

易错点 13 不会利用波的图像计算波速波长

目 录

01 易错陷阱

- 易错点一：不够明确简谐运动的基本描述
- 易错点二：不够明确机械波的基本性质
- 易错点三：理解波的传播，图像问题时出现错误
- 易错点四：混淆波的稳定干涉条件

02 易错知识点

- 知识点一、波动图像和振动图像的比较
- 知识点二、根据波的图像、波的传播方向判定质点的振动方向的方法
- 知识点三、求解波的图像与振动图像综合类问题
- 知识点四、波的多解问题
- 知识点五、波的干涉

03 举一反三——易错题型

- 题型一：机械波的传播方向
- 题型二：机械波的图像分析
- 题型三：波的干涉问题
- 题型四：非常规波的传播与干涉问题

04 易错题通关

01 易错陷阱

易错点一：不够明确简谐运动的基本描述

- 简谐运动的回复力 **不可以是恒力**。
- 简谐运动的平衡位置 **不一定是质点所受合力为零的位置**，例如单摆的最低点合力不为零。
- 做简谐运动的质点先后通过同一点，回复力、加速度、位移都是相同的，速度大小相同，方向不同。
- 做简谐运动的质点，速度增大时，其加速度一定减小。

5. 简谐运动的图像描述的不是振动质点的轨迹.
6. 简谐运动的振动图像一定是正弦曲线.
7. 单摆在任何情况下的运动不一定是简谐运动.
8. 单摆的振动周期由摆球的质量和摆长和重力加速度共同决定.
9. 当单摆的摆球运动到最低点时, 回复力为零, 所受合力不为零.

易错点二: 不够明确机械波的基本性质

1. 在机械波传播过程中, 介质中的质点不沿着波的传播而移动.
2. 机械波在一个周期内传播的距离不是振幅的 4 倍.
3. 一切波都能发生衍射现象.
4. 发生多普勒效应时, 波源的真实频率没有发生变化.

易错点三: 理解波的传播, 图像问题时出现错误

1. 波传到任意一点, 该点的起振方向都和波源的起振方向相同。
2. 介质中每个质点都做受迫振动, 因此, 任一质点的振动频率和周期都和波源的振动频率和周期相同。
3. 波从一种介质进入另一种介质, 由于介质不同, 波长和波速可以改变, 但频率和周期都不会改变。
4. 波源经过一个周期 T 完成一次全振动, 波恰好向前传播一个波长的距离。

易错点四: 混淆波的稳定干涉条件

波的干涉现象中振动加强点、减弱点的两种判断方法

1. 公式法

某质点的振动是加强还是减弱, 取决于该点到两相干波源的距离之差 Δr 。

①当两波源振动步调一致时

若 $\Delta r = n\lambda (n=0,1,2, \dots)$, 则振动加强;

若 $\Delta r = (2n+1)\frac{\lambda}{2} (n=0,1,2, \dots)$, 则振动减弱。

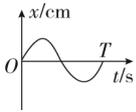
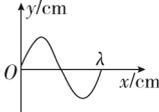
②当两波源振动步调相反时

若 $\Delta r = (2n+1)\frac{\lambda}{2} (n=0,1,2, \dots)$, 则振动加强;

若 $\Delta r = n\lambda (n=0,1,2, \dots)$, 则振动减弱。

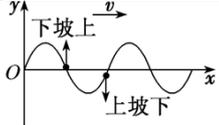


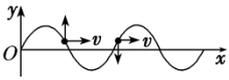
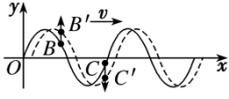
知识点一、波动图像和振动图像的比较

	振动图像	波的图像
研究对象	一振动质点	沿波传播方向的所有质点
研究内容	一质点的位移随时间的变化规律	某时刻介质中所有质点的空间分布规律
图像		
物理意义	表示同一质点在各时刻偏离平衡位置的位移	表示介质中的各个质点在某一时刻偏离平衡位置的位移
图像信息	(1) 质点振动周期 (2) 质点振幅 (3) 某一质点在各时刻偏离平衡位置的位移 (4) 某一质点在各时刻速度、加速度的方向	(1) 波长、振幅 (2) 任意一质点在该时刻偏离平衡位置的位移 (3) 任意一质点在该时刻的加速度方向 (4) 已知波的传播方向，可判断介质中各质点的振动方向；已知介质中某一质点的振动方向，可判断波的传播方向
图像变化	随时间推移，图像延续，但已有形状不变	随时间推移，波形沿传播方向平移
连续重复的最短完整曲线占横坐标的距离	表示一个周期	表示一个波长

