**Drugi Njutnov zakon**

Prema Prvom Njutnovom zakonu ako na tijelo ne djeluje sila ono miruje ili se kreće ravnomjerno pravolinijski. Kako se kreće tijelo na koje djeluje sila? Kod vožnje tranvajem vidjelo smo da ubrzano ili usporeno kretanje izaziva silu inercije. Dakle, sila i ubrzanje su direktno proporcionalni i uzrokuju jedno drugo. Ova zakonitost se u mehanici proučava kao **Drugi Njutnov zakon** koji glasi:

**Sila koja djeluje na tijelo jednaka je proizvodu mase tog tijela i ubrzanje koje je dobilao pod utjecajem te sile:**

$$\vec{F}=m∙\vec{a}$$

Masa se ovdje javlja kao koeficijent proporcionalnosti, dakle, što je veća sila koja djeluje na tijelo, tijelo dobija veće ubrzanje. Naravno duplo većoj masi je potrebna duplo veća veća sila da bi joj dala jedno te isto ubrzanje.

Ako na tijelo djeluje jedna sila, kretanje se vrši u pravcu dejstva sile. Ako na tijelo djeluje više sila kretanje se vrši u smjeru rezultantne sila. Rezultanta se traži po pravilu o sabiranju i oduzimanju vektora.



Jedinica za silu u međunarodnom sistemu je Njutn (N).

 **[F] = [m] ∙ [a] = 1kg ∙ m/s2 = 1N ( SI )**

Masa je kvantitativna mjera za inerciju tijela i takvu masu nazivamo **inertna masa.**

S druge strane znamo da su tijela na Zemlji teža ukoliko tijelo ima veću masu i takvu masu nazivamo **gravitaciona masa.** Postavlja se pitanje dali se u oba slučaja radi o jednoj te istoj fizičkoj veličini. Da, i inertna i gravitaciona masa predstavljaju jednu te istu osobinu tijela, koja se manifestira na dva načina.Masa jednog te istog tijela je ista na bilo kojem mjestu u Svemiru.

**Silu kojom zemlja, ili neka druga planeta, privlači drugo tijelo na svojoj površini nazivamo težina tijela.**

**[G] = 1N ( SI )**.

**G = m ∙ g**

U običnom životu prečesto mješamo pojmove masa i težina tijela. Masa tijela ne zavisi od položaja tijela u kosmosu i mjeri se kilogramima (kg). Težina je sila i zavisi od položaja na kojem se nalazi i različita je na svakoj planeti. Mjeri se njutnima (N).

**Treći Njutnov zakon**

Treći Njutnov zakon glasi: **Ako jedno tijelo djeluje na drugo nekom silom (akcijom), onda prvo tijelo djeluje na drugo silom (reakcijom) iste jačine, a suprotnog smjera.**

**Fa = -Fr**

Uzmimo malo jednostavniji primjer: predmet koji mirno stoji na vodoravnom stolu. Taj predmet na sto djeluje silom *mg*, ili drugim riječima stol *osjeća* silu predmeta u spomenutom iznosu.Treći Newtonov zakon kaže da taj sto djeluje na taj predmet silom istog iznosa, *mg*, ali suprotnog smjera. Tj. predmet osjeća silu kojom ga gura sto.

Isto tako, kada ti guraš neki predmet silom *F* (savladavajući npr. trenje s predmeta s podlogom), istovremeno ti *osjećaš* silu *F*, ali suprotnog smjera. Ovdje je bitno primijetiti da te dvije sile ne djeluju na predmet, već jedna na tijelo, a druga na tebe.

Zadaci:

**Primjer 1:** Automobil mase 1 t ima brzinu 40 km h-1 kada je od semafora udaljen 20 m. Kolika je sila potrebna da bi se automobil zaustavio kod semafora ako je cesta ravna i horizontalna? Pretpostavimo da je usporavanje jednoliko.

**Primjer 2:** Sila 1 k N ubrzava automobil mase 750 kg na vodoravnoj podlozi.

1. Kolika je brzina automobila nakon 10 s ubrzavanja ako mu je početna iznosila 70 km h-1?
2. Koliki je put za to vrijeme prešao automobil?

 b)

 s=250m

**Zadatak 3:** Na nepomično tijelo mase 6 kg koje se nalazi na horizontalnoj podlozi počinje djelovati sila 30 N u horizontalnom smjeru.

1. Za koje će vrijeme tijelo prijeći put 22,5 m?
2. Kolika će mu tada biti brzina?

**Zadatak 4:** Brzina vlaka kočenjem se smanji od 60 km h-1 na 12 km h-1 na putu dugom 600 m. Kolika je sila zaustavljala vlak ako je njegova masa 500 t?

 v0=60km/h=17,4 m/s

**Zadatak 5:** Dječak vuče sanke mase 60 kg silom od 400 N. S kolikim ubrzanjem će se kretati sanke ako uže, kojim ih dječak vuče, sa ravnom podlogom zaklapaju ugao od 300.

FN

FS

F

$$α$$

m=30 kg

N=400 N

$$α=60^{0}$$

---------- Sanke će pokretat samo projekcija sile na put.

a = ? $\frac{F\_{s}}{F}=cosα$ $⇒ F\_{s}=Fcosα=400N∙cos30^{0}=400N∙0,866=$346,41 N

$F\_{s}=m∙a\_{s}$
$⇒ a\_{s}=\frac{F\_{s}}{m}$ $a\_{s}=\frac{346,41 N}{60 kg}=2,77\frac{m}{s^{2}}$