

# 1. Појам физике

Природу чини све оно што нас окружује, укључујући и нас.

У природи се стално нешто дешава, та дешавања називају се природне појаве.

Од давнина човек посматра појаве око себе и покушава да их објасни. На основу тог посматрања људско знање о природи се богатило и проширивало. Тако је настала једна од најстаријих наука о природи – ФИЗИКА.

Назив физика потиче од грчке речи **физис** што значи **природа**.

Проучавање природе, природних појава и закона врши се посматрањем и извођењем огледа и експеримената.

Да би се потпуније објасниле природне појаве потребно је изводити експерименте. Експеримент је вештачки изазвана природна појава са циљем да се детаљније проучи. Значи, експеримент је поступак проучавања природних појава у посебно припремљеним и контролисаним условима.

## ФИЗИКА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА НАУКА

Резултати експеримената се анализирају, повезују са другим подацима, објашњавају се помоћу постојећих закона или се ствара нова теорија или физички закон, па за физику може да се каже да је теоријска наука.

## ФИЗИКА – ТЕОРИЈСКА НАУКА

Физика је природна, експериментална и теоријска наука.

Задатак физике је да проучава природу и природне појаве и да открива правила (законитости) по којима се оне дешавају.

Проучити једну појаву значи испитати све услове њеног постанка и начин на који се она догађа, утврдити величине од којих она зависи и одредити како су те величине повезане.

# 1. Основне и изведене физичке величине

За описивање особина тела или појава у физици користе се физичке величине.

Пример: дужина учионице, висина ученика, време, брзина аутомобила, температура итд.

Физичке величине могу да се мере.

Када се физичка величина мери она се упоређује са познатом величином, исте врсте, која је усвојена за њено мерење. Та позната величина је мерна јединица.

Мерењем се сазнаје колико је пута мерена физичка величина већа или мања од усвојене јединице.

Мерењем се добија бројна вредност величине.

Поред бројне вредности мора да се напише и одговарајућа мерна јединица, јер ако се зна само бројна вредност није позната стварна вредност измерене физичке величине.

пример: дужина учионице

$a = 6 \text{ m}$

$a$  – ознака за физичку величину  
 $6$  – бројна вредност  
 $m$  – метар (мерна јединица за дужину)

Ради лакше размене знања и података користи се **Међународни систем јединица (SI систем)**, који садржи **7 основних величина и њихове јединице**.

Основне физичке величине и мерне јединице:

ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ	ОЗНАКА ВЕЛИЧИНЕ	ФИЗИЧКЕ ОСНОВНА ЈЕДИНИЦА ЗА МЕРЕЊЕ	ОЗНАКА ЈЕДИНИЦЕ
Дужина	$l$	метар	m

ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ	ОЗНАКА ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ	ОСНОВНА ЈЕДИНИЦА ЗА МЕРЕЊЕ	ОЗНАКА ЈЕДИНИЦЕ
Маса	$m$	килограм	kg
Време	$t$	секунда	s
Температура	$T$	келвин	K
Јачина електричне струје	$I$	ампер	A
Јачина светлости	$J$	кандела	cd
Количина супстанце	$n$	мол	mol

Све остале величине и јединице дефинисане су помоћу основних, а називају се **изведене физичке величине**.

пример:

– на основу дужине – површина и запремина  
 – брзина – на основу дужине и времена

# 3. Мерење дужине и одређивање површине

## Мерење дужине

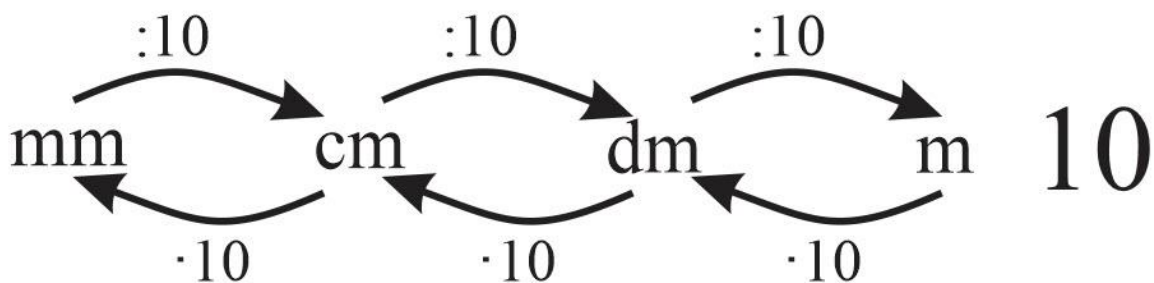
Дужина представља растојање између две тачке. Јединица за мерење дужине у SI систему је **метар**. Означава се малим словом **m**.

1791. – Француска народна скупштина – метар  
1799. – у Француској уведен метарски систем  
1873. – метар уведен за мерење дужине у Србији

У Међународном бироу за мере и тегове у Севру код Париза чува се еталон.

Већа  
– километар (km)  $1\text{km}=1000\text{m}$   $1\text{m}=0,001\text{km}$  јединице:

Мање  
– дециметар (dm)  $1\text{dm}=0,1\text{m}$  јединице:  
– центиметар (cm)  $1\text{cm}=0,01\text{m}$   $1\text{m}=10\text{dm}$   
– милиметар (mm)  $1\text{mm}=0,001\text{m}$   $1\text{m}=1000\text{mm}$   $1\text{m}=100\text{cm}$



Јединицама за дужину мере се и висина, пут, дебљина ...

Ознаке које се најчешће користе за означавање ових физичких величина:

- дужина ( $l$ )
- пречник ( $d$ )
- полупречник ( $r$ )
- дебљина ( $d$ )
- висина ( $h$ )
- пут ( $s$ )

Пример: ОБИМИ

- квадрат

## 4. Мерење запремине

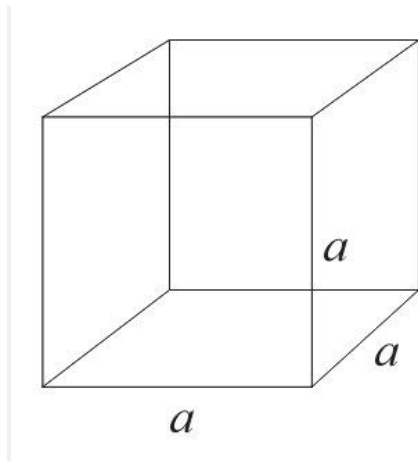
Запремина – простор који заузима неко тело.

Одређивање запремине правилних фигура своди се на мерење димензија (дужине, ширине и висине односно дебљине) и примену одговарајуће формуле.

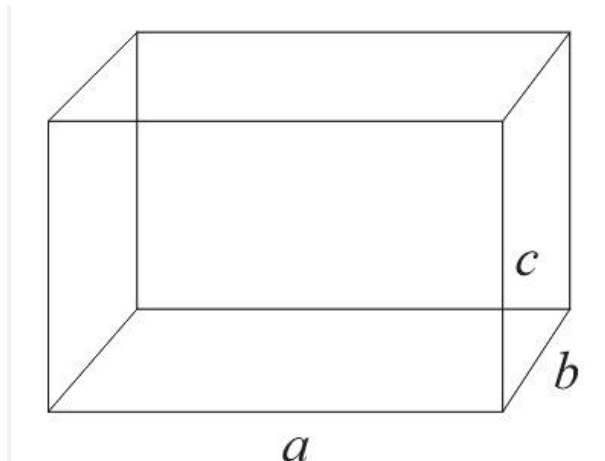
Запремина се обележава великим словом  $V$ .

Пример:

- коцка



- квадар

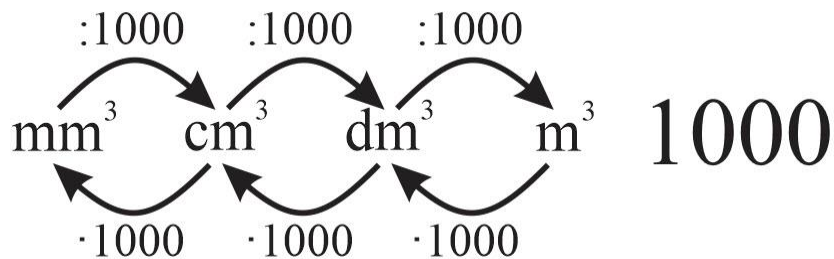


Јединица за мерење запремине у SI систему је **кубни метар  $m^3$** .

