

依据新大纲 ● 与试验修订本同步

2001



双色

大课堂

daketang

臧占喜 主编

高二物理

- ✓ 教法方略
- ✓ 疑难指津
- ✓ 融会贯通
- ✓ 跟踪测试
- ✓ 名师精编
- ✓ 一目了然



吉林教育出版社



前 言

在逐步摆脱传统应试教育模式、深化素质教育的今天,广大师生亟需从教学效率不高、苦不堪言的题海战术中解脱出来。“书山有路勤为径,学海有涯巧作舟”。广大学生渴盼的是变苦学为巧学、变苦读为巧读的学习方法,需要的是高标准、高质量、广思路、大视野、新角度、新构思的学习指南,使自己真正成为学习方法得当、思维方法灵巧、应试技能过硬的有信心、有灵气、能创新的人才。为此,根据教育部颁布的最新教学大纲,配合最新教材,我们特精心编写了《双色大课堂》系列丛书。

本书特别设计的双色版,使学生对所有核心概念、定律公式、关键词语、重点文法等,都能够一目了然。

配以最新例题,科学辨析,激发学习兴趣,开拓思维,全方位培养应试能力。由于各学科特点不同,本书栏目灵活设置有:

▲**教法方略** 以图示等形式展示本章节或单元独特的课堂教学思路,突出少、精、活、新。

▲**疑难指津** 重点剖析本章节或单元知识的难点、易混易错点。

▲**融会贯通** 重拳出击与本章节或单元有联系和代表性的一题多解,答案丰富多彩。

▲**精题选萃** 体现出少、精、活、新的试题风格,选题紧扣本章节或单元的知识点以便有针对性的巩固练习。

我们希望《双色大课堂》能够给学生以事半功倍的学习效果。

本书编委会

AAA01/13

目 录

力 学

第十章 机械波

第一单元	波的形成和传播。波的图像	(1)
第二单元	波长、频率和波速	(5)
第三单元	波的衍射, 波的干涉	(12)
第四单元	多普勒效应, 次声波和超声波	(17)
本章综合检测		(20)

热 学

第十一章 分子热运动 能量守恒

第一单元	物质由大量分子组成	(25)
第二单元	分子的热运动	(28)
第三单元	分子间的相互作用力	(32)
第四单元	物体的内能	(35)
第五单元	改变内能的两种方式	(38)
第六单元	热力学第一定律 能量守恒定律	(40)
第七单元	热力学第二定律 能源、环境	(43)
本章综合检测		(45)

第十三章 气 体

第一单元	气体的状态参量	(49)
第二单元	气体实验定律	(55)

第三单元 理想气体状态方程	(61)
第四单元 气体分子动理论	(72)
本章综合检测	(75)

第十四章 电场

第一单元 电荷、库仑定律	(81)
第二单元 电场 电场强度	(86)
第三单元 电场线	(90)
第四单元 电场中的导体 电势差 电势	(95)
第五单元 等势面	(100)
第六单元 电势差与电场强度的关系	(103)
第七单元 电容器 电容	(107)
第八单元 带电粒子在匀强电场中的运动	(112)
本章综合检测	(118)

第十五章 恒定电流

第一单元 欧姆定律	(122)
第二单元 电阻定律 电阻率	(127)
第三单元 电功和电功率	(132)
第四单元 闭合电路欧姆定律	(137)
第五单元 电压表和电流表 电阻的测量	(146)
本章综合检测	(154)

第十六章 磁场

第一单元 磁场 磁感线	(160)
第二单元 安培力 磁感应强度	(167)
第三单元 磁场对运动电荷的作用	(177)
第四单元 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	(183)
本章综合检测	(196)

第十七章 电磁感应

第一单元 电磁感应现象	(202)
第二单元 法拉第电磁感应定律	(208)
第三单元 楞次定律(及其应用)	(216)
第四单元 自感 日光灯原理	(233)
本章综合检测	(241)

