

1.СИЛЕ

ФИ.1.1.1. уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно

ФИ.1.1.2. уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе

ФИ.1.1.3. разуме принцип спојених судова

ФИ.2.1.1. уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције

ФИ.2.1.2. зна основне особине гравитационе и еластичне силе, и силе потиска

ФИ.2.1.3. уме да препозна када је полуга у стању равнотеже

ФИ.2.1.4. разуме како односи сила утичу на врсту кретања

ФИ.2.1.5. разуме и примењује концепт густине

ФИ.2.1.6. зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида

ФИ.3.1.1. разуме и примењује услове равнотеже полуге

ФИ.3.1.2. зна какав је однос сила које делују на тело које мирује или се равномерно креће

ФИ.3.1.3. зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи

ФИ.3.1.4. разуме и примењује концепт притиска у флуидима

ТЕОРИЈСКИ ПОДСЕТНИК

Сила је физичка величина којом се описује мера узајамног деловања тела и његове околине које може узроковати промену брзине, смера, правца или облика тела. Сила се означава великим словом латинице F (од латинске речи fortis – сила).Јединица за мерење силе је Њутн, означава се великим словом латинице N .

За мерење силе користи се мерни инструмент који се назива динамометар.

грчки: $dinamis$ – сила, $metreo$ – мерим

Динамометар се састоји од еластичне опруге поред које се налази скала. Издужење опруге је сразмерно јачини силе која на њу делује. На скали се читава вредност силе.

Сила је векторска величина – одређена је бројном вредношћу (интензитетом), правцем и смером.

Нападна тачка је место на телу у коме делује сила.

Сила је одређена јачином, правцем, смером и нападном тачком.

1.Гравитациона сила

Гравитациона сила је мера узајамног деловања између било које две материјалне тачке или два тела.

Гравитациона сила је увек привлачна сила.

Земља привлачи сва тела која се налазе на њој или у њеној околини.

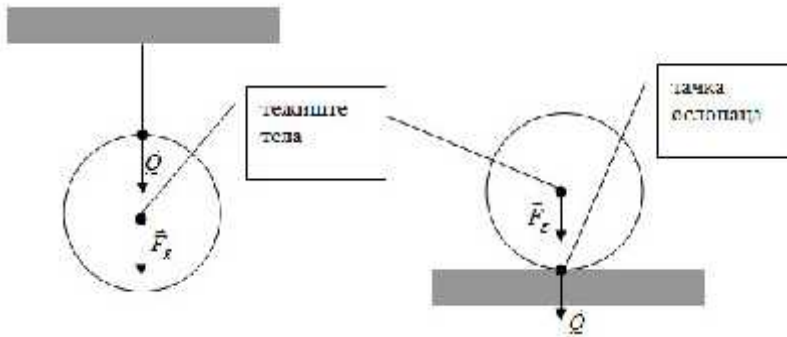
Сила којом Земља привлачи сва тела назива се **сила Земљине теже**. Сила Земљине теже се означава словима F_g .

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 и тежина тела имају исти интензитет, правцац 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).

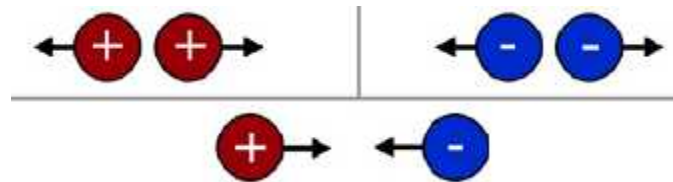


2. Електрична сила

Електрична сила F_e је мера узајамног деловања наелектрисаних тела. Може бити привлачна и одбојна.

Постоје две врсте наелектрисања + и -. Пластичну шипку ако протрљамо вуном она постаје негативно наелектрисана. Стаклену шипку ако протрљамо свиленом крпом она постаје позитивно наелектрисна.

Истоимена наелектрисања (наелектрисања истог знака) се одбијају, а разноимена (наелектрисања супротног знака) привлаче.



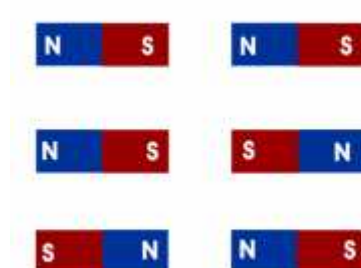
3. М F_m

Магнетна сила је мера узајамног деловања магнета. Може бити привлачна и одбојна.

Магнетно деловање се јавља између магнета или између магнета и предмета од гвожђа и челика.

Магнетно деловање је најјаче на крајевима магнета – половима (северни N јужни S). Магнети имају два пола. Магнет увек заузима правац север – југ (N-S).

Може бити привлачно (разноимени магнетни полови), и одбојно (истоимени магнетни полови).



4. Еластична сила F_{el}

Еластична сила је узрок враћања тела у првобитни облик и супротног је смера од силе која је изазвала деформацију.

Деформација представља промену облика и величине тела.

Основне деформације:

- истезање – деформација при којој се димензија тела повећава;
- сабијање – деформација код које се величина (димензија) тела смањује;
- савијање.

