

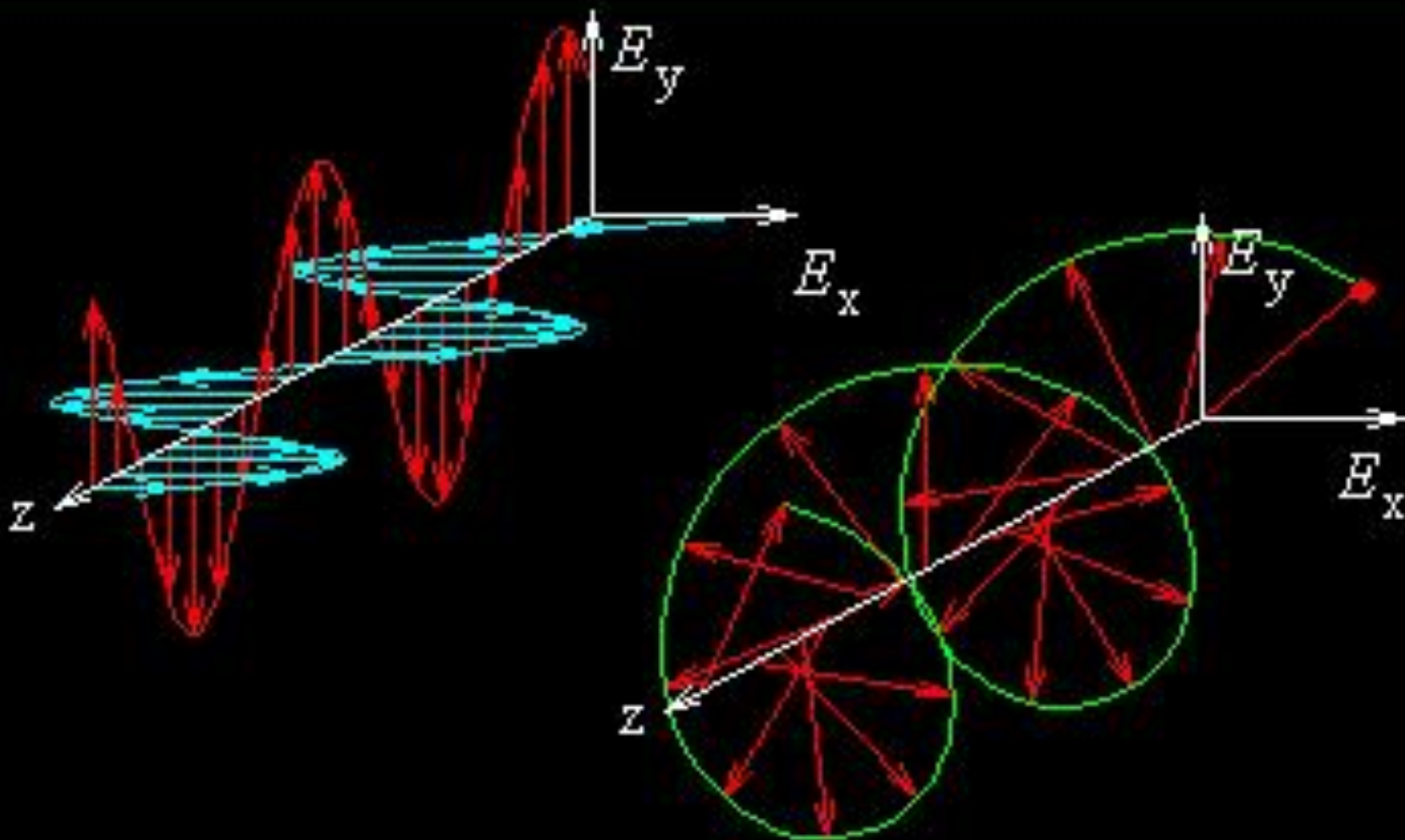
Тема 11. Поляризация электромагнитных волн

➤ 11.1. Закон Малюса



Малюс
Этьен Луи
(23.VII.1775–24.II.1812)

Поляризация света



Определенный тип изменения ориентации вектора E , в неподвижной плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны, называется поляризацией

Поляризация - внутреннее свойство ЭМВ

Например:

- плоскополяризованный (линейнополяризованный),
- эллиптически-поляризованный (частный случай – поляризованный по кругу)

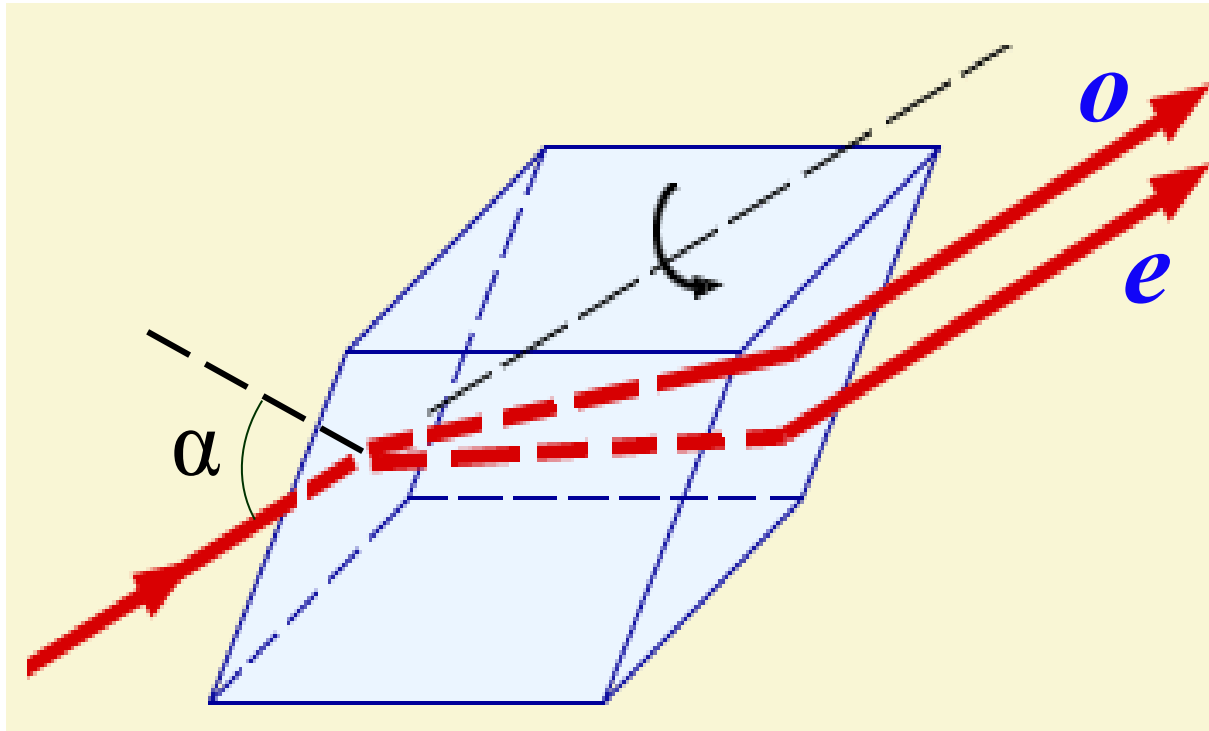
Описание ЭМВ:

1. ω

2. \vec{k}

3. Состояние поляризации

Двойное лучепреломление в кристаллах



*o – обыкновенный
луч*

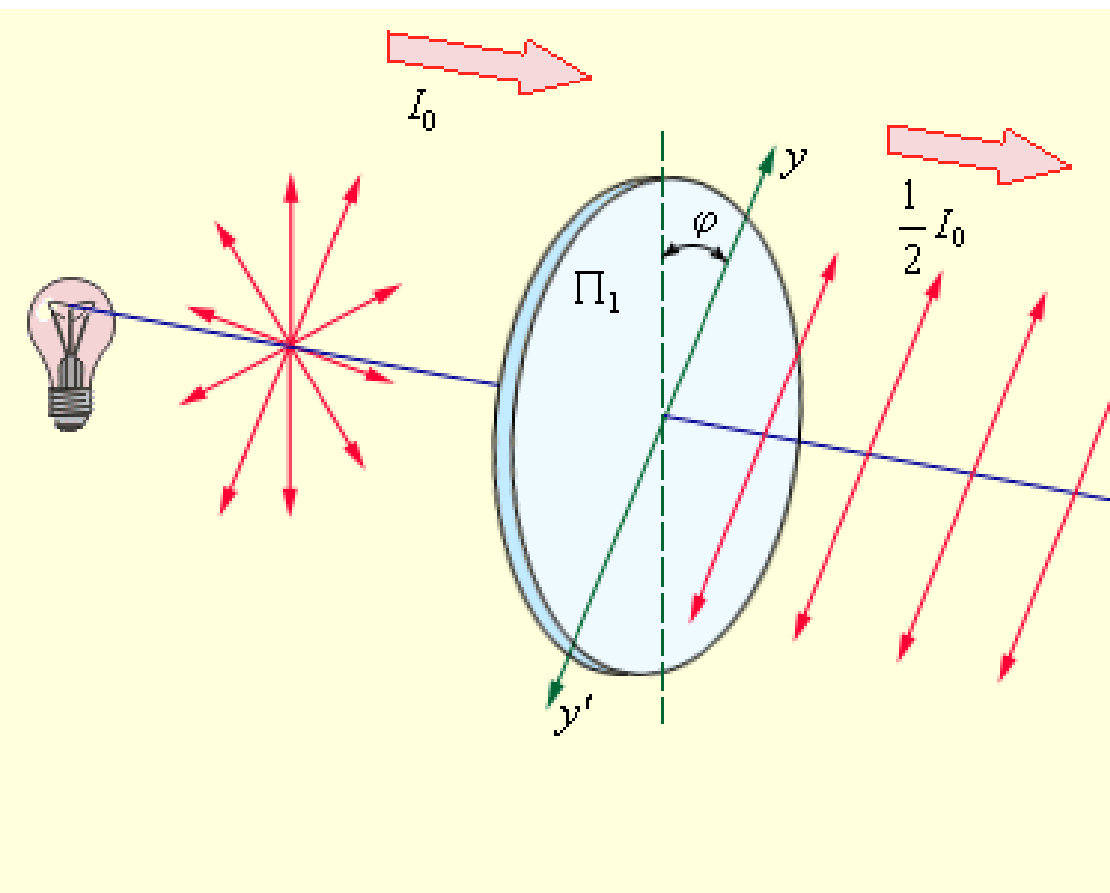
$$n_o = \text{const}$$

*e – необыкновенный
луч*

$$n_e = f(\alpha)$$

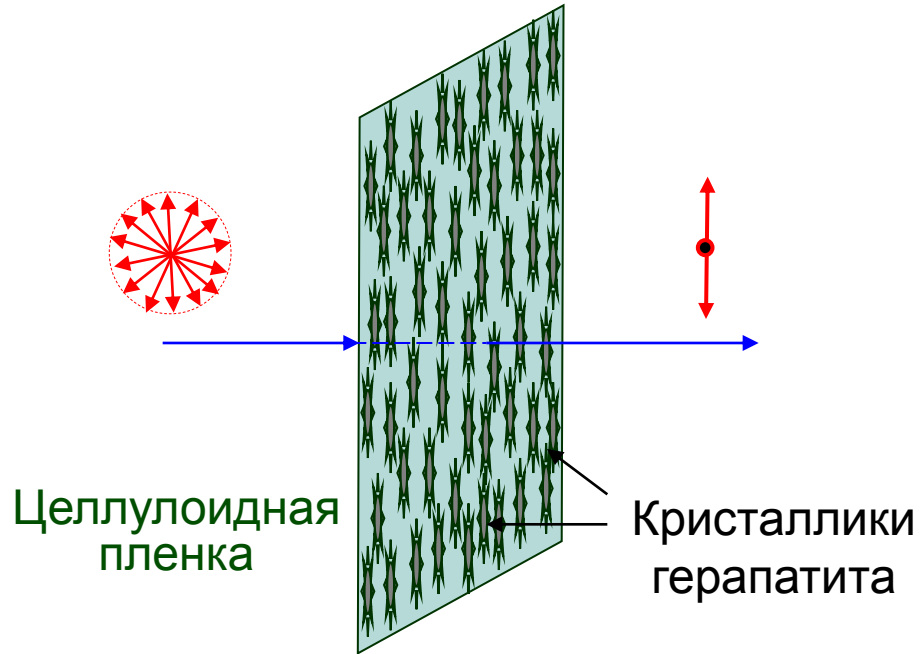
Плоскости поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей
взаимно перпендикулярны