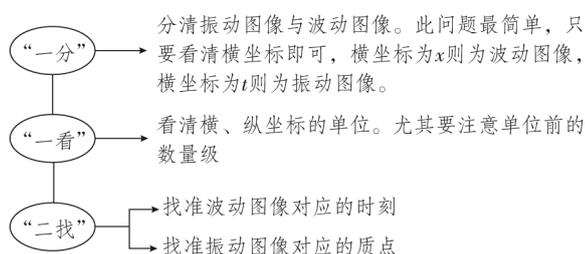
知识点二、根据波的图像、波的传播方向判定质点的振动方向的方法

	内容	图像

“上下坡”法	沿波的传播方向，“上坡”时质点向下振动， “下坡”时质点向上振动	
--------	-------------------------------------	---

“同侧”法	波形图上某点表示传播方向和振动方向的箭头在图线同侧	
“微平移”法	将波形沿传播方向进行微小的平移，再由对应同一 x 坐标的两波形曲线上的点来判断振动方向	

知识点三、求解波的图像与振动图像综合类问题



知识点四、波的多解问题

1. 造成波动问题多解的主要因素

(1) 周期性

- ① 时间周期性：时间间隔 Δt 与周期 T 的关系不明确。
- ② 空间周期性：波传播的距离 Δx 与波长 λ 的关系不明确。

(2) 双向性

- ① 传播方向双向性：波的传播方向不确定。
- ② 振动方向双向性：质点振动方向不确定。

2. 解决波的多解问题的思路

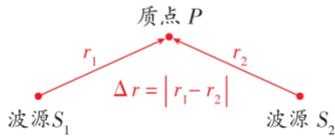
一般采用从特殊到一般的思维方法，即找出一个周期内满足条件的关系 Δt 或 Δx ，若此关系为时间，则 $t = nT + \Delta t (n = 0, 1, 2, \dots)$ ；若此关系为距离，则 $x = n\lambda + \Delta x (n = 0, 1, 2, \dots)$ 。

知识点五、波的干涉

加强点与减弱点的判断方法

01

公式法



当两波源步调一致时，

若 $\Delta r = n\lambda$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), 振动加强；

若 $\Delta r = (n + \frac{1}{2})\lambda$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), 振动减弱。

当两波源步调相反时，

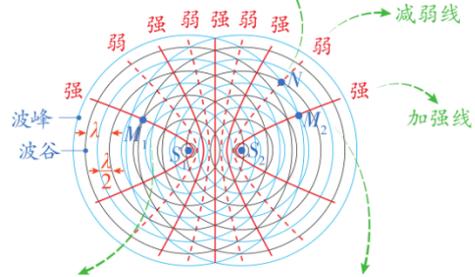
若 $\Delta r = n\lambda$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), 振动减弱；

若 $\Delta r = (n + \frac{1}{2})\lambda$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), 振动加强。

02

图像法

减弱点 N : 波峰与波谷交点。

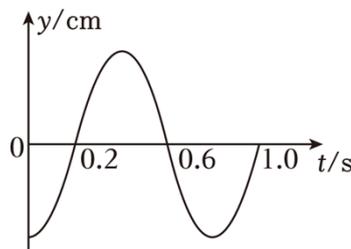
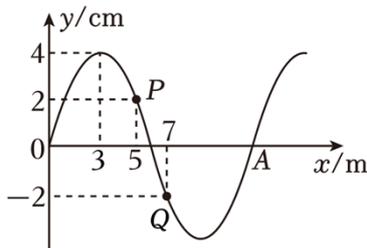


