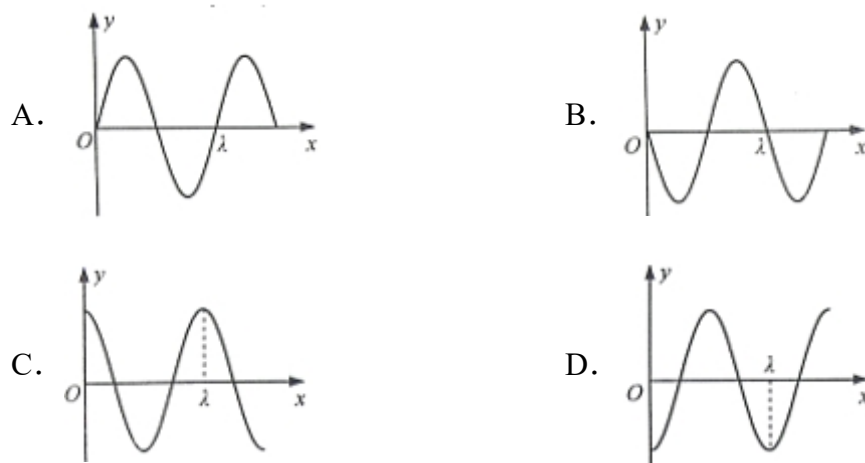
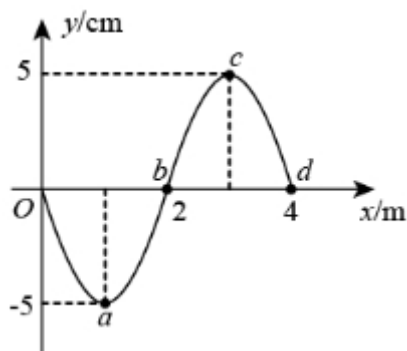


专题 16 机械振动和机械波

1. (2020 山东卷) 一列简谐横波在均匀介质中沿 x 轴负方向传播, 已知 $x = \frac{5}{4}\lambda$ 处质点的振动方程为 $y = A\cos(\frac{2\pi}{T}t)$, 则 $t = \frac{3}{4}T$ 时刻的波形图正确的是



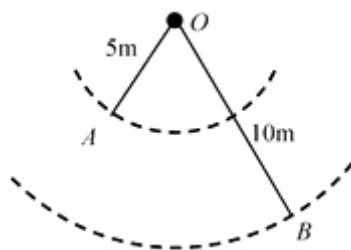
2. (2020 年天津卷) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 周期为 T , $t = 0$ 时的波形如图所示。 $t = \frac{T}{4}$ 时



- A. 质点 a 速度方向沿 y 轴负方向
 B. 质点 b 沿 x 轴正方向迁移了 1m
 C. 质点 c 的加速度为零
 D. 质点 d 的位移为 -5cm
3. (2020 新课标I卷) 在下列现象中, 可以用多普勒效应解释的有
- A. 雷雨天看到闪电后, 稍过一会儿才能听到雷声

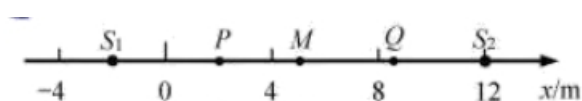
- B. 超声波被血管中的血流反射后，探测器接收到的超声波频率发生变化
- C. 观察者听到远去的列车发出的汽笛声，音调会变低
- D. 同一声源发出的声波，在空气和水中传播的速度不同
- E. 天文学上观察到双星（相距较近、均绕它们连线上某点做圆周运动的两颗恒星）光谱随时间的周期性变化

4. （2020 年浙江省 1 月学业水平测试选考）如图所示，波源 O 垂直于纸面做简谐运动，所激发的横波在均匀介质中向四周传播，图中虚线表示两个波面。 $t=0$ 时，离 O 点 5m 的 A 点开始振动； $t=1\text{s}$ 时，离 O 点 10m 的 B 点也开始振动，此时 A 点第五次回到平衡位置，则



- A. 波的周期为 0.4s
- B. 波的波长为 2m
- C. 波速为 $5\sqrt{3}\text{m/s}$
- D. $t=1\text{s}$ 时 AB 连线上有 4 个点处于最大位移

5. （2020 浙江卷）如图所示， x 轴上 -2m 、 12m 处有两个振动周期均为 4s、振幅均为 1cm 的相同的波源 S_1 、 S_2 ， $t=0$ 时刻同时开始竖直向下振动，产生波长均为 4m 沿 x 轴传播的简谐横波。 P 、 M 、 Q 分别是 x 轴上 2m、5m 和 8.5m 的三个点，下列说法正确的是



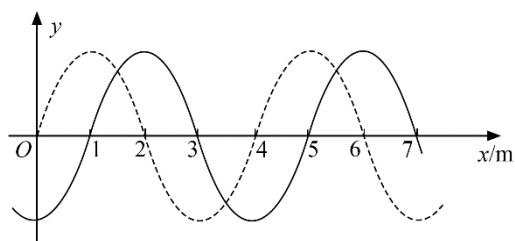
- A. 6.0s 时 P 、 M 、 Q 三点均已振动

- B. 8.0s 后 M 点的位移始终是 2cm
- C. 10.0s 后 P 点的位移始终是 0
- D. 10.5s 时 Q 点的振动方向竖直向下

6. (2020 新课标II卷) 用一个摆长为 80.0 cm 的单摆做实验, 要求摆动的最大角度小于 5° , 则开始时将摆球拉离平衡位置的距离应不超过_____cm (保留 1 位小数)。(提示: 单摆被拉开小角度的情况下, 所求的距离约等于摆球沿圆弧移动的路程。)

某同学想设计一个新单摆, 要求新单摆摆动 10 个周期的时间与原单摆摆动 11 个周期的时间相等。新单摆的摆长应该取为_____cm。

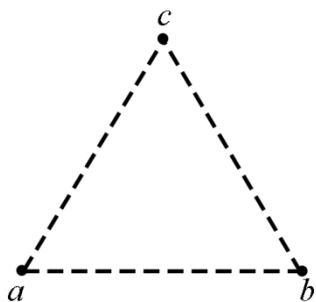
7. (2020 新课标III卷) 如图, 一列简谐横波平行于 x 轴传播, 图中的实线和虚线分别为 $t=0$ 和 $t=0.1$ s 时的波形图。已知平衡位置在 $x=6$ m 处的质点, 在 0 到 0.1s 时间内运动方向不变。这列简谐波的周期为_____s, 波速为_____m/s, 传播方向沿 x 轴_____ (填“正方向”或“负方向”)。



8. (2020 新课标I卷) 一振动片以频率 f 做简谐振动时, 固定在振动片上的两根细杆同步周期性地触动水面上 a 、 b 两点, 两波源发出的波在水面上形成稳定的干涉图样。 c 是水面上的一点, a 、 b 、 c 间的距离均为 l , 如图所示。已知除 c 点外, 在 ac 连线上还有其他振幅极大的点, 其中距 c 最近的点到 c 的距离为 $\frac{3}{8}l$ 。

求:

- (i) 波的波长;
- (ii) 波的传播速度。

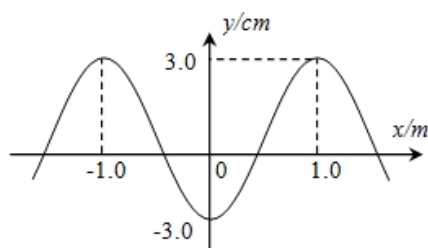


十年高考真题分类汇编(2010—2019) 物理

专题 16 机械振动和机械波

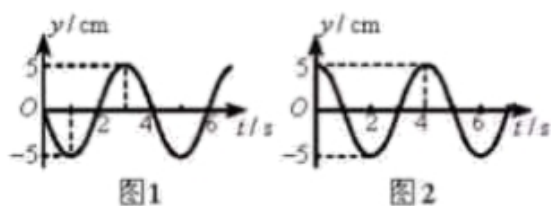
选择题：

1.(2019•海南卷•T17)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，周期为 0.2s ， $t=0$ 时的波形图如图所示。下列说法正确的是_____。



- A. 平衡位置在 $x=1\text{m}$ 处的质元的振幅为 0.03m
- B. 该波的波速为 10m/s
- C. $t=0.3\text{s}$ 时，平衡位置在 $x=0.5\text{m}$ 处的质元向 y 轴正向运动
- D. $t=0.4\text{s}$ 时，平衡位置在 $x=0.5\text{m}$ 处的质元处于波谷位置
- E. $t=0.5\text{s}$ 时，平衡位置在 $x=1.0\text{m}$ 处的质元加速度为零

2.(2019•天津卷•T7)一列简谐横波沿 x 轴传播，已知 x 轴上 $x_1=1\text{m}$ 和 $x_2=7\text{m}$ 处质点的振动图像分别如图 1、图 2 所示，则此列波的传播速率可能是

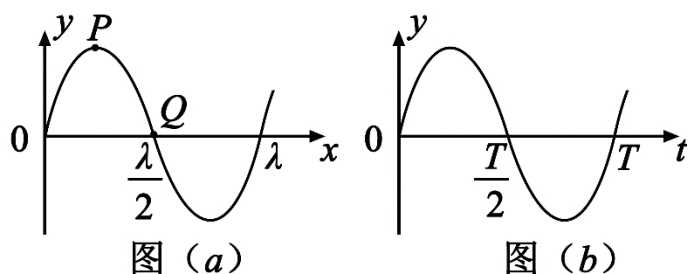


- A. 7 m/s B. 2 m/s C. 1.2 m/s D. 1 m/s

$v=2 \text{ m/s}$ 。(2019•全国III卷•T15)水槽中，与水面接触的两根相同细杆固定在同一个振动片上。振动片做简谐振动时，两根细杆周期性触动水面形成两个波源。两波源发出的波在水面上相遇。在重叠区域发生干涉并形成了干涉图样。关于两列波重叠区域内水面上振动的质点，下列说法正确的是_____。

- A. 不同质点的振幅都相同
B. 不同质点振动的频率都相同
C. 不同质点振动的相位都相同
D. 不同质点振动的周期都与振动片的周期相同
E. 同一质点处，两列波的相位差不随时间变化

4.(2019•全国I卷•T15)一简谐横波沿 x 轴正方向传播，在 $t=5$ 时刻，该波的波形图如图(a)所示， P 、 Q 是介质中的两个质点。图(b)表示介质中某质点的振动图像。下列说法正确的是(填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分)

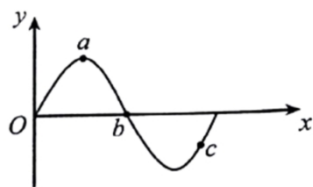


- A. 质点 Q 的振动图像与图(b)相同
B. 在 $t=0$ 时刻，质点 P 的速率比质点 Q 的大
C. 在 $t=0$ 时刻，质点 P 的加速度的大小比质点 Q 的大

D. 平衡位置在坐标原点的质点的振动图像如图(b)所示

E. 在 $t=0$ 时刻, 质点 P 与其平衡位置的距离比质点 Q 的大

5.(2019•北京卷•T1)一列简谐横波某时刻的波形如图所示, 比较介质中的三个质点 a 、 b 、 c , 则



A. 此刻 a 的加速度最小

B. 此刻 b 的速度最小

C. 若波沿 x 轴正方向传播, 此刻 b 向 y 轴正方向运动

D. 若波沿 x 轴负方向传播, a 比 c 先回到平衡位置

6.(2019•江苏卷•T18)一单摆做简谐运动, 在偏角增大的过程中, 摆球的_____.

