

Newtonin lait (mekaniikan perusteet)

I Jatkavuuden laki

- kappale pysyy paikoillaan tai jatkaa suoraviivaista liikettään vakionopeudella ellei mitään voima muuta sen liiketilaa

II Dynamikan peruslaki: $\boxed{\sum \vec{F} = m\vec{a}}$

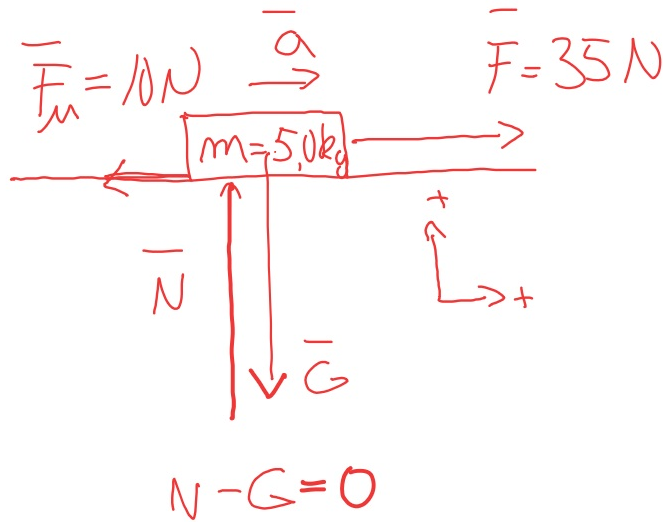
$\sum \vec{F}$ = kokonaisvoima (N)

m = massa (kg), a = kiihtyvyys ($\frac{m}{s^2}$)

III Voiman ja vastavoiman laki

Enn.

Määritä laatikon kiihtyvyys oikein voimakurien perusteella.



(NII): m mukaan

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$

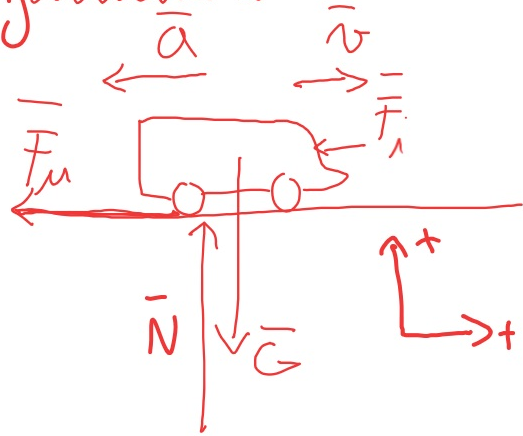
$$\vec{F} + \vec{F}_\mu = m \vec{a} \quad (\text{vektorimuoto})$$

$$F - F_\mu = m a \quad (\text{skalaarimuoto})$$

$$a = \frac{F - F_\mu}{m} = \frac{35\text{ N} - 10\text{ N}}{5,0\text{ kg}} = 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Esim.

Auto ($m = 1800 \text{ kg}$) jarruttaa nopeudesta $80 \text{ km/h} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ nopeuteen $0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ajassa $3,5 \text{ s}$. Kuinka suuri on jarrutuksen voima?



(III): m muuttam: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3,5 \text{ s}}$

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

$$\vec{F}_\mu + \vec{F}_i = m \vec{a}$$

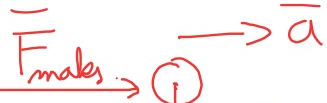
$$-F_\mu - F_i = m a = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 1800 \text{ kg} \cdot \frac{-22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3,5 \text{ s}}$$

$$\approx 11000 \text{ N} = \underline{\underline{11 \text{ kN}}}$$

6-12. Tennismailalla lyödään palloa. Mailan palloon kohdistama vaakasuora voima ajan funktiona on esitetty Aineistossa olevassa taulukossa. Pallon massa on 58 g.

- Määritä pallon suurin kiihtyvyys.
- Mitkä voimat kohdistuvat palloon sen irrottua mailasta?

Voimakurvio



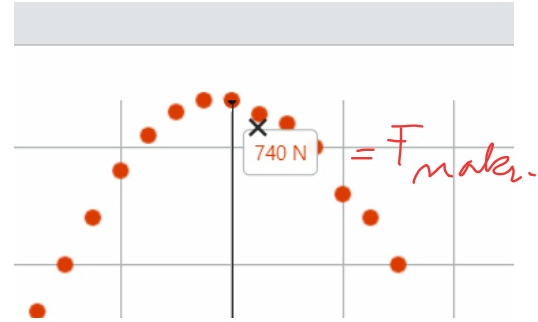
(NII): m mukaan
 $\downarrow \vec{G}$ (ei vaikuta vaakasuorassa)

(NII): m mukaan

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

Suurin kokonaisvoima

antaa suurimman kiihtyvyyden



$$\vec{F}_{\text{males}} = m \vec{a}$$

$$\vec{F}_{\text{males}} = m a \quad || : m$$

$$a = \frac{F_{\text{males}}}{m} = \frac{740 \text{ N}}{0,058 \text{ kg}}$$

$$= \underline{\underline{13000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$