加强点 M_1 : 波谷与波谷交点。加强点 M_2 : 波峰与波峰交点。

03 举一反三 易错题型

题型一：机械波的传播方向

【例 1】 (2024·郫都区校级模拟) 一列简谐横波沿 x 轴方向传播，在 $t=0.6\text{s}$ 时刻的波形图如图甲所示，此时质点 P 的位移为 $+2\text{cm}$ ，质点 Q 的位移为 -2cm ，波上质点 A 的振动图像如图乙所示，下列说法正确的是 ()



- A. 该简谐横波沿 x 轴负方向传播
- B. 该简谐横波的波速为 20m/s
- C. 质点 Q 的振动方程为 $y = 4\sin(2.5\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)
- D. $t = \frac{11}{15}\text{s}$ 时，质点 P 刚好在平衡位置

【解答】解：A、由质点 A 的振动图像可知，在 $t=0.6\text{s}$ 时刻，质点 A 正在平衡位置向下振动，根据“同侧法”可知，该简谐横波沿 x 轴正方向传播，故 A 错误；

B、由甲图可知，该波的波长为 $\lambda=3\times 4\text{m}=12\text{m}$ ，根据图乙可知该波的周期为： $T=1.0\text{s}-0.2\text{s}=0.8\text{s}$

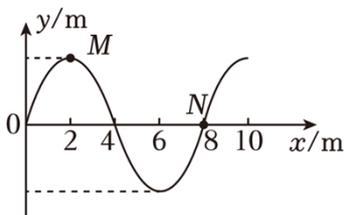
所以该波的波速为： $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{12}{0.8}\text{m/s}=15\text{m/s}$ ，故 B 错误；

C、根据 $y=A\sin(\omega t+\varphi)=A\sin\left(\frac{2\pi}{T}t+\varphi\right)$ 可知， $y=A\sin(2.5\pi t+\varphi)$ ，其中 $A=4\text{cm}$ ，在 $t=0.6\text{s}$ 时，Q 点的位移为 $y=-2\text{cm}$ ，代入解得： $\varphi=\frac{\pi}{3}$ ；所以质点 Q 的振动方程为 $y=4\sin\left(2.5\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$ (cm)，故 C 正确；

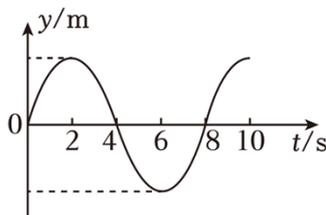
D、 $t=\frac{11}{15}\text{s}$ 时，即波从图甲继续向右传播 $\Delta t=\frac{11}{15}\text{s}-0.6\text{s}=\frac{2}{15}\text{s}$ ，此过程中波向右传播的距离为 $\Delta x=v\Delta t=15\times\frac{2}{15}\text{m}=2\text{m}$ ，所以此时 P 位于波峰，故 D 错误。

故选：C。

【变式 1-1】(2024·武汉模拟) 图 (a) 是一列沿 x 轴方向传播的简谐横波在 $t=4\text{s}$ 时的波形图，M、N 是介质中的两个质点，其平衡位置分别位于 $x=2\text{m}$ 、 $x=8\text{m}$ 处，图 (b) 是质点 N 的振动图像。下列说法正确的是 ()



图(a)



图(b)

- A. 波沿 x 轴负方向传播
- B. 波的传播速度大小为 0.5m/s
- C. $t=5\text{s}$ 时，M、N 的速度大小相等，方向相同
- D. $t=7\text{s}$ 时，M、N 的加速度大小相等，方向相反

【解答】解：A、 $t=4\text{s}$ 时 N 质点向下振动，根据“同侧法”可知波沿 x 轴正方向传播，故 A 错误；

B、根据图像可知波长为 $\lambda=8\text{m}$ ，周期为 $T=8\text{s}$ ，波的传播速度大小为： $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{8}{8}\text{m/s}=1\text{m/s}$ ，故 B 错误；

C、质点 N 的振动方程为： $y_N = A \sin \frac{2\pi}{T} t$ ，质点 M 的振动方程为： $y_M = A \sin \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{\pi}{2} \right)$

