

**Узроци промене  
стања кретања  
и промене  
облика  
СИЛА**

Зашто тела мењају  
стање кретања (брзину,  
правац или смер кретања) или  
свој облик?



Тела мењају **стање кретања** или се **деформишу** услед  
узајамног деловања (интеракције) једног са другим  
телом.

Сва деловања су узајамна или обострана јер сва тела  
која учествују у интеракцији мењају стање  
кретања или облик.

## Врсте узајамних деловања

- 1 **са непосредним** додиром између тела
- 2 **без непосредног** додира између тела

## Узајамна деловања са непосредним додиром тела

### 1. Деформације (деловања са променом облика и димензија тела)

- истезање
- сабијање
- савијање
- увртање...

## Деформације могу бити:

пластичне (трајне)  
деформације



еластичне (привремене)  
деформације



Еластична тела се после престанка деловања другог тела (савијање, увијање, сабијање...) увек враћају у првобитни облик - сунђер, гумица, лењир...

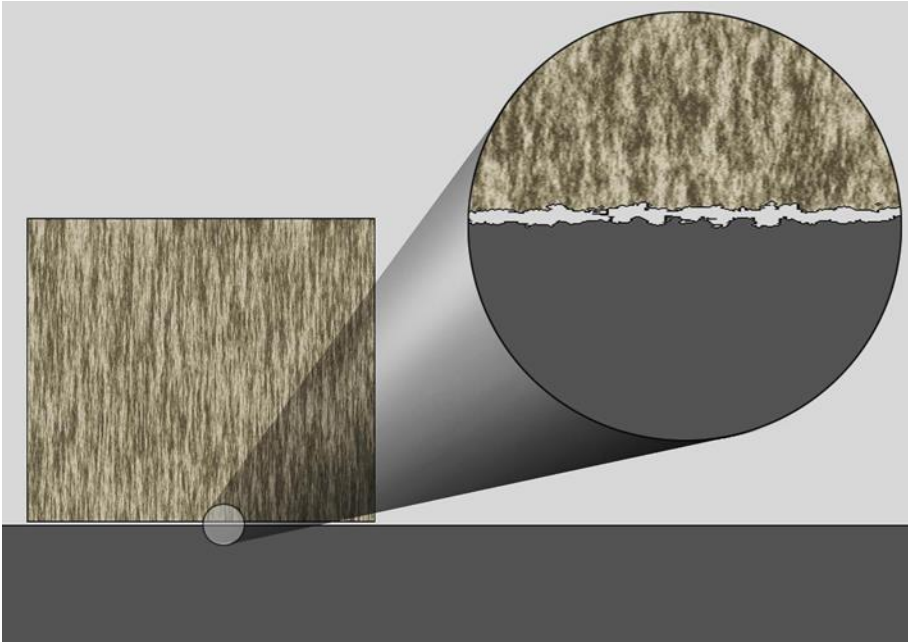


## 2. Трење

- Трење се јавља између два тела која се крећу и додирују.

Примери су трљање руку, клизање по леду, кретање креде по табли, заустављање лопте која се котрља по трави, кочење аутомобила...

Узрок трења су микроскопске неравнине на додирним површинама тела



Смер деловаоа трења је увек супротан од смера кретања



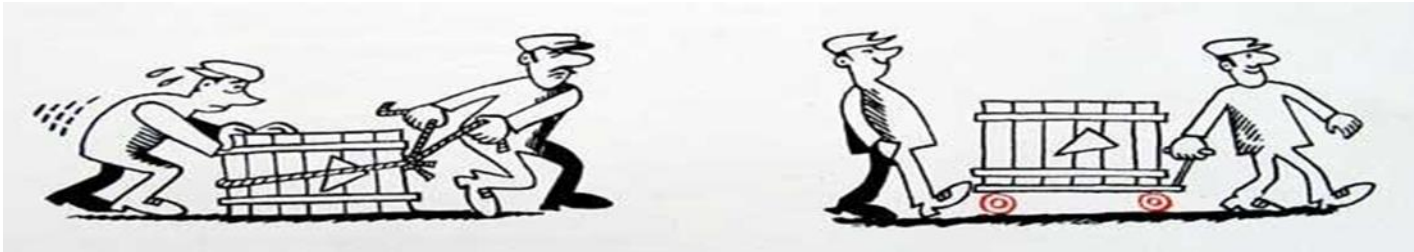
## Јачина трења зависи од:

- **углачаности** додирних површина тела и
- **јачине притискања** између тела.

Трење је увек јаче ако су додирне површине храпаве и ако се тела јаче притискају.

## Постоје две врсте трења:

- трење клизања
- трење котрљања



Трење клизања је увек јаче.

### 3. Отпор средине

Тела при свом кретању кроз неку средину( вода, ваздух...) наилазе на отпор те средине.

Смер тог отпора је увек супротан од смера кретања- отпор средине успорава кретање.





Јачина отпора  
средине зависи од:

- облика тела,
- брзине тела и
- густине средине.



Ако излазимо из воде, да ли се отпор  
средине повећава или смањује?

Зашто?

Који облик тела пружа највећи отпор?



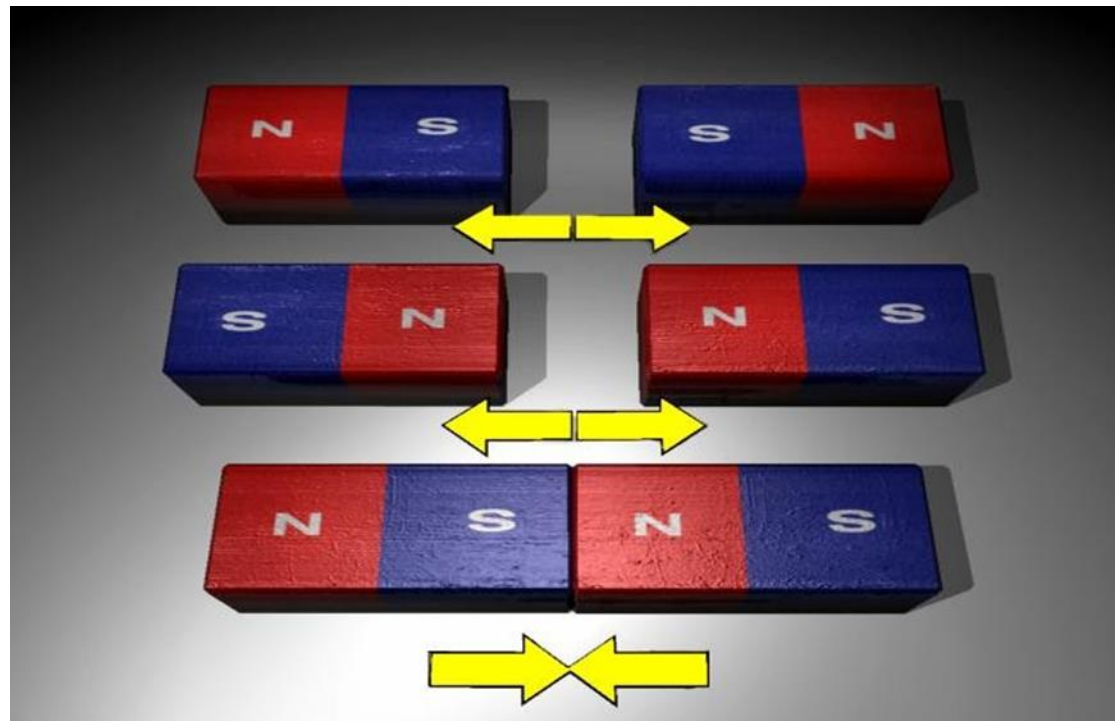
# **Узајамна деловања без непосредног додира тела**

