

№185

Визначити кут між головними площинами поляризатора і аналізатора, якщо інтенсивність природного світла, яке пройшло через поляризатор і аналізатор зменшилась у 16 разів. Втрати інтенсивності світла становлять 20%.

Дано

$$I_a/I_0 = 1/16;$$
$$k = 0,2.$$

Знайти

$$\varphi — ?$$

Розв'язання

Запишемо закон Малюса:

$$I_a = (1 - k) \cos^2 \varphi I_p. \quad (1)$$

Виразимо I_p через I_0 :

$$I_p = \frac{(1 - k)}{2} I_0.$$

Підставивши в (1) отримаємо:

$$I_a = \frac{(1 - k)(1 - k) \cos^2 \varphi}{2} I_0.$$

Поділимо обидві частини на I_0 :

$$\frac{I_a}{I_0} = \frac{(1 - k)(1 - k) \cos^2 \varphi}{2}.$$

З умови маємо:

$$\frac{(1 - k)(1 - k) \cos^2 \varphi}{2} = \frac{1}{16}.$$

Тобто:

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{2}{16(1 - k)^2}}.$$

Звідси:

$$\varphi = \arccos \left(\sqrt{\frac{2}{16 \cdot (1 - 0,2)^2}} \right) = 63,8^\circ.$$