Естественный и плоскополяризованный свет

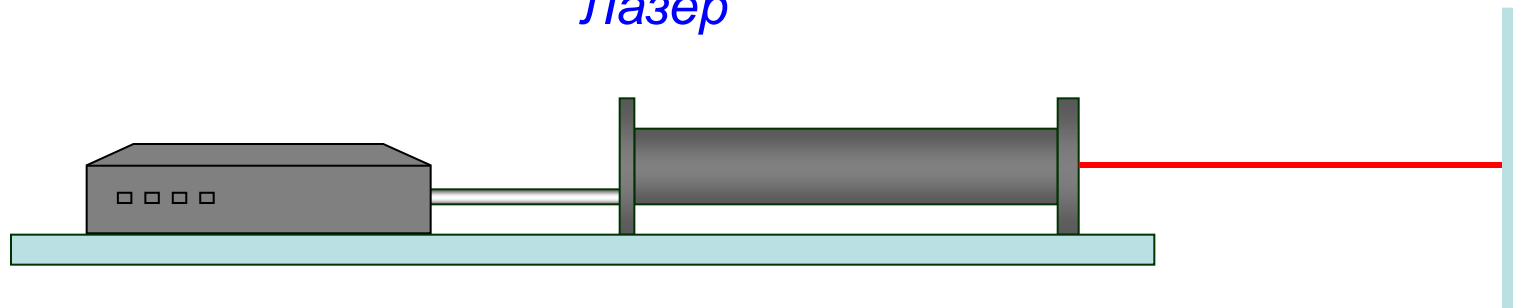


Другие способы получения поляризованного света

Поляроид



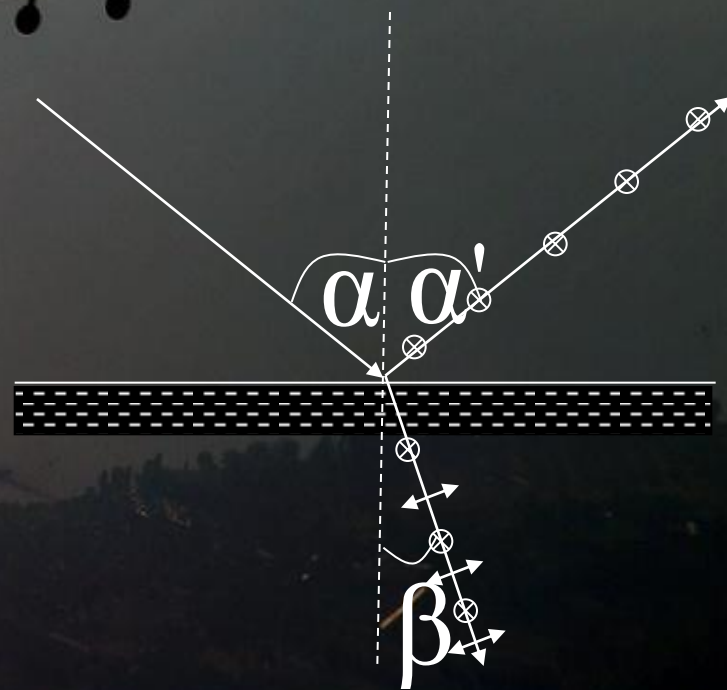
Лазер



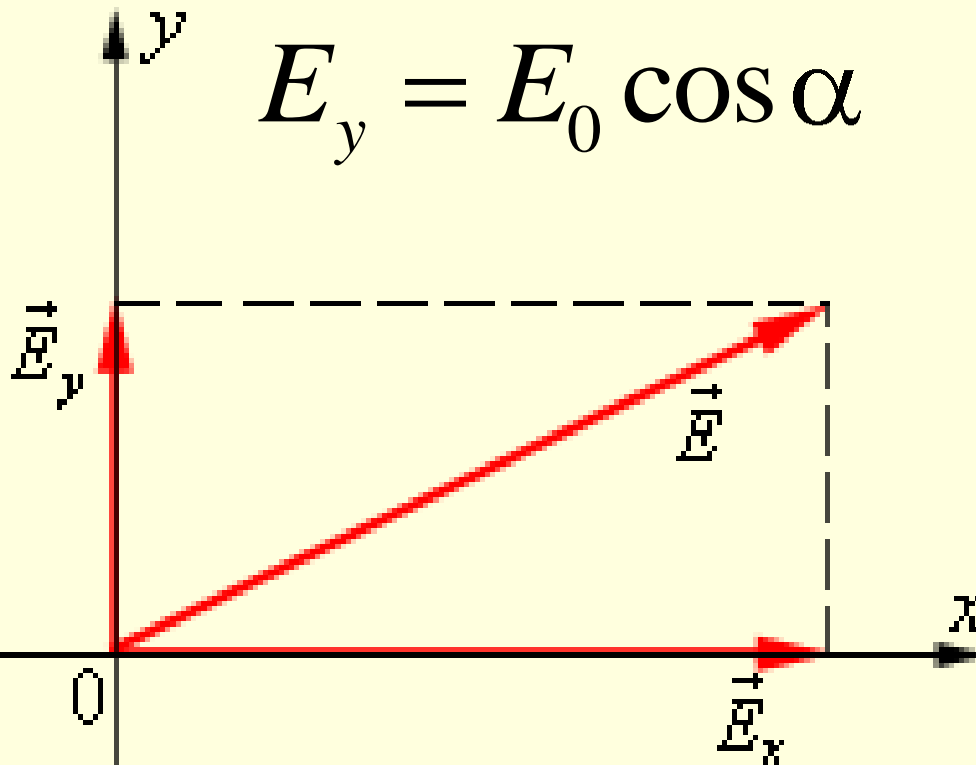
Поляризация при отражении и преломлении

Угол Брюстера

$$\operatorname{tg} \alpha = n$$



Разложение вектора напряженности по осям



$$E_y = E_0 \cos \alpha$$

$$I \sim \langle E^2 \rangle = E_0^2$$

$$I = I_0 \cos^2 \alpha$$

Закон Малюса

$$I = \frac{1}{2} I_e \cos^2 \alpha$$

Прохождение естественного света через два идеальных поляроида. yy' – разрешенные направления поляроидов

