

# Подготовка к контрольной работе по теме «Законы отражения»

1. Предельный угол полного внутреннего отражения воды равен  $48^{\circ}35'$ . Определить скорость света в воде.

1. Предельный угол полного внутреннего отражения воды равен  $48^{\circ}35'$ . Определить скорость света в воде.

Дано :

$$\alpha_0 = 48^{\circ}35'$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$v = ?$

Решение :

$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{v}{c}$$

$$v = c \sin \alpha_0$$

$$v = c \sin \alpha_0$$

$$v = c \sin \alpha_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c} \cdot \sin 48^\circ 35' =$$

$$= 3 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c} \cdot 0,75 = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c}$$

$$\text{Ответ : } v = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c}$$

2. Найти предельный угол полного внутреннего отражения воды, если свет в воде распространяется со скоростью  $1,5 \cdot 10^8$  м/с.

2. Найти предельный угол полного внутреннего отражения воды, если свет в воде распространяется со скоростью  $1,5 \cdot 10^8$  м/с.

*Дано :*

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = 1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$\alpha_0 - ?$

*Решение :*

$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{v}{c}$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{v}{c}$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{1,5 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c}}{3 \cdot 10^8 \frac{\mathcal{M}}{c}} = 0,5$$

$$\alpha_0 = 30^0$$

*Ответ* :  $\alpha_0 = 30^0$

3. Луч света направлен из воды в воздух под углом  $55^\circ$ . Определить угол преломления луча, если показатель преломления воды  $4/3$ .

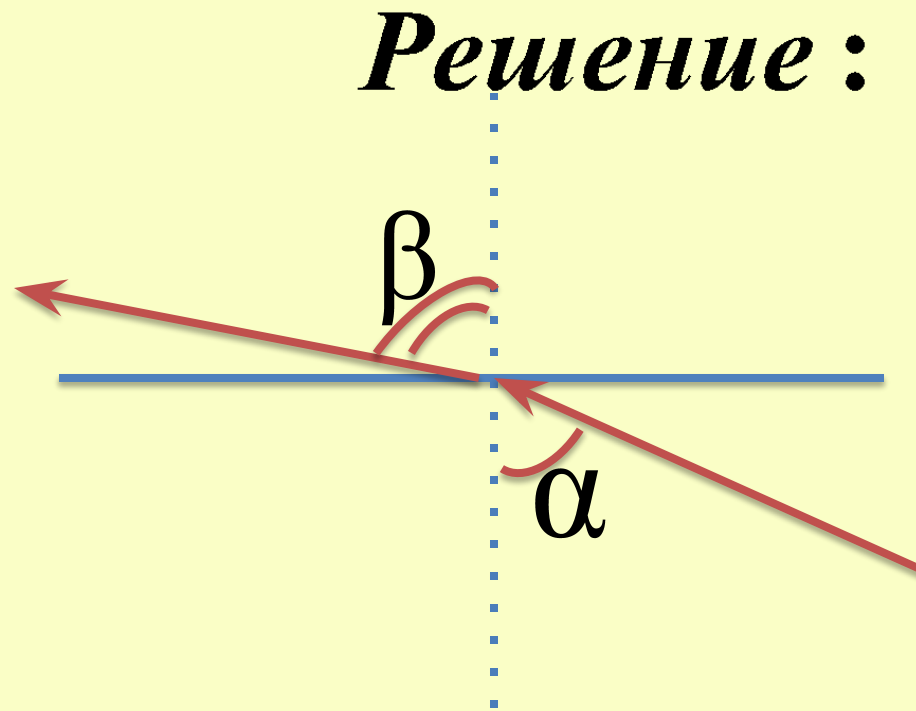
3. Луч света направлен из воды в воздух под углом  $55^\circ$ . Определить угол преломления луча, если показатель преломления воды  $4/3$ .

