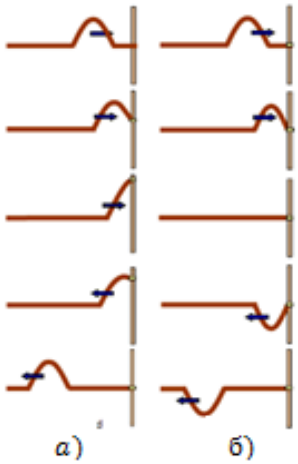
## *Одбијање и преламање таласа*

Када талас наиђе на граничну површину између двије средине дио таласа се враћа у прву средину (одбија се), а дио прелази у другу средину (прелама се). На тај начин од упадног таласа настају одбијени талас и преломљени талас, који имају различите правце.

Приликом одбијања таласа, талас мијења фазу. У зависности од тога од какве средине се одбија, постоје два случаја:

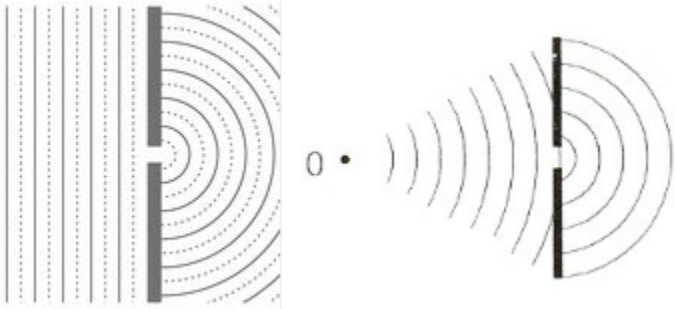



На слици а), приказано је шта се дешава када се талас одбија од рјеђе средине. То је представљено на примјеру формирања таласа кроз затегнути канап чији је крај слободан. При одбијању таласа од рјеђе средине, не мијења се фаза.

На слици б), приказано је шта се дешава када се талас одбија гушће средине. То је представљено на примјеру формирања таласа кроз затегнути канап чији је крај фиксиран. При одбијању таласа од гушће средине, фаза се промијени за $\pi$.

Многе појаве везане за таласе објашњавају се **Хајгенсовим принципом**:

Свака тачка средине до које је дошао талас постаје извор нових сферних таласа.




На сликама је приказан доказ овог принципа. Када се на пут таласа постави препрека са јако малим отвором, талас ће се послије ње ширити као на слици. Отвор је постао извор сферног таласа.

Када до ове тачке дође талас, она почиње да осцилује. Те осцилације се преносе на остале честице средине. Тако се објашњава Хајгенсов принцип.

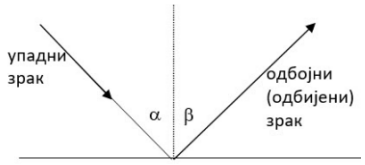
## *-Одбијање таласа*

Закон одбијања гласи:

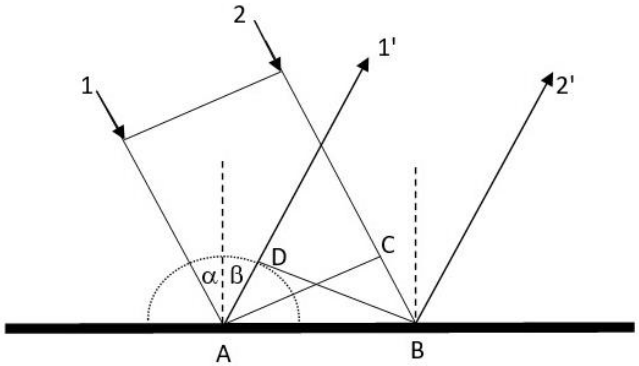
Приликом одбијања равног таласа, одбијени талас ће бити раван и важиће:

- Упадни зрак, одбијени зрак и нормала леже у истој равни;

- Упадни угао и одбојни угао су једнаки.




**Доказ.**




Посматрајмо раван талас представљен својим крајњим зрацима 1 и 2, који се одбија. Први зрак пада на граничну површину у тачки A, а други у тачку $B$. Док талас 1 стигне у тачку A, талас 2 ће доћи до тачке $C$. Таласни фронт је одређен овим тачкама. Док зрак 2 прелази растојање $CB$, из тачке A, на основу Хајгенсовог принципа, се шири талас. Пошто је брзина упадног и одбијеног таласа једнака (крећу се у истој средини), може се закључити да је полупречник Хајгенсове полусфере једнак растојању $CB$ у тренутку када зрак 2 стигне у тачку $B$. Одбијени таласни фронт се добија када се из тачке $B$ повуче тангента на Хајгенсову полусферу. При томе ће троуглови $\Delta ABC$ и $\Delta ABD$ бити подударни:

$$\left.\begin{array}{c} AB = AB \\ BC = AD \text{ (за исто вријеме пређу исти пут)} \\ \measuredangle ACB = \measuredangle ADB = 90° \end{array}\right\} \quad \begin{array}{c} \Delta ABC \cong \Delta ABD \\ \boxed{\alpha = \beta} \end{array}$$

