

榆林市 2025~2026 学年度第一学期期末考试·高二物理

参考答案、提示及评分细则

1. A 带正电的云层在避雷针处感应出负电荷(来自大地),当电荷聚集较多时,产生尖端放电现象,将云层中的电荷导入大地;图乙中金属网实现了静电屏蔽作用;图丙中三条高压输电线上方的两条导线与大地相连,形成一个稀疏的金属网,把高压线屏蔽起来,免遭雷击;图丁中带电作业工人穿着含金属丝织物制成的工作服,金属丝织物能起到静电屏蔽作用,保护工人安全,故原理不同的是 A.
2. B 根据点电荷场强公式 $E=k\frac{Q}{r^2}$ 可知,离点电荷距离相等的不同点,场强大小相等,方向不同,由于电势是标量,离点电荷距离相等的点,电势相等,可知以 O 点为圆心的同一圆周上 a、b、c、d 四个点电场强度大小相等,方向不同,电势相同,只有 B 正确.
3. C 共振时振幅最大,对应驱动力的频率等于单摆的固有频率,可知 $f_m=0.5\text{ Hz}$,根据 $T=\frac{1}{f_{\text{驱}}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$,解得 $L\approx 1\text{ m}$,A 错误;结合上述可知,此单摆的固有周期约为 2 s,B 错误;根据周期公式有 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$,若摆长变小,则单摆的周期变小,则单摆的固有频率增大,可知,共振曲线的峰将右移,C 正确;若保持摆长不变,将该单摆移至月球表面上做受迫振动,重力加速度减小,则固有周期变大,则固有频率变小,可知,共振曲线的峰将左移,D 错误.
4. A 对水柱,取一微小质量 Δm ,根据动量定理有 $-F\Delta t=0-\Delta mv$,而 $\Delta m=\rho V=\rho Sv\Delta t$,代入数据得 $F=1\times 10^3\text{ N}$,只有 A 正确.
5. D 空气湿度升高,其电阻率变大,根据 $R=\rho\frac{L}{S}$ 可知 R_{H} 阻值变大,A 错误;根据 $I=\frac{E}{R_{\text{H}}+R_0+r}$ 可知电路中电流变小,由 $U=E-Ir$ 可知电源两端电压变大,BC 错误;由 $U_{R_{\text{H}}}=E-I(R_0+r)$ 可知电压表的示数变大,D 正确.
6. C 电子在加速电场,电场力做功为 $10eU$,根据动能定理可知射出电子枪时动能为 $10eU$,A 错误;根据牛顿第二定律可知在 YY' 极板间的加速度大小为 $a=\frac{eU}{dm}$,B 错误;在加速电场,根据动能定理有 $\frac{1}{2}mv^2=e\cdot 10U$,在 YY' 极板间运动的时间为 $t=\frac{l}{v}$,沿电场方向的位移为 $y=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{eU}{md}\cdot t^2$,联合解得位移与水平方向的夹角 θ 的正切值为 $\tan\theta=\frac{y}{l}=\frac{l}{40d}$,设此时速度与水平方向夹角为 α ,根据平抛运动规律可得 $\tan\alpha=2\tan\theta=\frac{l}{20d}$,C 正确;若 $U_{YY'}<0$,则电子受到的电场力竖直向下,故电子将打在荧光屏的下半区域,D 错误.
7. B 由图乙可知, $t=0$ 时刻 $x=3\text{ m}$ 处的质点 M 的振动方向沿 y 轴负方向;在波动图像中根据“同侧法”或“逆波法”可知,简谐波沿 x 轴正方向传播,A 错误; $0\sim 7\text{ s}$,M 点运动的时间为 $1\frac{3}{4}T$,因此运动的路程为 $s=7A=11.9\text{ cm}$,B 正确;由波传播的速度公式可知 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{6}{4}\text{ m/s}=1.5\text{ m/s}$,在 $0\sim 7\text{ s}$ 内波传播的距离为 $x=vt=10.5\text{ m}$,有 $\omega=\frac{2\pi}{T}=0.5\pi\text{ rad/s}$,开始 M 点向下振动,因此 M 的振动方程为 $y=-1.7\sin(0.5\pi t)\text{ (cm)}$. CD 错误.
8. D $I=\frac{q}{t}$ 是电流的定式, I 与 q 和 t 无关,A 错误;电流在微观上与 u, e, S, v 有关,对于某一确定的金属导体 I 只与 v 有关且与 v 成正比,B 正确;通过导体某一截面的电荷量 q 由 I 和 t 决定,C 正确;电流既有大小,又有方向,但电流是标量,物理学上规定正电荷定向移动的方向为电流方向,D 错误.

