

2023 届高三五月联合测评

物理试卷参考答案与评分细则

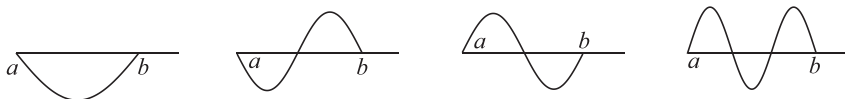
评分说明：

1. 考生如按其他方法或步骤解答，正确的，同样给分；有错的，根据错误的性质，参照评分参考中相应的规定评分。
2. 计算题只有最后答案而无演算过程的，不给分；只写出一般公式但未能与试题所给的具体条件联系的，不给分。

一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 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 8~11 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。

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

1. D 【解析】毫米波是电磁波，它的传播不需要介质，选项 A 错误；与紫外线相比，毫米波的波波长，频率小，选项 B 错误；电磁波是横波，声波是纵波，选项 C 错误；波长越长，衍射现象越明显，选项 D 正确。
2. D 【解析】 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大于 ${}^1_1\text{H}$ 比结合能。选项 D 说法错误。
3. C 【解析】第一宇宙速度 7.9 km/s 是发射绕地卫星的最小速度，第三宇宙速度 11.2 km/s 是卫星离开地球飞向太阳的最小发射速度，选项 A 错误；第一宇宙速度是绕地运行卫星的最大速度，选项 B 错误；“夸父一号”的周期小于地球自转周期，角速度大于地球自转的角速度，选项 C 正确；卫星质量未知，所受向心力无法比较，选项 D 错误。
4. B 【解析】该时刻的波形可能有以下四种情况： $\lambda = 2l$ ； $\lambda = l$ ； $\lambda = l$ ； $\lambda = \frac{2l}{3}$ 。故不可能的是 B 项。



5. B 【解析】环的向心加速度为 $a_n = \frac{v^2}{R} = g$ ，即 $v = \sqrt{gR}$ ，说明此时小环在大圆环的上部，设环与圆心的连线跟竖直方向的夹角为 θ ，由机械能守恒定律 $mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2$ ，大圆环对小圆环的弹力大小满足 $N + mg \cos\theta = \frac{mv^2}{R}$ ，解得 $\theta = 60^\circ$ ， $N = \frac{1}{2}mg$ 。选项 B 正确。

6. A 【解析】光在 AC 边上恰好发生全反射，有 $\sin 60^\circ = \frac{1}{n}$ ，所以三棱镜的折射率 $n = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ，选项 A 正确；光在 BC 边上的入射角等于 30° ，因此不发生全反射，选项 B 错误；减小入射光频率，折射率也减小，则

光在 AC 边上入射角小于临界角,不会发生全反射,选项 C 错误;增大入射光频率,折射率也增大,光的速度减小,光在三棱镜中传播路程不变,则光的传播时间变长,选项 D 错误。

7. C 【解析】粒子由静止开始运动,电场力方向竖直向上,故粒子带正电,选项 A 错误;粒子运动轨迹为

摆线,不是抛物线,选项 B 错误;将粒子的运动分解为速度 $v = \frac{E}{B}$ 的向右的匀速直线运动和速度为 v 的

沿顺时针方向的匀速圆周运动,则粒子距 x 轴的最大距离 $Y = 2 \cdot \frac{mv}{Bq} = \frac{2Em}{qB^2}$,最大速度为 $2v = \frac{2E}{B}$ 。

故选项 C 正确,选项 D 错误。

8. BC 【解析】水面船体随着波浪升高时,柔性吊缆张紧,海水对牵引机翼板上侧的压力推动其前进;水面船体随波浪下降时,柔性吊缆松弛,水下牵引机在自身重力作用下下潜,海水对牵引机翼板下侧的压力推动其前进,则选项 BC 正确。

9. ACD 【解析】导体棒向右做加速度逐渐减小的减速运动,而 $I = \frac{BLv}{R}$,故感应电流 I 随时间减小,且变

化得越来越慢,选项 A 正确;由 $F_{安} = BIL$ 可知, $F_{安}$ 随时间的变化应与 I 随时间的变化一致,选项 B

错误;电荷量 $q = \bar{I} \Delta t = \frac{E}{R} \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BLx}{R}$,选项 C 正确;根据动量定理, $-B\bar{I}L \Delta t = mv - mv_0$,感应电

