

FYS-1180 Insinöörifysiikka K I

Tentti ja 2. välikoe, 14.12.2009

Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokelmia ei saa käyttää.

Tentti: tehtävät 1-5. Välikoe: tehtävät 3-7.

1. Kanootti kulkee joessa kaakkoon (etelän ja idän välissä) nopeudella 0.40 m/s Maan suhteen. Joki virtaa itään nopeudella 0.50 m/s Maan suhteen. Mikä on kanootin nopeus veden suhteen? Ilmoita sekä suunta että suuruus.

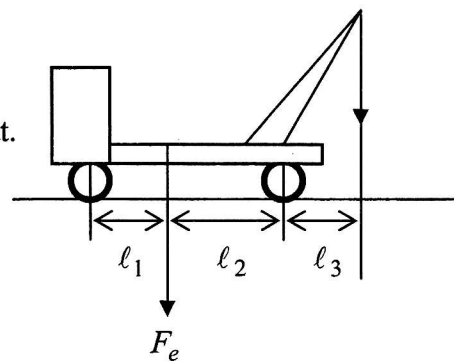
2. Opiskelija, jonka paino on 550 N , seisoo henkilövaan päällä hississä. Kun hissi lähtee liikkeelle vakiokiihtyvyydellä, vaaka näyttää 450 N . Laske hissien kiihtyvyys ja ilmoita myös sen suunta. $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

3. Nykyaikaisen lentokoneen siiven on kehitettävä noin 2000 N nostovoima siiven neliometriä kohti. Oletetaan ilman virtaus siiven ympärillä ideaaliseksi, siis pyörteettömäksi. Jos virtausnopeus siiven alapinnalla on 120 m/s , niin kuinka suuri virtausnopeuden on oltava siiven yläpinnalla? Ilman tiheys on 1.20 kg/m^3 .

4. Laboratoriokokeessa 0.085 kg näyte tuntematonta ainetta, jonka lämpötila on 100.0°C , asetetaan kalorimetriin. Kalometri on valmistettu kuparista (massa 0.150 kg) ja sen lämpötila on alussa 19.0°C . Kalorimetrissä on myös 0.200 kg vettä. Systemin loppulämpötila on 26.1°C . Laske tuntemattoman aineen ominaislämpö. Ominaislämmöt: kupari 390 J/kgK , vesi 4190 J/kgK .

5. Alussa säiliössä olevan He-kaasun lämpötila on 310 K , paine 202 kPa ja tilavuus 0.048 m^3 . Ensin kaasu laajenee isotermissesti tilavuuteen 0.106 m^3 , minkä jälkeen se puristetaan isobaarisesti takaisin alkuperäiseen tilavuuteensa. Laske kaasun tekemä työ (a) isotermissessä laajenemisessa ja (b) isobaarisessa puristuksessa. (c) Mikä on kaasun lopullinen lämpötila?

6. Kuvan nosturin paino on 34 kN ja se kohdistuu pisteeseen F_e . Nosturin puomissa on kuorma, jonka paino on 18 kN . (a) Laske auton pyöriin kohdistuvat normaalivoimat. (b) Millä kuorman arvolla nosturi pyörähtää eli etupyörät nousevat ilmaan? Tarpeelliset mitat ovat $l_1 = 1.0 \text{ m}$, $l_2 = 3.0 \text{ m}$ ja $l_3 = 2.5 \text{ m}$.



7. Puukappaleen mitat ovat $350 \text{ mm} \times 350 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$. Neliön muotoisten pintojen välillä ylläpidetään 25°C lämpötilaeroa, jolloin lämpövirta puukappaleen läpi on 14.3 W . Laske lämmönjohtavuuskerroin tälle puulle.