

1. Feladatok a termodinamika tárgyköréből

Hővezetés, hőterjedés sugárzással

1.1. Feladat: (HN 19A-25) Egy épület téglafalának mérete: $4\text{ m} \times 10\text{ m}$ és, a fal 15 cm vastag. A hővezetési együtthatója $\lambda = 0,8\text{ W/m K}$. Mennyi hő áramlik át a falon 12 óra alatt, ha az átlagos belső hőmérséklet $20\text{ }^\circ\text{C}$, a külső pedig $5\text{ }^\circ\text{C}$?

1.2. Feladat: (HN 19B-33) Egy 3 cm élhosszúságú alumínium kockát lámpakorommal vontak be és így ideális hőszigetelő lett. A kockát vákuumkamrába tették, amelynek falait $27\text{ }^\circ\text{C}$ -on tartották. Milyen teljesítményű legyen az a fűtőtest, amely annyi energiát ad a kockának, hogy hőmérséklete állandóan $90\text{ }^\circ\text{C}$ maradjon?

Ideális gázok állapotegyenlete

1.3. Feladat: (HN 20B-26) Egy tó fenekén, ahol a hőmérséklet $4\text{ }^\circ\text{C}$, egy $0,2\text{ cm}$ átmérőjű légbuborék képződött. Ez 25 m -t emelkedik a felszínig, ahol a víz hőmérséklete $24\text{ }^\circ\text{C}$. Határozzuk meg a gömb alakú buborék méretét, amint éppen eléri a víz felszínét, feltételezve, hogy a buborék belsejében lévő levegő mindig felveszi a környező víz hőmérsékletét! A légköri nyomás 10^5 Pa .

1.4. Feladat: (HN 20B-36) Milyen hőmérsékleten egyenlő az oxigén atomok négyzetes közepsebessége a Föld felszínéről való szökési sebességgel?

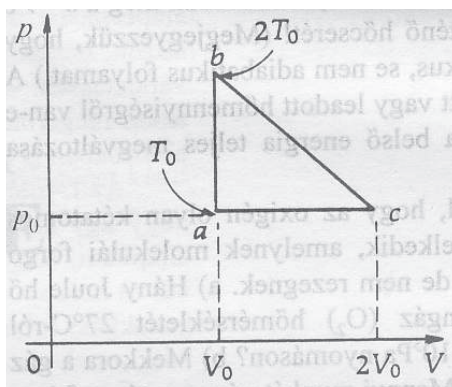
Körfolyamatok ideális gázzal

1.5. Feladat: (HN 21C-22) Kezdeti p_1, V_1, T_1 állapotjelzőkkel jellemzett egyatomos ideális gázzal a következő, három lépésből álló körfolyamatot végezzük: izotermikus expanzió V_2 térfogatig, izobár kompresszió az eredeti térfogatig és izochor melegítés a kezdeti nyomás és hőmérséklet visszaállítására.

(a) Ábrázoljuk a körfolyamatot a $p-V$ síkon!

- (b) Határozzuk meg a gáz mólszámát a megadott paraméterekkel, a gázállandóval és c_v -vel kifejezve.
- (c) Határozzuk meg a T_2 hőmérsékletet az izobár kompresszió végén a b) feladat eredményét felhasználva!
- (d) Írjuk fel mindhárom folyamatra a hőmérséklet változását a megfelelő változók függvényében.

1.6. Feladat: (HN 21C-26) Két mól egyatomos gázzal a 1. ábrán látható abca körfolyamatot végezzük. A $p-V$ síkon mindhárom folyamat ábrája egyenes. Az a pontban a paraméterek: p_0 , V_0 , T_0 . Az alábbi feladatokat oldjuk meg RT_0 függvényében.



1. ábra.

- (a) Határozzuk meg egy teljes ciklus alatt végzett munkát.
- (b) Határozzuk meg a $b \rightarrow c$ folyamat során történő hőcserét! A rendszer által felvett vagy leadott hőmennyiségről van-e szó?
- (c) Mekkora a belső energia teljes megváltozása egy ciklus során?

1.7. Feladat: (HN 22A-5) Egy hőerőgép, amelynek a Carnot-hatásfoka 30%, a 400 K hőmérsékletű hőtartályból vesz fel hőt. Határozzuk meg a hidegebb hőtartály hőmérsékletét!

1.8. Feladat: Tekintsünk $n = 2$ mólnyi egyatomos ideális gázt: $p_1 = 10^5$ Pa, $T_1 = 273$ K. A gázzal $Q = 6806$ J hőt közlünk, állandó térfogat mellett, majd izoterm módon tágulni engedjük úgy, hogy a végső térfogat háromszorosa legyen a kiindulási térfogatnak.

- (a) Ábrázolja a folyamatot állapotdiagramon!

- (b) Mennyi lesz a hőközlés utáni hőmérséklet?
- (c) Mekkora lesz a nyomás a folyamat végén?
- (d) Mekkora az entrópia-változás a két folyamatban?