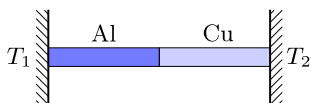


Fizika feladatok megoldása 3.

Transzportfolyamatok

Szükséges előismeretek: hővezetés, Joule-hő, Newton-féle kihűlési törvény, viszkozitás

F1. 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. Az alumínium hővezetési együtthatója $240 \text{ W}/(\text{mK})$, a rézé pedig $400 \text{ W}/(\text{mK})$.



- Mekkora a hőmérséklet az illesztési pontnál?
- Mekkora a hőáram nagysága?
- Adjuk meg és ábrázoljuk a hőmérsékletet a rudak mentén mért távolság függvényében!

F2. Egy zárt edényben a környezettel termikus egyensúlyban lévő, $T_0 = 20^\circ\text{C}$ -os hőmérsékletű víz található. A vizet és az edényt egy állandó, $P = 500 \text{ W}$ hasznos teljesítményű fűtőszállal melegíteni kezdjük. A rendszer hőmérséklete a fűtőszál bekapcsolását követően $\frac{\Delta T}{\Delta t} = 10 \frac{^\circ\text{C}}{\text{min}}$ ütemben kezd növekedni. Amikor a rendszer hőmérséklete $T = 50^\circ\text{C}$ -ra emelkedik, a hőmérséklet változási üteme már csak $\frac{\Delta T}{\Delta t} = 4 \frac{^\circ\text{C}}{\text{min}}$. Mekkora végső hőmérsékletre melegedhet fel a rendszer?

F3. Egy bizonyos hosszúságú, egyenes ellenállás-huzalt kis belső ellenállású akkumulátorra kapcsolunk. A vezeték 37°C -ra melegszik fel, miközben a környezet 27°C -os. Ezután a huzal egyharmadát levágjuk, majd a maradék vezetékot ugyanarra az akkumulátorra kapcsoljuk. Mekkora lesz most a vezeték állandósult hőmérséklete?

F4. 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 jégréteg vastagsága

- 1 mm-rel;
- 5 cm-rel!

A jég hővezetési tényezője $\lambda = 2,3 \text{ W}/(\text{mK})$, fagyáshője $L = 334 \text{ kJ}/\text{kg}$, sűrűsége $\rho = 920 \text{ kg}/\text{m}^3$.

F5. Két, koaxiális, párhuzamos, R sugarú korong egymástól $h \ll R$ távolságra van egymástól. Az egyik korong a másik, állóhoz képest nem túl nagy ω szögsebességgel forog a tengelye körül. Mekkora a nyugvó korongra ható súrlódási erő forgatónyomatéka, ha a korongok között η viszkozitású gáz van? Mekkora ez az érték, ha a korongok között p nyomású, T térfogatú, M moláris tömegű ritka gáz van?