

# Актуализация знаний

- **Какие явления наблюдаются на границе раздела двух прозрачных сред?**
- **Сформулируйте закон отражения света.**
- **Сформулируйте закон преломления света.**
- **Каков физический смысл абсолютного показателя преломления среды?**
- **Что такое относительный показатель преломления?**

Два художника, гуляя по берегу озера, обратили внимание на наклонную палку, торчащую из воды, и затем изобразили увиденное так, как показано на рисунках а) и б).

**Какой из художников ошибся?**



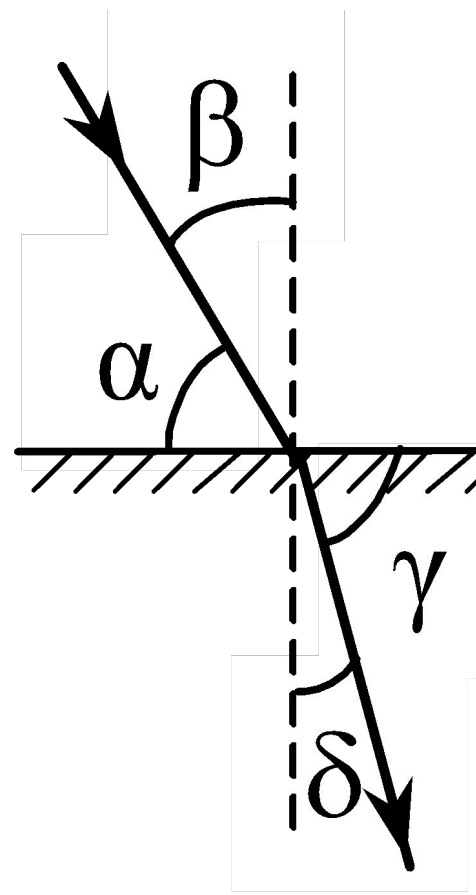
На рисунке показаны направления падающего и преломленного лучей света на границе раздела "воздух-стекло". Показатель преломления стекла равен отношению:

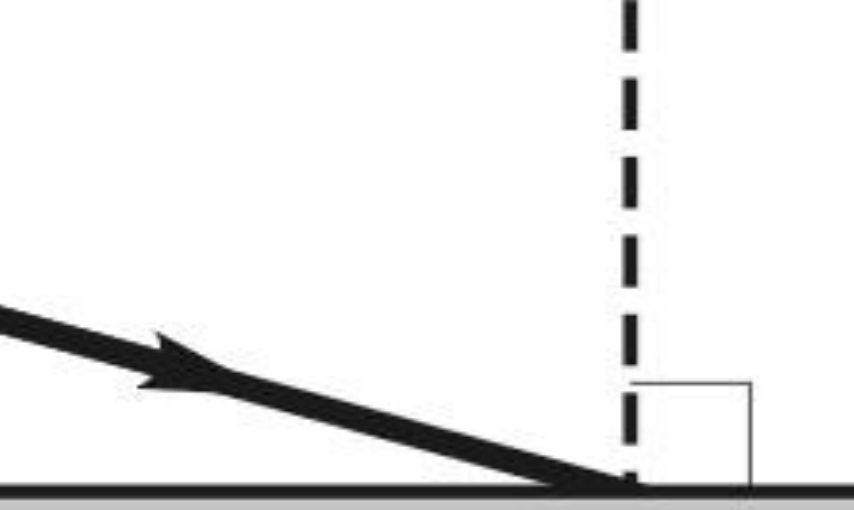
$$1) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$2) \frac{\sin \alpha}{\sin \delta}$$

