

湘豫名校联考

2025年12月高三上学期质量检测

物理参考答案

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

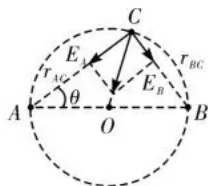
一、单项选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. C **【解析】** 镭 $^{226}_{88}\text{Ra}$ 发生 β 衰变有质量亏损,会释放能量,A项错误;半衰期不会随镭 $^{226}_{88}\text{Ra}$ 的浓度变化发生改变,B项错误;铜片 $^{64}_{29}\text{Cu}$ 接受电子,带负电,应为电源的负极,C项正确;衰变中的电子是镭 $^{226}_{88}\text{Ra}$ 核中中子衰变成质子而放出的电子,D项错误。

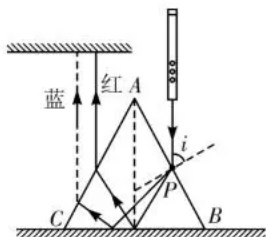
2. A **【解析】** 根据图像可知物块运动到 $x=3\text{ m}$ 处时, F 做的总功为 $W_F = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\text{ J} + 2 \times 1\text{ J} = 6\text{ J}$, 该过程根据动能定理得 $W_F = \frac{1}{2}mv^2$, 解得物块运动到 $x=3\text{ m}$ 处时的速度为 $v=2\sqrt{3}\text{ m/s}$, 故此时 F 做功的瞬时功率为 $P=Fv=4\sqrt{3}\text{ W}$, A项正确。

3. D **【解析】** 设郑州上方地磁场的磁感应强度竖直方向分量为 B_y , 当将线圈翻转 180° 时, 穿过线圈的磁通量的变化量为 $\Delta\Phi_1 = 2B_yL^2$, 根据法拉第电磁感应定律得 $\bar{E}_1 = n \frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}$, $q_1 = \bar{I}_1 \Delta t_1 = \frac{\bar{E}_1}{R} \Delta t_1$, 解得 $B_y = \frac{q_1 R}{2nL^2}$, D项正确。

4. D **【解析】** 根据分析可知 q_A, q_B 均为负电荷, 两电荷在 C 点的电场强度如图所示, 由几何知识可知 $\frac{E_A}{E_B} = \frac{4}{3}$, $\frac{r_{AC}}{r_{BC}} = \frac{4}{3}$, 而 $E_A = k \frac{q_A}{r_{AC}^2}$, $E_B = k \frac{q_B}{r_{BC}^2}$, 联立解得 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{64}{27}$, D项正确。



5. C **【解析】** 画出光路图, 根据对称性及光路可逆结合几何关系可知光由 AC 面射出以后垂直于 BC 边向上, 所以当将光屏上下平行移动时, 亮点的位置不会相对于屏移动, A项错误; 光在 AB 面的入射角 $i=60^\circ$, 折射角 $r=30^\circ$, 根据折射定律有 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{3}$, B项错误; 若仅将红光变成蓝光, 折射率变大, 则折射角变小, 作出光路图分析可知光点相对于光屏左移, C项正确; 若仅将红光变成蓝光, 在 AC 边上的入射角恒小于临界角 C , 所以不可能发生全反射, D项错误。



6. B **【解析】** 物块在斜面上做简谐运动, 其振幅为 $A = \frac{mgs \sin \theta}{k}$, 根据简谐运动的对称性可知物块沿斜面向下运动的最大距离为 $x_m = 2A = \frac{2mgs \sin \theta}{k}$, A项错误; 滑块在斜面上做简谐运动, 沿斜面方向的加速度按正弦规律

变化,即 $a = g \sin \theta \cos \omega t$,其在水平方向上的分量为 $a_x = g \sin \theta \cos \theta \cos \omega t = \frac{1}{2} g \sin 2\theta \cos \omega t$,根据牛顿第二定律可得 $f = ma_x = \frac{1}{2} mg \sin 2\theta \cos \omega t$,即摩擦力的大小按余弦规律变化,B项正确,C项错误;因为 $a_y = g \sin \theta \sin \theta \cos \omega t = g \sin^2 \theta \cos \omega t$,在竖直方向上根据系统牛顿第二定律得 $(M+m)g - N = ma_y = mg \sin^2 \theta \cos \omega t$,解得 $N = (M+m)g - mg \sin^2 \theta \cos \omega t$,地面对斜面体的支持力可能大于、等于或小于 $(M+m)g$,D项错误。

