

Dynamiikkaa

Vuorovaikutus ja voima

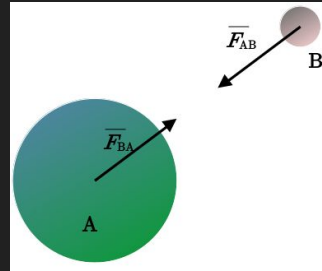
- Voima on syy kappaleen liiketilan muutokselle.
- Voima syntyy vuorovaikutuksessa.
- Perusvuorovaikutuksia ovat
 - sähkömagneettinen vv
 - gravitaatio
 - heikko ja vahva vv
- Kosketusvuorovaikutus johtuu aineen elektronien sähköisestä hylkimisestä.
- Vuorovaikutustapahtumassa kumpaankin osapuoleen kohdistuu yhtä suuri, mutta vastakkaissuuntainen voima. *Voima ja vastavoima.*



Newtonin III laki

- Gravitaatio aiheuttaa *painon*.
- Kosketusvuorovaikutus *tukivoiman*.
- Kireässä köydessä on *jännitysvoima*.
- Liikkuvien pintojen välissä on *kitka*.
- Varattujen kappaleiden välillä on *sähköinen voima*.
- Magneettisten kappaleiden välillä on *magneettinen voima*.

Kun kappale A vaikuttaa kappaleeseen B voimalla \vec{F}_{AB} , vaikuttaa kappale B kappaleeseen A yhtä suurella, mutta vastakkaisuuntaisella voimalla \vec{F}_{BA} .



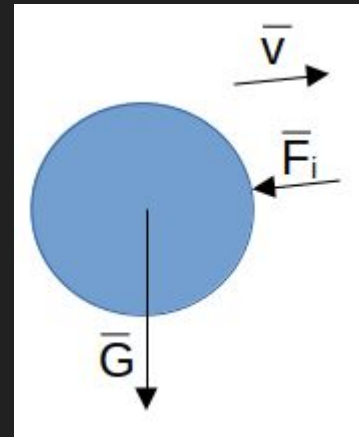
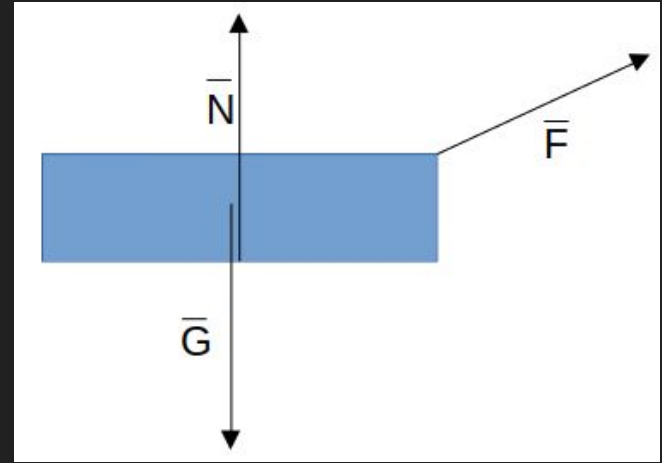
Newton's Third Law of Motion:

For every action, there is an

equal and opposite reaction

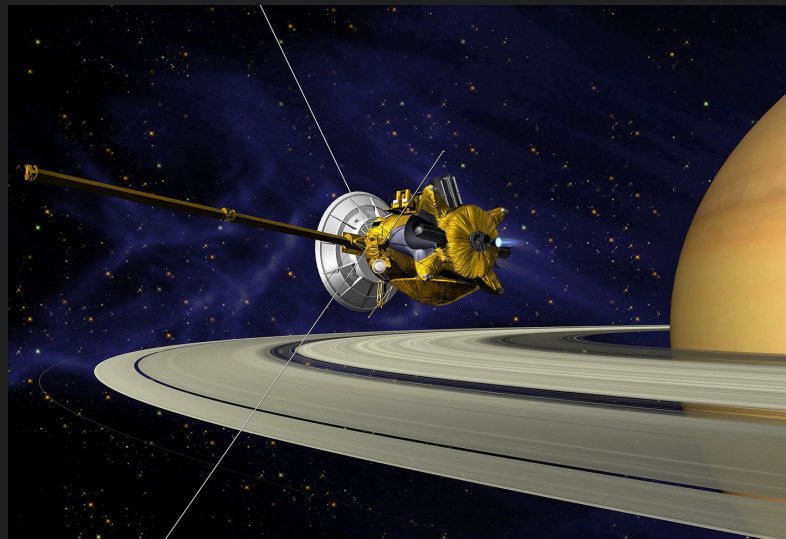
Voimakuvio

1. Piirrä yksinkertaistettu kuva tilanteesta.
2. Piirrä kaikki systeemiin kuuluvat kappaleet erilleen.
3. Piirrä kaikki yksittäiseen kappaleeseen vaikuttavat voimat.
 - Voimaa kuvataan nuolella, jonka pituus kertoo voiman suuruuden.
 - Vetävän voiman nuoli alkaa siitä pisteestä, johon voima kohdistuu.
 - Työntävän voiman nuoli osoittaa pistettä johon voima kohdistuu.