$$3) \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$$

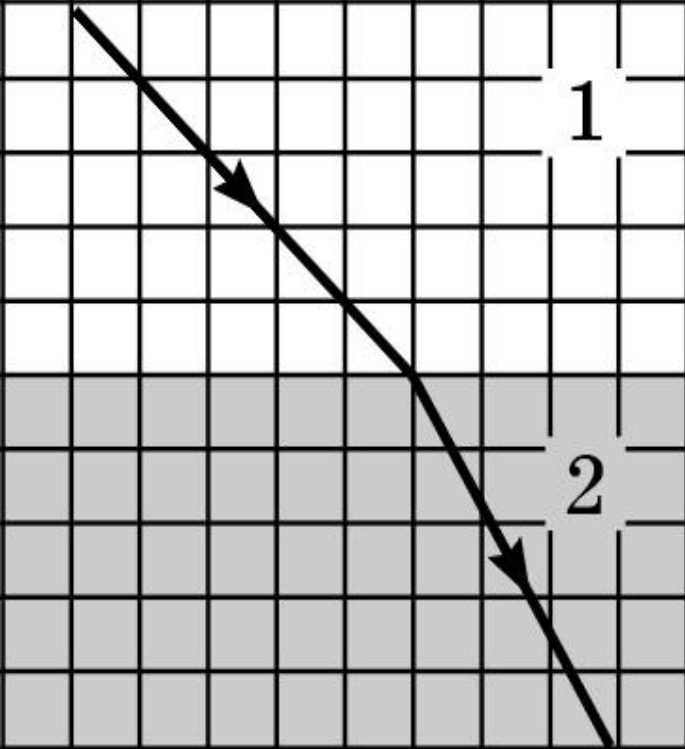
$$4) \frac{\sin \beta}{\sin \delta}$$





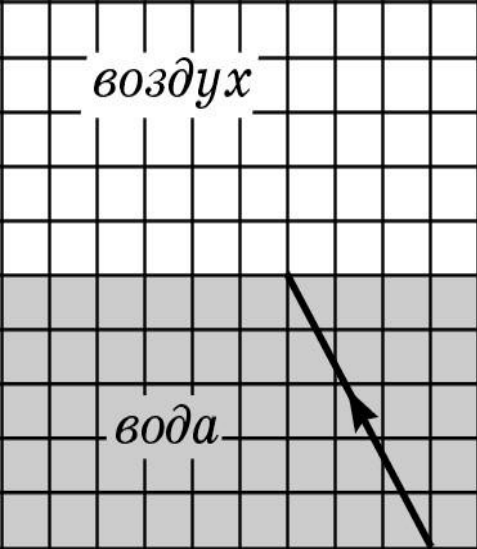
**На рисунке показан световой луч, падающий на плоское зеркало. Выберите правильное утверждение.**

- **А.** Угол отражения луча больше угла падения.
- **Б.** Отраженный луч лежит в плоскости рисунка.
- **В.** Угол падения луча на поверхность зеркала меньше  $30^\circ$ .
- **Г.** Угол падения луча на поверхность зеркала меньше  $45^\circ$ .



На рисунке показан световой луч, проходящий границу раздела двух прозрачных сред. Отметьте, какие из следующих четырех утверждений правильные, а какие — неправильные.

- А** Скорость света в среде 1 меньше, чем в среде 2.
- Б.** Оптическая плотность среды 2 больше, чем оптическая плотность среды 1.
- В.** Угол падения луча больше  $60^\circ$ .
- Г.** Угол преломления луча меньше  $45^\circ$ .



Световой луч падает на границу раздела вода-воздух. На границе происходит отражение и преломление света. Отметьте, какие из следующих четырех утверждений правильные, а какие —

**неправильные**

- А.** Угол падения луча меньше  $45^\circ$ .
- Б.** Оптическая плотность воздуха больше, чем оптическая плотность воды.
- В.** Угол отражения луча меньше  $45^\circ$ .
- Г.** Угол преломления луча меньше угла падения.



**Задача № 1.** Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «вода - воздух» под углом  $60^\circ$ .  
Найдите угол преломления луча в воздухе.  
Абсолютный показатель преломления воды принять

равным 1,33.  
**Задача № 2:** Луч света падает из стекла на границу раздела двух сред «стекло - воздух» под углом  $60^\circ$ .  
Найдите угол преломления луча в воздухе.

Абсолютный показатель преломления стекла принять равным 1,5.

**Задача № 3.** Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «стекло - вода» под углом  $60^\circ$ .  
Найдите угол преломления луча в воздухе.  
Абсолютный показатель преломления стекла принять равным 1,7; а воды – 1,33.



