

Fizika mérnököknek gyakorlat

3. óra - levelező - feladatok

30. feladat: Autókerék tömlőjében 10°C hőmérsékleten, $1,616 \cdot 10^5$ Pa nyomás mellett 18 liter levegő van. 35°C melegegvedve a tömlő térfogata 19 liter. Mennyi benne a levegő nyomása?

31. feladat: Higanyal telt edénybe mindkét végén nyitott üvegcsövet süllyesztünk úgy, hogy a cső 60 cm hosszú része kint legyen a higanyból. Ezután a cső felső részét lezárjuk, és még 30 cm-rel beljebb nyomjuk a higanyba. Milyen hosszú ekkor a csőben levő levegőoszlop, ha a külső légnyomás 760 mm magas higanyoszlop nyomásával tart egyensúlyt?

32. feladat: Gázpalackban $4 \cdot 10^6$ Pa Pa nyomású, 27°C hőmérsékletű gáz van. Mekkora lesz a palackban a gáz nyomása, ha a gáz 25%-át kiengedve, a hőmérséklet 7°C -ra csökken?

33. feladat: Az $L_0 = 50$ cm hosszú és $D_0 = 4$ mm átmérőjű kör keresztmetszetű vasrúd mindkét végét rögzítjük. Szobahőmérsékleten nincs feszültség a vízszintes rúdban. (A Young-modulus értéke: $2 \cdot 10^{11}$ N/m², a hőtágulási együttható $12 \cdot 10^{-6}$ 1/ $^\circ\text{C}$).

- Mekkora feszültség lép föl a rúdban, ha a hőmérsékletét 30°C -kal növeljük?
- Mekkora vízszintes erővel nyomja a rúd a rögzítési pontot?

Házi feladat: 34. feladat: 20°C hőmérsékleten 11,28 cm átmérőjű acéltengelyre egy ugyan-ezen hőmérsékleten 11,25 cm belső átmérőjű alumíniumgyűrűt kell ráhúzni. (Az acél hőtágulási együtthatója $12 \cdot 10^{-6}$ 1/ $^\circ\text{C}$, alumíniumé $28,7 \cdot 10^{-6}$ 1/ $^\circ\text{C}$)

- Hány fokra kell a gyűrűt fölmelegíteni?
- Ha nem a gyűrűt melegítenénk, hány fokra kellene a tengelyt lehűteni?
- Van-e olyan közös hőmérséklet, amelyen a gyűrű ráhúzható a tengelyre?

Házi feladat: 35. feladat: Egy edény térfogata 0°C -on pontosan 1000 cm^3 . Ezen a hőmérsékleten az edényt higanyal töltjük tele, és az egészet elkezdjük melegíteni egy tál felett. 100°C -on a tálban már $15,2\text{ cm}^3$ kiömlött higany van. A higany térfogati hőtágulási együtthatója $182 \cdot 10^{-6}$ 1/ $^\circ\text{C}$. Határozzuk meg az edény anyagának lineáris hőtágulási együtthatóját!

36. feladat: 20°C hőmérsékletű, 40 g tömegű rézdarabot 200 g 80°C -os vízbe helyezünk. Mennyi lesz a közös hőmérséklet? (A réz fajhője $385\text{ J/kg}/^\circ\text{C}$, a víz fajhője $4184\text{ J/kg}/^\circ\text{C}$)

Házi feladat: 37. feladat: Milyen magasra lehet felemelni 1 kg tömegű terhet 4184 J munkával?

Mennyivel emeli meg 1 kg tömegű víz hőmérsékletét ugyanennyi hő? (A víz fajhője $4184\text{ J/kg}/^\circ\text{C}$.)

Házi feladat: 38. feladat: Egy 2 kg tömegű $1760\text{ J/kg}/^\circ\text{C}$ fajhőjű folyadékba merülő elektromos melegítő 15 perc alatt növeli a folyadék hőmérsékletét 10°C -kal. Legalább hány watt a melegítő teljesítménye?

Házi feladat: 39. feladat: 1 kg tömegű -32°C hőmérsékletű jéggel $250 \cdot 4184 \text{ J}$ hőt közlünk állandó, 101 kPa nyomáson. Mi történik? Ábrázoljuk a hőmérséklet-változást a felvett hő függvényében!

A jég, a víz és a vízgőz hőtani adatai: $c_j = 2092 \text{ J/kg/}^{\circ}\text{C}$, $c_v = 4184 \text{ J/kg/}^{\circ}\text{C}$, $c_g = 1847 \text{ J/kg/}^{\circ}\text{C}$, $L_{o,j} = 334 \text{ kJ/kg/}^{\circ}\text{C}$, $L_{f,v} = 2256 \text{ kJ/kg/}^{\circ}\text{C}$.

Házi feladat: 40. feladat: Könnyen mozgó súlytalan dugattyúval elzárt tartályban 27°C hőmérsékletű $m = 0,5 \text{ kg}$ tömegű héliumgáz van, nyomása $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A gázzal $Q = 4,19 \cdot 10^5 \text{ J}$ hőt közlünk állandó nyomáson. Ekkor hőmérséklete 187°C -ra emelkedik. Mennyi munkát végez a táguló gáz és mekkora belső energiájának megváltozása?

Házi feladat: 41. feladat: A háziasszony az elektromos vízmelegítőbe 20°C -os vizet öntött és a melegítőt bekapcsolta. A víz hőmérséklete 20 perc alatt forráspontig emelkedett. Ekkor megérkezett a háziasszony barátnője, aki elhívta őt. A háziasszony 1 óra múlva tért vissza. Talált-e vizet a melegítőben? (A melegítés határfokát és a melegítő által felvett teljesítményt tekintsük állandónak!)

A víz fajhője: $4184 \text{ J/kg/}^{\circ}\text{C}$, forráshője: $L_f = 2256 \text{ kJ/kg/}^{\circ}\text{C}$.

Házi feladat: 42. feladat: 1 MW névleges teljesítményű villamos generátor 95% hatásfokkal működik. A generátort levegő hűti, melynek hőmérséklete 20°C . A hűtőn másodpercenként átáramló levegő tömege $1,5 \text{ kg}$. Ebben a folyamatban a levegő fajhője $600 \text{ J/kg/}^{\circ}\text{C}$. Milyen hőmérsékletű levegő áramlik ki a hűtőből?

Házi feladat: 43. feladat: Két proton tömegénél fogva vonzza egymást, töltésénél fogva taszítja egymást. Melyik a kisebb erőhatás? Hányszor kisebb? Egy proton tömege $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; töltése $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. A gravitációs állandó $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$; a Coulomb törvényben szereplő állandó $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

Házi feladat: 44. feladat: Ha a rádium felezési ideje 1600 év, akkor valamely rádium mennyiségnek hányad része bomlik el 1000 év alatt?

Házi feladat: 45. feladat: Egy 235-ös tömegszámú uránnal működő atomreaktor 100 kW teljesítményt szolgáltat. Tudva, hogy egy uránmag hasadásakor $2 \cdot 10^8 \text{ eV}$ energia szabadul fel, határozzuk meg:

- a maghasadások másodpercenkénti számát;
- azt az időt, amely alatt az uránatomok eredeti száma 1%-kal csökken, ha a reaktorban $1,2 \text{ kg}$ urán volt.