## *-Преламање таласа*

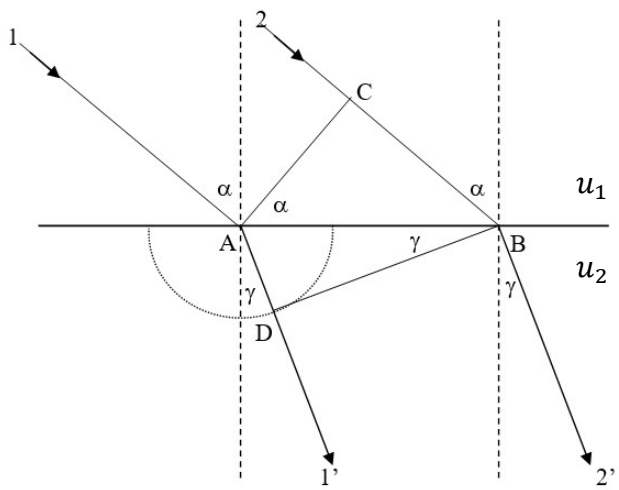
Закон преламања гласи:

Приликом преламања равног таласа, преломни талас ће бити раван и важиће:

- Упадни зрак, преломни зрак и нормала леже у истој равни;

- Синуси упадног и преломног угла се односе као брзине таласа у тим срединама.

**Доказ.**



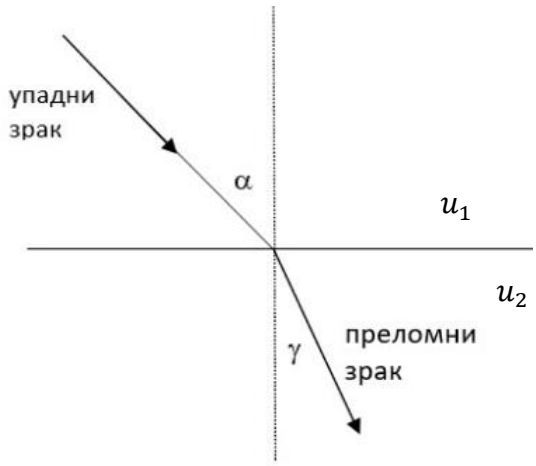

Посматрајмо раван талас представљен својим крајњим зрацима 1 и 2, који се прелама. Када зрак 1 стгне на граничну површину (у тачку $A$), зрак 2 ће стићи до тачке $C$. Ове двије тачке одређују таласни фронт $AC$, па је угао који гради та дуж са зрацима прав. На основу Хајгенсовог принципа, тачка $A$ постаје извор нових сферних таласа. Док зрак 2 стигне до тачке $B$, полупречник Хајгенсове полусфере ће бити $AD$. Тачке $B$ и $D$ одређују таласни фронт преломног таласа, па је угао који гради дуж $BD$ са преломним зрацима прав. Пошто нису исте брзине таласа у овим срединама, дужине $CB$ и $AD$ су различите. Посматрајмо два правоугла троугла $\Delta ABC$ и $\Delta ABD$:

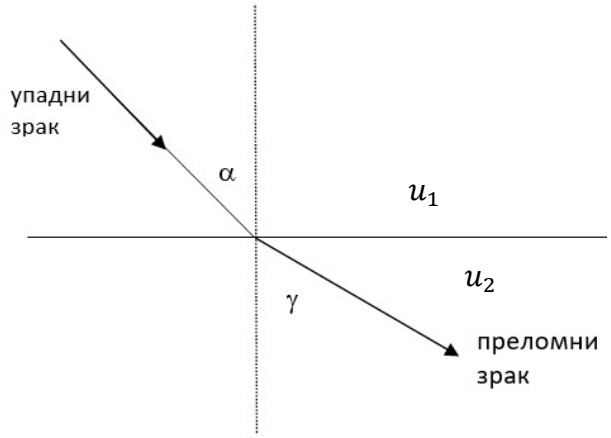
$$\left.\begin{aligned} sin\alpha &= \frac{CB}{AB} \\ sin\gamma &= \frac{AD}{AB} \\ CB = u_1 t \quad &, \quad AD = u_2 t \end{aligned}\right\}$$

$$\frac{sin\alpha}{sin\gamma} = \frac{\frac{u_1 t}{AB}}{\frac{u_2 t}{AB}}$$

$$\boxed{\frac{sin\alpha}{sin\gamma} = \frac{u_1}{u_2}}$$

Ако је $u_1 > u_2$, тада је $\alpha > \gamma$, тј. зрак се ломи ка нормали:




Ако је $u_1 < u_2$, тада је $\alpha < \gamma$, тј. зрак се ломи од нормале: