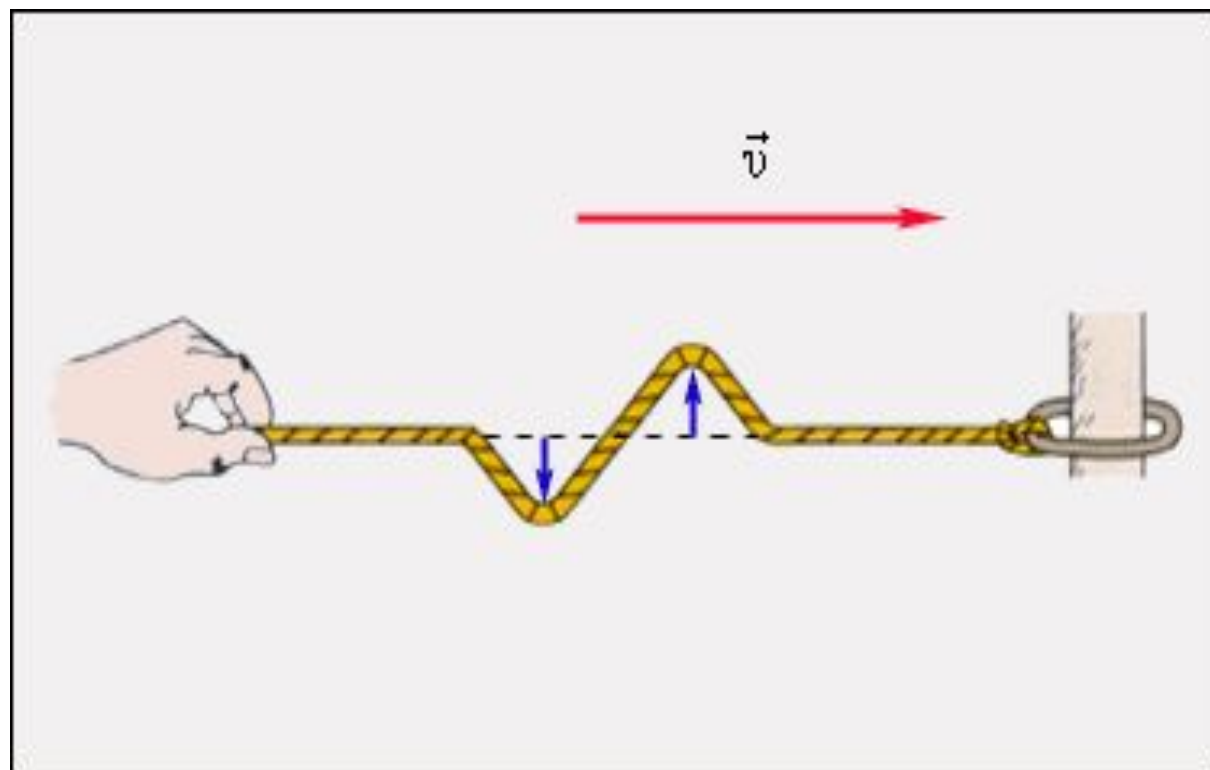
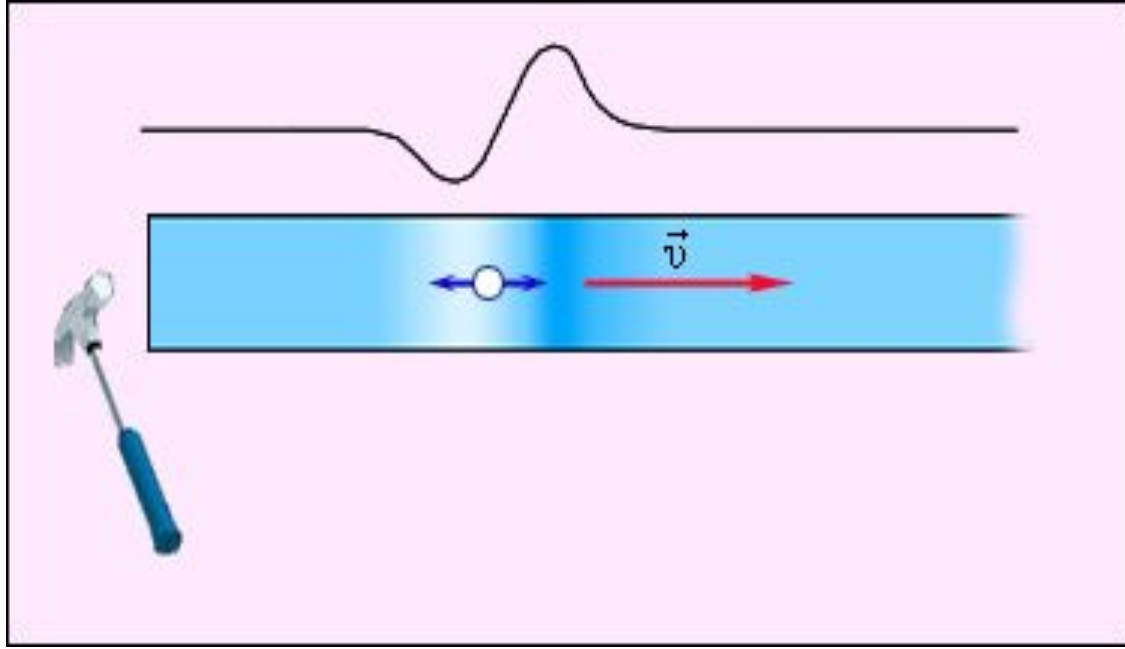