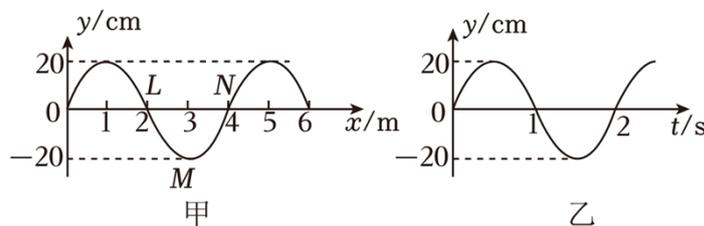
$t=5s$ 时， $y_N = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$ ，向下振动； $y_M = \frac{\sqrt{2}}{2}A$ ，向下振动；

距离平衡位置等距离两点速度大小相等，故 M 和 N 速度相同，故 C 正确；

D、 $t=7s$ 时， $y_N' = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$ ， $y_M' = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$ ，根据牛顿第二定律可得： $a = \frac{-ky}{m}$ 可知二者加速度大小相等、方向相同，故 D 错误。

故选：C。

【变式 1-2】（2024·道里区校级模拟）一列横波在某介质中沿 x 轴传播，如图甲所示为 $t=1s$ 时的波形图，如图乙所示为 $x=4m$ 处的质点 N 的振动图像，已知图甲中 L、M、N 两质点的平衡位置分别位于 $x_L=2m$ 、 $x_M=3m$ 、 $x_N=4m$ ，则下列说法正确的是（ ）



- A. 该波应沿 x 轴负方向传播
- B. $t=1.5s$ 时质点 L 的加速度为零
- C. 在 $t=0.5s$ 时刻，质点 L 的位移为 20cm
- D. 从 $t=0s$ 时刻到 $t=1.5s$ 时刻，质点 M 通过的路程为 60cm

【解答】解：A、由图乙可知，质点 N 在 $t=1s$ 时刻沿 y 轴负方向运动，在甲图上，根据“上下坡法”可知该波沿 x 轴正方向运动，故 A 错误；

B、根据“上下坡法”可知 $t=1s$ 时刻，质点 L 沿 y 轴正方向运动。由图可知周期 $T=2s$ ，从 $t=1s$ 时刻到 $t=1.5s$ 时间经历时间 $\Delta t = 1.5s - 1s = 0.5s = \frac{T}{4}$ ，则 $t=1.5s$ 时质点 L 到达波峰，加速度最大，故 B 错误；

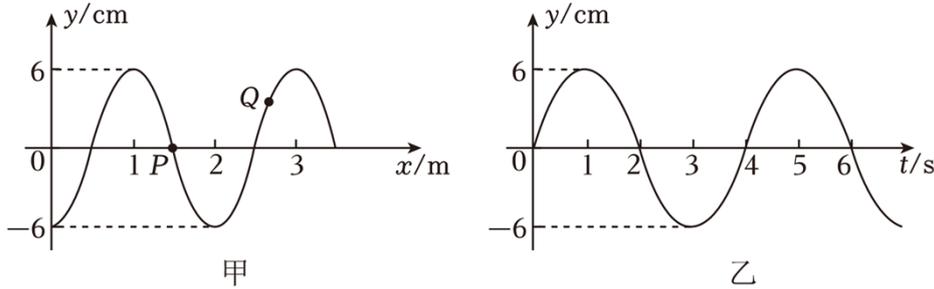
C、在 $t=0.5s$ 时刻，即 $t=1s$ 时刻之前的 $\frac{T}{4}$ 时刻，质点 L 位于波谷，位移为 -20cm，故 C 错误；

D、从 $t=0$ 时刻到 $t=1.5s$ 时刻，M 质点振动时间为 $\frac{3}{4}T$ ，质点 M 通过的路程为 $s=3A=3 \times 20cm=60cm$ ，故 D 正确。

故选：D。

【变式 1-3】

(2024·合肥三模) 如图甲所示为一列沿 x 轴传播的简谐横波, 在 $t=2\text{s}$ 时的波形图, P、Q 是平衡位置分别位于 $x=1.5\text{m}$ 和 $x=2.75\text{m}$ 处的两个质点, 质点 P 的振动图像如图乙所示, 则下列说法正确的是 ()



- A. 波沿 x 轴正方向传播
- B. 波传播的速度大小为 2m/s
- C. 当 P 位于波谷时, 质点 Q 的位移为 $3\sqrt{2}\text{cm}$
- D. 当 P 沿 y 轴负方向运动时, Q 一定沿 y 轴正方向运动