动势 $E = BLv$,解得 $E = BL(v_0 - \frac{B^2 L^2 x}{mR})$,选项 D 正确。

10. CD 【解析】由图(b)中各个位置对应时刻可知,相邻位置的时间间隔 $T = 0.40$ s,故 AE 的时间间隔

为 1.6 s,选项 A 错误;而 AC 段与 CE 段的时间间隔为 $2T = 0.80$ s, $x_{CE} - x_{AC} = 3d - d = 2d$ 。又 x_{CE}

$- x_{AC} = a(2T)^2$,解得 $a = 1.875 \text{ m/s}^2$,选项 D 正确;物块在位置 D 时速度 $v_D = \frac{x_{CE}}{2T} = 2.25 \text{ m/s}$,选项

C 正确;由 $v_D = v_A + a(3T)$ 得物块在 A 位置速度 $v_A = 0$,则位置 A、D 间距离为 $x_{AD} = \frac{v_D^2 - v_A^2}{2a} = 1.35$

m,选项 B 错误。

11. CD 【解析】根据电功率公式 $P = UI$,发电机输出电流 $I_1 = \frac{P}{U_1} = 4000$ A,选项 A 错误;输电线上损耗

的功率为发电机输出功率的 4%。由 $P_{线} = 4\%P = I_{线}^2 R_{线}$ 可得, $I_{线} = \sqrt{\frac{P_{线}}{R_{线}}} = 50$ A,故选项 B 错误;

降压变压器原副线圈得到的功率为 $P_{线} = 96\%P = 960 \text{ kW}$,根据理想变压器电流与线圈匝数成反比

关系,可得 $\frac{n_4}{n_3} = \frac{I_{线}}{I_4} = \frac{50}{\frac{960 \times 10^3 \text{ W}}{220 \text{ V}}} = \frac{11}{960}$,选项 C 正确;用户得到的电流 $I_4 = \frac{960 \times 10^3 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 4363$ A,选

项 D 正确。

二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

12. (1)BC(3 分) (2)9.33(1 分),0.43(1 分) (3)没有(2 分)

【解析】(1)由胡克定律, $F=kx$, 有 $\Delta F=k\Delta x$, 即 $\Delta mg=k\Delta x$, 故 BC 直线段满足胡克定律。

(2)由 $\Delta mg=k\Delta x$, 有 $\Delta m=\frac{k}{g}\Delta x$, 斜率 $\frac{\Delta m}{\Delta x}=\frac{k}{g}=\frac{200\times 10^{-3}\text{ kg}}{21\times 10^{-2}\text{ m}}$, 故 $k\approx 9.33\text{ N/m}$ 。

由图知当 $m=70\text{ g}$ 时弹簧完全展开, $F_0+kx=mg$, 所以 $F_0=0.43\text{ N}$ 。

(3)由(2)有 $\Delta m=\frac{k}{g}\Delta x$, 弹簧的自身重力不影响图像斜率, 从而不影响测量结果。

13. (1)AB(3 分) (2)0.80(1 分),76(1 分),2.0(1 分),2.0(1 分) (3)0(2 分)

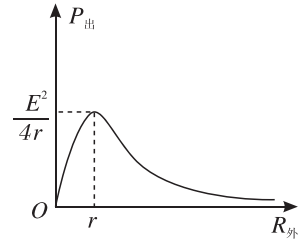
【解析】(1)从保护电路的角度, 调节电阻箱时, 在调节到 4.9Ω 前的电阻箱阻值应不高于 4.9Ω , C 选项中调 $\times 1$ 档后阻值为 4.0Ω , 错误。

(2)开关 S 与 1 接通时, 有 $I_1=\frac{U_1}{R_V}+\frac{U_1}{R_1}$, 所以 $R_V=76\Omega$; 开关 S 与 2 接通时, 有 $U_2=I_2(R_2+R_A)$, 所

以 $R_A=0.80\Omega$; 开关 S 与 1 接通时, 由闭合电路欧姆定律 $E=U_1+I_1(R_0$

$+R_A+r)$; 开关 S 与 2 接通时, 由闭合电路欧姆定律 $E=U_2+$

$(I_2+\frac{U_2}{R_V})(R_0+r)$, 解得 $E=2.0\text{ V}$, $r=2.0\Omega$ 。



(3)开关 S 接 2 时, $R_{\text{外}}>R_0=r$, 由电源输出功率与电路外电阻关系可知,

当电阻箱阻值 $R=0\Omega$ 时, 电源的输出功率最大。

14. (1)设图(b)中墙面对吸盘的弹力为 F_N , 分析吸盘受力, 在水平方向上

$$p_0 S_1 = p S_2 + F_N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

在竖直方向上

$$\mu F_N = mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得

$$p = \frac{\mu p_0 S_1 - mg}{\mu S_2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2)设吸盘内空气的质量为 m_0 , 图(a)中吸盘内空气的密度为 ρ_0 , 则空气的体积

