

Основни формули, хармонични вълни

1. Уравнение на плоска вълна

$$y = A \cos(\omega t - kx)$$

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

$$u = \lambda v = \frac{2\pi v}{k} = \frac{\omega}{k}$$

2. Напречни и надлъжни вълни

$$u = \sqrt{\frac{\text{еластичност}}{\text{инертност}}},$$

- скорост на напречни вълни по струна $u = \sqrt{\frac{T_0}{\delta_0}}$,
- T_0 - сила на опъване на струната, δ_0 – маса на единица дължина на струната.
- скорост на звука в газ $u = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$,

3. Хармонични бягащи вълни

$$y = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{u} \right), \quad \varphi = \omega \left(t - \frac{x}{u} \right),$$

Най-малкото разстояние m/λ 2 точки които трептят с фаза 2π се нарича дължина на вълната: $2\pi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\omega}{u}(x_2 - x_1) = \frac{\omega}{u}\lambda$

4. Стоящи вълни:

-Собствени трептения на опъната струна с два неподвижно закрепени края:

$$\text{честоти на стоящата вълна: } v_n = \frac{u}{\lambda_n} = \frac{u}{2L}n, \quad n=1,2,3..$$

-Собствени трептения на опъната струна с един свободен край:

$$v_n = \frac{u}{\lambda_n} = \frac{u}{4L}(2n-1)$$

-Разстояние m/λ между съседни възел и връх: $\Delta x = \frac{\lambda}{4}$

-Разстояние m/λ между два съседни възела (върха): $\Delta x = \frac{\lambda}{2}$

5. Електромагнитни вълни:

-връзка между вектора на интензитета на ЕМ-Вълна и магнитната индукция:

$$\mathbf{n} \times \mathbf{E} = c\mathbf{B}, \quad E = cB$$

-Вектор на Пойтинг: $S = \frac{1}{\mu_0} \mathbf{E} \times \mathbf{B}$

- максимална стойност на интензитета и на МИ на неполяризирана ЕМ вълна, $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$, $B = \frac{B_0}{\sqrt{2}}$

- интензитет на неполяризирана ЕМ вълна: $I = \frac{1}{2} \varepsilon_0 c E_0^2 = \frac{c B_0^2}{2\mu_0}$