

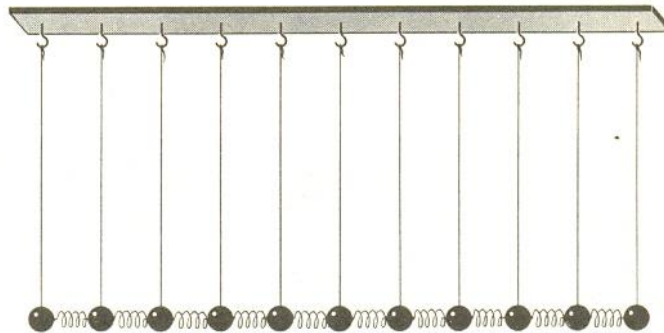
## ТАЛАСНО КРЕТАЊЕ

У природи се могу уочити бројни процеси који се сврставају у таласно кретање. Сви ти процеси могу да се сврстају у две групе, и то:

- механички таласи (звучни таласи, таласи на води...)
- електромагнетни таласи (видљива светлост, радио таласи...)

Да би настао механички талас потребно је да постоји:

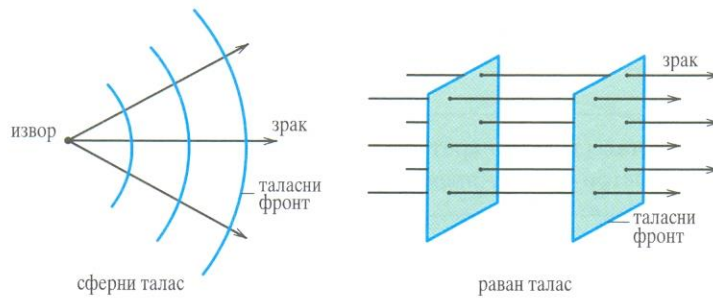
- извор таласа (односно поремећаја)
- средина у којој може да се изазове талас (ови таласи не могу да се простиру кроз вакуум)
- нека физичка веза између честица средине



Механички талас представља процес преношења осцилација са једне на суседне честице средине. Процес преношења осилаторног кретања од једне честице на друге назива се таласно кретање. 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 хомогеној изотропној средини (средина која у свим правцима има исте физичке особине) брзина простирања таласа једнака је у свим правцима. Таласи се формирају у облику концентричних кругова (вода), линије (жито на ветру).

Према облику таласи могу бити:

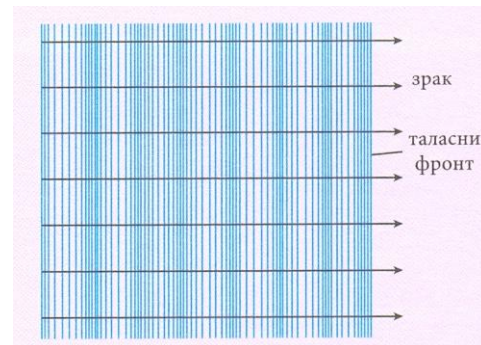
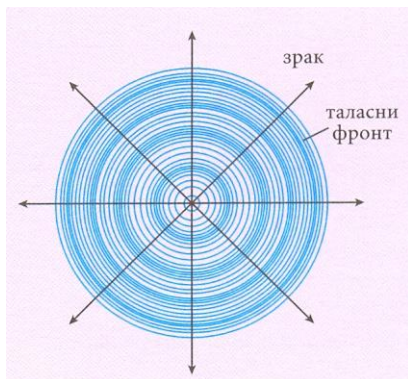
- **сферни** – таласи код којих су таласне површине концентричне сфере
- **равни** – таласи код којих су таласне површине међусобно паралелне равни, нормалне на правац простирања таласа



**Таласни фронт** (површина) обухвата све честице које осцилују на исти начин.

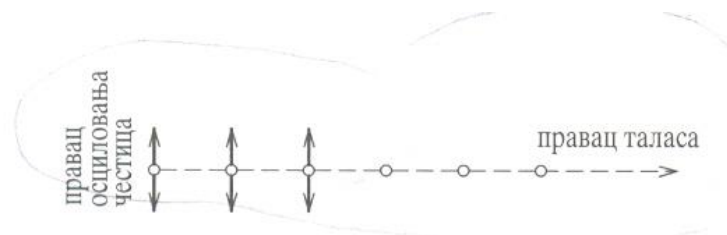
Облик таласног фронта:

- кружница (сферни)
- линија (равни таласи)



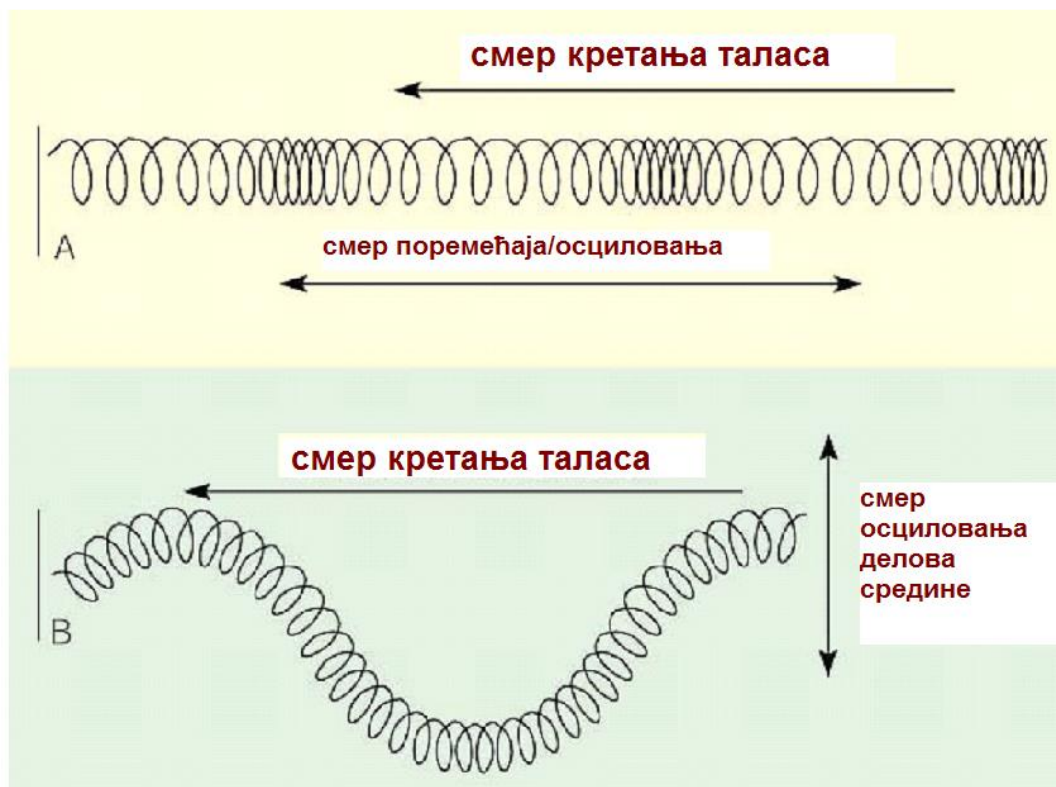
**Таласни зрак** је линија која је у хомогеним срединама нормална на таласни фронт и одређује правац простирања таласа. У зависности од правца осциловања честица у односу на правац простирања таласа таласи могу да буду:

- **трансверзални (попречни)** - честице осцилују нормално на правац кретања таласа
- **лонгитудинални (уздужни)** - честице осцилују у правцу кретања таласа





Која врста таласа ће се простирати кроз средину зависи од еластичних особина средине. Лонгитудинални таласи се могу да се простиру кроз средине у сва три агрегатна стања (простиру кроз чврсте, течне и гасовите средине), а трансверзални само кроз средине у чврстом агрегатном стању.

