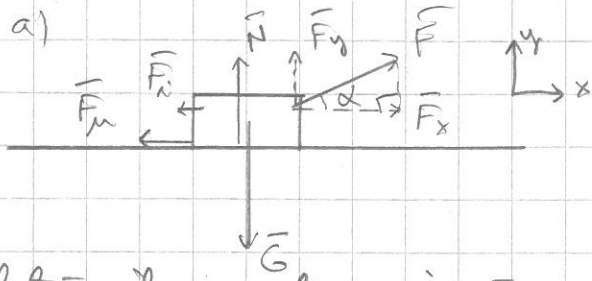


5. Työ ja mekaaninen energia

5.5 a)



$r = 650 \text{ m}$, $\alpha = 35^\circ$
 $m = 18 \text{ kg}$, $F = 26 \text{ N}$

- G : paino
- N : tukivoima
- F_μ : liukukitka
- F : voiman jännitys
- F_x : ilmavoima

oletetaan ilmanvastus pieneksi (10 pieni) huomiotta.

b) Työ: $W = Fx = F r \cos \alpha = F_x r$

Työ tehdään F :n vaakasuora komponentti

$F_x = F \cos \alpha = 26 \text{ N} \cdot \cos 35^\circ \approx 21,298 \text{ N} \approx 21 \text{ N}$

c) Voiman tekemä työ:

$W = F_x r = 21,298 \text{ N} \cdot 650 \text{ m} = 13843,7 \text{ Nm} \approx 14 \text{ kJ}$

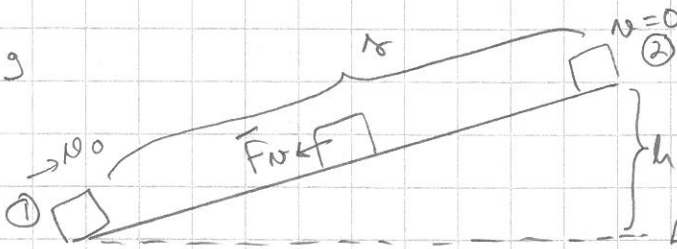
d) Korkin pinnan nopeus pyörä roksissa, sen mekaaninen energia ($E_k + E_p$) ei muutu joten voimat F_x ja F_μ tekevät yhtä suuret mutta vastakkaismerkkiset työt, Siis korkin muutos = 0.

$\Rightarrow W + W_\mu = 0 \Rightarrow W_\mu = -W \approx -14 \text{ kJ}$

e) $W_\mu = -F_\mu r = -\mu N r$ $\sum F_y = N + F_y - G = N + F \sin \alpha - mg = 0$
 $\Rightarrow N = mg - F \sin \alpha$

$\Rightarrow \mu = -\frac{W_\mu}{N r} = -\frac{W_\mu}{(mg - F \sin \alpha) r} = \dots = 0,13$

5.9



$v_0 = 65 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $h = 12 \text{ m}$
 $m = 950 \text{ kg}$, $r = 54 \text{ m}$
 $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

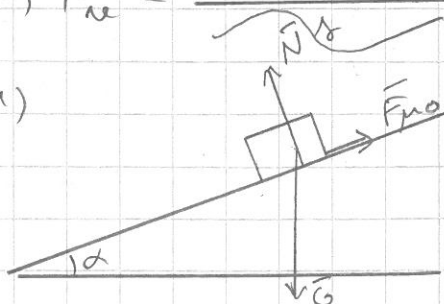
$F_f = 0$ (vaivaton)

Mekaanikan energiaperiaatteen mukaan vastusvoimien tekemä työ vähentää auton mekaanista energiaa:

$E_{k1} + E_{p1} + W = E_{k2} + E_{p2}$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m v_0^2 + 0 - F_x r = mgh + 0$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m v_0^2 - mgh = F_x r \quad | : r$

$\Rightarrow F_x = \frac{\frac{1}{2} m v_0^2 - mgh}{r} = \dots \approx 800 \text{ N}$

k 2014/15 a)



$\alpha = 25^\circ$

Tarkastellaan rajatilannetta jolloin peitti on lähtemään illään liikkeelle. Tällöin lepokitka $F_{\mu 0}$ on mahdollisesti