

§18. Свойства электромагнитных волн.

Электромагн. волны - процесс распространения гармонических колебаний электрического и магнитного полей от (·)-ки к (·)-ке.

Свойства Э-м волн:

$$1. \begin{cases} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial z^2} = \epsilon_0 \epsilon_m \mu_0 \mu \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \\ \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial z^2} = \epsilon_0 \epsilon_m \mu_0 \mu \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2} \end{cases}$$

2.
$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon_m \mu_0 \mu}} \quad \text{В вакууме: } \epsilon = 1, \mu = 1 \quad v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon \mu}}, \quad n = \sqrt{\epsilon \mu}$$

$$v = \frac{c}{n}$$

$$3. \begin{cases} E = E_0 \cos(\omega t - kx) \\ H = H_0 \cos(\omega t - kx) \end{cases}$$

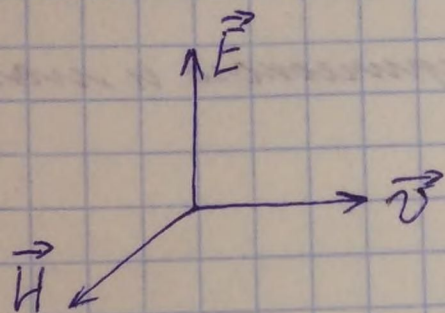
$$\begin{cases} E = \frac{E_0}{r} \cos(\omega t - kr) \\ H = \frac{H_0}{r} \cos(\omega t - kr) \end{cases}$$

$$4. \vec{E} \perp \vec{H}$$

5. Э-м волны являются поперечными

$$\vec{E} \perp \vec{v}, \vec{H} \perp \vec{v}$$

$\vec{E}, \vec{H}, \vec{v}$ - составляют правую тройку.



$$6. W = W_{эл} + W_{магн} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} + \frac{\mu_0 \mu H^2}{2}$$

$$\sqrt{\mu_0 \mu} H = \sqrt{\epsilon_0 \epsilon} E$$

$$W = \epsilon_0 \epsilon E^2 = \sqrt{\epsilon_0 \epsilon \mu_0 \mu} E H$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon \mu_0 \mu}} \Rightarrow W = E H v$$

$$\vec{S} = W \vec{v} = \vec{E} \times \vec{H} \text{ - вектор Пойнтинга.}$$