Деформације:

- пластична – после завршетка деловања силе остаје у том положају;
- еластична – после завршетка деловања силе тело се враћа у првобитни положај (облик).

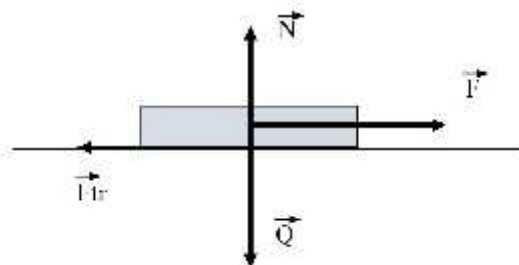
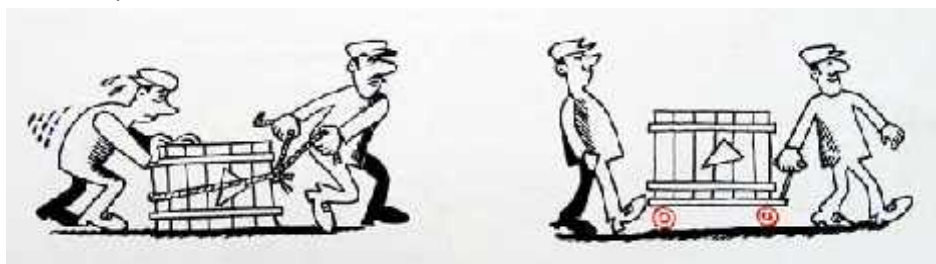
5. Сила трења F_{tr}

Сила трења увек има смер супротан смеру кретања тела и зависи од храпавости додирних површина и од величине силе којом тело делује на подлогу.

Трење је узајамно деловање тела и подлоге по којој се тело креће. Настаје услед притискања подлоге и постојања неравнина између тела и подлоге:

- трење клизања;
- трење котрљања.

При клизању неравнине једног тела задиру у неравнине другог док се при котрљању оне само додирују па је коефицијент трења котрљања мањи од коефицијента трења клизања па је трење котрљања мање од трења клизања.



Сила трења зависи:

*од величине силе којом тело делује нормално на подлогу

*од особина тела чије се површине додирују

Не зависи од величине додирне површине подлоге и тела

Сила трења клизања сразмерна је сили која делује нормално на подлогу.

$$F_{tr} = \mu N$$

Коефицијент трења се означава се грчким словом μ (ми).

Отпор средине делује тако да успорава кретање. Иако је отпор у ваздуху релативно мали, не можемо увек да га занемаримо, нарочито код кретања великим брзинама, као нпр. у тркама „формуле 1“. Силе отпора зависе од брзине, облика тела и врсте средине у којој се тело креће. Сила отпора средине је увек супротног смера од смера кретања тела. Сила трења и сила отпора средине успоравају тело.

Маса и густина

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) 1g=1000mg

грам (g) 1kg=1000g

већа јединица:

тона (t) 1t=1000kg

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 тротија (инертнија).

Маса тела је мера инертности тела.

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).

Густина: 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 ρ .

$$\rho = m/V$$

Јединица за густину у СИ систему је:

– изведена из масе и запремине

$1\text{kg}/\text{m}^3$ (килограм по кубном метру), а користи се и $1\text{g}/\text{cm}^3$ (грам по кубном центиметру)

$$1\text{g/cm}^3 = 1000\text{kg/m}^3$$

Притисак

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

Притисак се означава малим словом p .

$$P=F/S$$

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.

Јединица за притисак: 1 N/m^2 – њутн по квадратном метру.

Ова јединица се назива **паскал**, а означава се са **Pa**. $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$

Кроз чврста тела притисак се преноси само у правцу и смеру дејства силе.

Хидростатички притисак:

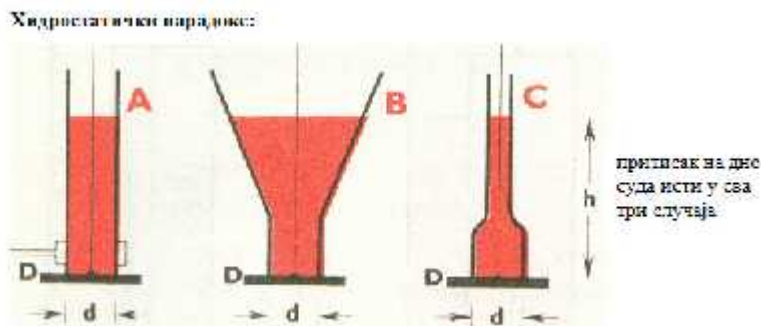
- притисак који настаје због тежине течности;
- притисак који врши течност на зидове суда и сва тела потопљена у њој;
- делује на све стране;
- на истој дубини једнак је у свим правцима.

$$p=\rho G h$$

Хидростатички притисак зависи од:

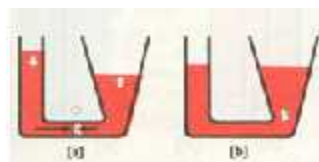
- густине течности (ρ);
- јачине гравитационог поља (G);
- дубине на којој се мери притисак (h).

h – се рачуна од горње површине течности до посматраног места



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.