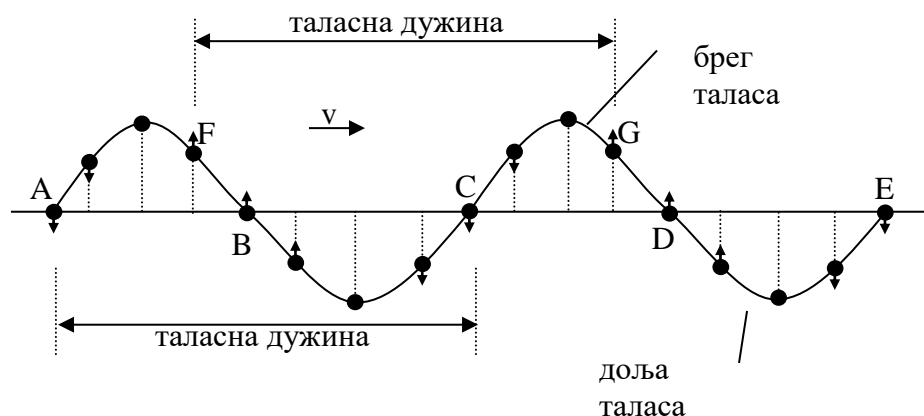


Кроз течности могу да се простиру само лонгитудинални таласи. Међутим на површини течности ила на граничној површини између две течности могу да се појаве таласи који се понашају као трансверзални таласи. Ти таласи имају сложенији карактер. Када се талас шири по површини воде, молекули воде се крећу по кружним путањама, а површина воде изгледа као низ брегова и доља. Таласе на површини течности условљава гравитациона сила. Поред утицаја гравитационе силе, облик таласа зависи и од силе површинског напона, густине и дубине течности итд. Због свега наведеног проучавање ових таласа је прилично сложено.

Ако је таласна дужина велика доминантан утицај има гравитациона сила. Брзина таласа у том случају је знатно мања од брзине лонгитудиналних таласа у истој средини.

Честице не путују него само осцилују око равнотежних положаја.

### Основни појмови који описују талас



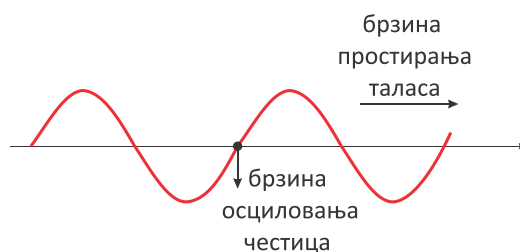
**Фаза осциловања** - За честице које осцилују на исти начин може да се каже да се налазе у истој фази.

пример:

- A, C, E
- F, G
- B, D

Честице које се налазе у истој фази осциловања имају истај елонгацију, исти смер кретања и исту брзину осциловања. Растојање између две најближе честице које осцилују на исти начин 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 ( $\lambda$ ), 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.



## Брзина простирања таласа

$$s = v \cdot t$$

$$\lambda = v \cdot T$$

$\lambda$  - таласна дужина [m]

$v$  - брзина простирања таласа [ $\frac{m}{s}$ ]

$T$  - период осциловања [s]

**Периода осциловања  $T$**  – време за које:

- једна честица изврши једну осцилацију,
- талас пређе растојање једнако таласној дужини  $\lambda$ .

ако је:  $T = \frac{1}{f}$

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow v = \lambda f$$

Брзина простирања таласа једнака је производу таласне дужине и фреквенције осциловања.

Брзина таласа зависи од физичких особина средине кроз коју се талас простире и од врсте таласа. При преласку из једне у другу средину мењају се његова брзина и таласна дужина, док фреквенција остаје иста (она зависи само од карактеристика извора)

**Брзина трансверзалног таласа на затегнутој жици или конопцу:**

$$v = \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}}$$

$\rho$  - густина жице

$\sigma$  - нормални напон

пошто је:  $\sigma = \frac{F}{S}$  и  $\rho = \frac{m}{V}$  и  $V = Sl$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\frac{S}{m/V}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\frac{S}{m/S l}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{l}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$\mu = \frac{m}{l}$  - маса по јединици дужине (маса жице јединичне дужине)

**Брзина лонгитудиналног таласа кроз чврсте и течне средине:**

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$\rho$  - густина средине

$E$  – Јунгов модул еластичности за чврста тела, односно запремински модул еластичности за течности

**Брзина лонгитудиналног таласа кроз идеални гас:**

$$v = \sqrt{\gamma \frac{p}{\rho}}$$

$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$  - Поасонова константа

$\rho$  - густина гаса

$p$  – притисак гаса

пошто је:  $\rho = \frac{m}{V}$  и  $pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow p = \frac{m}{M} \frac{RT}{V}$

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$$

$R = 8.31 \frac{J}{mol \cdot K}$  - универзална гасна константа

$T$  – апсолутна температура

$M$  - моларна маса