



**Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)**  
**Решение задачи 6. Нанопленка для солнечных элементов**

1. Толщина плёнки ( $d = 62,5$  нм) такова, что свет на длине волны  $\lambda = 900$  нм практически не поглощается.

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{пад}} e^{-\alpha d} = I_{\text{пад}} e^{-306 \cdot 62,5 \cdot 10^{-7}} \approx I_{\text{пад}} e^{-0,002} \approx 0,998 \cdot I_{\text{пад}}$$

Потери на поглощение менее 1%.

Для второго случая толщина пластины ( $d = 1$  мкм).

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{пад}} e^{-\alpha d} = I_{\text{пад}} e^{-306 \cdot 1 \cdot 10^{-4}} \approx I_{\text{пад}} e^{-0,03} \approx 0,97 \cdot I_{\text{пад}}$$

Потери на поглощение около 3%.

2. По формуле для интенсивности прошедшего света при многолучевой интерференции:

$$I = \frac{(1-R)^2}{(1-R)^2 + 4R \sin^2\left(\frac{2\pi dn}{\lambda}\right)} I_0 \quad (1)$$

Для плёнки толщиной 62,5 нм выполняется условие:  $2dn = \frac{\lambda}{2}$ .

Для второй плёнки толщиной 1 мкм выполняется условие  $2dn = m\lambda$ , при  $m = 8$ .

В первом случае по формуле (1) получаем:

$$I_1 = \frac{(1-0,3)^2}{(1-0,3)^2 + 4 \cdot 0,3 \sin^2\left(\frac{\pi}{2}\right)} I_0 \approx 0,29 I_0.$$

Во втором

$$I_2 = \frac{(1-0,3)^2}{(1-0,3)^2 + 4 \cdot 0,3 \sin^2(8\pi)} I_0 = I_0$$

Отношение интенсивностей:  $\frac{I_1}{I_2} \approx 0,29$ .

**Вывод:** через более толстую пленку проходит больше света!