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_0} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设图(b)中吸盘内空气的密度为 ρ , 则空气的体积

$$V = \frac{m_0}{\rho} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由玻意耳定律

$$p_0 V_0 = pV \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$\frac{\rho_0}{\rho} = \frac{p_0 \mu S_2}{\mu p_0 S_1 - mg} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

15. (1) 匀强电场的电场强度大小

$$E = \frac{U_{AC}}{\sqrt{3}d} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

粒子在电场中的加速度

$$a = \frac{qE}{m} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

当 $v = v_0, \theta = 0^\circ$ 时, 粒子做类平抛运动, 沿 x 轴方向

$$d = v_0 t \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

沿 y 轴方向

$$\frac{\sqrt{3}}{2}d = \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得

$$U_{AC} = \frac{3mv_0^2}{q} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 将粒子速度分解, $v_{0x} = 2v_0 \cos\theta, v_{0y} = 2v_0 \sin\theta$ 。若粒子恰好从 D 点射出, 有

$$d = v_{0x}t$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}d = v_{0y}t - \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立, 得

$$\sqrt{3} \tan^2 \theta - 8 \tan \theta + 5\sqrt{3} = 0$$

解得

$$\theta = 60^\circ (\text{或 } \tan \theta = \sqrt{3}, \tan \theta = \frac{5}{\sqrt{3}} \text{ 舍去}) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

若粒子恰好从 C 点射出, 有

$$\frac{\sqrt{3}}{2}d = v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立, 得

$$\sqrt{3} \tan^2 \theta + 8 \tan \theta - 3\sqrt{3} = 0$$

解得

$$\theta = 30^\circ (\text{或 } \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}, \tan \theta = -3\sqrt{3} \text{ 舍去}) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } -30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

16. (1) A 与 B 第一次碰撞前的速度为 v_0 , 由动能定理

$$3mgL \sin \theta = \frac{1}{2} \cdot 3mv_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

碰撞过程满足动量守恒和能量守恒定律, 有

$$3mv_0 = 3mv_{A1} + mv_{B1} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}(3m)v_0^2 = \frac{1}{2}(3m)v_{A1}^2 + \frac{1}{2}mv_{B1}^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_{A1} = \frac{\sqrt{2gL \sin \theta}}{2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_{B1} = \frac{3\sqrt{2gL \sin \theta}}{2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 经时间 t_1 , A 与 B 发生第 2 次碰撞, 由运动学规律

$$x_{A1} = v_{A1}t_1 + \frac{1}{2}(g \sin \theta)t_1^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$x_{B1} = v_{B1}t_1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$x_{A1} = x_{B1} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$t_1 = 2\sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 设第 2 次碰撞前 A 与 B 的速度为 v'_{A2} 、 v'_{B2} , 由运动学规律

$$v'_{A2} = v_{A1} + (g \sin 30^\circ)t_1 = \frac{5}{2}v_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v'_{B2} = v_{B1} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{第 1 次碰撞后到第 2 次碰撞前 B 的位移 } x_{B1} = v_{B1}t_1 = 6L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设 A 与 B 第 2 次碰撞后的速度为 v_{A2} 、 v_{B2} , 由动量守恒和能量守恒定律, 有

$$3mv'_{A2} + mv'_{B2} = 3mv_{A2} + mv_{B2}$$

$$\frac{1}{2}(3m)v_{A2}'^2 + \frac{1}{2}mv_{B2}'^2 = \frac{1}{2}(3m)v_{A2}^2 + \frac{1}{2}mv_{B2}^2$$

解得

$$v_{A2} = 2v_0$$

$$v_{B2} = 3v_0$$

经时间 t_2 , A 与 B 发生第 3 次碰撞, 碰撞前 A 与 B 的速度为 v_{A3}' 、 v_{B3}' , 同理可得

$$t_2 = 2\sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{第 2 次碰撞后到第 3 次碰撞前 B 的位移 } x_{B2} = v_{B2}t_2 = 12L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{第 3 次碰撞后到第 4 次碰撞前 B 的位移 } x_{B3} = 18L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

.....

$$\text{第 } n \text{ 次碰撞后到第 } (n+1) \text{ 次碰撞前, B 的位移 } x_{Bn} = 6nL \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$