

4. Gyakorlat, Hőtan

7.11.1. Feladat

Határozza meg az 50 m hosszú rézdrót megnyúlását, ha hőmérséklete 12 C°-ról 32 C°-ra emelkedik, ha a réz lineáris hőtágulási együtthatója $1,67 \cdot 10^{-5} \text{ 1/C}^\circ$.

Megoldás

A rézdrót megnyúlása $\Delta l = \alpha l_0 \Delta T = 0,0167 \text{ m} = 16,7 \text{ mm}$.

7.11.2. Feladat

A 3 m hosszú rúd hossza 0,091 cm értékkel nő meg, miközben hőmérséklete 60 C° értékkel nőtt. Határozza meg, milyen anyagból van a rúd.

Megoldás

A rúd megnyúlása alapján anyagának lineáris hőtágulási együtthatója $\alpha = \Delta l / (l_0 \Delta T) = 9,1091 \cdot 10^{-7} \text{ 1/K}$.

7.11.3. Feladat

Határozza meg, milyen hőmérsékleten lesz azonos a Celsius és a Fahrenheit skálán leolvasott érték.

Megoldás

A két hőmérsékleti skála közti $T_F = 9T_C / 5 + 32$ kapcsolat alapján, a $T = 9T / 5 + 32$ kapcsolatból a kétféle hőmérsékleti skála azonos értéket mutat $T = -40\text{ C}^\circ$ értéknél.

7.11.4. Feladat

Egy 5 cm átmérőjű vasgolyó 0,01 mm -rel nagyobb, mint a sárgaréz lemezen vágott lyuk, ha mindkettő 30 C° hőmérsékletű. Határozza meg, mekkora közös hőmérséklet szükséges ahhoz, hogy a golyó éppen átférjen a lyukon, ha a hőtágulási együtthatók $\alpha_{vas} = 1,2 \cdot 10^{-5} 1/\text{C}^\circ$, $\alpha_{réz} = 1,93 \cdot 10^{-5} 1/\text{C}^\circ$. Adja meg, hogy melegíteni vagy hűteni kell őket.

Megoldás

A hőmérséklet változással a két anyag lineáris hőtágulásának különbsége a méretdifferenciával egyezik meg, $\Delta l_{réz} - \Delta l_{vas} = (\alpha_{réz} - \alpha_{vas}) d_0 \Delta T = 0,00001$, ahonnan a szükséges hőmérséklet változás $\Delta T = \frac{0,00001}{(\alpha_{réz} - \alpha_{vas}) 0,05} = 27,3973\text{ C}^\circ$, a közös hőmérséklet pedig $T_k = T_0 + \Delta T = 57,3973\text{ C}^\circ$.

7.11.5. Feladat

Egy 150 dm^3 vizet tartalmazó akváriumban még 40 dm^3 hely van. Határozza meg, mekkora lesz az üres hely, ha az akvárium és a víz hőmérséklete is 10 C° értékkel nő. ($\alpha_{üveg} = 8,3 \cdot 10^{-6} 1/\text{C}^\circ$, $\beta_{vz} = 3 \cdot 10^{-4} 1/\text{C}^\circ$)

Megoldás

Az akvárium és a víz térfogata is nő, a kettő térfogatváltozásának különbsége, $\Delta V = V_{0akv}3\alpha_{üveg}\Delta T - V_{0víz}\beta_{víz}\Delta T = -0,4027 \text{ dm}^3$, A hőmérséklet változás után az akváriumban az üres hely $V_1 = V_0 - \Delta V = 40 - 0,4283 = 39,5717 \text{ dm}^3$ lesz.

7.11.6. Feladat

Egy részből készült lemeztábla területe $0,63 \text{ m}^2$, hőmérséklete 6 C° . Határozza meg, mekkora lesz a lemez területe 65 C° hőmérsékleten, ha $\alpha_{réz} = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ 1/C}^\circ$.

Megoldás

A rézlemez területe 65 C° hőmérsékleten $A = A_0(1 + 2\alpha_{réz}\Delta T) = 0,6313 \text{ m}^2$.

7.11.7. Feladat

Egy $5,2$ literes edény színültig meg van töltve 18 C° hőmérsékletű vízzel. Melegítéskor 86 cm^3 víz kifolyt az edényből. Határozza meg, mekkora hőmérsékletre melegedett a víz, ha $\beta_{víz} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ 1/C}^\circ$.

