

Физика → Часть 5. Оптика → 5.4. Поляризация света → Задача № 5.169

(И.Е. Иродов. Задачи по общей физике - скачать весь [задачник в DjVu, 3,5 Мб](#))

**Условие задачи:**

На поверхность воды под углом Брюстера падает пучок плоскополяризованного света. Плоскость колебаний светового вектора составляет угол  $\varphi = 45^\circ$  с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения.

<< [задача 5.167](#) || [задача 5.174](#) >>

**Решение задачи:**

**Задача**

На поверхность воды под углом Брюстера падает пучок плоскополяризованного света. Плоскость колебаний светового вектора составляет угол  $\Phi = 45^\circ$  с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения.

**Дано:**

$$\phi = 45^\circ$$

**Найти:**

$$k$$

**Решение:**

Отраженный свет полностью поляризован в плоскости падения. Интенсивность колебаний в плоскости падения уменьшается по сравнению с интенсивностью колебаний в плоскости падения до отражения.

Пусть  $i$  - угол падения;  $r$  - угол преломления. Согласно закону Брюстера

$$\operatorname{tg}(i) = n \quad n = 1.33 \quad (\text{Для воды})$$

$$i = \operatorname{arctg}(n)$$

Угол преломления связан с углом падения

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = n$$

$$\sin(r) = \frac{1}{\sqrt{1+n^2}}$$

$$r = \arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{1+n^2}}\right)$$

Формула Френеля:

$$I_{\text{п.п.2}} = I_{\text{п.п.1}} \cdot \frac{\sin(i-r)^2}{\sin(i+r)^2}$$

$$\frac{I_{\text{п.п.2}}}{I_{\text{п.п.1}}} = \frac{(1-n^2)^2}{(1+n^2)^2} \quad (1)$$

Исходная интенсивность в плоскости падения связана с полной интенсивностью:

$$I_{\text{п.п.1}} = I_1 \cdot \cos(\phi)^2 \quad (2)$$

А после отражения интенсивность в плоскости перпендикулярной плоскости отражения вообще равна нулю:

отражения вообще равна нулю.

$$I_2 = I_{\text{п.п.2}} + 0 \quad (3)$$

Объединяя (1),(2) и (3):

$$\frac{I_2}{I_1 \cdot \cos(\phi)^2} = \frac{(1 - n^2)^2}{(1 + n^2)^2}$$

$$k = \frac{I_2}{I_1} = \frac{(1 - n^2)^2}{(1 + n^2)^2} \cdot \cos(\phi)^2$$

$$k = \frac{(1 - n^2)^2}{(1 + n^2)^2} \cdot \cos(\phi)^2$$

$$k = 0.039$$