【解答】解: A、由图乙可知, $t=2\text{s}$ 时, 质点 P 正沿 y 轴负方向运动, 根据“同侧法”可知, 波沿 x 轴负方向传播, 故 A 错误;

B、波传播的速度大小为: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{4}\text{m/s} = 0.5\text{m/s}$, 故 B 错误;

C、Q 与右侧波峰之间的水平距离为: $\Delta x = 3\text{m} - 2.75\text{m} = 0.25\text{m}$, 而 $\frac{1}{4}\lambda = \frac{1}{4} \times 2\text{m} = 0.5\text{m}$

故 Q 点的振动方程为: $y = 6\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)\text{cm} = 6\sin\left(\frac{2\pi}{4}t + \frac{\pi}{4}\right)\text{cm} = 6\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)\text{cm}$

根据波形图可知, 将波形沿 x 轴负方向移动 0.5m 的距离, 此时 P 点在波谷, 即波向左传播 $t' = \frac{T}{4}$, 则此时 Q 的位移为: $y = 6\sin\left(\frac{\pi}{2} \times 1 + \frac{\pi}{4}\right)\text{cm} = 3\sqrt{2}\text{cm}$, 故 C 正确;

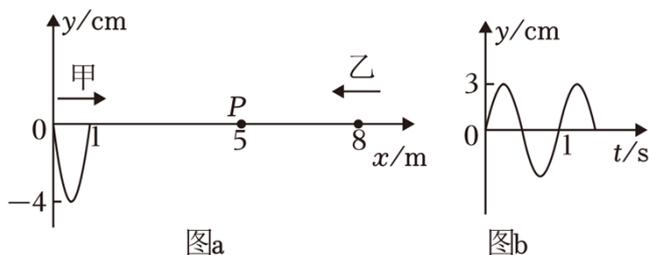
D、由于 P、Q 水平距离并不等于半波长的奇数倍, 因此两质点的振动方向并不一定相反, 故 D 错误。

故选: C。

题型二: 机械波的图像分析

【例 2】(2024·聊城二模) 甲、乙两列机械波在同一种介质中沿 x 轴相向传播, 甲波源位于 O 点, 乙波源位于 $x=8\text{m}$ 处, 两波源均沿 y 轴方向振动。在 $t=0$ 时刻甲形成的波形如图 a 所示, 此时

乙波源开始振动，其振动图像如图 b 所示。已知乙波的传播速度 $v_{乙}=2.0\text{m/s}$ ，质点 P 的平衡位置处于 $x=5\text{m}$ 处。若两波源一直振动，则下列说法正确的是（ ）



- A. 甲波的周期为 2s
 B. 在 $t=2.0\text{s}$ 时，质点 P 开始振动
 C. 在 $t=3.0\text{s}$ 时，质点 P 处于平衡位置且向 y 轴负方向振动
 D. 在 $0\sim 3.5\text{s}$ 这段时间内质点 P 运动的路程为 42cm

【解答】解： A、甲、乙两列机械波在同一种介质中传播，两列波传播速度大小相等。由图可知，甲波的波长为 2m，所以甲波的周期为

$$T_{\text{甲}} = \frac{\lambda_{\text{甲}}}{v} = \frac{2}{2.0}\text{s} = 1\text{s}, \text{ 故 A 错误;}$$

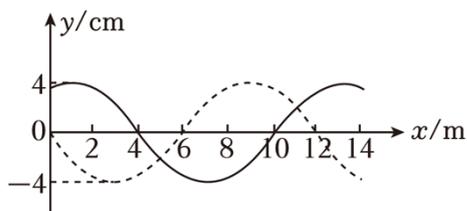
B、当乙波传播到 P 点时，质点 P 开始振动，所用时间 $t = \frac{x}{v} = \frac{3}{2}\text{s} = 1.5\text{s}$ ，则在 $t=1.5\text{s}$ 时，质点 P 开始振动，故 B 错误；

C、在 $t=3.0\text{s}$ 时，乙波在 P 点的振动形式为经过平衡位置，且向下振动，而甲波在 P 点的振动形式也是经过平衡位置向下振动，所以在 $t=3.0\text{s}$ 时，质点 P 处于平衡位置且向 y 轴负方向振动，故 C 正确；