7. C 【解析】 t 时刻的磁通量为 $\Phi = Bl^2 \cos \omega t - Bl^2 \sin \omega t$,则根据法拉第电磁感应定律得回路的电动势为 $e = \Phi' = -Bl^2 \omega \sin \omega t - Bl^2 \omega \cos \omega t$,即 $e = -\sqrt{2} Bl^2 \omega \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$,所以“L”形导线框中感应电动势的峰值为 $E_m = \sqrt{2} Bl^2 \omega$, $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{2Bl^2}{\frac{\pi}{2\omega}} = \frac{4Bl^2 \omega}{\pi}$,C项正确。

二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18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6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. BD 【解析】在海平面处的重力加速度满足 $\frac{GMm}{R^2} = mg$,在下潜深度为 h 的重力加速度满足 $\frac{GM'm}{(R-h)^2} = mg'$,式中 M' 表示下潜深度为 h 以下的地球的质量, g' 表示下潜深度为 h 处的重力加速度,而 $M = \frac{4}{3} \rho \pi R^3$, $M' = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi (R-h)^3$,解得 $\frac{g'}{g} = \frac{R-h}{R}$,而单摆周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$,所以若发现单摆摆动变慢,周期变大,重力加速度变小,说明“蛟龙号”深潜器正在下潜,B项正确;“蛟龙号”深潜器上升到海面时,重力加速度最大,所以单摆的周期最小,D项正确。

9. AC 【解析】设经过时间 t ,炮弹与陨石相遇,则在水平方向位移相等,则 $v_0 t \cos \theta = vt \sin \theta$,所以 $v = \frac{v_0}{\tan \theta} = 2v_0$,A项正确,B项错误;在竖直方向有: $v_0 t \sin \theta + \frac{1}{2} g t^2 + vt \cos \theta - \frac{1}{2} g t^2 = h$,解得 $t = \frac{\sqrt{5} h}{5v_0}$,炮弹击中陨石时陨石离地面的高度为 $h_1 = vt \cos \theta - \frac{1}{2} g t^2 = \frac{4}{5} h - \frac{gh^2}{10v_0^2}$,C项正确。

10. BC 【解析】因为小球下降回到 O 点前已经开始做匀速运动,所以有 $mg = \mu Bqv_1$,求得回到 O 点时的速度大小为 $v_1 = \frac{mg}{\mu Bq}$,根据动能定理可得 $-W_f = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$,解得 $W_f = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{m^3 g^2}{2\mu^2 B^2 q^2}$,A项错误;洛伦兹力 $F = Bqv$,上升过程中,根据左手定则可知方向向左,洛伦兹力冲的冲量为 $\sum F \Delta t = \sum Bqv \Delta t = Bqh$,下降过程中,洛伦兹力冲量大小为 $\sum F \Delta t = \sum Bqv \Delta t = Bqh$,根据左手定则可知方向向右,所以全过程中小球受洛伦兹的冲量等于零,B项正确;同理分析摩擦力 $f = \mu F = \mu Bqv$ 的冲量大小也为零,根据动量定理得 $mgt = mv_1 + m v_0$,解得 $t = \frac{v_0}{g} + \frac{m}{\mu Bq}$,C项正确;小球上升的加速度大小 $a_1 = \frac{mg + \mu Bqv}{m}$,下降的加速度大小 $a_2 = \frac{mg - \mu Bqv}{m}$,因为 $a_1 > a_2$,所以小球上升的运动时间小于小球下降的运动时间,D项错误。

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)【答案】(1) $\sqrt{\frac{\sqrt{2}gL}{4}}$ (2 分) (2) $\frac{\sqrt{2}g}{8k}$ (2 分) (3)无影响 (2 分)