*Дано :*

$$\alpha = 55^\circ$$

$$n = \frac{4}{3}$$

$$\beta - ?$$



*Решение :* Переход из оптически более плотной среды в оптически менее

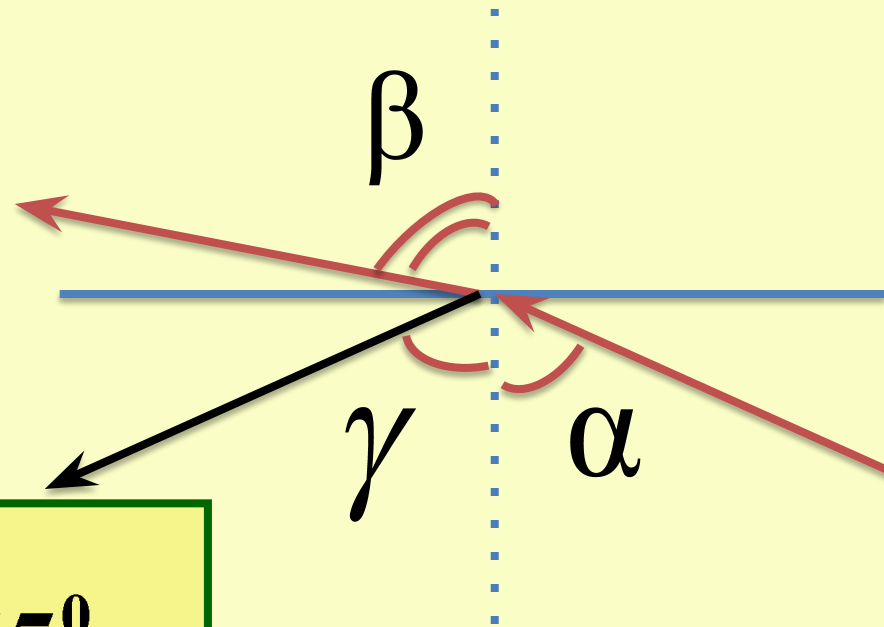
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n}$$



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n}$$

$$n \sin \alpha = \sin \beta$$

$$\sin \beta = n \sin \alpha = \frac{4}{3} \cdot \sin 55^\circ =$$
$$= 1,33 \cdot 0,8192 \approx 1,1 > 1$$

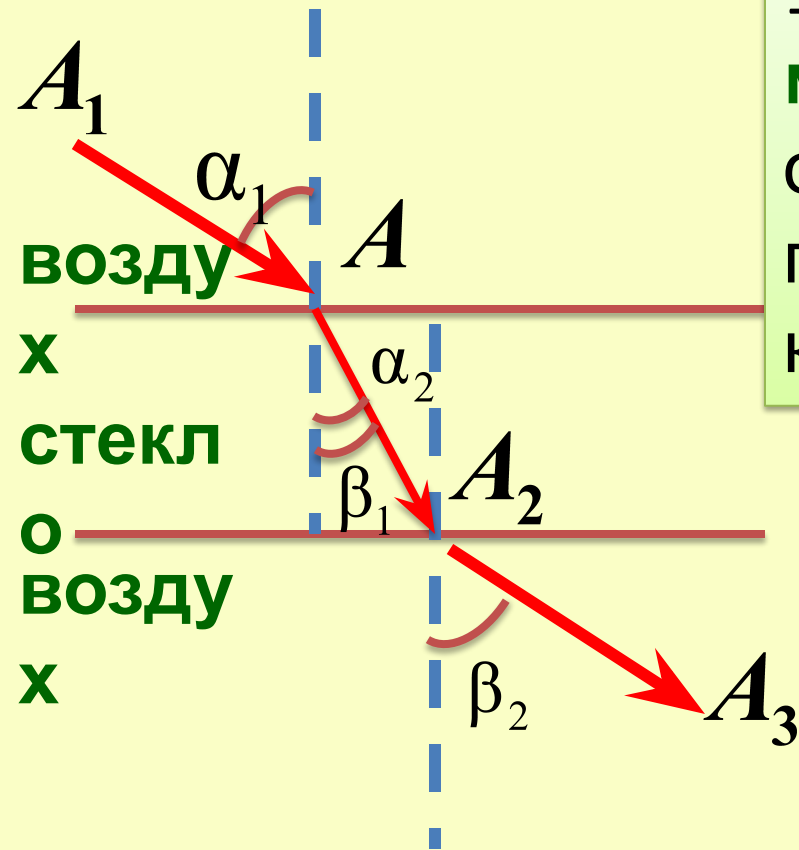


Так как значение синуса не может быть больше 1, то световой луч не выходит из воды в воздух. Он испытывает полное внутреннее отражение.