第十八章 交变电流

第一单元 交变电流的产生和变化规律	(248)
第二单元 表征交流电的物理量	(254)
第三单元 电感和电容对交变电流的影响	(261)
第四单元 变压器	(264)
第五单元 电能的输送	(270)
本章综合检测	(278)

第十九章 电磁场和电磁波

第一单元 电磁振荡	(284)
第二单元 电磁振荡的周期和频率	(290)
第三单元 电磁场 电磁波	(295)
本章综合检测	(299)

参考答案	(302)
------------	-------

力学

第十章 机械波

第一单元 波的形成和传播,波的形象

教法方略

知识要点	内 含
波的形成和传播	波是振动在介质中传播形成的振动形式随着时间延续向外传播开去就形成波的传播
横波和纵波	质点振动方向跟波的传播方向垂直的波叫做横波 质点振动方向跟波的传播方向在同一直线上的波叫做纵波
机械波	机械振动在介质中传播形成机械波,波是传播能量的一种方式
波的图像	表示某一时刻各个质点偏离平衡位置的位移端点连接起来的平滑曲线叫波形曲线

▲ 疑难指津

◆ 波是怎样在介质中形成的,振动是怎样在介质中传播的?

这是个形象而并不易懂的物理过程,举例模拟是很好的办法,如果让十位同

学上讲台上来做个操,每个同学都做同一种动作:让一垫脚引体向上、二还原、三直体蹲下、四还原。如果从排头开始,依次每个同学比前面的同学慢一拍,十个同学都动起来以后,会出现什么局面呢?我们一定会看到此起彼伏的情况,这不是一幅波的形成图吗?然而有哪位同学移动一步了吗?看来,波是振动在介质中传播形成的,波是传播能量的一种方式,在介质中各点接受传递过来的能量依同样的振动形式振动,媒质中距波源越远的点,开始振动的的时间越晚。

波的图像和振动图像有什么根本不同?

波的图像描述的是介质中的“各质点”在“某一时刻”离开平衡位置的位移;而振动图像描述的是“一个质点”在“各个时刻”离开平衡位置的位移。

融会贯通

【例1】如图 10-1 所示,是一列横波在某一时刻的波形图,波沿 x 轴正向传播,则

(1) A 点的振动方向是_____,C 点振动方向是_____,D 点运动方向是_____。

(2) 再经 $T/2$ 质点 A 通过的路程是_____厘米,质点 C 的位移是_____厘米。

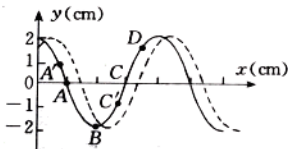


图 10-1

分析与解答:方法一:特殊点法

①明确波的传播方向,确定波源方位(波由波源传出);

②在质点 P 靠近波源一方附近(不超过 $\lambda/4$) 图像上找另一点 P' ;

③若 P' 在 P 上方,则 P 向上运动,若 P' 在 P 下方,则 P 向下运动。

(1) 波沿 x 轴正向传播,波源在左方,则在 A 点的左方附近找一点 A' ,见图 A' 在 A 上方,故 A 向上运动。

同理在 C 左方附近找一点 C' ,见图 C' 在 C 下方,故 C 向下运动,同理知 D 向下运动。

方法二:微平移法

作出经微小时间 Δt ($\Delta t < T/4$) 后的波形,就知道了各质点经过 Δt 到达的位置,则运动方向就知道了。

画出经很小时间 Δt 的波形见图虚线所示,则易知 A 向上, C、D 向下。

(2) 质点 A 在 $T/2$ 时间内振动了 $1/2$ 个全振动, 通过路程 $S=2A=2 \times 2=4$ 厘米, 而要确定点 C 的位移, 应先确定其运动方向, 因 C 向下运动, 经 $T/2$, 其刚好回到原来的地方, 故其位移是 0.