Механические волны





Значительный интерес для практики представляют простые *гармонические или синусоидальные волны*. Они характеризуются **амплитудой** A колебания частиц, **частотой** ν и **длиной волны** λ . Синусоидальные волны распространяются в однородных средах с некоторой постоянной скоростью v . Смещение $y(x, t)$ частиц среды из положения равновесия в синусоидальной волне зависит от координаты x на оси OX , вдоль которой распространяется волна, и от времени t по закону:

$$y(x, t) = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) = A \cos (\omega t - kx),$$

$$k = \frac{\omega}{v}$$

волновое число, $\omega = 2\pi\nu$ –
круговая частота

Длиной волны λ называют расстояние между двумя соседними точками на оси OX , колеблющимися в одинаковых фазах. Расстояние, равное длине волны λ , волна пробегает за период T , следовательно, $\lambda = vT$, где v – **скорость распространения** волны.

Для любой выбранной точки на графике волнового процесса (например, для точки A на рис. 2.6.4) выражение $\omega t - kx$ не изменяется по величине. С течением времени t изменяется и координата x этой точки. Через промежуток времени Δt точка A переместится по оси OX на некоторое расстояние $\Delta x = v\Delta t$. Следовательно:

$$\omega t - kx = \omega(t + \Delta t) - k(x + \Delta x) = \text{const} \quad \text{или} \quad \omega\Delta t = k\Delta x.$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\omega}{k} \quad \text{или} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\omega}{v}.$$

Таким образом, бегущая синусоидальная волна обладает двойной периодичностью – во времени и пространстве.

Временной период равен периоду колебаний T частиц среды, пространственный период равен длине волны λ . Волновое число

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

является пространственным аналогом круговой частоты

$$\omega = \frac{2\pi}{T}.$$

В бегущей синусоидальной волне каждая частица среды совершает гармонические колебания с некоторой частотой ω . Поэтому, как и в случае простого колебательного процесса, средняя потенциальная энергия, запасенная в некотором объеме среды, равна средней кинетической энергии в том же объеме.

При распространении бегущей волны возникает поток энергии, пропорциональный скорости волны и квадрату ее амплитуды.

