

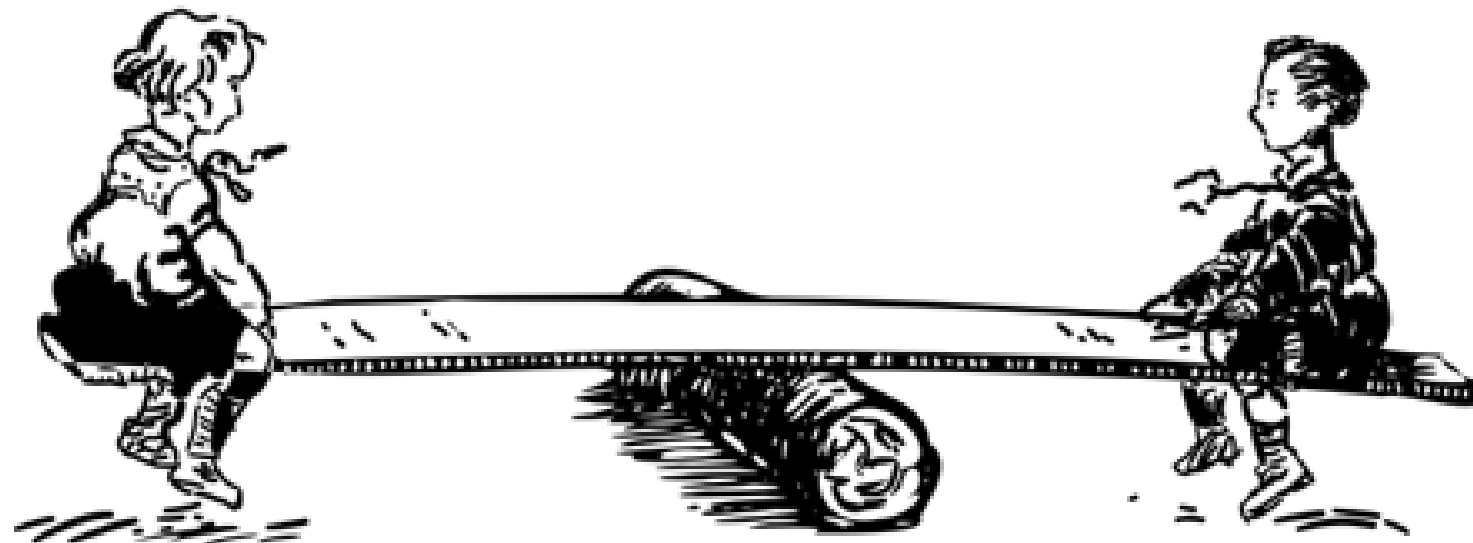
# FY4

Voiman momentti

Mitä näet kuvassa?