Веће јединице од  $m^3$  се врло ретко користе.

Мање						јединице:
кубни дециметар	( $dm^3$ )	1	$m^3 =$	1000	$dm^3$	
кубни центиметар	( $cm^3$ )	1	$m^3 =$	1 000 000	$cm^3$	
кубни милиметар ( $mm^3$ )						

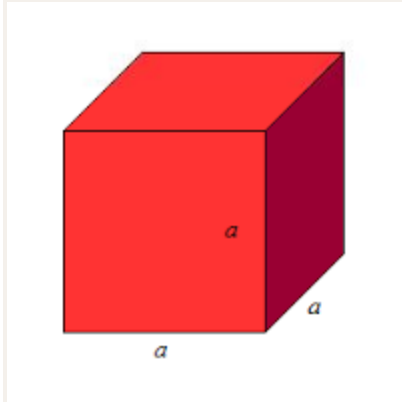
$1 m^3 = 1\,000\,000\,000 mm^3$



претварање веће у мање – множење са 1000

претварање мање у веће – дељење са 1000

Приликом мерења запремине течности, најчешће се користи јединица за мерење запремине литар ( $l$ ).



Мање јединице од литра:

децилитар (*dl*)

центилитар (*cl*)

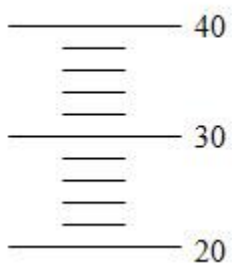
милилитар (*ml*)

Запремина течности може да се мери мензуром. Мензура је цилиндрични суд на чијем се зиду налазе подеоци у  $\text{cm}^3$  односно *ml*.

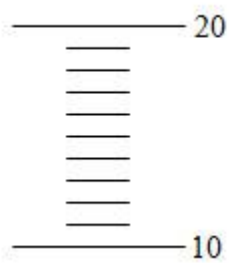




вредност једног подеока:



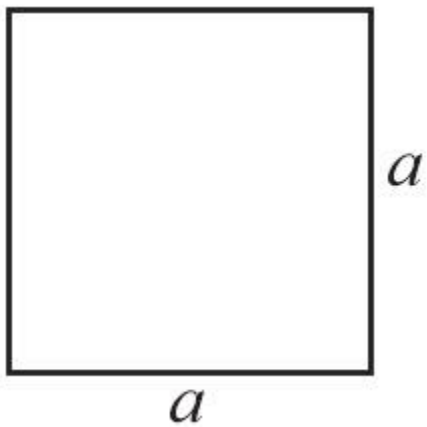
$2\text{ml} - 2\text{cm}^3$



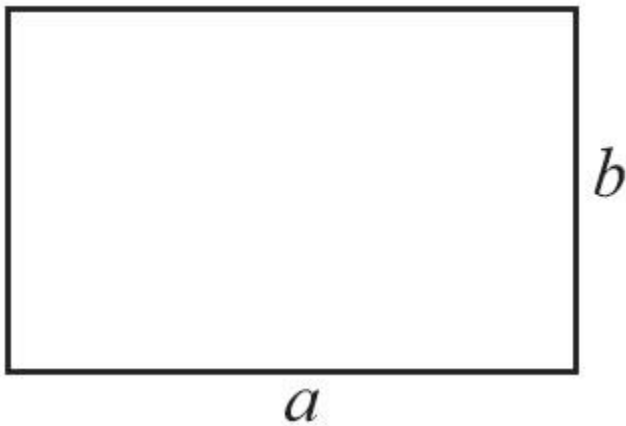
$1\text{ml} - 1\text{cm}^3$

Помоћу мензуре може да се мери и запремина чврстог тела неправилног облика.

Тело не сме да се раствара у течности и мора да тоне.



- правоугаоник



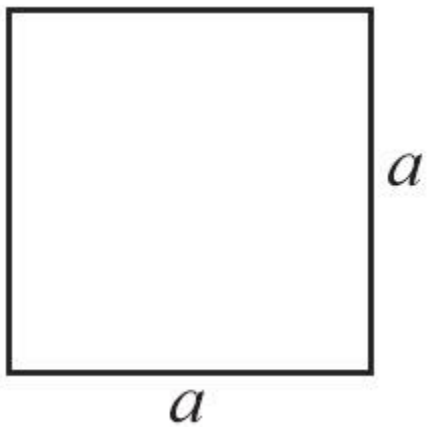
## Одређивање површине

Одређивање површине правилних фигура своди се на мерење димензија (дужине и ширине) и примену одговарајућег обрасца.

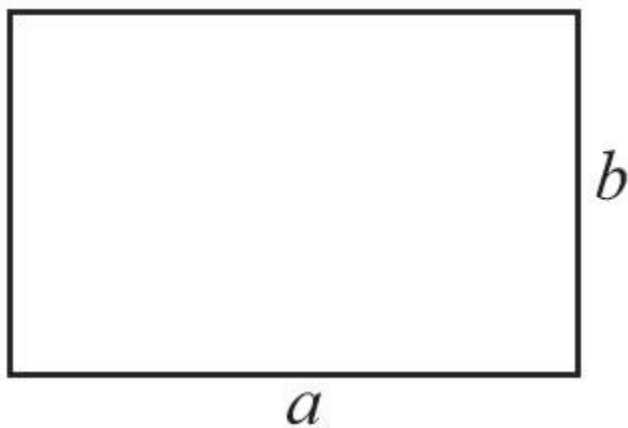
Површина се обележава великим словом  $S$ .

Пример:

- квадрат



- правоугаоник



Јединица за мерење површине у SI систему је **квадратни метар  $m^2$** .

Веће

- квадратни километар ( $km^2$ )
- хектар (ha)
- ар (ar)

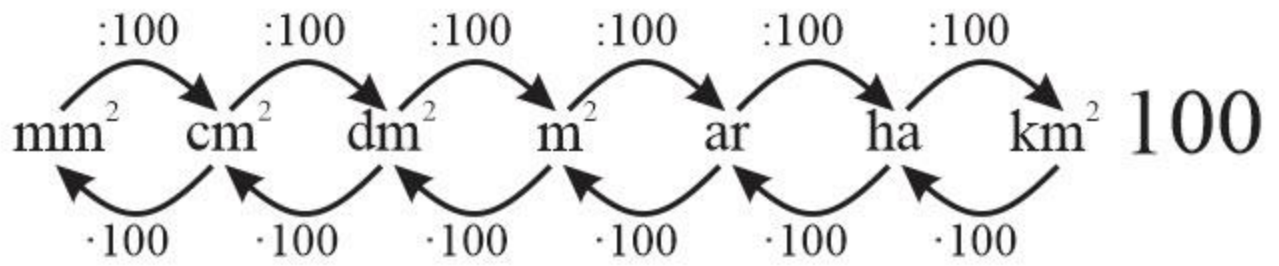
	јединице:
1 $km^2 =$	1 000 000 $m^2$
1 ha =	10000 $m^2$
1 ar =	100 $m^2$

Мање

- квадратни дециметар ( $dm^2$ )
- квадратни центиметар ( $cm^2$ )
- квадратни милиметар ( $mm^2$ )

	јединице:
1 $m^2 =$	100 $dm^2$
1 $m^2 =$	10000 $cm^2$

1  $m^2 = 1\,000\,000\,mm^2$



претварање веће у мање – множење са 100

претварање мање у веће – дељење са 100

## 5. Маса тела

Маса је једна од основних карактеристика физичких тела (материје). Свако тело има неку масу. Маса је стална – непроменљива величина (осим када се тело креће великим брзинама блиским брзини светлости).

Ознака за масу је мало слово **m**.

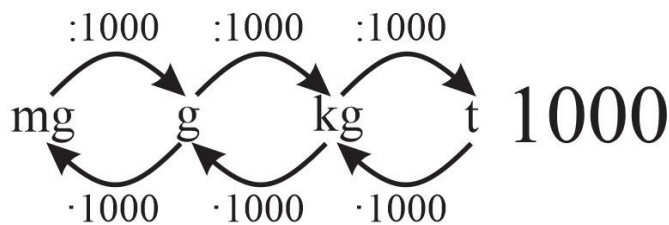
Основна јединица за мерење масе у SI систему је килограм – **kg**.

мање јединице:

- милиграм (mg)       $1\text{g}=1000\text{mg}$
- грам (g)             $1\text{kg}=1000\text{g}$

већа јединица:

- тона (t)             $1\text{t}=1000\text{kg}$



Тело веће масе се теже покреће са места и теже зауставља него тело мање масе. За тела веће масе може да се каже да су **тромија (инертнија)**.

**Маса тела је мера инертности тела.**

## Густина тела

Тела истих запремина која су сачињена од различитих супстанција имају различите масе

Маса и запремина одређују физичку величину која се назива густина, а карактеристична је за сваку супстанцију.

**Количник масе и запремине је стална величина – густина.**

Густина је означена грчким словом  **$\rho$** .

Јединица за густину у СИ систему је:

– изведена из масе и запремине

килограм по кубном метру

Поред ове користи се и јединица:

грам по кубном сантиметру

Средња густина:

У пракси се често користе тела коју су састављена од различитих супстанција. Да би се описале особине оваквих тела користи се средња густина тела. Средња густина неког тела једнака је количнику његове укупне масе и укупне запремине.

## 6. Мерење времена

Време је физичка величина којом се описује:

- када се нешто десило
- колико је трајао догађај

Време се означава малим словом  $t$ .

**Основна јединица за мерење времена је секунда (s).**

Веће јединице:

минут  $1 \text{ min} = 60\text{s}$

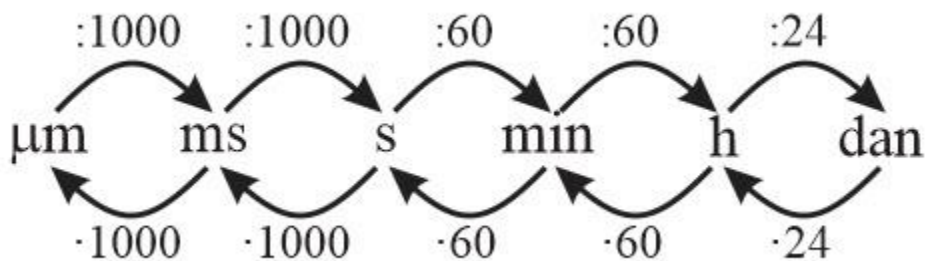
час  $1\text{h} = 60 \text{ min} = 60 * 60\text{s} = 3600 \text{ s}$

дан  $1 \text{ dan} = 24 \text{ h} = 24 * 60 \text{ min} = 24 * 60 * 60\text{s} = 24 * 3600\text{s} = 86\,400 \text{ s}$

Мање јединице:

милисекунда  $1 \text{ ms} = 0,001\text{s}$

микросекунда  $1 \text{ } \mu\text{s} = 0,000001 \text{ s}$



Појмови:

временски тренутак – када се нешто догодило  
пример: час је почео у 8.00

временски интервал – колико је трајао догађај  
пример: час траје 45 минута.

Пример: Аутобус је кренуо из Београда у \_\_\_\_\_, а у Ниш је дошао у \_\_\_\_\_.  
Колико је трајало путовање од Београда до Ниша?

временски тренутак: \_\_\_\_\_,

временски интервал: \_\_\_\_\_

За мерење времена користе се часовници, а за прецизније мерење хронометри.

За одређивање временског интервала користи се метроном



# 9.15.и 16.Узајамно деловање тела у непосредном додиру

## Презентација

Тело не може само од себе да се покрене из мировања или да промени брзину кретања. До тога долази због узајамног деловања са другим телима.

Примери непосредног додира и интеракције (интеракција – узајамно деловање) тела:

- покретање, заустављање и промена брзине тела
- промена положаја
- деловање једног тела на друго – деформација (истезање, сабијање, савијање)
- кретање једног тела по површини другог
- кретање једног тела кроз неку средину
- међусобни судар

Тело мења свој положај, облик, започиње кретање, мења правац кретања и слично услед дејства другог тела.

Услед узајамног деловања долази до промене облика (деформације) тела – некад видљива некад не

- притиснути сунђер – кад се пусти враћа се у претходно стање; лопта притиснута у руци, балон
- пластелин – не враћа се у претходни облик
- судар аутомобила – не враћа се у претходни облик

- након деловања силе тело се врати у правобидно стање
- након деловања силе тело трајно мења облик

При узајамном деловању може доћи до промене облика тела (деформације).

Ако се по престанку деловања тела враћају у првобитни облик може да се каже да су **еластична тела**.

Тела која се после престанка дејства других тела не враћају у првобитни облик су **нееластична тела (пластична тела)**.

Трење настаје на додирним површинама између тела.

При кретању једног тела по површини другог јавља се трење.

Један од разлога за појаву трења су неравнине на површинама које се додирују. Трење се супротставља се кретању. Што је мање неравнина на телу и на подлози по којој се тело креће, трење је слабије.

Трење може бити:

- трење клизања – једно тело клизи односно превлачи се по другом
- трење котрљања – тело се котрља по површини другог тела

Отпора средине се јавља приликом кретања тела кроз неку средину (пример: вода, ваздух...) и супротставља се кретању.

# 9.11.13.и 14.Узајамно деловање тела која нису у непосредном додиру

## Презентација

Постоји неколико врста узајамног деловања тела која нису у непосредном контакту:

- гравитационо
- електрично
- магнетно

## ГРАВИТАЦИОНО ДЕЛОВАЊЕ

Примери:

- блато лети са тачкова када се окрећу – Земља ротира око своје осе, зашто се ми не разлетимо, шта нас држи
- држимо неко тело у руци притиска, испустимо га пада
- тела делују на подлогу
- када се измакне подлога, прекине конач тела падају (навести примере)
- бацимо камен увис – лети, смањује му се брзина, пада

Свако тело које се налази изнад површине Земље пада на Земљу (под условом да се не налази на некој подлози и није обешено).

Земља привлачи сва тела која се налазе на њој или у њеној околини. **Привлачно деловање Земље назива се гравитационо деловање – гравитација.** У простору око Земље образује се **гравитационо поље.**

Гравитационо поље постоји око сваког тела.

**Гравитационо деловање је увек привлачно** и јавља се између било која два тела.

Људи су дуго веровали да је Земља равна, јер да је округла – људи који би били на супротној страни стајали би наглавачке и морали би да отпадну

Због деловања Земљине теже сва тела слободно падају.

Слободном паду тела могу да се супротставе различите препреке: подлога на којој тело стоји, конач о који је тело обешено и слично.

## ЕЛЕКТРИЧНО ДЕЛОВАЊЕ

Примери:

- муње – громови
- пуцкетање док се чешља коса, чешаљ привлачи косу
- чешаљ провлачимо кроз косу (чешаљ-негативно, коса-позитивно) – привлачи папире
- привући папире односно стиропор балоном
- пробати: узети шипке протрљати и привући папире
- пластична кашичица – со и бибер

Грчки филозоф Талес из Милета 600 г.п.н.е – када се ћилибар (једна врста смоле) протрља вуненом тканином привлачи ситне комадиће – незапажено, заборављено.

Енглески физичар Џилберт у 17.веку обратио пажњу на ову појаву и показао да и друга тела имају ово својство. Он је дао овој појави назив електрицитет по ћилибару који се на грчком назива електрон.

За тела која после трења са другим телима привлаче лакша тела може да се каже да су наелектрисана.

Наелектрисање тела може да се врши на различите начине, а најједноставнији начин је наелектрисање трењем.