【例 2】关于机械波的概念, 下列说法中正确的是

- A. 相隔一个周期的两个时刻, 简谐波的图像相同
- B. 质点振动方向总是垂直于波传播的方向
- C. 任一质点每经过一个周期沿波的传播方向移动一个波长
- D. 简谐波沿长绳传播, 绳上相距半个波长的两个质点, 振动位移的大小相等

→分析与解答: 对概念的理解要熟悉其特征, 并全面掌握. 机械波产生时, 质点在介质中的平衡位置附近往复运动, 并不随波迁移. C 错, 波上每个质点经过一个周期又回到同一位置. A 对. 机械波分为纵波和横波, 横波振动方向与波传播方向垂直, 但纵波振动方向与波传播方向在一直线上. B 错, 相距半波长的质点振动情况正好相反, D 对. 因此, A、D 正确.

【例 3】一列沿 x 轴正方向传播的横波, 其振动幅为 A 米, 波长为 λ 米, 某一时刻的波形图如图 10—2 所示, 在该时刻, A 点的坐标为 $(\lambda, 0)$, 经四分之一周期后, 该质点的坐标为 ()

- A. $(\frac{5}{4}, 0)$
- B. $(\lambda, -A)$
- C. (λ, A)
- D. $(\frac{5}{4}, A)$

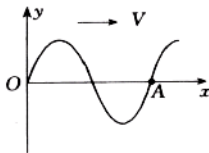


图 10—2

→分析与解答: 在波的传播过程中, 质点并不随波发生迁移, 只在自身平衡位置附近振动, 因而无论经历多长时间, 质点的横坐标不发生变化. 由波的传播方向和波形, 能判断出此时坐标为 $(\lambda, 0)$ 质点 A 的振动方向向下, 经 $\frac{1}{4}$ 周期后, 它运动到负向的最大位移处, 即四分之一周期后纵坐标为 $-A$, 而横坐标仍为 λ , 故那时坐标为 $(\lambda, -A)$. 因此 B 正确.

▲ 精题选萃

1. 关于机械波, 下列说法正确的是 ()

- A. 有机械振动必有机械波
- B. 有机械波必有机械振动
- C. 波的传播频率等于波源的振动频率
- D. 波的传播速度等于波源的振动速度

2. 下列说法中正确的有 ()

- A. 横波的传播中, 波峰与波谷向远处移动
- B. 横波的传播中, 介质中波峰上的质点向远处移动

C. 波向远处传播的是振源的机械振动形式

D. 波传播时总要传播能量

3. 有一列向左传播的横波, 某一时刻的波形图如图 10-3 所示, 可知: ()

- A. P 点正沿 y 轴负方向振动
- B. Q 点正沿 y 轴正方向振动
- C. M 点正沿 y 轴正方向振动
- D. N 点正沿 y 轴负方向振动

4. 有一列横波在某一时刻的波形图如图 10-4 所示, 且已知 P 点在该时刻的振动方向, 则波传播的方向为 ()

- A. 沿 x 轴正方向
- B. 沿 x 轴负方向
- C. 可能沿 x 轴正方向也可能沿 x 轴负方向
- D. 不能确定

5. 图 10-5 是一列简谐波在某时刻 t 的波形曲线, 已知波速是 1 m/s . 波沿 x 轴正方向传播.

(1) 试画出经过 2 秒后的波形曲线;

(2) 在时刻 t , 质点 A 和 B 的速度方向是怎样的?

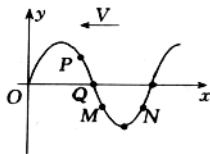


图 10-3

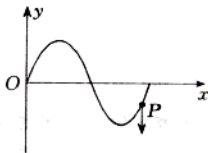


图 10-4

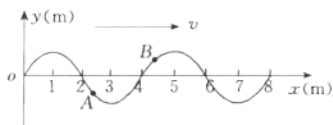


图 10—5

(3) 如果该波是沿着 x 轴负方向传播的, 则经过 2 秒后波形曲线怎样? 请画出。此种传播下 t 时刻 A 和 B 的速度方向是怎样的?