A. 位移增大

B. 速度增大

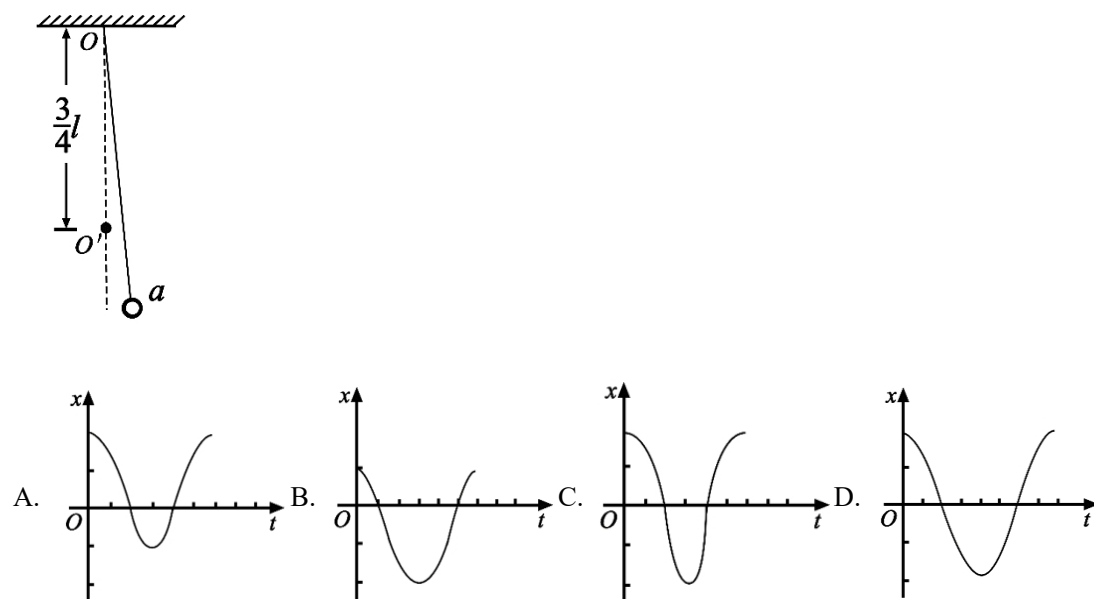
C. 回复力增大

D. 机械能增大

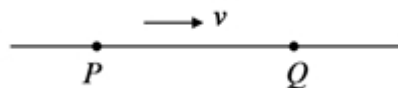
7.(2019•全国 II 卷•T15)如图, 长为 l 的细绳下方悬挂一小球 a 。绳的另一端固定在天花板上 O

点处, 在 O 点正下方 $\frac{3}{4}l$ 的 O' 处有一固定细铁钉。将小球向右拉开, 使细绳与竖直方向成

一小角度(约为 2°)后由静止释放, 并从释放时开始计时。当小球 a 摆至最低位置时, 细绳会受到铁钉的阻挡。设小球相对于其平衡位置的水平位移为 x , 向右为正。下列图像中, 能描述小球在开始一个周期内的 $x-t$ 关系的是



8.(2018·北京卷)如图所示, 一列简谐横波向右传播, P、Q 两质点平衡位置相距 0.15 m。当 P 运动到上方最大位移处时, Q 刚好运动到下方最大位移处, 则这列波的波长可能是



- A. 0.60 m
- B. 0.30 m
- C. 0.20 m
- D. 0.15 m

9.(2011·北京卷·T16)介质中有一列简谐机械波传播, 对于其中某个振动质点,

- A. 它的振动速度等于波的传播速度
- B. 它的振动方向一定垂直于波的传播方向
- C. 它在一个周期内走过的路程等于一个波长
- D. 它的振动频率等于波源的振动频率

10.(2012·浙江卷)用手握住较长软绳的一端连续上下抖动，形成一列简谐横波。某一时刻的波形图如图所示，绳上 a、b 两质点均处于波峰位置。下列说法正确的是



- A.a、b 两点之间的距离为半个波长
- B.a、b 两点开始时刻相差半个周期
- C.b 点完成全振动的次数比 a 点多一次
- D.b 点完成全振动的次数比 a 点少一次

11.(2014·浙江卷)下列说法正确的是

- A.机械波的振幅与波源无关
- B.机械波的传播速度由介质本身的性质决定
- C.物体受到的静摩擦力方向与其运动方向相反
- D.动摩擦因数的数值跟相互接触的两个物体的材料无关

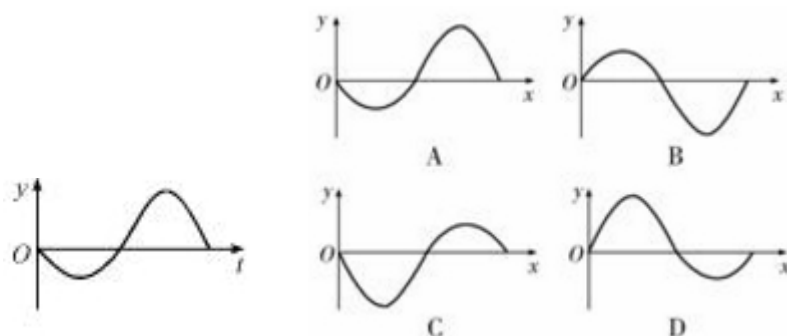
12.(2014·天津卷)平衡位置处于坐标原点的波源 S 在 y 轴上振动，产生频率为 50Hz 的简谐横波向 x 轴正、负两个方向传播，波速均为 100m/s，平衡位置在 x 轴上的 P、Q 两个质点随波源振动着，P、Q 的 x 轴坐标分别为 $x_P = 3.5\text{m}$ 、 $x_Q = -3\text{m}$ ，当 S 位移为负且向 -y 方向运动时，P、Q 两质点的

- | | |
|-----------------|-----------------|
| A.位移方向相同、速度方向相反 | B.位移方向相同、速度方向相同 |
| C.位移方向相反、速度方向相反 | D.位移方向相反、速度方向相同 |

13.(2015·四川卷·T2)平静湖面传播着一列水面波(横波)，在波的传播方向上有相距 3m 的甲、乙两小木块随波上下运动，测得两个小木块每分钟都上下 30 次，甲在波谷时，乙在波峰，且两木块之间有一个波峰。这列水面波

- A.频率是 30Hz B.波长是 3m C.波速是 1m/s D.周期是 0.1s

14.(2014·福建卷·T17)在均匀介质中，一列沿 x 轴正向传播的横波，其波源 O 在第一个周期内的振动图象，如图所示，则该波在第一个周期末的波形图是



15.(2016·全国新课标III卷)由波源 S 形成的简谐横波在均匀介质中向左、右传播。波源振动的频率为 20 Hz，波速为 16 m/s。已知介质中 P 、 Q 两质点位于波源 S 的两侧，且 P 、 Q 和 S 的平衡位置在一条直线上， P 、 Q 的平衡位置到 S 的平衡位置之间的距离分别为 15.8 m、14.6 m， P 、 Q 开始振动后，下列判断正确的是

- A. P 、 Q 两质点运动的方向始终相同
B. P 、 Q 两质点运动的方向始终相反
C.当 S 恰好通过平衡位置时， P 、 Q 两点也正好通过平衡位置
D.当 S 恰好通过平衡位置向上运动时， P 在波峰
E.当 S 恰好通过平衡位置向下运动时， Q 在波峰

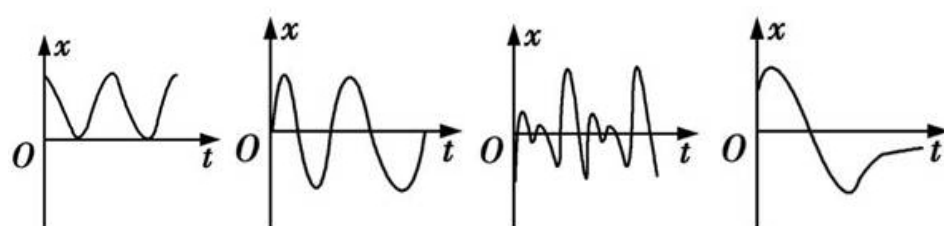
16.(2013·新课标全国卷 I)如图， a 、 b 、 c 、 d 是均匀媒质中 x 轴上的四个质点，相邻两点的间距依次为 2m、4m 和 6m 一列简谐横波以 2m/s 的波速沿 x 轴正向传播，在 $t=0$ 时刻到达质点 a 处，质点 a 由平衡位置开始竖直向下运动， $t=3s$ 时 a 第一次到达最高点。下列说法正确的是_____。



- A.在 $t=6s$ 时刻波恰好传到质点 d 处

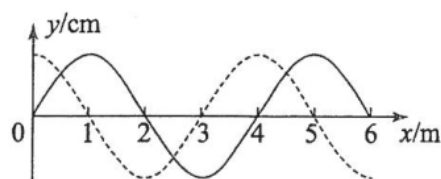
- B.在 $t=5\text{s}$ 时刻质点 c 恰好到达最高点
- C.质点 b 开始振动后，其振动周期为 4s
- D.在 $4\text{s}<t<6\text{s}$ 的时间间隔内质点 c 向上运动
- E.当质点 d 向下运动时，质点 b 一定向上运动

