

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Лекция 6

Понятие светового поля. Часть 3

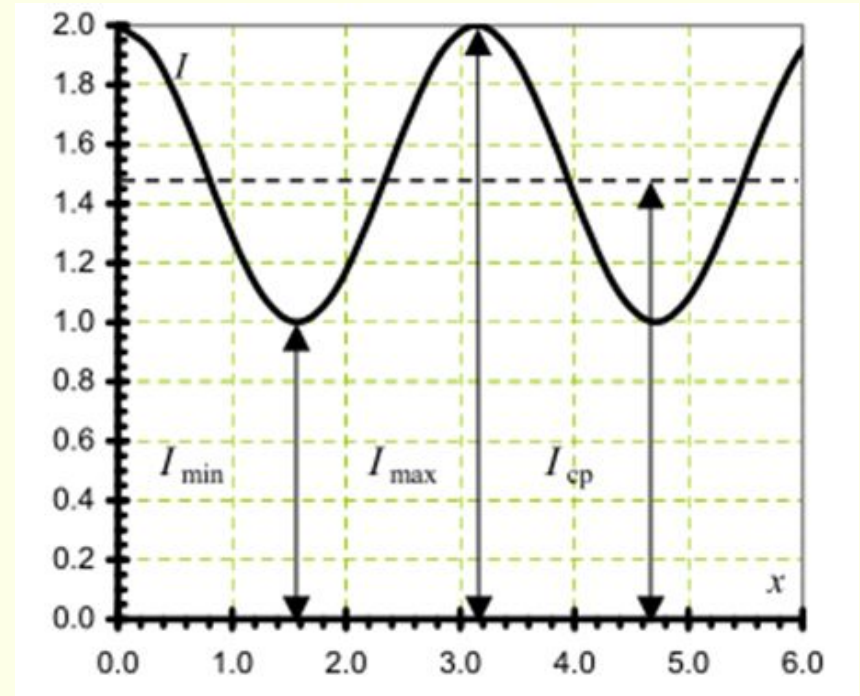
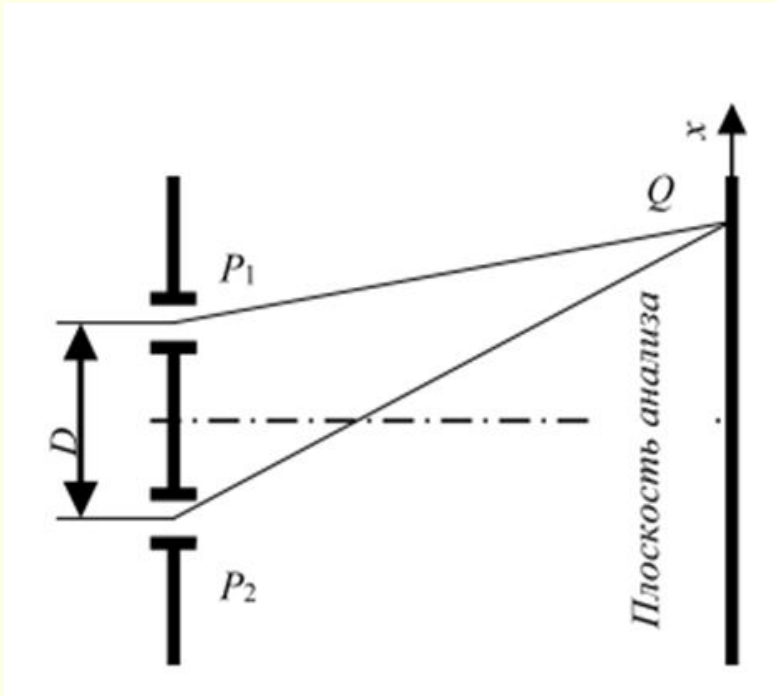
Лектор: Смирнов П.А.

E-mail: SmirnovPA@mpei.ru

Mob: 8-910-443-75-52

Когерентность

Опыт Юнга



$$I_1 = \langle U_1 U_1^* \rangle \quad I_2 = \langle U_2 U_2^* \rangle \quad I_\Sigma = \langle U_\Sigma U_\Sigma^* \rangle$$

$$\langle U_\Sigma U_\Sigma^* \rangle = \langle (U_1 + U_2)(U_1^* + U_2^*) \rangle = I_1 + I_2 + 2 \operatorname{Re} \langle U_1 U_2^* \rangle$$

Корреляционная функция поля

$$\Gamma_{12} = \langle U_1 U_2^* \rangle$$

$\langle \dots \rangle$ – усреднение по времени и пространству

Коэффициент когерентности поля

$$\gamma_{12} = \frac{\Gamma_{12}}{\sqrt{I_1 I_2}}$$

$$I_{\Sigma} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \gamma_{12} \cos \alpha_{12}$$

Контраст интерференционной картины

$$V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

$$V = \frac{\left(I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} |\gamma_{12}|\right) - \left(I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2} |\gamma_{12}|\right)}{\left(I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} |\gamma_{12}|\right) + \left(I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2} |\gamma_{12}|\right)}$$

$$V = \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2} |\gamma_{12}|$$

если $I_1 = I_2 \Rightarrow$

$$V = |\gamma_{12}|$$

Когерентная и некогерентная части

$$I_{\Sigma} = |\gamma_{12}| \left(I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \alpha_{12} \right) + (1 - |\gamma_{12}|) (I_1 + I_2)$$

$$I_{\text{ког}} = \left(I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \alpha_{12} \right)$$

$$I_{\text{неког}} = I_1 + I_2$$

$$|\gamma_{12}| = \frac{I_{\text{ког}}}{I_{\text{ког}} + I_{\text{неког}}}$$

Интенсивность через корреляционную функцию

$$I(\mathbf{r}) = \langle U(\mathbf{r})U^*(\mathbf{r}) \rangle = \Gamma(\mathbf{r}, \mathbf{r})$$

$$I_{\Sigma} = \Gamma(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_1) + \Gamma(\mathbf{r}_2, \mathbf{r}_2) + 2 \operatorname{Re} \Gamma(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2)$$

Спасибо за внимание!