### Задача № 1

### Предполагаемое решение

Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «вода - воздух» под углом  $60^\circ$ . Найдите угол преломления луча в воздухе. Абсолютный показатель преломления воды принять равным 1,33.

Дано:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$n_{\text{воды}} = 1,33$$

$$n_{\text{воздуха}} = 1$$

$\beta - ?$

$$n_{\text{ВОДЫ}} \sin \alpha = n_{\text{ВОЗ}} \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{n_{\text{ВОДЫ}} \sin \alpha}{n_{\text{ВОЗ}}}$$

$$\sin \beta = \frac{1,33 \cdot 0,866}{1}$$

$$\sin \beta = 1,15$$

???

Предполагаемое решение

Задача № 2

Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «стекло - воздух» под углом  $60^\circ$ . Найдите угол преломления луча в воздухе.

Абсолютный показатель преломления стекла принять равным 1,5.

Дано:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$n = 1,5$$

$$\beta = ?$$

Решение

$$n_{\text{СТ}} \sin \alpha = \sin \beta$$

$$1,5 \sin 60 = \sin \beta$$

$$1,5 \cdot 0,866 = \sin \beta$$

$$\sin \beta = 1,33$$

???

### Задача № 3

### Предполагаемое решение

Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «стекло - вода» под углом  $60^\circ$ . Найдите угол преломления луча в воздухе. Абсолютный показатель преломления стекла принять равным 1,7; а воды – 1,33.

Дано:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$n_{\text{воды}} = 1,33$$

$$n_{\text{стекла}} = 1,7$$

$\beta$  - ?

$$n_{\text{ст}} \sin \alpha = n_{\text{в}} \sin \beta$$

$$1,7 \sin 60 = 1,33 \sin \beta$$

$$1,7 \cdot 0,866 = 1,33 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{1,472}{1,33} = 1,11$$

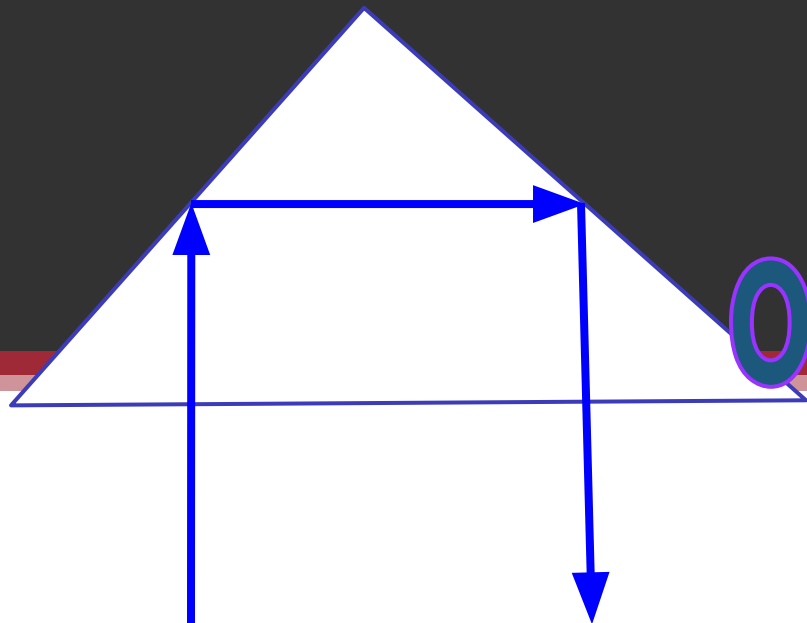
???

