

26 届高二考试物理参考答案

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】由 $E = \frac{F}{q}$ 、 $E = \frac{U}{d}$ 和 $W = FL \cos \theta$ 可知,电场强度单位有 N/C、V/m 和 $J \cdot m^{-1} \cdot C^{-1}$,eV(电子伏特)是能量单位,选项 C 符合题意。
2. C 【解析】由于静电感应,验电器的箔片带正电,选项 A 错误;验电器的箔片电势大于 0,选项 B 错误;验电器的金属杆为等势体,选项 C 正确、D 错误。
3. A 【解析】将一正试探电荷从题图中 a 点由静止释放,试探电荷由 a 点向金属板运动的过程中,由题图电场线的疏密程度可知,电场强度逐渐减小,则试探电荷受到的电场力逐渐减小,加速度逐渐减小,试探电荷做加速度减小的加速运动,选项 A 正确。
4. B 【解析】小球和弹簧组成的系统机械能守恒,选项 A 错误;小球在平衡位置有 $kA = mg$,根据对称性可知,弹簧的最大弹力为 $2mg$,选项 B 正确;小球的最大动能 $E_{km} = mgA - \frac{1}{2}kA^2$,选项 C 错误;小球在最低点时弹簧的弹性势能最大,最大值为 $2mgA$,选项 D 错误。
5. A 【解析】根据“同侧法”可知, a 质点正在向平衡位置振动,可知其速度正在增大,加速度正在减小,选项 A 正确、B 错误;根据“同侧法”可知, b 质点正在向平衡位置振动,可知其速度正在增大,加速度正在减小,选项 C、D 错误。
6. C 【解析】根据电场线与等势线垂直,可知电场线方向沿竖直方向,电场力方向沿竖直方向,由牛顿第二定律可知,电场力方向指向轨迹的凹侧,电场力方向垂直等势线向上,加速度的方向也垂直等势线向上,选项 A 错误;带电粒子在运动过程中电场力对其做功,机械能不断变化,选项 B 错误;带电粒子带负电,故电场方向垂直等势线向下, a 、 b 、 c 三条等势线中, a 的电势最高,选项 C 正确;若粒子从 P 点向 Q 点运动,则电场力做正功,带电粒子的电势能减小,选项 D 错误。
7. D 【解析】拉力最小时摆球处于最高点,拉力由最小值到相邻最小值对应半个周期,由题图乙可知拉力相邻最小值对应的时间是 $t_2 - t_1$,所以周期 $T = 2(t_2 - t_1)$,选项 A、B 错误;当摆球在最低点时有 $F_{\max} - mg = \frac{mv^2}{L}$,当摆球在最高点时有 $F_{\min} = mg \cos \theta$,摆球由最高点到最低点,由动能定理可得 $\frac{1}{2}mv^2 = mgL(1 - \cos \theta)$,解得 $F_{\max} + 2F_{\min} = 3mg$,选项 C 错误;由 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知,仅将摆线的长度减小,单摆的周期将减小,选项 D 正确。

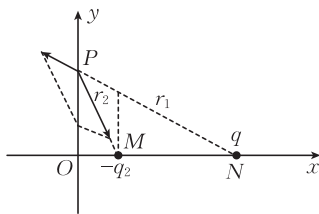
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全都选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. AD 【解析】由题图乙可知,简谐横波的周期 $T = 0.4$ s,因 $t = 0.9$ s $= 2 \times 0.4$ s $+ 0.1$ s $= 2T$

$+0.1\text{ s}$,故 $t=0.9\text{ s}$ 和 $t=0.1\text{ s}$ 时的波形图完全相同,此时 $x=2\text{ m}$ 处的质点向上振动,根据“上下坡”法可知,波沿 x 轴正方向传播,选项 A 正确;由题图甲可知,简谐横波的波长为 4 m ,则波速 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{4}{0.4}\text{ m/s}=10\text{ m/s}$,选项 B 错误;简谐横波的振幅为 5 cm ,选项 C 错误;根据波的传播特点可知, $x=0.5\text{ m}$ 处的质点从 0.1 s 开始再经 0.05 s 回到平衡位置且向下振动,所以 $t=0.95\text{ s}$ 时仍然到达平衡位置,且沿 y 轴负方向运动,选项 D 正确。

9. ACD **【解析】**在 A、B 两点分别固定电荷量大小相等的同种点电荷,则 O_1 、 O_2 两点的电势相等,C、D 两点的电场强度大小相等,方向不同,选项 A 正确、B 错误;从 O 点沿着 AB 中垂线向外,电势越来越低,把电子从 O_1 点由静止释放,电子最远能到达 O_2 点,选项 C 正确;同一个正电荷在电势高处,电势能大,把质子由 O_1 点沿直线移到 O_2 点的过程中,质子的电势能先增大后减小,选项 D 正确。

