

Newtonovi zakoni

Duje Jerić- Miloš

1. listopada 2024.

Newtonov 1. zakon

- ▶ Tijelo miruje i na njega ne djeluje sila \implies tijelo nastavlja mirovati.

Newtonov 1. zakon

- ▶ Tijelo miruje i na njega ne djeluje sila \implies tijelo nastavlja mirovati.
- ▶ Tijelo se giba brzinom v i na njega ne djeluje sila \implies tijelo se nastavlja gibati istom brzinom v .

Newtonov 1. zakon

- ▶ Tijelo miruje i na njega ne djeluje sila \implies tijelo nastavlja mirovati.
- ▶ Tijelo se giba brzinom v i na njega ne djeluje sila \implies tijelo se nastavlja gibati istom brzinom v .
- ▶ Dakle, tijela "teže" tome da se gibaju stalnom brzinom (ovo zovemo inercija, tj. tromost). Eksperiment:
<https://www.youtube.com/watch?v=-1uKN6mad5w>

Newtonov 1. zakon

- ▶ Tijelo miruje i na njega ne djeluje sila \implies tijelo nastavlja mirovati.
- ▶ Tijelo se giba brzinom v i na njega ne djeluje sila \implies tijelo se nastavlja gibati istom brzinom v .
- ▶ Dakle, tijela "teže" tome da se gibaju stalnom brzinom (ovo zovemo inercija, tj. tromost). Eksperiment:
<https://www.youtube.com/watch?v=-1uKN6mad5w>
- ▶ Na Zemlji tijela teže stanju mirovanja zbog sile trenja i otpora zraka koja ih usporavaju.

Newtonov 2. zakon

- ▶ Na tijelo mase m djeluje sila $F \implies$ tijelo će dobiti ubrzanje $a = \frac{F}{m}$; odnosno $F = ma$.

Newtonov 2. zakon

- ▶ Na tijelo mase m djeluje sila $F \implies$ tijelo će dobiti ubrzanje $a = \frac{F}{m}$; odnosno $F = ma$.
- ▶ Ne baš! Ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima ono neće ubrzati!

Newtonov 2. zakon

- ▶ Na tijelo mase m djeluje sila $F \implies$ tijelo će dobiti ubrzanje $a = \frac{F}{m}$; odnosno $F = ma$.
- ▶ Ne baš! Ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima ono neće ubrzati!
- ▶ Točnije: Ako je F vektorski zbroj svih sila na tijelo (tzv. rezultantna sila) \implies ubrzanje je dano s $F = ma$.

Newtonov 2. zakon

- ▶ Na tijelo mase m djeluje sila $F \implies$ tijelo će dobiti ubrzanje $a = \frac{F}{m}$; odnosno $F = ma$.
- ▶ Ne baš! Ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima ono neće ubrzati!
- ▶ Točnije: Ako je F vektorski zbroj svih sila na tijelo (tzv. rezultantna sila) \implies ubrzanje je dano s $F = ma$.
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje; veća masa \implies manje ubrzanje.

Newtonov 2. zakon

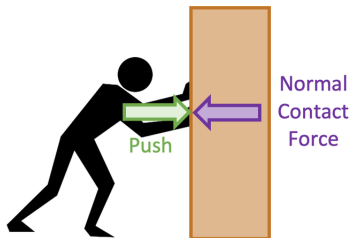
- ▶ Na tijelo mase m djeluje sila $F \implies$ tijelo će dobiti ubrzanje $a = \frac{F}{m}$; odnosno $F = ma$.
- ▶ Ne baš! Ako na tijelo djeluju dvije sile istih iznosa u suprotnim smjerovima ono neće ubrzati!
- ▶ Točnije: Ako je F vektorski zbroj svih sila na tijelo (tzv. rezultantna sila) \implies ubrzanje je dano s $F = ma$.
- ▶ Veća sila \implies veće ubrzanje; veća masa \implies manje ubrzanje.
- ▶ Masa nam govori koliko je teško silom danog iznosa ubrzati/usporiti tijelo (mjeri tromost).

Newtonov 3. zakon

- ▶ Tijela međudjeluju silama istog iznosa, ali suprotnog smjera.

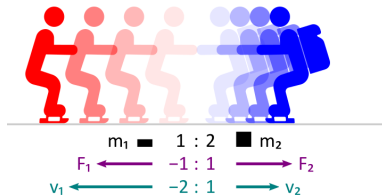
Newtonov 3. zakon

- ▶ Tijela međudjeluju silama istog iznosa, ali suprotnog smjera.
- ▶ Kada guramo zid i on gura nas (zato se možemo "odgurnuti").



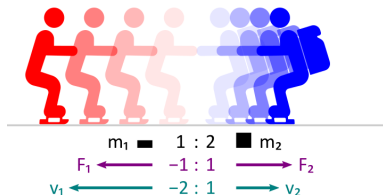
Newtonov 3. zakon

- Dvije osobe na klizaljkama (zanemarimo trenje). Jedna se odgurne od druge:



Newtonov 3. zakon

- ▶ Dvije osobe na klizaljkama (zanemarimo trenje). Jedna se odgurne od druge:



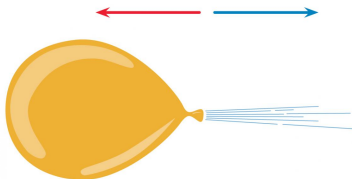
- ▶ Kada skočimo, Zemlja privlači nas, ali i mi privlačimo Zemlju istom silom. Zašto onda Zemlja ne ubrza?

