

绵阳中学高 2024 级高二上期第一次测试

物理试题参考答案

1. 选: D; CD 只有双手摩擦的频率越接近盆体和水花固有振动频率时, 盆耳发出的嗡嗡声才会特别响, 水花才会溅得特别高, 这是共振现象的体现, 故 C 错误, D 正确。

2. 选: B; 解: A 环境噪声的声波是纵波, 故 A 错误;

BCD 降噪耳机应用的是声波的干涉相消的原理, 故 B 正确, CD 错误。

3. 选: B; 解: A、带正电的物体 C 靠近 A 附近时, 由于静电感应, A 端带上负电, B 端带上正电, 各自下部的金属箔都张开, 故 A 错误;

BC. 用手摸一下导体 A 或 B, 则电子从大地流向 B, 中和正电荷, 移去 C 后, 导体 A 和 B 带负电, 在 A、B 下部的金属箔都张开; 故 B 正确, C 错误;

D. 由于静电感应, 移去 C 前, A 端带上负电, B 端带上正电; 先把 A 和 B 分开, 则 A 端仍然带上负电, B 端带上正电, 然后移去 C, 贴在 A、B 下部的金属箔都张开, 故 D 错误。

4. 选: C; 解: A. 质点围绕平衡位置做机械振动时, 加速度方向始终指向平衡位置, 根据某时刻的波形图可知此时质点 A 的加速度方向向下, 故 A 错误;

B. 波的传播速度由介质决定, 介质一定则波速不变, 波速不会逐渐减小, 故 B 错误;

C. 由某时刻的波形图可知, S 点振动产生的机械波的波长逐渐减小, 波速不变, 根据 $f = \frac{v}{\lambda}$ 可知, 振动的频率逐渐增大, 故 C 正确;

D. 机械波向右传播, 绳子上波形末端的质点根据“同侧法”可知质点向下振动, 因此波源的起振方向向下, 波上各质点做受迫振动, 因此 A 点起振方向向下, 故 D 错误。

5. 选: A;

6. 选: C 解: 两个点电荷在 C 点产生的电场强度的方向如图所示:

其中正点电荷在 C 点产生的场强大小为 $E_1 = \frac{kQ}{r^2}$

负点电荷在 C 点产生的场强大小也为 $E_2 = \frac{k \cdot \frac{4Q}{2r^2}}{\frac{1}{4r^2}} = \frac{4Q}{r^2}$

由于夹角为 120° , 由平行四边形定则有, 合场强大小为 $\frac{4Q}{r^2}$, 故 C 正确。

ABD 错误。

7. 选: C; 解: A. 等量同种点电荷形成的电场关于 O 点对称的 A、B 两点场强等大反向, 场强不同, 故 A 错误;

B. 等量同种正点电荷形成的电场在 O 点场强为零, 从 A 点静止释放一不计重力的带正电粒

子, 在从 A 点向 B 点运动的过程中, 场强先减小后增大, 电场力始终指向 O 点, 加速度先减小后增大, 速度先增大后减小, 故 B 错误。

C. 中垂线上的任意一点场强为 $E = 2k \frac{Q}{r^2} \cos \theta$, 其中 r 为该点距点电荷的距离, θ 为点电荷在该处场强与中垂线的夹角, 由于 $OC > OD$, 则 $r_C > r_D$, $\theta_D > \theta_C$, 即 $\cos \theta_C > \cos \theta_D$, 所以 C、D 两点场强无法判定, 故 C 错误;

D. 两个电荷形成以连线中点为圆心的等势面, 故电子受到的电场力总是指向圆心, 且大小不变, 故在 C 点给电子一垂直于纸面向里的初速度, 电子可以绕 O 点做匀速圆周运动, 故 D 正确。

8. 选: D; 解: 设小球做匀速圆周运动的半径为 R, 角速度为 ω , 影子偏离平衡位置的位移与小球相对于与光平行的直径的位移是相同的, 由于影子偏离平衡位置的位移随时间变化的关系为 $x = 10 \sin(2\pi + \frac{\pi}{6}) \cos \omega t$, 可知小球做匀速圆周运动的半径 $R = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$, 角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$, 所以小球的加速度 $a = \omega^2 R = 2^2 \times 0.1 \text{ m/s}^2 = 0.4 \text{ m/s}^2$, 故 ABC 错误, D 正确。