**Вывод:**

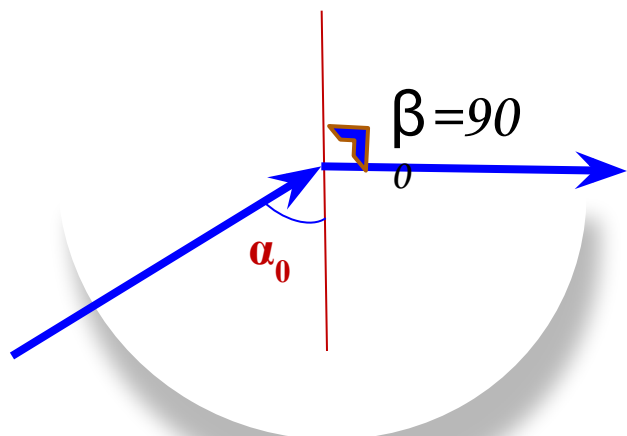
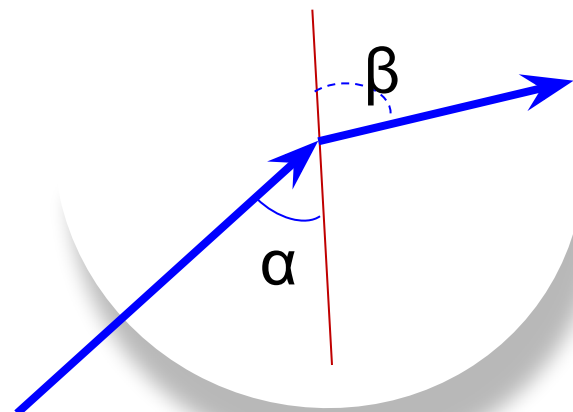
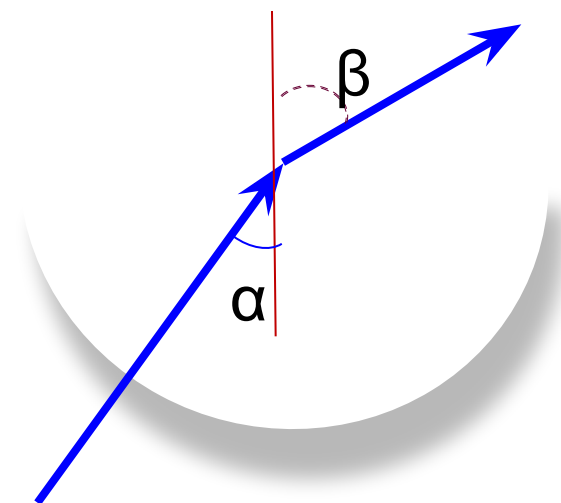
*Преломления света не будет.*