17.(2015·上海卷·T17)质点运动的位移 x 与时间 t 的关系如图所示，其中做机械振动的是



- A B C D

18.(2017·新课标III卷·T34(1))如图，一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，实线为 $t=0$ 时的波形图，虚线为 $t=0.5\text{s}$ 时的波形图。已知该简谐波的周期大于 0.5s 。关于该简谐波，下列说法正确的是_____ (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)。



- A.波长为 2 m B.波速为 6 m/s C.频率为 1.5 Hz
- D. $t=1\text{ s}$ 时， $x=1\text{ m}$ 处的质点处于波峰
- E. $t=2\text{ s}$ 时， $x=2\text{ m}$ 处的质点经过平衡位置

19.(2018·天津卷·T8)(多选)一振子沿 x 轴做简谐运动，平衡位置在坐标原点。 $t=0$ 时振子的位移为 -0.1 m ， $t=1\text{ s}$ 时位移为 0.1 m ，则

- A. 若振幅为 0.1 m ，振子的周期可能为 $\frac{2}{3}\text{ s}$

B. 若振幅为 0.1 m, 振子的周期可能为 $\frac{4}{5} s$

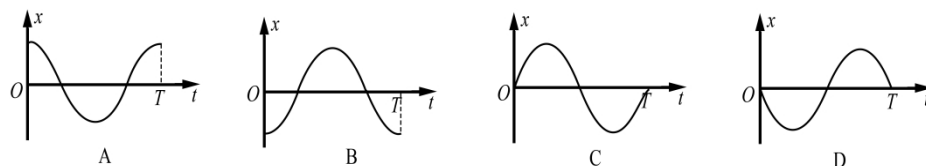
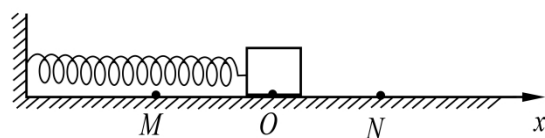
C. 若振幅为 0.2 m, 振子的周期可能为 4 s

D. 若振幅为 0.2 m, 振子的周期可能为 6 s

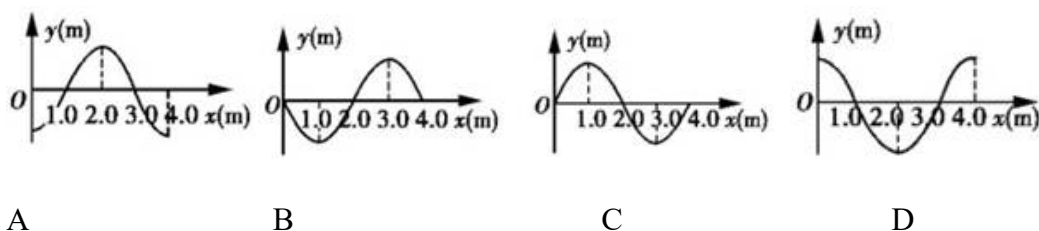
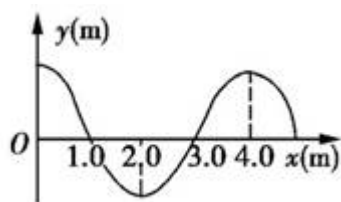
$$(n + \frac{1}{2})T(n + \frac{1}{2})T$$

$$= 1s, (n = 0.1.2.3....)T = \frac{2}{2n+1}s, (n = 0.1.2.3....)T = \frac{2}{3}s \frac{4}{5}s 1s = \frac{T}{2} + nT 1s = \frac{5}{6}T + nT 1s = \frac{T}{6} + nT$$

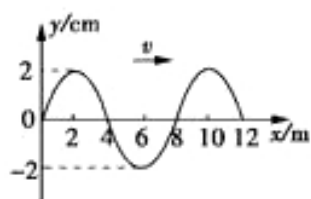
20.(2016·北京卷)如图所示, 弹簧振子在 M、N 之间做简谐运动。以平衡位置 O 为原点, 建立 Ox 轴。向右为 x 的轴的正方向。若振子位于 N 点时开始计时, 则其振动图像为



21.(2012·安徽卷)一列简谐被沿 x 轴正方向传播, 在 t=0 时波形如图 1 所示, 已知波的速度为 10m/s。则 t=0.1s 时正确的波形应是图 2 中的

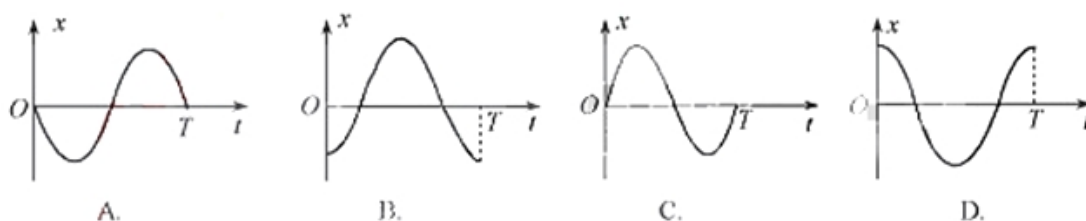


22.(2013·北京卷) 一列沿 x 轴正方向传播的简谐机械横波, 波速为 4m/s 。某时刻波形如图所示, 下列说法正确的是



- A. 这列波的振幅为 4cm
B. 这列波的周期为 1s
C. 此时 $x=4\text{m}$ 处质点沿 y 轴负方向运动
D. 此时 $x=4\text{m}$ 处质点的加速度为 0

23.(2012·北京卷·T17)一个弹簧振子沿 x 轴做简谐运动, 取平衡位置 O 为 x 轴坐标原点.从某时刻开始计时, 经过四分之一的周期, 振子具有沿 x 轴正方向的最大加速度.能正确反映振子位移 x 与时间 t 关系的图像是



24.(2012·重庆卷)装有砂粒的试管竖直静浮于水面，如图所示。将试管竖直提起少许，然后由静止释放并开始计时，在一定时间内试管在竖直方向近似做简谐运动。若取竖直向上为正方向，则以下描述试管振动的图象中可能正确的是

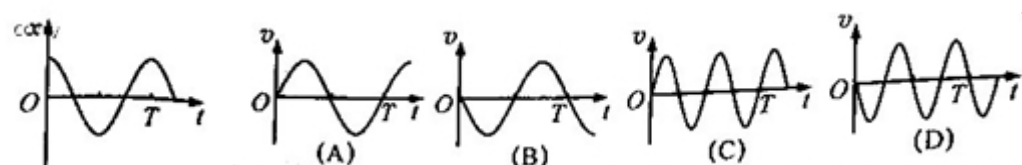
25.(2013·上海卷·T4)做简谐振动的物体,当它每次经过同一位置时,可能不同的物理量是

- A.位移 B.速度 C.加速度 D.回复力

26.(2013·重庆卷)一列简谐波沿直线传播,某时刻该列波上正好经过平衡位置的两质点相距 6m,且这两质点之间的波峰只有一个,则该简谐波可能的波长为

- A. 4m、6m 和 8m
B. 6m、8m 和 12m
C. 4m、6m 和 12m
D. 4m、8m 和 12m

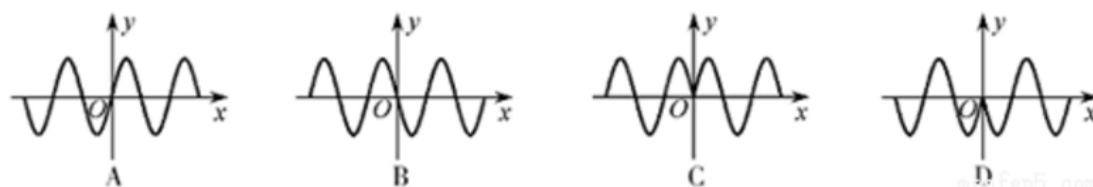
27.(2014·上海卷)质点做简谐运动,其 $x-t$ 关系如图,以 x 轴正向为速度 v 的正方向,该质点的 $v-t$ 关系是



28.(2014·上海卷·T14)一系列横波沿水平放置的弹性绳向右传播,绳上两质点 A、B 的平衡位置相距 $3/4$ 波长, B 位于 A 右方。 t 时刻 A 位于平衡位置上方且向上运动,再经过 $1/4$ 周期, B 位于平衡位置

- A.上方且向上运动 B.上方且向下运动
C.下方且向上运动 D.上方且向下运动

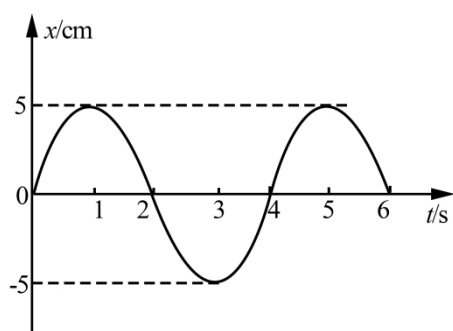
29.(2013·福建卷)如图, $t=0$ 时刻,波源在坐标原点从平衡位置沿 y 轴正向开始振动,振动周期为 0.4s ,在同一均匀介质中形成沿 x 轴正、负两方向传播的简谐波。下图中能够正确表示 $t=0.6\text{s}$ 时波形的图是



30.(2015·上海卷·T15)一简谐横波沿水平绳向右传播,波速为 v ,周期为 T ,振幅为 A 。绳上两质点 M、N 的平衡位置相距四分之三波长, N 位于 M 右方。设向上为正,在 $t=0$ 时刻 M 位移为 $+\frac{A}{2}$,且向上运动;经时间 $t(t < T)$, M 位移仍为 $+\frac{A}{2}$,但向下运动,则

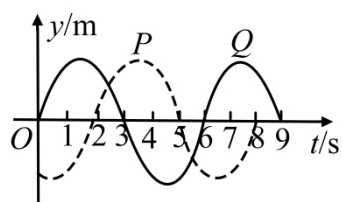
- A.在 t 时刻, N 恰好在波谷位置
B.在 t 时刻, N 位移为负,速度向上
C.在 t 时刻, N 位移为负,速度向下
D.在 $2t$ 时刻, N 位移为 $-\frac{A}{2}$,速度向下

31.(2017·北京卷·T15)某弹簧振子沿 x 轴的简谐运动图象如图所示, 下列描述正确的是



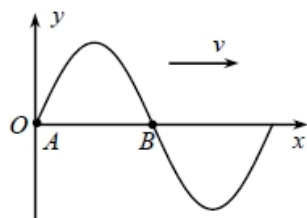
- A. $t=1\text{ s}$ 时, 振子的速度为零, 加速度为负的最大值
- B. $t=2\text{ s}$ 时, 振子的速度为负, 加速度为正的最大值
- C. $t=3\text{ s}$ 时, 振子的速度为负的最大值, 加速度为零
- D. $t=4\text{ s}$ 时, 振子的速度为正, 加速度为负的最大值