第二单元 波长、频率和波速

▲教法方略

知识要点	内 含
波长	在波动中, 对平衡位置的位移总是相等的两相邻质点间的距离, 叫做波长. 用 λ 表示
波的周期 或频率	在波动中, 各个质点的振动周期(或频率)是相同的, 它们都等于波源的振动周期(频率). 这个周期(或频率)也叫做波的周期(或频率) T 表示周期, f 表示频率
波速	是表示波传播快慢的物理量, 在数值上波速等于波长和频率的乘积 $v = \lambda f$

▲疑难指津

◆对波长下定义时为什么要强调“总是相等”和“相邻”两点?

在同一种均匀介质中,波长应该是一个不变量.而在波动图像中,在某一时刻相等位移的点有很多,而相邻位移相等的质点有两个.这两个相邻的质点的位移在下一时刻还相等吗?不一定.如果是这样的话,位移定义的波长会发生变化.因而要强调每一时刻位移总相等.这样能保证波长是定值吗?不一定.因为只要是周期性出现的振动点(或相隔波长整数倍的点)它们的振动情况完全相同.因此强调“总是相等”“相邻”两点是波长的完美定义.

◆波速、波速、频率.从一种介质进入另一种介质时都发生变化,这种说法对吗?

这种说法乍一看是正确的,其实不然,波的频率与振源频率相等,只有引起波的振源频率变了.波的频率才会跟着发生变化,与介质无关,而波速和波长与介质有关.

融会贯通

【例1】 a, b 是水平绳上的两点,相距 42 厘米,一列正弦横波沿此绳传播,传播方向以 a 到 b ,每当 a 点经过平衡位置向上运动时, b 点正好到达正上方最大位移处,则此波长可能是 ()

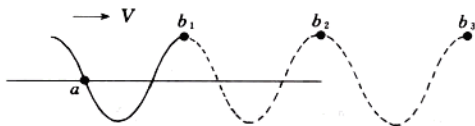


图 10—6

- A. 168 厘米 B. 84 厘米 C. 56 厘米 D. 24 厘米

→分析与解答:此波向右传,且 a 点比 b 先振动,当 a 点经平衡位置向上运动时,根据 a 的运动方向和波的传播方向可知此时可能的波形如实线所示,由图 10—6 知,此时到达正向最大位移的 b_1 点与 a 相距 $\frac{3}{4}\lambda$,由于没有知晓此波波长,所以波图可能是第二种情形即可能为 a 与 b_2 相距 42 厘米,对应的可能波长为 $(1 + \frac{3}{4})\lambda$;也可能是第三种情形,即 b_3 与 a 相距 42 厘米,则波长可

能为 $(2 + \frac{3}{4})\lambda, \dots$, 写出各种可能情况的通式: 此时到达正向最大位移处的质点

与 a 相距 $(n + \frac{3}{4}) \cdot \lambda$, 即 $l = (n + \frac{3}{4})\lambda$, 所以 $\lambda = \frac{4l}{4n+3}$, ($n=0, 1, 2, \dots$)

当 $n=0$ 时, $\lambda_1=56$ 厘米;

当 $n=1$ 时, $\lambda_1=24$ 厘米;

当 $n=2$ 时, $\lambda_1=15.27$ 厘米;

.....

显然 A、B 答案不正确.

故 C、D 正确.

【例 2】 如图 10-7 所示, 是一列沿 x 轴正方向传播的简谐波, 试画出经 $3T/4$ 时间的波形.

→分析与解答: 方法一: 平移法: $\because \Delta S = V\Delta t = V \cdot 3T/4 = 3VT/4 = 3\lambda/4$, 把整个波形向右平移 $3\lambda/4$, 见图中虚线所示.

方法二: 特殊点法, 取 O 点和隔 $\lambda/4$ 的 A 点来研究, 见图示, 由上面方法易判定 O 向下运动, A 也向下运动, 经 $3T/4$ 时间, O 到 O' , A 到 A' (注意质点只是上下振动), 再由正弦曲线规律画出图示虚线的波形.