*Свет будет отражаться на*

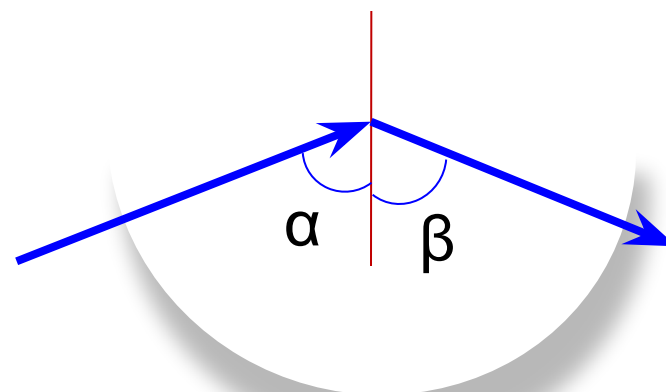
*границе «среда – воздух»*



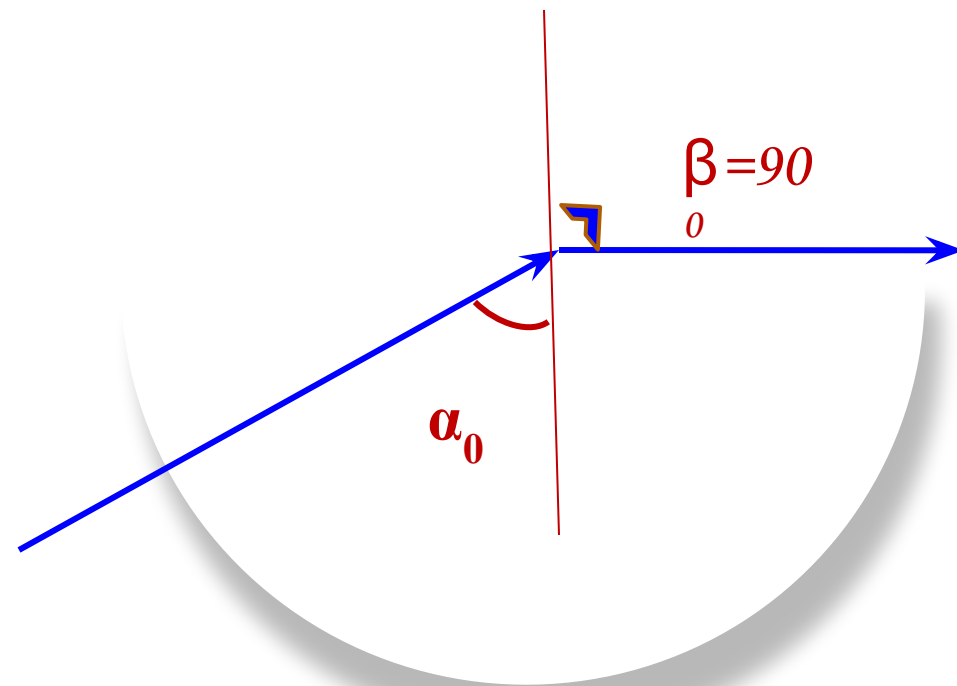
# Полное отражение свет



$\alpha_0$  – предельный угол полного отражения

