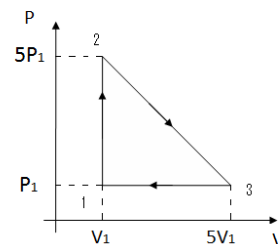




- 1. feladat** Egy termodinamikai rendszer az ábrán látható körfolyamatban vesz részt. Az adott körfolyamat során a rendszer által végzett hasznos munka $u=p_1V_1$ mértékegységben kifejezve:

A) $24u$ B) $19u$ C) $8u$ D) $5u$



Helyes válasz: B

Indoklás: A mechanikai munka grafikus értelmezés alapján: $L=(5-1)p_1 (5-1)V_1/2$

- 2. feladat** Két egyenlő tömegű, de különböző hőmérsékletű testet termikus kapcsolatba hoznak. A két test fajhője között a következő összefüggés van: $c_2=c_1/3$, a kezdeti hőmérsékleteik közti viszony pedig: $T_2=3T_1$. A hőegyensúly beállta után a végső hőmérséklet:

A) $T=2,5T_1$ B) $T=1,5T_1$ C) $T=T_1$ D) $T=0,5T_1$

Helyes válasz: B

Indoklás: A testek csak egymással cserélnek hőt, ezért $Q_1=Q_2$

Tehát: $T=c_1T_1+c_2T_2/c_1+c_2=1,5T_1$

- 3. feladat** Egy ideális gáz izobár átalakulása során a végzett mechanikai munka 3-szor kisebb, mint a felvett hő. Ha R az egyetemes gázállandó és μ a móltömeg, akkor az izokhór fajhő:

A) R/μ A) $3R/2\mu$ C) $2R/\mu$ D) $5R/2\mu$

Helyes válasz: C

Indoklás: Izobár átalakulásban: $L/Q=C_p/R$, tehát $C_p=3R$, $C_v=2R$ $c_v=2R/\mu$

- 4. feladat** Ha egy adott gázmennyiség térfogata csökken, akkor a hőmérséklete:

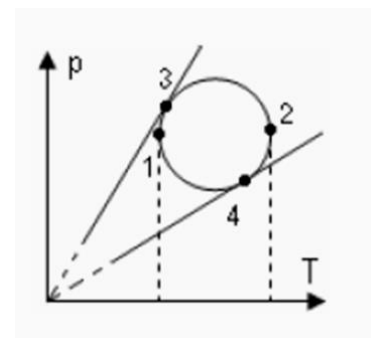
A) nő
B) csökken
C) állandó marad
D) nem tudjuk megmondani, hogy nő-e vagy pedig csökken

Helyes válasz: D

Indoklás: Adott gázmennyiség hőmérsékletét a nyomás és térfogat együttesen határozza meg.

- 5. feladat** Adott tömegű ideális gáz a mellékelt grafikonon látható (p, T) koordinátarendszerben ábrázolt körfolyamatot ír le. A gáz térfogata maximális a következő állapotban:

A) 1 A) 2 C) 3 D) 4



Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2014

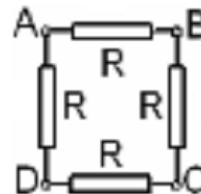
Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

X. Osztály**Helyes válasz: D**

Indoklás: A gáz térfogata maximális, ha T/p maximális és p/T minimális. Legkisebb az iránytényezője a 4. ponton áthaladó egyenesnek.

- 6. feladat** A mellékelt ábrán négy azonos ellenállást kötünk össze. Ha az A és B pontokra kapcsoljuk egy áramforrás sarkait, akkor az eredő ellenállás R_{AB} , ha az A és C pontokra kapcsoljuk egy áramforrás sarkait, akkor az ellenállás R_{AC} . Mennyi az R_{AB}/R_{AC} arány értéke?

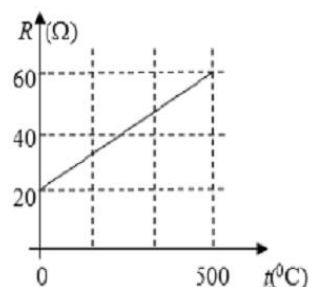


- A) 1 B) 3 C) 4 D) 3/4

Helyes válasz: D

Indoklás: A és B pontok között R és $3R$ van párhuzamosan kötve. $R_{AB}=4/3R$ A és C pontok között $2R$ és $2R$ van párhuzamosan kötve. $R_{AC}=R$. Tehát $R_{AB}/R_{AC}=3/4$

- 7. feladat** A mellékelt ábrán egy elektromos ellenállás változását ábrázoltuk a hőmérséklet függvényében. Az ellenállás értéke $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten egyenlő:



- A) $120\text{ }\Omega$ B) $180\text{ }\Omega$ C) $3,22\text{ k}\Omega$ D) $180\text{ k}\Omega$

