

## ПОЛЯРИЗАЦИЯ. ЗАКОН НА МАЛЮС

**1 зад.** Сноп естествена светлина пада на система от два идеални поляризатора, чиито равнини на пропускане са завъртани една спрямо друга на ъгъл  $\varphi = 45^\circ$ . Определете каква част ( $I_2/I_0$ ) от интензитета на падналата светлина ще премине през двата поляризатора.

**Отг.**  $I_2/I_0 = \cos^2(\varphi)/2 = 0,25$

**2 зад.** Неполаризирана светлина пада на система от два идеални поляризатора. Определете какъв ъгъл трябва да сключат равнините им на пропускане, за да може интензитетът на преминалата светлина  $I_2$  да бъде равен на:

а)  $1/3$  от интензитета на падналата светлина  $I_0$ .

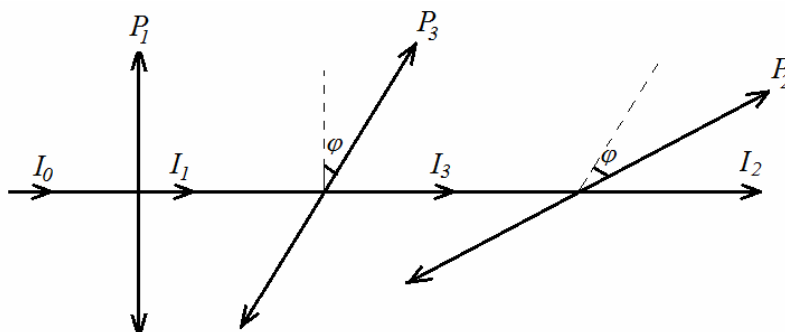
б)  $1/10$  от интензитета на падналата светлина  $I_0$ .

**Отг.** а)  $\varphi = \arccos\sqrt{2/3} = 35,26^\circ$

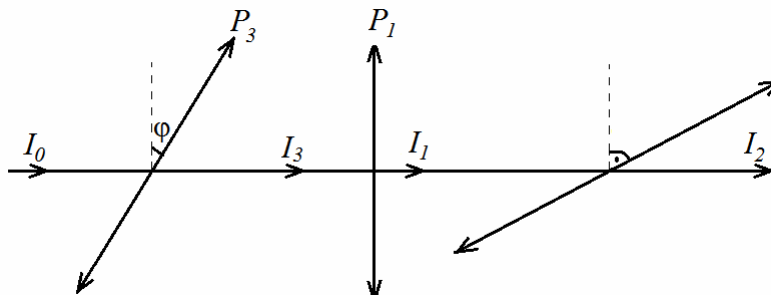
б)  $\varphi = \arccos(1/\sqrt{5}) = 63,43^\circ$

**3 зад.** Неполаризирана светлина пада на система от два кръстосани поляризатора. Определете каква част от интензитета на падналата светлина ще премине през системата, ако трети поляризатор, чиято ос образува ъгъл  $\varphi = 45^\circ$  с осите на двата кръстосани поляризатора са разположени:

а) между двата поляризатора



б) пред първия от двата поляризатора



**Отг.** а)  $I_2 = \frac{\cos^4 \varphi}{2} I_0 = \frac{1}{8} I_0$

б)  $I_2 = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \frac{\pi}{2} = 0$

**4 зад.** Сноп естествена светлина пада на система от 6 никола (поляризатора). Равнината на пропускане на всеки никол е завъртяна на ъгъл  $\varphi = 30^\circ$  спрямо равнината на пропускане на предшестващия. Каква част от светлината ще премине през тази система.

**Отг.**  $\frac{I_6}{I_0} = \frac{1}{2} \cos^{10} \varphi = 0,12$

**5 зад.** Сноп монохроматична светлина с дължина на вълната  $\lambda = 589 \text{ nm}$  пада на система от два кръстосани поляризатора. При поставянето между поляризаторите на плоскопаралелна кварцова пластинка с дебелина  $d = 4,15 \text{ mm}$  и оптична ос, успоредна на посоката на разпространение на светлината, интензитетът на преминалата светлина е станал максимален. Определете константата на въртене на кварца за посочената дължина на вълната.

**Отг.**  $\alpha = \frac{\varphi}{d} = 21,69^\circ/\text{mm}$

**6 зад.** Кварцова пластинка с дебелина  $d = 2 \text{ mm}$ , изрязана перпендикулярно на оптичната ос, е поставена между два успоредни поляризатора, в резултат на което равнината на поляризация се е завъртяла на ъгъл  $\varphi = 53^\circ$ . Определете пластинка с каква дебелина  $d_0$  трябва да се вземе, за да не премине същата светлина през втория поляризатор.

**Отг.**  $d_0 = d \frac{\varphi_0}{\varphi} = 3,4 \text{ mm}$

**7 зад.** Захарен разтвор с концентрация  $c_0 = 0,08 \text{ g/cm}^3$ , налят в някаква кювета, завърта равнината на поляризация на ъгъл  $\varphi_0 = 10,1^\circ$ . Определете концентрацията на захар в урината на болен, ако равнината на поляризация на светлината при изследването е завъртяна на ъгъл  $\varphi = 7,8^\circ$ . Размерите на кюветите и в двата случая са еднакви.

**Отг.**  $c = c_0 \frac{\varphi}{\varphi_0} = 0,062 \text{ g/cm}^3$

**8 зад.** Показателите на пречупване за необикновения и обикновения лъч на кварцова пластинка за светлина с дължина на вълната  $\lambda = 5829,9 \text{ \AA}$  са съответно равни на  $n_e = 1,55379$  и  $n_o = 1,54225$ . Определете каква дебелина трябва да има четвъртвълнова пластинка, изрязана по оптичната ос на кристала.

**Отг.**  $d = \frac{\lambda}{4(n_e - n_o)} = 12,63 \text{ \mu m}$

**9 зад.** Определете ъгъла на Брюстер при отражение от водна повърхност, ако:

- а) светлината се разпространява от водата към въздуха;
- б) светлината се разпространява от въздуха към водата.

Показателят на пречупване на водата е  $n = 1,33$ , а на въздуха да се приеме за  $n = 1$ .

**Отг.** а)  $\alpha_1 = \arctg \frac{1}{n} = 36,88^\circ$

б)  $\alpha_2 = \arctg n = 53,06^\circ$