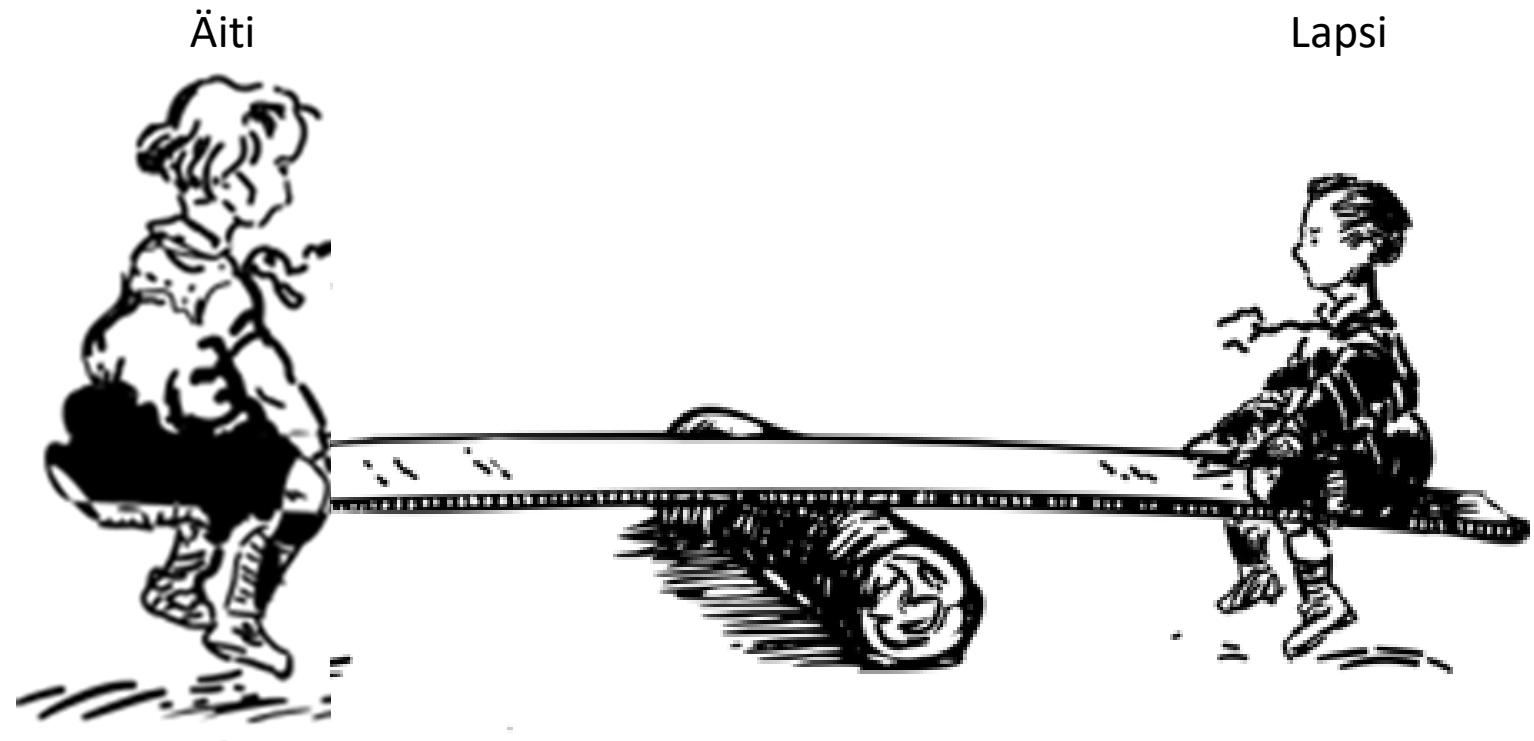


Keinujan paino aiheuttaa  
keinulautaan  
**vääntövaikutuksen eli**  
**momentin** keinulaudan  
kiertoakselin (eli  
kiinnityskohdan) suhteen.



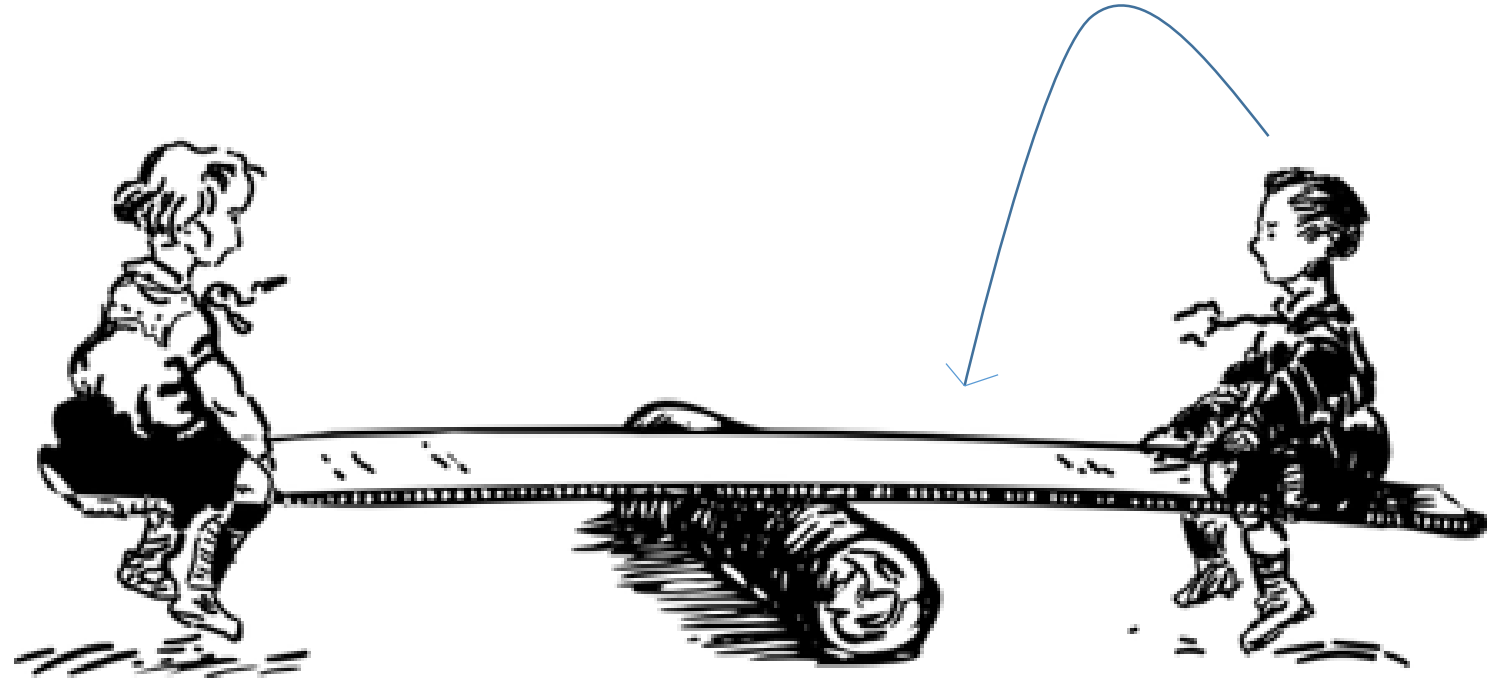
Kuvitellaan, että keinulaudalla istuvat äiti ja lapsi. Molemmat ovat yhtä etäällä keinulaudan kiertoakselista (esim. keinulaudan päissä).

**Kumpi aiheuttaa suuremman vääntövaikutuksen kiertoakselin suhteen?**



Kuvitellaan sitten, että keinulaudalla istuvat saman massaiset kaksoiset: Maija ja Matti. Matti istuu lähempänä kiertoakselia (eli keinulaudan keskiosaa) kuin Maija.

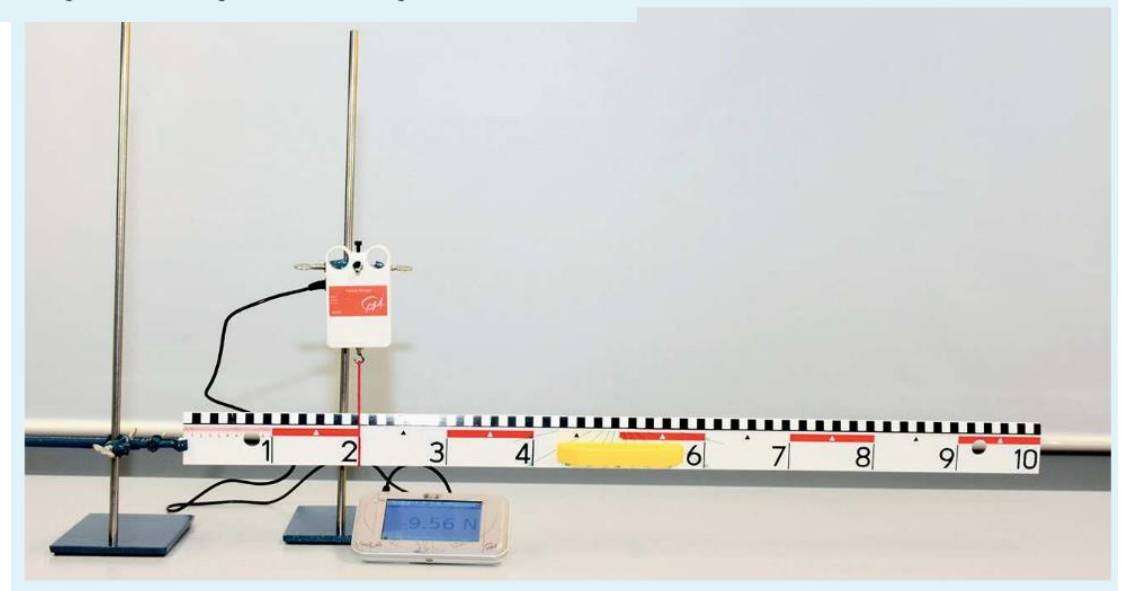
**Kumpi aiheuttaa suuremman vääntövaikutuksen kiertoakselin suhteen?**



# Voiman vääntövaikutus

- Työ 2 sivulta 84

Ripusta pitkä tauluviivain toisesta päästään statiivitankoon. Kannattele levossa olevaa viivainta voima-anturilla. Merkitse taulukkoon anturin lukema eli tasapainottavan voiman suuruus ja anturin etäisyys ripustuspuisteesta. Toista mittaus muuttamalla ripustuspuisteesta.



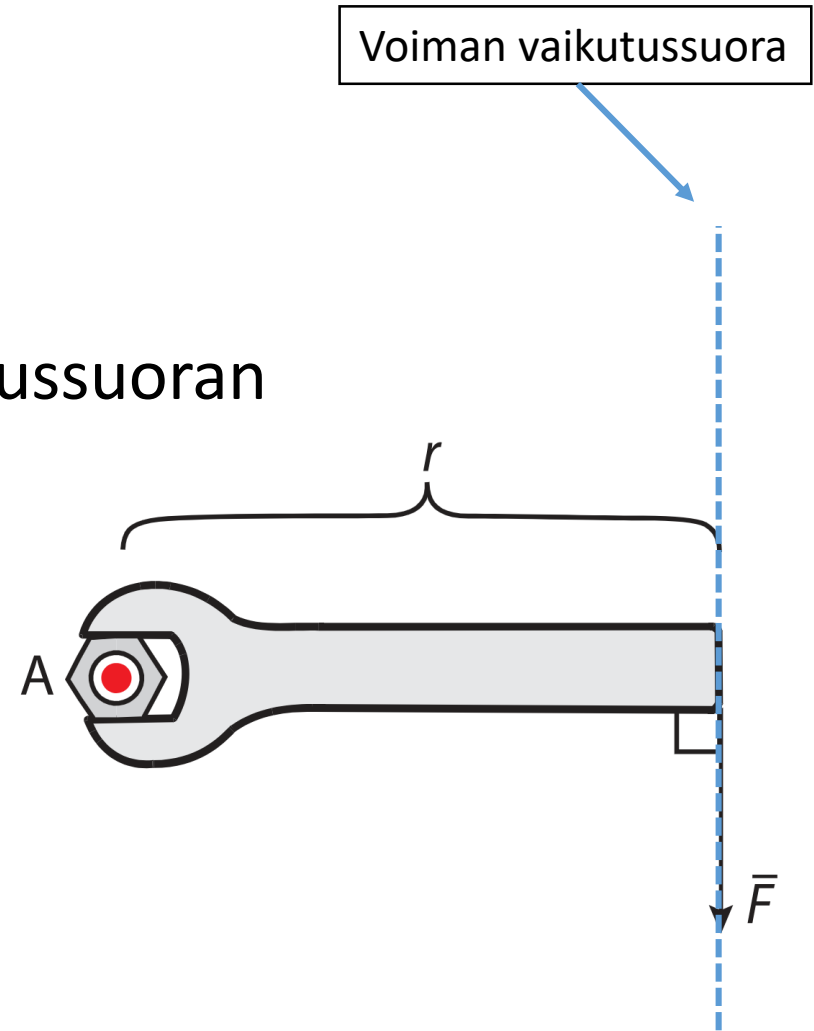
# Momentti kiertoakselin suhteen

Voiman  $F$  momentti kiertoakselin  $A$  suhteen on

$$M_A = Fr$$

missä  $r =$  voiman varsi (eli voiman vaikutussuoran etäisyys kiertoakselista)