Megoldás

A kifolyt víz mennyiségéből az állapotváltozás során a hőmérsékletváltozás $\Delta T = \Delta V / (\beta_{\text{víz}} V_0) = 86 \cdot 10^{-3} / (3 \cdot 10^{-4} \cdot 5,2) = 55,1282 \text{ C}^\circ$, tehát felmelegítés után a víz hőmérséklete $T_2 = 18 + 55,1282 = 73,1282 \text{ C}^\circ$.

7.11.8. Feladat

Egy 2,2 kg tömegű lövedék 150 m/s sebességgel hatol be a homokzsákba. Feltételezve, hogy fékezéskor az összes súrlódási munka a lövedék termikus energiáját növeli, határozza meg, mennyit emelkedik a lövedék hőmérséklete megállásig, ha az ólom fajhője $130 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Megoldás

A lövedék mozgási energiája hőenergiává alakul, $mv^2/2 = cm\Delta T$, ahonnan a lövedék hőmérséklete $\Delta T = v^2/2c = 86,5385 \text{ K}$ értékkel nő.

7.11.9. Feladat

Határozza meg, milyen magasra lehet emelni egy 2t tömegű testet azon az energián, amely 5 dm^3 térfogatú, 100 C° hőmérsékletű víz, 30 C° hőmérsékletre való lehűlésekor felszabadul, ha $c_{\text{víz}} = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Megoldás

A felszabaduló hőenergiával egyenértékű helyzeti energia $cm(T_1 - T_2) = mgh$, ahonnan $h = c(T_1 - T_2)/g = 4,2 \cdot 70/9,81 = 29,9694$ m magasra emelhető a tömeg.

7.11.10. Feladat

Egy átlagos fogyókúra alatt egy 60 kg tömegű személy naponta 8400 kJ energiatartalmú ételt fogyaszthat. Ha ez az energia kizárólag a személy testét melegítené, határozza meg, mennyit emelkedne a test hőmérséklete egy nap alatt, ha az emberi test átlagos fajhője $3,5 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{C}^\circ)$.

Megoldás

A test hőmérséklete egy nap alatt $\Delta T = Q/(mc) = 40 \text{ C}^\circ$ értékkel növekedne.

7.11.11. Feladat

Összeöntve 20 kg, 40 C° hőmérsékletű, és 40 kg, 95 C° hőmérsékletű vizet, határozza meg az egyensúly beállta után a közös hőmérsékletüket.

Megoldás

A melegebb közeg által leadott hőmennyiséget a hidegebb közeg veszi fel mindaddig, amíg hőmérsékletük közös nem lesz, $Q_{le} = Q_{fel}$, $cm_1(T_k - T_1) = cm_2(T_2 - T_k)$. Behelyettesítve a számadatokat, $20(T_k - 313) = 40(368 - T_k)$, a közös hőmérséklet $T_k = 349,6667 \text{ K} = 76,6667 \text{ C}^0$ lesz.

7.11.12. Feladat

Összeöntve 10 kg tömegű, 20 C^0 hőmérsékletű és 50 kg tömegű, 90 C^0 hőmérsékletű vizet, határozza meg az egyensúly beállta után a közös hőmérsékletüket.

Megoldás

A termikus egyensúly beálltához a leadott hőmennyiség megegyezik a felvett hőmennyiséggel, $cm_1(T_k - T_1) = cm_2(T_2 - T_k)$, ahonnan a közös hőmérséklet $T_k = 351,3333 \text{ K} = 78,3333 \text{ C}^0$.

7.11.13. Feladat

Határozza meg, hogy 45 dm^3 82 C^0 -os vízhez mennyi 20 C^0 -os vizet kell hozzáönteni, hogy keveredés után a hőmérséklet 40 C^0 legyen. A víz fajhője $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, sűrűsége pedig $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Megoldás

Figyelembe véve, hogy a víz tömege $m = \rho V$, a leadott hőmennyiség felmelegíti a hidegebb komponst,
 $c\rho V_1(T_1 - T_k) = c\rho V_2(T_k - T_2)$, ahonnan a 20 C° -os víz térfogata
 $V_2 = V_1(T_1 - T_k)/(T_k - T_2) = 45 \cdot (82 - 40)/(40 - 20) = 94,5000\text{ dm}^3$.

7.11.14. Feladat

Határozza meg, mennyi hőt kell közölni a 3 dm^3 térfogatú, 40 C° hőmérsékletű, 4 kg/dm^3 fajsúlyú közeggel, miközben 90 C° hőmérsékletre melegszik, ha fajhője $5\text{ kJ}/(\text{kg K})$.