Newtonin I laki eli jatkavuuden laki

- Jos kappaleeseen ei vaikuta ulkoisia voimia, se jatkaa tasaista suoraviivaista liikettään tai pysyy paikoillaan.
- Newtonin I lain mukaista tilannetta ei todellisuudessa pääse syntymään, sillä kappaleeseen vaikuttaa käytännössä aina jokin voima.
- Kappale pysyy kuitenkin paikoillaan, tai pysyy tasaisessa liikkeessä mikäli siihen kohdistuva kokonaisvoima on nolla.

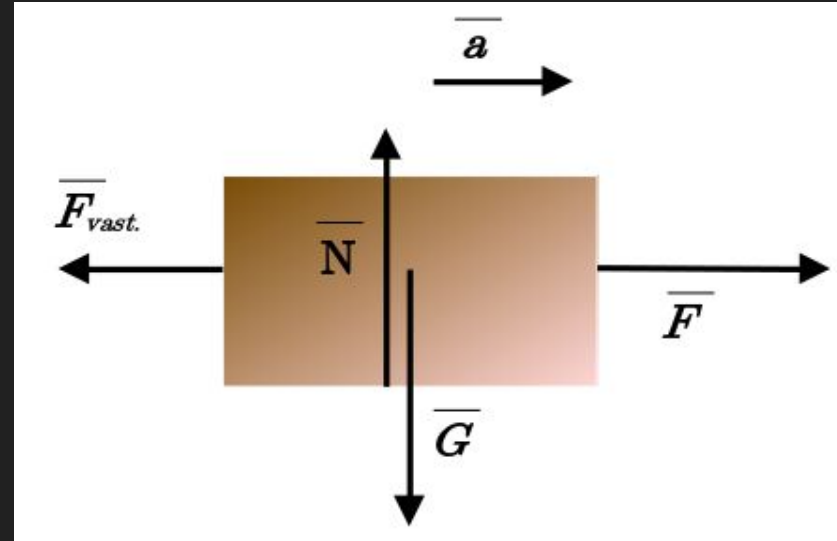


Newtonin II laki eli dynamiikan peruslaki

- Kappaleeseen vaikuttava kokonaisvoima aiheuttaa kappaleelle kiihtyvyyden siten, että

$$\sum \bar{F} = m\bar{a}$$

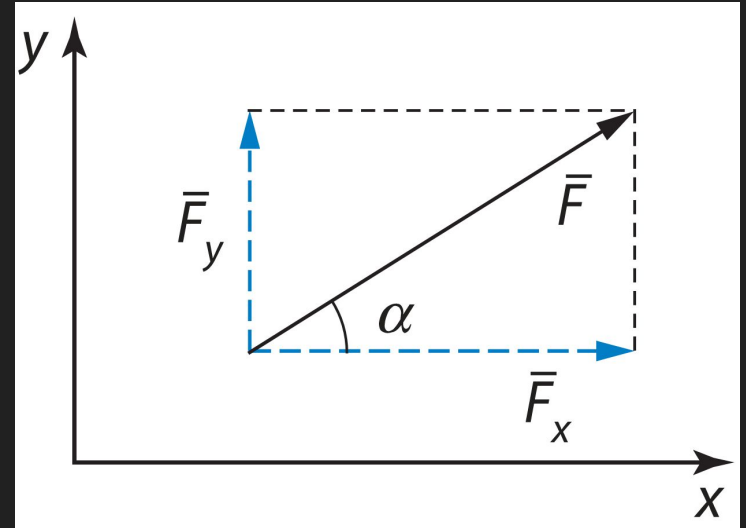
- ΣF tarkoittaa kaikkien kappaleeseen vaikuttavien voimien vektorisummaa, m kappaleen massaa ja a sen saamaa kiihtyvyyttä.
- Kevyempi kappale kokee siis saman suuruisen voiman merkittävämpänä!



$$\sum F = \bar{F} + \bar{F}_{vast} + \bar{G} + \bar{N} = m\bar{a}$$

Vektorisumma

- Voimien yhdistäminen tapahtuu vektorisummana.
- Kohtisuorassa tilanteessa riittää suorakulmaisen kolmion trigonometria.
- Hankalimmat tilanteet kannattaa jakaa x - ja y -suuntaisiin voimiin.
- Liikkeyhtälöt voidaan kirjoittaa myös erikseen x - ja y -suunnille, jolloin yksittäinen yhtälö on yksiulotteinen.



$$\cos \alpha = \frac{F_x}{F}, \text{ joten } F_x = F \cos \alpha.$$

$$\sin \alpha = \frac{F_y}{F}, \text{ joten } F_y = F \sin \alpha.$$

$$\tan \alpha = \frac{F_y}{F_x}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

Dynamiikan tehtävät

- Pohdi mitä vuorovaikutuksia kappaleeseen vaikuttaa.
- Piirrä tilanteesta voimakuvio.
- Kirjoita kappaleen liikeyhtälö, eli Newtonin II lain mukainen yhtälö.
 - Kirjoita tarvittaessa yhtälö erikseen pystysuoralle ja vaakasuoralle liikkeelle.
- Sovi suunnat, ja aseta voimien merkit sen mukaisesti.
- Ratkaise tuntematon suure, ja ilmoita vastaus halutulla tarkkuudella. Vektorisuureille tulee ilmaista myös suunta.