

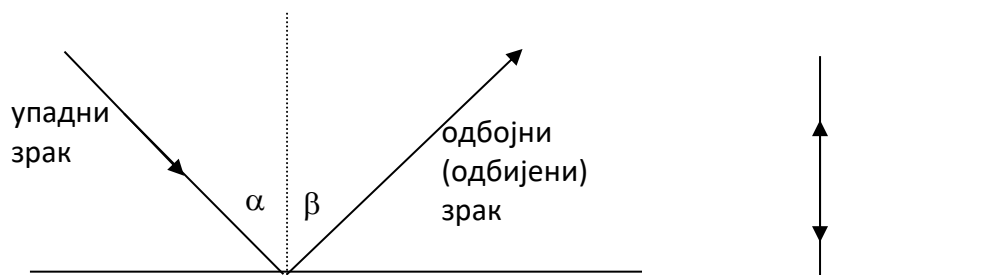
ЗАКОН ОДБИЈАЊА И ПРЕЛАМАЊА СВЈЕТЛОСТИ

ОДБИЈАЊЕ СВЈЕТЛОСТИ

- припремити три плочице:
 - стакло
 - огледало
 - непровидна – црна
- демонстрирати простирање свјетлости и извести закључак:

Када свјетлост наиђе на неку препреку односно на граничну површину између двије средине, могу настати три случаја:

- свјетлост се одбија од граничне површине
- свјетлост прелази у другу средину
- друга средина упија свјетлост



α - упадни угао

β - одбојни (одбијени) угао

$\alpha=0$ $\beta=0$

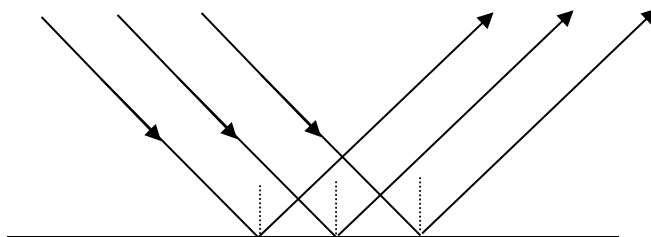
$$\alpha=\beta$$

Закон одбијања свјетлости:

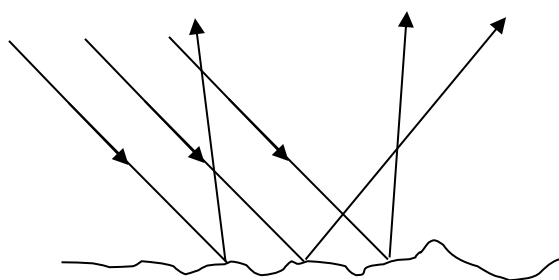
- упадни угао једнак одбојном углу
- упадни зрак, нормала и одбојни зрак леже у истој равни

Врсте одбијања:

- огледалско (углачана равна површина)



- дифузно (површина није равна) - зраци се одбијају-расипају у различитим правцима



ПРЕЛАМАЊЕ СВЈЕТЛОСТИ

- кад се у лонац сипа вода изгледа плиће
- кад се стави прст у воду изгледа краће
- када стојимо у води ноге изгледају краће
- ријека изгледа плића
- када се у воду стави штап изгледа преломљен

још неки примјер...

Огледи:

- кашика у чаши
- новчић у чинији
- новчић испод чаше

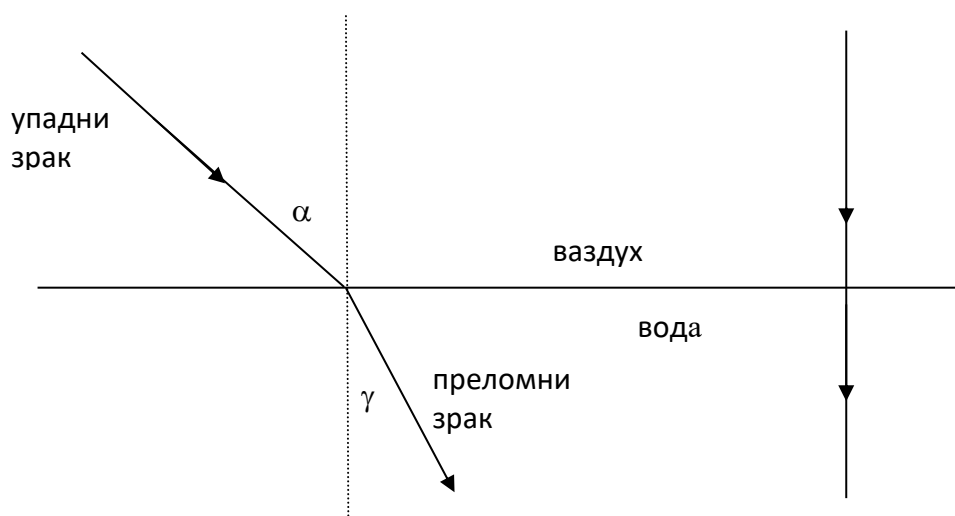
Зашто се то догађа?

Свјетлосни зрак који косо пада на мирну површину воде скреће са свог правца при преласку у воду - прелама се.

Брзина простирања свјетлости различита у различитим срединама.

Шта се дешава када свјетлост наиђе на препреку или граничну површину између двије средине?

Преламање се догађа на граничним површинама између двије средине различитих оптичких густина.

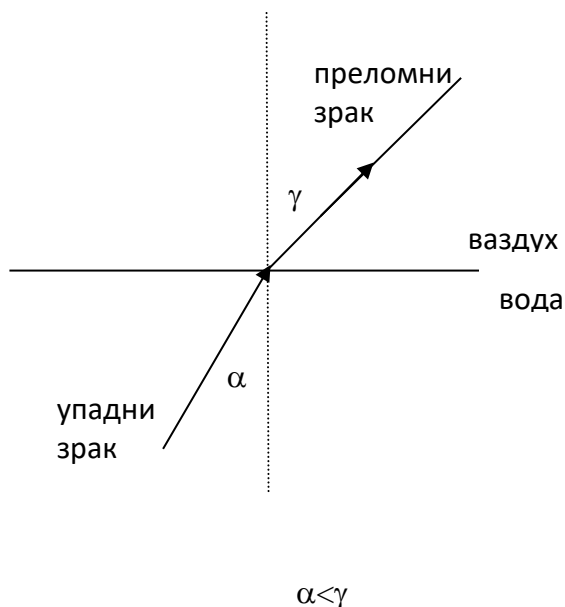


α - упадни угао

$\alpha > \gamma$

γ - преломни угао

Када свјетлосни зрак прелази из оптички рјеђе у гушћу средину, упадни угао је већи од преломног - зрак скреће ка нормали.



Када свјетлосни зрак прелази из оптички гушће у оптички рјеђу средину, упадни угао је мањи од преломног угла - зрак скреће од нормале.

Ако свјетлосни зрак пада нормално на граничну површину не скреће.

Закон преламања свјетлости:

- упадни зрак, нормала и преломни зрак леже у истој равни
- синуси упадног и преломног угла односе се као брзине свјетлости у тим срединама

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{c_1}{c_2}$$

АПСОЛУТНИ ИНДЕКС ПРЕЛАМАЊА

Индекс преламања неке средине представља однос брзине свјетлости у вакууму и у тој средини. Означава се малим словом n .

$$n = \frac{\text{брзина свјетлости у вакууму}}{\text{брзина свјетлости у некој средини}}$$