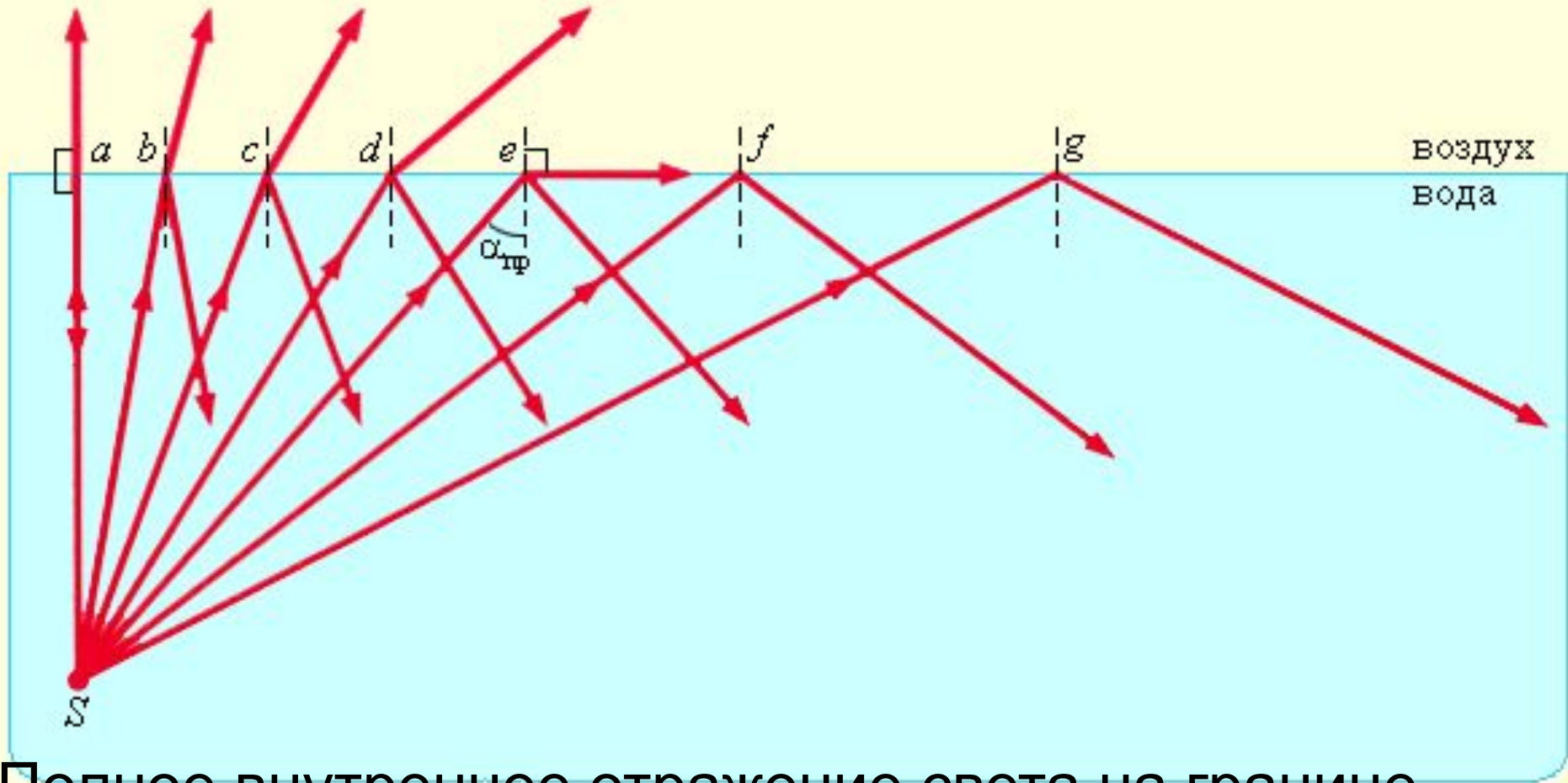


Полное внутреннее отражение



$\alpha_0$  – предельный угол полного отражения

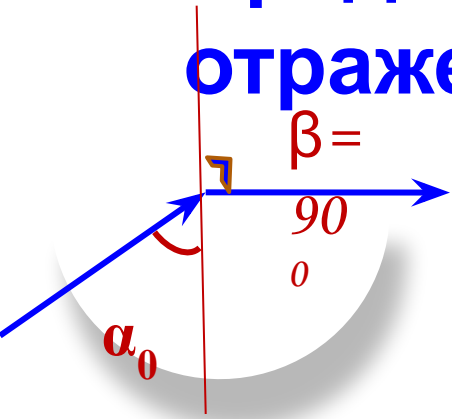
# Полное внутреннее отражение



Полное внутреннее