

zakoni o silah

sila – učinek okolice, teles v okolici

definirana s pospeškom na standard za maso

sila 1 N da prakilogramu pospešek 1 m/s<sup>2</sup>

$$\vec{F} \quad \left[ \text{N} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

masa – lastnost telesa, da se upira pospeševanju  
 vztrajnost (inercija)

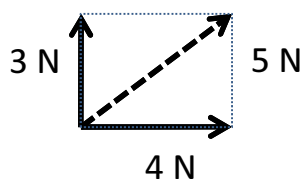
sila 1 N → pra-kg ( $m_0$ ) →  $a_0 = 1 \text{ m/s}^2$

→ telo X ( $m_X$ ) →  $a$

$$m_X = \frac{a_0}{a} m_0$$

seštevanje sil → seštevanje vektorjev

rezultanta sil:  $\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i$



# Dinamika

masa ↔ teža

masa: lastnost telesa, neodvisna od okolice

teža: vpliv okolice (sila), sorazmeren z maso

	Zemlja	Luna	Vesolje
masa	+++	+++	+++
teža	+++	+	0

## 1. Newtonov zakon:

mirovanje ↔ gibanje s konstantno hitrostjo

vsakdanje izkušnje: ni sile → miruje ✓

ni sile →  $\vec{v} = \text{konst}??$

res ni sile (npr. vesoljska ladja) →  $\vec{v} = \text{konst.}$  ✓

$\vec{v} = 0 \rightarrow \vec{v} = \text{konst.}$  Gallilejeva transformacija  
 opis iz drugega inercialnega opazovalnega sist. !

1.N.Z.: Če je vsota učinkov okolice (sil) enaka nič, telo miruje ali se giblje premo in enakomerno.

# Dinamika

N.Z. veljajo le v inercialnih op. sistemih

npr. na vrtiljaku: ni sil  $\rightarrow$  gibanje (pospešeno)

mirovanje  $\rightarrow$  sila (centripetalna)

posledica systema, ne okolice !



## 2. Newtonov zakon

$$\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a}$$

$\sum_i \vec{F}_i$  - (vektorska) vsota sil na telo  
 $m$  - masa telesa  
 $\vec{a}$  - vektor pospeška telesa

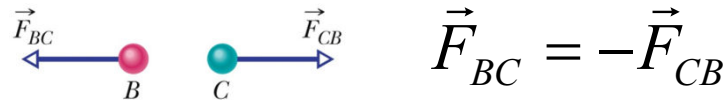
$$\sum_i F_{i,x} = ma_x \quad \sum_i F_{i,y} = ma_y \quad \sum_i F_{i,z} = ma_z$$

$$\sum_i \vec{F}_i = 0 \Leftrightarrow \vec{a} = 0 \quad \text{2.N.Z. vsebuje 1.N.Z.}$$

# Dinamika

## 3. Newtonov zakon, zakon o vzajemnem učinku

- dve telesi: B,C



Če deluje prvo telo na drugo z neko silo, deluje drugo telo na prvo z nasprotno enako silo.

naravni zakon - povzetek opazovanj (vsi (N.)Z.)

## Primeri sil

- delovanje

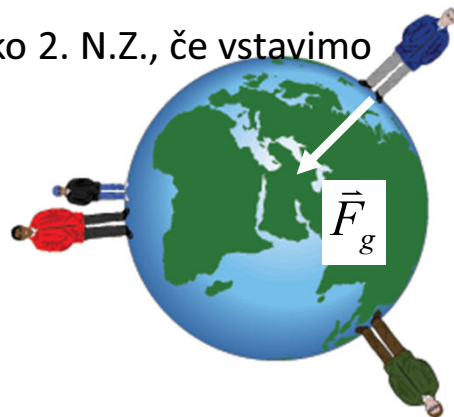
- stik
- na daljavo

eno že poznamo, preko 2. N.Z., če vstavimo

$$\vec{a} = \vec{g};$$

sila teže,

$$\vec{F}_g = m\vec{g}$$



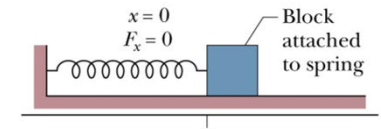
sila vzmeti:

sila nasprotna raztezk

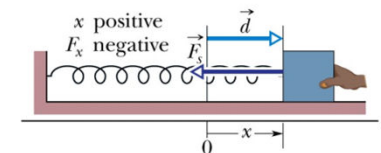
velikost sorazmerna raztezk

$$\vec{F}_{vzmet} = -k\vec{x} \quad \text{Hooke}$$

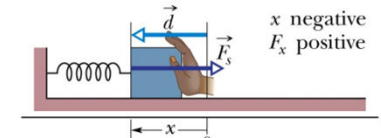
$k$  – koeficient vzmeti [N/m]



(a)



(b)



(c)

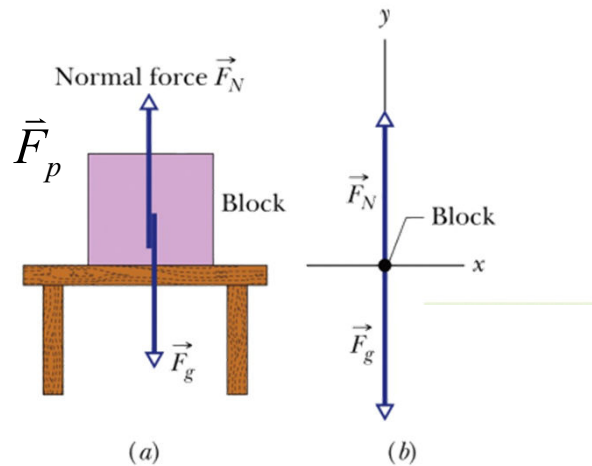
$$\vec{F}_g = -\vec{F}_v$$

$$F_g = F_v$$

meritev sile preko 1. N.Z.

# Dinamika

telo na podlagi, sila podlage:



$$\vec{F}_p = -\vec{F}_g$$

- sila  $\perp$  na površino (sila normale):

velikost odvisna od ostalih sil  
(nagnjena podlaga,  $\vec{F}_p \neq -\vec{F}_g$  !)

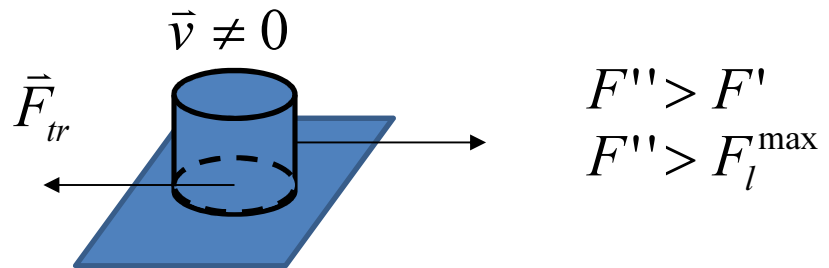
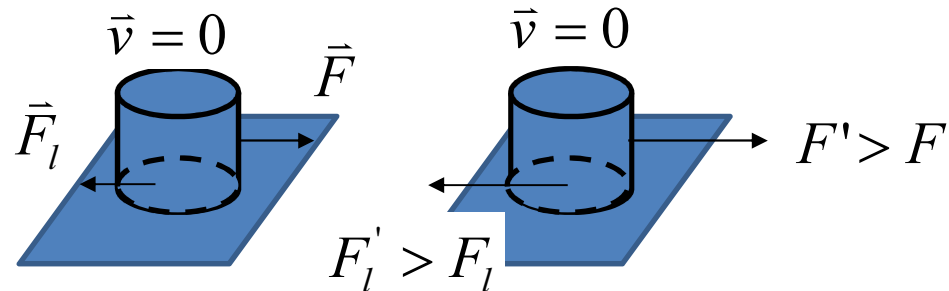
sila lepenja, trenja:

tudi posledica podlage

podlaga se upira gibanju, sila  $\parallel$  s podlago

približen opis

mirovanje (lepenje), gibanje (trenje)



$$F_l \leq F_l^{\max} = k_l F_p$$

$$F_{tr} = k_{tr} F_p$$

# Dinamika

približno:

