

Abdül GELİK 020 200 712

Dalgalar ödev-3

Ses dalgaları için Poynting teoremi ispat

$$p = p_0 + \tilde{p} \quad \tilde{p} \rightarrow \text{ses dalgasından dolayı}$$

\vec{u} : yer değiştirme basınç değişimi

$$\vec{u} = \frac{\partial u}{\partial t} \quad p_0 \rightarrow \text{gazın sabit basıncı}$$

$$e = \frac{1}{2} \tilde{p} \nabla \vec{u} + \frac{\rho_0}{2} \left(\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} \right)^2 \quad \begin{matrix} KE + PE \\ \text{yoğunlukları} \end{matrix}$$

$$\vec{S} = \tilde{p} \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} \quad \text{iletilecek güç}$$

Poynting teoremi $\nabla \cdot \vec{S} = -\frac{\partial e}{\partial t}$

$$\nabla \cdot \vec{S} = \nabla \tilde{p} \frac{\partial u}{\partial t} + \tilde{p} \frac{\partial \nabla \cdot \vec{u}}{\partial t}$$

$$-\rho_0 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \cdot \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial \tilde{p} \nabla \cdot \vec{u}}{\partial t} =$$

$$= \underbrace{-\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\rho_0}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)^2 \right)}_{\text{Kinetik enerji yoğunluğu}} - \underbrace{\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\tilde{p}}{2} \nabla \cdot \vec{u} \right)}_{\text{Potansiyel enerji yoğunluğu}}$$

★ En başta bulduğumuz KE ve PE yoğunlukları ile uyuyor bu şekilde Poynting teorisinin ses dalgalarında ispatını yaptım