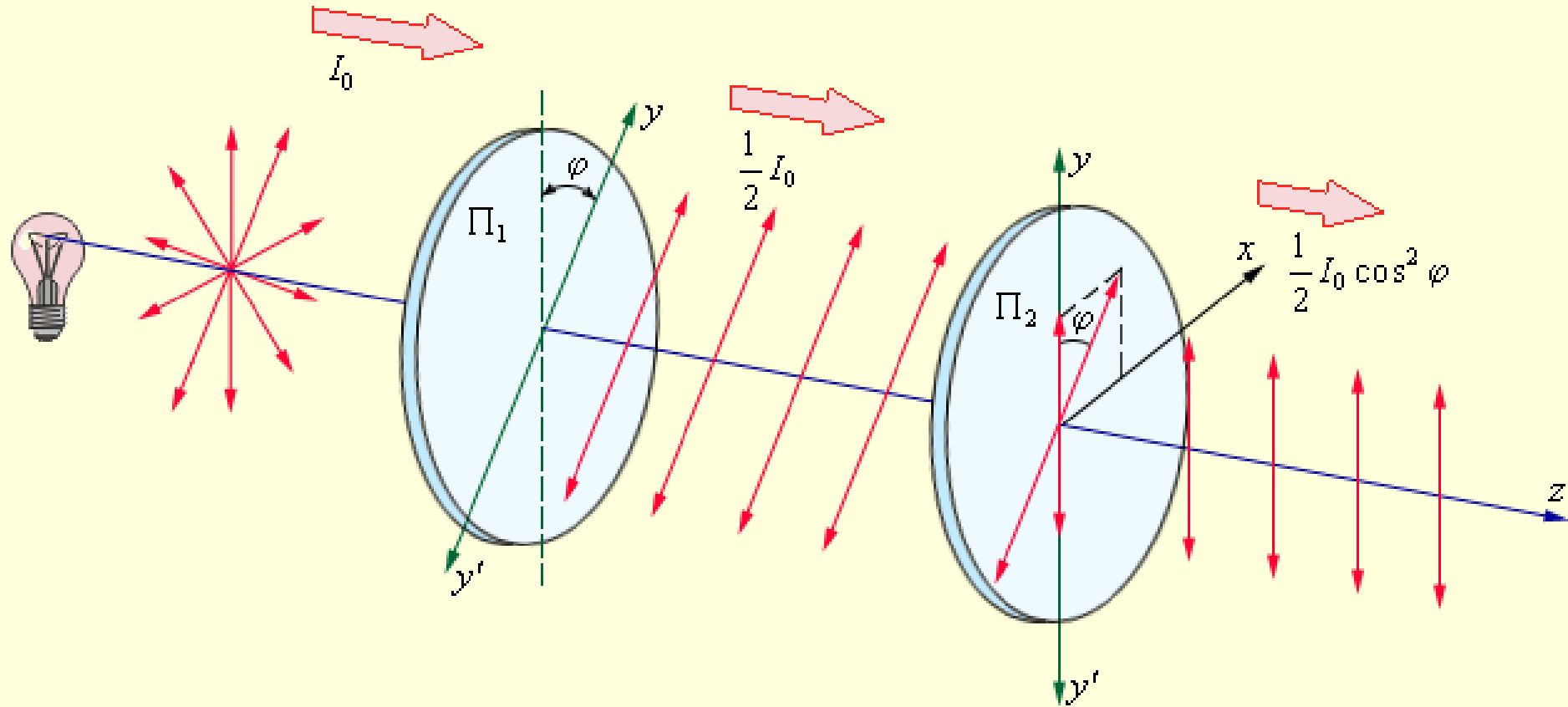
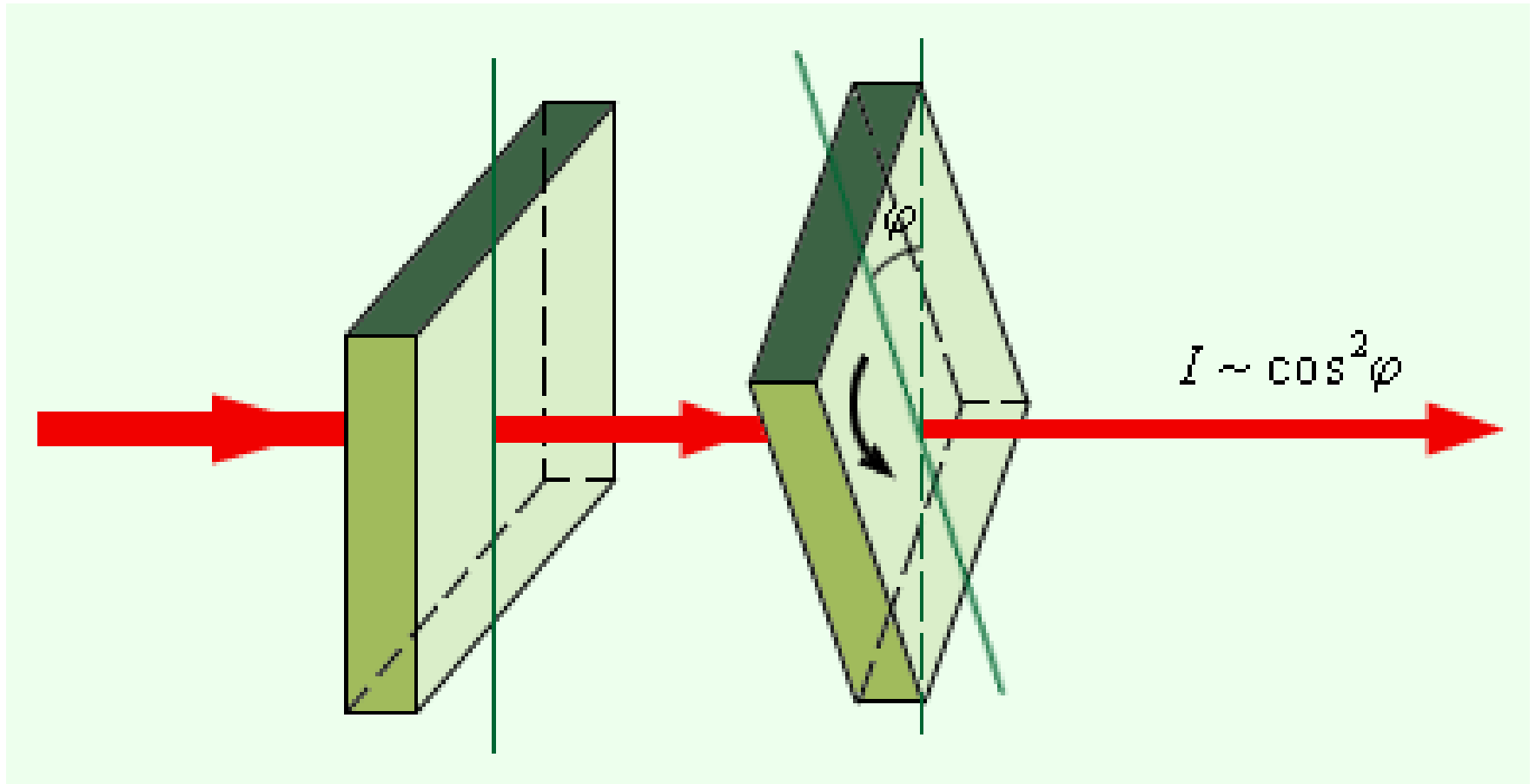