9. 选: AB; 解: A. 粒子的运动轨迹向左弯曲, 说明粒子受到的电场力大体向左, 从 A 到 B, 电场力做正功, 电势能减小, 即带电粒子在 A 点的电势能一定大于在 B 点的电势能, 故 A 正确; B. 由电场线的疏密程度可知, B 点的场强小于 A 点的场强, 故电子在 B 点受到的电场力小于其在 A 点受到的电场力, 结合牛顿第二定律可知, 带电粒子在 A 点的加速度一定大于在 B 点的加速度, 故 B 正确;

C. 若粒子带负电, 受到向左的电场力, 故电场方向向右, 指向场源正电荷, 则点电荷 Q 一定带负电, 故 C 错误;

D. 由 C 项分析可知, 电场方向向右, 沿着电场方向电势逐渐降低可知, A 点的电势一定低于 B 点的电势, 故 D 错误;

10. 选: BD; 解: A. 由图可得, A、B 的振幅为 2cm, 周期为 4s, 则圆频率为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} \text{ rad/s} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$,

则 A、B 两质点的振动方程分别为 $y_A = 2 \sin(\frac{\pi}{2} t) \text{ cm}$, $y_B = 2 \cos(\frac{\pi}{2} t) \text{ cm}$, 可得, 当 $t = 2.5 \text{ s}$ 时 $y_A = y_B = -\sqrt{2} \text{ cm}$, 故 A 错误;

B. 由振动图像可知 2s 末 A 质点的位移 $y_A = 0$, 处于平衡位置, 速度最大, B 质点的位移 $y_B = -2 \text{ cm}$, 处于波谷, 速度是零, 所以 2s 末 A 质点的速度大于 B 质点的速度, 故 B 正确;

C. $t = 0$ 时刻, 质点 A 正通过平衡位置向上运动, 质点 B 在波峰, 波从 A 向 B 传播, 结合波的周期性可知 A、B 间的距离 $x_2 - x_1 = (n + \frac{3}{4}) \lambda$, 解得 $\lambda = \frac{12}{4n+3} \text{ m}$, ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$), 因 n 是整数, 所以该波的波长不可能为 $\frac{12}{13} \text{ m}$, 故 C 错误;

D. 该波的波速通项为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3\lambda}{4(n+1)} \text{ m/s} = \frac{3}{4(n+1)} \text{ m/s}$, ($n=0, 1, 2, 3, \dots$). 当 $n=2$ 时, 波速为 $v = \frac{3}{11} \text{ m/s}$.

故 D 正确.

11. 选: BC;

12. 选: CD; 解: A. 当两球静止时, 它们位于同一水平面上, 虽然二者之间所受的库仑力相等, 但是没法判断二者之间电荷量的关系, 故 A 错误;

B. 对 A、B 两球进行受力分析, 均受重力、细线的拉力和库仑斥力三个力的作用而处于平衡状态, 根据平衡条件对 A 球有 $\tan \alpha = \frac{F}{m_A g}$ 对 B 有 $\tan \beta = \frac{F}{m_B g}$ 解得 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha}$ 由于 $\beta > \alpha$,

所以 $m_A > m_B$ 且 $F = k \frac{q_1 q_2}{L^2}$ 解得 $m_A = \frac{k q_1 q_2}{g L^2 \tan \alpha}$ 故 B 错误;

C. 二者在竖直方向上均只受重力, 故在竖直方向上均做自由落体运动, 运动时间相同, 两球同时落地, 故 C 正确;

D. 剪断细线后, 在水平方向上, A、B 组成的系统动量守恒, 故任一时刻有 $m_A v_A = m_B v_B$,

因 $m_A > m_B$, 所以 $v_A < v_B$; 又因时间相等, 所以 $x_A < x_B$, 故 D 正确.

