

# FYSP101 Fysiikka 1

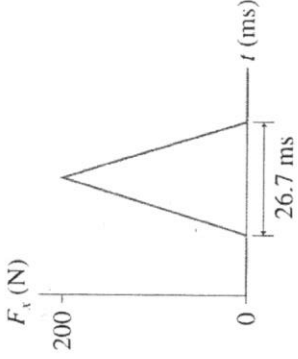
Tentti 16.4 2010

Ratkaise ongelmat *selkeästi perustellen*, ja tarkastele vastausti järkevyyttä. Aloita kukin tehtävä uudelta sivulta. Kukin tehtävä on 10 pisteen arvoinen. Laskimen käyttö on sallittu.

1. Ovatko väittämät oikein tai väärin? Vastaa joko O tai V, ja perustele ytimekkäästi *yhdellä virkkeellä*. (2p/kohta)
  - a) Kun kappaleen vauhti muuttuu, kiihtyvyys ei voi olla nolla.
  - b) Kaapelissa roikkuva hissi liikkuu alaspäin kiihdyttäen vauhtiaan. Kaapelin jännitys on siten suurempi kuin hissien paino.
  - c) Kun vedät karhealla alustalla olevaa laatikkoa 4 cm pitkällä jousella jota venytät 2 cm, saat aikaan kiihtyvyyden  $1 \text{ m/s}^2$ . Kun venytät joustaa 4 cm saat aikaan kiihtyvyyden joka on pienempi kuin  $2 \text{ m/s}^2$ .
  - d) Jos voima on kohtisuorassa kappaleen liikettä vastaan, voima ei muuta kappaleen kinettistä energiaa.
  - e) Voiman kappaleelle aiheuttama impulssi riippuu siitä minkä matkan voima kappaleeseen vaikuttaa.
2. Mieti seuraavia tilanteita *realistisesti* ja piirrä kappaleelle vapaakappalediagrammi johon merkitset voimat ja myös voimien aiheuttajat. (2p/kohta)
  - a) Kivi on juuri äskettäin heitetty ylöspäin.
  - b) Hissi kulkee vaijerin varassa alaspäin hidastaen vauhtiaan ennen pohjakerrokseen saapumista.
  - c) Kivi on molskahtanut todella syvään järveen ja on kohta laskeutumassa pohjaan.
  - d) Isokokoinen ja tyhjä pahvilaatikko luisuu alas kaltevaa tasoa.
  - e) Vuoristoradan vaunu on menossa ylösalaisin ympyränmuotoista rataa sen korkeimmalla kohdalla, pienimmällä mahdollisella nopeudella.
3. Kuulantyöntäjä pukkaa olympialaisissa kuulaa  $40^\circ$  kulmassa yläviistoon lähtönopeudella  $12 \text{ m/s}$ . Kuula lähtee työntäjän kädestä  $1.8 \text{ metrin}$  korkeudelta,  $0.5 \text{ metriä}$  kuularingin etupuolelta. Minkä tuloksen kuulantyöntäjä saa?

4. Ratkaise seuraava ongelma käyttämällä työn ja energian käsitteitä. 1.02 kg painava palikka nostetaan levosta ylös kaapelilla, jonka jännitys pysyy 20.0 Newtonina. Mikä on palikan nopeus, kun se on nostettu 2.00 m korkeuteen? (5p/kohta)

- a) Ratkaise tarkastelemalla systeemiä, joka koostuu pelkästään palikasta.  
 b) Ratkaise tarkastelemalla systeemiä, joka koostuu palikasta ja maapallosta.
5. 10.0 kg painava kärry rullaa alas kaltevaa tasoa nopeudella  $v = 1.0 \text{ m/s}$ . Kärryn pyörien väliin juuttuu silmänräpäyksen ajaksi pieni kivi, jonka ajan kärry jarruttaa ja kohdistaa tiehen liikkeen suuntaisen voiman alla olevan kuvan mukaisesti. Mikä on kärryn nopeus kiven juuri irrottua pyörästä, kun jarrutus päättyy?



6. Auto (massa  $m$ ) vierii kulmassa  $\alpha$  alaspäin viettävää pitkää rinnettä. Mikä on auton terminaalinopeus? Auton poikkipinta-ala  $A$  ja vierimiskitkerroin  $\mu_r$ . Mallinna ilmanvastusvoiman suuruutta lausekkeella  $F_D = bAv^2$ , missä  $b$  on vakio.
- a) Piirrä kuvat, tunnista voimat, ja piirrä auton vapaakappalekuva. (4p)  
 b) Kirjoita vapaakappalekuvan avulla kappaleen liikeyhtälö. (2p)  
 c) Ratkaise auton vierimisen terminaalinopeus  $v_{\text{term}}$ . (2p)  
 d) Tarkastele terminaalinopeuden lauseketta  $v_{\text{term}}$ . Mitä nopeudelle tapahtuu jos  $\mu_r = 0$ , jos  $g = 0$ , jos  $A = 0$ , tai  $A = \infty$ ? Antavatko tarkastelut fysikaalisesti järkeviä tuloksia? (2p)