江苏省仪征中学2021-2022学年度第一学期高二物理学科导学案

专题强化：波与振动的综合性问题

研制人：郭云松　　审核人：殷仁勇

班级：_____姓名：_____学号：_____　　授课日期：12月8日

本课在课程标准中的表述：认识波的特征，能用图像描述横波，理解波速、波长和频率的关系.

一、学习目标

1．理解波的图像与振动图像的意义及它们之间的关系；

2．理解波的多解性，会分析波的综合问题.

二、课前自学

1．波的图像与振动图像的综合问题

2．Δt 后波形图的画法

（1）平移法

（2）特殊点法：

3．波的多解问题

（1）波的传播方向的双向性形成多解

（2）波的时间的周期性形成多解

（3）波的空间的周期性形成多解

（4）质点在振动中情况不明形成多解

三、问题探究

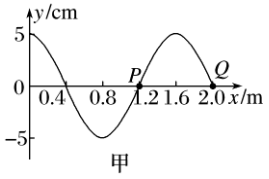
例1：图甲为一列简谐横波在 $t=2$ s 时的波形图，图乙为这列波上质点 P 的振动图像，则下列说法正确的是(　　)

A．该横波向右传播，波速为 0.2 m/s

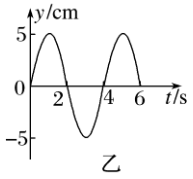
B．$t=2$ s 时，质点 Q 的振动方向为 y 轴负方向

C．在 2～4 s 时间内，质点 P 沿 x 轴向右平移 2.0 m

D．在 2～4 s 时间内，质点 Q 通过的路程为 10 cm



甲



乙

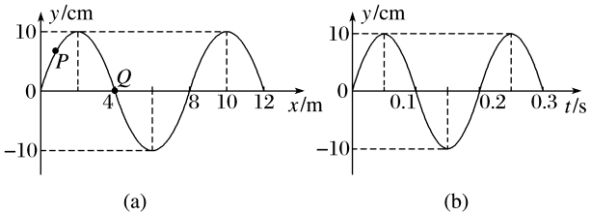
针对训练 1：如图所示，图（*a*）为一列简谐横波在 $t=0.1$ s 时刻的波形图，*Q* 是平衡位置为 $x=4$ m 处的质点，图（*b*）为质点 *Q* 的振动图像，则下列说法正确的是（　　）

A．该波的周期是 0.1 s

B．该波的传播速度为 40 m/s

C．该波沿 *x* 轴正方向传播

D．$t=0.4$ s 时，质点 *P* 的速度方向向上

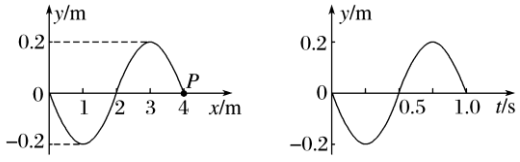


(a)　　(b)

例 2：如图甲为某波在 $t=1.0$ s 时的图像，图乙为参与该波动 *P* 质点的振动图像.

（1）求该波的波速；

（2）画出 $\Delta t=3.5$ s 时的波形.



甲　　乙

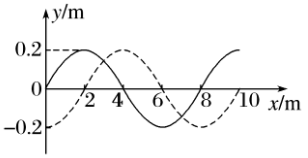
例 3：一列简谐横波图像如图所示，t_1 时刻的波形如图中实线所示，t_2 时刻的波形如图中虚线所示，已知 $\Delta t = t_2 - t_1 = 0.5$ s，

（1）这列波的周期可能是多大？

（2）这列波可能的波速表达式是怎样的？

（3）若波向左传播，且 $3T < \Delta t < 4T$，波速为多大？

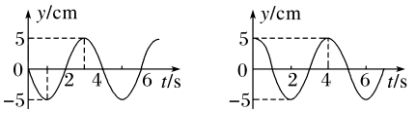
（4）若波速 $v=68$ m/s，则波向哪个方向传播？



针对训练 2：一列简谐横波沿 *x* 轴传播，已知 *x* 轴上 $x_1=1$ m 和 $x_2=7$ m 处质点的振动图像分别如图甲、乙所示，则此列波的传播速率可能是（　　）