9. AD 左图所示, R_1 与电表串联, 电表改装为大量程的电压表. 改装后测量值略偏大, 即电表示数偏大, 即通过的电流偏大, 因此为了减小电流, 需要稍微增大串联的电阻, 即一个阻值较小的电阻与 R_1 串联, A 正确, B 错误; 右图所示, R_2 与电表并联, 电表改装为大量程的电流表. 改装后测量值略偏大, 即电流表示数偏大, 通过的电流偏大, 因此为了减小电流计的电流, 需要一个阻值较大的电阻与 R_2 并联, C 错误, D 正确.

10. BD 小球和滑块在水平方向上动量守恒, A 错误, B 正确; 当小球上升到最大高度 H 时, 根据动量守恒有 $mv_0 = 3mv$, 解得 $v = 1 \text{ m/s}$, 根据机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 3mv^2 + mgH$, 解得 $H = \frac{3}{10} \text{ m} < R$, 故小球不能飞出圆弧轨道, C 错误; 小球从轨道左端离开滑块时, 滑块的速度最大, 根据动量守恒有 $mv_0 = mv_1 + 2mv_2$, 根据机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_2^2$, 解得 $v_2 = 2 \text{ m/s}$, D 正确.

11. (1) M (1 分)

(2) c (1 分) 将 c 线接电源正极端改接至开关右端 (1 分, 叙述正确均给分)

(3) 1.5 (2 分) 1.0 (2 分)

解析: (1) 为了保护电路, 避免闭合开关后因电流过大而损坏电表, 因此在闭合开关前应将滑动变阻器的滑片滑至最大阻值处, 即将滑动变阻器的滑片滑至 M 端.

(2) c 导线接错, 错误连接会带来问题是开关不是接在干路上, 无法控制电压表, 闭合前电压表已经有示数, 改接的方法是: 将 c 线接电源正极端改接至开关右端.

(3) 当回路中电流为零时, 即电路处于开路状态, 此时电源两端的电压即为电源的电动势, 则根据图丙可知, 电源的电动势 $E = 1.5 \text{ V}$; 根据实验原理即电路图甲可得 $E = U + Ir$, 整理可得 $U = -Ir + E$, 可知. 该 $U - I$

图像中, 图线斜率的绝对值表示电源的内阻, 根据图丙可得 $r = \left| \frac{0.8 - 1.5}{0.7 - 0} \right| \Omega = 1.0 \Omega$.

12. (1) $\frac{m_A}{t_1} = \frac{m_A + m_B}{t_2}$ (2 分) $\frac{2}{3}$ (2 分)

(2) $\frac{m_A}{t_2} = \frac{m_B}{t_3} - \frac{m_A}{t_1}$ (2 分) 大于 (2 分)

解析: (1) 滑块 A 碰前的速度 $v_A = \frac{d}{t_1}$, 碰后的共同速度 $v_{AB} = \frac{d}{t_2}$. 若动量守恒则只需满足 $m_A v_A = (m_A + m_B) v_{AB}$, 即 $\frac{m_A}{t_1} = \frac{m_A + m_B}{t_2}$, 某次实验中, 测得 $t_1 = 0.04 \text{ s}$, $t_2 = 0.10 \text{ s}$, 可知滑块 A 和滑块 B 的质量比为 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{t_1}{t_2 - t_1} = \frac{2}{3}$.

(2) A 第一次通过光电门 C 的速度 $v_{A1} = \frac{d}{t_3}$, 碰后 A 的速度 $v_{A2} = \frac{d}{t_4}$, 碰后 B 的速度 $v_B = \frac{d}{t_5}$, 若动量守恒则

只需满足 $m_A v_{A1} = -m_A v_{A2} + m_B v_B$, 即 $\frac{m_A}{t_3} = \frac{m_B}{t_5} - \frac{m_A}{t_4}$. 若使滑块 A 与 B 碰撞后均向右运动, 根据动量守恒和

能量关系 $m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$, $\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2$, 解得 $v_1 = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} v_0 > 0$, 则 $m_A > m_B$, 应使滑块 A 的质量大于滑块 B 的质量.

13. 解: (1) 由简谐运动的方程可知: 振幅分别为 $4a$ 和 $8a$, 则振幅之比为 $1:2$ (3 分)

(2) 根据频率

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \quad (2 \text{ 分})$$

解得频率分别为 $2b$ 和 $2b$ (2 分)

(3) $t = 0$ 时刻, 相位差为

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} \quad (3 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 子弹射入物块 A 的过程中, 子弹与物块 A 组成的系统动量守恒

$$m_2 v_0 = (m_2 + m_1) v_1 \quad (3 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 5 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 当弹簧恢复原长时, 物块 B 速度最大

$$\text{根据动量守恒定律有 } (m_2 + m_1) v_1 = (m_2 + m_1) v_1' + m_2 v_2 \quad (2 \text{ 分})$$

根据能量守恒有 $\frac{1}{2}(m_0 + m_1)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_0 + m_1)v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$ (2分)

解得 $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (1分)

物块 B 的最大动量 $p_B = m_2 v_2 = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ (2分)

(3) 当弹簧压缩到最短时, 两物块共速, 子弹与物块 A、B、弹簧组成的系统动量守恒有 $m_0 v_0 = (m_0 + m_1 + m_2)v_2$ (1分)

解得 $v_2 = \frac{5}{2} \text{ m/s}$ (1分)

弹簧压缩到最短时, 弹簧具有最大弹性势能, 根据能量守恒有

$\Delta E_p = \frac{1}{2}(m_0 + m_1)v_1^2 - \frac{1}{2}(m_0 + m_1 + m_2)v_2^2$ (1分)

解得 $\Delta E_p = \frac{25}{4} \text{ J}$ (1分)

15. 解: (1) 根据几何分析可知, AB 与水平方向夹角为 $\frac{\theta}{2}$

沿 AB 运动时有 $qE \cos \frac{\theta}{2} - mg \sin \frac{\theta}{2} = ma_1$ (1分)

$x_{AB} = \frac{1}{2}a_1 t_1^2$ (1分)

根据几何分析可知, AC 与竖直方向夹角为 $\frac{\theta}{2}$

沿 AC 运动时有 $qE \sin \frac{\theta}{2} + mg \cos \frac{\theta}{2} = ma_2$ (1分)

$x_{AC} = \frac{1}{2}a_2 t_2^2$ (1分)

根据题意与几何分析有 $t_1 = t_2 + x_{AB} = x_{AC} \tan \frac{\theta}{2}$ (1分)

解得 $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$ (1分)

(2) 根据上述可知, 重力与电场力的大小分别为

$mg = 8 \text{ N}, qE = 6 \text{ N}$ (1分)

可知重力与电场力的合力方向沿 AO 方向, 则圆弧 A 位置为等效最高点, 与之关于圆心的对称点为等效最低点, 恰能沿圆轨道内侧做完整的圆周运动, 则小球在等效最高点有

$\frac{mg}{\cos \theta} = m \frac{v_0^2}{R}$ (2分)

解得 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ (1分)

(3) 小球从等效最高点到等效最低点过程有

$\frac{mg}{\cos \theta} \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

小球在等效最低点有

$N - \frac{mg}{\cos \theta} = m \frac{v_1^2}{R}$ (1分)

根据牛顿第三定律有 $N' = N$ (1分)

解得 $N' = 60 \text{ N}$ (1分)