

2. КРЕТАЊЕ

ФИ.1.2.1. уме да препозна врсту кретања према облику путање

ФИ.1.2.2. уме да препозна равномерно кретање

ФИ.1.2.3. уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине

ФИ.2.2.1. уме да препозна убрзано кретање

ФИ.2.2.2. зна шта је механичко кретање и које га физичке величине описују

ФИ.2.2.3. уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање

ФИ.3.2.1. уме да примени односе између физичких величина које описују равномерно променљиво праволинијско кретање

ФИ.3.2.2. уме да примени односе између физичких величина које описују осцилаторно кретање

ФИ.3.2.3. зна како се мењају положај и брзина при осцилаторном кретању

ФИ.3.2.4. зна основне физичке величине које описују таласно кретање

ФИ.3.2.5. уме да препозна основне особине звука и светлости

ФИ.3.2.6. зна како се прелама и одбија светлост

ТЕОРИЈСКИ ПОДСЕТНИК

Промена положаја тела у односу на друга тела зове се **механичко кретање**.

Тело у односу на које се посматра кретање других тела назива се **упоредно или референтно тело**.

Тело се креће **равномерно** ако по правој путањи прелази једнаке путеве у једнаким временским интервалима.

Стварна или замишљена линија по којој се тело креће зове се **путања** тела или трајекторија.

Може да буде права и крива па се кретања према облику путање деле на :

*праволинијско кретање- путања права линија

*криволинијско кретање- путања крива линија

Део путање који тело пређе за одређено време је **пређени пут**.

Брзина се израчунава када се пређени пут подели са временом кретања тела.

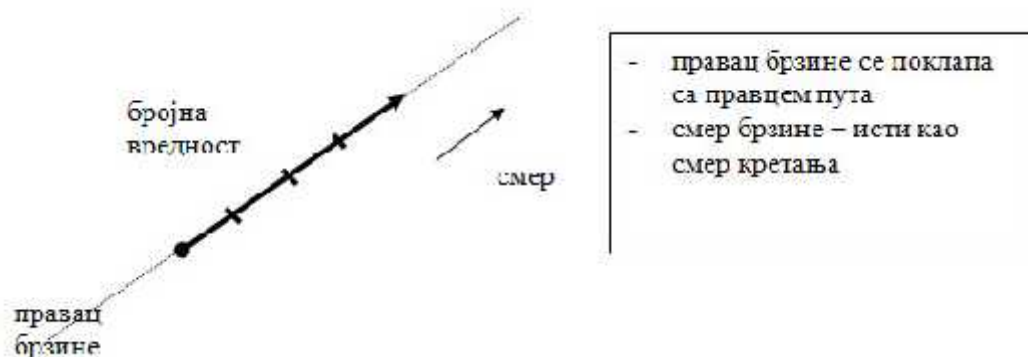
$$v=s/t$$

Брзина је бројно једнака пређеном путу у јединици времена. Мерна јединица за брзину:

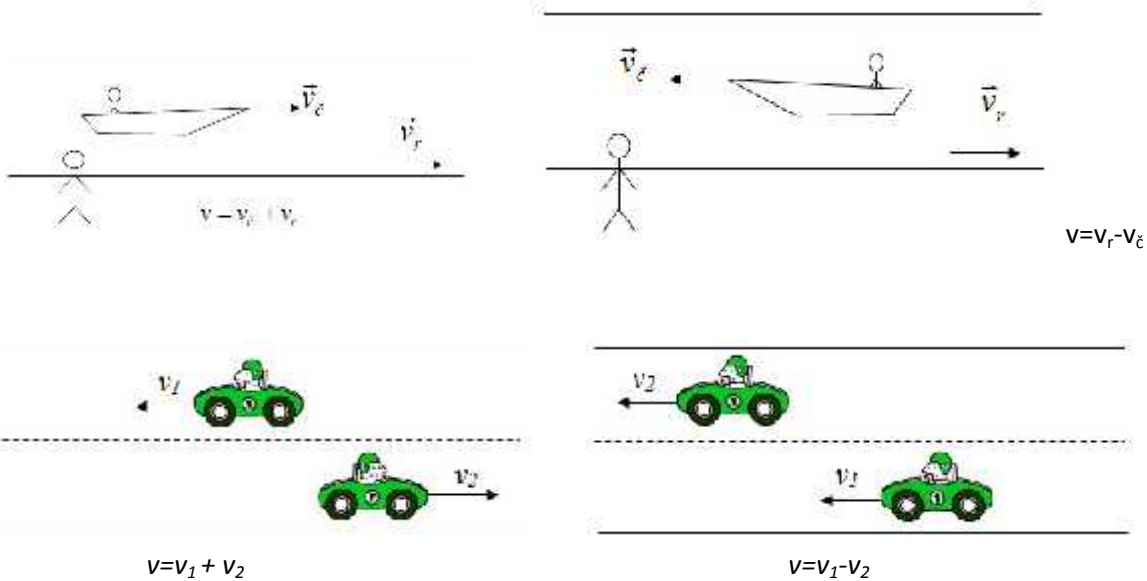
1m/s (метар у секунди), у саобраћају се најчешће користи јединица за мерење брзине километар на час 1 km/h.

$$1m/s = 3,6 km/h$$

Поред бројне вредности брзина је одређена правцем и смером.



