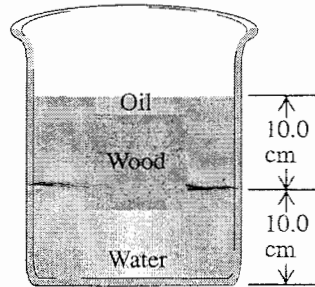


FYS-1180 Insinöörifysiikka K I

2. välikoe, 25.11.2005

Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.

1. Kuution muotoinen puukappale, jonka sivun pituus on 10.0 cm , on tasapainossa veden ja öljyn rajapinnassa niin, että kappaleen pohja on 1.5 cm rajapinnan alapuolella. Laske puukappaleen tiheys, kun veden tiheys on 1000 kg/m^3 ja öljyn tiheys on 790 kg/m^3 .



970 kg/m^3

2. Hehkulampun hehkulanka on wolframia ja sen toimintalämpötila on 2450 K ja emissiivisyys 0.35 . Laske 150 W hehkulampun langan pinta-ala olettaen, että kaikki lampun käyttämä energia poistuu sähkömagneettisena säteilynä (josta vain osa on näkyvän valon alueella).

$A = 2.9\text{ m}^2$

3. 1.50 kg piitä (lämpötila $40.0\text{ }^\circ\text{C}$) pudotetaan veteen (massa 3.00 kg , lämpötila $25.0\text{ }^\circ\text{C}$). Systemin loppulämpötila on $26.2\text{ }^\circ\text{C}$. Olettaen, että vesiasia on eristetty, laske piin ominaislämpö.

$730\text{ J/kg}\cdot\text{C}$

4. Astiassa on 2.50 mol heliumia normaalissa ilmanpaineessa. (a) Laske kaasun sisäenergian muutos, kun sen lämpötila nostetaan vakiotilavuudessa arvosta 275.0 K arvoon 325.0 K . Heliumin ominaislämpö moolia kohti vakiotilavuudessa on $C_V = 12.5\text{ J/Kmol}$. (b) Muuttuuko tulos (ja jos, niin miten), jos lämpötilan nosto tehtäisi vakioaineessa? Perustele vastauksesi.

7.6 kJ

5. Bensiinimoottori ottaa 16100 J lämpöä ja tekee 3700 J työtä yhdellä kierroksella. Käytetyn polttoaineen lämpöarvo on $4.60 \cdot 10^4\text{ J/g}$. (a) Mikä on moottorin hyötysuhde? (b) Kuinka paljon lämpöä poistuu yhdellä kierroksella? (c) Mikä on yhdellä kierroksella käytetyn polttoaineen massa? (d) Jos moottori pyörii 60 kierrosta sekunnissa, mikä on sen teho?

$a) \frac{1}{4}$

$b) 12.4\text{ kJ}$

$c) 2.99\text{ g}$

$d) 223\text{ kW}$

$g = 9.81\text{ m/s}^2$

$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W/m}^2\text{K}^4$

$R = 8.314\text{ J/Kmol}$

Normaali ilmanpaine $p_0 = 101.3\text{ kPa}$

Veden ominaislämpö $c_V = 4180\text{ J/kg}\cdot\text{ }^\circ\text{C}$

$Q_H = Q_C + W$