32.(2016·四川卷·T6)简谐横波在均匀介质中沿直线传播, P 、 Q 是传播方向上相距 10 m 的两质点, 波先传到 P , 当波传到 Q 开始计时, P 、 Q 两质点的振动图像如图所示。则



- A. 质点 Q 开始振动的方向沿 y 轴正方向
- B. 该波从 P 传到 Q 的时间可能为 7 s
- C. 该波的传播速度可能为 2 m/s
- D. 该波的波长可能为 6 m

33.(2011·天津卷)位于坐标原点处的波源 A 沿 y 轴做简谐运动，A 刚好完成一次全振动时，在介质中形成的简谐横波的波形如图所示，B 是沿波传播方向上介质的一个质点，则



A.波源 A 开始振动时的运动方向沿 y 轴负方向

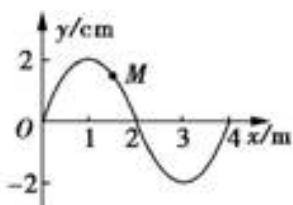
B.此后 $\frac{1}{4}$ 周期内回复力对波源 A 一直做负功

C.经半个周期时间质点 B 将向右迁移半个波长

D.在一个周期时间内 A 所受回复力的冲量为零

34.(2012·天津卷)沿 x 轴正方向传播的一列简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形如图所示，

M 为介质中的一个质点，该波的传播速度为 40m/s，则 $t = \frac{1}{40}$ s 时



A.质点 M 对平衡位置的位移一定为负值

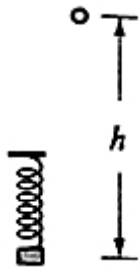
B.质点 M 的速度方向与对平衡位置的位移方向相同

C.质点 M 的加速度方向与速度方向一定相同

D.质点 M 的加速度方向与对平衡位置的位移方向相反

35.(2015·山东卷·T38(1))如图，轻弹簧上端固定，下端连接一小物块，物块沿竖直方向做简谐运动。以竖直向上为正方向，物块简谐运动的表达式为

$y = 0.1 \sin(2.5\pi t)$ m。 $t = 0$ 时刻，一小球从距物块 h 高处自由落下； $t = 0.6$ s 时，小球恰好与物块处于同一高度。取重力加速度的大小为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。以下判断正确的是

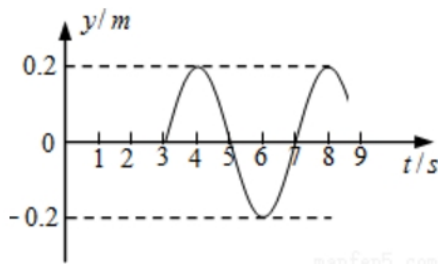


a. $h=1.7\text{m}$

b. 简谐运动的周期是 0.8s

c. 0.6s 内物块运动的路程是 0.2m d. $t=0.4\text{s}$ 时，物块与小球运动方向相反

36.(2014·山东卷)一列简谐横波沿直线传播。以波源 O 为平衡位置开始振动为计时零点，质点 A 的振动图象如图所示，已知 O、A 的平衡位置相距 0.9m ，以下判断正确的是_____。



a. 波长为 1.2m

b. 波源起振方向沿 y 轴正方向

c. 波速大小为 0.4m/s

d. 质点 A 的动能在 $t=4\text{s}$ 时最大

37.(2011·辽宁卷)一振动周期为 T，振幅为 A，位于 $x=0$ 点的波源从平衡位置沿 y 轴正向开始做简谐振动，该波源产生的一维简谐横波沿 x 轴正向传播，波速为 v，传播过程中无能量损失，一段时间后，该振动传播至某质点 P，关于质点 P 振动的说法正确的是_____。

A. 振幅一定为 A

B. 周期一定为 T

C. 速度的最大值一定为 v

D. 开始振动的方向沿 y 轴向上或向下取决于他离波源的距离

E. 若 P 点与波源距离 $s=vT$ ，则质点 P 的位移与波源的相同

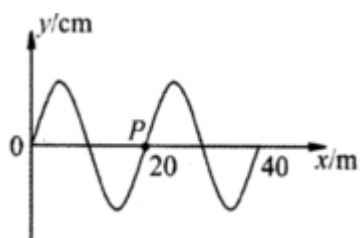
38.(2011·全国卷)一列简谐横波沿 x 轴传播,波长为 1.2m ,振幅为 A 。当坐标为 $x=0$ 处质元的位移为 $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ 且向 y 轴负方向运动时,坐标为 $x=0.4\text{m}$ 处质元的位移为 $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ 。当坐标为 $x=0.2\text{m}$ 处的质元位于平衡位置且向 y 轴正方向运动时, $x=0.4\text{m}$ 处质元的位移和运动方向分别为

- A. $-\frac{1}{2}A$ 、沿 y 轴正方向 B. $-\frac{1}{2}A$ 、沿 y 轴负方向
C. $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ 、沿 y 轴正方向 D. $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ 、沿 y 轴负方向

39.(2014·浙江卷)一位游客在千岛湖边欲乘游船,当日风浪很大,游船上下浮动。可把游艇浮动简化成竖直方向的简谐运动,振幅为 20cm ,周期为 3.0s 。当船上升到最高点时,甲板刚好与码头地面平齐。地面与甲板的高度差不超过 10cm 时,游客能舒服地登船。在一个周期内,游客能舒服地登船的时间是

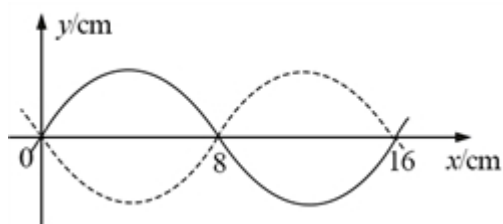
- A. 0.5s B. 0.75s C. 1.0s D. 1.5s

40.(2015·北京卷·T15)周期为 2.0s 的简谐横波沿 x 轴传播,该波在某时刻的图像如图所示,此时质点 P 沿 y 轴负方向运动,则该波



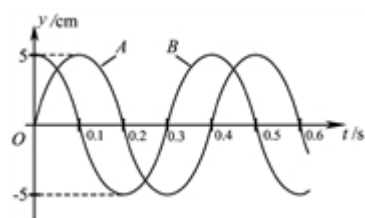
- A. 沿 x 轴正方向传播,波速 $v=20\text{m/s}$ B. 沿 x 轴正方向传播,波速 $v=10\text{m/s}$
C. 沿 x 轴负方向传播,波速 $v=20\text{m/s}$ D. 沿 x 轴负方向传播,波速 $v=10\text{m/s}$

41.(2018·全国 III 卷·T15)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,在 $t=0$ 和 $t=0.20\text{s}$ 时的波形分别如图中实线和虚线所示。已知该波的周期 $T>0.20\text{s}$ 。下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

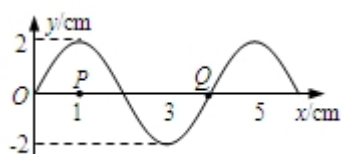


- A.波速为 0.40 m/s
- B.波长为 0.08 m
- C. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.70$ s 时位于波谷
- D. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.12$ s 时位于波谷
- E.若此波传入另一介质中其波速变为 0.80 m/s, 则它在该介质中的波长为 0.32 m

42.(2018·江苏卷·T17)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 在 $x=0$ 和 $x=0.6$ m 处的两个质点 A、B 的振动图象如图所示.已知该波的波长大于 0.6 m, 求其波速和波长

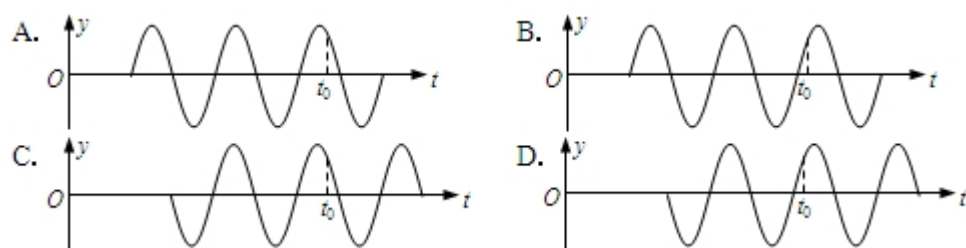
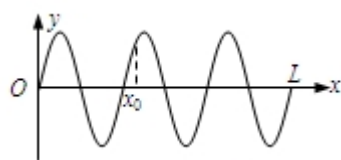


43.(2011·四川卷)如图为一列沿 x 轴负方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形图, 当 Q 点在 $t=0$ 时的振动状态传到 P 点时, 则

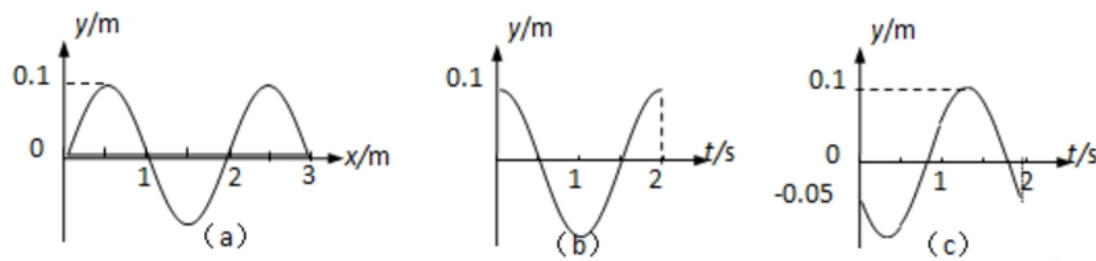


- A. $1\text{cm} < x < 3\text{cm}$ 范围内的质点正在向 y 轴的负方向运动
- B.Q 处的质点此时的加速度沿 y 轴的正方向
- C.Q 处的质点此时正在波峰位置
- D.Q 处的质点此时运动到 P 处

44.(2011·重庆卷)介质中坐标原点 O 处的波源在 $t=0$ 时刻开始振动,产生的简谐波沿 x 轴正向传播, t_0 时刻传到 L 处,波形如图所示。下列能描述 x_0 处质点振动的图象是