Слагање брзина



Кретање тела чија се брзина мења у току времена назива се **променљиво кретање**. Ако је код променљивог кретања путања тела права линија, онда је то **променљиво праволинијско кретање**. **Средња брзина** кретања тела одређује се као количник укупног пређеног пута и укупног времена кретања.

$$v_{sr} = \frac{s_{uj}}{t_{uj}}$$

$$v_{sr} = \frac{\text{Укупан пређени пут}}{\text{Укупно време кретања}}$$

На основу I Њутновог закона (закона инерције) следи да свака промена брзине тела, односно појава убрзања може настати само као последица деловања неке силе.

промена брзине тела – последица деловања силе

Узрок промене брзине је сила – да би се променила брзина тела на тело мора да делује неко друго тело тј, мора да делује сила.

Убрзање се означава малим словом *a* (од италијанске речи acceleratio што значи убрзање) и представља количник промене брзине и временског интервалом у којем је та промена настала.

$$a = \Delta v / \Delta t \quad \text{јединица је } 1 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta v = v - v_0$$

II Њутнов закон одређује однос између силе, масе и убрзања:

Убрзање које при кретању добија тело сразмерно је јачини силе која на њега делује, а обрнуто сразмерно маси тог тела.

$$a = F/m \quad \rightarrow \quad F = m \cdot a$$

Равномерно променљиво кретање је променљиво кретање код кога се брзина равномерно мења (повећава или смањује).

*брзина се равномерно увећава – равномерно убрзано кретање

*брзина се равномерно смањује – равномерно успорено кретање

Тренутна брзина: $v = v_0 + at$ - **убрзано кретање**

$$v = v_0 - at$$
 - успорено кретање

$$v = at$$
 - убрзано кретање без почетне брзине $v_0 = 0$ (из мировања)

Пређени пут:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$$

веза тренутне брзине и пређеног пута

ОСЦИЛАТОРНО И ТАЛАСНО КРЕТАЊЕ

Кретање које се после одређеног времена понавља на исти начин, назива се **периодично кретање**.

Периодично кретање које се врши увек по истој путањи око равнотежног положаја назива се **осцилаторно кретање – осциловање**.

Један завршен циклус осцилаторног кретања, после кога настаје понављање назива се **осцилација**.

(Из равнотежног положаја дође до најудаљеније тачке, тренутно се заустави, врати се у равнотежни положај, а затим услед инерције настави да се креће до најудаљенијег положаја са друге стране и поново се враћа у равнотежни положај)

Тело које осцилује назива се **осцилатор**.

Елонгација – растојање тела од равнотежног положаја

Амплитуда – највећа вредност елонгације, односно највеће растојање од равнотежног положаја.

Време за које се изврши једна осцилација је **период осциловања**. Означава се великим словом Т.

$T = t/n$

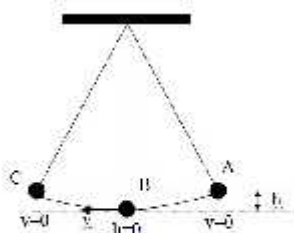
Број осцилација у једној секунди назива се **фреквенција (учестаност) осциловања**. Означава се словом f или ν , а јединица је **херц (Hz)**. $\nu = n/t$; $\nu = 1/T$; $1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$

Слободне (непригушене) осцилације – осцилатор не губи енергију, амплитуда се не мења у току времена

Пригушене (амортизоване) осцилације – осцилатор губи енергију, амплитуда се смањује у току времена

Принудне осцилације – осцилације се одржавају деловањем спољашње силе (довођењем енергије осцилатору)

Математичко клатно - куглица обешена о танку и неистегљиву нит



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Период осциловања математичког клатна

Б: $E_k = \text{max}$ $E_p = 0$
А, С: $E_k = 0$ $E_p = \text{max}$

Осцилације које се појављују на једном месту предају се другим честицама – средина се таласа. **Механички талас** представља процес преношења осцилација са једне на суседне честице средине.

Таласно кретање – преношење осилаторног кретања од једне честице на друге.

Место на коме започиње таласно кретање назива се **извор таласа**. Од извора се осцилације преносе захваљујући међумолекуларним силама.