**Ова деловања се остварују посредством физичких поља:**

- 1. магнетног**
- 2. електричног и**
- 3. гравитационог поља**

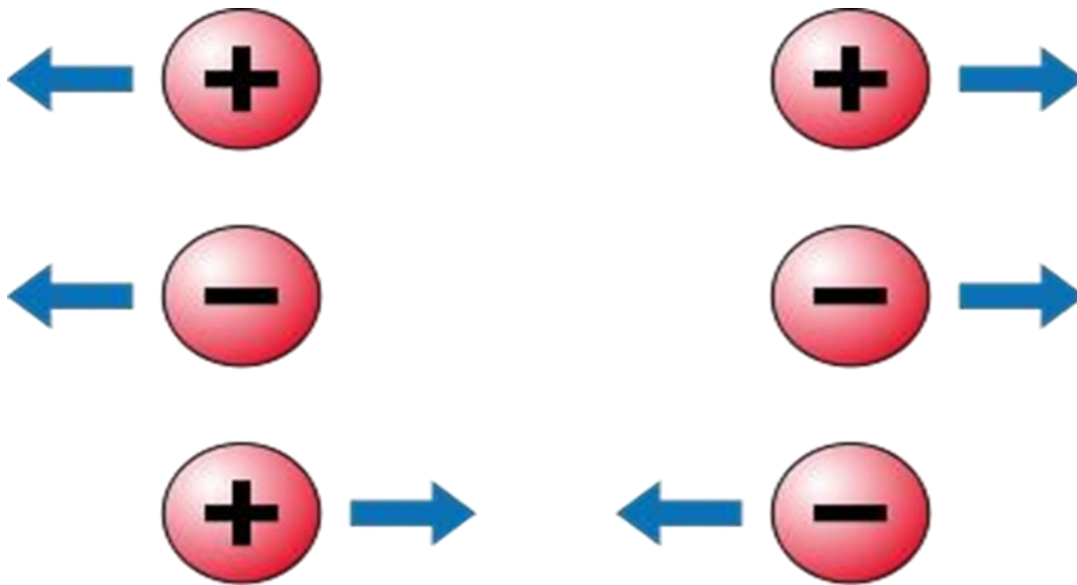
# 1. Магнетно деловање

- дешава се између магнета и гвожђа (увек привлачно) или између два магнета (привлачно или одбојно деловање)
- магнети увек имају два пола – северни (N) и јужни (S)



## 2.Електрично деловање

- дешава се између наелектрисаног и ненаелектрисаног тела (уvek привлачно) и између два наелектрисана тела (привлачно или одбојно деловање)
- наелектрисана тела могу бити ПОЗИТИВНО (+) или НЕГАТИВНО (-) наелектрисана

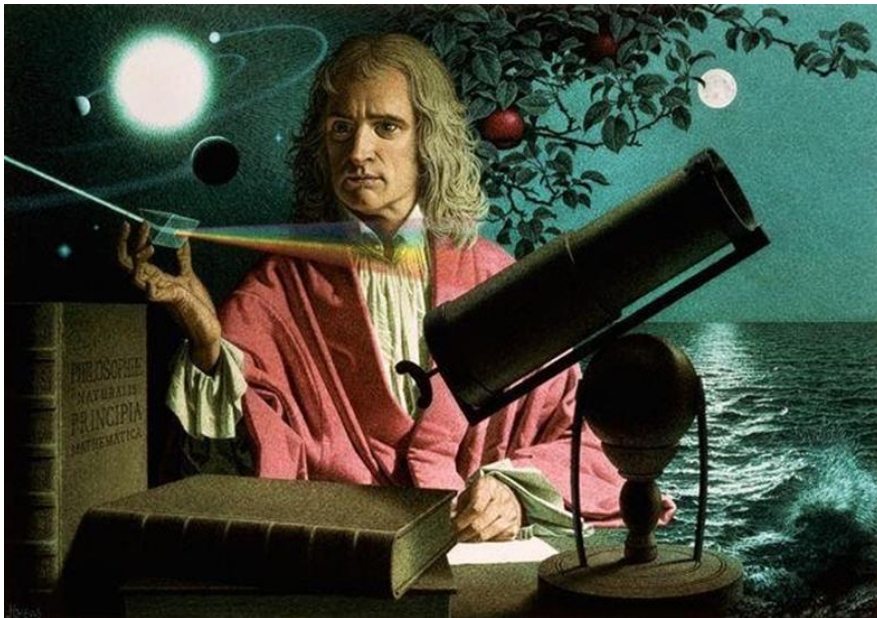


### 3.Гравитационо деловање

- дешава се између свих тела у природи
- увек је привлачно
- јачина овог деловања зависи од маса и удаљености између тела

Јака гравитаципна деловања јављају се између тела огромних маса – небеских тела.

Између тела малих маса гравитација се занемарује.



*Исак Њутн је објаснио гравитацију.*

**Свака појава у природи или особина тела може да се опише неком физичком величином**

<b>Појава или особина</b>	<b>Физичка величина</b>
<b>димензије тела</b>	<b>дужина</b>
<b>простор који заузима неко тело</b>	<b>запремина</b>
<b>степен загрејанпсти тела</b>	<b>температура</b>
<b>величина стана или земљишта</b>	<b>површина</b>
<b>узајамно деловање два тела</b>	<b>сила</b>

**Сила је физичка величина која представља меру узајамних деловања између тела.**

Свако узајамно деловање се може изразити  
одговарајућом силом:

гравитациј



гравитациона сила  $-F_g$

трење



сила трења  $-F_{tr}$

магнетно деловање



магнетна сила  $-F_m$

електрично  
деловање



електрична сила  $-F_e$

еластичност



еластична сила  $-F_{el}$

судар два тела



сила при судару  
два тела  $-F$

деловање  
мотора  
аутомобила



вучна сила  $-F_v$

Свака физичка величина има име, ознаку,  
јединицу, симбол јединице и тип

Име	Ознака	Јединица	Симбол јединице	Тип
сила	F	Њутн	N	векторска

Остале јединице за силу:

$$1mN = 0,001N$$

$$1\mu N = 0,000001N$$

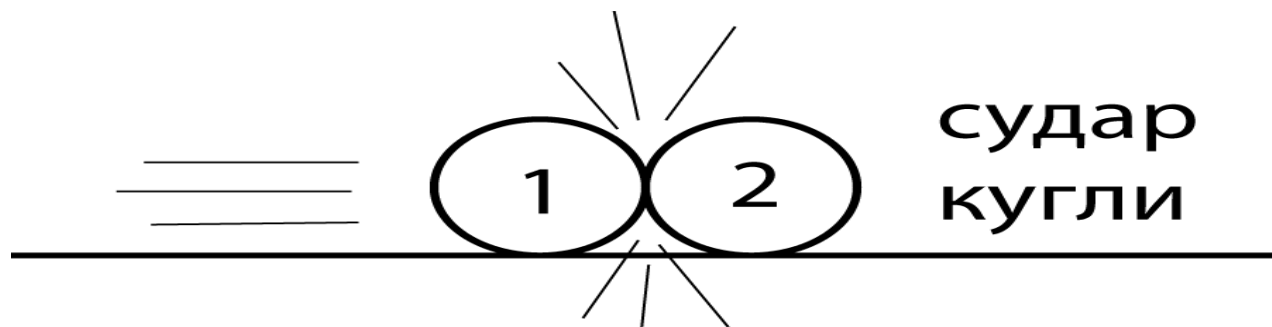
$$1kN = 1000N$$

$$1MN = 1000000N$$

$$1GN = 1000000000N$$

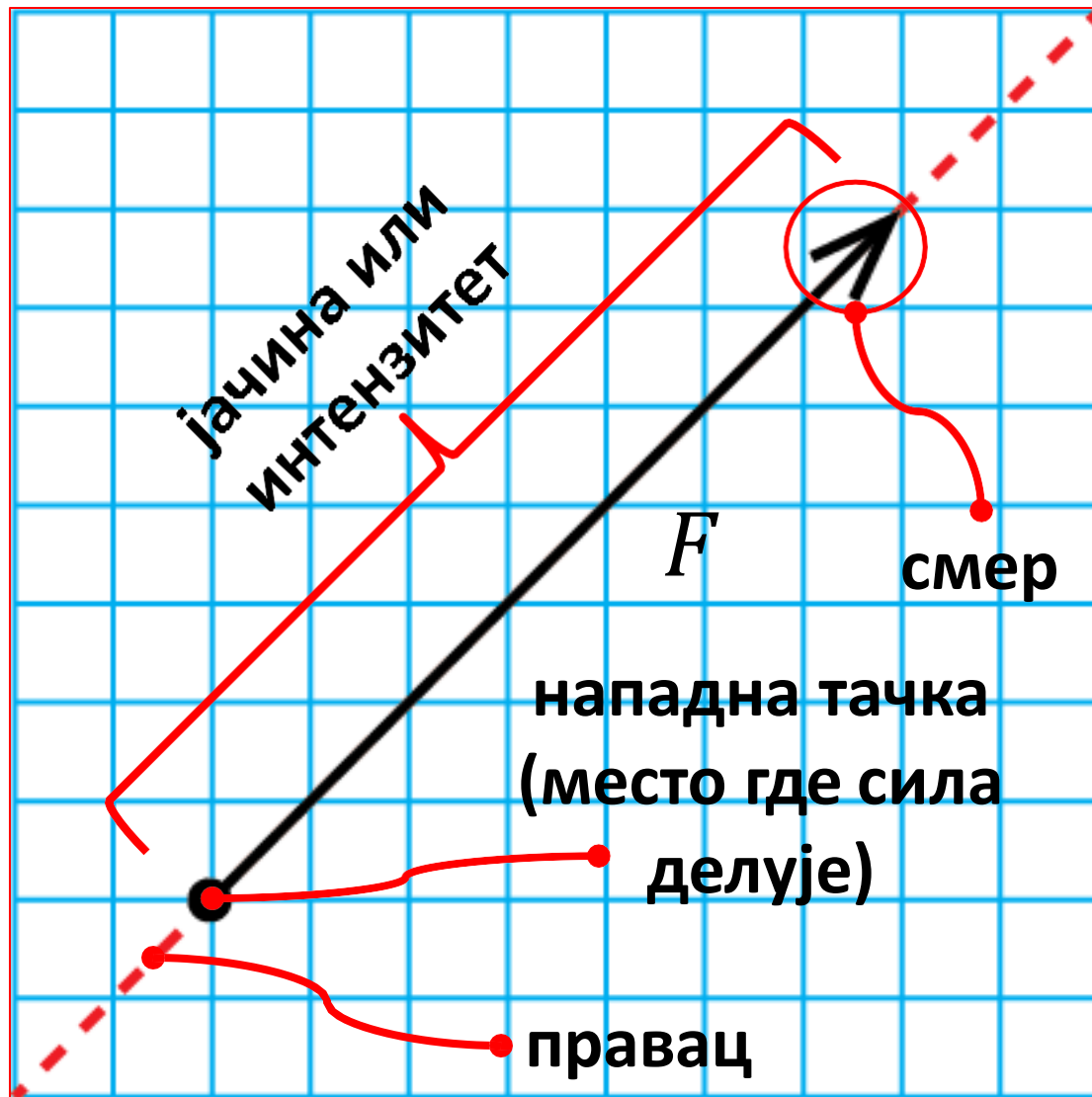


Силу можемо представити и као усмерену дуж  
(стрелицу или тзв. вектор)



сила замењује  
деловање једног  
од тела

# СИЛЕ СЕ ГРАФИЧКИ ПРИКАЗУЈУ ВЕКТОРИМА-усмерене дужи



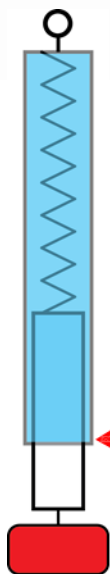
<b>Физичка величина</b>	<b>Мерило или инструмент којим се мери</b>
<b>дужина</b>	<b>метарска трака или лењир</b>
<b>маса</b>	<b>вага</b>
<b>време</b>	<b>часовник или хронометар - штоперица</b>
<b>температура</b>	<b>термометар</b>
<b>сила</b>	<b>динамометар</b>

# Мерење силе динамометром

Како изгледа динамометар?



Динамометром можемо мерити различите силе

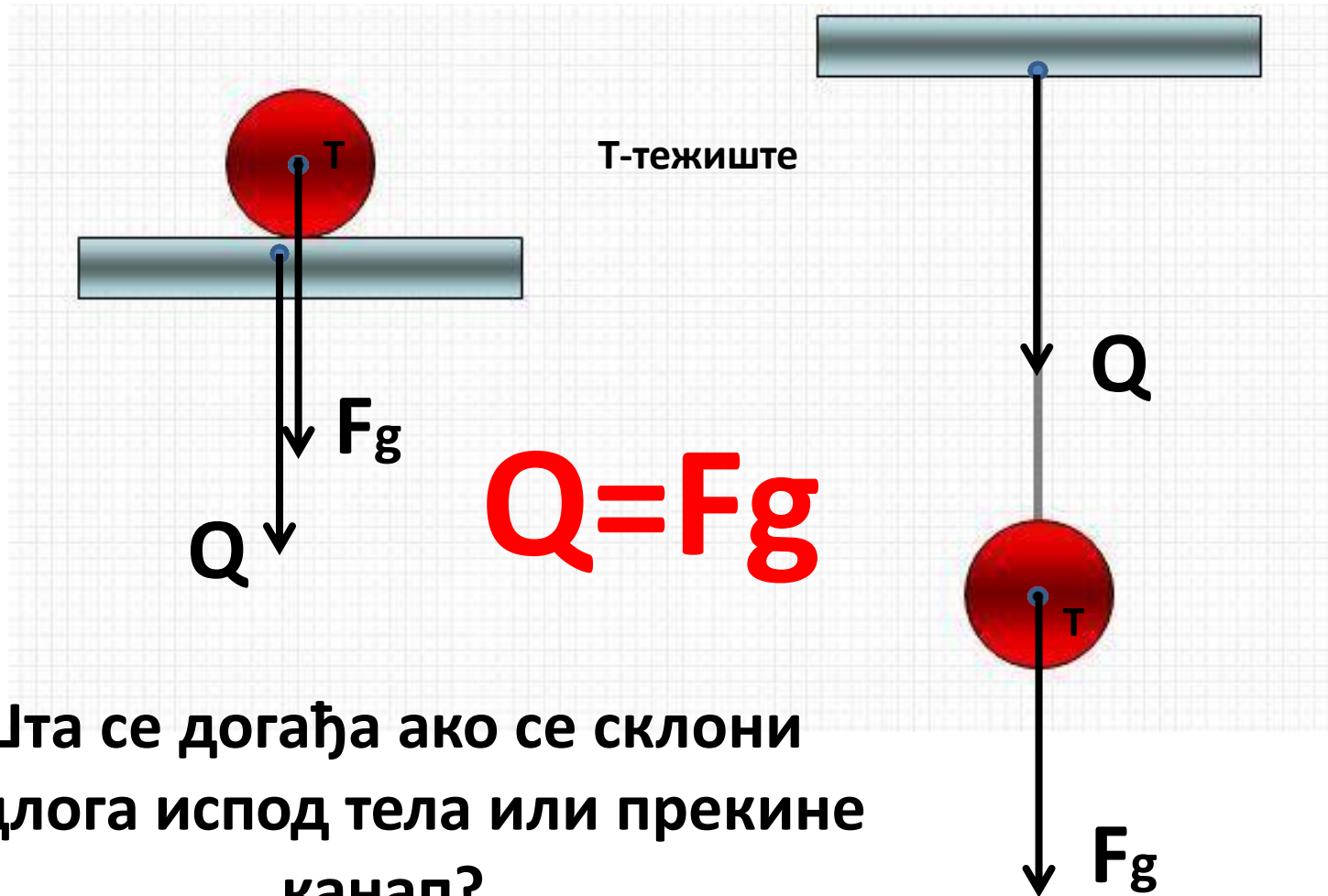


Динамометар мери тежину.



Динамометар мери силу трења.

Као последица дејства силе Земљине теже, тела имају тежину ( $Q$ ).



Шта се догађа ако се склони подлога испод тела или прекине канап?

Колика ће тада бити тежина тела?

## Шта је тежина тела?

Тежина ( $Q$ ) је сила којом тела, због гравитационог привлачења Земље, притискају хоризонталну подлогу или затезу канап о који су окачена.

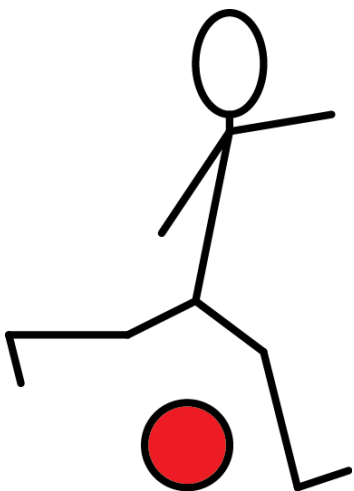
Тежина тела на Земљи се израчунава :

$$Q = mG$$

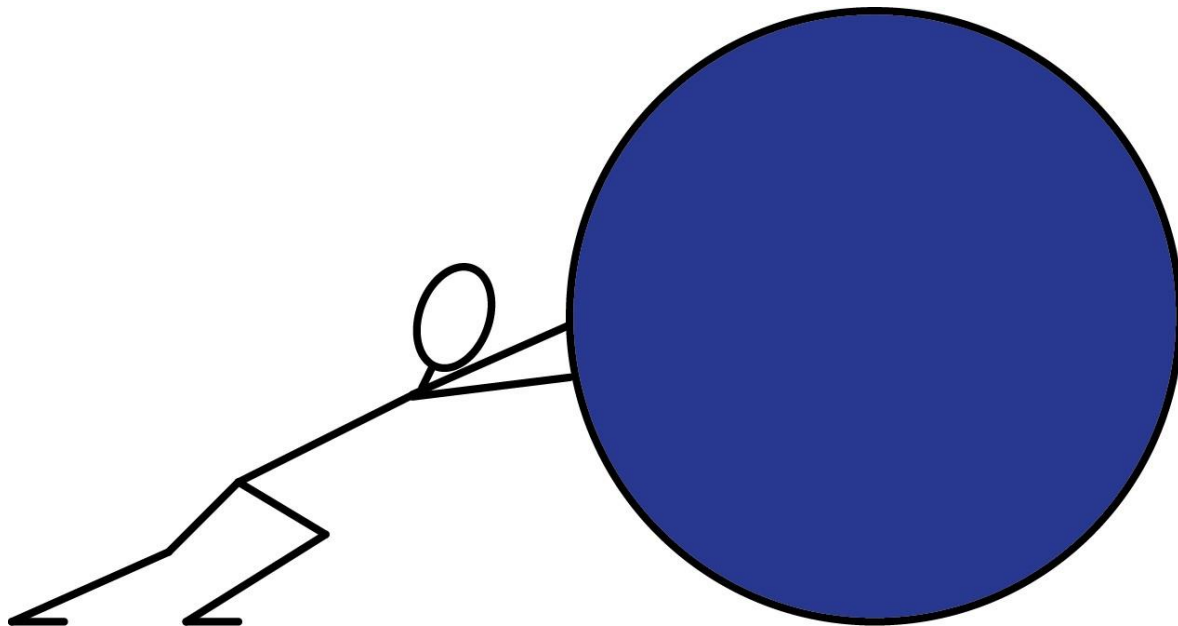
$$G = 9,81 \frac{N}{kg} \approx 10 \frac{N}{kg}$$