отражение света на границе вода–воздух;  
 $S$  – точечный источник света.



# Предельный угол полного отражения света



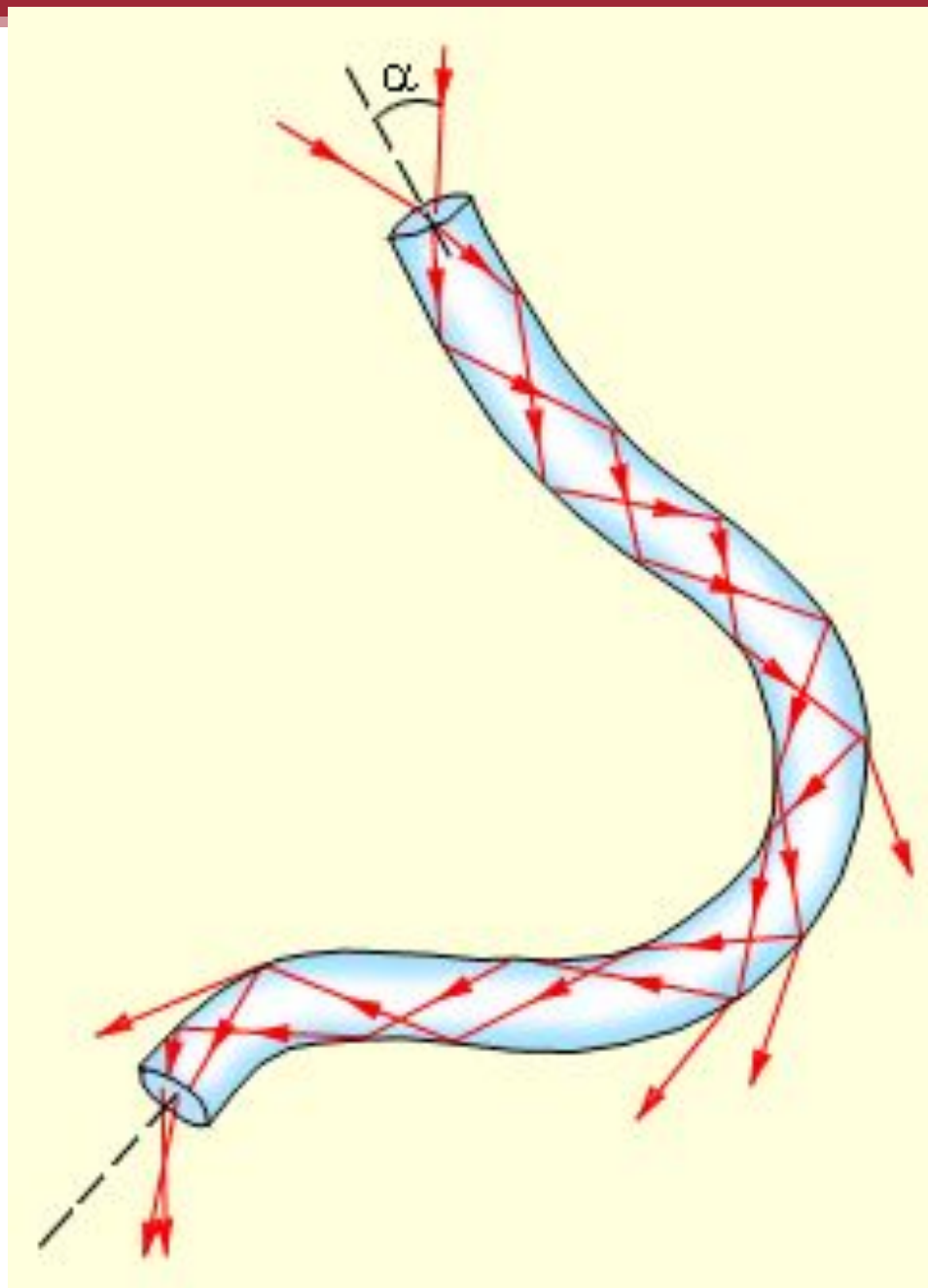
$$\sin \alpha_0 \cdot n_1 = \sin 90^\circ \cdot n_2$$

