

### Задача 19498

Скорость распространения упругой волны в среде 300 м/с. Найти разность фаз колебаний точек  $M$  и  $P$ , отстоящих от источника колебаний на расстоянии 60 м и 45 м. Фаза колебаний точки  $M$  в момент времени 0,3 с после начала колебаний равна  $\pi$ . Начальная фаза колебаний источника равна нулю.

$$v = 300 \text{ м/с}$$

$$x_M = 60 \text{ м}$$

$$x_P = 45 \text{ м}$$

$$t_1 = 0,3 \text{ с}$$

$$\varphi_M(t_1) = \pi$$

$$\varphi_0 = 0$$

$$\Delta\varphi = ?$$

Уравнение плоской волны

$$\xi(x, t) = A \cos \omega(t - x / v),$$

где  $\xi(x, t)$  — смещение точек среды с координатой  $x$  в момент  $t$ ;

$\omega$  — круговая частота;

$v$  — скорость распространения колебаний в среде (фазовая скорость).

Фаза колебаний — это аргумент функции косинус в уравнении волны:

$$\varphi = \omega(t - x / v).$$

В точке  $M$  в момент времени  $t_1$  фаза равна

$$\varphi_M(t_1) = \omega(t_1 - x_M / v),$$

$$\omega = \frac{\varphi_M(t_1)}{t_1 - x_M / v}.$$

Разность фаз колебаний точек  $M$  и  $P$ :

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \varphi_M - \varphi_P = \omega(t - x_M / v) - \omega(t - x_P / v) = \omega \cdot \frac{x_P - x_M}{v} = \\ &= \frac{\varphi_M(t_1)}{t_1 - x_M / v} \cdot \frac{x_P - x_M}{v} = \frac{\varphi_M(t_1)}{vt_1 - x_M} \cdot (x_P - x_M) = \frac{\pi}{300 \cdot 0,3 - 60} \cdot (45 - 60) = \\ &= -\frac{\pi}{2}. \end{aligned}$$

