

14.7. Прохождение света через плоскопараллельную пластину

14.7.1. Луч света падает на плоскую стеклянную пластинку толщиной $d = 3$ см под углом $\alpha = 70^\circ$. Определите смещение луча внутри пластинки.

• **14.7.2.** Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом $\alpha = 60^\circ$. Какова толщина пластинки d , если при выходе из нее луч сместился на $l = 20$ мм?

• **14.7.3.** На плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d = 2$ см падает луч света под углом $\alpha = 45^\circ$. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Найдите расстояние l между отраженными лучами.

14.7.4. Стеклянная пластинка толщиной $d = 3$ мм имеет на верхней и нижней сторонах царапины. Чему равен показатель преломления пластинки, если при наведении микроскопа с верхней царапины на нижнюю его тубус пришлось опустить на расстояние $l = 2$ мм? Углы отклонения от оси микроскопа лучей, попадающих в объектив, считать малыми.

14.7.5. Точечный источник света находится на расстоянии a от наблюдателя. Перпендикулярно лучу зрения располагают плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной d с показателем преломления n . На каком расстоянии от человека будет находиться изображение источника света?

14.7.6. При отражении от стеклянной пластинки толщиной d получают два изображения светящейся точки S , соответствующие отражениям от двух поверхностей пластинки (рис. 14.7.1). Чему равно расстояние Δx между этими изображениями? Показатель преломления стекла n . Точка S находится в воздухе на расстоянии a от одной из поверхностей пластинки.

• **14.7.7.** На стакан, наполненный водой, положена стеклянная пластинка. Под каким углом α должен падать на пластинку луч света, чтобы от поверхности раздела вода—стекло произошло полное внутреннее отражение?

• **14.7.8.** Толстая пластина сделана из прозрачного материала, показатель преломления которого изменяется от значения n_1 на верхней грани до n_x на нижней грани. Луч входит в пластину под углом α . Под каким углом он выйдет из пластины?

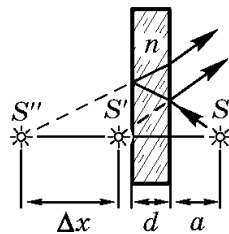


Рис. 14.7.1

14.7.9. Стеклянный куб лежит на листе бумаги, покрывая собой нарисованные на ней звездочки. При этом оказывается, что звездочки нельзя увидеть через боковые поверхности куба. Но если ввести под основание куба капли воды, то звездочки становятся видимыми. Объясните это явление.

• **14.7.10.** Можно ли через боковую грань стеклянного кубика увидеть монету, лежащую под кубиком (рис. 14.7.2)?

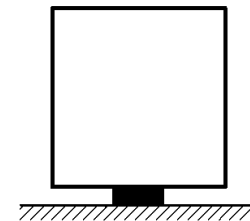


Рис. 14.7.2

Ответы:

14.7.1.

$$l = d \sin \alpha \left(1 - \frac{\cos \alpha}{\sqrt{n_{\text{ст}}^2 - \sin^2 \alpha}} \right) = 2 \text{ см.}$$

$$\mathbf{14.7.4.} \quad n_{\text{ст}} = \frac{d}{l} = 1,5.$$

$$\mathbf{14.7.5.} \quad s = a + \frac{d(n-1)}{n}.$$

$$\mathbf{14.7.6.} \quad \Delta x = 2d + a(n-1).$$