Megoldás

A közlendő hőmennyiség $Q = cm\Delta T = 5 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 50 = 3000\text{ kJ}$.

7.11.15. Feladat

Gázlángon felmelegített 10 g tömegű acél szeget 100 g , 10 C° hőmérsékletű vízbe helyezve, a közös hőmérséklet 20 C° lesz. Határozza meg, mennyi volt az acél szege hőmérséklete, ha az acél fajhője $470\text{ J}/(\text{kg C}^\circ)$, a vízé pedig $4,2\text{ kJ}/(\text{kg C}^\circ)$.

Megoldás

Az acélszeg által leadott hőmennyiség felmelegíti a vizet, $c_a m_a (T_a - T_k) = c_v m_v (T_k - T_v)$, ahonnan az acélszeg állapotváltozás előtti hőmérséklete $T_a = c_a m_a (T_a - T_k) = \frac{c_v m_v}{c_a m_a} (T_k - T_v) + T_k = 913,6170 \text{ C}^\circ$ volt.

7.11.16. Feladat

A 200 g, 75 C° hőmérsékletű kakaót 0,3 kg tömegű, 20 C° hőmérsékletű bögrébe öntve, határozza meg, mekkora lesz a közös hőmérséklet, ha a kakaó fajhője $4,1 \text{ kJ}/(\text{kg C}^\circ)$, a bögre fajhője pedig $1,4 \text{ kJ}/(\text{kg C}^\circ)$.

Megoldás

A kakaó által leadott hőmennyiség felmelegíti a bögrét, az állapotváltozás végén a közös hőmérséklet $T_k = (c_k m_k T_k + c_b m_b T_b) / (c_k m_k + c_b m_b) = 56,3710 \text{ C}^\circ$ lesz.

7.11.17. Feladat

96 g oxigén 5 atm nyomáson, 25 C° hőmérsékletéről olyan hőmérsékletre melegedett, amelyen térfogata 20 dm^3 lett.

a) Rajzolja fel a folyamat p - v diagramját.

Határozza meg,

b) mekkora volt az oxigén térfogata, ha $M_{\text{oxigén}} = 32 \text{ g/mól}$ és $R = 8314 \text{ J}/(\text{kmól} \cdot \text{K})$,

c) mekkora hőmérsékletre melegedett az oxigén,

- d) mennyi termikus energiát kell a rendszerrel közölni, ha $c_{p,oxigén} = 916,9 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$,
 e) mekkora munkát végez a gáz,
 f) mennyivel változik meg a gáz belső energiája.

Megoldás

a) A melegítés állandó nyomáson történt, $p_1 = p_2 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, az izobár folyamat p - v diagramja a 7.18 ábrán látható,

b) Induláskor az oxigén térfogata $V_1 = \frac{m}{M} R \frac{T_1}{p_1} = \frac{96}{32} 8,314 \frac{298}{5 \cdot 10^5} = 0,0149 \text{ m}^3$,

c) Az állapotváltozás végén a gáz hőmérséklete $T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = \frac{20}{14,9} 298 = 400 \text{ K}$,

d) A melegítéshez szükséges hőmennyiség

$$Q = c_p m (T_2 - T_1) = 916,9 \cdot 0,096 (400 - 298) = 8,9783 \cdot 10^3 \text{ J} = 8,9783 \text{ kJ}$$

e) A gáz által végzett (fizikai) munka

$$W_f = p(V_2 - V_1) = 5 \cdot 10^5 (0,020 - 0,0149) = 2550 \text{ J},$$

f) a gáz belső energiája $dU = Q - W_f = 8978,3 - 2550 = 6428,3 \text{ J}$ értékkel változik meg.

7.11.18. Feladat

4g normál állapotú (1 atm nyomású, 273 K hőmérsékletű) He gáz nyomása változatlan térfogat mellett felére csökken.

- a) Rajzolja fel az állapotváltozás p - v diagramját.
 Határozza meg,

- b) mekkora a gáz térfogata, ha $M_{He} = 4 \text{ g/mól}$ és $R = 8314 \text{ J/(kmól} \cdot \text{K)}$,
- c) mekkora lesz a gáz hőmérséklete az állapotváltozás végén,
- d) mekkora a gáz által végzett (fizikai) munka,
- e) mennyi termikus energia-eltávolításra van szükség az állapotváltozás során, ha $c_v = 3,161 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$,
- f) mennyivel változik meg a gáz belső energiája.

