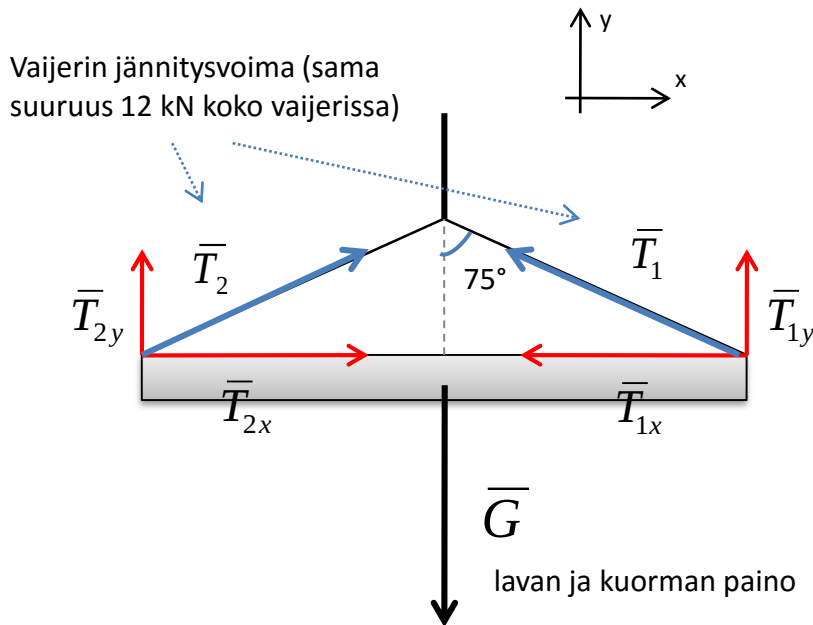


Liikkeyhtälön käyttö

- Piirrä *voimakuvio* tutkittavasta kappaleesta
 - Merkitse kaikki *kappaleeseen vaikuttavat voimat* kuvaan
 - Painovoima $\mathbf{G}$ suoraan alaspäin (painopisteestä)
 - Tukivoimat $\mathbf{N}$ kohtisuorasti pintaa vastaan
 - Kitkavoimat $\mathbf{F}_\mu$ liikesuuntaa vastaan
 - Mihin suuntaan kappale liikkuisi, jos kitkaa ei olisi?
 - Jännitysvoimat $\mathbf{T}$ lankojen/vaijerien suuntaisesti
 - Langan molemmissa päissä aina sama jännitys (jos lanka ei veny)
 - Merkitse kappaleen liikkeen (ja kiihtyvyyden) suunnat kuvioon
 - Valitse positiiviset etenemissuunnat (x - ja y -akselit)
- Muodosta liikkeyhtälö $\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}$ (NII)
 - Vektorimuodossa
 - Skalaarimuodossa (muista etumerkit)
 - Komponentteihin (x ja y) jako tarvittaessa
- Muista käyttää yksiköitä laskuissa ja tarkista, että lopputuloksella on oikea yksikkö
- Pyöristä vastaus merkitsevien numeroiden tarkkuudelle
- Muista ilmoittaa vektorisuureille sekä suunta että suuruus.

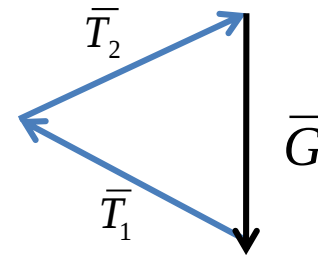
t. 6-6, s. 64 Ratkaisu komponentteihin jakoa käyttäen (menetelmä toimii yleisesti myös useamman voiman tapauksissa toisin kuin kirjan malliratkaisu)

Nostolavan voimakuvio:



Koska lava on paikallaan (kiihtyvyys $a = 0$), niin Newtonin toisen lain mukaisesti

$$\Sigma \bar{F} = \bar{T}_1 + \bar{T}_2 + \bar{G} = \bar{0}$$



Jaetaan jännitysvoimat x- ja y-komponentteihin. Näiden yhteisvaikutus korvaa alkuperäiset jännitysvoimat.

Tasapainoehto (NII) *skalaarimuodossa* komponentteittain:

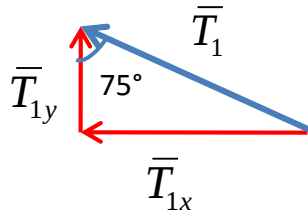
x-suunta: $T_{2x} - T_{1x} = 0$

y-suunta: $T_{1y} + T_{2y} - G = 0$ Koska (symmetrian vuoksi) $T_{1y} = T_{2y}$, niin saadaan $2T_{1y} = G$

Jännitysvoiman y-suuntaiset komponentit yhdessä kumoavat painovoiman vaikutuksen



Ratkaistaan y-komponentti
trigonometrialalla:



$$\cos 75^\circ = \frac{T_{1y}}{T_1}$$

$$T_{1y} = T_1 \cos 75^\circ$$

Kuorman ja lavan paino:

$$G = mg = 2T_{1y} = 2T_1 \cos 75^\circ$$

Kuorman ja lavan massa:

$$m = \frac{2T_1 \cos 75^\circ}{g} = \frac{2 \cdot 12\,000 \text{ N} \cdot \cos 75^\circ}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 633 \text{ kg} \approx 630 \text{ kg}$$

V: Kuorman ja lavan massa saa olla korkeintaan 630 kg.