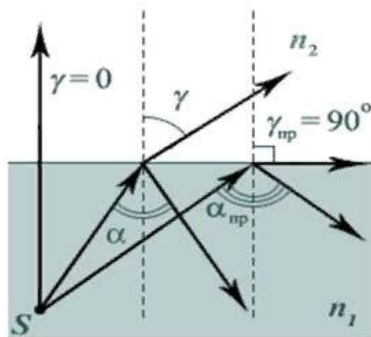


Полное отражение и его применение



Полное отражение

– это явление отражения света от оптически менее плотной среды, при котором отсутствует преломление света, а интенсивность отраженного света почти равна интенсивности падающего.



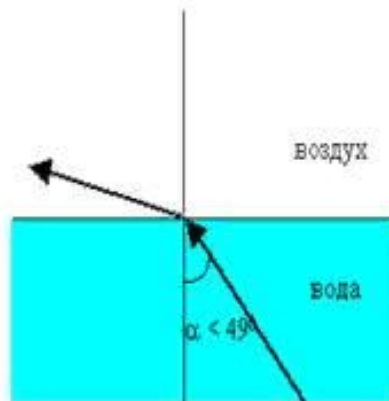
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$
$$\sin \beta = 1$$
$$\angle \beta = 0$$

Угол полного отражения

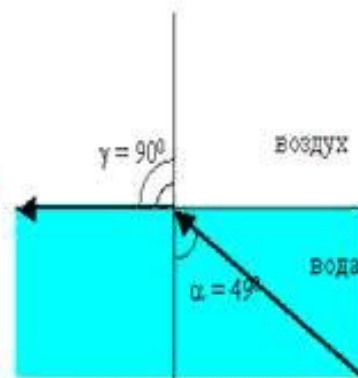
$$\alpha_0 = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$$
$$(n_2 < n_1)$$

Теория

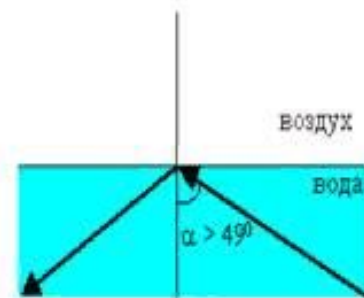
- Поскольку свет переходит из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, то угол преломления в этом случае больше, чем угол падения α . При увеличении угла падения лучей от источника на поверхность раздела двух сред наступит такой момент, когда преломлённый луч пойдёт вдоль границы раздела сред, то есть $\gamma = 90^\circ$. Угол падения, соответствующий этому значению, называется **предельным углом полного внутреннего отражения** - α_0 .