Megoldás

- a) Az állapotváltozás állandó térfogaton zajlik le, az izochor állapotváltozás p - v diagramja a 7.17. ábrán látható,
- b) Az állapotváltozás során a gáz térfogata nem változik, $V_1 = V_2 = \frac{m}{M} R \frac{T_1}{p_1} = 0,0227 \text{ m}^3$,
- c) Az állapotváltozás végén a gáz hőmérséklete $T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1} = 136,5 \text{ K}$,
- d) A gáz által végzett munka nulla, $W_f = p dV = 0$,
- e) A rendszerből elvont termikus energia $Q = c_v m (T_2 - T_1) = -1,7259 \text{ kJ}$,
- f) A rendszer belső energiája csökken $dU = Q - W_f = -1,7259 \text{ kJ}$.

7.11.19. Feladat

64 g oxigén 3 atm nyomáson, 30 C⁰ hőmérsékletéről olyan hőmérsékletre melegedett, amelyen térfogata 35 dm³ lett.

- a) Rajzolja fel a folyamat p - v diagramját.
Határozza meg,

- b) mekkora hőmérsékletre melegszik a gáz az állapotváltozás végére, ha $M_{\text{oxigén}} = 32 \text{ g/mol}$ és $R = 8314 \text{ J/(kmól} \cdot \text{K)}$,
- c) mekkora volt az oxigén térfogata az állapotváltozás elején,
- d) mennyi termikus energiát kell a rendszerrel közölni, ha $c_{p,\text{oxigén}} = 916,9 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$,
- e) mekkora munkát végez a gáz,
- f) mennyivel változik meg a gáz belső energiája.

Megoldás

- a) Állandó nyomás ($p_1 = p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) melletti állapotváltozás p - v diagramja a 7.18. ábrán látható.
- b) Az állapotváltozás végén a gáz hőmérséklete $T_2 = \frac{M}{mR} p_2 V_2 = 631,4650 \text{ K}$,
- c) A gáz térfogata az állapotváltozás elején $V_1 = V_2 \frac{T_1}{T_2} = 0,0168 \text{ m}^3 = 16,8 \text{ dm}^3$,
- d) A rendszerrel közölt hőenergia $Q = c_p m (T_2 - T_1) = 19275 \text{ J} = 19,275 \text{ kJ}$,
- e) A gáz expanziós munkája $W_f = p(V_2 - V_1) = 5460,0 \text{ J} = 5,46 \text{ kJ}$,
- f) A gáz belső energiájának megváltozása $dU = Q - W_f = 13,815 \text{ kJ}$.

7.11.20. Feladat

A talajban végzett mélyfúrások azt mutatják, hogy a Föld hőmérséklete 30 méterenként 1 C° értékkel melegszik. Határozza meg, mennyi hőt sugároz ki a talaj négyzetméterenként és másodpercenként, ha a hővezetési tényezője $0,8 \text{ W/C}^\circ\text{m}$.

Megoldás

$$\text{A kisugárzott hőáram } \dot{Q} = \frac{\lambda \Delta T}{\Delta x} A \Delta t = \frac{0,8 \cdot 1}{30} 1 \cdot 1 = 0,0267 \text{ J}.$$

7.11.21. Feladat

Egy 4 cm vastag, 25 cm x 25 cm méretű lemez két oldala között 40 C° a hőmérséklet különbség. Határozza meg, mennyi hőenergia jut át a lemezen óránként, ha a hővezetési tényező 0,0105 W/(cm · C°).

Megoldás

$$\text{A lemezen óránként átáramló hőmennyiség } Q = \lambda A \Delta T t/l = 236,250 \text{ kJ}.$$

7.11.22. Feladat

Egy 1,2 m² felületű ablaküvegen keresztül 6,6 kW hőáram jut a házra kívülre. Határozza meg, mekkora az ablaküveg külső hőmérséklete, ha a belső hőmérséklet 20 C°, az ablaküveg vastagsága 5 mm, hővezetési tényezője 1,1 W/C° m.

Megoldás

Az ablaküvegen átáramló hőáram $\dot{Q} = A \lambda \Delta T / \Delta x$, ahonnan a hőmérséklet emelkedés $\Delta T = \dot{Q} \Delta x / A \lambda = 25,0000 \text{ C}^\circ$, A külső hőmérséklet -5 C° .