10. BD **【解析】**以 O 为圆心、半径为 $2a$ 的圆是等势线,则圆上各点合电场强度均与等势线垂直,沿对应半径方向。等势线与 y 轴的交点 P 处的合电场强度方向平行于 y 轴,如图所示,根据矢量合成知识可知 M 处的点电荷在 P 处的电场强度指向 M 点,则 M 处为负电荷,选项 A 错误;如图所示,设 M 处负点电荷的带电荷量的绝对值为 q_2 ,N 处正点电荷在 P 处产生的电场强度大小 $E_1=\frac{kq}{r_1^2}$,M 处负点电荷在 P 处产生的电场强度大小 $E_2=\frac{kq_2}{r_2^2}$,其中 $r_1^2=(2a)^2+(4a)^2=20a^2$, $r_2^2=(2a)^2+a^2=5a^2$,根据矢量三角形与几何三角形相似有 $\frac{E_1}{E_2}=\frac{\frac{1}{4}r_1}{r_2}$,可得 $q_2=\frac{1}{2}q$,选项 B 正确;根据点电荷电场强度的特点可知,M 处左侧合电场强度为零的点在 x 轴上,设其位于距 M 处为 d 的 Q 处,有 $\frac{kq}{(3a+d)^2}=\frac{kq_2}{d^2}$,解得 $d=3(1+\sqrt{2})a$,可知 Q 点的横坐标 $x_Q=a-d=-(2+3\sqrt{2})a$,选项 C 错误、D 正确。



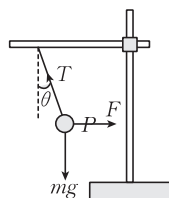
三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (1)大 (3 分)

(2) $\frac{1}{3}$ (3 分)

【解析】(1)小球 P 偏离竖直方向的角度越大,说明电荷间的作用力越大。

(2)如图所示,根据平衡条件有 $mg \tan \theta = F$,则金属球 A 在 1、2 位置时,电荷间的作用力大小分别为 $F_1 = mg \tan \theta_1$, $F_2 = mg \tan \theta_2$,可得电荷间的作用力



大小之比为 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{1}{3}$ 。

【评分细则】第(2)问 1:3 也正确。

12. (1) $\frac{4\pi^2 L}{T^2}$ (3 分)

(2) $\frac{4\pi^2}{k}$ (3 分)

(3) $\frac{4\pi^2(L_1 - L_2)}{T_1^2 - T_2^2}$ (4 分)

【解析】(1)若用 L 表示单摆的摆长, T 表示单摆的周期, 根据单摆周期公式有 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$,

当地重力加速度大小 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ 。

(2)根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, 两边平方得 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L$, $T^2 - L$ 图像的斜率 $k = \frac{4\pi^2}{g}$, 解得 $g = \frac{4\pi^2}{k}$ 。

(3)由 $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1 + r}{g}}$ 和 $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2 + r}{g}}$, 解得 $g = \frac{4\pi^2(L_1 - L_2)}{T_1^2 - T_2^2}$ 。

【评分细则】其他结果均不给分。

13. 解: (1)对小球进行受力分析可知小球带正电 (2 分)

有 $\tan \alpha = \frac{EQ}{mg}$ (2 分)

解得 $Q = \frac{mg}{E}$ 。 (1 分)

(2)突然剪断细线, 小球受到水平向右的电场力和竖直向下的重力, 根据牛顿运动定律有

$$\sqrt{(EQ)^2 + (mg)^2} = ma \quad (3 \text{ 分})$$

解得 $a = \sqrt{2}g$ 。 (2 分)

【评分细则】其他解法酌情给分。

14. 解: (1)由题图可知, 简谐横波的波长 $\lambda = 4 \text{ m}$, 由波的传播周期大于 0.3 s , 结合波向左传播

有 $\frac{5}{8}T = 0.2 \text{ s}$ (2 分)

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v = 12.5 \text{ m/s}$ 。 (2 分)

(2)根据 $t = 0.2 \text{ s}$ 时刻的虚线波形图可知, 此时平衡位置在 $x = 2.5 \text{ m}$ 处的质点正处于平衡位

置并向下振动,设振动方程 $y = A \sin(\omega t + \varphi_0) = 10 \sin(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0) (\text{cm}) = 10 \sin(\frac{25\pi}{4}t + \varphi_0) (\text{cm})$
(2 分)

$t = 0.2 \text{ s}$ 时, $y = 0$, 将其代入方程解得 $\varphi_0 = \frac{3\pi}{4}$ 或 $\varphi_0 = -\frac{\pi}{4}$ (2 分)

平衡位置在 $x = 2.5 \text{ m}$ 处的质点在 $t = 0$ 时刻在 x 轴下方沿 y 轴正方向运动, 故舍去 $\varphi_0 = \frac{3\pi}{4}$
(1 分)

故平衡位置在 $x = 2.5 \text{ m}$ 处的质点的振动方程 $y = 10 \sin(\frac{25\pi}{4}t - \frac{\pi}{4}) (\text{cm})$ 。(1 分)

【评分细则】其他解法酌情给分。

15. 解: (1) 粒子在电场中做类平抛运动, 则有

$$qE = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$L \cos 30^\circ = v_0 t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$L \sin 30^\circ = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{4mv_0^2}{3qL}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 粒子经过 a 点时(速度不变), 把电场方向在纸面内顺时针旋转 30° , 电场线垂直 a 、 b 两点的连线, 则 a 、 b 两点的连线为一等势线, 可得电场强度的方向垂直 a 、 b 连线斜向右下方, 与粒子在 a 点的速度方向的夹角为 120° , 把粒子的运动分解为沿 ab 方向的匀速直线运动和沿电场方向的匀变速直线运动, 粒子从 a 点到 b 点过程中, 电场力对其先做负功, 粒子沿电场方向速度为零时, 粒子的动能最小 (2 分)

$$\text{则有 } v_{\min} = v_0 \cos 30^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$E_{\min} = \frac{1}{2} m v_{\min}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{\min} = \frac{3}{8} m v_0^2。 \quad (2 \text{ 分})$$

【评分细则】其他解法酌情给分。

