

Про поток энергии

Если что, тут u - это смещение, не скорость, поэтому скорость - $\frac{\partial u}{\partial t}$

$$W_{pot} = W_{kin}$$

Почему? а вот почему:

$$u(t \pm \frac{V}{v}) = u(\theta)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial t}; \quad \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial x} \implies \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u}{\partial \theta} \left(\pm \frac{1}{v} \right)$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 = \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 \left(\frac{1}{v} \right)^2$$

$$v^2 = \frac{E}{\rho_V}; \quad \frac{1}{2} E \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 = \frac{1}{2} \rho_V \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 \implies W = 2W_{kin} = 2W_{pot}$$

Вектор Умова

Вектор плотности потока энергии $\vec{S}$

$$\Delta W = w \Delta S v \Delta t \quad (w - \text{объёмная плотность})$$

$$\vec{S} = \frac{\Delta W}{\Delta S \Delta t} = w \vec{v}$$

$$d\Phi = \vec{S} \cdot d\vec{s} = w v ds \cos \alpha; \quad S = 2v \frac{\rho}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 = v u_0 \rho^2 \omega^2 \sin^2(\omega t - kx); \quad u = u_0 \cos(\omega t - kx)$$

А теперь интенсивность I = [средний поток энергии за период] :

$$I = \frac{1}{T} \int_{nT}^{(n+1)T} S dt = \frac{v \rho u_0^2 \omega^2}{T} \int_{nT}^{(n+1)T} \sin^2(\omega t - kx) dt = \frac{v \rho u_0^2 \omega^2}{2} \quad (n \in \mathbb{N})$$