13. (1) D; (2) 增大; (3) $mg \tan \theta$ (4) 偏大

14. (1) 1.150; (2) $2t_0$; (3) $\frac{\pi^2(2R-d)}{2t_0^2}$ (4) 偏大

15. 解: (1) 设该粒子加速度为零时距离 Q 的高度为 x, 根据牛顿第二定律以及平衡条件有

$$mg - k \frac{qQ}{x^2} = m \frac{7}{8} g$$

$$mg = k \frac{qQ}{x^2}$$

$$\text{解得: } x = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

(2) 根据能量守恒定律, 该粒子在 B 点的电势能为:

$$E = mg(h - 0.25h) = \frac{3}{4} mgh$$

16. 解: (1) 受电场力水平向左, 由平衡条件得小球所受电场力 $qE = mg \tan \theta$, 1 分

代入数据解得 $E = 7.5 \times 10^6 \text{ N/C}$, 2 分

(2) 细线剪断后, 小球只受重力和电场力, 电场力水平向右,

$$\text{小球所受合力 } F_{\text{合}} = \frac{mg}{\cos 37^\circ} = 1.25mg, \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{根据牛顿第二定律, 小球的加速度 } a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = 1.25g = 1.25 \times 10 \text{ m/s}^2 = 12.5 \text{ m/s}^2, \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

由几何关系可知小球运动的位移 $x = L$,

$$\text{根据运动学公式 } x = \frac{1}{2} at^2, \dots\dots\dots$$

$$\text{解得 } t = 0.4 \text{ s}, \dots\dots\dots$$

$$\text{小球运动过程中电场力做功 } W = EqL \sin 37^\circ = 7.5 \times 10^4 \times 1.0 \times 10^{-6} \times 1 \times 0.6 \text{ J} = 0.045 \text{ J}, \dots\dots$$

根据电场力做功与电势能变化之间的关系得 $W = -\Delta E_p$,

所以小球其电势能减小 0.045 J,

17. 解: (1) 波长 $\lambda = 3 \text{ m}$,

波向 x 轴正方向传播, 观察波形图发现波至少向右传播 $\frac{1}{3}$ 周期, $T = 0.6 \text{ s}$,

$$\text{最小波速 } v_{\text{min}} = \frac{\lambda}{T} = \frac{3 \text{ m}}{0.6 \text{ s}} = 5 \text{ m/s} \dots\dots\dots$$

(2) 若波向 x 轴负方向传播, 观察波形图发现波至少向左传播 $\frac{2}{3} + nT$ ($n=0, 1, 2, 3, \dots$) 周期,

$$\text{故波向左传播 } \Delta x = \lambda(\frac{2}{3} + nT), n=0, 1, 2, 3, \dots\dots = (2 + nT)m, n=0, 1, 2, 3, \dots\dots$$

$$\text{波速 } v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 + n\lambda}{0.2} = 15n + 10 (\text{m/s}) (n=0, 1, 2, 3, \dots\dots) \dots\dots\dots$$

(3) 若波向 x 轴正方向传播, $t_1 < T$,

$$0.2 \text{ s 一定传播 } \frac{1}{3} \text{ 波长, } v_{\text{右}} = \frac{\Delta x_{\text{右}}}{\Delta t} = \frac{1}{0.2} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s} \dots\dots\dots$$

$$x = 2 \text{ m 处的 } P \text{ 质点第一次出现波峰的时刻 } t_{\text{右}} = \frac{\Delta x_{\text{右}}}{v_{\text{右}}} = \frac{2 - 0.75}{5} \text{ s} = 0.25 \text{ s} \dots\dots\dots$$

$$\text{若波向 x 轴负方向传播, } t_1 < T, v_{\text{左}} = \frac{\Delta x_{\text{左}}}{\Delta t} = \frac{2}{0.2} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots$$

$$x = 2 \text{ m 处的 } P \text{ 质点第一次出现波峰的时刻 } t_{\text{左}} = \frac{\Delta x_{\text{左}}}{v_{\text{左}}} = \frac{3.75 - 2}{10} \text{ s} = 0.175 \text{ s} \dots\dots\dots$$