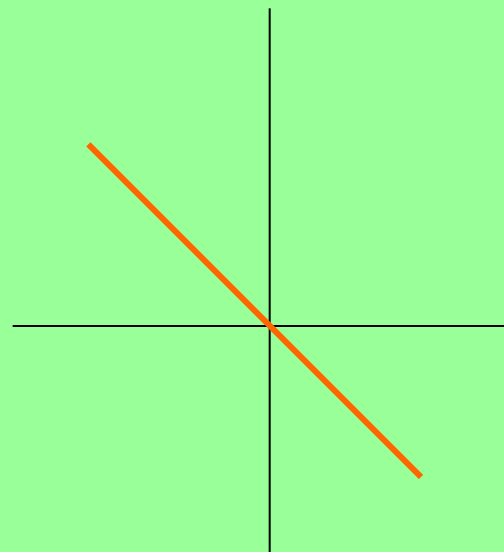
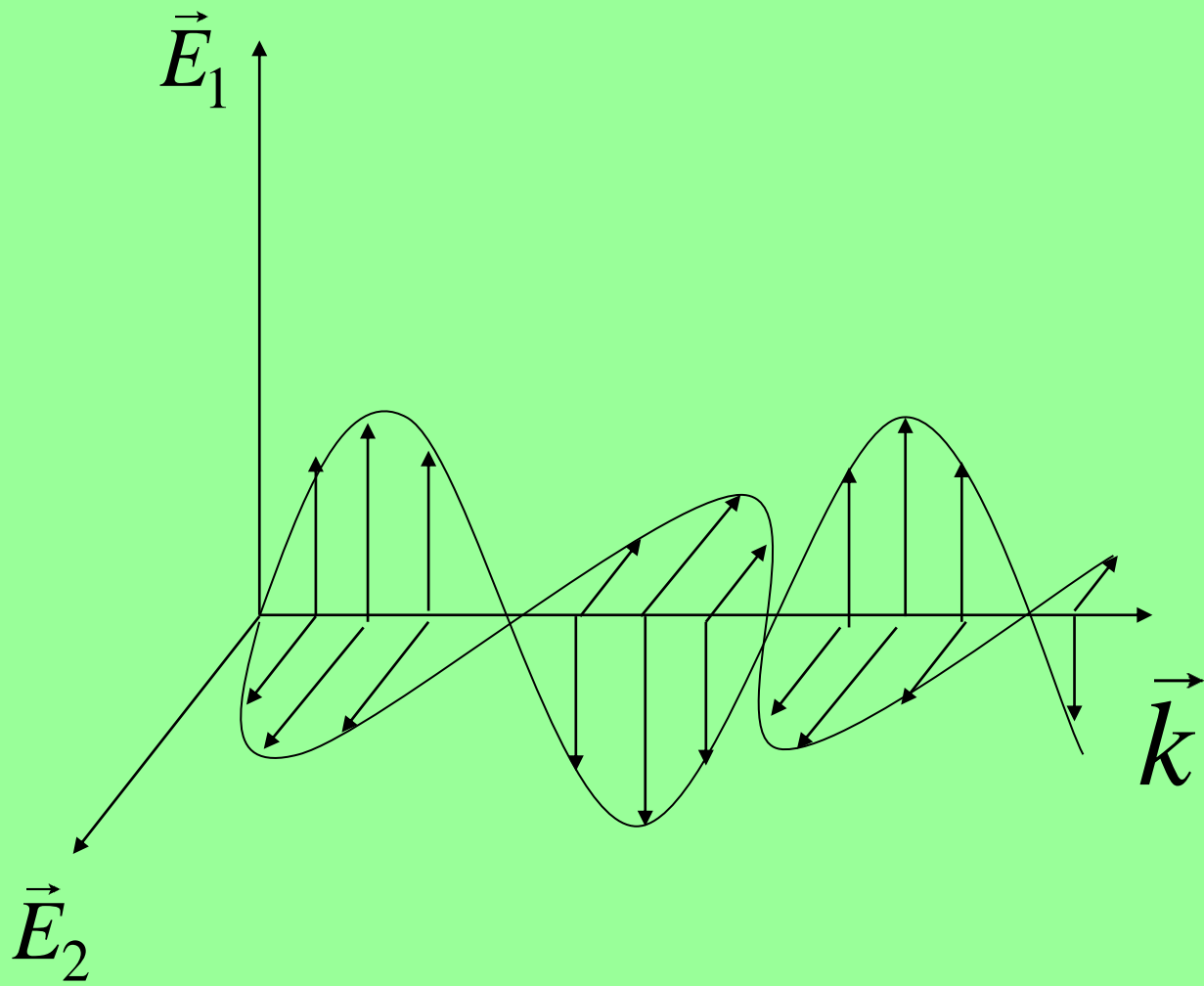
Иллюстрация к закону Малюса