- ебонитна (пластична) шипка (-) вуненом тканином
- стаклена шипка (+) свиленом тканином (амалгамисаном кожом)

На основу огледа дошло се до закључка да постоје две врсте наелектрисаних тела. Један врста је означена као позитивна а друга негативна. Наелектрисана стаклена шипка је означена као позитивна (+), а наелектрисана пластична шипка као негативна (-).

Тела се привлаче ако су наелектрисана супротним врстама наелектрисуња, а одбијају ако су наелектрисана истим врстама наелектрисуња.

- привлачење:



- одбијање



У простору око наелектрисаног тела делује електрично поље.

## МАГНЕТНО ДЕЛОВАЊЕ

У околини места Магнезија (Мала Азија), неколико векова пре наше ере, пронађена је гвоздена руда која има својство да привуче и да стално држи гвоздене предмете.

Од давнина је познато да гвоздена руда магнетит има особину да привлачи комаде гвожђа. Ова појава се назива магнетизам, магнетна тела која се налазе у природи називају се природни магнети. Поред природних праве се и вештачки магнети. Вештачки магнети праве се најчешће у облик шипке, потковице или игле.

Сваки магнет има два пола.

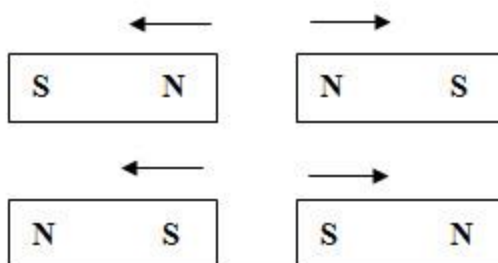
- северни пол – означава се словом N (енглески North – север)
- јужни пол – означава се словом S (енглески South – југ)

Истоимени магнетни полови два магнета се одбијају, а разноимени се привлаче.

привлаче се:



одбијају се:



Сваки комад раздељеног магнета је потпуни магнет, са северним и јужним полем.



## Појам – инерција

примери:

- бицикл се креће и кад не окрећемо педале
- санке настављају да се крећу и кад престанемо да их гурамо
- нагли полазак и заустављање аутобуса, воза – шта се дешава са путницима
- санке са снега изађу на асфалт – шта се дешава
- нагло укочити бицикл
- бицикл и санке се заустављају због трења – када не би било трења тела се не би никад зауставила (осим ако на њих не делује нека сила)

Тело које мирује никад се неће само од себе покренути.

Да би се зауставио аутомобил који се креће брзо, треба снажно притиснути кочницу.

Свака промена на телима и у природи уопште последица је међусобног деловања између тела, односно последица деловања неке силе. То важи и за механичко

кретање тела. Без неког узрока, без утицаја других тела, не може доћи ни до промене правца кретања, ни до промене брзине кретања.

Аристотел – тело се не креће без дејства силе

Галилеј – почетком 17. века

Појаву да сва тела остају у стању мировања или равномерног праволинијског кретања ако на њих не делује сила назвао **инерција**.

Инерција је појава до које долази када се нагло промени брзина (нагло кочење, нагло покретање). Тада свако тело тежи да задржи стање у коме је било.

Ову појаву касније проучавао Њутн и формулисао **закон инерције** или I Њутнов закон:

**Свако тело задржава стање мировања или равномерног праволинијског кретања, све док га нека сила не принуди да то стање промени.**

Разлика: **инертност – инерција**

**Инертност:**

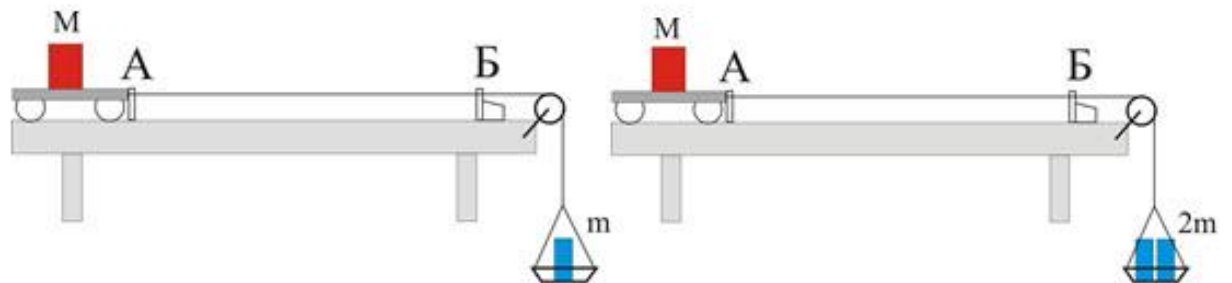
- **особина тела** ( тело са већом масом спорије прихвата промену кретања)
- **зависи од масе тела**

**Инерција**

- **појава** ( испољава у одржавању стања мировања или равномерног праволинијског кретања)
- **не зависи од масе** (односи се мировање или кретање тела без обзира на вредност масе).

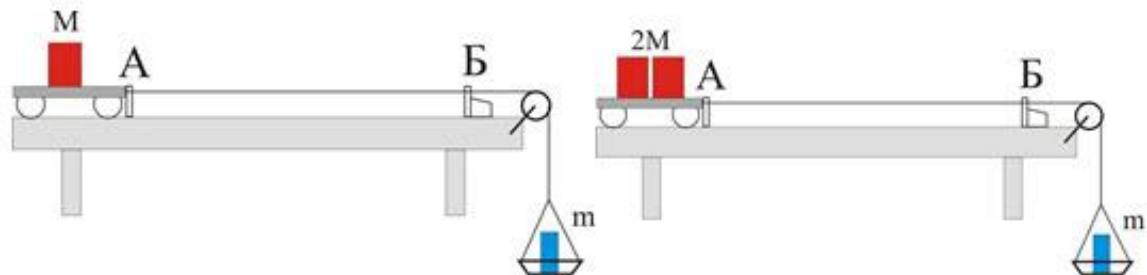
## 10. II Њутнов закон

- Презентација
- Презентација swf
- 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.
- 
- **II Њутнов закон – од чега зависи убрзање**
- II Њутнов закон одређује однос између силе, масе и убрзања.
- Пример 1



- 
- 
- иста маса – различита вучна сила
- јача сила – веће убрзање
- **убрзање сразмерно сили**
- Пример 2



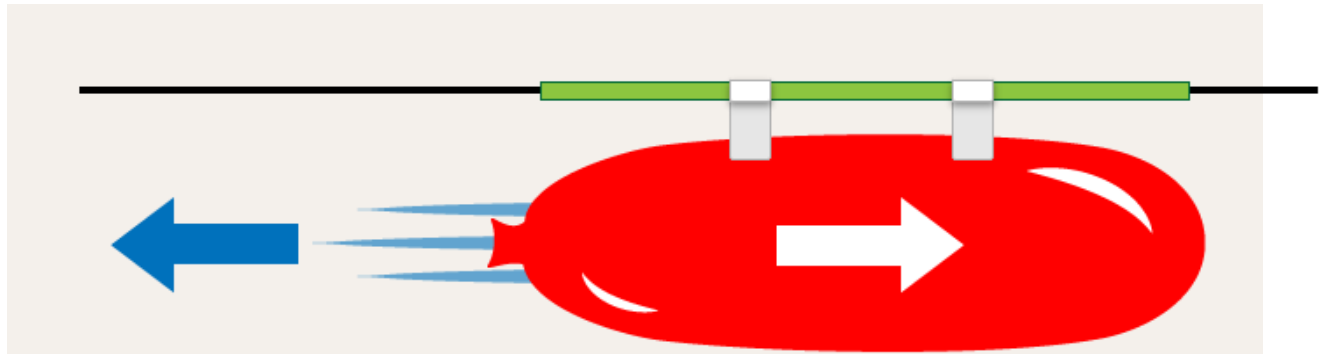


- 
- 
- иста вучна сила – различита маса
- већа маса – мање убрзање
- **убрзање обрнуто сразмерно маси**
- **II Њутнов закон**
- **Убрзање које при кретању добија тело сразмерно је јачини силе која на њега делује, а обрнуто сразмерно маси тог тела.**
- 
- **ПРИ ДЕЛОВАЊУ СИЛЕ ИСТОГ ИНТЕНЗИТЕТА:**
- – тело веће масе има мање убрзање од тела мање масе.
- То значи да се телу веће масе спорије мења брзина (мање је убрзање).
- Тело веће масе је троније – инертније
- **Инертност је особина тела да се одупире промени брзине при деловању силе.**
- **Маса тела је мера његове инертности.**
- 
- Сила је једнака производу масе тела и убрзања које му она даје.
- 
- Сила има интензитет од 1N ако телу масе 1kg даје убрзање
- 
-

# III Њутнов закон

Пример:

- на надувани балон залепити цевчицу за сок, кроз цевчицу провући канап, два ученика држе крајеве канапа, балон се налази на једном крају канапа, пустити да из балона излази ваздуху.