A．7 m/s　　B.$\frac{7}{6}$ m/s

C．1.2 m/s　　D．1 m/s



甲　　乙

四、课后小结

收获	*1.*
	2.
	3.
困惑	

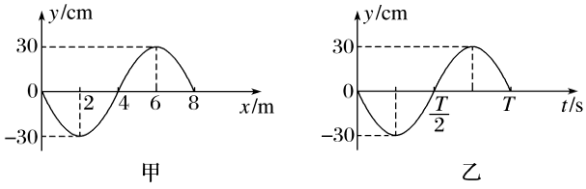
江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高二物理学科作业

专题强化：波与振动的综合性问题

研制人：郭云松　　审核人：殷仁勇

班级：_____姓名：_____学号：_____　　时间：12 月 8 日　作业时长：40 分钟

1．一简谐横波沿 x 轴传播，波速为 2.0 m/s，该波在 $t=0$ 时刻的波形曲线如图甲所示，$x=0$ 处质点的振动图像如图乙所示．下列说法正确的是（　　）



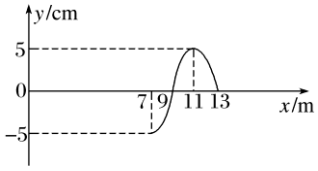
A．质点的振动周期为 4.0 s

B．这列波的振幅为 60 cm

C．该波沿 x 轴正方向传播

D．$t=0$ 时刻，$x=4$ m 处的质点沿 y 轴负方向振动

2．如图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波的部分波形图．若该波波速 $v = 40$ m/s，在 $t=0$ 时刻波刚好传播到 $x=13$ m 处，下列关于波在 $t=0.45$ s 时的运动情况分析，正确的是（　　）



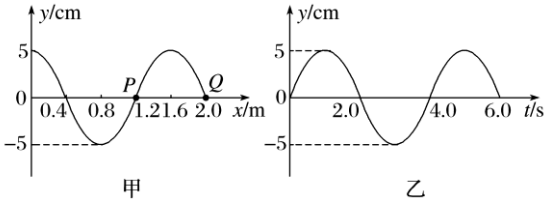
A．该波 $x=9$ m 处的质点的位移为 5 cm

B．该波 $x=11$ m 处的质点的位移为 −5 cm

C．该波 $x=11$ m 处的质点速度方向沿 y 轴负方向

D．该波刚好传播到 $x=18$ m 处

3．如图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图，图乙为质点 P 以该时刻之后 2 s 为计时起点的振动图像，下列说法不正确的是（　　）



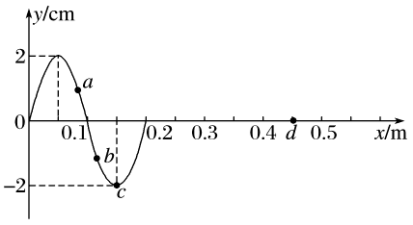
A．该横波向左传播

B．该波的波速为 4 m/s

C．从 $t=2$ s 到 $t=6$ s 内，P 质点沿 x 轴向右平移 1.6 m

D．从 $t=2$ s 到 $t=6$ s 内，Q 质点通过的路程为 20 cm

4．如图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图（振动刚传到 $x=0.2$ m 处），已知该波的周期为 0.4 s，a、b、c 为沿波传播方向上的质点，则下列说法中正确的是（　　）



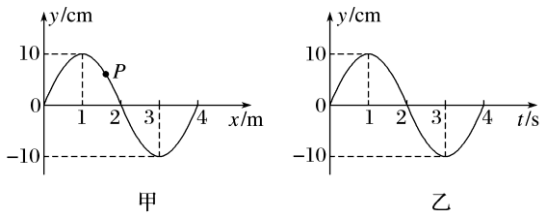
A．质点 a 比质点 b 先回到平衡位置

B．在 $t=0.4$ s 时，质点 b 的速度方向沿 y 轴负方向

C．在 $t=0.6$ s 时，质点 c 的速度达到最大值

D．在 $t=0.8$ s 时，质点 d 的加速度达到 y 轴负向最大值

5．如图甲所示为一列简谐横波在某时刻的波动图像，图乙所示为该波中平衡位置在 $x=1.5$ m 处的质点 P 的振动图像，下列说法正确的是（　　）



A．该波的波速为 2 m/s

B．该波一定沿 x 轴负方向传播

C．$t=1$ s 时，质点 P 的加速度最小，速度最大

D．图甲对应的时刻可能是 $t=0.5$ s

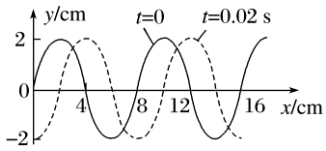
6．一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图中的实线所示，$t=0.02$ s 时刻的波形如图中虚线所示，若该波的周期 T 大于 0.02 s，则该波的传播速度可能是（　　）

