

**7200021 Insinöörifysiikka I, AuRTe (Pankaluoto)**

Tentti ja 2. välikoe, 17.12.2001

*Kummallekin kokeelle yhteiset tehtävät: 1, 2 ja 3*

*Jos teet 2. välikokeen, laske yhteisten tehtävien lisäksi tehtävät 4 ja 5.*

*Jos teet tentin, laske yhteisten tehtävien lisäksi tehtävät 6 ja 7.*

**Merkitse vastauspaperiisi näkyvästi kumpaan kokeeseen olet vastannut.**

**Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.**

1. Pallo, jonka paino on  $4\text{ N}$ , kelluu nesteessä niin, että puolet sen tilavuudesta on pinnan alla. Millä voimalla palloa pitäisi nostaa, että vain neljäsosa sen tilavuudesta olisi pinnan alla?
2. Ideaalikaasu on aluksi tilassa, jossa paine ja tilavuus ovat  $p_i$  ja  $V_i$ . Prosessin aikana paine ja tilavuus muuttuvat arvoihin  $p_f$  ja  $V_f$  siten, että paine muuttuu lineaarisesti tilavuuden funktiona. Laske kaasun tekemä työ. Ilmoita tulos paineen ja tilavuuden alku- ja loppuarvojen avulla.
3. Lämpökone ottaa joka kierroksella  $400\text{ J}$  lämpöä, ja tekee työtä  $28\%$  hyötysuhteella. Määritä yhdelle kierrokselle: (a) tehty työ, (b) koneen poistama lämpö ja (c) kaasun sisäenergian muutos.
4. Jääkaapin seinien kokonaispinta-ala on  $4\text{ m}^2$  ja lämpötila kaapin sisällä on  $-5^\circ\text{C}$ . (a) Laske lämpövirta huoneesta kaappiin, kun huoneen lämpötila on  $20^\circ\text{C}$ . Jääkaapin seinien eristemateriaalin lämmönjohtavuuskerroin on  $0.01\text{ W/Km}$ . (b) Mikä huoneesta kaappiin tunnin aikana siirtyvä lämpömäärä?
5. Kalorimetrissa on  $100\text{ g}$  vettä lämpötilassa  $27^\circ\text{C}$ . Laske systeemin lopputila, kun kalorimetriin tuodaan  $50\text{ g}$  jäätä ( $0^\circ\text{C}$ ) ja  $20\text{ g}$  vesihöyryä ( $100^\circ\text{C}$ ). Vedelle ominaislämpö on  $4.19\text{ kJ/kgK}$ , sulamislämpö  $335\text{ kJ/kg}$ , höyrystymislämpö  $2260\text{ kJ/kg}$ .  $R = 8.315\text{ J/mol}\cdot\text{K}$
6. Laivan matkanopeus veden suhteen on  $7.8\text{ m/s}$ . Laiva ylittää  $1.8\text{ km}$  leveän joen, jossa veden virtausnopeus on  $2.3\text{ m/s}$ . (a) Mihin suuntaan laivaa tulisi ohjata, jotta se kulkisi suoraan joen poikki? (b) Kuinka kauan matka kestää?
7. Kitkattomalla kaltevalla tasolla (kaltevuuskulma  $\alpha$ ) olevaan kappaleeseen (massa  $m$ ) kiinnitetään naru, jonka toinen pää kierretään sylinterin (massa  $M$ , säde  $R$ ) ympärille. Sylinteri pääsee pyörimään kitkattomasti vaakasuoran akselin ympäri. Laske kappaleen kiihtyvyyt, kun naru ei veny eikä luista. Sylinterin hitausmomentti on  $I = \frac{1}{2}MR^2$ .

“ ”  
KÄNNÄ