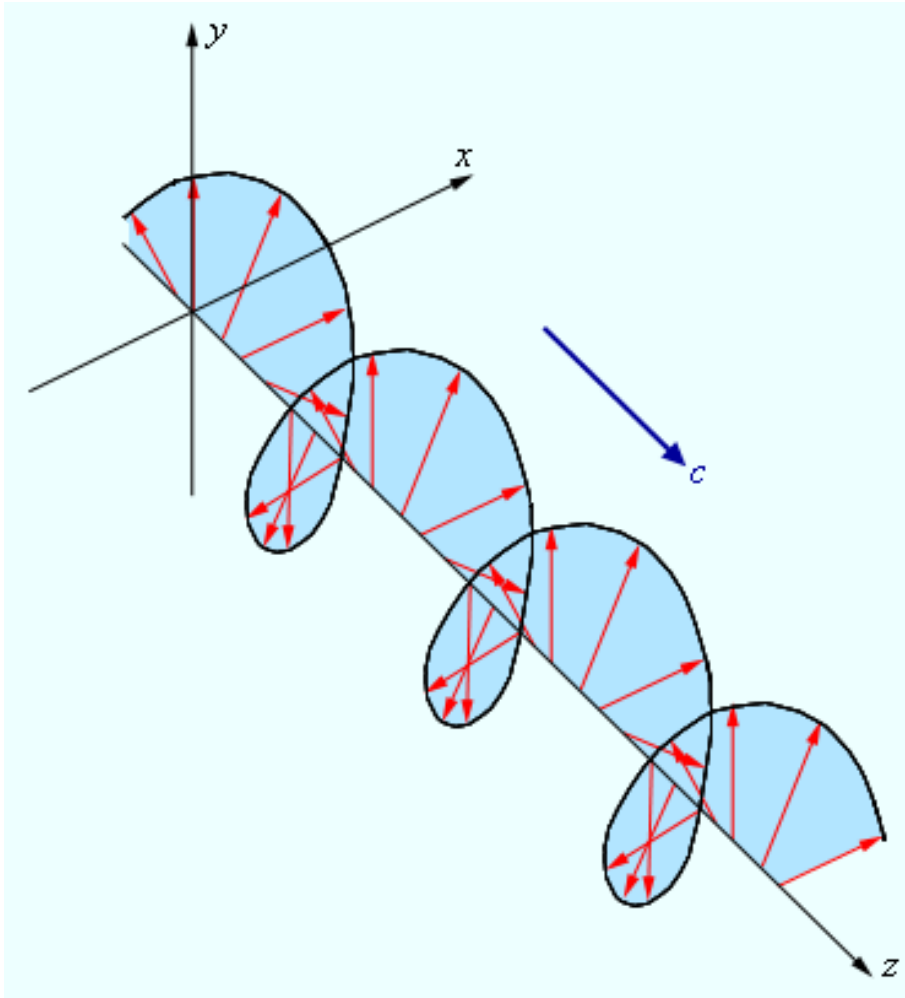
Тема 11. Поляризация электромагнитных волн