Helyes válasz: B

Indoklás: Az ellenállás lineárisan nő, minden $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletnövekedésnek $40\text{ }\Omega$ ellenállásnövekedés felel meg. $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on az ellenállás: $20\text{ }\Omega + 160\text{ }\Omega = 180\text{ }\Omega$

- 8. feladat** Egy egyszerű áramkör egy áramforrást és egy változtatható ellenállású fogyasztót tartalmaz. Ha a fogyasztó ellenállását növeljük, akkor:

- A) az áramerősség nő és a kapocsfeszültség is nő
B) az áramerősség csökken és a kapocsfeszültség is csökken
C) az áramerősség csökken, a kapocsfeszültség nő
D) az áramerősség nő, a kapocsfeszültség csökken

Helyes válasz: C

Indoklás: $I=E/(R+r)$, ha R nő, I csökken $U/E= R/(R+r)$. Ha R nő, U is nő.

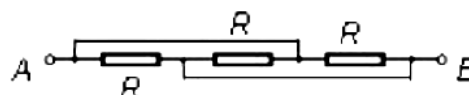
- 9. feladat** Az $R_1=5\Omega$ ellenálláson $P_1=20\text{ W}$, valamint az $R_2=2\Omega$ ellenálláson $P_1=18\text{ W}$ engedhető meg. Mennyi a maximálisan nyerhető teljesítmény, ha a két ellenállást sorosan kapcsoljuk:

- A) 28 W B) 20 W C) 18 W D) 19 W

Helyes válasz: A

Indoklás: R_1 ellenálláson legfeljebb 2 A erősségű áram, R_2 -n legfeljebb 3 A erősségű áram haladhat át. Ha sorosan kapcsoljuk őket, akkor a kisebb áramerősség mehet át rajtuk, azaz 2 A . $P_{\max}=4\cdot 7=28\text{ W}$

- 10. feladat** A mellékelt ábrán lévő áramköri kapcsolást



Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

X. Osztály

három R ellenállású fogyasztó alkotja. Az A és B pontok között az eredő ellenállás:

- A) $3R$ B) $R/3$ C) $2R/3$ D) R

Helyes válasz: B

Indoklás: az ábrán a három ellenállás párhuzamosan van kötve, tehát eredő ellenállásuk $R/3$

11. feladat Egy dugattyúval elzárt tartályban $0,2 \text{ m}^3$ 100°C -os telített vízgőz van. A gőz sűrűsége $0,6 \text{ kg/m}^3$. A dugattyút lassan benyomva a tartály térfogatát tizedére csökkentjük. Mekkora a lecsapódó víz tömege?

- A) 12 g B) 54 g C) 108 g D) 120 g

Helyes válasz: C

Indoklás: Mivel a víz sűrűsége jóval nagyobb, mint a vízgőzé, ezért a lecsapódó víz térfogatát elhanyagoljuk. Annyi gőz csapódik le, amennyivel a tartály térfogata csökkent, vagyis $0,2 \text{ m}^3 \cdot 0,9 = 0,18 \text{ m}^3$. Ekkora térfogatú gőz tömege: 108 g .

12. feladat. Az ábrán látható függőleges, mindkét végén nyitott cső felső keresztmetszete 20 cm^2 -rel nagyobb, mint az alsó. A csőben 1 mol egyatomos ideális gáz van, melyet két, egyenként 1 kg -os, súrlódás nélkül mozgó dugattyú zár el a külső levegőtől. A két dugattyút súlytalannak tekinthető feszes, nyújthatatlan fonál köti össze. A rendszer kezdetben egyensúlyban van. Mennyivel kell felmelegíteni a gázt, hogy a dugattyúk 8 cm -rel mozduljanak el?

- A) $1,7 \text{ K}$ B) $1,8 \text{ K}$ C) $1,9 \text{ K}$ D) $2,1 \text{ K}$

Helyes válasz: D

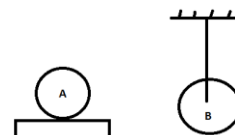
Indoklás: Legyenek a gáz állapotváltozói kezdetben p_1 , V_1 és T_1 , melegítés után pedig p_2 , V_2 és T_2 . Mivel kezdetben egyensúly van, ezért a dugattyúkra felfele és lefele ható erők megegyeznek:

?????

Ebből a gáz nyomása: ?????

Látható, hogy ez csak külső paraméterektől függ, ezért a melegítés során állandó marad. Az egyesített gáztörvény alapján írjuk fel a hőmérsékletkülönbséget: ?????

13. feladat Két egyforma, azonos T hőmérsékletű gömbbel ugyanakkora hőt közlünk. Az egyik gömb (A) hőszigetelő lapon fekszik, a másik gömb (B) hőszigetelő fonálon függ. Melyiknek a hőmérséklete lesz magasabb a hőkölés után?