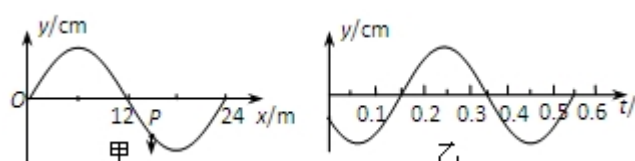


45.(2012·大纲全国卷)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,图(a)是 $t=0$ 时刻的波形图,图(b)和图(c)分别是 x 轴上某两处质点的振动图像。由此可知,这两质点平衡位置之间的距离可能是



- A. $\frac{1}{3}$ m B. $\frac{2}{3}$ m C. 1m D. $\frac{4}{3}$ m

46.(2012·福建卷)一列简谐波沿 x 轴传播, $t=0$ 时刻的波形如图甲所示,此时质点 P 正沿 y 轴负方向运动,其振动图像如图乙所示,则该波的传播方向和波速分别是



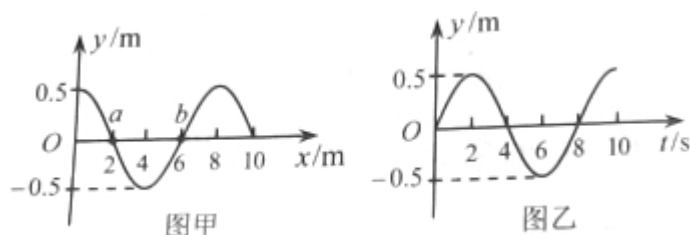
A.沿 x 轴负方向, 60m/s

B.沿 x 轴正方向, 60m/s

C.沿 x 轴负方向, 30 m/s

D.沿 x 轴正方向, 30m/s

47.(2015·天津卷·T3)图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图, a、b 两质点的横坐标分别为 $x_a = 2m$ 和 $x_b = 6m$, 图乙为质点 b 从该时刻开始计时的振动图象, 下列说法正确的是



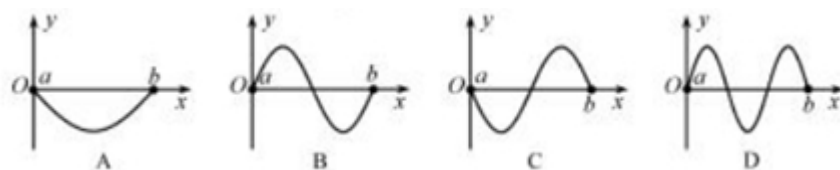
A.该波沿+x 方向传播, 波速为 1m/s

B.质点 a 经过 4s 振动的路程为 4m

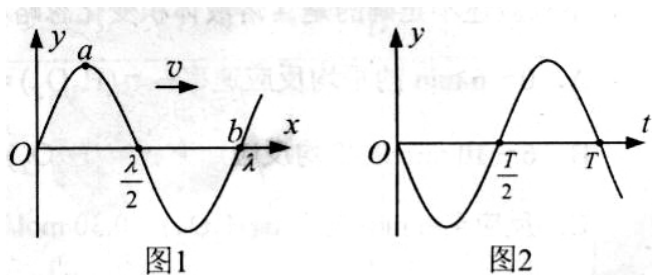
C.此时刻质点 a 的速度沿+y 方向

D.质点 a 在 $t=2s$ 时速度为零

48.(2015·福建卷·T16)简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴正方向传播, 波速为 v 。若某时刻在波的传播方向上, 位于平衡位置的两质点 a、b 相距为 s , a、b 之间只存在一个波谷, 则从该时刻起, 下列四副波形中质点 a 最早到达波谷的是()

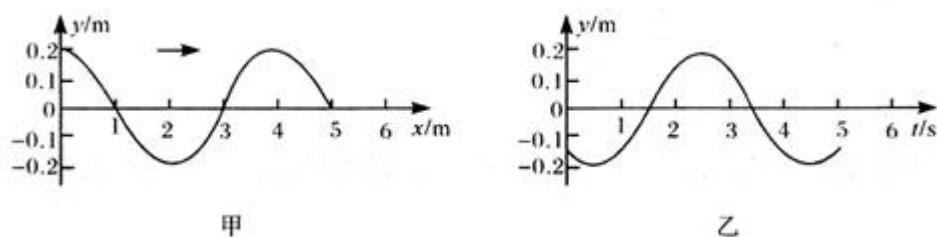


49.(2014·北京卷)一简谐横波沿 x 轴正方向传播, 波长为 λ , 周期为 T 。 $t=0$ 时刻的波形如图 1 所示, a、b 是波上的两个质点。图 2 是波上某一质点的振动图象。下列说法正确的是



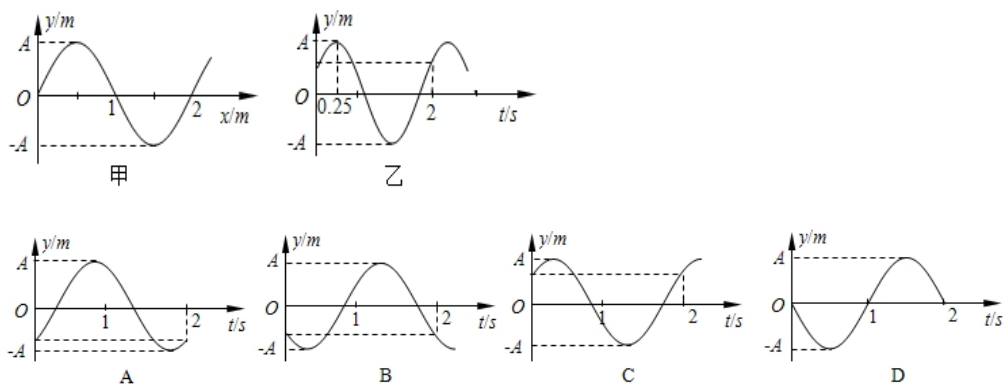
- 图1
- 图2
- A. $t=0$ 时质点 a 的速度比质点 b 的大
- B. $t=0$ 时质点 a 的加速度比质点 b 的大
- C. 图 2 可以表示质点 a 的振动
- D. 图 2 可以表示质点 b 的振动

50.(2014·安徽卷)一简谐横波沿 x 轴正向传播, 图 1 示 $t=0$ 时刻的波形图, 图 2 是介质中某质点的振动图象, 则该质点的 x 坐标值合理的是



- 甲
- 乙
- A. 0.5m B. 1.5m C. 2.5m D. 3.5m

51.(2014·四川卷)如图所示, 甲为 $t=1$ s 时某横波的波形图象, 乙为该波传播方向上某一质点的振动图象, 距该质点 $\Delta x = 0.5$ m 处质点的振动图象可能是



52.(2017·天津卷)手持较长软绳端点 O 以周期 T 在竖直方向上做简谐运动, 带动绳上的其他质点振动形成简谐波沿绳水平传播, 示意如图。绳上有另一质点 P,

且 O、P 的平衡位置间距为 L 。 $t=0$ 时，O 位于最高点，P 的位移恰好为零，速度方向竖直向上，下列判断正确的是



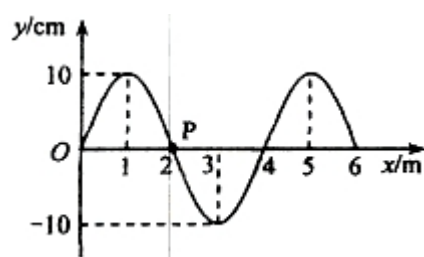
A. 该简谐波是纵波

B. 该简谐波的最大波长为 $2L$

C. $t = \frac{T}{8}$ 时，P 在平衡位置上方

D. $t = \frac{3T}{8}$ 时，P 的速度方向竖直向上

53. (2011·海南卷) 一列简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图所示。介质中 $x=2\text{m}$ 处的质点 P 沿 y 轴方向做简谐运动的表达式为 $y=10\sin(5\pi t)\text{cm}$ 。关于这列简谐波，下列说法正确的是



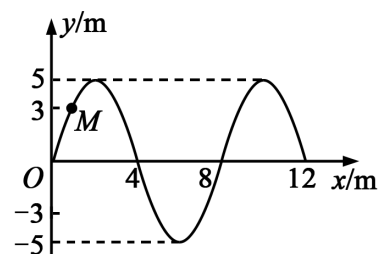
A. 周期为 4.0s

B. 振幅为 20cm

C. 传播方向沿 x 轴正向

D. 传播速度为 10m/s

54. (2016·天津卷) 在均匀介质中坐标原点 O 处有一波源做简谐运动，其表达式为 $y=5\sin(\frac{\pi}{2}t)$ ，它在介质中形成的简谐横波沿 x 轴正方向传播，某时刻波刚好传播到 $x=12\text{m}$ 处，波形图象如图所示，则



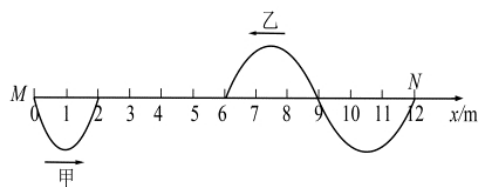
A. 此后再经 6s 该波传播到 $x=24\text{m}$ 处

B. M 点在此后第 3s 末的振动方向沿 y 轴正方向

C.波源开始振动时的运动方向沿 y 轴负方向

D.此后 M 点第一次到达 $y=-3\text{ m}$ 处所需时间是 2 s

55.(2016·上海卷)甲、乙两列横波在同一介质中分别从波源 M 、 N 两点沿 x 轴相向传播,波速为 2 m/s ,振幅相同;某时刻的图像如图所示。则



A.甲乙两波的起振方向相反

B.甲乙两波的频率之比为 $3:2$

C.再经过 3 s , 平衡位置在 $x=7\text{ m}$ 处的质点振动方向向下

D.再经过 3 s , 两波源间(不含波源)有 5 个质点位移为零

56.(2016·全国新课标I卷)某同学漂浮在海面上,虽然水面波正平稳地以 1.8 m/s 的速率向着海滩传播,但他并不向海滩靠近。该同学发现从第 1 个波峰到第 10 个波峰通过身下的时间间隔为 15 s 。下列说法正确的是