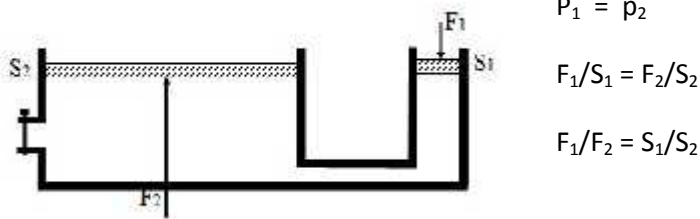
Закон спојених судова



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

Паскалов закон:

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



$$P_1 = p_2$$

$$F_1/S_1 = F_2/S_2$$

$$F_1/F_2 = S_1/S_2$$

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.

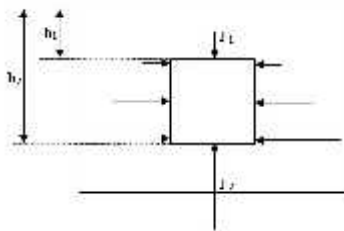
Сила потиска

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.



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

бочне стране – силе уравнотежене

F_1 – делује на горњу површину, потиче од хидростатичког притиска на дубини h_1

F_2 – делује на горњу површину, потиче од хидростатичког притиска на дубини h_2

$$h_2 > h_1 \rightarrow \rho_2 > \rho_1 \rightarrow F_2 > F_1$$

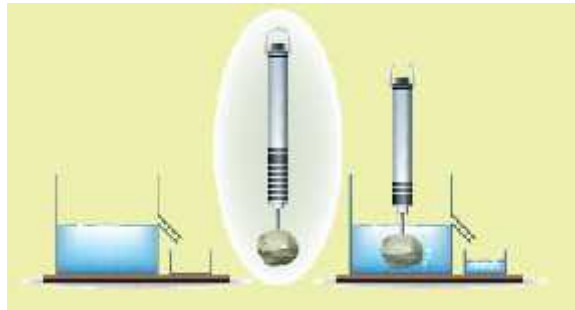
Сила потиска једнака је разлици вертикалних сила, од којих већа сила делује са доње, а мања са горње стране тела зароњеног у течности.

$$F_p = F_2 - F_1$$

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

$$F_p = \rho g V$$



F_p – сила потиска

ρ – густина воде (течности)

V – запремина тела (потопљени део тела)

g – убрзање Земљине теже

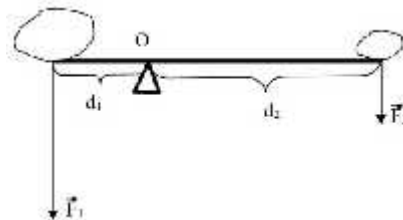
Архимедов закон:

На свако тело 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).

Полуга, момент силе

Пример: клацкалица – лакши дечак држи у равнотежи тежег ако је на већем растојању од тачке ослонца.



O – тачка ослонца

крак силе – растојање од ослонаца до правца силе

Пример:

*растојање d_1 од ослонаца до правца силе F_1 – крак силе F_1

*растојање d_2 од ослонаца до правца силе F_2 – крак силе F_2

Већа сила има краћи крак, а мања сила дужи крак.

Производ бројне вредности силе и крака силе назива се момент силе. Момент силе се означава великим словом латинице M .

$$M = F \cdot d$$

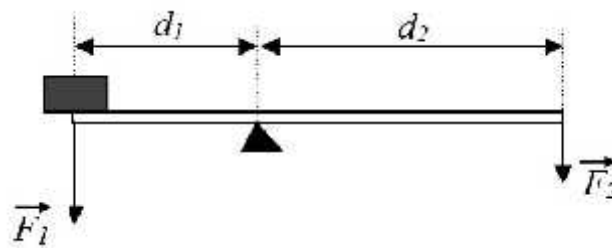
Јединица момента силе: $1\text{N}\cdot\text{m}$ њутнметар.

Тело на које истовремено делују две силе биће у равнотежи ако су бројне вредности момената сила међусобно једнаке.

Полуга је свако чврсто тело (најчешће у облику шипке) које може да се обрће око непокретног ослонаца.

$$M_1 = M_2 \text{ услов равнотеже полуге}$$

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$



Полуга омогућава да се мањом силом подигне већи терет. Сила ће бити онолико пута мања колико пута њен крак већи од крака терета.

Врсте полуга (на основу положаја ослонаца):

*двострана (двокрака)

*једнострана (једнокрака)

Ако сила и терет делују са различитих страна у односу на ослонац полуге (у приказаном примеру) онда је то двострана полуга. Тежина терета и сила делују са супротних страна ослонаца у истом смеру.

Ако сила и терет делују са исте стране ослонаца онда је то једнострана полуга. Тежина терета и сила делују са исте стране ослонаца у супротним смеровима.

