

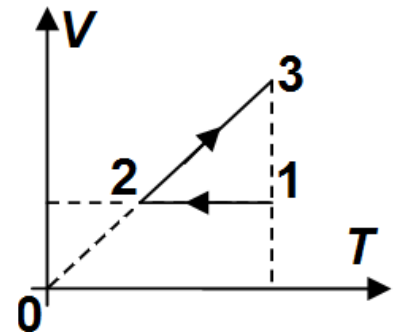
IV. TALENTUM - természettudományok és informatika verseny országos döntője

Temesvár, 2018. február 24.

FIZIKA feladatlap - X. osztály

6 pont

1. Egy mol ideális gáz az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ folyamatsoron megy át, melyet $V-T$ koordináta-rendszerben a mellékelt ábrán mutatunk be. Az $1 \rightarrow 2$ folyamat során a gáz hőmérsékletváltozása $\Delta T = -200\text{K}$. A gáz belső energiájának változása az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulás során egyenlő:



- a. -2493 J
- b. 0
- c. 2493 J
- d. 4986 J

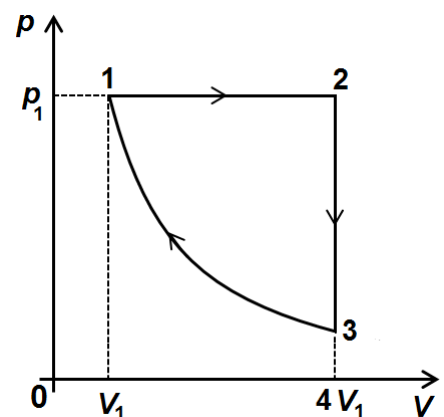
7 pont

2. Egy szeleppel ellátott gázpalackban $p_1 = 200\text{kPa}$ nyomáson és $t_1 = 7^\circ\text{C}$ hőmérsékleten levegő található. A szelep akkor nyílik ki, amikor a gázpalackban lévő levegő nyomása eléri a $p_2 = 300\text{ kPa}$ értéket. A hőmérséklet, melyre a levegőt fel kell melegíteni ahhoz, hogy a szelep kinyíljon:

- a. 280K
- b. $283,5\text{ K}$
- c. 147°C
- d. $10,5^\circ\text{C}$

30 pont

3. Egy hőerőgép az ábrán, $p-V$ koordináta-rendszerben megadott termodinamikai körfolyamat szerint működik. A munkagáz izochor molhője $CV = 2R$. A $(3) \rightarrow (1)$ folyamatban a gáz hőmérséklete állandó marad.



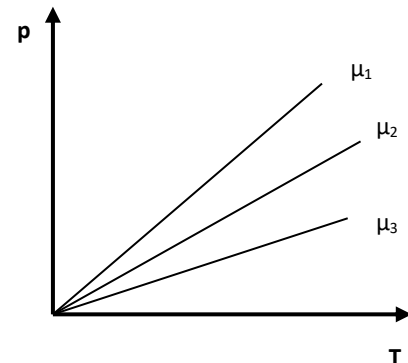
Ismerve a gáz nyomását és térfogatát a kezdeti állapotban, $p_1 = 8 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$, $V_1 = 0,5\text{ dm}^3$ és $\ln 2 \cong 0,7$, határozzátok meg:

- a. mennyi mechanikai munkát cserélt a gáz a külső környezettel az $1-2$ folyamatban;
- b. mennyi hőt cserélt a gáz a külső környezettel a $3-1$ folyamatban;
- c. a gáz belső energiájának változását a 2-es és 3-as állapotok között;
- d. a hőerőgép hatásfokát.

7 pont

4. A mellékelt ábra három, különböző gáz izochor átalakulását ábrázolja. A gázmennyiségek tömege azonos. Milyen összefüggés van a gázok móltömegei között?

- $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
- $\frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2} < \frac{1}{\mu_3}$
- $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$
- $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$



20 pont

5. $m=0,4$ kg tömegű, ideális gáznak tekintett hélium ($\mu=4$ kg/kmol) kezdeti állapotban, $T_1=400$ K hőmérsékleten és $p_1=10^6$ N/m² nyomáson V_1 térfogatú. A gáz állandó hőmérsékleten kiterjed $V_2=2V_1$ térfogatig, majd állandó nyomáson összenyomják $V_3=V_1$ térfogatig.

Határozzátok meg:

- a gáz molekuláinak a számát,
- a gáz kezdeti térfogatát,
- a gáz legkisebb sűrűségét az átalakulások során,
- a gáz legkisebb hőmérsékletét az átalakulások során.

30 pont

6. Két, $V_1=831$ cm³ illetve $V_2=1662$ cm³ térfogatú gáztartály össze van kötve egy csappal ellátott elhanyagolható térfogatú, vékony csővel, az ábra szerint. Az első tartályban nitrogén van ($\mu_1=28$ kg/kmol), míg a másodikban oxigén ($\mu_2=32$ kg/kmol), melyeket ideális gázoknak tekintünk. A két tartályban a nyomás $p_1=100$ kPa, a hőmérséklet pedig $t_1=127$ °C. Kinyitják a csapot, és a gázkeveréket $t_2=227$ °C-ra melegítik.

Határozzátok meg:

- a gázok tömegét a tartályokban külön-külön, a csap kinyitása előtt,
- a gázkeverék móltömegét a csap kinyitása után,
- a gázkeverék végső nyomását,
- a gázkeverék sűrűségét.