Јачина гравитационог поља Земље;

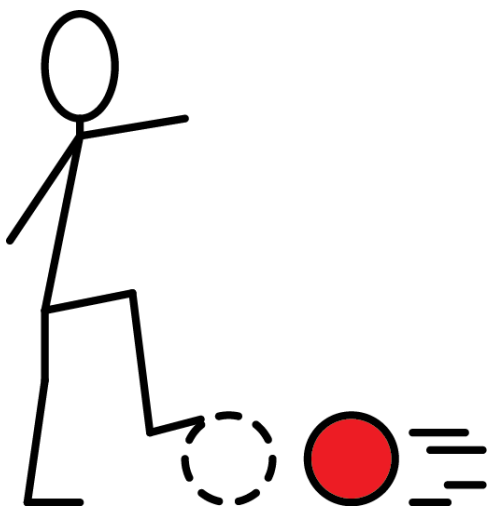
$m$ -маса тела,



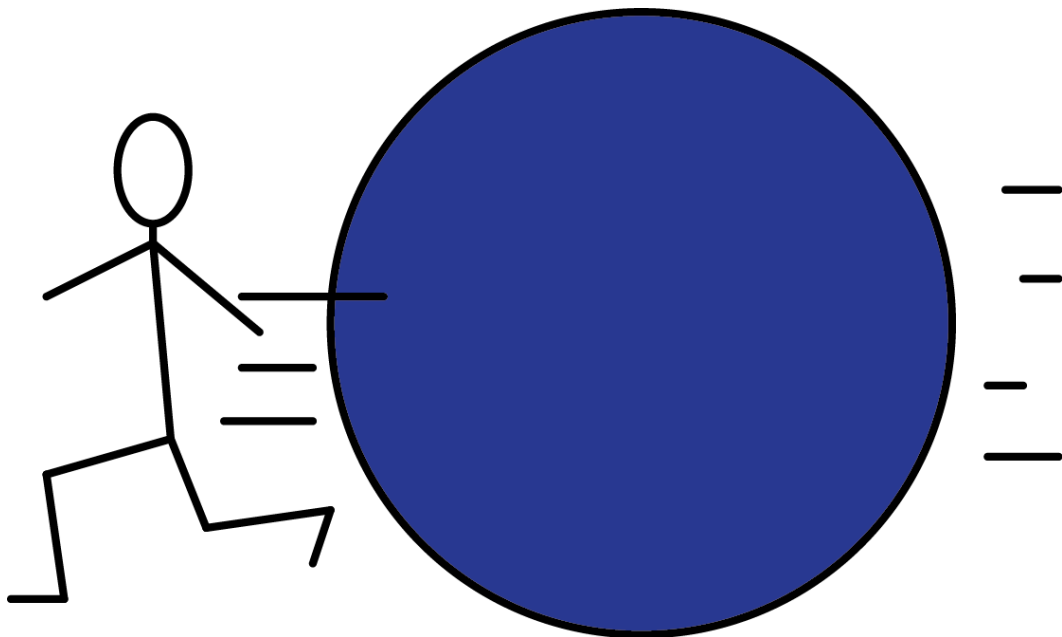
**тело мале масе се лако  
покреће**



**тело велике масе се тешко покреће**



**тело мале масе се лако  
зауставља**



**тело велике масе се тешко зауставља**

Примећујемо:

**Што су тела веће масе то су инертнија ●**

На питање шта је маса можемо дати одговор:

**Маса је мера инертности и  
гравитационих особина тела.**

**О инерцији тела говори Закон инерције  
(Први Њутнов закон):**

**Тела теже да задрже стање релативног мировања или  
равномерног праволинијског кретања све док их неко  
друго тело (сила) не примора да то стање промени.**

**Једноставније речено: Тела не мењају брзину док на њих  
не делује сила.**