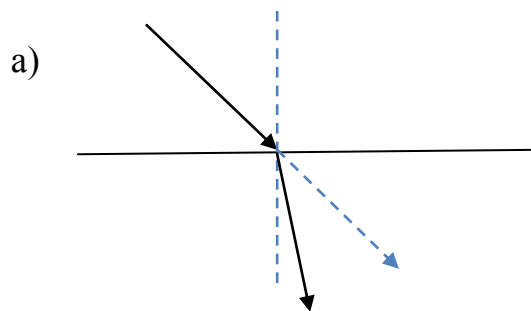


Тема урока: Решение задач на применение законов отражения и преломления света

№1

На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав под углом 45 на поверхность стекла? на поверхность алмаза?

Решение



Воспользуемся законом Снеллиуса

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

показатель преломления стекла $n_2=1,51$, воздуха $n_1=1$

Определим угол от преломленного луча до перпендикуляра

$$\sin \beta = \sin \alpha \frac{n_1}{n_2}$$

$$\beta = \arcsin(\sin \alpha \frac{n_1}{n_2})$$

$$\beta = \arcsin \sin 45 * \frac{1}{1,5} = \arcsin (0,7 * 0,66) = \arcsin 0,462 = 27,5$$

Теперь определим на сколько отклонился луч от первоначального направления

$$\alpha - \beta = \gamma$$

$$\gamma = 45 - 27,5 = 17,5 \text{ для стекла}$$

б)

Воспользуемся законом Снеллиуса

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

показатель преломления стекла $n_2=2,419$, воздуха $n_1=1$

Определим угол от преломленного луча до перпендикуляра

$$\sin\beta = \sin\alpha \frac{n_1}{n_2}$$

$$\beta = \arcsin(\sin\alpha \frac{n_1}{n_2})$$

$$\beta = \arcsin \sin 45 * \frac{1}{2,419} = \arcsin (0.7 * 0.41) = \arcsin 0.289 = 16,79$$

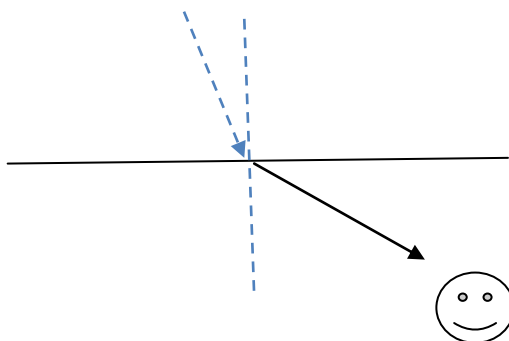
Теперь определим на сколько отклонился луч от первоначального направления

$$\alpha - \beta = \gamma$$

$$\gamma = 45 - 16,79 = 28.21 \text{ для алмаза}$$

№2

Водолазу, находящемуся под водой, солнечные лучи кажутся падающими под углом 60 к поверхности воды. Какова угловая высота солнца над горизонтом?



показатель преломления воды $n_2=1.33$ воздуха $n_1=1$

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \alpha = \sin \beta \frac{n_2}{n_1}$$

угловая высота Солнца над горизонтом равна $\gamma = 90 - \alpha$

$$\alpha = \arcsin \sin \beta \frac{n_2}{n_1}$$

$$\alpha = \arcsin \sin(90 - 60) \frac{1.33}{1} = 41,7$$

$$\gamma = 90 - \alpha$$

$$\gamma = 90 - 41,7 = 48,3$$

№4

В дно водоема глубиной 2м вбита свая, на 0,5м выступающая из воды. Найти длину тени от сваи на дне водоема при угле падения лучей 30.

