

**2025年高考物理复习课件 新高考新教材**

# **第1讲 机械振动**

## 基础对点练

### 题组一 简谐运动的基本特征

1. 有两个弹簧振子1和2做简谐运动:  $x_1 = 3a \sin(10\pi bt)$  和  $x_2 = 9a \sin\left(10\pi bt + \frac{\pi}{3}\right)$ ,

下列说法正确的是( **B** )

A. 两个弹簧振子1和2的振幅不同, 频率不同

B. 两个弹簧振子1和2的振幅不同, 频率相同

C. 弹簧振子1超前于弹簧振子2的相位是  $\frac{\pi}{3}$

D. 弹簧振子1落后于弹簧振子2的相位是  $\frac{2\pi}{3}$

**解析** 两个弹簧振子 1 和 2 的振幅分别为  $3a$  和  $9a$ , 即振幅不同, 频率相同, 均为  $f_1 = f_2 = \frac{\omega}{2\pi} = 5b$ , A 错误, B 正确; 从公式可以看出弹簧振子 1 落后于弹簧振子 2 的相位是  $\frac{\pi}{3}$ , C、D 错误。

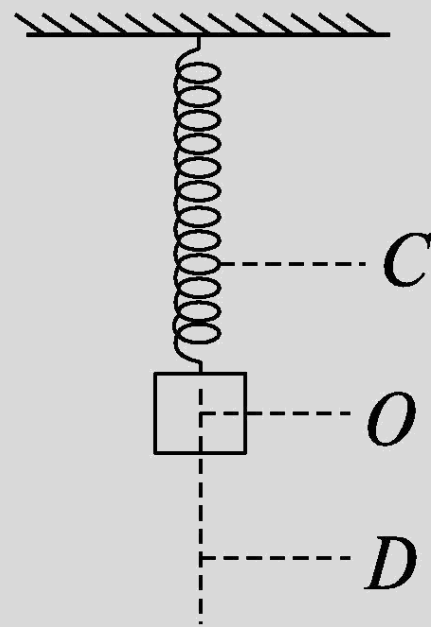
2.(多选)如图所示,一轻质弹簧上端固定在天花板上,下端连接一物块,物块沿竖直方向以 $O$ 点为平衡位置,在 $C$ 、 $D$ 两点之间做周期为 $T$ 的简谐运动。已知在 $t_1$ 时刻物块的速度大小为 $v$ 、方向向下,动能为 $E_k$ ,下列说法正确的是(ACD)

A.如果在 $t_2$ 时刻物块的速度大小也为 $v$ ,方向向下,则 $t_2-t_1$ 的最小值可能小于 $\frac{T}{2}$

B.如果在 $t_2$ 时刻物块的动能也为 $E_k$ ,则 $t_2-t_1$ 的最小值为 $T$

C.物块通过 $O$ 点时动能最大

D.当物块通过 $O$ 点时,其加速度最小



**解析** 如果在  $t_2$  时刻物块的速度大小也为  $v$ 、方向也向下,则  $t_2-t_1$  的最小值可能小于  $\frac{T}{2}$ ,故 A 正确;如果在  $t_2$  时刻物块的动能也为  $E_k$ ,则  $t_2-t_1$  的最小值小于  $\frac{T}{2}$ ,故 B 错误;当物块通过  $O$  点时,其加速度最小,速度最大,动能最大,故 C、D 正确。

3.(多选)一个弹簧振子做简谐运动,若从平衡位置开始计时,经过3 s时,振子第一次到达 $P$ 点,又经过2 s第二次经过 $P$ 点,则该弹簧振子的振动周期可能为( **BD** )

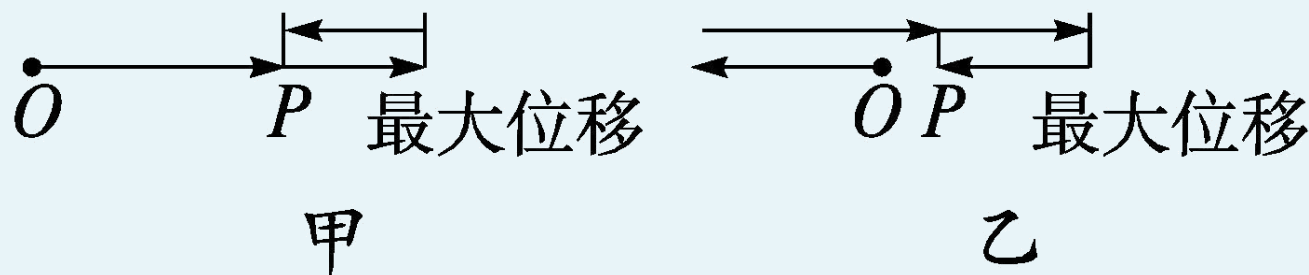
A.32 s                  B.16 s                  C.8 s                  D. $\frac{16}{3}$  s

**解析** 若振子从平衡位置  $O$  点开始向右振动,作出示意图如图甲所示,由对称性可知,从  $P$  到右侧最大位移处的时间为  $1\text{ s}$ ,故弹簧振子的振动周期为

$T_1 = 4 \times \left(3 + \frac{2}{2}\right) \text{ s} = 16 \text{ s}$ ;若振子从平衡位置  $O$  点开始向左振动,作出示意图如图

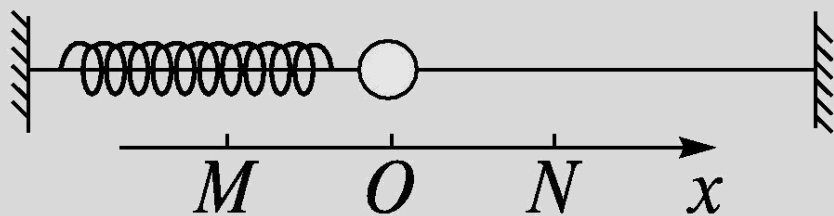
乙所示,设从  $P$  到  $O$  的时间为  $t$ ,则有  $\frac{2}{2} \text{ s} + t = \frac{3\text{s}-t}{2}$ ,解得  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$ ,则周期为

$T_2 = 4 \times \left(\frac{1}{3} + 1\right) \text{ s} = \frac{16}{3} \text{ s}$ 。综上所述,B、D 正确。



## 题组二 简谐运动的表达式和图像

4.(多选)如图所示,水平弹簧振子沿 $x$ 轴在 $M$ 、 $N$ 间做简谐运动,坐标原点 $O$ 为小球的平衡位置,其振动方程为  $x=5\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  cm。下列说法正确的是( **BC** )

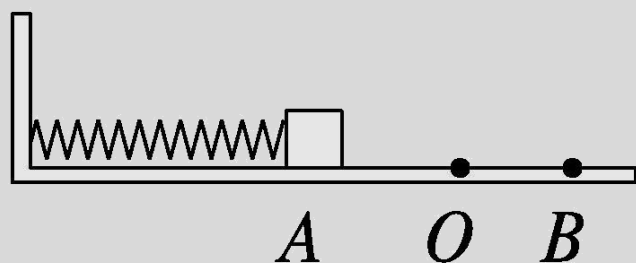


- A.  $MN$ 间距离为5 cm
- B. 小球的运动周期是0.2 s
- C.  $t=0$ 时,小球位于 $N$ 点
- D.  $t=0.05$  s时,小球具有最大加速度

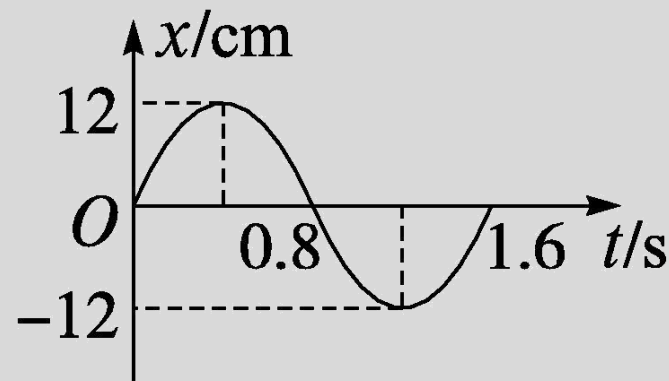


**解析**  $MN$  间距离为  $2A=10\text{ cm}$ ,故 A 错误;因  $\omega=10\pi\text{ rad/s}$ ,可知小球的运动周期是  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{10\pi}\text{ s}=0.2\text{ s}$ ,故 B 正确;由  $x=5\sin\left(10\pi t+\frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$  可知, $t=0$  时, $x_1=5\text{ cm}$ ,即小球位于  $N$  点,故 C 正确;由  $x=5\sin\left(10\pi t+\frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$  可知, $t=0.05\text{ s}$  时, $x_2=0$  此时小球位于  $O$  点,小球加速度为零,故 D 错误。

