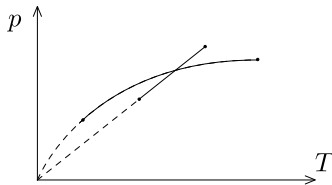


Fizika feladatok megoldása 3.

Fajhő, körfolyamatok

Szükséges előismeretek: I. főtétel, hőerőgép, hűtőgép, hőszivattyú, hatásfok, teljesítménytényező

F1. Kétatomos ideális gáz olyan folyamatokat végez, amelyek során a gáz nyomása a $p - T$ diagramon az ábra szerint változik. Az egyik folyamatot olyan egyenes ábrázolja, amelynek meghosszabbítása átmegy az origón, a másik folyamat során a nyomás a Kelvin-skálán mért hőmérséklet négyzetgyökével arányos.



Határozzuk meg a gáz mólhőjét ezekre a folyamatokra!

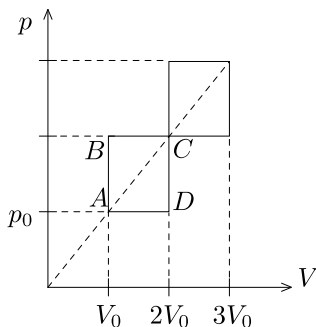
F2. Határozzuk meg egy 7 g nitrogénből és 20 g argonból álló gázkeverék c_V és c_p fajhőjét! A gázokat ideálisnak feltételezzük.

F3. Egy mólnyi mennyiségű ideális gáz a $p(V) = p_0 + \alpha/V$ egyenletnek megfelelő folyamaton megy keresztül, ahol p_0 és α állandók.

a) Határozzuk meg a gáz mólhőjét erre a folyamatra a térfogat függvényében!

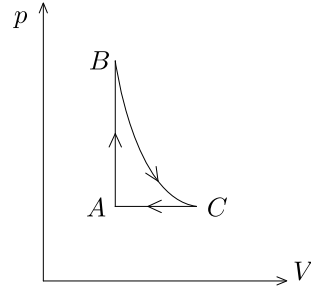
b) A gáz térfogata V_1 -ről V_2 -re növekszik. Határozzuk meg a tágulási munkát, a gáz belsőenergia-változását és a gáz által felvett hőmennyiséget!

F4. Bizonyos mennyiségű ideális gáz az ábrán látható $ABCD$ körfolyamatot végzi.



Hogyan változik a körfolyamat termikus hatásfoka, ha a körfolyamatot ábrázoló téglalapot az ábra szerint eltoljuk? Mekkora a két hatásfok aránya?

F5. Az ábrán látható körfolyamatban az A állapot hőmérséklete T_1 , a B állapoté T_2 . A BC folyamat adiabatikus.



Mekkora annak a gépnek a hatásfoka, amelyik ezt a körfolyamatot mólnyi mennyiségű, adott κ fajhőviszonyú ideális gázzal valósítja meg?

F6. Tegyük fel, hogy építünk egy berendezést két hőerőgépből úgy, hogy az egyik gép által leadott hő a másodikba vezetjük, vagyis a két hőerőgép sorba van kapcsolva. Legyen η_1 és η_2 rendre a két hőerőgép hatásfoka.

a) Mekkora a teljes berendezés hatásfoka?

b) Tegyük fel, hogy a két hőerőgép Carnot-gép. Az első gép T_1 és T_2 hőmérséklet között működik. A másodikban a gáz hőmérséklete T_2 és T_3 között változik. Fejezzük ki a teljes berendezés hatásfokát a hőmérsékletekkel!

F7. Egy Carnot-hűtőgép egyik hőtartályában 100°C hőmérsékletű, forrásban lévő víz, a másikban 0°C hőmérsékletű víz van. A víz forráshője $L_f = 2,25 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$, a jég olvadáshője $L_o = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

a) Mennyi vizet kell az alsó hőtartályban 0°C hőmérsékletű jéggé fagyasztani ahhoz, hogy a felső hőtartályban $m = 1 \text{ kg}$ tömegű 100°C hőmérsékletű gőz keletkezzék?

b) Mennyi külső munkát kell a körfolyamatba betáplálni?

F8. Két Carnot-gépnek azonos a hatásfoka. Az egyik gép fordított irányban hőszivattyúként, a másik fordított irányban hűtőgépként működik. A hőszivattyú teljesítménytényezője 1,5-szerese a hűtőgépének. Határozzuk meg

a) a hűtőgép teljesítménytényezőjét;

b) a hőszivattyú teljesítménytényezőjét;

c) a hőerőgépek hatásfokát!