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$c = \frac{c_0}{n}$$

средина	вода	лед	алкохол	стакло	кварц	дијамант
n	1,33	1,31	1,36	1,50	1,54	2,42

РЕЛАТИВНИ ИНДЕКС ПРЕЛАМАЊА

$$n = \frac{\text{брзина свјетлости у првој средини}}{\text{брзина свјетлости у другој средини}}$$

$$n_r = \frac{c_1}{c_2}$$

$$c_1 = \frac{c_0}{n_1}$$

$$c_2 = \frac{c_0}{n_2}$$

$$n_r = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

n_1 и n_2 – апсолутни индекси преламања за прву односно другу средину

примјери:

- ловац и риба у ријеци
- сунце ујутру на хоризонту

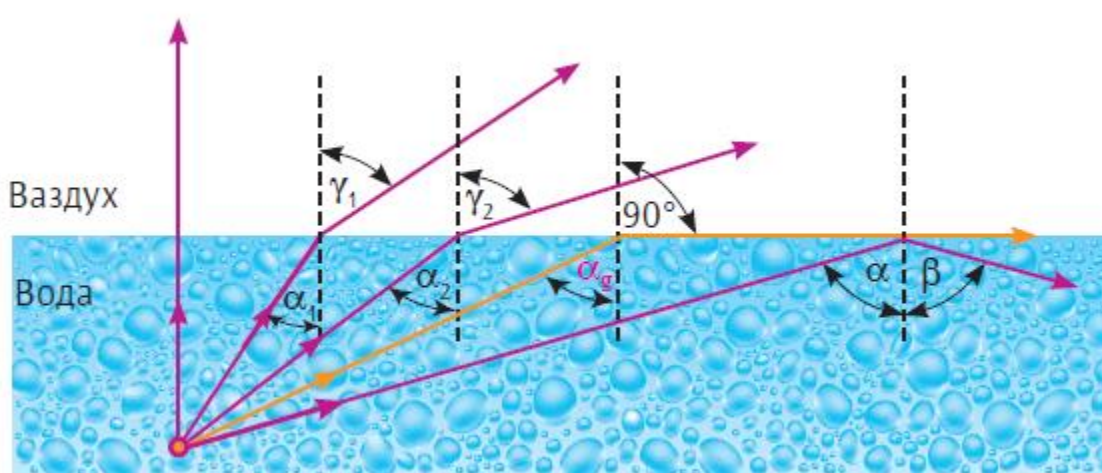
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

ТОТАЛНА РЕФЛЕКСИЈА

- примјер: прелаз свјетлости из оптички гушће у оптички рјеђу средину

При преласку из оптички гушће у оптички рјеђу средину преломни угао је већи од упадног.

нацртати - неколико зракова (различите боје) повећавати упадни док одбојни не буде 90°



α_g - **гранични угао тоталне рефлексije** - упадни угао коме одговара преломни угао од 90°

Ако је упадни угао већи од граничног угла, зрак не прелази у другу средину, већ се одбија од граничне површине и враћа у исту средину.

$$\frac{\sin \alpha_g}{\sin 90^\circ} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

$$\sin \alpha_g = n_{21}$$

угао тоталне рефлексije:

- вода ваздух $48,5^\circ$
- стакло ваздух 42°

Тотална рефлексива је оптичка појава која се јавља кад свјетлосни зрак долази из оптички гушће средине, а чији је упадни угао већи од граничног угла (одбија се као од равног огледала).

Природна појава фатаморгана

- у пустињи - у току дана приземни слојеви загријани и рјеђи од горњих

објаснити на примјерима

ДОДАТАК

Подсећање:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon_r \mu_0 \mu_r}}$$

ϵ_0 – диелектрична пропустљивост вакуума

ϵ_r - релативна диелектрична пропустљивост средине

μ_0 – магнетна пропустљивост вакуума

μ_r - релативна магнетна пропустљивост средине

За вакуум $\epsilon_r=1$ и $\mu_r=1$ па је:

$$c_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \text{ и } \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

$$c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

$$c_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \quad c = \frac{c_0}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}$$

Однос брзине електромагнетних таласа у вакууму и некој средини назива се апсолутни индекс преламања.

$$n = \frac{c_0}{c} = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$$