По закону отражения  $\alpha = \gamma$ .

Ответ: преломления нет.

4. Построить ход лучей через плоскопараллельную пластинку.



1. При переходе из оптически **менее** плотной среды в оптически **более** плотную среду преломленный луч идет **ближе** к перпендикуляру.

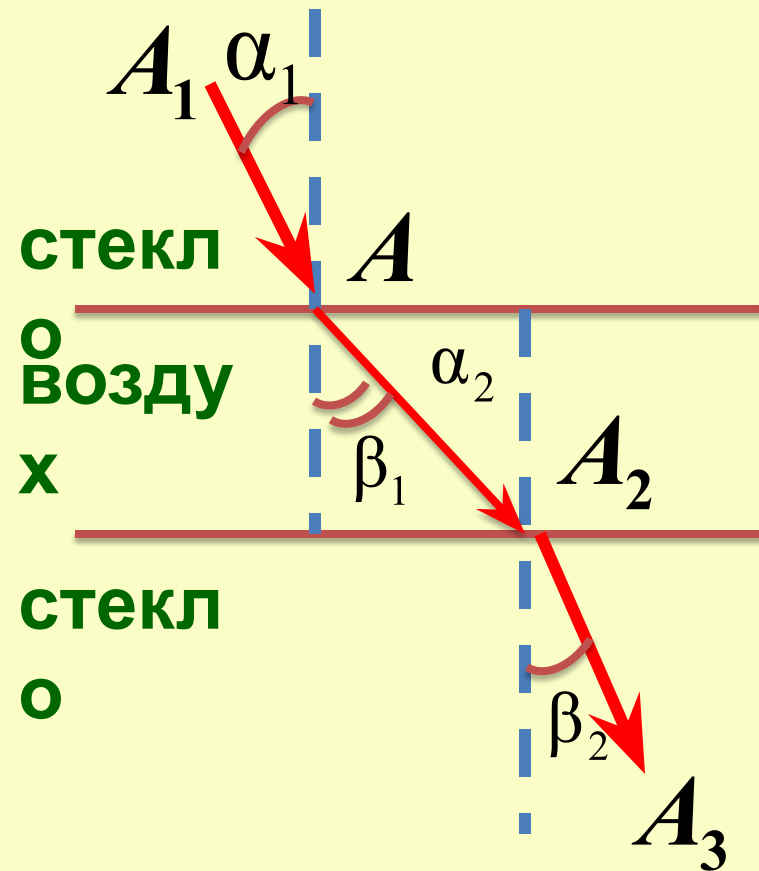
2. При переходе из оптически **более** плотной среды в оптически **менее** плотную среду преломленный луч идет **дальше** от перпендикуляра.

$A_1 A_2 \parallel A_3$

Луч входящий и выходящий параллельны.

4. Построить ход лучей через плоскопараллельную пластинку.

4. Построить ход лучей через плоскопараллельную пластинку.



1. При переходе из оптически **более** плотной среды в оптически **менее** плотную среду преломленный луч идет **дальше** от перпендикуляра.