A.水面波是一种机械波

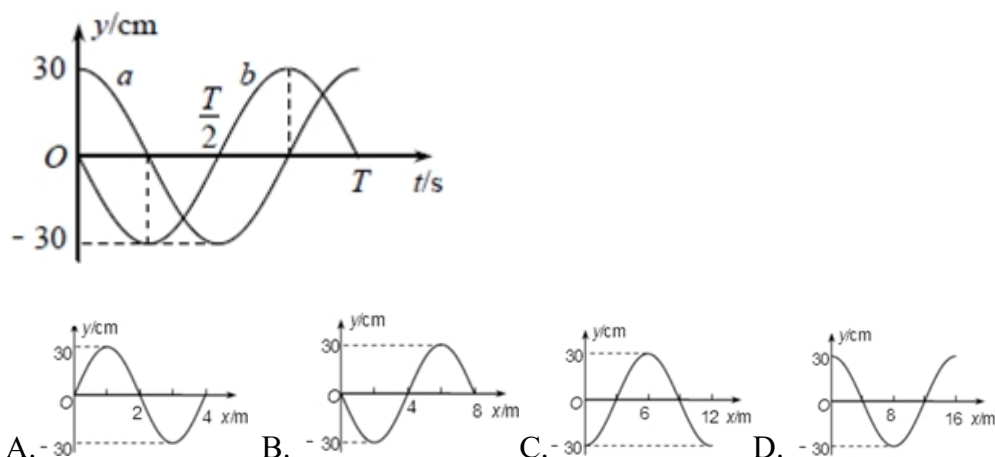
B.该水面波的频率为 6 Hz

C.该水面波的波长为 3 m

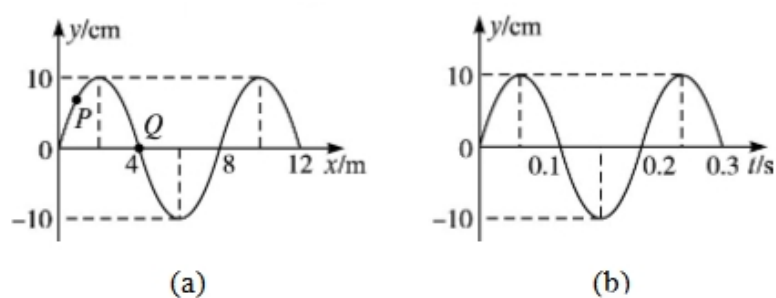
D.水面波没有将该同学推向岸边,是因为波传播时能量不会传递出去

E.水面波没有将该同学推向岸边,是因为波传播时振动的质点并不随波迁移

57.(2013·天津卷)一列简谐波沿直线传播,该直线上平衡位置相距 9 m 的 a 、 b 两质点的振动图像如图所示,下列描述该波的图像可能正确的是

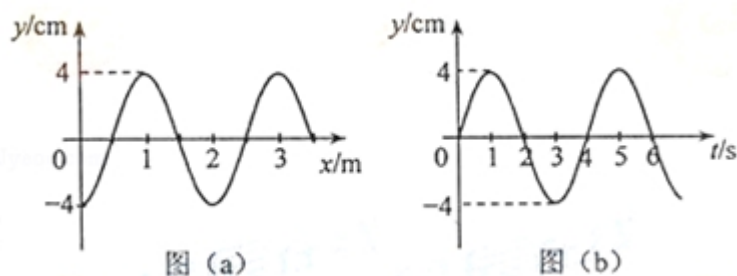


58.(2014·新课标全国卷II)图(a)为一列简谐横波在 $t=0.10\text{s}$ 时刻的波形图, P 是平衡位置在 $x=1.0\text{m}$ 处的质点, Q 是平衡位置在 $x=4.0\text{m}$ 处的质点; 图(b)为质点 Q 的振动图象, 下列说法正确的是



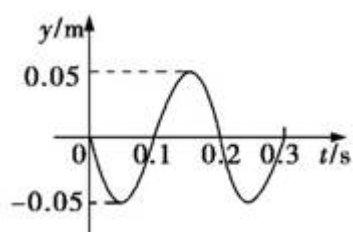
- A.在 $t=0.10\text{s}$ 时, 质点 Q 向 y 轴正方向运动
- B.在 $t=0.25\text{s}$ 时, 质点 P 的加速度方向与 y 轴正方向相同
- C.从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$, 该波沿 x 轴负方向传播了 6 m
- D.从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$, 质点 P 通过的路程为 30 cm
- E.质点 Q 简谐运动的表达式为 $y = 0.10\sin 10\pi t$ (国际单位)

59.(2014·新课标全国卷I)图(a)为一列波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图, 图(b)为媒质是平衡位置在 $x=1.5\text{m}$ 处的质点的振动图象, P 是平衡位置为 $x=2\text{m}$ 的质点, 下列说法正确的是



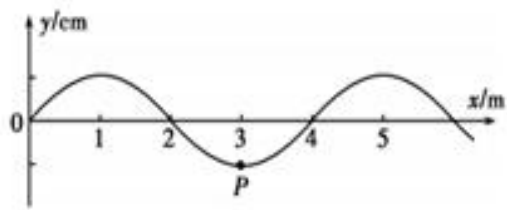
- A.波速为 0.5 m/s
- B.波的传播方向向右
- C.0-2s 时间内, P 运动的路程为 8 cm
- D.0-2s 时间内, P 向 y 轴正方向 运动
- E.当 $t=7\text{ s}$ 时, P 恰好回到平衡位置

60.(2014·海南卷)一列简谐横波沿 x 轴传播, a 、 b 为 x 轴上的两质点, 平衡位置分别为 $x = 0$, $x = x_b$ ($x_b > 0$)。A 点的振动规律如图所示。已知波速为 $v = 10\text{ m/s}$, 在 $t = 0.1\text{ s}$ 时 b 的位移为 0.05 m , 则下列判断可能正确的是



- A.波沿 x 轴正向传播, $x_b = 0.5\text{ m}$
- B.波沿 x 轴正向传播, $x_b = 1.5\text{ m}$
- C.波沿 x 轴负向传播, $x_b = 2.5\text{ m}$
- D.波沿 x 轴负向传播, $x_b = 3.5\text{ m}$

61.(2015·海南卷·T16(1))一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图所示, 质点 P 的 x 坐标为 3 m 。已知任意振动质点连续 2 次经过平衡位置的时间间隔为 0.4 s 。下列说法正确的是



- A.波速为 4m/s
- B.波的频率为 1.25Hz
- C.x 坐标为 15m 的质点在 $t=0.2s$ 时恰好位于波谷
- D.x 的坐标为 22m 的质点在 $t=0.2s$ 时恰好位于波峰
- E.当质点 P 位于波峰时, x 坐标为 17m 的质点恰好位于波谷

62.(2011·上海卷·T5)两个相同的单摆静止于平衡位置,使摆球分别以水平初速 v_1 、 $v_2(v_1 > v_2)$,在竖直平面内做小角度摆动,它们的频率与振幅分别为 f_1 、 f_2 和 A_1 、 A_2 , 则

- A. $f_1 > f_2$, $A_1 = A_2$
- B. $f_1 < f_2$, $A_1 = A_2$
- C. $f_1 = f_2$, $A_1 > A_2$
- D. $f_1 = f_2$, $A_1 < A_2$

63.(2014·安徽卷)在科学研究中,科学家常将未知现象同已知现象进行比较,找出其共同点,进一步推测未知现象的特性和规律。法国物理学家库仑在研究异种电荷的吸引力问题时,曾将扭秤的振动周期与电荷间距离的关系类比单摆的振动周期与摆球到地心距离的关系。已知单摆摆长为 l ,引力常量为 G ,地球质量为 M ,摆球到地心的距离为 r ,则单摆振动周期 T 与距离 r 的关系式为

- A. $T = 2\pi r \sqrt{\frac{GM}{l}}$
- B. $T = 2\pi r \sqrt{\frac{l}{GM}}$
- C. $T = \frac{2\pi}{r} \sqrt{\frac{GM}{l}}$
- D. $T = 2\pi l \sqrt{\frac{r}{GM}}$

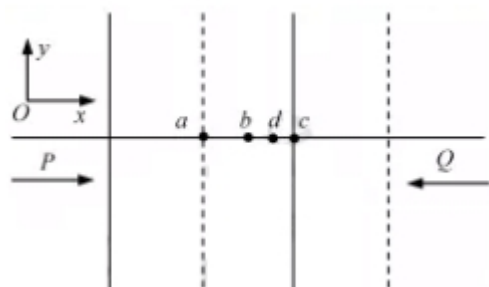
64.(2016·海南卷·T16(1))下列说法正确的是

- A.在同一地点,单摆做简谐振动的周期的平方与其摆长成正比
- B.弹簧振子做简谐振动时,振动系统的势能与动能之和保持不变
- C.在同一地点,当摆长不变时,摆球质量越大,单摆做简谐振动的周期越小

D.系统做稳定的受迫振动时，系统振动的频率等于周期性驱动力的频率

E.已知弹簧振子初始时刻的位置及其振动周期，就可知振子在任意时刻运动速度的方向

65.(2018·浙江卷)(多选)两列频率相同、振幅均为 A 的简谐横波 P 、 Q 分别沿 $+x$ 和 $-x$ 轴方向在同一介质中传播，两列波的振动方向均沿 y 轴，某时刻两波的波面如图所示，实线表示 P 波的波峰， Q 波的波谷；虚线表示 P 波的波谷、 Q 波的波峰。 a 、 b 、 c 为三个等间距的质点， d 为 b 、 c 中间的质点。下列判断正确的是



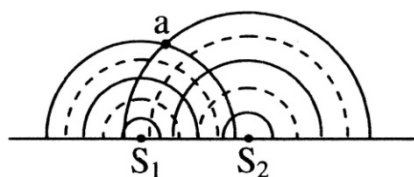
A. 质点 a 的振幅为 $2A$

B. 质点 b 始终静止不动

C. 图示时刻质点 c 的位移为 0

D. 图示时刻质点 d 的振动方向沿 $-y$ 轴

66.(2011·上海卷)两波源 S_1 、 S_2 在水槽中形成的波形如图所示，其中实线表示波峰，虚线表示波谷，则



A. 在两波相遇的区域中会产生干涉

B. 在两波相遇的区域中不会产生干涉

C. a 点的振动始终加强

D. a 点的振动始终减弱

67.(2015·上海卷·T2)如图, P 为桥墩, A 为靠近桥墩浮出水面的叶片, 波源 S 连续振动, 形成水波, 此时叶片 A 静止不动。为使水波能带动叶片振动, 可用的方法是