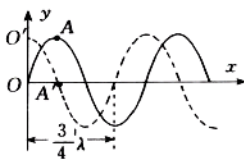


图 10-7

【例 3】 一列波在 x 轴上传播, 在 $t_1=0$ 和 $t_2=0.005$ 秒时的波形如图 10-8 实线和虚线所示:

(1) 若周期大于 t_2-t_1 波速多大?

(2) 若周期小于 t_2-t_1 波速又是多大?

→分析与解答: 波在 x 轴传播, 有沿 x 轴正向和负向传播两种可能.

由图知 $\lambda=8$ 米.

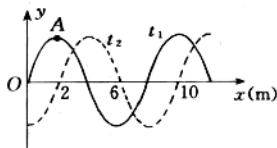


图 10-8

(1) 当周期 $T > (t_2 - t_1)$ 时, 即波的传播时间 $\Delta t = 0.005$ 秒 $< T$, 即波传播距离小于波长 λ , 即是说 $(t_2 - t_1)$ 时间波形平移距离 Δx 小于 λ . 由图可知:

当波向右传播时, 传播距离是 $\lambda/4$, 所以 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\lambda/4}{0.005} = 400$ 米/秒;

当波向左传播时, 传播距离是 $3\lambda/4$, 所以 $V = \frac{\Delta x'}{\Delta t} = \frac{3\lambda/4}{0.005} = 1200$ 米/秒.

注意: 若用特殊点法也可以: $\because \Delta t < T$, 所以, 当波向右传播时, O 点和 A 点要到达虚线所示位置只能是历时 $T/4$ (对应波传播距离是 $\lambda/4$); 波向左传播时, 历时只能是 $3T/4$ (对应波传播距离是 $3\lambda/4$), 可见结果是相同的.

(2) 周期 $T < (t_2 - t_1)$ 时, 波传播距离 Δx 大于 λ (或质点振动大于一次全振动).

当波向右传播时, $\Delta x = (k + \frac{1}{4})\lambda$, 则 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = (k + \frac{1}{4}) \times \frac{8}{0.005} = (k + \frac{1}{4}) \times 1600$ 米/秒, ($k=0, 1, 2, 3, \dots$);

当波向左传播时, $\Delta x = (k + \frac{3}{4})\lambda$, $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(k + \frac{3}{4}) \times 8}{0.005} = (k + \frac{3}{4}) \times 1600$ 米/秒, ($k=0, 1, 2, 3, \dots$);

【例 4】 如图 10-9 所示, 实线是一列简谐波在某一时刻的波形图像, 虚线是 $0.2s$ 后的波形图像, 这列波可能的传播速度是多大?

分析与解答: 因为题中没有给出波的传播方向, 故需对波沿 x 轴正向传播与波沿 x 轴负向传播两种情况分别讨论, 又因为题中没有明确 $\Delta t = t_2 - t_1$ 与周期的关系, 故需考虑到波的周期性.

由波形图可知简谐波的波长 $\lambda = 4m$.

当波沿 x 轴正方向传播, 设波的周期为

T_1 , 有 $t = (n + \frac{1}{4})T_1$, $T_1 = 0.2$, 则 $\frac{1}{T_1} = 5(n + \frac{1}{4})$.

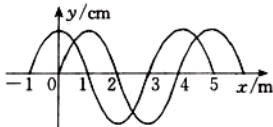


图 10-9

当波沿 x 轴负方向传播, 设波的周期为 T_2 , 有 $t = (n + \frac{3}{4})T_2$, $T_2 = 0.2$, 则 $\frac{1}{T_2} = 5(n + \frac{3}{4})$.