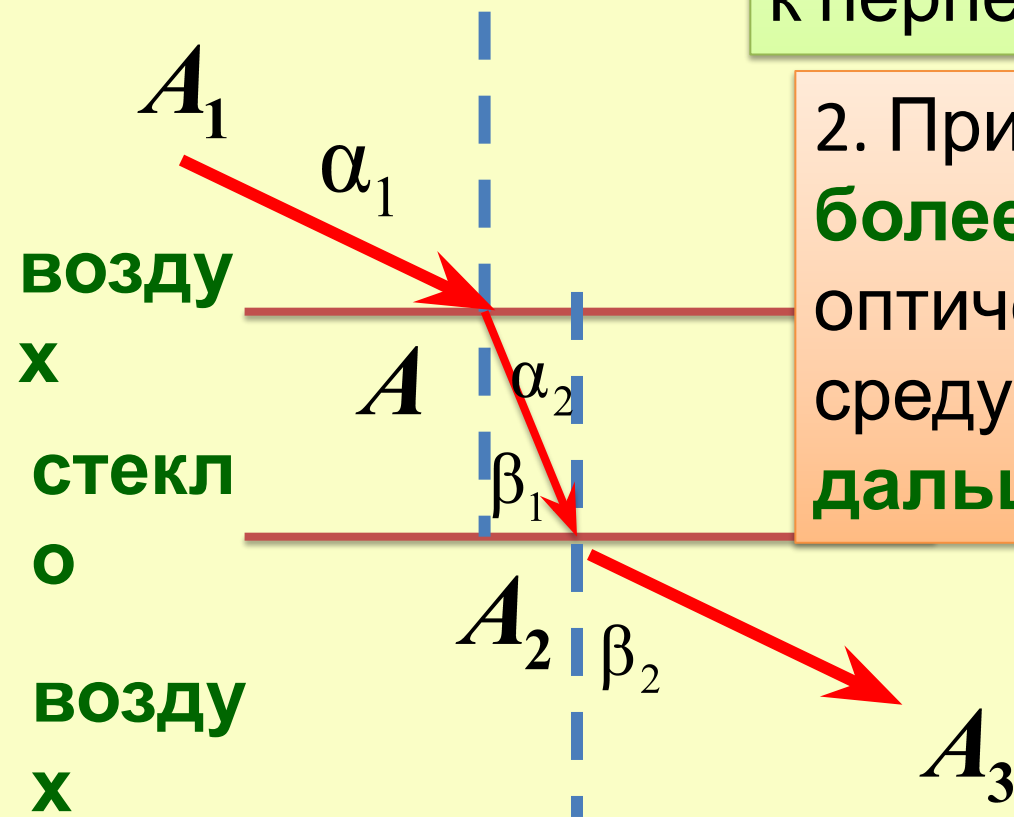
2. При переходе из оптически **менее** плотной среды в оптически **более** плотную среду преломленный луч идет **ближе** к перпендикуляру.

$A_1 A_2 \parallel A_2 A_3$

Луч входящий и выходящий параллельны.

1. При переходе из оптически **менее** плотной среды в оптически **более** плотную среду преломленный луч идет **ближе** к перпендикуляру.

2. При переходе из оптически **более** плотной среды в оптически **менее** плотную среду преломленный луч идет **дальше** от перпендикуляра.



$A_1A \parallel A_2A_3$   
Луч входящий и  
выходящий  
параллельны.

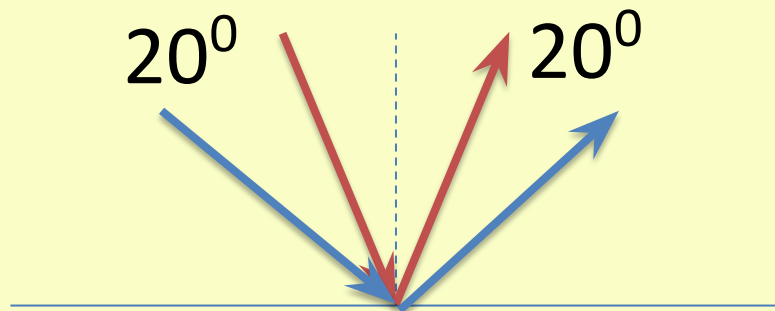
5. Как изменится угол между падающим на плоское зеркало и отраженным лучами, если угол падения изменить на  $20^{\circ}$ .

Решение:

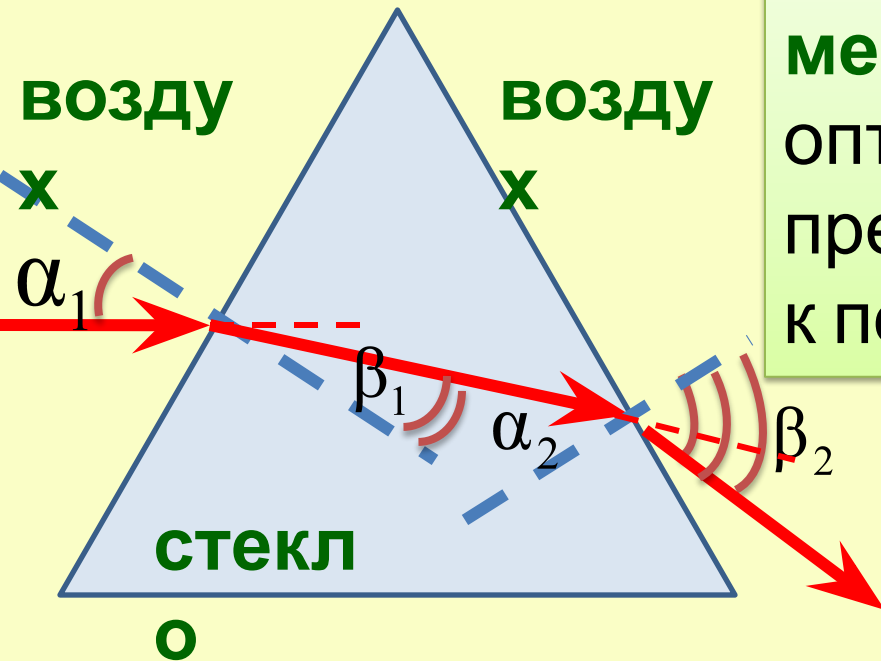
по закону отражения:

угол падения  $\alpha$  = углу отражения  $\gamma$ .

При изменении угла падения на  $20^{\circ}$  угол между падающим и отраженным лучами изменится на  $40^{\circ}$ .



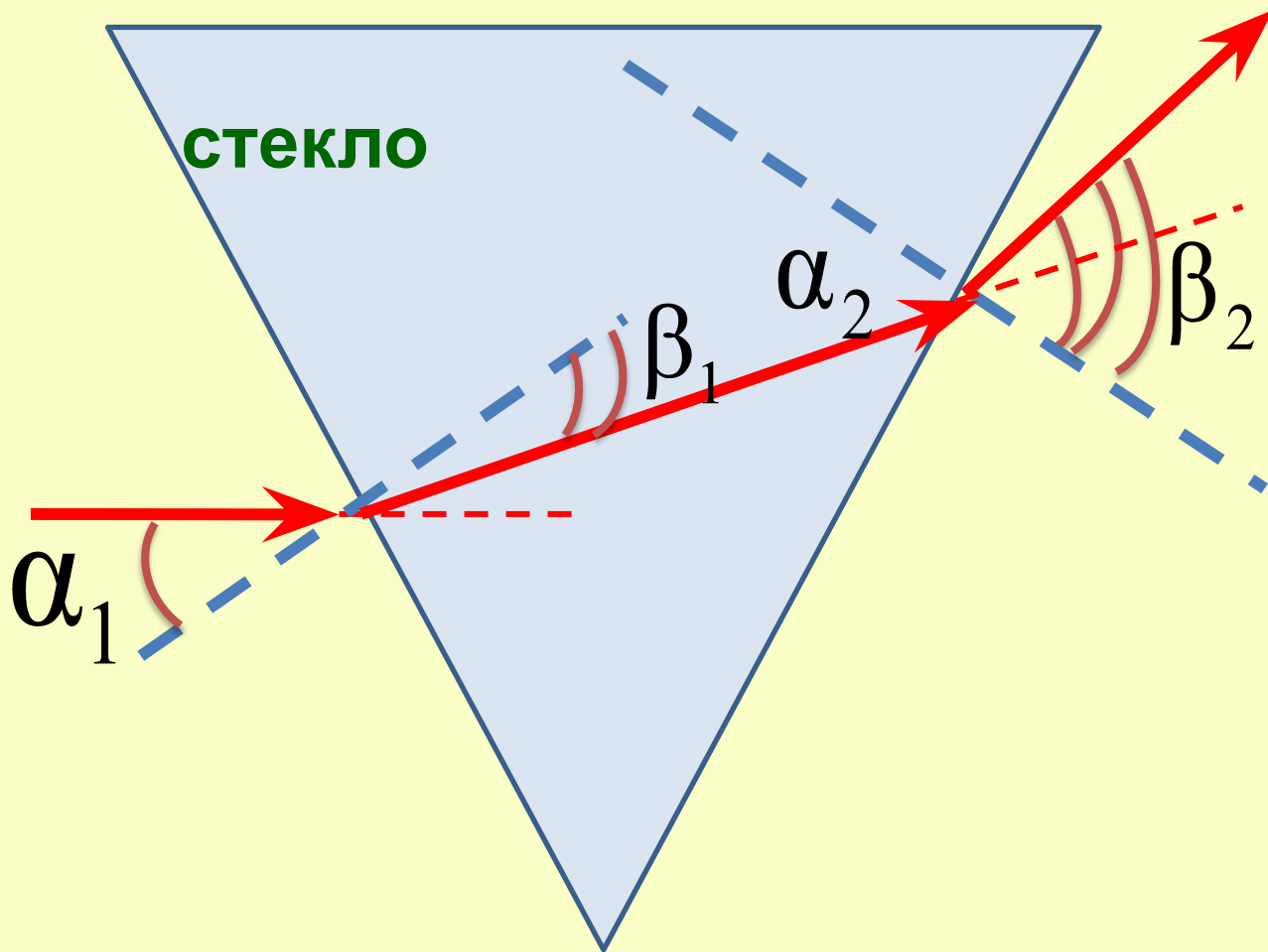
## 6. Построить схему лучей через трехгранную призму.



