

高三年级物理第3课时《振动图像与波动图像综合应用》拓展提升任务作业

1. 【答案】 $v=2\text{ m/s}$; $\lambda=0.8\text{ m}$

【解析】由图象可知，周期 $T=0.4\text{ s}$

由于波长大于 0.6 m ，由图象可知，波从 A 到 B 的传播时间 $\Delta t=0.3\text{ s}$

波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，代入数据得 $v=2\text{ m/s}$ 波长 $\lambda=vT$ ，代入数据得 $\lambda=0.8\text{ m}$

2. 【答案】 (1) $v = 18\text{ cm/s}$ 波沿负方向传播； (2) $x_Q=9\text{ cm}$

【解析】本题考查波动图像、振动图像、波动传播及其相关的知识点。

(ii) 设质点 P 、 Q 平衡位置的 x 坐标分别为 x_P 、 x_Q 。由图 (a) 知， $x=0$ 处 $y = -\frac{A}{2} = A\sin(-30^\circ)$ ，因此

$$x_P = \frac{30^\circ}{360^\circ}\lambda = 3\text{ cm} \quad \text{④}$$

由图 (b) 知，在 $t=0$ 时 Q 点处于平衡位置，经 $\Delta t = \frac{1}{3}\text{ s}$ ，其振动状态向 x 轴负方向传播至 P 点处，由此及③式有

$$x_Q - x_P = v\Delta t = 6\text{ cm} \quad \text{⑤}$$

由④⑤式得，质点 Q 的平衡位置的 x 坐标为

3.解析：(1)若 P 点经 0.4 s 第一次到达最大正位移处，即最大正位移处波形传至 P 处，知波形移动的距离

$\Delta x = 0.32\text{ m} - 0.2\text{ m} = 0.12\text{ m}$ ，则波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.12}{0.4}\text{ m/s} = 0.3\text{ m/s}$ 。

(2)若 P 点经 0.4 s 到达平衡位置，即平衡位置处波形传至 P 处，则波形移动的距离 $\Delta x = 0.32\text{ m} + \frac{n\lambda}{2}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)，则波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.32 + 0.4n}{0.4}\text{ m/s} = (0.8 + n)\text{ m/s}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)。

答案：(1) 0.3 m/s

(2) $(0.8 + n)\text{ m/s}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)