7.11.23. Feladat

Egy hűtőszekrény ajtajának méretei $150 \times 80 \times 6 \text{ cm}^3$. Határozza meg, mennyi hő jut át percenként a hűtőszekrény ajtaján, ha hővezetési tényezője $0,21 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, a belső és külső oldal közti hőmérséklet különbség pedig 30 C° .

Megoldás

$$\text{A percenkénti hőáram } \dot{Q} = (\lambda \Delta T / l) A t = (0,21 \cdot 30 / 0,06) \cdot 1,2 \cdot 60 = 7560 \text{ J} .$$

7.11.24. Feladat

10 cm vastag jég belső oldalán 0 , külső oldalán -5 C° a hőmérséklet. Határozza meg, mekkora a hőáram a jég négyzetmétereként, ha a jég hővezetési tényezője $2,2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

Megoldás

$$\text{A hőáram } \dot{Q} = (\lambda \Delta T / d) \cdot A = 110 \text{ W} .$$

7.11.25. Feladat

Határozza meg, mekkora a hővezetési ellenállása egy 5 mm vastag, $1,2 \text{ m}^2$ felületű alumíniumlemeznek, ha hővezetési tényezője $236 \text{ W}/(\text{mC}^\circ)$.

Megoldás

A hővezetési ellenállás $R_T = d/(\lambda A) = 1,7655 \cdot 10^{-5} \text{ C}^\circ/\text{W}$.

7.11.26. Feladat

Egy 2 mm vastag, 200 cm² felületű rézlemez egyik oldala 420 C^o hőmérsékletű közeggel, másik oldala ugyanekkora felületű 3 mm vastag acéllemezzel érintkezik, amelyet 20 C^o -os folyadék hűt. Határozza meg a réz-acél lemezekből álló rendszer hővezetési ellenállását, ha a réz fajlagos hővezetési együtthatója 400 W/(mC^o), az acélé 200 W/(mC^o).

Megoldás

A két lemezből álló rendszer hővezetési ellenállása $R_T = d_{Cu}/\lambda_{Cu} A + d_{Fe}/\lambda_{Fe} A = 1,0000 \cdot 10^{-3} \text{ C}^\circ/\text{W}$.

7.11.27. Feladat

Egy 2 mm vastag, nagy kiterjedésű rézlemez egyik oldala 400 C^o hőmérsékletű közeggel, a másik oldala 3 mm vastag acéllemezzel érintkezik, amelyet 20 C^o -os folyadékkal hűtenek. Határozza meg a réz-acél közös határfelületének hőmérsékletét, ha a réz fajlagos hővezetési tényezője 400 W/(C^om), az acélé 200 W/(C^om).

Megoldás

A közegeken keresztül azonos a hőáram-sűrűség, $\lambda_{réz} (T_{réz} - T)/\Delta x_{réz} = \lambda_{acél} (T - T_{acél})/\Delta x_{acél}$, ahonnan a réz-acél közös határfelületének hőmérséklete $T = 320 \text{ C}^\circ$.

7.11.28. Feladat

Egy 5 mm vastag, nagy kiterjedésű alumínium lemez egyik oldala 150 C° hőmérsékletű közeggel, a másik oldala 3 mm vastag acéllemezzel érintkezik, amelyet 10 C° hőmérsékletű folyadék hűt. Határozza meg az alumínium-acél lemezek közös határfelületének hőmérsékletét, ha az alumínium hővezetési tényezője $236\text{ W}/(\text{mC}^\circ)$, az acélé $300\text{ W}/(\text{mC}^\circ)$.

Megoldás

A hőáram-sűrűségből $\lambda_{al}A(T_{al} - T)/\Delta x_{al} = \lambda_{ac}A(T - T_{ac})/\Delta x_{ac}$ a közös határfelület hőmérséklete $T = 54,8913\text{ C}^\circ$.

7.11.29. Feladat

Egy 5 mm vastag, nagy kiterjedésű alumínium lemezből készült tartályban 300 C° hőmérsékletű anyagot tárolnak, míg az edény külső oldalán a $10\text{ W}/(\text{m}^2\text{C}^\circ)$ hőátadási tényezővel rendelkező közeg hőmérséklete a lemeztől távol 30 C° . Határozza meg az alumínium lemez külső határfelületének hőmérsékletét, ha az alumínium hővezetési tényezője $236\text{ W}/(\text{mC}^\circ)$.

Megoldás

A hőáram-sűrűségből $\lambda_{al}A(T_{al} - T)/\Delta x_{al} = \alpha A(T - T_\infty)$, a tartály külső falának hőmérséklete $T = 299,4292\text{ C}^\circ$.