Newtonov 3. zakon

- ▶ Balon tjera zrak vani (unatrag), ali zrak tjera balon naprijed:

Reaction force: balloon goes forward

Action force: air rushes out

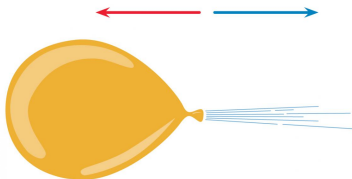


Newtonov 3. zakon

- ▶ Balon tjera zrak vani (unatrag), ali zrak tjera balon naprijed:

Reaction force: balloon goes forward

Action force: air rushes out



- ▶ Raketa funkcioniše na isti način: što je brzina čestica koje raketa izbacuje veća, to je i sila na raketu veća (ispušna brzina = specifični impuls; veća je bolje)

Neinercijalne sile

- ▶ Kada se vozimo u automobilu koje se giba stalnom brzinom, ne osjećamo nikakvu silu.

Neinercijalne sile

- ▶ Kada se vozimo u automobilu koje se giba stalnom brzinom, ne osjećamo nikakvu silu.
- ▶ Kada smo u automobilu koji koči, osjećamo silu koja nas gura unaprijed

Neinercijalne sile

- ▶ Kada se vozimo u automobilu koje se giba stalnom brzinom, ne osjećamo nikakvu silu.
- ▶ Kada smo u automobilu koji koči, osjećamo silu koja nas gura unaprijed
- ▶ To nije stvarna sila (međudjelovanje), već posljedica 1. zakona. Mi se želimo nastaviti gibati jednoliko (1. zakon), a auto usporava.

Neinercijalne sile

- ▶ Kada se vozimo u automobilu koje se giba stalnom brzinom, ne osjećamo nikakvu silu.
- ▶ Kada smo u automobilu koji koči, osjećamo silu koja nas gura unaprijed
- ▶ To nije stvarna sila (međudjelovanje), već posljedica 1. zakona. Mi se želimo nastaviti gibati jednoliko (1. zakon), a auto usporava.
- ▶ Što kada auto skreće?

Neinercijalne sile

- ▶ Kada se vozimo u automobilu koje se giba stalnom brzinom, ne osjećamo nikakvu silu.
- ▶ Kada smo u automobilu koji koči, osjećamo silu koja nas gura unaprijed
- ▶ To nije stvarna sila (međudjelovanje), već posljedica 1. zakona. Mi se želimo nastaviti gibati jednoliko (1. zakon), a auto usporava.
- ▶ Što kada auto skreće?
- ▶ Zašto smo "teži" kada dizalo kreće prema gore?

Neinercijalne sile

- ▶ Pomoću Newtonovog 1. zakona možemo odrediti djeluju li fiktivne (tj. neinercijalne) sile.

Neinercijalne sile

- ▶ Pomoću Newtonovog 1. zakona možemo odrediti djeluju li fiktivne (tj. neinercijalne) sile.
- ▶ Ako nema fiktivnih sila (=tijelo na koje ništa ne djeluje se giba jednoliko), kažemo da je sustav inercijalan.

Neinercijalne sile

- ▶ Pomoću Newtonovog 1. zakona možemo odrediti djeluju li fiktivne (tj. neinercijalne) sile.
- ▶ Ako nema fiktivnih sila (=tijelo na koje ništa ne djeluje se giba jednoliko), kažemo da je sustav inercijalan.
- ▶ Newtonovi zakoni vrijede samo u inercijalnim sustavima

Zaključimo (prepišite)

- ▶ 1. Zakon: tijela se jednoliko gibaju kada na njih ne djeluje sila.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ 1. Zakon: tijela se jednoliko gibaju kada na njih ne djeluje sila.
- ▶ 2. Zakon: $F = ma$ (veća sila = veća akceleracija; veća masa = manja akceleracija).

Zaključimo (prepišite)

- ▶ 1. Zakon: tijela se jednoliko gibaju kada na njih ne djeluje sila.
- ▶ 2. Zakon: $F = ma$ (veća sila = veća akceleracija; veća masa = manja akceleracija).
- ▶ 3. Zakon: međudjelovanje dolazi u parovima - sila kojom prvo tijelo djeluje na drugo jednaka je sili kojom drugo djeluje na prvo.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ 1. Zakon: tijela se jednoliko gibaju kada na njih ne djeluje sila.
- ▶ 2. Zakon: $F = ma$ (veća sila = veća akceleracija; veća masa = manja akceleracija).
- ▶ 3. Zakon: međudjelovanje dolazi u parovima - sila kojom prvo tijelo djeluje na drugo jednaka je sili kojom drugo djeluje na prvo.
- ▶ Fiktivne (neinercijalne) sile: kada sustav iz kojeg promatramo gibanje ubrzava, to izgleda kao dodatna "sila". Npr. auto koči - mi letimo naprijed. Ovo se zapravo događa zbog 1. zakona, tj. zbog tromosti tijela.