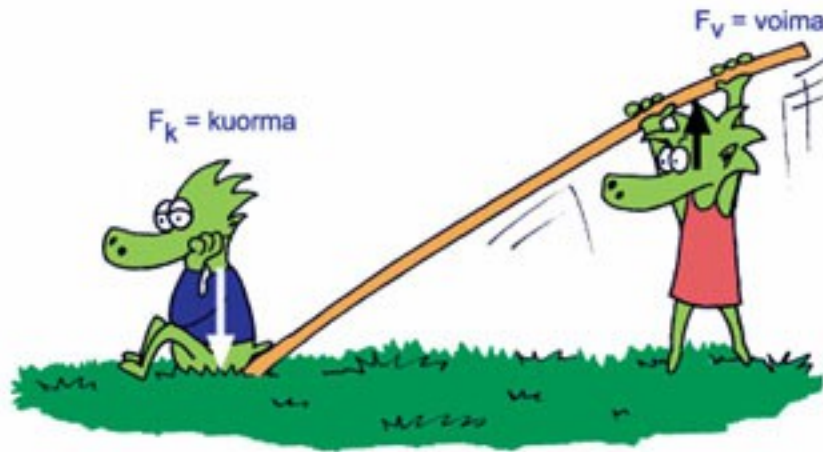


VIPU

- ▶ Sen avulla voidaan muuttaa voiman ja matkan keskinäisiä suhteita
- ▶ Tukipiste
 - ▶ tasapainoasemaa tukeva piste
 - ▶ kohta, jonka ympäri vipua tai muuta kappaletta kierretään

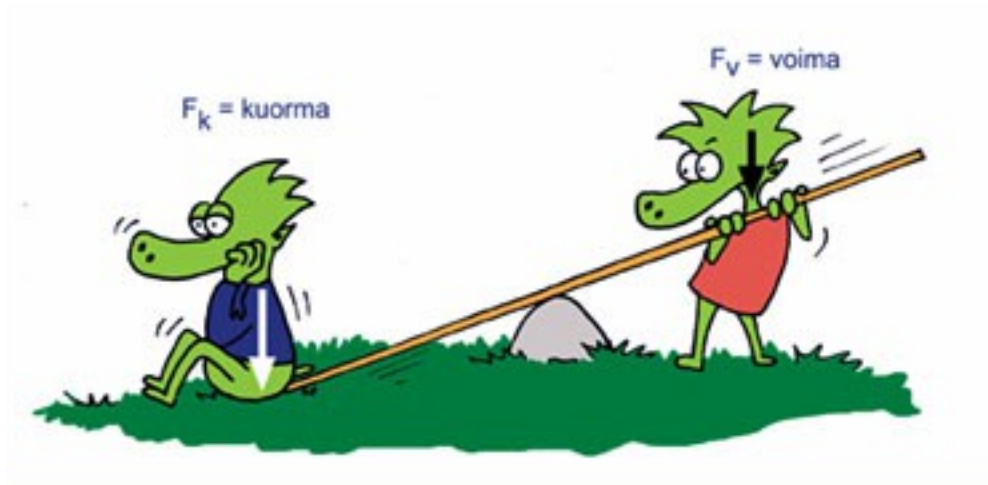
Yksivartinen vipu

- ▶ Varren toinen pää on tuettu siten, että kuorma ja käsi samalla puolella tukipistettä
- ▶ Esim. kottikärryt, kiintoavain



Kaksivartinen vipu

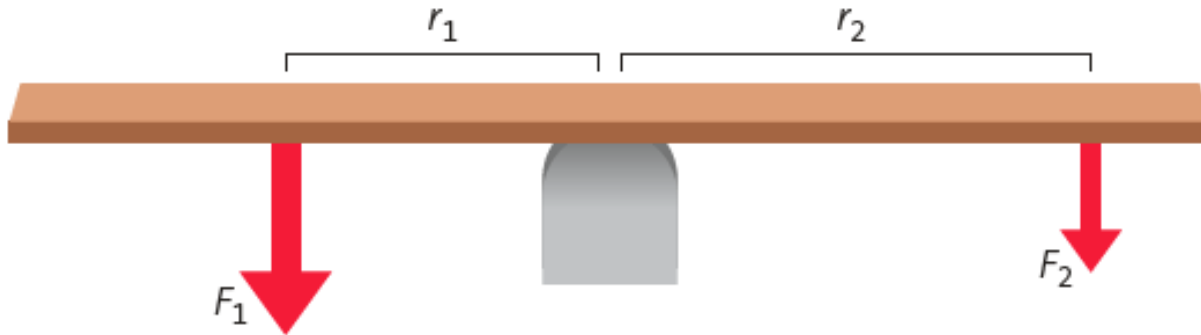
- ▶ Tukipiste on kuorman ja käden välissä
- ▶ Esim. keinulauta, sakset



Mitä kauempaa vivun tukipisteestä
väännetään, sitä pienempi voima
tarvitaan.

Vivun tasapainoehto

- ▶ Vivussa on voimassa periaate ”mikä voimassa voitetaan, se matkassa menetetään”.
- ▶ Voiman ja varren tulo on momentti
- ▶ Vipu on tasapainossa, kun momentit ovat molemmilla puolilla yhtä suuret
($F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$)



Esim. Poika (45 kg) istuu keinulaudan (pituus 4 m) päässä. Pojan isä (90 kg) nousee istumaan keinulaudan päähän, jolloin poika nousee ilmaan. Kuinka kauas isän täytyy siirtyä laudan päästä, jotta poika laskeutuu alas?

- ▶ Keinulauta on kaksivartinen vipu, sillä tukipiste on välissä.
- ▶ Poikaan kohdistuu Maan vetovoima, jonka suuruus on 450 N .
- ▶ Voiman varsi on 2 m.
- ▶ Isään kohdistuu painovoima, jonka suuruus on 900 N.
- ▶ Jotta isä nousisi maasta, vivun tasapainoehdon täytyy toteutua.

Poimitaan tehtävän tiedot:

$$F_{\text{isä}} = \text{isän paino} = 900 \text{ N}$$

$$F_{\text{poika}} = \text{pojan paino} = 450 \text{ N}$$

$$r_{\text{isä}} = \text{isän etäisyys} = ?$$

$$r_{\text{poika}} = \text{pojan etäisyys} = 2 \text{ m}$$

Tasapainoehdon mukaan:

$$F_{\text{isä}} \cdot r_{\text{isä}} = F_{\text{poika}} \cdot r_{\text{poika}}$$

$$900 \cdot x = 450 \cdot 2$$

$$900x = 900 \quad ||: 900$$

$$x = 1$$

Vastaus:

Isä voi istua enintään yhden metrin päässä keinulaudan keskikohdasta.