- 11.1. Закон Малюса
- 11.2. Основные типы поляризации ЭМВ

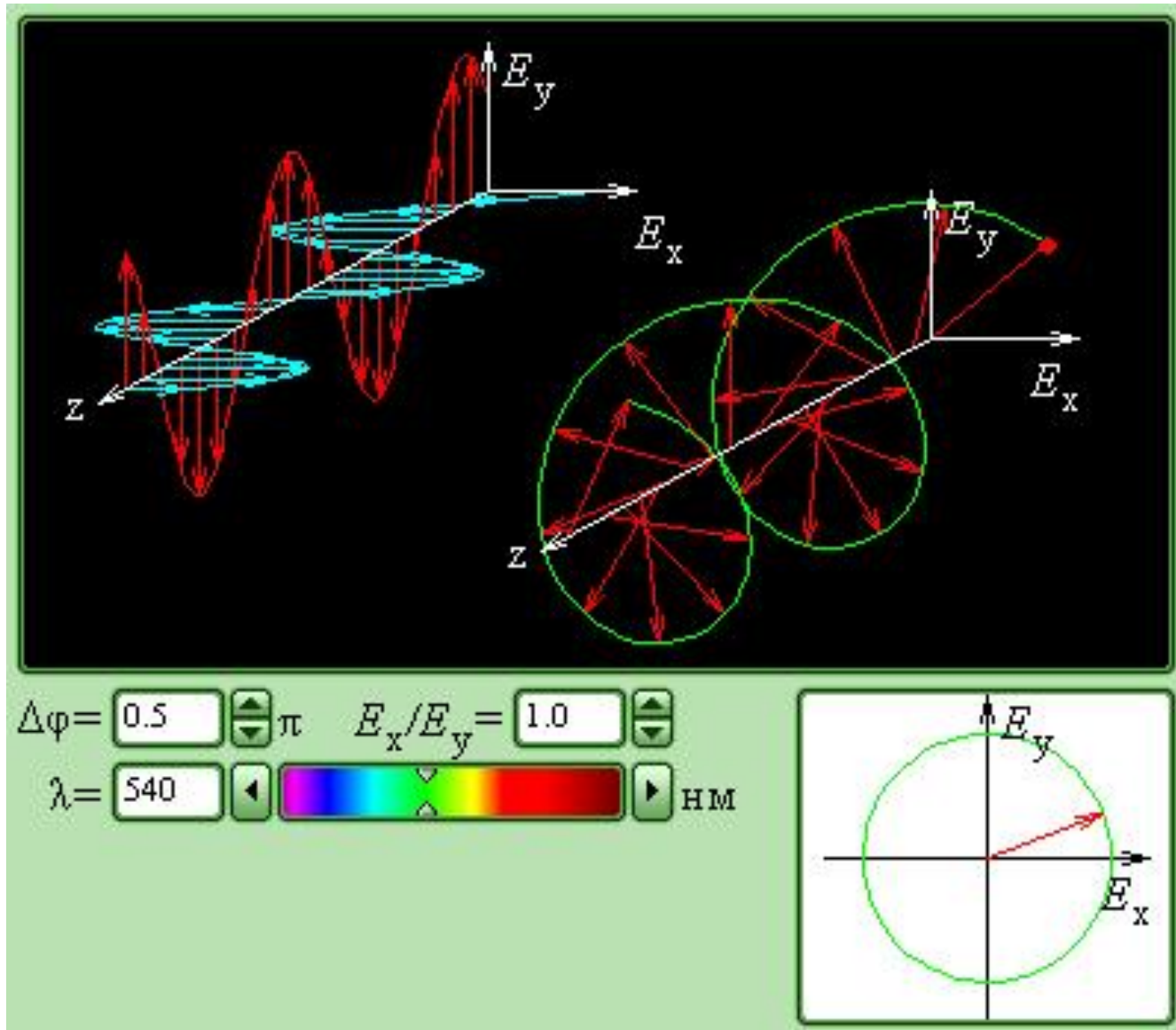




Электрическое поле в эллиптически- поляризованной волне



Поляризация света



Любое состояние поляризации
представляется как
суперпозиция двух базисных
состояний

$$\vec{E} = \vec{E}_{1y} \cos \omega t - kx + \alpha_1 + \vec{E}_{2z} \cos \omega t - kx + \alpha_2$$

1) $\alpha_1 - \alpha_2 \neq \text{const}$ -естественный свет

2) $\alpha_1 - \alpha_2 = \text{const}$ -поляризованный свет

а) $\alpha_1 - \alpha_2 = 0$ или π -линейная или
плоская поляризация

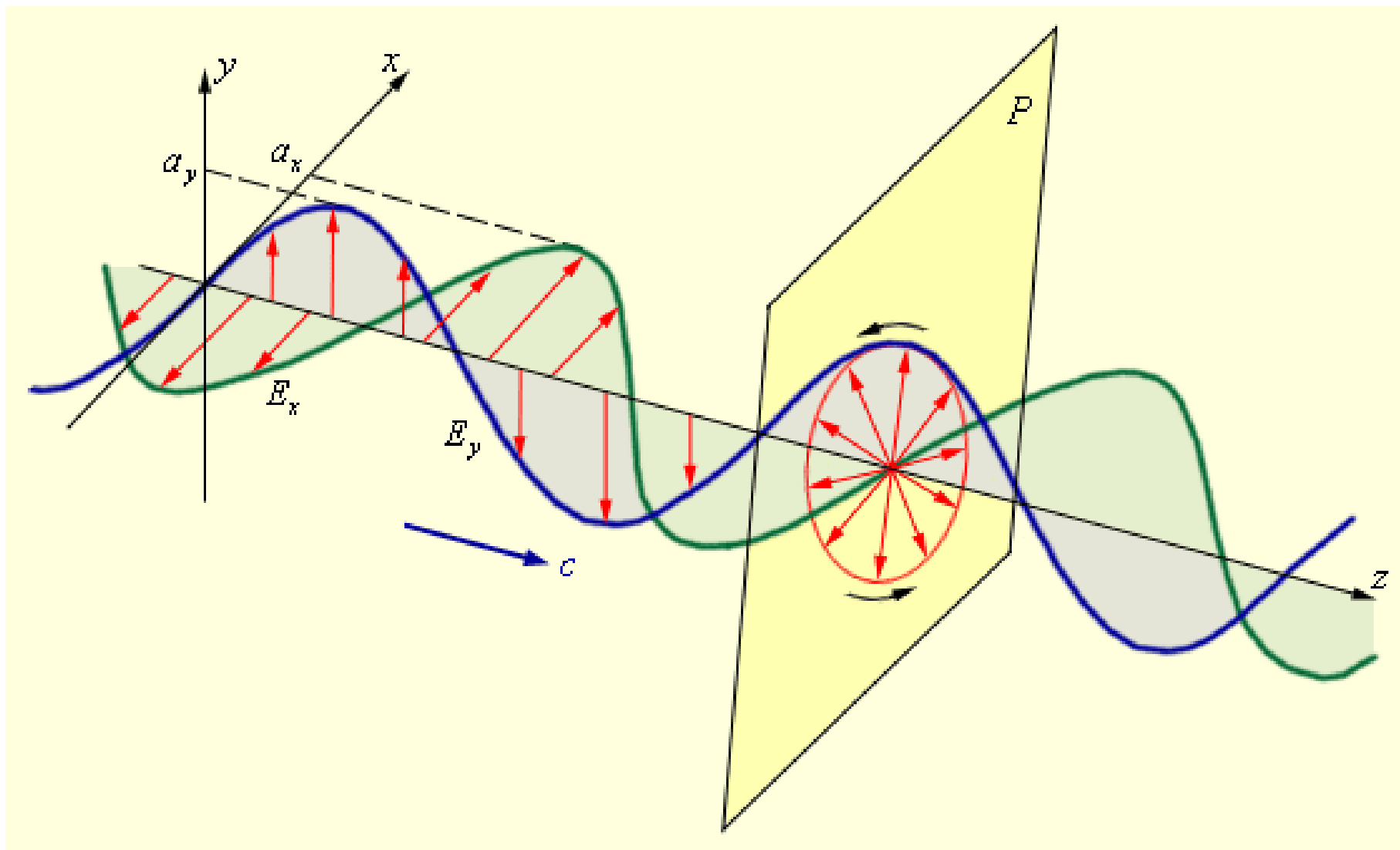
б) $\alpha_1 - \alpha_2 = \frac{1}{2}\pi$ $E_1 = E_2$ циркулярная,
 $E_1 \neq E_2$ эллиптическая