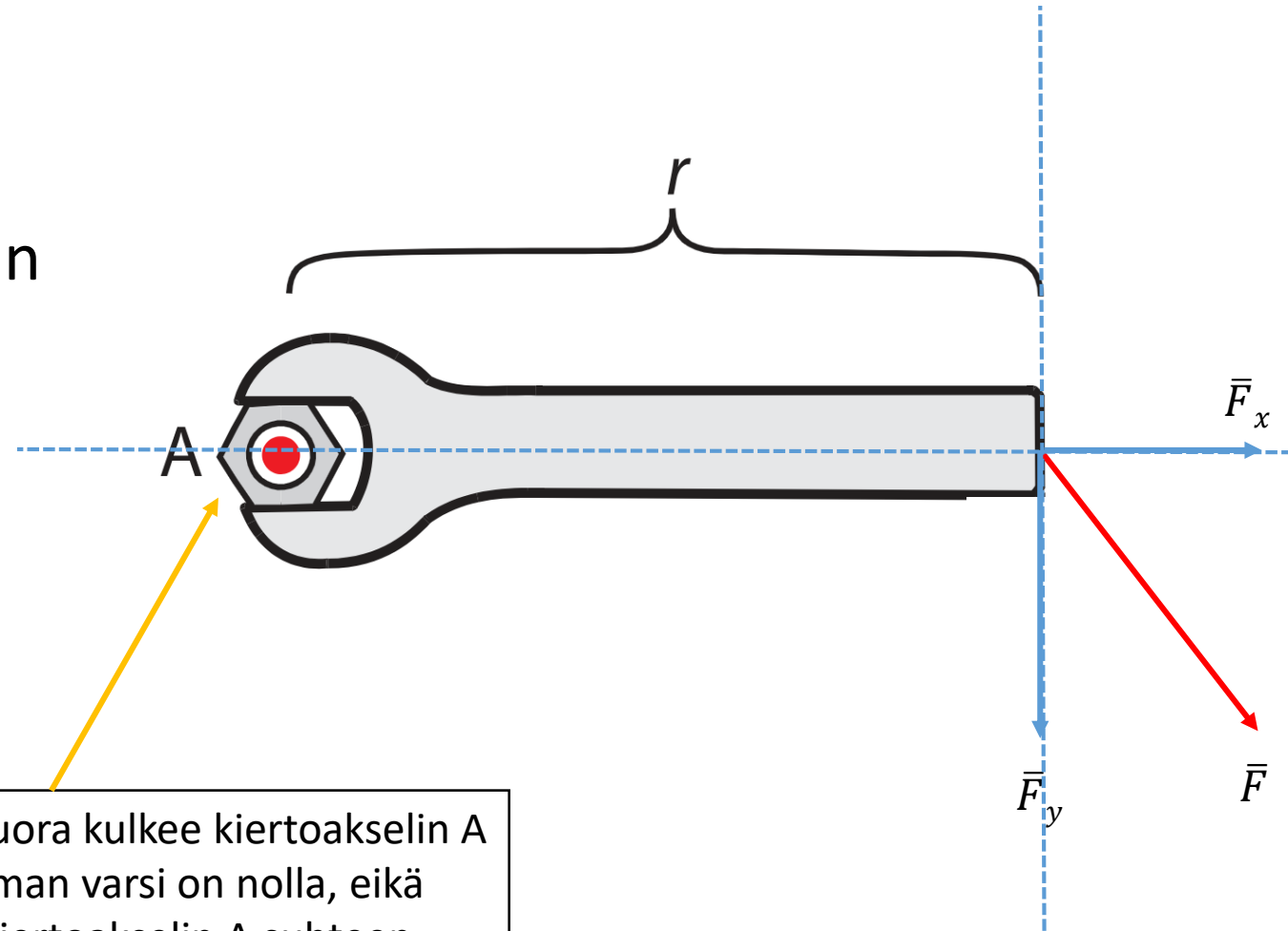
Momentin yksikkö on 1 Nm



# Voiman varsi

Jos voima ei ole kohtisuorassa voiman vartta vastaan:

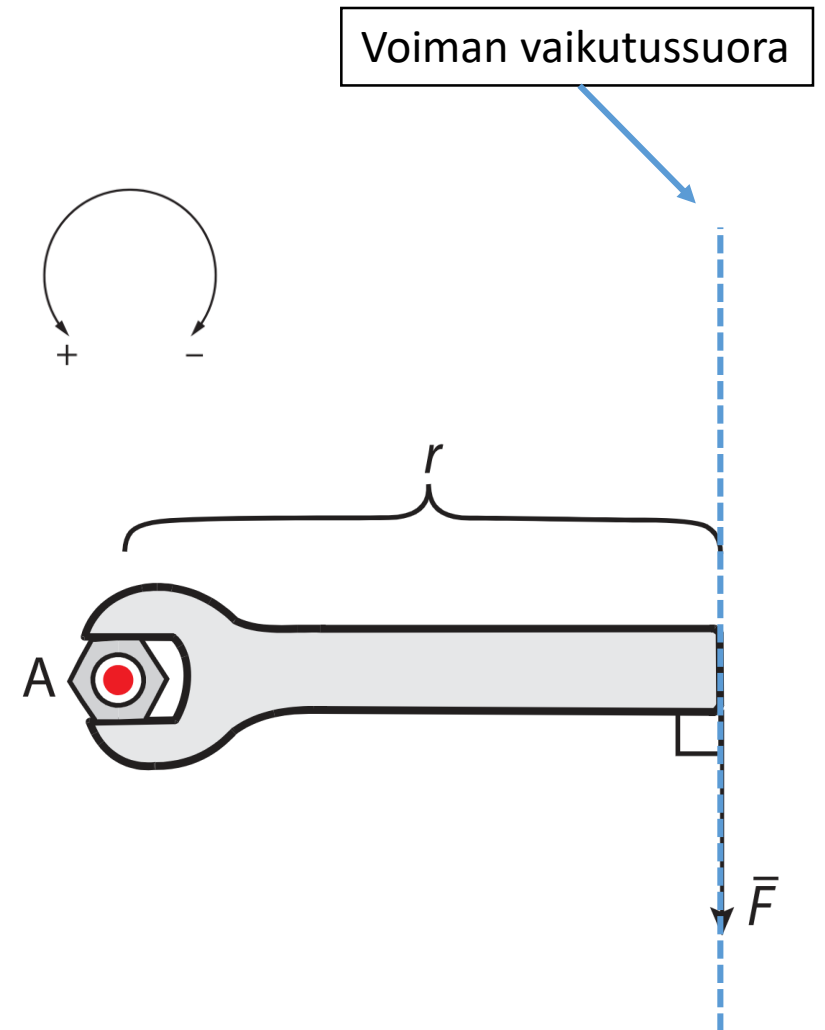
- Jaetaan voima komponentteihin
- Lasketaan voiman momentit erikseen kummallekin komponentille.



Voiman  $\vec{F}_x$  vaikutussuora kulkee kiertoakselin A kautta, joten sen voiman varsi on nolla, eikä sillä ole momenttia kiertoakselin A suhteen.

# Momentin merkki

- Voiman momentteja laskettaessa kuvaan merkitään suuntasopimus.
- Yleisesti käytetään sopimusta, jonka mukaan positiiviseksi valittu kiertosuunta on vastapäivään.
- Kuvan voiman aiheuttama momentti on siis negatiivinen:  
 $M_A = -Fr$



# Tehtävät

9-4

9-5

9-7

9-8

9-10

9-12