акција – излажење ваздуха

реакција – кретање балона

При деловању једне силе ( – сила акције) јавља и друга сила ( – сила реакција) која има исти правац и интензитет, а супротан смер.

Сила акције и сила реакције:

- делују у пару
- истовремене (док траје једна траје и друга)
- истих интензитета
- делују дуж истог правца
- супротног су смера
- делују на различита тела

## III Њутнов закон

**Силе, којима тела узајамно делују, имају исте интензитета, исте правце, а супротне смерове.**

Сила акције је увек по јачини једнака сили реакције.

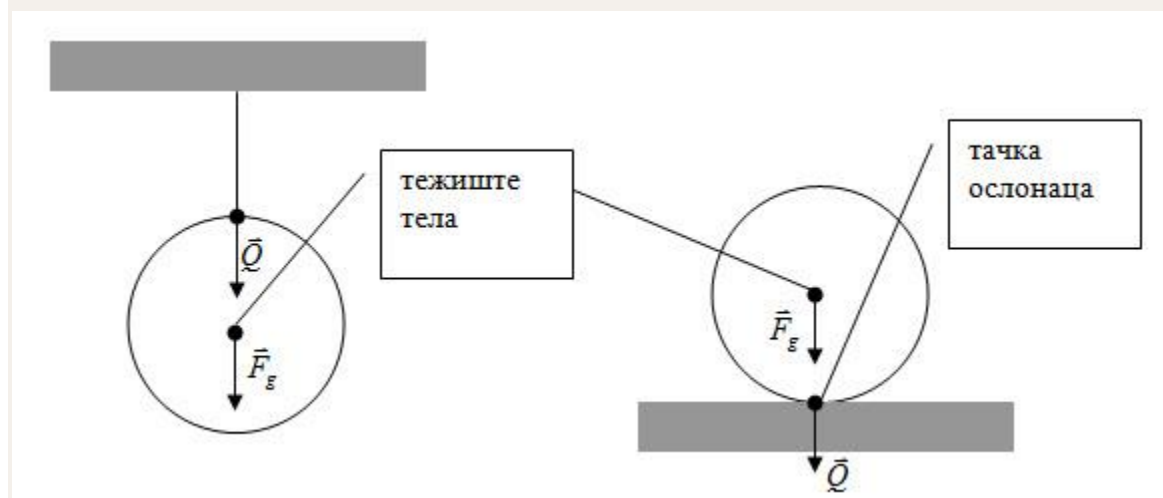
## 12. Сила Земљине теже и тежина тела

Земља привлачи сва тела која се налазе на њој или у њеној околини. Сила којом Земља привлачи сва тела назива се сила Земљине теже. Сила Земљине теже се означава словима  $F_g$ .

Земља привлачи тела силом, због тога тела делују силом на подлогу на којој се налазе.

Сила којом тело због Земљине теже делује на хоризонталну подлогу на којој се налази или затеже конач о који је обешено, назива се тежина тела.

Тежина се означава словом  $Q$ .



Треба разликовати тежину тела и силу теже.

- сила Земљине теже – делује на тело
- тежина тела – делује на подлогу – на тачку ослонаца или вешања
- разликују се по нападној тачки

Сила Земљине теже и тежина тела имају исти интензитет, правац и смер, али немају исти нападну тачку.

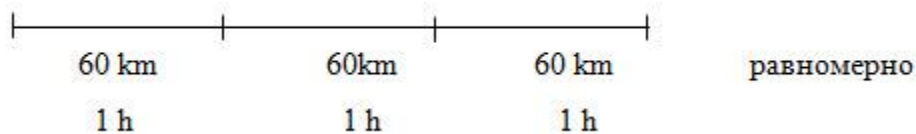
**Сила теже делује на тело, а тежина је сила којом тело делује на неко друго тело (подлога, конач).**

# 19. Равномерно праволинијско кретање

Презентација

Презентација swf

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



Пример: пут од 30 km

- пешак пређе за 6 сати
- бициклиста пређе за 2 сата

Шта кажемо – бициклиста се креће брже

Како се рачуна брзина?

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

Брзина је бројно једнака пређеном путу у јединици времена.

Ознаке:

- брзина  $v$
- пређени пут  $s$
- време  $t$

Брзина је сразмерна пређеном путу, а обрнуто сразмерна времену.

Мерна јединица за брзину добија се (изведена је) на основу јединица за пут (дужину) и време.

Мерна јединица за мерење дужине у је **метар**. Означава се малим словом **m**.

Већа јединица:

километар (km)       $1\text{km}=1000\text{m}$        $1\text{m}=0,001\text{km}$

Основна мерна јединица за мерење времена је **секунда (s)**.

Веће јединице:

минут       $1\text{min} = 60\text{s}$

час       $1\text{h} = 60\text{min} = 60 * 60\text{s} = 3600\text{s}$

**Мерна јединица за брзину:**

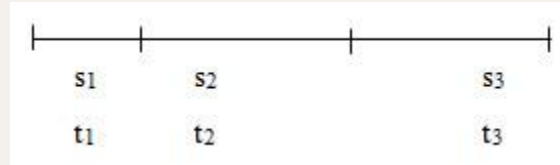
**метар у секунди**

Тело се креће брзином      ако сваке секунде пређе пут од 1m.

**У саобраћају се најчешће користи јединица за мерење брзине километар на час** .

## 20. Средња 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.

# 21. Појам убрзања

Свака промена на телима и у природи уопште последица је међусобног деловања између тела, односно последица деловања неке силе. То важи и за механичко кретање тела. Без неког узрока, без утицаја других тела, не може доћи ни до промене правца кретања, ни до промене брзине кретања.

пример: променљиво кретање

- аутобус (полазак и заустављање)
- аутомобил (полазак, заустављање, претицање)
- атлетичар – у финишу трке повећава брзину, кад прође кроз циљ успорава

**ПРОМЕНЉИВО КРЕТАЊЕ** – у току кретања брзина се мења

Тело у једнаким временским интервалима прелази различите путеве.

- полазак аутобуса – повећава се брзина – шта ради – убрзава
- заустављање аутобуса – смањује брзину – шта ради – успорава

пример: југо и формула 1 – до брзине од

- брзина се повећава у оба случаја
- југо – 20 секунди
- формула 1 – 3 секунде
- код формуле 1 се брзина повећава много брже

Да би се добила потпуна информација о промени брзине, није довољно да се зна само за колико се брзина променила, него и временски интервал за који се то догодило.

**колико се брзо брзина мења**

Да би се описало променљиво кретање у физици се користи величина која се назива убрзање.

пример: посматрамо кретање тела



промена брзине:

временски интервал:

Убрзање се означава малим словом  $a$  (од италијанске речи *acceleratio* што значи убрзање ).

Убрзање се израчунава тако што се промена интензитета брзине подели временским интервалом у којем је та промена настала.