根据波速公式 $v = \lambda/T$, 可能的传播速度为:

当波沿 x 轴正方向传播时, $v_1 = \lambda/T_1 = 20(n + \frac{1}{4})(\text{m/s})$

当波沿 x 轴负方向传播时, $v_2 = \lambda/T_2 = 20(n + \frac{3}{4})(\text{m/s})$. ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$)

小结: 题中没有给出波的传播周期, 因此要根据波的周期性, 从传播时间 0.2s 出发求出两种方向传播时周期的可能值, 得出周期的通式. 而不能由一个周期内的特解 $T_1 = \frac{4}{5}\text{s}$, $T_2 = \frac{4}{15}\text{s}$ 来代替通解.

【例 1】如图 10—10 所示, O 为上下振动的波源, 频率为 100Hz , 所产生的横波向左右传播, 波速为 80m/s . M 、 N 两点与波源 O 相距 $OM = 17.4\text{m}$, $ON = 16.2\text{m}$, 当 O 通过平衡位置向上振动时 M 、 N 两点的位置是 ()

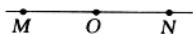


图 10—10

- A. M 在波峰, N 在波谷 B. 都在波峰
C. M 在波谷, N 在波峰 D. 都在波谷

→ 分析与解答: 根据波源振动的方向和波向左、向右传播的方向, 确定向左向右传播的波形, 如图 10—11, 再由 Δx 确定 M 、 N 处质点位置.

此波传播的波长 $\lambda = v/f = 80/100 = 0.8\text{m}$.

$$x_{ON} = n_1\lambda + \Delta x_1 \quad (\Delta x_1 = \frac{\lambda}{4}), 16.2 = n_1 \times 0.8 + \frac{1}{4} \times 0.8, n_1 = 20.$$

$$x_{OM} = n_2\lambda + \Delta x_2 \quad (\Delta x_2 = \frac{3}{4}\lambda), 17.4 = n_2 \times 0.8 + \frac{3}{4} \times 0.8,$$

$$n_2 = 21.$$

上式表明 O 点向右传播 20 个波长后, 再向前传播 $1/4$ 波长, 由波形 10—11 可判断 N 处质点处在波谷; O 点向左传播 21 个波长后, 再向前传播 $3/4$

波长,由波形图 10—11 可判断 M 处质点处在波峰,因此,选项 A 正确.

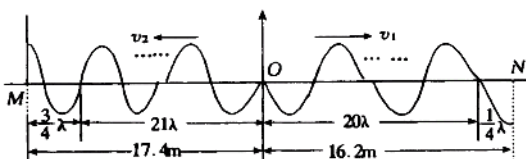


图 10—11

精题选萃

1. 一列波在 $t_1=0$ 时刻, $t_2=\Delta t$ 时刻的波形图如图 10—12 中的实线和虚线所示, P 质点在 $t_1=0$ 时刻的振动方向图中已标出, 已知频率为 5HZ, 则 Δt 的最小值为 ()

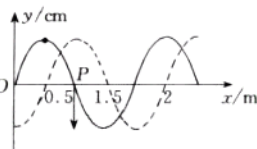


图 10—12

- A. $\frac{7}{27}$ s B. $\frac{11}{20}$ s
C. $\frac{3}{20}$ s D. 无法确定

2. 甲、乙两只小船,停在湖面上,相距 80m,湖面上有一列沿两船连线方向上的水波,当甲在波峰时,乙恰在平衡位置. 过 20s 后,甲在波谷,乙仍在平衡位置. 则关于湖面上的这列水波正确的说法是 ()

- A. 水波的波长最小是 320m B. 水波的波长可能是 $\frac{64}{3}$ m
C. 水波的频率最小是 $\frac{1}{40}$ 赫 D. 水波的波速最大是 8m/s

3. 沿波的传播方向上,在任意时刻位移都相同的两质点是 ()
A. 相距 $\frac{1}{4}$ 波长的两个质点 B. 相距半波长奇数倍的两个质点
C. 相距 $\frac{3}{4}$ 波长的两个质点 D. 相距半波长偶数倍的两个质点