1. При переходе из оптически **менее** плотной среды в оптически **более** плотную среду преломленный луч идет **ближе** к перпендикуляру.

2. При переходе из оптически **более** плотной среды в оптически **менее** плотную среду преломленный луч идет **дальше** от перпендикуляра.

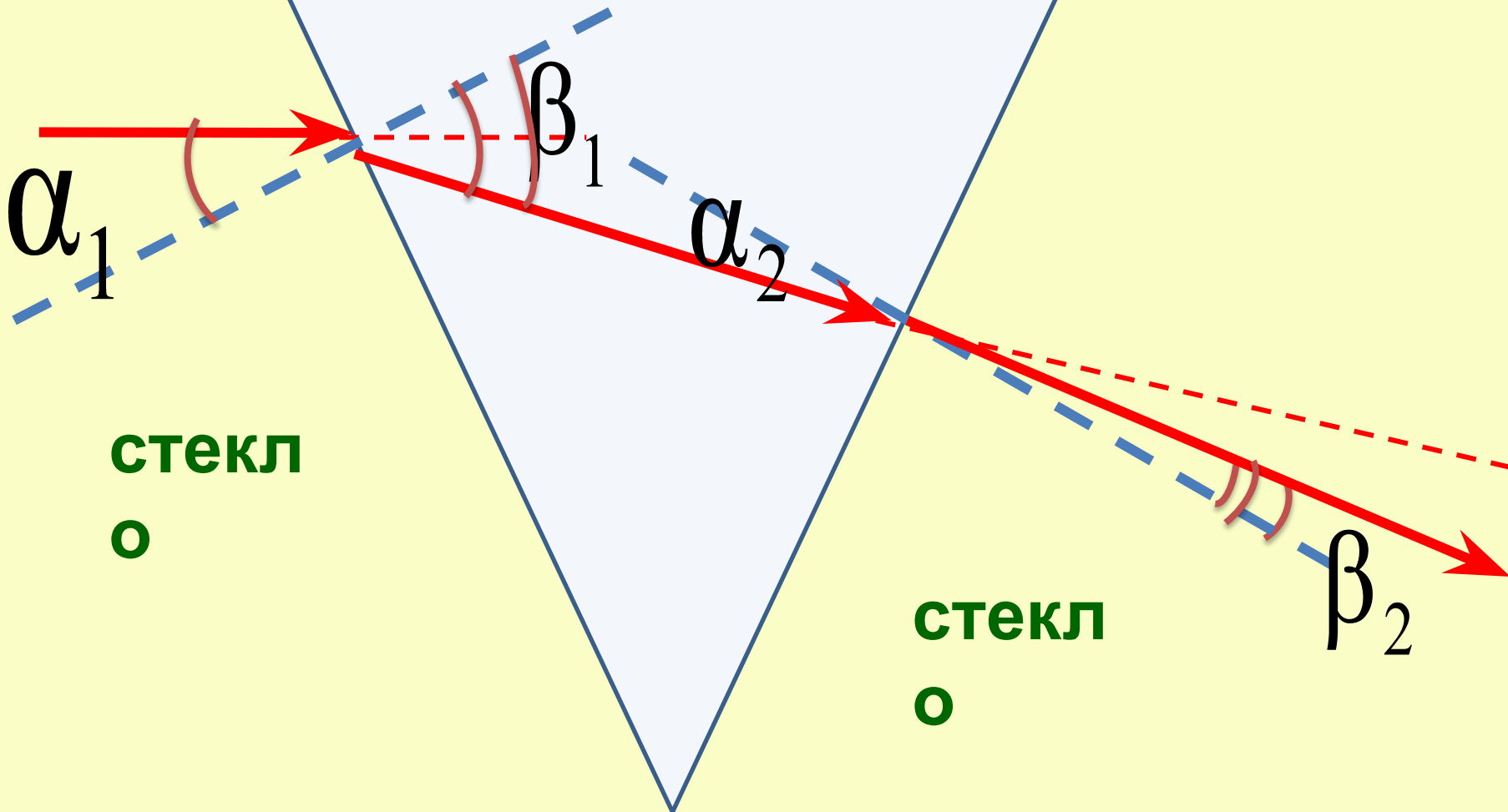
**ВОЗДУХ**



**ВОЗДУХ**



**ВОЗДУХ**



$\alpha_1$

$\beta_1$

$\alpha_2$

$\beta_2$

**стекл**

○

**стекл**

○

7. На какой угол отклонится луч света от своего первоначального направления при переходе из воздуха в воду? Показатель преломления стекла считать равным 1,5. Угол падения луча  $60^\circ$ .  
Принять  $\sin 60^\circ \approx 0,866$ ,  $\sin 35^\circ \approx 0,577$ .

**Дано :**

$$\alpha = 60^\circ$$

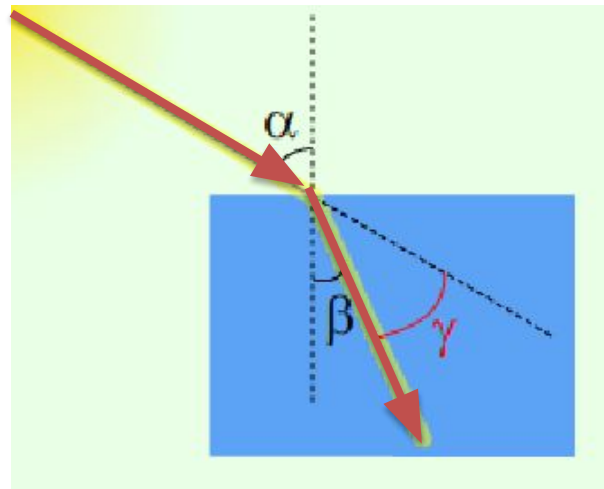
$$\sin 60^\circ = 0,866$$

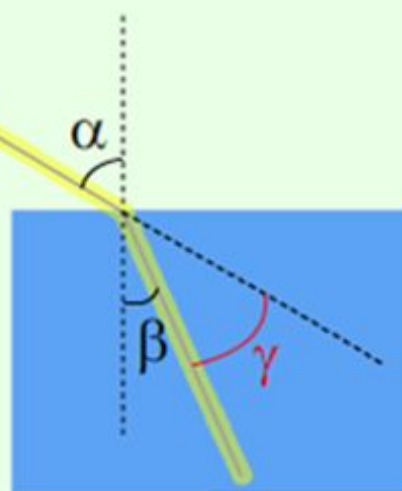
$$\sin 35^\circ = 0,577$$

$$n = 1,5$$

$$\gamma - ?$$

**Решение :**





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

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0.866}{1.5} = 0.577$$

$$\beta = \arcsin 0.577 = 35^\circ$$

$$\gamma = \alpha - \beta = 60^\circ - 35^\circ = 25^\circ$$

8. При повороте плоского зеркала на некоторый угол  $\alpha$  вокруг своей оси угол между падающим и отраженным лучами увеличился на  $30^\circ$ . На какой угол  $\alpha$  повернули зеркало.

Решение:

При повороте зеркала на угол  $\alpha$  перпендикуляр поворачивается на угол  $\alpha$ . При этом угол изменяется на угол поворота зеркала  $\alpha$ .

Угол между падающим и отраженным лучами изменится на  $2\alpha$ , так как по закону отражения угол падения = углу отражения

$$2\alpha = 30^\circ$$

$$\alpha = 15^\circ \text{ - угол поворота зеркала}$$