D、由于两波源振动步调相反，P 点到两波源的波程差 $\Delta x = 4\text{m} - 3\text{m} = 1\text{m}$ ，即半波长，所以 P 点为振动加强点，其振幅为 $A = A_{\text{甲}} + A_{\text{乙}} = 4\text{cm} + 3\text{cm} = 7\text{cm}$ ，所以在 $0\sim 3.5\text{s}$ 这段时间内，质点 P 的路程为 $s = 2A_{\text{乙}} + 6A = 2 \times 3\text{cm} + 6 \times 7\text{cm} = 48\text{cm}$ ，故 D 错误。

故选：C。

【变式 2-1】（2024·龙凤区校级模拟）如图所示，实线是沿 x 轴传播的一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图，虚线是这列波在 $t=2\text{s}$ 时刻的波形图。已知该波的波速是 $v=8\text{m/s}$ ，根据图形，则下列说法正确的是（ ）



- A. 该横波若与频率为 1.5Hz 的波相遇可能发生干涉

B. $t=1\text{s}$ 时刻, $x=2\text{m}$ 处的质点位于平衡位置向 y 轴负方向振动

C. $t=2.75\text{s}$ 时刻 $x=4\text{m}$ 处的质点位移为 $2\sqrt{3}\text{cm}$

D. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=2.75\text{s}$ 的时间内, $x=4\text{m}$ 处的质点通过的路程为 $(4 + 2\sqrt{3})\text{cm}$

【解答】解: A、由波形图可知波长 $\lambda=12\text{m}$

则波的周期为: $T = \frac{\lambda}{v}$, 代入数据可得: $T=1.5\text{s}$

频率为: $f = \frac{1}{T}$, 代入数据可得: $f = \frac{2}{3}\text{Hz}$

所以与频率为 1.5Hz 的波相遇不可能发生干涉, 故 A 错误;

B、从 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$, 波传播的距离为: $\Delta x=vt$, 代入数据解得: $\Delta x = 16\text{m} = \frac{4}{3}\lambda$

根据平移法可知, 该波一定沿 x 轴负方向传播; 经过 $t=1\text{s}$ 时间, 波传播的距离为: $\Delta x_1=vt_1$,

代入数据解得: $\Delta x_1 = 8\text{m} = \frac{2}{3}\lambda$

根据波形平移法可知, $t=1\text{s}$ 时 $x=10\text{m}$ 处的振动传到 $x=2\text{m}$ 处, 则此时 $x=2\text{m}$ 处的质点位于平衡位置向 y 轴正方向振动, 故 B 错误;

C、 $x=4\text{m}$ 处的质点振动方程为: $y = -A\sin\omega t$

代入数据可得: $y = -A\sin\frac{4\pi}{3}t(\text{cm})$

故 $t=2.75\text{s}$ 时刻 $x=4\text{m}$ 处的质点位移为: $y_{2.75} = -4\sin(\frac{4\pi}{3} \times \frac{11}{4})\text{cm} = 2\sqrt{3}\text{cm}$, 故 C 正确;

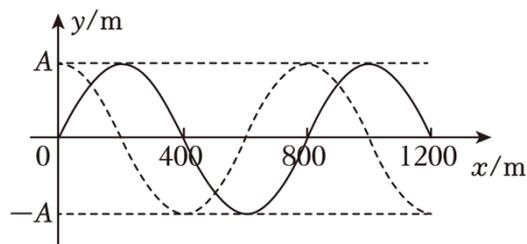
D、从 $t=2\text{s}$ 到 $t=2.75\text{s}$ 的时间内, 由于 $\Delta t = 0.75\text{s} = \frac{T}{2}$

半个周期内所有质点的路程都为 $2A$, 即

$s=2A$, 代入数据解得: $s=8\text{cm}$, 故 D 错误。

故选: C。

【变式 2-2】(2024·辽宁模拟) 地震波既有纵波也有横波。某次地震时, 震源正上方 60km 处地面上的地震检测仪先监测到地面上下振动, 5s 后地面左右晃动。在监测中获得了一列沿 x 轴正方向传播的地震横波的波动图像, $t_1=0$ 时刻的波形如图中实线所示, $t_2=0.15\text{s}$ 时刻的波形如图中虚线所示, 已知该地震横波的周期 $T>0.15\text{s}$, 假设纵波与横波频率相等, 则 ()



- A. 地震横波波速比纵波的快
- B. 地震横波的波速为 3km/s
- C. 地震横波的周期为 0.6s
- D. 地震纵波的波长为 1.2km

【解答】解：A、地震波中的纵波比横波先到达地面，所以纵波的速度快，故 A 错误；

BC、由波形图可知地震横波的波长 $\lambda=800\text{m}$ ，地震横波沿 x 轴正方向传播，由波形图可得 $\Delta t=t_2$

$$-t_1 = (n + \frac{3}{4}) T, (n=0, 1, 2, \dots)$$

又因： $T > 0.15\text{s}$ ，可得 $n=0$ ，解得： $T=0.2\text{s}$

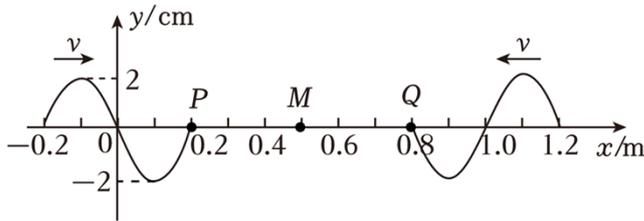
地震横波传播速度为： $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{800}{0.2} \text{m/s} = 4000\text{m/s}$

D、设纵波的波速为 v' ，则有 $\frac{h}{v} - \frac{h}{v'} = 5\text{s}$ ，代入数据解得 $v' = 6000\text{m/s}$

根据波速公式得纵波的波长 $\lambda' = v' T = 6000 \times 0.2\text{m} = 1200\text{m} = 1.2\text{km}$ ，故 D 正确。

故选：D。

【变式 2-3】（2024·镜湖区校级二模）如图所示，两个振动频率均为 0.5Hz 的波源，分别位于 $x = -0.2\text{m}$ 和 $x = 1.2\text{m}$ 处，产生的简谐横波相向传播，振幅均为 $A = 2\text{cm}$ ，图示为两列波 $t=0$ 时刻波形图， $x = 0.2\text{m}$ 和 $x = 0.8\text{m}$ 的 P、Q 两质点此刻刚好从平衡位置开始振动。则下列判断正确的是（ ）



- A. 两列波的传播速度均为 $v_0 = 0.2\text{cm/s}$ ，且波源起振方向均沿 y 轴负方向
- B. $t=0$ 时刻， $x=0$ 处的质点处于平衡位置向 y 轴正方向运动， $x=0.1\text{m}$ 处的质点处于负的最大位移处，且向 y 轴正方向运动
- C. $t=4.5\text{s}$ 时刻， $x=0.5\text{m}$ 处的质点 M 正好从平衡位置向 y 轴正方向运动
- D. M 点开始振动后做最大位移始终为 2cm、周期为 2s 的简谐运动

【解答】解：A、由图像可知，两列波波长均为： $\lambda = 0.4\text{m}$

周期均为： $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} \text{Hz} = 2\text{s}$

所以波速均为： $v_0 = \lambda f = 0.4 \times 0.5 \text{m/s} = 0.2\text{m/s}$

根据同侧法可判断出质点的振动方向，由于两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播，可知质点 P、Q 均沿 y 轴负方向运动，故 A 错误；

B、根据同侧法可判断出 $x=0$ 处的质点处于平衡位置向 y 轴正方向运动， $x=0.1\text{m}$ 处的质点处于负的最大位移处，瞬时速度为零，故 B 错误；

D、依据叠加原则，M 点开始振动后，M 点振动加强，可知 M 点做最大位移为 4cm ，周期仍为 2s 的简谐运动，故 D 错误；

C、由图可知，0 时刻， $x=0.5\text{m}$ 处的质点 M 到两波前的距离均为 0.3m ，结合上述可知，两列波

传到 M 的时间为： $\frac{3}{4}T = 1.5\text{s}$

当 $t=1.5\text{s}$ 时，两列波都恰好传到质点 M，在 $t=4.5\text{s}$ 时刻，质点 M 振动的时间： $\Delta t = 4.5\text{s} - 1.5\text{s} =$

