

NEWTONIN LIIKELAIT

I laki (jatkavuuden laki)

Kappale jatkaa tasaista suoraviivaista liikettään tai pysyy levossa, jos kappale ei ole vuorovaikutuksessa muiden kappaleiden kanssa.

- ei toimi koskaan täysin todellisuudessa

- ”lähellä pitää”-tilanteita löytyy:

- avaruusraketin moottorit voidaan kytkeä pois päältä, silti nopeus säilyy lähes samana
- ketsuppipullon ravistus: ketsuppi pyrkii jatkamaan liiketilaansa
- auton matkustaja pyrkii jatkamaan liikettään tasaisesti törmäyksessä tai mutkassa
- koira ravistelee vettä turkistaan

II laki (dynamiikan peruslaki)

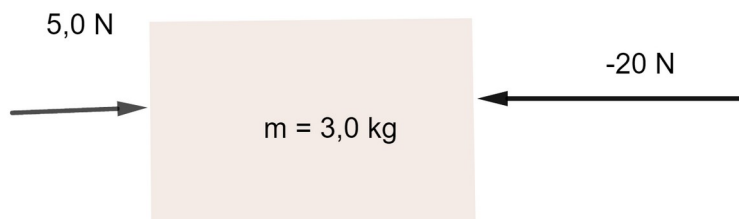
Kappaleeseen vaikuttavien voimien summa $\mathbf{F}_{\text{kok}} = m\mathbf{a}$, missä m = kappaleen massa (kg) ja \mathbf{a} = kappaleen kiihtyvyys

Esim. Auto ($m=1500$ kg) jarruttaa $100-0$ km/h $3,0$ s:ssä. 150 kg Lilliin kohdistuu tällöin keskimääräinen jarrutusvoima. Laske se.

$$F = ? \quad \Delta v = -100 \text{ km/h} = -27,778 \text{ m/s} \quad \Delta t = 3,0 \text{ s} \quad m(\text{Lilli}) = 150 \text{ kg}$$

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \approx 150 \text{ kg} \cdot \frac{-27,778 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3,0 \text{ s}} \approx -1390 \text{ N} \approx -1,4 \text{ kN}$$

Jos voimia useita, etumerkeillä on merkitystä.



$$a = ?$$

$$a = F_{\text{kok}} : m = (5,0 - 20) \text{ N} : 3,0 \text{ kg} = -5,0 \text{ m/s}^2$$

III laki (voiman ja vastavoiman laki)

Jos kappale A vaikuttaa kappaleeseen B voimalla \mathbf{F} ,

B vaikuttaa A:han voimalla $-\mathbf{F}$ (yhtä suuri, vastakkaissuuntainen)

The whiteboard contains the following handwritten notes:

Truck (Rekka):
Mass $M = 50\,000\text{ kg}$
Velocity $v = 88\text{ km/h}$
Truck and car crash.

Car (Kärpänen):
Mass $m = 0,1\text{ g}$
Velocity $v = -8\text{ km/h}$

Questions:
Kumpi kohdistaa toiseen suuremman voiman?
Voimat ovat samat.
Miksi kärpänen kärsii suuremmat vauriot?

Answers:
Rekalle: $a = \frac{F}{M}$
Kärpäselle: $a = \frac{F}{m}$

Equation:
$$|F = ma| : m$$
$$a = \frac{F}{m}$$

s. 89: 1, 5, 6

s. 95: 1, 2, 5, 6