5.(多选)如图甲所示,弹簧振子以 $O$ 点为平衡位置,在 $A$ 、 $B$ 两点之间做简谐运动,取向右为正方向,物块的位移 $x$ 随时间 $t$ 的变化如图乙所示。下列说法正确的是( **BD** )



甲



乙

- A. 0.3 s末和0.5 s末,物块的速度方向相同
- B. 物块做简谐运动的表达式为 $x=12\sin\frac{5\pi}{4}t$  cm
- C.  $t=0.2$  s时,物块的位移为6 cm
- D. 在0.4~0.8 s时间内,物块的速度和加速度方向始终相同

**解析** 由题图乙可知,振幅为  $A=12\text{ cm}$ ,周期为  $T=1.6\text{ s}$ ,则物块做简谐运动的表达式为  $x=A\sin\frac{2\pi}{T}t=12\sin\frac{5\pi}{4}t\text{ cm}$ ,B 正确;将  $t_1=0.3\text{ s}$  代入简谐运动的表达式可得,0.3 s 末位移为  $x_1=12\sin\frac{3\pi}{8}\text{ cm}$ ,将  $t_2=0.5\text{ s}$  代入简谐运动的表达式可得,0.5 s 末位移为  $x_2=12\sin\frac{5\pi}{8}\text{ cm}=12\sin\frac{3\pi}{8}\text{ cm}$ ,即 0.3 s 末和 0.5 s 末,物块的位移相同,物块位于同一位置,则加速度相同,速度方向相反,A 错误;将  $t_3=0.2\text{ s}$  代入简谐运动的表达式可得,0.2 s 末位移为  $x_3=12\sin\frac{\pi}{4}\text{ cm}=6\sqrt{2}\text{ cm}$ ,C 错误;在 0.4~0.8 s 时间内,物块从  $B$  点向  $O$  点运动,物块的速度和加速度方向都指向平衡位置,始终相同,D 正确。

### 题组三 单摆及其周期公式

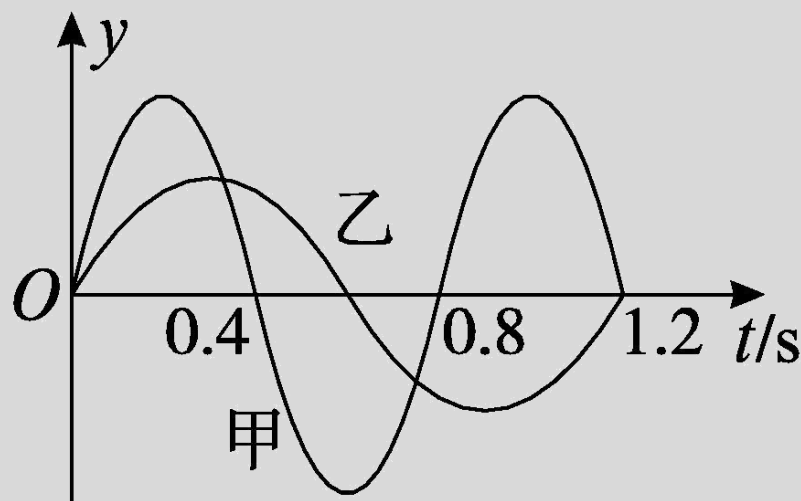
6.(2022海南卷)在同一地方,甲、乙两个单摆做振幅不同的简谐运动,其振动图像如图所示,可知甲、乙两个单摆的摆长之比为( C )

A.2: 3

B.3: 2

C.4: 9

D.9: 4



**解析** 由振动图像可知甲、乙两个单摆周期之比为  $T_{\text{甲}} : T_{\text{乙}} = 0.8 : 1.2 = 2 : 3$ ,

根据单摆周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , 可得  $L = \frac{gT^2}{4\pi^2}$ , 则甲、乙两个单摆的摆长之比为

$$L_{\text{甲}} : L_{\text{乙}} = T_{\text{甲}}^2 : T_{\text{乙}}^2 = 4 : 9。$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/057100100135010010>