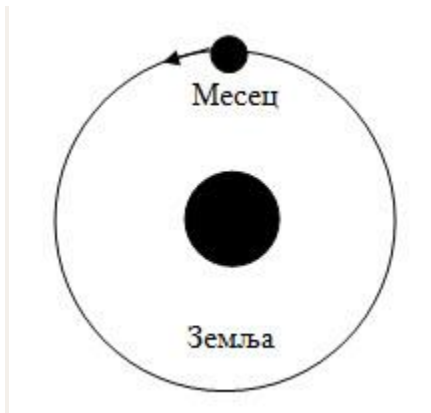
Јединица за убрзање: метар у секунди за секунду или метар у секунди на квадрат



## 22. Осцилаторно кретање

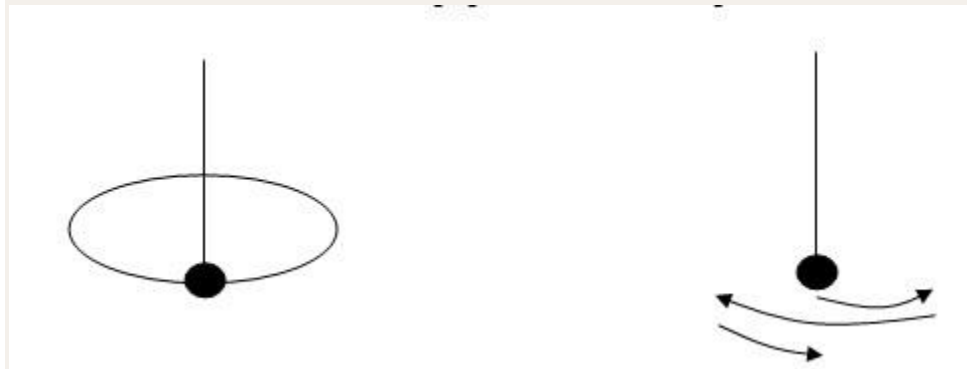
ПРИМЕРИ:

- ротација Месеца око Земље, Земље око Сунца – опишу круг, па се понавља
- врх казаљке сата



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

Најједноставнија периодична кретања су равномерно кружно кретање и осцилаторно кретање.



Разлика између ова два начина кретања:

1. тело се креће по истој путањи у истом смеру
2. тело се креће по истој путањи, али мења смер кретања

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

# Таласно кретање

Примери таласног кретања у механици:

- таласи на води кад се убази камен

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.

хомогена средина – брзина таласа једнака у свим правцима

Таласи могу бити **сферни и равни**.

пример: таласи се формирају у облику концентричних кругова (вода), линије (жито на ветру)

Таласни фронт обухвата све честице које осцилују на исти начин.

Облик таласног фронта:

- кружница (просторни)
- линија (равни таласи)

## 23. Звуки ултразвук

**Акустика** је област физике која се бави изучавањем настајања звука, његових основних својстава и закона као и практичне примене.

Неке осцилације могу изазвати појаве које се опажају чулом слуха. То су звучне појаве.

Тело које својим осциловањем производи звук зове се **звучни извор**. Звучни извор може бити свако тело (чврсто, течно, 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.

Звучни таласи:

- механички таласи
- простиру се само кроз материјалну средину, тј супстану
- лонгитудинални таласи (згушњавање и разређивање средине кроз коју се простиру)

Звук се не простира кроз вакуум.

Слушамо разноврсне звукове – међу њима се разликују тонови и шумови.

**Тон** је звук тачно одређене фреквенције.

пример: певање, звукови затегнутих струна

**Шум** је звук који је резултат веома сложеног непрекидног осциловања.

пример: рад мотора, експлозије, шкрипање гребање

### Карактеристике звука:

- јачина – зависи од енергије која се преноси таласом
- висина – зависи од фреквенције, већа фреквенција – већа висина
- боја – карактеристична за сваку врсту звука (на основу тога могу да се препознају звуци), зависи од односа амплитуда и фреквенција

Висина тона – број осцилација у секунди.

Јачина – веће амплитуде осциловања звучног извора звук се јаче чује.

Систем помоћу кога се појачава јачина звука назива се резонатор.

пример – гитара

Брзина простирања звука зависи од особина средине кроз коју се звук простире и од њене температуре.

Брзина простирања звука:

- у ваздуху на 15°C – 340
- у води – 1500
- у гвожђу – 5000
- у стаклу – 5400
- леду – 3300

Брзина звука је већа у чврстим телима и течностима него у ваздуху, јер су у њим молекули који преносе осциловање, ближи и зато се осцилације брже преносе.

пример – долазак воза у станицу -прислонити уво на шине (раније се чује)

Ултразвук је звук са фреквенцијама већим од 20000Hz.

- испуштају делфини, слепи мишеви – оријентација и сналажење

Ултразвучни таласи имају знатно већу енергију од звучних.

Користе се:

- у техници за откривање грешака, обраду материјала, добијање квалитетних слика
- у медицини
- за стерилизацију животних намирница
- мерење дубине океана и мора

# 25.Притисак чврстих тела

Презентација

При деловањима између тела мора да се води рачуна о јачини силе, о правцу и смеру њеног деловања и о величини површине на коју она делује. Због тога је уведена физичка величина која се назива притисак.

Притисак се означава малим словом  $p$ .

притисак:

- сразмеран сили која делује нормално на подлогу
- обрнуто сразмеран површини на коју та сила делује

Повећањем јачине силе расте притисак, а повећањем додирне површине притисак опада.

**Притисак је бројно једнак јачини силе која делује нормално на јединицу површине коју притиска.**

- јединица за силу Њутн (N)
- јединица за површину ( $m^2$ )

**Јединица за притисак: – њутн по квадратном метру.**

Ова јединица се назива **паскал**, а означава се са **Pa**.

# 27.28.31.Хидростатички притисак и спојени судови

хидро – односи се на воду (течност)

статика – мировање

хидростатички притисак – притисак у течности која мирује

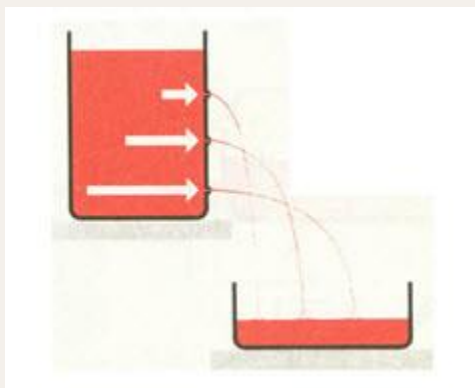
Хидростатички притисак:

- притисак који настаје због тежине течности;
- притисак који врши течност на зидове суда и сва тела потопљена у њој;
- делује на све стране;
- на истој дубини једнак је у свим правцима.

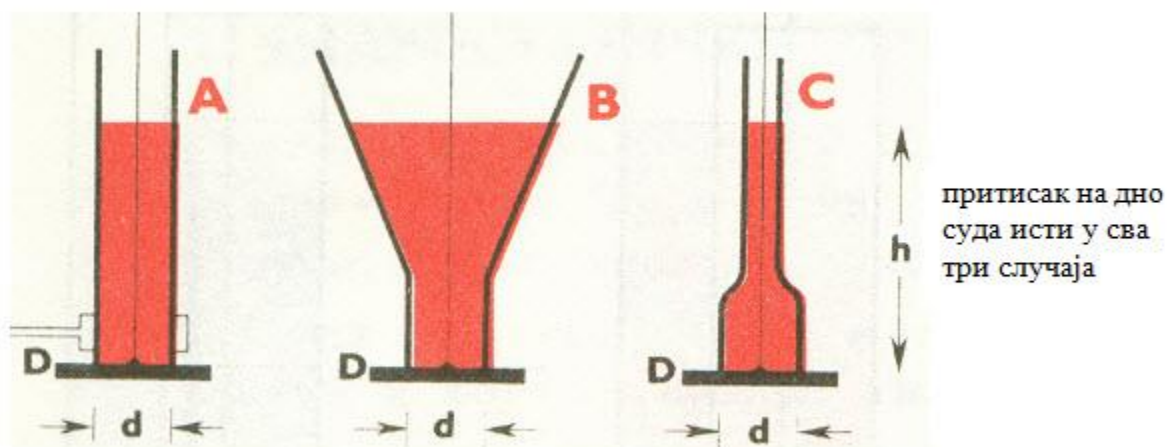
Хидростатички притисак зависи од:

- густине течности ( $\rho$ );
- јачине гравитационог поља ( $G$ );
- дубине на којој се мери притисак ( $h$ ).

