

Kísérleti fizika, 9. gyakorlat

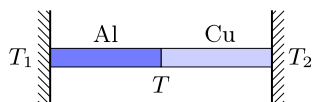
üzemmérnök informatikusoknak

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°C -on szeretnénk tartani, a külső hőmérséklet 5°C . Csak a falakon történő hővezetést vegyük figyelembe!)

F3. Egy-egy 50 cm hosszúságú és 10 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°C -os, a tó vize 0°C -os. Feltéve, hogy csak a hővezetés szerepe meghatározó, becsüljük meg, hogy mennyi idő alatt növekszik a jelenlegi 8 cm -es jég réteg vastagsága 1 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 felszínét? 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 felszínét!