应将电路中的阻值调至最大,即先将电阻箱  $R$  的阻值调到最大阻值;当电流表的指针指在满偏刻度的四分之三处时,即  $I_A = \frac{3}{4} I_g$ ,则通过电阻箱  $R'$  的电流  $I_0 = \frac{1}{4} I_g$ ,又  $I_A R_g = I_0 R_0$ ,解得  $R_g = \frac{R_0}{3}$ 。

(2) 由(1)可知,通过电阻箱  $R'$  的电流为通过电流表的  $\frac{1}{3}$ ,由闭合电路欧姆定律可知  $E = \frac{4}{3} I(R+r) + \frac{1}{3} I R_0$ ,整理为  $\frac{1}{I} = \frac{4}{3E} R + \frac{4r+R_0}{3E}$ ,根据题图乙有  $\frac{4}{3E} = \frac{1.08}{4.65} V^{-1}$ ,  $\frac{4r+R_0}{3E} = 1.08 A^{-1}$ ,又由前面可知  $R_0 = 3R_g$ ,可得  $R_0 = 3.8 \times 3 \Omega = 11.4 \Omega$ ,解得  $E = 5.7 V$ ,  $r = 1.8 \Omega$ 。

13. 【解析】本题考查牛顿运动定律,目的是考查学生的创新能力。

(1) 由题意可知车做匀减速直线运动,其加速度大小  $a = \frac{v_0}{t}$  (2 分)

又由牛顿第二定律有  $f = Ma$  (2 分)

解得  $f = 5 \times 10^4 N$ 。 (1 分)

(2) 车做匀减速直线运动的位移大小  $x = \frac{v_0}{2} t$  (1 分)

则货物的位移大小  $x' = x + \frac{L}{2}$  (1 分)

则货物的加速度大小  $a' = \frac{v_0^2}{2x'}$  (1 分)

由牛顿第二定律有  $ma' = \mu mg$  (1 分)

解得  $\mu = 0.48$ 。 (1 分)

14. 【解析】本题考查带电粒子在匀强磁场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动,设与圆环碰撞前,粒子运动的轨迹半径为  $r_1$ ,有

$$qvB = m \frac{v^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

又由几何关系可知  $r_1 = R$  (1 分)

解得  $\frac{q}{m} = 1 \times 10^7 C/kg$ 。 (1 分)

(2) 粒子从 A 点运动至 C 点,设该过程中粒子运动的时间为  $t_1$ ,由几何关系可知

$$t_1 = \frac{\pi r_1}{2v} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子从 C 点运动到 D 点,设粒子运动的轨迹半径为  $r_2$ ,由几何关系可知,粒子运动的轨迹对应的圆心角  $\theta = 60^\circ$

$$\text{有 } \tan \frac{\theta}{2} = \frac{R}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } q'vB = m \frac{v^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{该段运动时间 } t_2 = \frac{\pi m}{3q'B} \text{ (写成 } t_2 = \frac{2\pi r_2}{6v} \text{ 也给分)} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = t_1 + t_2$$

$$\text{解得 } t = \frac{3+2\sqrt{3}}{30} \pi \times 10^{-3} \text{ s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 粒子从 D 点回到 A 点, 设运动的轨迹半径为  $r_3$ , 由几何关系可知粒子的轨迹对应的圆心角  $\theta' = 30^\circ$

$$\text{有 } \tan \frac{\theta'}{2} = \frac{R}{r_3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$q''vB = m \frac{v^2}{r_3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } k = \frac{q''}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } k = 2 - \sqrt{3}。 \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【解析】本题考查动量守恒定律和能量关系, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 设子弹击中木块后二者共同速度大小为  $v_{\text{共}}$ , 取沿传送带向上为正方向, 有  $mv_0 = (M+m)v_{\text{共}}$  (1 分)

$$\text{解得 } v_{\text{共}} = 10 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量关系有 } Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_{\text{共}}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 4950 \text{ J}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由题意可知木块(含子弹)先沿传送带向上做匀减速直线运动, 加速度大小

$$a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta = 10 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动时间 } t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{位移大小 } x_1 = \frac{v_0}{2} t_1 = 5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

木块(含子弹)再沿传送带向下加速运动至与传送带共速, 加速度大小也为  $a_1$ , 加速时间  $t_2$

$$= \frac{v}{a_1} = \frac{1}{4} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{位移大小 } x_2 = \frac{v}{2} t_2 = \frac{5}{16} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

因动摩擦因数小于倾角的正切值, 所以木块(含子弹)与传送带速度相同后的加速度大小  $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta = 2 \text{ m/s}^2$  (1 分)

设加速时间为  $t_3$ , 有  $x_1 - x_2 = vt_3 + \frac{1}{2}a_2t_3^2$  (1 分)

解得  $t_3 = \frac{5}{4}$  s

则总的运动时间  $t = t_1 + t_2 + t_3$  (1 分)

解得  $t = 2.5$  s。 (1 分)

(3) 设第  $n$  次子弹击中木块后瞬间, 木块的速度大小为  $v_n$ , 有  
 $mv_0 = (M + nm)v_n$  (1 分)

此后木块(含所有打入木块中的子弹)做匀减速运动的时间  $t_n = \frac{v_n}{a_1}$  (1 分)

可得  $t_n = \frac{100}{99+n}$  s。 (1 分)