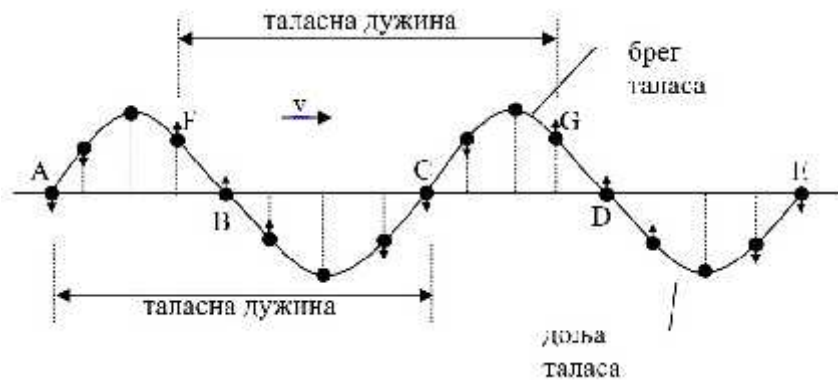
Честице средине осцилују само око равнотежног положаја, а талас односно поремећај се преноси кроз ту средину.

У зависности од правца осциловања честица у односу на правац простирања таласа таласи могу да буду:

* **попречни (трансверзални)** – честице осцилују нормално на правац кретања таласа

* **уздужни (лонгитудинални)** – честице осцилују у правцу кретања таласа

Честице не путују него само осцилују око равнотежних положаја.



За честице које осцилују на исти начин може да се каже да се налазе у истој фази. Честице које се налазе у истој фази осциловања имају иста елонгација, исти смер кретања и исту брзину осциловања.

Растојање између две најближе честице које се налазе у истој фази осциловања назива се **таласна дужина**. Таласна дужина је растојање до кога се осциловање преноси за време од једног периода. Таласна дужина се означава грчким словом ламбда (λ), а мери се у метрима.

Брзина таласа односи се на процес преношења осцилација од једне до друге честице средине, а брзина осциловања се везује за кретање честица око равнотежног положаја.

$v = \lambda / T$ $v = \lambda \cdot \nu$ Брзина простирања таласа једнака је производу таласне дужине и фреквенције осциловања.

Тело које својим осциловањем производи звук зове се **звучни извор**. Звучни извор може бити свако тело (чврсто, течност, гасовито) које осцилује са фреквенцијом у интервалу чујности.



Од звучног извора осцилације се преносе на околне честице. Честице осцилују тако да настаје њихово наизменично згушњавање и разређивање – звучни талас. Звучни талас у уху изазива осциловање бубне опне, што ствара осећај чујности звука. Звук је лонгитудинални талас (згушњавање и разређивање средине кроз коју се простиру). Звук се не простира кроз вакуум.

Светлост – један облик енергије, који емитује извор светлости у виду светлосних зракова.

Тела која емитују светлост називају се **светлосни извори**.

Светлосни извори могу бити:

*природни (Сунце, звезде, инсекти-свитац)

*вештачки (електричне сијалице, пламен свеће)

Светлосни извори осветљавају тела у околини и омогућавају да она буду видљива.

Значи, виде се тела који директно емитују светлост, и она тела која одбијају светлост.

Месец – не емитује светлост, али се од њега одбија Сунчева светлост

На светлост значајно утиче средина кроз коју се она простира. **Светлост се кроз хомогену средину простира праволијски**. Светлост се простира и кроз вакуум.

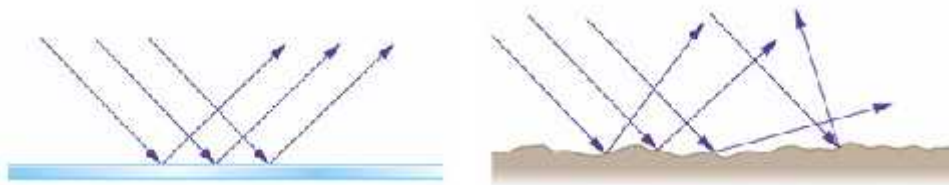
Одбијање светлости:



Закон одбијања светлости:

упадни угао једнак одбојном углу

упадни зрак, нормала и одбојни зрак леже у истој равни

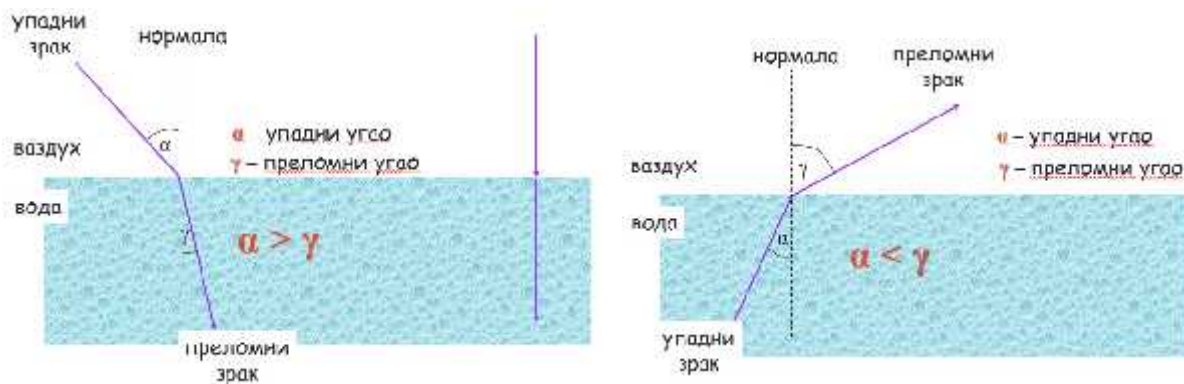


Дифузно одбијање светлости

Брзина светлости у вакууму је 300 000km/s. Брзина светлости је највећа позната брзина у природи.

Светлост се најбрже простира у вакууму. Брзина светлости у ваздуху је приближна брзини светлости у вакууму, док је у другим срединама знатно мања.

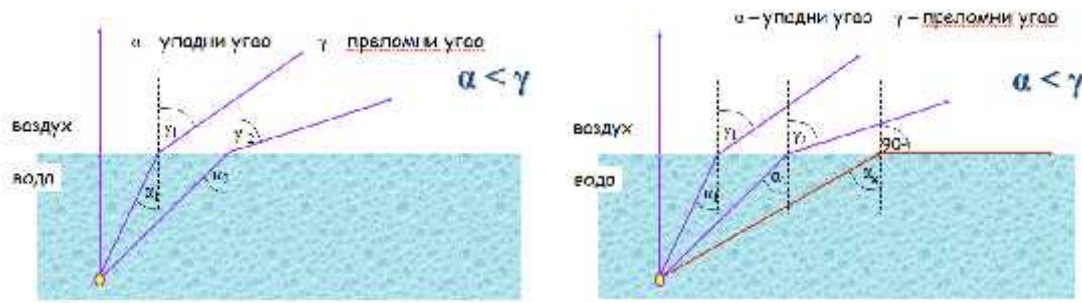
Преламање светлости се догађа на граничним површинама између две средине различитих оптичких густина. Светлосни зрак који косо пада на мирну површину воде скреће са свог правца при преласку у воду – прелама се.



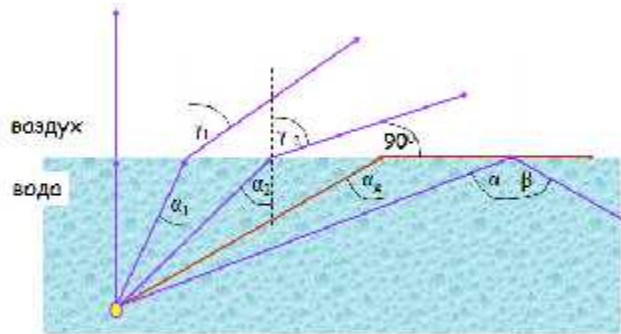
Закон преламања светлости : Када светлосни зрак прелази из оптички ређе у гушћу средину, упадни угао је већи од преломног угла– зрак скреће ка нормали.Ако светлосни зрак пада

нормално на граничну површину не скреће. Када светлосни зрак прелази из оптички гушће у ређу средину, упадни угао је мањи од преломног угла– зрак скреће од нормале.

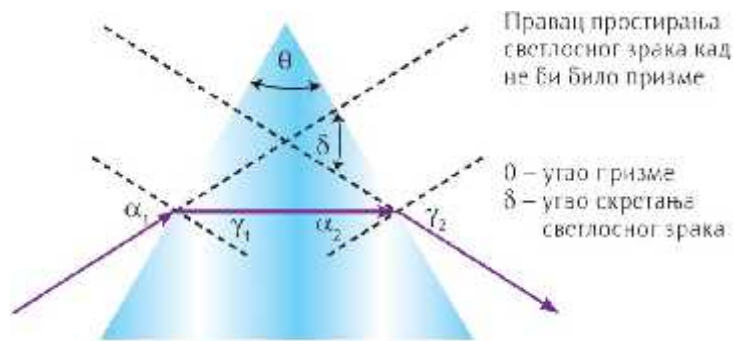
ТОТАЛНА РЕФЛЕКСИЈА



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



Оптичка призма је направљена од провидног материјала, најчешће од стакла. У току пролажења кроз призму, светлосни зрак се два пута прелама – при уласку и при изласку.



Тотална рефлексија кроз призму