4. 一列简谐横波沿直线传播, A 和 B 是该直线上的两点, 相距为 1.2m , 当横波刚好到达其中某一点时开始计时, 已知 4s 内 A 点完成了 8 次全振动, B 点完成了 10 次全振动, 则该波的传播方向及其波速分别是 ()

- A. 方向由 B 向 A , $v=1.5\text{m/s}$
 B. 方向由 A 向 B , $v=1.5\text{m/s}$
 C. 方向由 A 向 B , $v=0.3\text{m/s}$
 D. 方向由 B 向 A , $v=0.3\text{m/s}$

5. 石块投入湖水中激起的水波(近似看做是横波)使水面上漂浮的树叶片在 6s 内全振动了 3 次. 当树叶片开始第 6 次振动时, 沿水波传播方向与树叶片相距 10m 的浮在水面的纸片刚好开始振动. 则 ()

- A. 水波波长为 2m B. 水波波长为 $1\frac{2}{3}\text{m}$
 C. 水波波速为 1m/s D. 水波波速为 $\frac{5}{6}\text{m/s}$

6. 绳上有一向右传播的简谐横波, 当绳上某质点 A 向上运动到最大位移时, 在其右方相距 0.3m 的质点 B 刚好向下运动到最大位移. 已知波长大于 0.15m , 则该波的波长可能为 ()

- A. 0.1m B. 0.2m C. 0.3m D. 0.6m

7. 有一频率为 0.5Hz 的简谐波, 沿 x 轴正方向传播, 在传播方向有相距 2m 的两个质点(小于一个波长), 它们相继达到正向位移最大值的时间差为 0.5s , 则波长是: ()

- A. 1m B. 2m C. 4m D. 8m

8. 一声波在甲媒质中波长为 λ , 在乙媒质中波长为 $\lambda/2$, 则声波在甲、乙两种媒质中频率及波速之比应为 ()

- A. $2:1, 1:1$ B. $1:2, 1:4$
 C. $1:1, 2:1$ D. $1:1, 1:2$

9. 一列简谐波沿 x 轴正向传播, 在 $t_1=0.05\text{s}$ 和 $t_2=0.1\text{s}$ 时的波形曲线如图 10-13 所示, 这列波的波速可能是 ()

- A. 300m/s B. 100m/s
 C. 700m/s D. 1100m/s

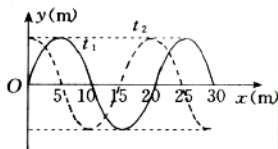


图 10-13

10. 一列简谐横波在 t 时刻的波形如图 10—14 所示, 此时该媒质一质点 M 的运动方向向上, 经过时间 Δt (小于周期) 后, 波形如图中虚线所示, 若振源的周期为 T , 可知: ()

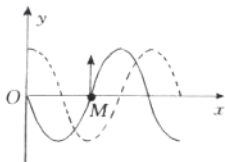


图 10—14

- A. $\Delta t = \frac{T}{4}$ B. $\Delta t = \frac{3}{4}T$
C. 波向右传播 D. 波向左传播

11. 一列横波沿一直线在空中传播, 某一时刻在直线上相距为 s 的 A 和 B 两点均处于平衡位置, 且 A 与 B 之间只有一个波峰. 若经过时间 t , B 恰好到达波峰的位置, 则该列波可能的波速为 ()

- A. $s/2t$ B. $3s/2t$ C. $s/4t$ D. $3s/4t$

第三单元 波的衍射, 波的干涉

▲教法方略

知识要点	内 含
衍射概念	波可以绕过障碍物继续传播, 这种现象叫做波的衍射.
衍射条件	只有缝、孔的宽度或障碍物的尺寸跟波长相差不多, 或比波长更小时, 才能观察到明显的衍射现象.
波的叠加:	几列波相遇时能够保持各自的运动状态, 继续传播, 在它们重叠的区域里, 介质的质点同时参与这几列波引起的振动, 质点的位移等于这几列波单独传播时引起的位移的矢量和.