Луч преломляется в воздух



Луч идёт вдоль границы раздела

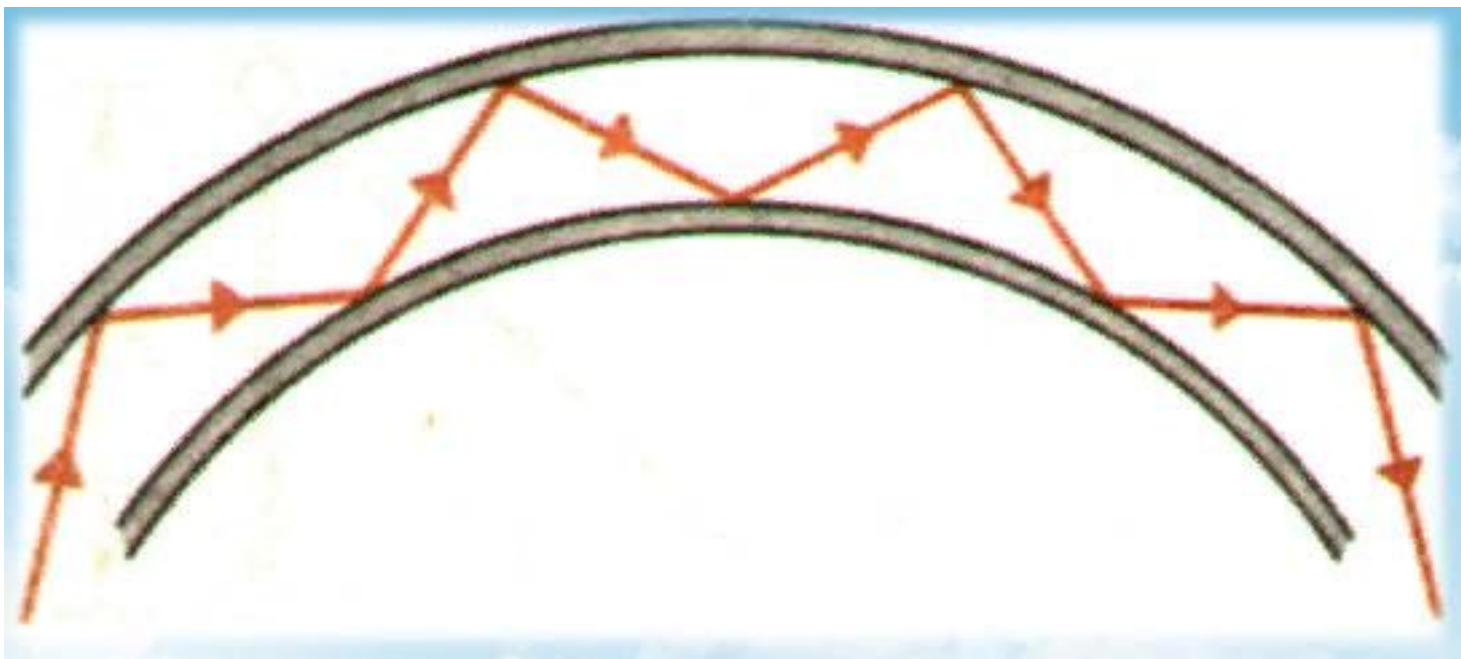


Свет отражается обратно в воду, преломлённый пучок исчезает. Это и есть полное отражение

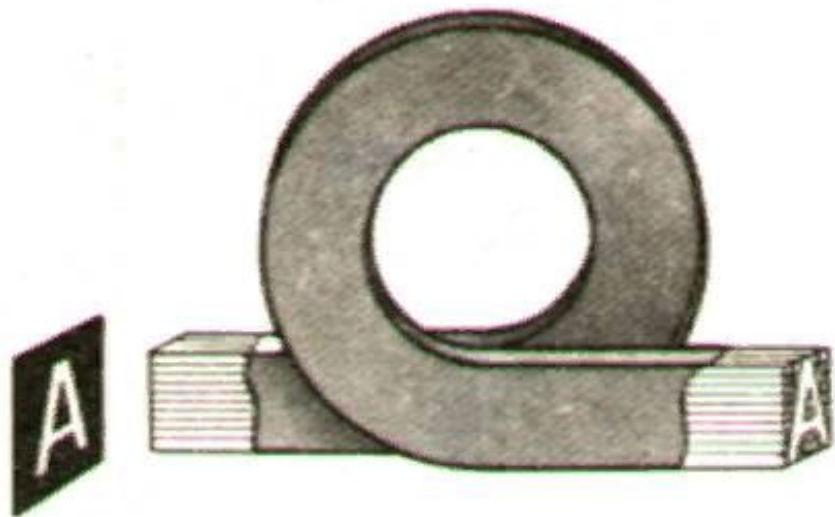
- **Предельный угол полного отражения** – угол падения, при котором свет не преломляется, а отражается и скользит вдоль раздела двух сред. Угол преломления = 90°

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

- Полное отражение используют в так называемой **волоконной оптике** для передачи света и изображения по пучкам прозрачных гибких волокон – **световодов**. **Световод** представляет собой стеклянное волокно цилиндрической формы, покрытое оболочкой из прозрачного материала с меньшим, чем у волокна, показателем преломления. За счет многократного полного отражения свет может быть направлен по любому (прямому или изогнутому) пути.

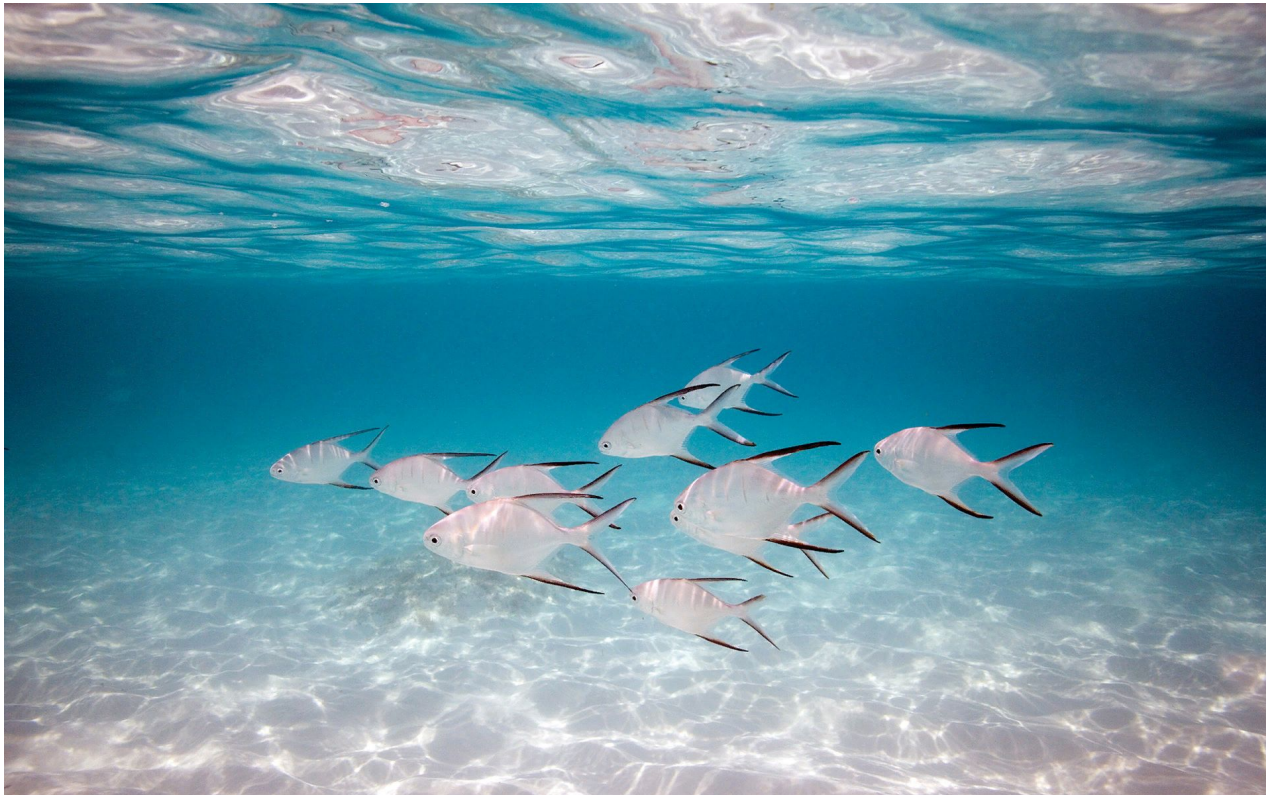


- Волокна набираются в **жгуты**. При этом по каждому из волокон передается какой-нибудь элемент изображения. Жгуты из волокон используются, например, в медицине для исследования внутренних органов. По мере улучшения технологии изготовления длинных пучков волокон – световодов все шире начинает применяться связь (в том числе и телевизионная) с помощью световых лучей.

