

FYS-1150: Laskuharjoitukset 4

1 Tehtävä 1

A: Hidastava voima: $F_\mu = \mu_k N = \mu_k mg$

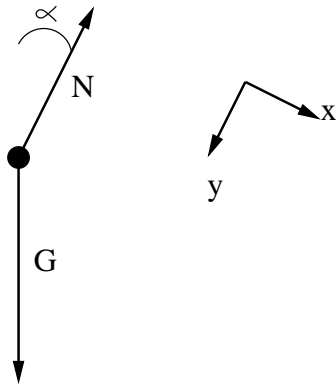
Liike-energia on yhtä suuri kuin hidastavan voiman tekemä työ: $\frac{1}{2}mv_0^2 = F_\mu s = \mu_k mgs \Leftrightarrow s = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$

B: Tunnettu tapaus: $s = 91.2m, v_0 = 80.0 \frac{km}{h} = 22.222.. \frac{m}{s}, \mu_k = ? \Rightarrow \mu_k = \frac{v_0^2}{2sg} = 0.2759...$

Kun nopeus $v_0 = 60.0 \frac{km}{h} = 16.666.. \frac{m}{s}$ ja kitkakerroin sama: $s = \frac{v_0^2}{2\mu_k g} = 51.31..m \approx 51.3m$

2 Tehtävä 2

Kiinnitetään koordinaatisto siten, että x-akseli on pallon pinnan suuntainen ja y-akseli kohti pallon keskipistettä.



$$\mathbf{G} + \mathbf{N} = m \cdot \mathbf{a}$$

$$\Rightarrow G \cos \alpha + N = ma_n$$

Nopeus voitaisiin ratkaista x-komponenteista, mutta toisaalta tiedetään, että hiihtäjän potentiaalienergia muuttuu liike-energiaksi:

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh = mgr(1 - \cos \alpha)$$

$$\Leftrightarrow v^2 = 2gr(1 - \cos \alpha)$$

Kun hiihtäjä juuri ja juuri pysyy pinnassa, $\mathbf{N} = \mathbf{0}$, eli:

$$g \cos \alpha = a_n = \frac{2gr(1 - \cos \alpha)}{r}$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = 2 - 2 \cos \alpha$$

$$\Leftrightarrow \cos \alpha = 2/3$$

$$\Rightarrow \alpha = 48.189...^\circ$$