【解析】(1)设小滑块以初速度 v_0 做平抛运动时,落点到 O 点距离为 L ,根据平抛运动的规律可得 $L\cos\theta =$

$$v_0 t, L\sin\theta = \frac{1}{2}gt^2, \text{由上述两式可得 } v_0^2 = \frac{gL\cos^2\theta}{2\sin\theta}, \text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{\sqrt{2}gL}{4}}.$$

(2)设弹簧压缩 s 时的弹性势能为 E_p ,滑块与桌面间的动摩擦因数为 μ ,根据能量守恒可得 $E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 +$

$$\mu mgs, \text{又 } v_0 = \sqrt{\frac{\sqrt{2}gL}{4}}, \text{联立可得 } \frac{1}{m} = \frac{\sqrt{2}g}{8E_p}L + \frac{\mu gs}{E_p}, \text{可知 } \frac{1}{m} - L \text{ 图像的斜率为 } k = \frac{\sqrt{2}g}{8E_p}, \text{解得弹簧压缩 } s \text{ 时的}$$

$$\text{弹性势能为 } E_p = \frac{\sqrt{2}g}{8k}.$$

(3)根据 $\frac{1}{m} = \frac{\sqrt{2}g}{8E_p}L + \frac{\mu gs}{E_p}$,可得 $b = \frac{\mu gs}{E_p}$,解得滑块与桌面间动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{2}b}{8ks}$,桌面有摩擦,不影响 $\frac{1}{m} - L$

图像的斜率,所以桌面有摩擦对计算弹簧的弹性势能结果无影响。

12. (8 分)【答案】(1) $R_{V_2} = R$ (2 分) (2)1.6 (2 分) 1.6 (2 分) (3) 1.6×10^{-3} (2 分)

【解析】(1)将开关 S 接 1 经过足够长时间后,电压表 V_2 与电阻 R 组成串联分压电路,电压表 V_1 的示数是 8 V,电压表 V_2 的示数是 4 V,说明电压表 V_2 分到的电压与电阻 R 分到的电压相等,因此有 $R_{V_2} = R$ 。

(2)电容所带总电量为 $Q_0 = CU_{V_2}$; $t = 1.2$ s 时, $S_1 : S_2 = 3 : 2$,说明电容器带电只剩总电荷量的 $\frac{2}{5}$,所以有

$$\frac{2}{5}Q_0 = CU_{V_2}, \text{解得 } U_{V_2} = 1.6 \text{ V}, \text{而根据欧姆定律可得 } I = \frac{U_{V_2}}{R}, \text{解得 } R = \frac{U_{V_2}}{I} = 1.6 \text{ k}\Omega.$$

(3)因为电容器通过电压表 V_2 和电阻 R 两个支路放电,所以电容器的电容 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{2I\Delta t}{\Delta IR} = \frac{2I}{\frac{\Delta I}{\Delta t}R} = \frac{2I}{kR}$,代

$$\text{入数值解得 } C = \frac{2 \times 1.0 \times 10^{-3}}{0.781 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^3} \text{ F} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ F}.$$

13. (9 分)【解析】(1)对贮气舱内原有气体和打入的气体,由玻意耳定律得 $p_0(V_0 + 20V_0) = p_1V_0$ (2 分)

$$\text{解得 } p_1 = 21p_0 \text{ (2 分)}$$

(2)潜艇在深度 h 处的压强为 $p_2 = p_0 + \rho gh$ (2 分)

对于贮气舱和储水舱的气体,根据玻意耳定律得 $p_1V_0 = p_2V_0 + 12p_0V_0$ (2 分)

$$\text{联立解得 } h = \frac{8p_0}{\rho g} \text{ (1 分)}$$

14. (14 分)【解析】(1)小球从 A 点先做自由落体运动,当轻绳再次与竖直方向成 60° 时绳子再次伸直,则根据自由落体规律可得

$$2L\cos 60^\circ = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{8\sqrt{5}}{25} \text{ s}$$

当绳子再次伸直以后,将以 $v_{y1} = g t \cos 30^\circ = \frac{8\sqrt{5}}{5} \text{ m/s}$ 为初速度开始做圆周运动

