

Тема № 3 ПОЛЯРИЗАЦИЯ. ЗАКОН НА МАЛЮС

Преподавател: гл. ас. д-р Иван Бодуров

Задача 1. Определете степента на поляризация P на светлината, която е смес от естествена и линейнополяризирана светлина, ако отношението на интензитета на естествената $I_{\text{ест}}$ към интензитета на поляризираната светлина $I_{\text{лп}}$ е $\frac{I_{\text{ест}}}{I_{\text{лп}}} = a$. Направете пресмятания за $a = 0,1$; 1 ; 10 .

Отговор: $P = \frac{1}{1+a}$ При $a = 0,1 \rightarrow P = 0,91$; $a = 1 \rightarrow P = 0,5$; $a = 10 \rightarrow P = 0,091$.

Задача 2. Сноп естествена светлина пада на система от два идеални поляризатора, чиито равнини на пропускане са завъртяни една спрямо друга на ъгъл $\varphi = 45^\circ$. Определете каква част $\left(\frac{I_2}{I_0}\right)$ от интензитета на падналата светлина ще премине през двата поляризатора.

Отговор: $\frac{I_2}{I_0} = \frac{\cos^2 \varphi}{2} = 0,25$.

Задача 3. Неполяризирана светлина пада на система от два идеални поляризатора. Определете какъв ъгъл трябва да сключват 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 .

Отговор: а) $\varphi = \arccos\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right) = 35,26^\circ$; б) $\varphi = \arccos\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = 63,43^\circ$.

Задача 4. Неполяризирана светлина пада на системата 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.

Отговор: а) $I_2 = \frac{\cos^4 \varphi}{2} I_0 = \frac{1}{8} I_0$; б) $I_2 = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \frac{\pi}{2} = 0$.

Задача 5. 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?

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