

# Kísérleti fizika, 9. gyakorlat

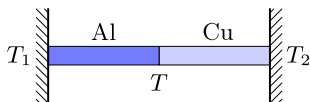
## üzemmérnök informatikusoknak

*Szükséges előismeretek:* a hőterjedés módjai: hővezetés, hőáramlás és hőszugárzás; Fourier-törvény, Stefan–Boltzmann-törvény, abszolút fekete test fogalma;

**F1.** Egy faház belső hőmérsékletét  $T_b = 20^\circ\text{C}$ -on szeretnénk tartani. Ha télen a külső hőmérséklet  $T_{k,1} = 0^\circ\text{C}$ , akkor ehhez  $P_1 = 2000\text{ W}$  fűtési teljesítmény szükséges. Mekkora fűtési teljesítmény kell akkor, ha a külső hőmérséklet  $T_{k,2} = -10^\circ\text{C}$ -ra csökken?

**F2.** Egy  $d_1 = 38\text{ cm}$  vastag, kisméretű téglából épült hétvégi ház külső falainak átlagos hővezetési tényezője  $\kappa_1 = 0,52\text{ W}/(\text{m K})$ . Hány százalékkal kisebb teljesítményű kályhára lenne szükség a ház fűtéséhez, ha a falak  $d_2 = 30\text{ cm}$  vastag,  $\kappa_2 = 0,18\text{ W}/(\text{m K})$  átlagos hővezetési tényezőjű porotherm téglából készültek volna? (A belső hőmérsékletet állandó  $23^\circ\text{C}$ -on szeretnénk tartani, a külső hőmérséklet  $5^\circ\text{C}$ . Csak a falakon történő hővezetést vegyük figyelembe!)

**F3.** Egy-egy  $50\text{ cm}$  hosszúságú és  $10\text{ cm}^2$  keresztmetszetű alumínium- és rézrudat összeillesztettünk az ábra szerint. Az alumíniumrúd szabad végét állandó  $T_1 = 100^\circ\text{C}$  hőmérsékleten, a rézrúd szabad végét pedig  $T_2 = 0^\circ\text{C}$  hőmérsékleten tartjuk. Mekkora az összeillesztési pont  $T$  hőmérséklete? Az alumínium hővezetési együtthatója  $240\text{ W}/(\text{m K})$ , a rézé pedig  $400\text{ W}/(\text{m K})$ .



**F4\*.** Hányadrésére csökken az ablakon kiszökő hőáram, ha az egyrétegű,  $d_{\text{üveg}} = 2\text{ mm}$  vastag üvegből készült ablakot ugyanilyen üvegtáblából készült, kétrétegű ablakra cseréljük, melynek üvegei között  $d_{\text{levegő}} = 1\text{ cm}$ -es levegőréteg van? A levegő és az üveg hővezetési tényezője  $\kappa_{\text{levegő}} = 0,025\text{ W}/(\text{m K})$  és  $\kappa_{\text{üveg}} = 1,2\text{ W}/(\text{m K})$ .

**F5.** Egy nagy tó feletti levegő  $-10^\circ\text{C}$ -os, a tó vize  $0^\circ\text{C}$ -os. Feltéve, hogy csak a hővezetés szerepe meghatározó, becsüljük meg, hogy mennyi idő alatt növekszik a jelenlegi  $8\text{ cm}$ -es jég réteg vastagsága  $1\text{ mm}$ -rel! A jég hővezetési tényezője  $\kappa = 2,3\text{ W}/(\text{m K})$ , fagyáshője  $L = 334\text{ kJ}/\text{kg}$ , sűrűsége  $\rho = 920\text{ kg}/\text{m}^3$ .

**F6.** A Nap sugara  $R_N = 7,0 \cdot 10^8\text{ m}$ , felszíni hőmérséklete  $T_N \approx 6000\text{ K}$ .

a) Mekkora a Naptól  $r = 1,5 \cdot 10^{11}\text{ m}$  távolságra lévő Hold felszínét érő napsugárzás teljesítménye négyzetméterenként ott, ahol a napsugarak merőlegesen érik el a felszínt? A Stefan–Boltzmann-állandó értéke  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ W}/(\text{m}^2\text{ K}^4)$ , a Napot tekinthetjük abszolút fekete testnek.

b) Az előző eredmény felhasználásával becsüljük meg, hány fokra melegszik fel a Hold felszíne a napsugárzás hatására „délben” ott, ahol a sugarak merőlegesen érik el a felszínt!