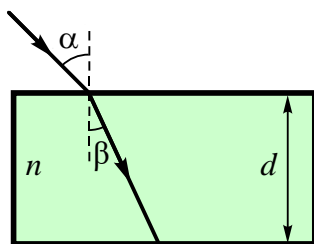


# Тема № 1

## ГЕОМЕТРИЧНА ОПТИКА

Преподавател: гл. ас. д-р Иван Бодуров

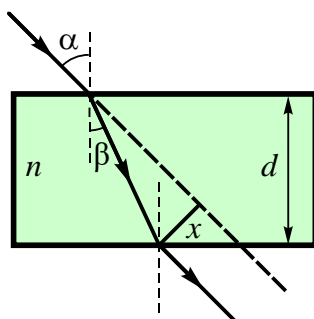
**Задача 1.** Успореден сноп светлина преминава през плоскопаралелна пластинка с показател на пречупване  $n=1,77$  и дебелина  $d=0,5$  mm. Определете границите, в които може да се мени дължината на оптичния път на снопа през плоскопаралелната пластинка, като ъгълът на падане се мени от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .



**Отговор:**  $L(0^\circ) = nd = 0,885$  mm;  $L(90^\circ) = \frac{n^2 d}{\sqrt{n^2 - 1}} = 1,0726$  mm.

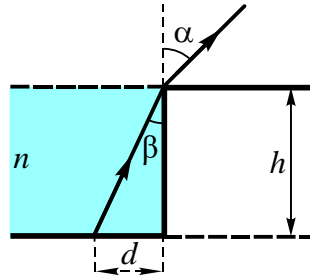
**Задача 2.** Успореден сноп светлина преминава през плоскопаралелна пластинка с показател на пречупване  $n=1,7555$  и дебелина  $d=1$  cm. Определете:

- а) големината на отместването на снопа след излизането му от пластинката, т. е. разстоянието между осите на снопа до и след пречупването, ако ъгълът на падане е  $\alpha = 30^\circ$ ;
- б) границите, в които може да се мени отместването на снопа след преминаването му през пластинката.



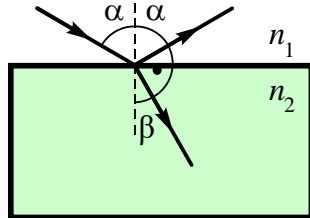
**Отговор:** а)  $x = d \sin \alpha \left( 1 - \frac{\cos \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}} \right) = 2,4268$  mm; б)  $x(\alpha = 0^\circ) = 0$  и  $x\left(\alpha = \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow d$ .

**Задача 3.** В басейн на дълбочина  $h=2,50$  m и на разстояние  $d=1,50$  m от единия му край се намира източник на светлина. Определете под какъв ъгъл спрямо нормалата ще излезе светлината от водата в този край на басейна ако се предположи, че той е пълен с вода до горе. Показателят на пречупване на водата е  $n=1,33$ .



**Отговор:**  $\alpha = \arcsin\left(\frac{nd}{\sqrt{d^2 + h^2}}\right) = 43,2^\circ$ .

**Задача 4.** Светлинен лъч пада на плоската граница на две прозрачни среди, като частично се отразява и частично се пречупва. Показателите на пречупване на двете среди са съответно  $n_1$  и  $n_2$ . Определете този ъгъл на падане  $\alpha$ , при който отразеният лъч е перпендикулярен на пречупения лъч.



**Отговор:**  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{n_2}{n_1}$ .

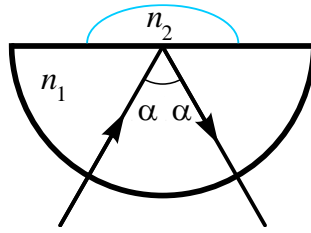
**Задача 5.** Дебела пластина е направена от прозрачен материал, показателят на пречупване на която се мени от  $n_1$  на горната повърхност до  $n_2$  на долната повърхност. Светлинен лъч пада на горната повърхност под ъгъл  $\alpha$ . Определете под какъв ъгъл  $\beta$  ще излезе от пластината този лъч.

**Отговор:**  $\alpha = \beta$ .

**Задача 6.** Върху чаша пълна с вода с показател на пречупване  $n_2 = 1,33$  е поставена плоскопаралелна стъклена пластинка с показател на пречупване  $n_1 = 1,5$ . Под какъв ъгъл трябва да пада на пластинката светлинен лъч, за да може на границата стъкло-вода да се наблюдава пълно вътрешно отражение?

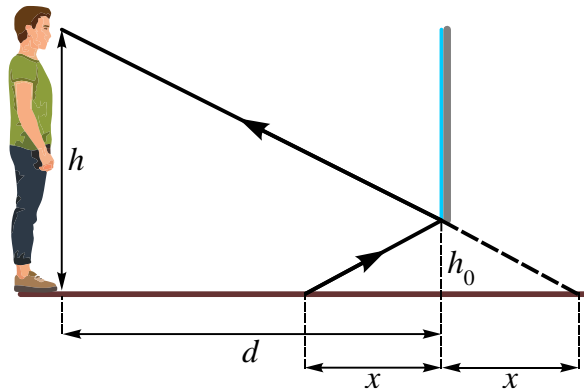
**Отговор:** Невъзможно е да се наблюдава.

**Задача 7.** Капка течност е поставена на плоската страна на полукръгла стъклена пластина. Покажете как може да се определи показателят на пречупване на течността  $n_2$  от наблюденията на пълно вътрешно отражение. Показателят на пречупване на стъклото  $n_1$  е неизвестен.



**Отговор:**  $n_2 = \frac{\sin \alpha_{\text{пр}}(\text{стъкло} - \text{течност})}{\sin \alpha_{\text{пр}}(\text{стъкло} - \text{въздух})}$ .

**Задача 8.** Човек, чиито очи се намират на височина  $h = 1,66$  m от пода, стои на разстояние  $d = 2,40$  m през плоско вертикално огледало. Долният край на огледалото се намира на височина  $h_0 = 40$  cm над пода. Определете на какво разстояние от стената, на която е закрепено огледалото, се намира най-близката точка на пода, която човекът вижда в огледалото.



**Отговор:**  $x = \frac{h_0 d}{h - h_0} = 0,76$  m.