

Hőtan és folytonos közegek mechanikája 10. gyakorlat

Szükséges előismeretek: I. főtétel; körfolyamatok, hőerőgépek, hűtőgépek, hőszivattyúk, Carnot-gép

1. feladat

Egy körfolyamatot a $p - V$ diagramon egy körvonal reprezentál. Ezen a diagramon a körfolyamat iránya lehet az óramutató járásával megegyező vagy ellentétes. Melyik irányítás esetén reprezentál a diagram hőerőgépet? És hőszivattyút? És hűtőgépet?

2. feladat

Egy körfolyamat 20% hatásfokú hőerőgépet reprezentál. Mekkora a jósági tényezője egy olyan hűtőgépnek, melyet egy azonos, de ellentétes irányítású körfolyamat ír le?

3. feladat Elméletileg hányszor nagyobb hőmennyiséget tudunk a 20 °C -os szobába juttatni, ha a rendelkezésre álló elektromos energiát Joule-hő fejlesztése helyett egy fordított irányú, ideális Carnot-körfolyamat hajtására használjuk fel, mely hőt emel át a 0 °C -os környezetből a szobába?

4. feladat

Egy hőerőgép körfolyamatát a $p - V$ diagramon egy téglalap reprezentál. Számítsd ki az egyes részfolyamatokat jellemző munkavégzést, hőközlést, és belsőenergia-változást! Határozd meg a folyamat hatásfokát!

5. feladat

Van két hőszigetelt tartályunk, az egyikben m tömegű, T_1 hőmérsékletű víz található, a másikban ugyanakkora tömegű T_2 hőmérsékletű víz van ($T_2 > T_1$). Alkalmos hőerőgépet építve legfeljebb mennyi munka vehető ki a rendszerből?

6. feladat

Egy $f = 3$ szabadságifokú gázzal egy olyan folyamatot végzünk, melyet a $p - V$ diagramon egy egyenes vonal reprezentál. A vonal végpontjai $A = (2p_1, V_1)$, $B = (p_1, 2V_1)$. Határozd meg a folyamat során hol történik hőfelvétel és hol történik hőleadás!

Gyakorló feladatok:

Útban a modern fizikához 22A-1-től 22C-37-ig.

Beadandó feladatok:

Határidő: 2020. május 1. 20:00, A Canvas rendszerben lehet feltölteni, a megadott formai feltételek mellett.

1. beadandó feladat (15 pont)

Ideális hőerőgép 0,2 mól, egyatomos, ideális gáz körfolyamatával írható le. A körfolyamat az $A \rightarrow B$ pontok között izochor, a $B \rightarrow C$ pontok között adiabatikus és a $C \rightarrow A$ pontok között izobár. Az A pontban a gáz hőmérséklete $T_A = 300$ K, nyomása $p_A = 100$ kPa. A B pontban a gáz hőmérséklete $T_B = 500$ K.

a) Határozzuk meg az ismeretlen nyomás, hőmérséklet és térfogat értékeket az A , B és C pontokban. Használjuk a V_A , p_B , V_C , T_C jelöléseket!

b) Rajzoljuk fel a folyamatot $p - V$ síkon! Ne felejtsük el megadni a körfolyamat irányát!

c) Határozzuk meg az egy ciklus alatt végzett munkát!

d) Határozzuk meg a hőerőgép hatásfokát!

e) Ha a körfolyamatot ellenkező irányba működtetnénk, akkor mekkora jósági tényezőjű hűtőgépet és hőszivattyút tudnánk megvalósítani?

f) Mekkora ez eredeti hőerőgép körfolyamata során az elért legalacsonyabb és legmagasabb hőmérséklet? Mekkora egy olyan Carnot-gép hatásfoka, mely ezen két hőmérsékletű hőtartály között működik? Hasonlítsuk össze a két hatásfok értékét!