7.11.30. Feladat

Egy vastag, nagy kiterjedésű alumínium lemez hőmérséklete 300C° , míg a lemezt körülvevő $10\text{ W}/(\text{m}^2\text{C}^\circ)$ hőátadási tényezővel rendelkező közeg hőmérséklete a lemeztől távol 30C° . Határozza meg az alumínium lemez határfelületén a hőáram-sűrűség értékét.

Megoldás

Az alumíniumlemez határfelületén a hőáram-sűrűség $\dot{q}_w = \alpha(T_w - T_\infty) = 2700\text{ W}/\text{m}^2$.

7.11.31. Feladat

Egy 6 mm vastag, nagy kiterjedésű fémből készült tartályban 320C° hőmérsékletű közeg van, míg az edény külső oldalát 30C° hőmérsékletű víz hűti. Határozza meg a tartály felületén a hőáram-sűrűség értékét, ha a fém hővezetési tényezője $185\text{ W}/(\text{mC}^\circ)$.

Megoldás

A hőáram-sűrűség $\dot{q} = \lambda(T_b - T_k) / \Delta x = 8,9417 \cdot 10^6\text{ W}/\text{m}^2 = 894,17\text{ W}/\text{cm}^2$.

7.11.32. Feladat

Egy $5 \text{ kJ}/(\text{kgC}^\circ)$ fajhőjű, 2 kg tömegű közeg 150 cm^2 felületére $2500 \text{ W}/\text{cm}^2$ hőáram-sűrűség érkezik, amelynek 20% -a visszaverődik. Határozza meg, hány fokkal növeli meg a test hőmérsékletét az abszorbeált hőmennyiség.

Megoldás

A beérkező hőáram egy része reflektálódik, más része abszorbeálódik, $\dot{q}A = A\dot{q}_r + A\dot{q}_a$, ahonnan az abszorbeált hőáram $\dot{Q}_a = A\dot{q}_a = A\dot{q}(1 - a) = mc\Delta T$ növeli a test hőmérsékletét, $\Delta T = 0,8 \cdot 0,0150 \cdot 2500 \cdot 10^{-4} / (2 \cdot 5 \cdot 10^3) = 30 \text{ C}^\circ$.

7.11.33. Feladat

Határozza meg, mekkora hőáram-sűrűség reflektálódik a $0,4$ abszorpciós tényezőjű egységnyi felületen, ha a beérkező hőáram-sűrűség $5 \text{ W}/\text{cm}^2$.

Megoldás

A beérkező hőáram-sűrűség egy része reflektálódik, más része abszorbeálódik, $\dot{q}_i = (a + r)\dot{q}_i$, ahonnan a reflektált hőáram-sűrűség $\dot{q}_r = (1 - a)\dot{q}_i = 3 \text{ W}/\text{cm}^2$.

7.11.34. Feladat

Határozza meg, mekkora hőmennyiség áramlik át a $0,3$ abszorpciós tényezőjű egységnyi felületen, ha a beérkező hőáram-sűrűség $12 \text{ W}/\text{cm}^2$.

Megoldás

A beérkező hőáram-sűrűség egy része abszorbeálódik, a másik része tovább halad. A továbbhaladó hőáram-sűrűség $\dot{q}_t = (1 - a)\dot{q}_i = 0,7 \cdot 12 = 8,4 \text{ W/cm}^2$.

7.11.35. Feladat

Határozza meg, mekkora hőmennyiséget nyel el a 0,6 reflexiós tényezőjű egységnyi felület, ha a beérkező hőáram-sűrűség 26 W/cm^2 .

Megoldás

A beérkező hőáram-sűrűség egy része reflektálódik, más része abszorbeálódik, így az egységnyi felület által egységnyi idő alatt elnyelt hőmennyiség $\dot{Q}_a = (1 - r) \cdot \dot{q}_i A = 10,4000 \text{ W/cm}^2$.

7.11.36. Feladat

Határozza meg, mekkora hőáram-sűrűség érkezik a 0,42 reflexiós tényezőjű egységnyi felületre, ha az abszorbeált hőáram-sűrűség 46 W/cm^2 .

Megoldás

Az abszorbeált hőáram-sűrűség $\dot{q}_a = (1 - r)\dot{q}_i$, ahonnan a beérkező hőáram-sűrűség $\dot{q}_i = 79,3103 \text{ W/cm}^2$.