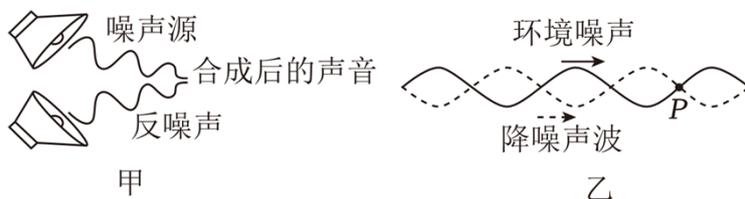
$\frac{3}{2}T$

M 已经振动一个半周期，结合叠加原则，可知 $t=4.5\text{s}$ 时 M 点处于平衡位置向 y 轴正方向运动，故 C 正确。

故选：C。

题型三：波的干涉问题

【例 3】（2024·雨花区校级模拟）现在的智能手机大多有“双 MIC 降噪技术”，简单说就是在通话时，辅助麦克风收集背景音，与主麦克风音质信号相减来降低背景噪音。图甲是原理简化图，图乙是理想状态下的降噪过程，实线表示环境噪声声波，虚线表示降噪系统产生的等幅降噪声波，则下列说法正确的是（ ）



- A. 降噪过程应用的是声波的衍射原理
- B. 理想状态下，降噪声波与环境噪声声波的传播速度大小相等，波长相等
- C. P 点处的质点经过一个周期振动所产生的路程为 $4A$ （ A 为降噪声波的振幅）
- D. P 点处的质点经过一个周期向外迁移的距离为一个波长

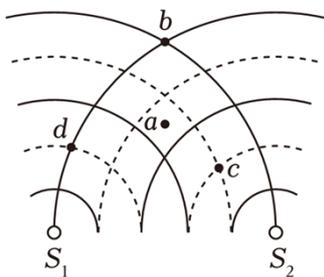
【解答】解 AB. 由图可看出，理想状态下降噪声波与环境声波波长相等，波速相等，则频率相同，叠加时产生干涉现象，由于两列声波等幅反相，振动减弱，起到降噪作用，所以降噪过程应用的是声波的干涉原理，故 A 错误，B 正确；

C. 图乙所示，此时介质中的质点 P 处于平衡位置，但因为两列声波等大反向，所以合振幅为零，故质点 P 静止不动，路程为零，故 C 错误；

D. 波传播时，质点不随波移动，只在平衡位置附近振动，则 P 点并不随波移动，故 D 错误。

故选：B。

【变式 3-1】（2024·青山湖区校级模拟）两个步调相同的相干波源 S_1 、 S_2 上、下振动，波在水平面内传播，形成了如图所示的干涉图样，其中实线表示波峰，虚线表示波谷。若两列波的振幅分别为 $A_1=5\text{cm}$ ， $A_2=10\text{cm}$ ，下列说法中正确的是（ ）



- A. 质点 a 始终保持静止不动
- B. 质点 b 的位移始终大于质点 d 的位移
- C. 质点 b 与质点 c 的振动始终加强
- D. 任意时刻，质点 c 和质点 d 在竖直方向上的高度差不超过 15cm

【解答】解：A、质点 a 为两波源连线的中垂线上，到两波源的距离相等，且两波源振动完全相同，故质点 a 为振动加强点，故 A 错误；

B、质点 b 是波峰与波峰相遇，是振动加强点，质点 d 是波峰与波谷相遇，所以 d 为振动减弱点，但两点的位移在变化，质点 b 的位移不一定大于质点 d 的位移，故 B 错误；

C、质点 b 是波峰与波峰相遇，质点 c 是波谷与波谷相遇，它们均属于振动加强点，振动始终加强，故 C 正确；

D、质点 c 是振动加强点，振幅最大，为两波振幅之和 15cm，质点 d 为振动减弱点，振幅最小，为两波振幅之差 5cm，d 在波峰，c 在波谷，则此时 d、c 两质点的竖直高度差最大为 20cm，故 D 错误。

故选：C。

【变式 3-2】

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/378026027031007006>