- A) $T_A = T_B = T$ B) $T_A = T_B > T$ C) $T_A > T_B$ D) $T_B > T_A$

Helyes válasz: D

Indoklás: A hőtágulás miatt mindkét gömb mérete megnő. A lapon fekvő gömb súlypontja kissé

Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

X. Osztály

megemelkedik, ennek helyzeti energiája nő, a felfüggesztett gömb súlypontja kissé leereszkedik, ennek helyzeti energiája valamennyit csökken. Az energiamérleg értelmében a helyzeti energia csökkenése hozzájárul a hőmérséklet növekedéséhez.

14. feladat Egy ideális gáz ($C_v=5/2 R$) a $T=aV^2$ egyenlet szerint az 1 állapotból a 2 állapotba megy át. A belső energia változása: $\Delta U_{12}=200 \text{ J}$. Számítsuk ki a végzett mechanikai munkát.

- A) 40J B) 80J C) 120J D) 200J

Helyes válasz: A

Indoklás:

15. feladat Egy dugattyúban, melynek térfogata $V=5\text{l}$, $m=0,8\text{kg}$ oxigén van, $T=320\text{K}$ hőmérsékleten. A gáz térfogata izoterm úton $V_2=4\text{l}$ térfogatra csökken. Számítsátok ki mennyivel változik a gáz sűrűsége.

- A) 10 kg/m^3 B) 15 kg/m^3 C) 20 kg/m^3 D) 40 kg/m^3

Helyes válasz: D

Indoklás:

16. feladat Normál körülmények között $V=2\text{l}$ térfogatú ($p_0=10^5 \text{ N/m}^2$, $\gamma=7/5$) levegőt, izobár úton melegítjük, közölvén $Q=1050 \text{ J}$ hőt. A gáz térfogata megnő:

- A) 2-szer B) 2,5-ször C) 3-szor D) 3,5-ször

Helyes válasz: B

Indoklás:

17. feladat Egy kör alakú homogén vezető, ellenállása $R=8\Omega$. Az A és B pontok a vezetőt AC_1B és AC_2B körívekre osztják, amelyek hossza $1/3$ arányban van egymással. Egy $I=4\text{A}$ áram lép be az A pontban és a B ponton keresztül lép ki. Az A és B pontok közötti potenciálkülönbség:

- A) 6V B) 7,5V C) 10V D) 12V

Helyes válasz: A

Indoklás:

18. feladat Egy mérőműszer ellenállása $r_0=9,8\Omega$ és $i_0=0,1\text{A}$ áramerősséget enged áthaladni. Az előtét ellenállás értéke, amelyet a műszerrel sorba kötünk azért, hogy vele feszültséget mérhessünk 30V-ig:

- A) 4Ω B) 100Ω C) $128,5\Omega$ D) $290,2\Omega$

Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

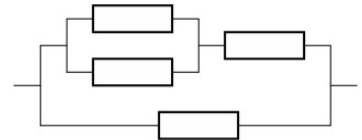
X. Osztály**Helyes válasz: D****Indoklás:**

19. feladat. Legalább hány $10\ \Omega$ -os ellenállásra van szükségünk, hogy $6\ \Omega$ eredő ellenállást állítsunk elő?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6

Helyes válasz: C

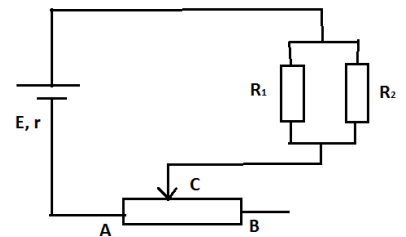
Indoklás: Tisztán soros kapcsolással az eredő , tisztán párhuzamosnál pedig , tehát a -ot így nem kaphatjuk meg. 3 ellenállás esetén két vegyes (nem tisztán soros vagy párhuzamos) kapcsolás van: két ellenállást sorosan majd egy harmadikat rájuk párhuzamosan kapcsolva az eredő míg kettőt párhuzamosan és a harmadikat hozzájuk sorosan kapcsolva az eredő vagyis 3 ellenállás nem elég. Négygel azonban már megoldható, az ábrán látható kapcsolás eredője.



20. feladat A rajzon látható áramkört a következő elemek alkotják:

$E = 40\text{V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 1\ \Omega$ belső ellenállású áramforrás, $R_1 = 6\ \Omega$ és $R_2 = 12\ \Omega$ értékű ellenállások, valamint egy AB huzalellnálást, amelynek $l = 0,8\text{m}$ hosszú és $R = 6\ \Omega$ ellenállást képviselő szálán a C csúszóértéktkező mozog, zárva az áramkört. Mekkora az $X = AC$ vezetőszakasz hossza akkor, amikor az A és C pontok közötti feszültség értéke 15V ?

- A) $X = 0,2\text{m}$ B) $X = 0,3\text{m}$ C) $X = 0,4\text{m}$ D) $X = 0,5\text{m}$

**Helyes válasz: C**

Indoklás: $U_{AB} = E / (R_1 + R_2 + r)$, Innen $R_x = 3\ \Omega$, tehát $l = 0,4\text{m}$

21. feladat**22. feladat**