$$\left. \begin{array}{l} \beta = 90^\circ \quad \sin \beta = 1 \\ n_{\text{воздуха}} = 1 \end{array} \right\} \longrightarrow \sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

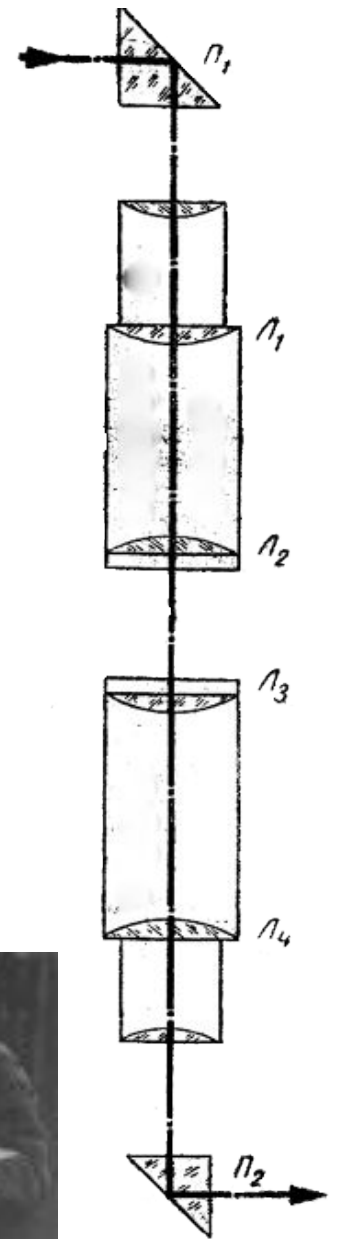
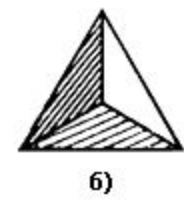
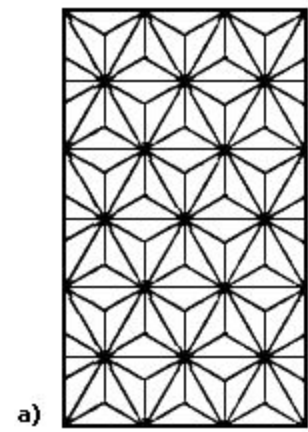
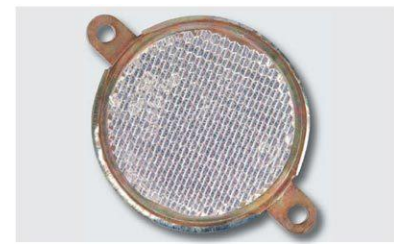
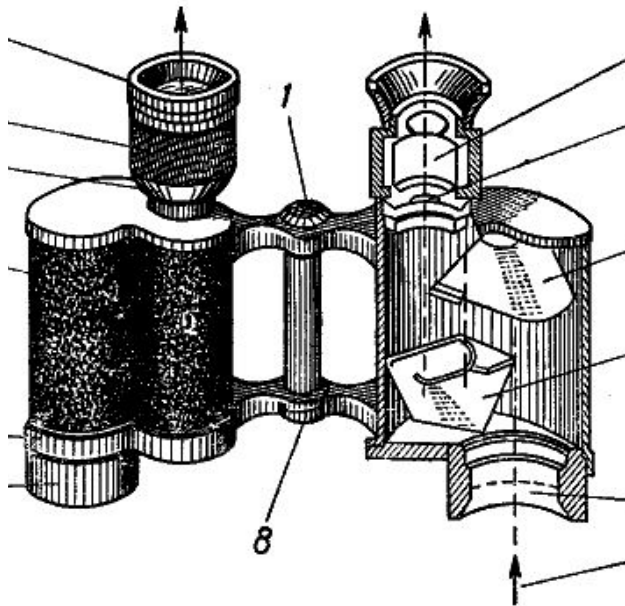
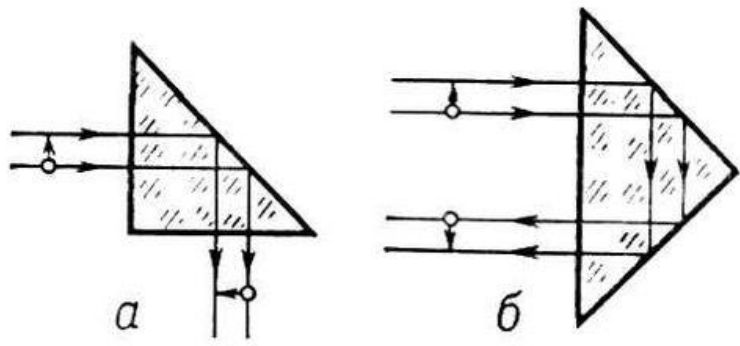
## Таблица значений предельных углов полного внутреннего отражения

<b>Вещество</b>	<b>Абсолютный показатель преломления, <math>n</math></b>	<b>Предельный угол, <math>\alpha_0</math></b>
<b>Вода</b>	<b>1,33</b>	<b>49°</b>
<b>Алмаз</b>	<b>2,44</b>	<b>24°</b>
<b>Спирт</b>	<b>1,34</b>	<b>47°</b>
<b>Стекло различных сортов</b>	<b>1,5 - 2</b>	<b>30°- 42°</b>
<b>Лед</b>	<b>1,31</b>	<b>50°</b>

**Распространение света в волоконном световоде. При сильном изгибе волокна закон полного внутреннего отражения нарушается, и свет частично выходит из волокна через боковую поверхность.**



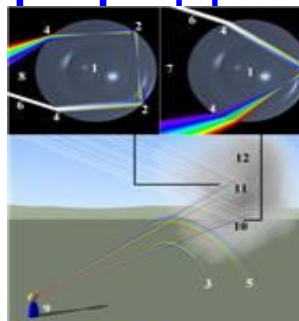
# ПОВОРОТНЫЕ ПРИЗМЫ



# Полное внутреннее отражение света в природе



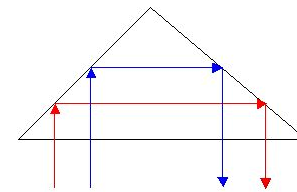
Взгляд из  
воды  
на  
повер



Радуг  
а



Миражи: Фата-  
моргана



«Игра  
камней»

# Оптоволокно

