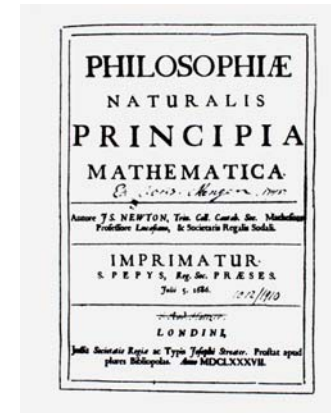


Testek kölcsönhatása

Newton törvények: axiómák

(tömör formában összefoglalják a testek közötti kölcsönhatásokra vonatkozó kísérleti eredményeket)



Newton I. törvénye: a testek tehetetlensége

nincs mozgásállapot változás, ha nincs valamilyen erőhatás

inerciarendszer: vonatkoztatási rendszer melyben teljesül a tehetetlenség törvénye

erőhatás: a testek egymásra hatásának mértéke mellyel megváltoztatják a mozgásállapotot vagy az alakot



jele: \underline{F}

mérése: pl. rugalmas deformáció alapján

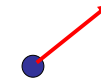
$$F = Dx$$

↑ megnyúlás mértéke

anyagra jellemző rugalmas (direkciós) állandó

kísérleti tapasztalat:

egy testre ható gyorsítóerő és a gyorsulás között egyenes arányosság van



Newton II. törvénye:

- minden test a rá ható erő irányában gyorsul, és gyorsulása arányos az erővel

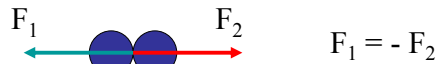
- a test tehetetlenségének mértéke a test tömege (m)

$$F = m \cdot a$$

az erő mértékegysége: $N = \text{kgm/s}^2$ (newton)

Newton III. törvénye: hatás – ellenhatás (kölsönhatás) törvénye

erő – ellenerő fogalma



a dinamika alapegyenlete:

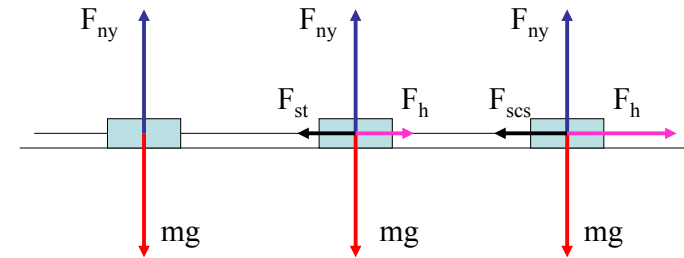
$$F_{eredő} = m \cdot a$$

↑
vektoriális összegzés

egy test mozgásegyenlete: a testre vonatkozó alapegyenlet és a kezdeti feltételek ismerete

Testekre ható erők

vízszintes felületen: $mg = F_{ny}$



$$0 < F_{st} < F_{stmax} = \mu_0 F_{ny}$$

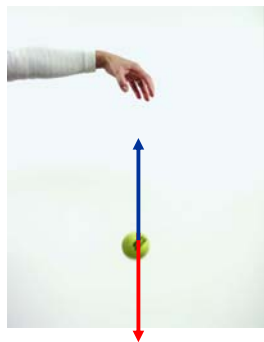
↑
tapadási súrlódási együttható

$$F_{scs} = \mu F_{ny}$$

↑
csúszási súrlódási együttható
(gördülési ellenállási erő)

Közegellenállási erő

- függ: - közeg minőségétől
- test méretétől
- test alakjától
- a szabadon eső test sebességétől
(v növekedésével $F_{köz}$ nő)



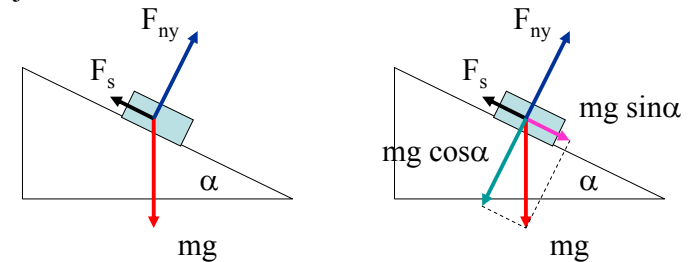
az utazási sebesség elérése után:

$$F_{köz} = mg$$

↓
egyenletes sebességgel esik a test

Testekre ható erők II.

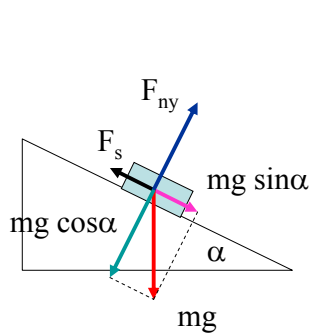
lejtőn:



a.) a test egyensúlyban van

b.) a test egyenletes mozgással csúszik lefelé

c.) a test gyorsul a lejtőn lefelé



a.)

$$F_{ny} = mg \cdot \cos \alpha$$

$$F_s = mg \cdot \sin \alpha = \mu_0 \cdot F_{ny}$$

$$mg \cdot \sin \alpha = \mu_0 \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$\mu_0 = \tan \alpha$$

b.)

ugyanaz, csak:

$$\mu = \tan \alpha$$

c.)

$$F_{ny} = mg \cdot \cos \alpha$$

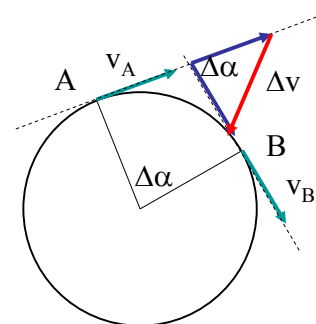
$$F_s = \mu \cdot F_{ny} = \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$F_e = mg \cdot \sin \alpha - \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$F_e = m \cdot a$$

$$a = g(\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$$

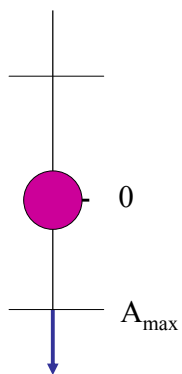
Centripetális erő



$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

$$\sum F = m \cdot a_{cp} = m \frac{v^2}{r}$$

Rugó erő



$$a = -A \omega^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$a = -\omega^2 \cdot y$$

$$F = -m \omega^2 y$$

$$F = -D \cdot y$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$$

Az impulzus

Definíció:

$$F = m \cdot a = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

erőlökés impulzus (lendület)

Jele: I mértékegysége: kgm/s

vektormennyiség (iránya a sebesség irányába mutat)

A dinamika alaptörvényének másik megfogalmazása:

$$F = \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

A nyomás

definíció: egységnyi felületre merőlegesen ható erő nagysága

$$p = \frac{F}{A}$$

Jele: p mértékegysége: pascal [Pa] = [N/m²]

skaláris mennyiség