A．7 m/

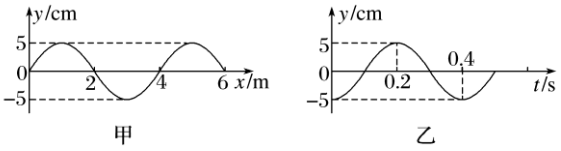
B．3 m/s

C．2 m/s

D．5 m/s



7．一简谐横波沿 x 轴方向传播，已知 $t=0.1$ s 时的波形如图甲所示，图乙是 $x=4$ m 处的质点的振动图像，则下列说法正确的是（　　）



A．该简谐横波沿 x 轴正方向传播

B．该简谐横波的波速为 10 m/s

C．在 $t=0.5$ s 时，$x=2$ m 处的质点到达平衡位置，沿 y 轴正方向运动

D．经过 0.4 s，$x=2$ m 处的质点经过的路程为 40 m

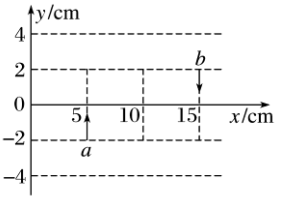
8．一列简谐横波沿 x 轴正向传播，振幅为 4 cm，周期为 $T=6$ s．已知在 $t=0$ 时刻，质点 a 坐标为（5 cm，-2 cm），沿 y 轴正向运动，质点 b 坐标为（15 cm，2 cm），沿 y 轴负向运动，如图所示．下列说法正确的是（　　）

A．a、b 两质点可以同时在波峰

B．该列简谐横波波长可能为 10 cm

C．在 $t=0.5$ s 时刻质点 a 的位移为 0

D．当质点 b 在波谷时，质点 a 不一定在波峰



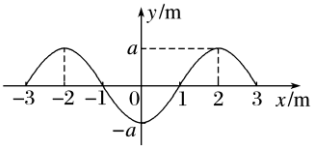
9．一列横波沿 x 轴正方向传播，在 t s 与(t+0.4 s)两时刻的波形正好重合，如图所示．则（　　）

A．质点振动周期为 0.4 s

B．该波的波速可能为 5 m/s

C．在(t+0.1 s)时刻，$x=-2$ m 处的质点相对平衡的位移可能为零

D．从 t 时刻开始计时，$x=3$ m 处的质点比 $x=1$ m 处的质点先到达波谷位置



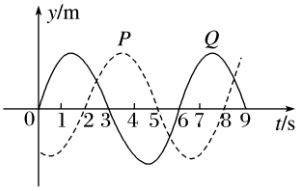
10．一列简谐横波在均匀介质中沿直线传播，P、Q 是传播方向上相距 10 m 的两质点，波先传到 P，当波传到 Q 开始计时，P、Q 两质点的振动图像如图所示．则（　　）

A．质点 Q 开始振动的方向沿 y 轴负方向

B．该波从 P 传到 Q 的时间可能为 7 s

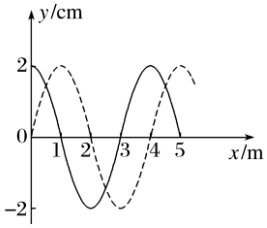
C．该波的传播速度可能为 2 m/s

D．该波的波长可能为 6 m



★11．如图所示，实线是一列简谐横波在某时刻的波形图，经过 $\Delta t=0.2$ s 后这列波的图像如图中虚线所示．求：

（1）这列波的波长及振幅；

（2）若这列波沿 x 轴负方向传播，该波的波速的最小值；

（3）若波速等于 45 m/s，则波沿哪个方向传播．