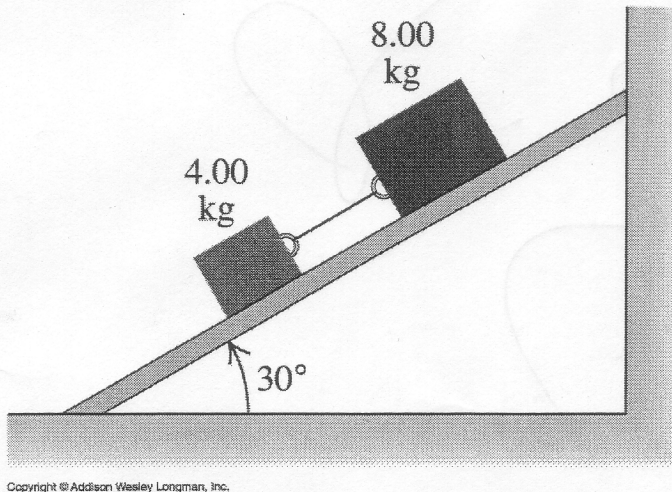


*Huom!* Nämä kysymykset ovat vain Petri Kaukasoinan luentoryhmälle.

Vakio, jota saatat tarvita:  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$

1. Hetkellä  $t = 0$  kappaleen paikan x-komponentti on  $0.00 \text{ m}$  ja nopeuden x-komponentti on  $-1.00 \text{ m/s}$ . Kappaleen massa on  $3.00 \text{ kg}$ . Kappaleeseen vaikuttaa ajasta riippuva voima, jonka x-komponentti on  $F_x(t) = 6.0 \text{ N} \sin(1.00 \text{ s}^{-1}t)$ . Laske ajan funktiona a) kappaleen saaman kiihtyvyyden x-komponentti, b) kappaleen nopeuden x-komponentti ja c) kappaleen paikan x-komponentti. d) Laske kappaleen paikan x-komponentti hetkellä  $t = 4.00 \text{ s}$ .

2. Kaksi kappaletta liikuu kulmaan  $30.0^\circ$  kallistettua tasoa pitkin kuvan mukaisesti. Alemman kappaleen massa on  $4.00 \text{ kg}$ . Sen ja tason välillä on liikekitkakerroin  $0.25$ . Ylemmän kappaleen massa on  $8.00 \text{ kg}$  ja liikekitkakerroin on  $0.35$  sen ja tason välillä. Laske jännitysvoiman suuruus kappaleet yhdistävässä massattomassa langassa.



3. Kappaleen liikkua siihen vaikuttaa konservatiivinen voima, jota vastaa potentiaalienergiafunktio

$$U(x, y, z) = k_1(x^2 + y^2) + k_2xy,$$

jossa  $k_1 = 2.5 \text{ N/m}$  ja  $k_2 = 1.8 \text{ N/m}$ . Laske voiman komponentit  $F_x(x, y, z)$ ,  $F_y(x, y, z)$  ja  $F_z(x, y, z)$ .

4. Kuula, jonka massa on  $0.010 \text{ kg}$ , pudotetaan siirapissa. Kuulan nopeus tasaantuu nopeasti rajanopeudeksi, joka on  $0.12 \text{ m/s}$  alaspäin. Laske siirapin aiheuttaman kitkavoiman teho silloin. Nostetta ei huomioida.

5. Kaunoluistelijä pyörii pystysuoran akselinsa ympäri kulmanopeudella  $15 \text{ rad/s}$  sivulle ojennetuin käsivarsin, jolloin hitausmomentti on  $1.72 \text{ kgm}^2$ . Kun luistelijä on vetänyt kätensä nopeasti vartaloonsa kiinni, hitausmomentti on  $0.61 \text{ kgm}^2$ . Kuinka suuri kulmanopeus on nyt? Käytät hyväksi erään suureen säilymistä. Mikä suure säilyy ja miksi se säilyy?