动(1分)

$$\text{根据机械能守恒定律得 } \frac{1}{2}m_0 v_p^2 = \frac{1}{2}m_0 v_{y1}^2 + m_0 g L \cos 60^\circ \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_p = 8.0 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2)设 P 、 Q 碰撞后瞬间 P 速度大小为 v_2 ,则根据动量守恒定律和能量守恒定律可得 $m_0 v_p = m v_1 + m_0 v_2$ (1分)

$$\frac{1}{2}m_0 v_p^2 = \frac{1}{2}m v_1^2 + \frac{1}{2}m_0 v_2^2 + \Delta E \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } \Delta E = 32 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

(3)滑块 Q 经过一个间隔 d_1 损失的动能为 $|\Delta E_{k1}| = \mu_1 m g d_1 = 8 \text{ J}$ (1分)

经过一个防滑带 d_2 损失的动能为 $|\Delta E_{k2}| = \mu_2 m g d_2 = 8 \text{ J}$ (1分)

而滑块 Q 的总动能为 $E_{k0} = \frac{1}{2}m v_1^2 = 64 \text{ J}$ (1分)

$$n = \frac{E_{k0}}{|\Delta E_{k1}| + |\Delta E_{k2}|} = 4, \text{ 滑块 } Q \text{ 从开始运动到静止运动的位移大小 } x = 4(d_1 + d_2) = 12 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

15. (17分)【解析】(1)金属板 A 发生光电效应,则有 $h\nu = \frac{1}{2}m v_m^2 + W_0$ (1分)

$$\text{解得 } v_m = v_0 \quad (1 \text{分})$$

所以 S 处产生光电子的速度范围为 $0 \leq v \leq v_0$ (1分)

设从 O 进入的电子速度为 v_1 ,则根据动能定理得 $eU = \frac{1}{2}m v_1^2 - \frac{1}{2}m v^2$ (2分)

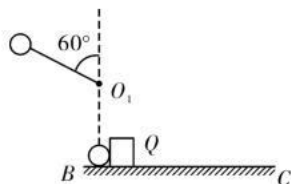
所以有 $v_0 \leq v_1 \leq \sqrt{2}v_0$ (1分)

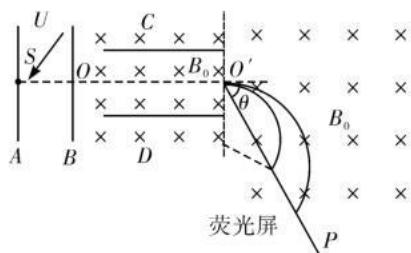
(2)若速度为 v_0 的电子恰好沿中线 OO' 射出速度选择器,则 $eE = eB_0 v_0$ (1分)

所以 $E = B_0 v_0$ (1分)

从加速器发射粒子速度大小 v_1 连续分布在 v_0 和 $\sqrt{2}v_0$ 之间。在速度选择器中的运动可视为以速度 v_0 沿 CD 的匀速运动与以速度 $v_1 - v_0$ 的匀速圆周运动的合运动。要求粒子从 O' 点射出后均从 O' 点沿水平方向

射入速度选择器右侧磁场,则有 $L = n v_0 T = \frac{2\pi m v_0}{e B_0} (n = 1, 2, 3, \dots)$ (2分)





(3) 带电粒子进入速度选择器右侧磁场后,根据牛顿第二定律得 $B_0 e v_1 = m \frac{v_1^2}{r}$ (2分)

解得 $r = \frac{m v_1}{B_0 e}$ (1分)

打在屏上离 O' 的距离为 $x = 2r \sin \theta = \frac{2m v_1}{B_0 e} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3} m v_1}{B_0 e}$ (2分)

荧光屏上发光的长度 $\Delta x = \frac{\sqrt{3} m}{B_0 e} \cdot \Delta v = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{3}) m v_0}{B_0 e}$ (2分)

2025.12 湘豫联考高三物理评分细则（补充部分）

说明：如无补充的题目按试卷答案给分

第 11 题：答案用其余形式也给分如 $\frac{\sqrt{\sqrt{2}gL}}{2}$ ， $\sqrt{\frac{gL}{2\sqrt{2}}}$

第 15 题第一问：进入速度选择器的电子速度范围写对但未写 S 处电子速度范围也给全分。