$h$  – се рачуна од горње површине течности до посматраног места

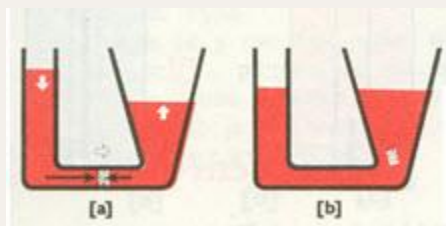


### Хидростатички парадокс:



Хидростатички притисак којим течност делује на дно суда не зависи облика суда ни од масе течности у суду, већ само од густине течности, јачине гравитационог поља на месту где се налази течност, висине стуба течности у суду.

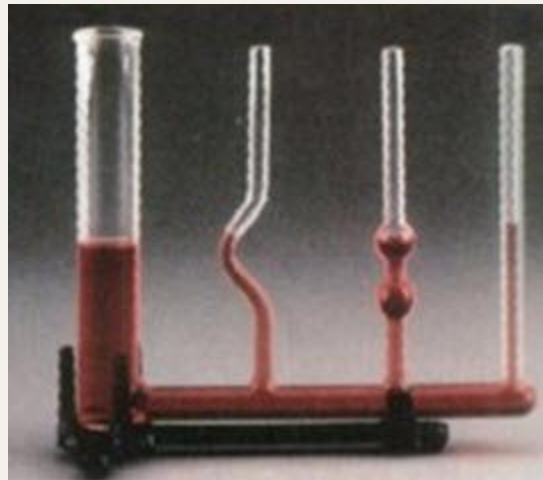
Судови су повезани тако да течност може да прелази из једног у други. У сваком суду ниво течности је исти.



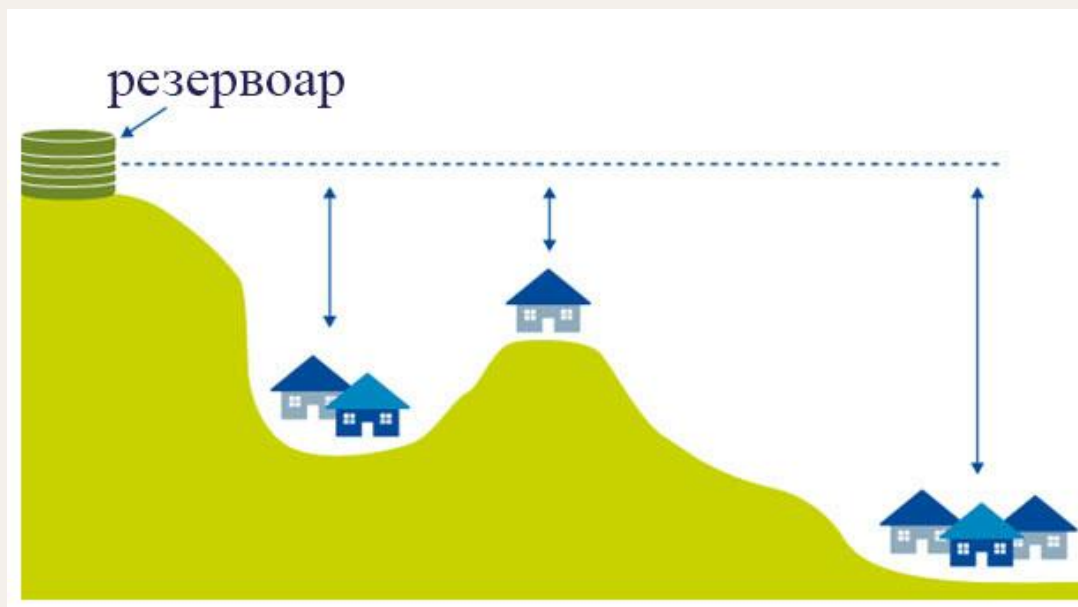
### Закон спојених судова:



У спојеним судовима нивои исте течности налазе се у истој хоризонталној равни.



На принципу спојених судова ради водовод.



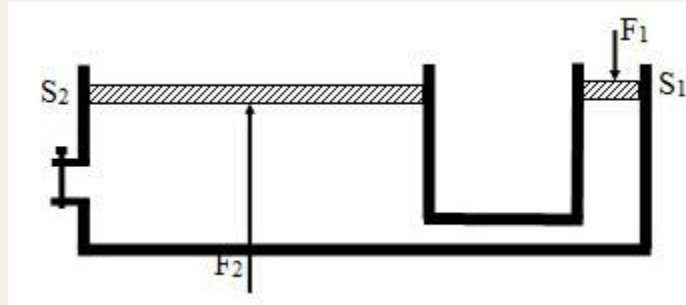
## Паскалов закон

Паскалов закон:

Спољашњи притисак који делује на затворене течности и гасове преноси се подједнако у свим правцима.

пример: гумена лопта (избуши на више места), дување балона – слика у књизи

Притисак који настаје услед дејства спољашње силе једнак је у сваком делу унутрашње запремине суда.



притисак испод мањег клипа:

притисак испод већег клипа:

На основу Паскаловог закона (притисак се преноси подједнако у свим правцима):

Сила која делује на шири клип већа је од силе која делује на ужи клип, и то онолико пута колико је површина попречног пресека већег клипа већа од површине попречног пресека мањег клипа.

## 30. Атмосферски притисак

Земља је окружена ваздушним омотачем који се зове атмосфера (дебљина око 200 км).

Притисак којим ваздушни омотач делује на Земљину површину и сва тела на њој назива се атмосферски притисак.

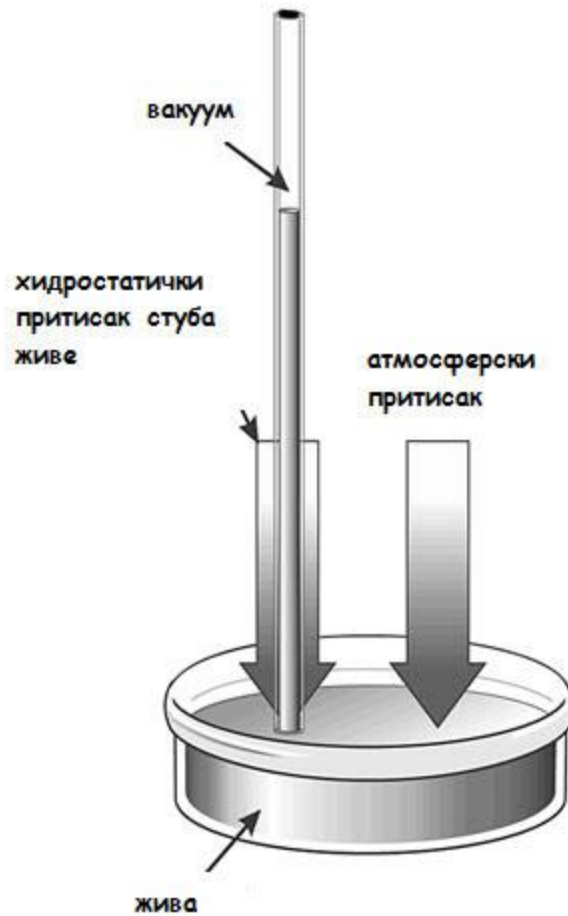
Вредност атмосферског притиска први одредио италијански физичар Торичели.

Торичелијев оглед:

- стаклену цев, дужине 1 метар, чији један крај затворен, напунио је живом
- затворио прстом отворени крај и загнурио овај крај у шири суд са живом
- када је склонио прст са отвора из цеви је истекло мало живе
- висина стуба заостале живе је 76 cm



Ако се израчуна хидростатички притисак живиног стуба у Торичелијевој цеви истовремено се тиме одређује и величина атмосферског притиска.



**хидростатички притисак живиног стуба = атмосферски притисак**

Израчунавање атмосферског притиска:

- густина живе
- висина стуба живе
- јачина гравитационог поља (географска ширина  $45^\circ$  и на нивоу мора)

Мерења су показала да се атмосферски притисак мења са променом висине и због временских прилика.

