

### Задачи для самостоятельного решения по оптике

1. Найти азимуты преломленной и отраженной световых волн, если азимут падающей линейно-поляризованной волны равен  $\alpha_I$ , а угол падения –  $\theta_I$ . Азимут – это угол между плоскостью поляризации света и плоскостью падения.

Ответ:  $\text{tg } \alpha_T = \cos(\theta_I - \theta_T) \text{tg } \alpha_I$ ,  $\text{tg } \alpha_R = -\frac{\cos(\theta_I - \theta_T)}{\cos(\theta_I + \theta_T)} \text{tg } \alpha_I$ .

2. Естественный (неполяризованный) свет падает под углом Брюстера из воздуха на поверхность стекла с показателем преломления  $n=1.5$ . Найти интенсивность отраженного света, если интенсивность падающего света равна  $I_0$ .

Ответ:  $I_R = \frac{I_0}{2} \left( \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \right)^2 \approx 0.074 I_0$ .

3. Естественный (неполяризованный) свет падает под углом Брюстера из воды на плоскую границу раздела вода-воздух. Найти интенсивность вышедшего из воды света, если интенсивность падающего света равна  $I_0$ , а показатель преломления воды  $n=4/3$ .

Ответ:  $I_T = I_0 \left[ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \right)^2 \right] \approx 0.96 I_0$ .

4. Свет с длиной волны  $\lambda=0.63$  мкм падает на тонкую мыльную пленку под углом  $\varphi=30^\circ$ . В отраженном свете на пленке наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними полосами  $\Lambda=4$  мм. Вычислить угол  $\alpha$  между поверхностями пленки, если ее показатель преломления  $n=4/3$ .

Ответ:  $\alpha = \frac{\lambda}{2\Lambda\sqrt{n^2 - \sin^2 \varphi}} \approx 6.3 \cdot 10^{-5}$  рад.

5. Интерферометр Юнга освещается монохроматическим когерентным светом с длиной волны  $\lambda$ . Найти расстояние между центральной и ближайшей к ней яркой интерференционной полосой. Расстояние между щелями интерферометра равно  $d$ , а расстояние от плоскости щелей до экрана –  $a$ , причем  $a \gg d$ .

Ответ:  $x \approx \frac{\lambda a}{d}$ .