в) $\alpha_1 - \alpha_2 = \text{const} (\neq 0; \pi; \frac{1}{2}\pi)$

-ЭЛЛИПТИЧЕСКАЯ

Анализатор пропускает
проекцию состояния
поляризации ЭМВ
на свой базис

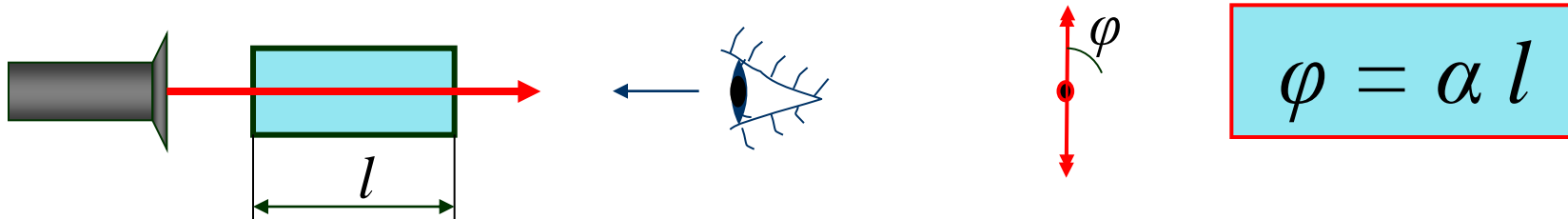
Эллиптически поляризованная волна



Тема 11. Поляризация электромагнитных волн

- 11.2. Основные типы поляризации ЭМВ
- 11.3. Вращение плоскости поляризации



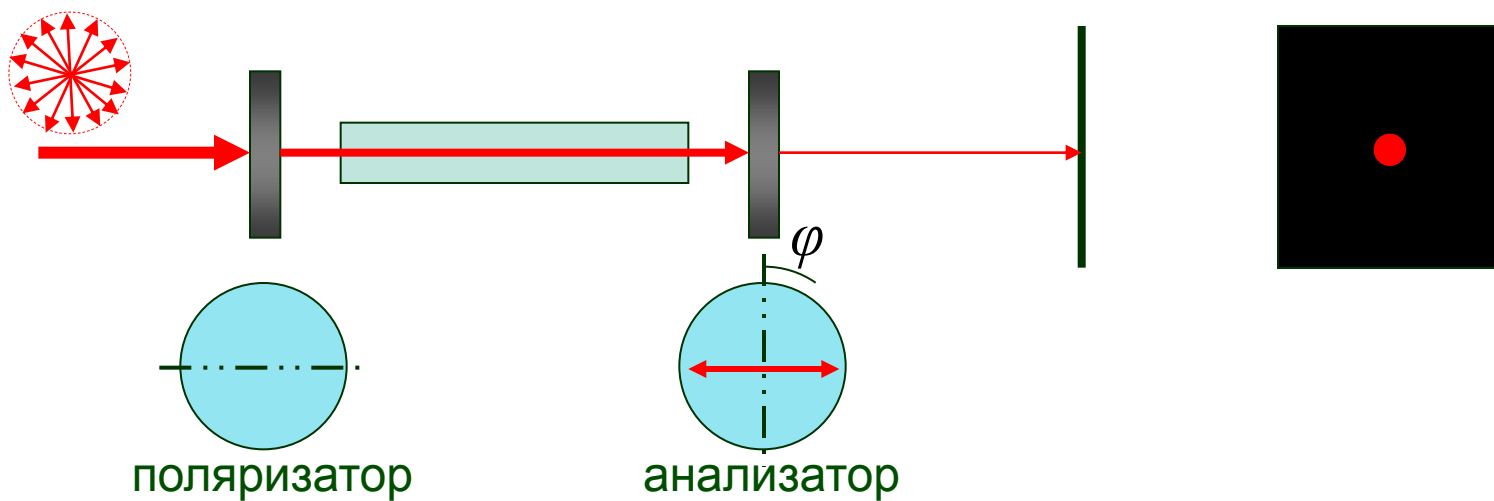


$$\varphi = \alpha l$$

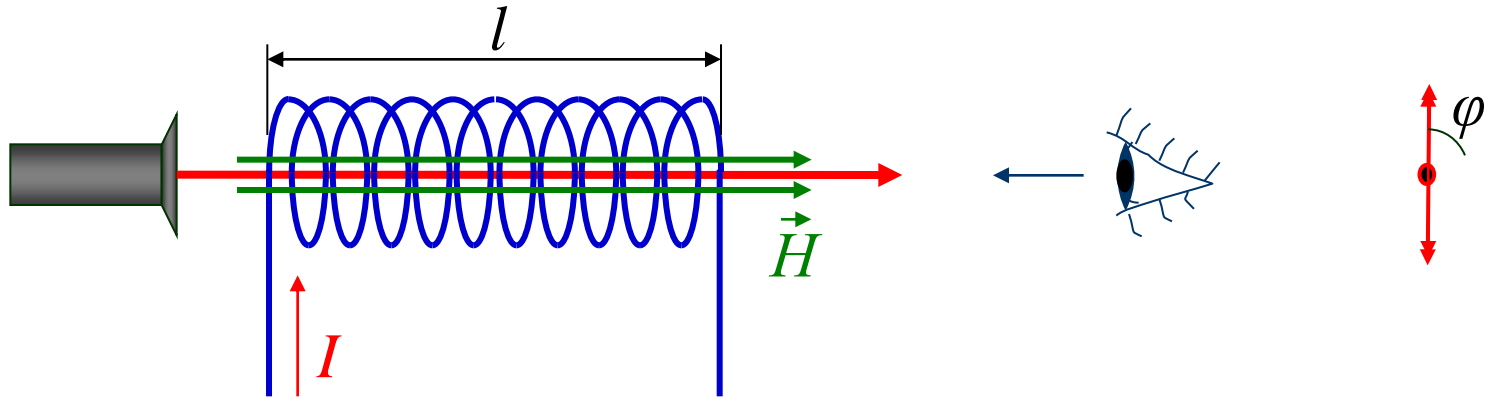
$\alpha = \alpha(\lambda)$ для оптически активных веществ
(кварц, скипидар, никотин...)

$\alpha = [\alpha]c$ для растворов (сахара, винной кислоты...)

Работа сахариметра



Магнитное вращение плоскости поляризации



$$\varphi = V l H$$

V – постоянная Верде

$$V = V(\lambda)$$