За мерење атмосферског притиска користи се и јединица **бар**:

$$1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa}$$

Нормални атмосферски притисак код нас износи: 1,014бар односно 1014 mbar.

Притисак атмосфере је велики.

Немац Ото Герике је 1654.године уверљиво приказао дејство атмосферског притиска помоћу металних полулопти.



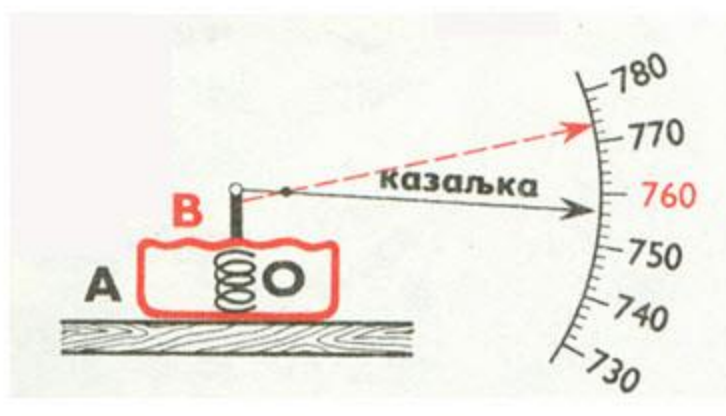
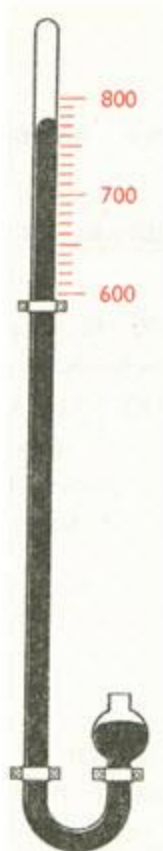
Рубови полулопти су углачани, а затим полулопте прислоњене једна уз другу.

Када је кроз отвор са славином извукао ваздух на обе полулопте је споља је деловала толика сила да их ни 6 пара коња није могло раставити.

За мерење атмосферског притиска користе се барометри.

Врсте барометара:

- живини барометри
- метални барометри (анероиди)



Примена – на основу промене атмосферског притиска:

- мерење висине (алтиметар)
- прогноза времена

ваздух влажан – притисак опада – киша, наоблачење, лети хладније, зими топлије

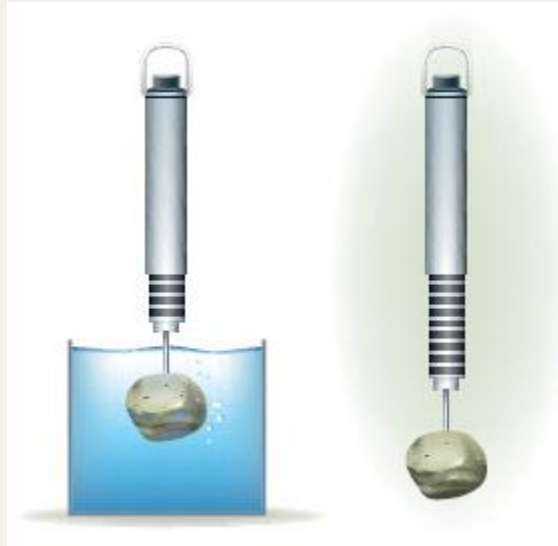
ваздух сув – притисак расте – суво и ведро време, лети топло, зими хладно

За мерење притиска у затвореним гасовима и притиска на различитим дубинама испод површине течности користе се **манометри**.

# 32. Сила потиска и Архимедов закон

Презентација

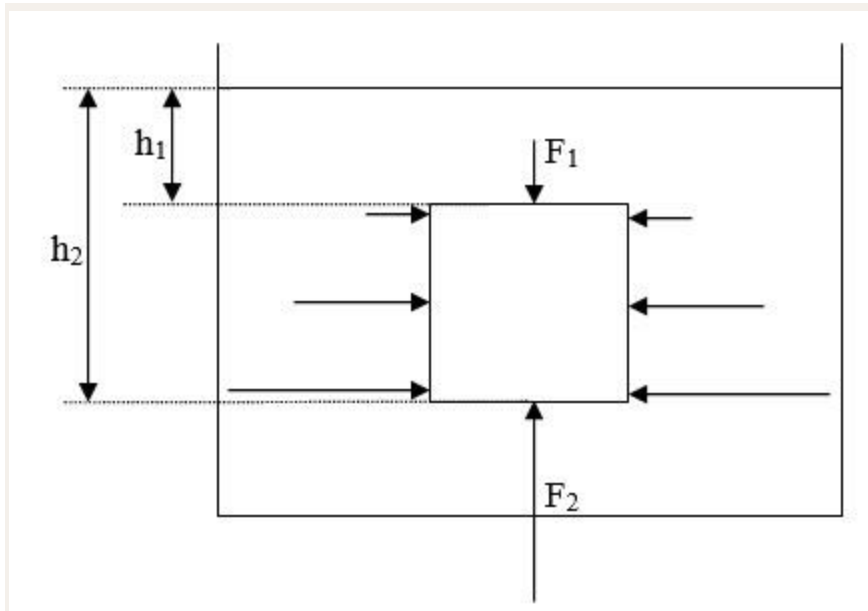
Сила којом течност делује на тела која се у њој налазе назива се **сила потиска**, а њено дејство **потисак**.



Иако маса остаје иста, тежина тела као сила која затеже опругу је мања.

Због силе потиска, тело у овом случају мање затеже опругу о коју је обешено, па може да се каже да тело потопљено у течности има мању тежину него у ваздуху.

**Због чега се јавља сила потиска?**

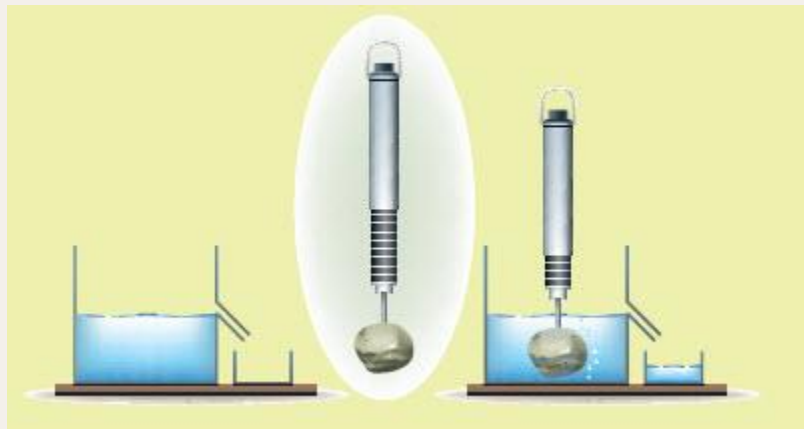


На тело потопљено у течност делује хидростатички притисак, тј. на све његове површине због овог притиска делују силе.

- бочне стране – силе у равнотежене
- $F_1$  – делује на горњу површину, потиче од хидростатичког притиска на дубини  $h_1$
- $F_2$  – делује на доњу површину, потиче од хидростатичког притиска на дубини  $h_2$

Сила потиска једнака је разлици вертикалних сила, од којих већа сила делује са доње, а мања са горње стране тела зароњеног у течности.

Сила потиска делује на свако тело које је делимично или потпуно потопљено у течности. Она делује у правцу вертикале и усмерена је навише.





**сила потиска = тежина течности коју истисне тело**

$F_p$  – сила потиска

– густина воде (течности)

$V$  – запремина тела (потопљени део тела)

$g$  – убрзање Земљине теже

**Архимедов закон:**

**На свако теко потопљено у течности делује сила потиска која је једнака тежини течности која је истиснута телом.**

Сила потиска, такође, делује и на сва тела која се налазе у ваздуху или неком другом гасу, али је њена јачина знатно мања (због мале густине гасова). Зато се сила потиска у гасовима често занемарује. Међутим, мора да се узме у обзир када се ради о телима великих запремина (ваздушни балони – њих сила потиска одржава).