- A.提高波源频率
- B.降低波源频率
- C.增加波源距桥墩的距离
- D.减小波源距桥墩的距离

68.(2015·江苏卷·T12B(1))一渔船向鱼群发出超声波, 若鱼群正向渔船靠近, 则被鱼群反射回来的超声波与发出的超声波相比

- A.波速变大
- B.波速不变
- C.频率变高
- D.频率不变

69.(2014·全国大纲卷)两列振动方向相同、振幅分别为 A_1 和 A_2 的相干简谐横波相遇。下列说法正确的是

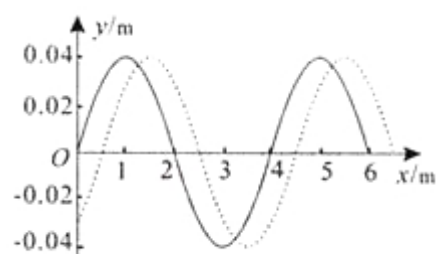
- A.波峰与波谷相遇处质点的振幅为 $|A_1 - A_2|$
- B.波峰与波峰相遇处质点离开平衡位置的位移始终为 $A_1 + A_2$
- C.波峰与波谷相遇处质点的位移总是小于波峰与波峰相遇处质点的位移
- D.波峰与波峰相遇处质点的振幅一定大于波峰与波谷相遇处质点的振幅

70.(2013·海南卷)下列选项与多普勒效应有关的是_____

- A.科学家用激光测量月球与地球间的距离
- B.医生利用超声波探测病人血管中血液的流速
- C.技术人员用超声波探测金属、陶瓷、混凝土中是否有气泡
- D.交通警察向车辆发射超声波并通过测量反射波的频率确定车辆行进的速度

E.科学家通过比较星球与地球上同种元素发出光的频率来计算星球远离地球的速度

71.(2010·重庆卷·T14)一列简谐波在两时刻的波形如题 14 图中实践和虚线所示，由图可确定这列波的



题 14 图

A.周期 B.波速 C.波长 D.频率

72.(2010·浙江卷·T18)在 O 点有一波源， $t=0$ 时刻开始向上振动，形成向右传播的一列横波。 $t_1=4\text{s}$ 时，距离 O 点为 3m 的 A 点第一次达到波峰， $t_2=7\text{s}$ 时，距离 O 点为 4m 的 B 点第一次达到波谷。则以下说法正确的是

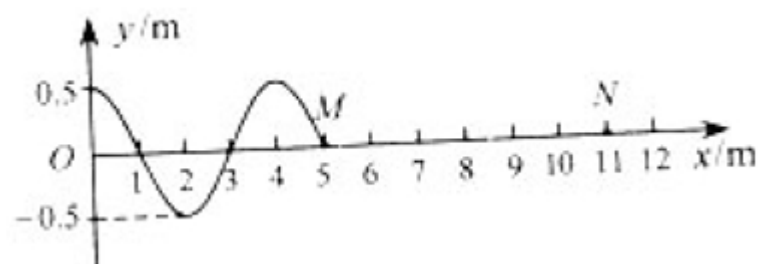
A.该横波的波长为 2m

B.该横波的周期为 4s

C.该横波的波速为 1m/s

D.距离 O 点为 5m 的质点第一次开始向上振动的时刻为 6s 末

73.(2010·天津卷·T4)一列简谐横波沿 x 轴正向传播，传到 M 点时波形如图所示，再经 0.6s，N 点开始振动，则该波的振幅 A 和频率 f 为



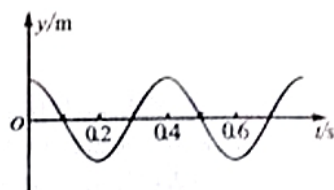
A. $A=1\text{m}$ $f=5\text{Hz}$

B. $A=0.5\text{m}$ $f=5\text{Hz}$

C. $A=1\text{m}$ $f=2.5\text{Hz}$

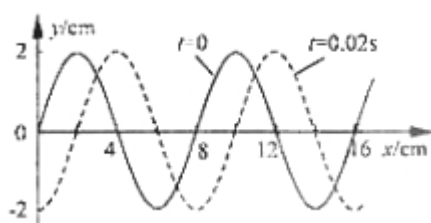
D. $A=0.5\text{m}$ $f=2.5\text{Hz}$

74.(2010·四川卷·T16) 一列简谐横波沿直线由 A 向 B 传播，A、B 相距 0.45m ，右图是 A 处质点的震动图像。当 A 处质点运动到波峰位置时，B 处质点刚好到达平衡位置且向 y 轴正方向运动，这列波的波速可能是



A. 4.5m/s B. 3.0m/s C. 1.5m/s D. 0.7m/s

75.(2010·福建卷·T15) 一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图中的实线所示， $t=0.02\text{s}$ 时刻的波形如图中的虚线所示。若该波的周期 T 大于 0.02s ，则该波的传播速度可能是



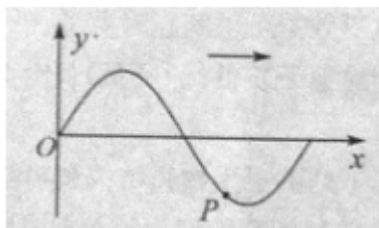
A. 2m/s

B. 3m/s

C. 4m/s

D. 5m/s

76.(2010·安徽卷·T15) 一列沿 X 轴方向传播的简谐横波，某时刻的波形如图所示。P 为介质中的一个质点，从该时刻开始的一段极短时间内，P 的速度 v 和加速度 a 的大小变化情况是



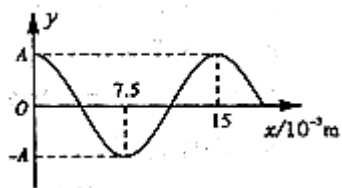
A. v 变小, a 变大

B. v 变小, a 变小

C. v 变大, a 变大

D. v 变大, a 变小

77.(2010·山东卷·T37) (1)渔船常利用超声波来探测远外鱼群的方位。已知某超声波频率为 $1.0 \times 10^5 \text{ Hz}$, 某时刻该超声波在水中传播的波动图像如图所示。



①从该时刻开始计时, 画出 $x = 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ 处质点做简谐运动的振动图像(至少一个周期)。

②现测得超声波信号从渔船到鱼群往返一次所用时间为 4 s , 求鱼群与渔船间的距离(忽略船和鱼群的运动)。

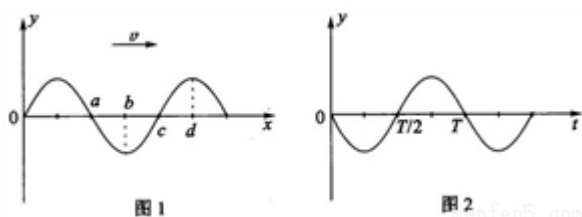
78.(2010·北京卷·T17) 一列横波沿 x 轴正向传播, a 、 b 、 c 、 d 为介质中沿波传播方向上四个质点的平衡位置。某时刻的波形如图 1 所示, 此后, 若经过 $\frac{3}{4}$ 周期开始计时, 则图 2 描述的是

A. a 处质点的振动图象

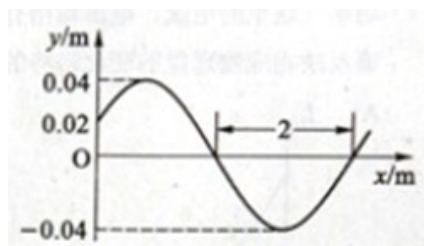
B. b 处质点的振动图象

C. c 处质点的振动图象

D. d 处质点的振动图象



79.(2010·全国Ⅱ卷·T15)一简谐横波以 4m/s 的波速沿 x 轴正方向传播。已知 $t=0$ 时的波形如图所示，则



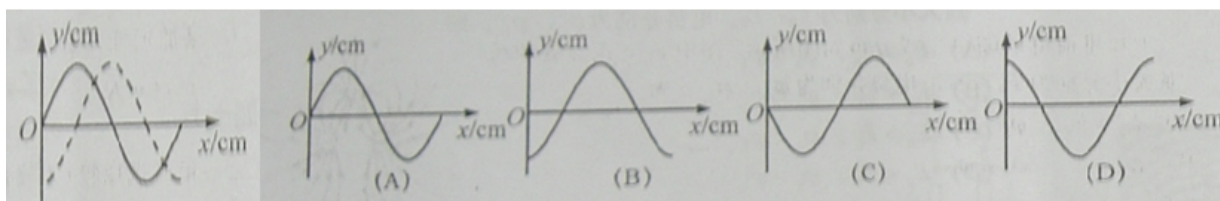
- A. 波的周期为 1s
 B. $x=0$ 处的质点在 $t=0$ 时向 y 轴负向运动
 C. $x=0$ 处的质点在 $t = \frac{1}{4}$ s 时速度为 0
 D. $x=0$ 处的质点在 $t = \frac{1}{4}$ s 时速度值最大

80.(2010·上海卷·T2)利用发波水槽得到的水面波形如 a、b 所示，则

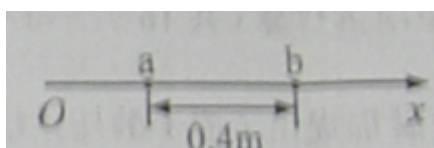


- A. 图 a、b 均显示了波的干涉现象
 B. 图 a、b 均显示了波的衍射现象
 C. 图 a 显示了波的干涉现象，图 b 显示了波的衍射现象
 D. 图 a 显示了波的衍射现象，图 b 显示了波的干涉现象

81.(2010·上海卷·T16)如右图，一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，实线和虚线分别表示 t_1 时的波形，能正确反映 $t_3 = 7.5s$ 时波形的是图



82.(2010·上海卷·T20)如图，一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，振幅为 2cm ，波速为 2m/s ，在波的传播方向上两质点 a 、 b 的平衡位置相距 0.4m (小于一个波长)，当质点 a 在波峰位置时，质点 b 在 x 轴下方与 x 轴相距 1cm 的位置，则



- A.此波的周期可能为 0.6s
- B.此波的周期可能为 1.2s
- C.从此时刻起经过 0.5s ， b 点可能在波谷位置
- D.从此时刻起经过 0.5s ， b 点可能在波峰位置

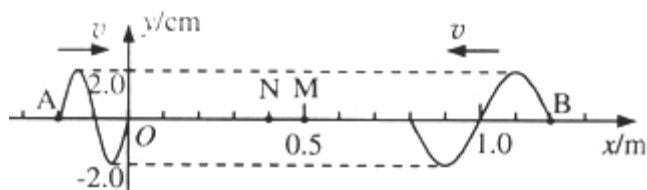
83.(2010·上海卷·T3)声波能绕过某一建筑物传播而光波却不能绕过该建筑物，这是因为