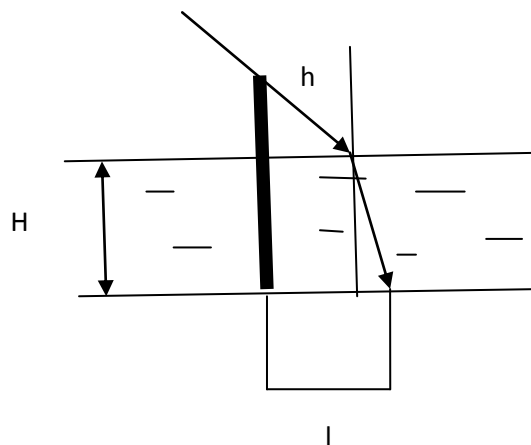
Решение

$$H=2\text{м}$$

$$h=0.5\text{м}$$

$$\alpha=30$$

$$l=?$$



$$l = l_1 + l_2$$

Найдем длины l_1 и

$$l_1 = h * \operatorname{tg} \alpha$$

$$l_2 = H * tg\beta$$

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n$$

$$n=1.33$$

$$\sin\beta = \frac{\sin\alpha}{n}$$

$$\beta = \arcsin \frac{\sin\alpha}{n} = 22.02$$

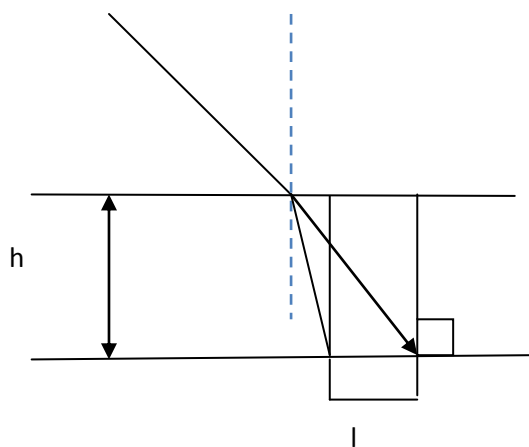
$$l = h * tg\alpha + H * tg\beta$$

$$l = 0,5\text{м} * tg30 + 2\text{м} * tg22.02 = 0.5 * 0.57 + 2 * 0.40 = 0.285 + 0.8 = 1.085\text{м}$$

№4

Мальчик старается попасть в предмет, находящийся на дне ручья глубиной 40 см. На каком расстоянии от предмета палка попадет в дно ручья, если мальчик, точно нацелившись, двигает палку под углом 45 к поверхности воды?

Решение



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$n_1=1$ показатель преломления воздуха

$n_2=1,33$ показатель преломления воды

$$\beta = \arcsin(\sin \alpha \frac{n_1}{n_2})$$

$$\beta = 32^\circ$$

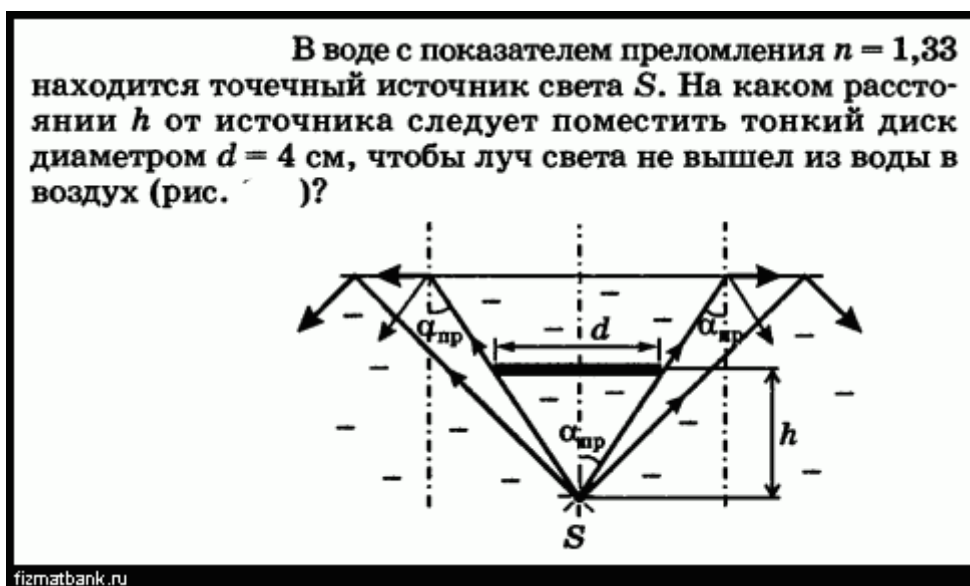
$$\gamma = 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$$

$$l_1 = \frac{h}{\operatorname{tg} \gamma}$$

$$l_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$l = l_2 - l_1$$

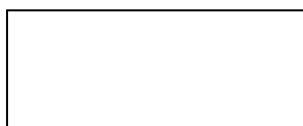
$$l=15\text{ см}$$



Решение

Если $\alpha = \alpha_{\text{пред}}$, то $\beta = 90^\circ$

$$\sin 90^\circ = n \sin \alpha_{\text{пред}}$$



$$\sin \alpha_{\text{пред}} = \frac{1}{n}$$

б) вода

$$n=1,33 \quad \alpha_{\text{пред}}=48,6^{\circ} > 45^{\circ}$$

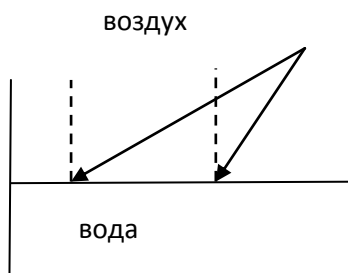
$$\sin \alpha_{\text{пред}} = \frac{r}{h} = \frac{d}{2h}$$

$$h = \frac{d}{2 \sin \alpha_{\text{пред}}} = \frac{dn}{2}$$

$$h=0,0266\text{м}=2,66\text{см}$$

№5

Начертить ход лучей, изображенных на рисунке.



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\alpha_1 = 60^{\circ}$$

$$\beta_1 = ?$$

$$n_1=1$$

$$n_2=1,33$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \beta_1} = \frac{1,33}{1}$$

$$\sin \beta_1 = \frac{\sin 60^\circ}{1,33} = \frac{\sqrt{3}}{2,66} = 0,65$$

$$\alpha_2 = 30^\circ$$

$$\beta_2 = ?$$

$$n_1=1$$

$$n_2=1,33$$

$$\sin \beta_2 = \frac{\sin 30^\circ}{1,33} = \frac{1}{2,66} = 0,38$$