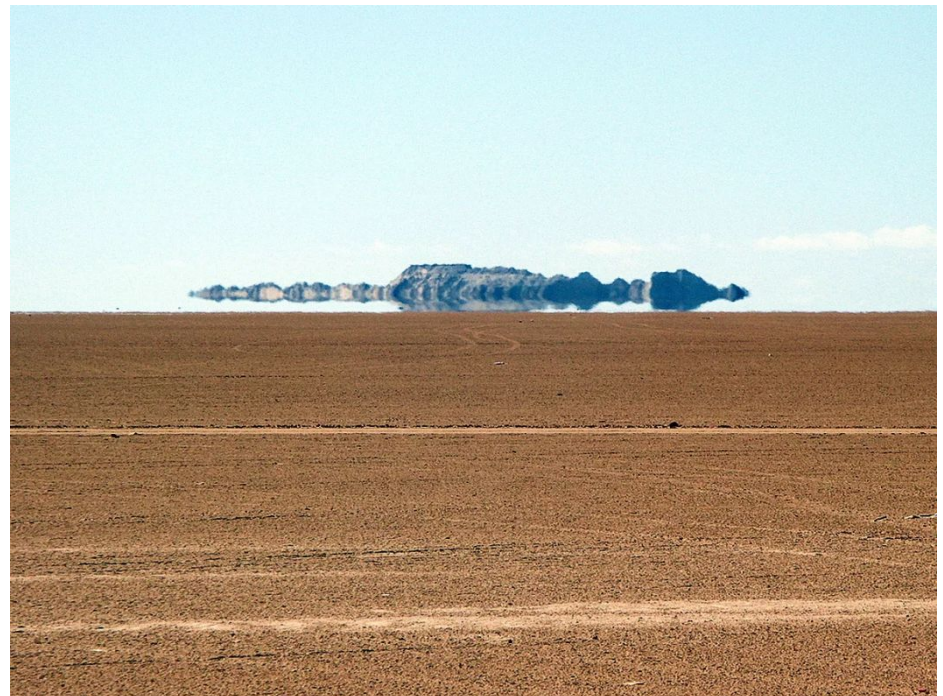
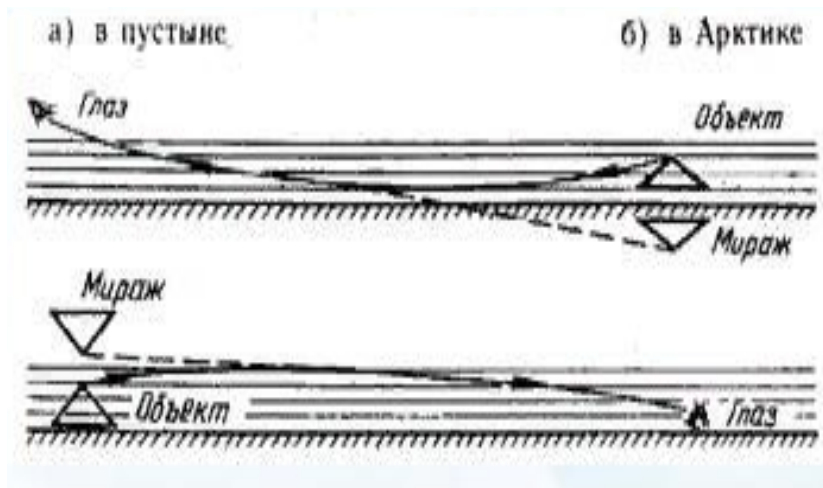


Практика

- Полное внутреннее отражение можно наблюдать, если смотреть из-под воды на поверхность: при определенных углах на границе раздела наблюдается не внешняя часть, а видно зеркальное отражение объектов, которые находятся в воде.



- Полным внутренним явлением объясняется явление миража. **Мираж** — оптическое явление в атмосфере: отражение света границей между резко разными по теплоте слоями воздуха. Для наблюдателя такое отражение заключается в том, что вместе с отдалённым объектом видно его мнимое изображение, смещенное относительно предмета.



- Радуга. Чаще всего наблюдается первичная радуга, при которой свет претерпевает одно внутреннее отражение.. В первичной радуге красный цвет находится снаружи дуги, её угловой радиус составляет $40-42^\circ$.



- В ювелирном деле огранка камней подбирается так, что на каждой грани наблюдается полное отражение света («игра камней»).

