

1.7 Понятие световой волны

📖📖 В материале могут быть опечатки и ошибки 📖📖

Новожинов Павел

ЭН-26

Основные понятия

В элмаг волне колеблются вектора \vec{E} и \vec{H} . Но многие физиологические, физические и химические эффекты связаны только с \vec{E} , поэтому в волновой оптике фокусируются на нем.

Абсолютный показатель преломления:

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

Оптика рассматривает прозрачные среды. Для большинства прозрачных сред $\mu \approx 1$. Поэтому $n \approx \sqrt{\epsilon}$.

Некоторые значения показателя преломления:

Среда	n
Воздух	1.00029
Вода	1.33
Стекло	1.5

Среды имеющие больший показатель преломления называются оптически более плотными.

Для видимого света определен диапазон значений длин волн: $\lambda_o = 0.4 - 0.76 \text{ мкм}$ и частот: $\nu = (0.39 - 0.75) * 10^{-15} \text{ Гц}$

Опр. Интенсивностью света I называется модуль среднего по времени значения вектора плотности потока энергии.

$$I = |\langle \vec{S} \rangle| = |\langle [\vec{E}, \vec{H}] \rangle|$$

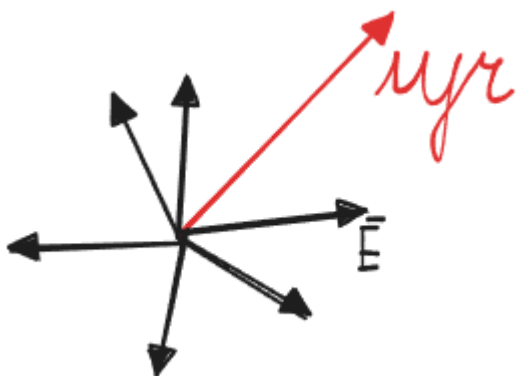
$$\epsilon\epsilon_o E^2 = \mu\mu_o H^2 \Rightarrow H_m = n \sqrt{\frac{\epsilon_o}{\mu_o}} E_m$$

$$I \sim n E_m^2$$

Поляризация

Опр. Линии вдоль которых распространяется световая волна называются лучами.

Вектор $\langle \vec{S} \rangle$ направлен в каждой точке по касательной к лучу.



Колебания вектора \vec{E} происходит равновероятно в любом из направлений по отношению к направлению луча.

Опр. Волновой цуг - совокупность горбов и впадин который имеет протяженность около трех метров за 8-10 секунд.

Все волновые цуги имеют определенную ориентацию вектора \vec{E} . Мы этого не замечаем, поскольку испускается много цугов со случайными ориентациями. В сумме получаем равномерное распределение направлений колебания \vec{E} .

Опр. Если колебания вектора \vec{E} происходят в одной проходящей через луч плоскости, то такой свет называется плоско поляризованным.

Комплексное представление

При рассмотрении световых явлений вместо синусоидальной функции используется экспоненциальная форма комплексного числа. Этот метод называется **комплексное представление**.

$$A \cos(\omega t - (\vec{k}\vec{r}) + \alpha) = A e^{i(\omega t - (\vec{k}\vec{r}) + \alpha)}$$

$$A e^{i(\omega t - (\vec{k}\vec{r}) + \alpha)} = \hat{A} e^{i(\omega t - (\vec{k}\vec{r}))}$$

$$\hat{A} = A e^{i\alpha} - \text{комплексная амплитуда}$$