- A.声波是纵波，光波是横波
- B.声波振幅大，光波振幅小
- C.声波波长较长，光波波长很短
- D.声波波速较小，光波波速很大

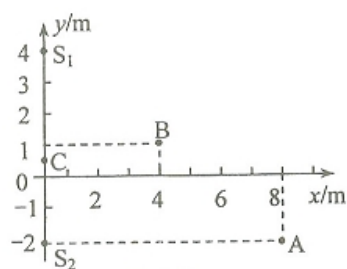
非选择题：

84.(2015·江苏卷·T12B(2))用 $2 \times 10^6 \text{Hz}$ 的超声波检查胆结石，该超声波在结石和胆汁中的波速分别为 2250m/s 和 1500m/s ，则该超声波在结石中的波长时胆汁中的 _____ 倍。用超声波检查胆结石是因为超声波的波长短，遇到结石时 _____ (选填“容易”或者“不容易”)发生衍射。

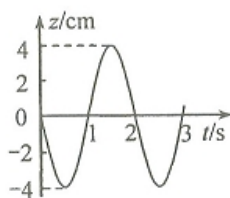
85.(2011·上海卷)两列简谐波沿 x 轴相向而行，波速均为 $v = 0.4\text{m/s}$ ，两波源分别位于 A 、 B 处， $t=0$ 时的波形如图所示.当 $t = 2.5\text{s}$ 时， M 点的位移为 _____ cm ， N 点的位移为 _____ cm 。



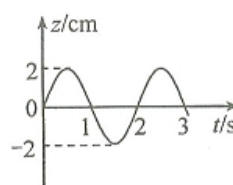
86.(2017·新课标I卷·T34(1))(5分)如图(a),在 xy 平面内有两个沿 z 方向做简谐振动的点波源 $S_1(0, 4)$ 和 $S_2(0, -2)$ 。两波源的振动图线分别如图(b)和图(c)所示,两列波的波速均为 1.00 m/s 。两列波从波源传播到点 $A(8, -2)$ 的路程差为_____m,两列波引起的点 $B(4, 1)$ 处质点的振动相互_____(填“加强”或“减弱”),点 $C(0, 0.5)$ 处质点的振动相互_____(填“加强”或“减弱”)。



图(a)

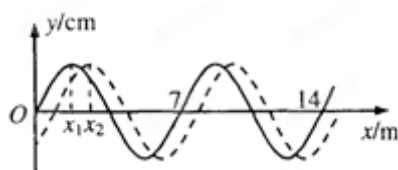


图(b)

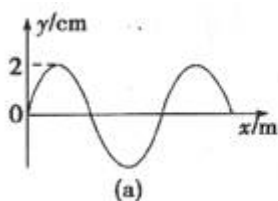


图(c)

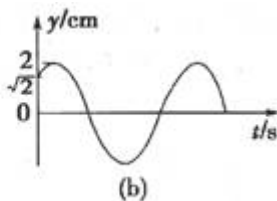
87.(2012·上海卷)如图,简谐横波在 t 时刻的波形如实线所示,经过 $\Delta t=3\text{ s}$,其波形如虚线所示。已知图中 x_1 与 x_2 相距 1 m ,波的周期为 T ,且 $2T<\Delta t<4T$ 。则可能的最小波速为_____m/s,最小周期为_____s。



88.(2012·新课标卷)一简谐横波沿 x 轴正向传播, $t=0$ 时刻的波形如图(a)所示, $x=0.30\text{ m}$ 处的质点的振动图线如图(b)所示,该质点在 $t=0$ 时刻的运动方向沿 y 轴_____(填“正向”或“负向”)。已知该波的波长大于 0.30 m ,则该波的波长为_____m。

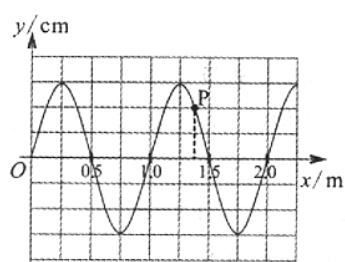


(a)



(b)

89.(2015·重庆卷·T11(2))如图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐机械横波某时刻的波形图，质点 P 的振动周期为 0.4s 。求该波的波速并判断 P 点此时的振动方向。

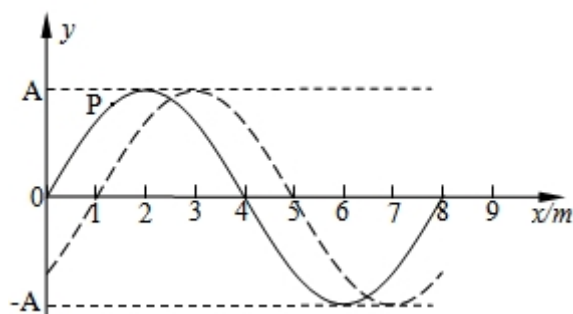


90.(2015·全国新课标II卷·T34(2))平衡位置位于原点 O 的波源发出简谐横波在均匀介质中沿水平 x 轴传播， P 、 Q 为 x 轴上的两个点(均位于 x 轴正向)， P 与 Q 的距离为 35cm ，此距离介于一倍波长与二倍波长之间，已知波源自 $t=0$ 时由平衡位置开始向上振动，周期 $T=1\text{s}$ ，振幅 $A=5\text{cm}$ 。当波传到 P 点时，波源恰好处于波峰位置；此后再经过 5s ，平衡位置在 Q 处的质点第一次处于波峰位置，求：

(i) P 、 Q 之间的距离；

(ii)从 $t=0$ 开始到平衡位置在 Q 处的质点第一次处于波峰位置时，波源在振动过程中通过路程。

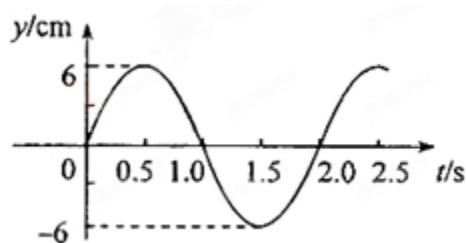
91.(2011·山东卷)如图所示，一列简谐波沿 x 轴传播，实线为 $t_1=0$ 时的波形图，此时 P 质点向 y 轴负方向运动，虚线为 $t_2=0.01\text{s}$ 时的波形图。已知周期 $T>0.01\text{s}$ 。



(1)波沿 x 轴_____ (填“正”或“负”)方向传播。

(2)求波速。

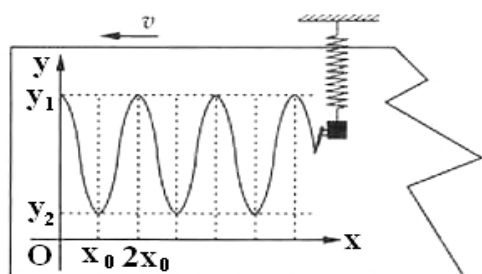
92.(2012·海南卷)某波源 s 发出一列简谐横波,波源 s 的振动图像如图所示。在波的传播方向上有 A 、 B 两点,它们到 s 的距离分别为 45m 和 55m 。测得 A 、 B 两点开始振动的时间间隔为 1.0s 。由此可知



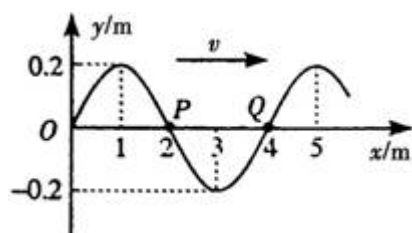
(1)波长 $\lambda = \underline{\hspace{1cm}} \text{m}$ 。

(2)当 B 点离开平衡位置的位移为 $+6\text{cm}$ 时, A 点离开平衡位置的位移是 $\underline{\hspace{1cm}} \text{cm}$ 。

93.(2014·重庆卷)一竖直悬挂的弹簧振子,下端装有一记录笔,在竖直面内放置有一记录纸,当振子上下振动时,以速率 v 水平向左匀速拉动记录纸,记录笔在纸上留下如图所示的图像。 y_1 、 y_2 、 x_0 、 $2x_0$ 为纸上印迹的位置坐标,由此图求振动的周期和振幅。



94.(2012·山东卷)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时刻的波形如图所示,介质中质点 P 、 Q 分别位于 $x=2\text{m}$ 、 $x=4\text{m}$ 处。从 $t=0$ 时刻开始计时,当 $t=15\text{s}$ 时质点刚好第 4 次到达波峰。



(1)求波速。

(2)写出质点 P 简谐运动的表达式(不要求推导过程)。

95.(2012·江苏卷)地震时,震源会同时产生两种波,一种是传播速度约为 3.5 km/s 的 S 波,另一种是传播速度约为 7.0 km/s 的 P 波. 一次地震发生时,某地震监测点记录到首次到达的 P 波比首次到达的 S 波早 3 min . 假定地震波沿直线传播,震源的振动周期为 1.2 s , 求震源与监测点之间的距离 x 和 S 波的波长 λ

96.(2016·全国新课标II卷·T34(2))一列简谐横波在介质中沿 x 轴正向传播,波长不小于 10 cm . O 和 A 是介质中平衡位置分别位于 $x=0$ 和 $x=5 \text{ cm}$ 处的两个质点。 $t=0$ 时开始观测,此时质点 O 的位移为 $y=4 \text{ cm}$, 质点 A 处于波峰位置; $t=\frac{1}{3} \text{ s}$ 时, 质点 O 第一次回到平衡位置, $t=1 \text{ s}$ 时, 质点 A 第一次回到平衡位置。求:

(i)简谐波的周期、波速和波长;

(ii)质点 O 的位移随时间变化的关系式。

97.(2010·新课标 I 卷·T34(2))波源 S_1 和 S_2 振动方向相同, 频率均为 4 Hz , 分别置于均匀介质中 x 轴上的 O、A 两点处, $OA=2 \text{ m}$, 如图所示。两波源产生的简谐横波沿 x 轴相向传播, 波速为 4 m/s 。已知两波源振动的初始相位相同。求:



(i)简谐横波的波长;

(ii)OA 间合振动振幅最小的点的位置。

98.(2010·海南卷·T18.(2))右图为某一报告厅主席台的平面图, AB 是讲台, S_1 、 S_2 是与讲台上话筒等高的喇叭, 它们之间的相互位置和尺寸如图所示.报告者的声音放大后经喇叭传回话筒再次放大时可能会产生啸叫.为了进免啸叫, 话筒最好摆放在讲台上适当的位置, 在这些位置上两个喇叭传来的声音因干涉而相消。已知空气中声速为 340 m/s , 若报告人声音的频率为 136 Hz , 问讲台上这样的位置有多少个?

