

Решение задачи 7 (III уровень)

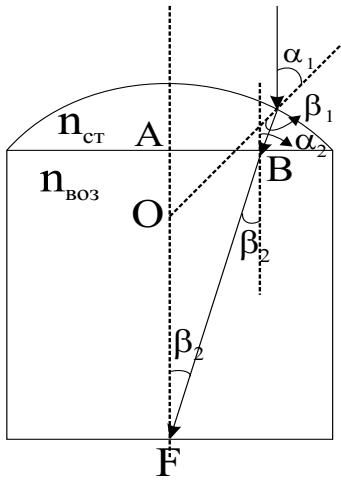


Рис.1

Если не будет воды (воздух), то изображение Солнца будет в фокусе (рис. 1), так как параллельные лучи, идущие от бесконечно удаленного источника света, преломляются в фокусе. На границе раздела АВ:

$$\frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2} = \frac{n_{\text{воз}}}{n_{\text{ст}}},$$

откуда

$$n_{\text{ст}} = \frac{\sin \beta_2}{\sin \alpha_2}. \quad (1)$$

Если будет вода, то лучи преломятся на расстоянии L и угол β_2 будет другим (β').

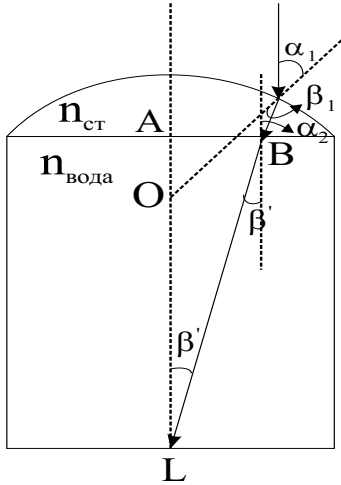


Рис.2

откуда

$$\frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta'} = \frac{n_{\text{вода}}}{n_{\text{ст}}},$$

$$n_{\text{вода}} = n_{\text{ст}} \frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta'}. \quad (2)$$

Подставляем формулу (1) в выражение (2):

$$n_{\text{вода}} = \frac{\sin \beta_2}{\sin \alpha_2} \cdot \frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta'} = \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta'}. \quad (3)$$

Так как углы малы, то $\sin \beta_2 \approx \text{tg } \beta_2 = \frac{AB}{AF} = \frac{AB}{F}$.(4), а $\sin \beta' \approx \text{tg } \beta' = \frac{AB}{AL} = \frac{AB}{L}$.(5) Выражения (4) и (5) подставляем в (3):

$$n_{\text{вода}} = \frac{L}{F}.$$