

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

X. Osztály



Válaszoljatok a következő kérdésekre:

1. feladat Alkalmazzuk a mólhő meghatározását egy gázra. Izoterm és adiabatikus átalakulásokra a következőt kapjuk:

- a) zéró izoterm átalakulásnál és végtelen az adiabatikusnál
- b) végtelen az izotermnél és zéró az adiabatikus átalakulásnál
- c) mindkét átalakulásnál zéró
- d) mindkét átalakulásnál végtelen

A) c B) d C) b D) a

2. feladat Ha egy gázt $\Delta T = 200$ K-nel melegítjük, a molekulák termikus sebessége $v_1 = 400$ m/s-ról, $v_2 = 576$ m/s sebességre nő. Mekkora a gáz kilomóltömege?

A) 37,6 kg/kmol B) 28 kg/kmol C) 29 kg/kmol D) 26 kg/kmol

3. feladat Két test hőkapacitása közt a következő összefüggés áll fenn: $C_1 > C_2$ ha
1. Ha ugyanaból az anyagból vannak és a tömegeik közt fennáll a következő összefüggés: $m_1 > m_2$;
2. ha ugyanaz a tömegük és a fajhők közt a következő összefüggés van $c_1 > c_2$;
3. ha ugyanannál a hőmérséklet változásnál $Q_1 > Q_2$.

A helyes válasz:

A) 1,2,3 B) csak az 1 C) csak a 2 D) csak az 1 és a 3

4. feladat Melyik állítás nem igaz?

- a) A kapocsfeszültség maximuma az üresjáratú feszültség.
- b) A kapocsfeszültség mindig nagyobb, mint a belső ellenállásra jutó feszültség.
- c) A kapocsfeszültség mindig kisebb, mint az elektromotoros erő.
- d) A kapocsfeszültség akkor minimális, ha az áramforrást rövidre zárjuk.

A) a B) b C) c D) d

5. feladat Két azonos anyagból készített vezető hosszúságainak aránya 1:8. A merőleges keresztmetszetek átmérőinek aránya 3:2. Ezek elektromos ellenállásainak aránya:

A) 1/32 B) 1/18 C) 1/16 D) 1/12

6. feladat Egy gáz nagyon gyors átalakulása során a térfogata nyolcszor nő míg hőmérséklete kétszer csökken. A gáz izobár molhője:

A) $C_p = 4R$ B) $C_p = 3R$ C) $C_p = 2,5R$ D) $C_p = 3,5R$

7. feladat Egy termikus motor Carnot körfolyamat szerint működik ahol $T_{max}/T_{min} = 4$. A környezetnek leadott hőmennyiség és a motor által végzett mechanikai munka aránya:

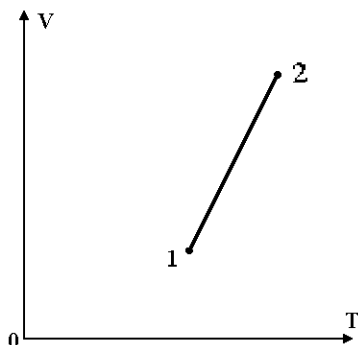
A) -1/3 B) 1/3 C) -1/5 D) 1/5

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

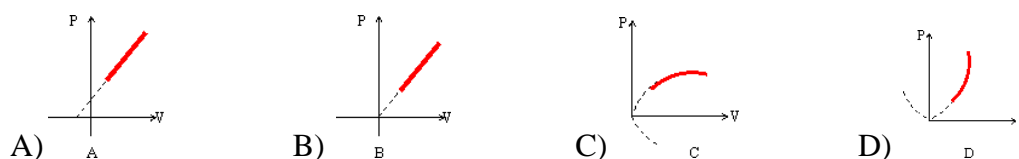
X. Osztály

8. feladat Felhasználva az alábbi grafikont, mondjuk meg, hogy a gázt melegítve mi történik a nyomással:



- A) nő
- B) csökken
- C) nem változik
- D) nem mondható meg kiegészítő feltételek nélkül egyik sem a felsorolt helyzetekből

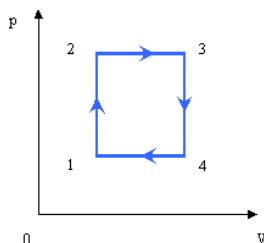
9. feladat Egy dugattyús hengerben ν mol ideális gáz található amely a következő egyenlet szerint alakul át: $T = aV^2 + bV$. Az átalakulás (p, V) koordináta rendszerben:



10. 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 izochor fajhő:

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

11. feladat Egy ideális gáz az ábrán levő körfolyamatot végzi, ahol ismerjük a T_1, T_3 hőmérsékleteket valamint tudjuk hogy a 2 és 4 állapotok egy izotermán vannak. Határozd meg a $T_2 = T_4$ hőmérsékletet.



- A) $\frac{T_1 + T_3}{2}$
- B) $\frac{T_1 T_3}{T_1 + T_3}$
- C) $\sqrt{T_1^2 + T_3^2}$
- D) $\sqrt{T_1 T_3}$

12. feladat Egy vízszintes, mindkét végén zárt hengerben egy dugattyú szabadon mozoghat. Az egyik részben $m_1 = 4 \cdot 10^{-3}$ kg hidrogén, a másik részben $m_2 = 32 \cdot 10^{-3}$ kg oxigén található azonos hőmérsékleten. Számítsuk ki a hidrogén által elfoglalt térfogat és az össztérfogat arányát.

$$\mu_{\text{H}_2} = 2 \text{ kg/kmol}, \mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$$

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

X. Osztály

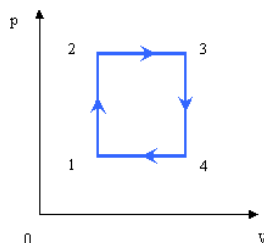
A) 1

B) 4/3

C) 1/3

D) 2/3

13. feladat Egy ideális gáz az ábrán levő körfolyamatot végzi, ahol ismerjük a T_1 , T_3 hőmérsékleteket valamint tudjuk hogy a 2 és 4 állapotok egy izotermán vannak. A teljes körfolyamaton végzett mechanikai munka:



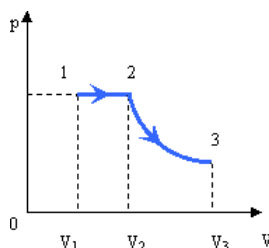
A) $\nu R (\sqrt{T_3} - \sqrt{T_1})^2$

B) $\nu R (\sqrt{T_3} + \sqrt{T_1})^2$

C) $\nu R (\sqrt{T_3} + \sqrt{T_1})^2$

D) $\nu R (\sqrt{T_3} - 2\sqrt{T_1})^2$

14. feladat Az alábbi grafikon egy ideális gáz izobar átalakulását ábrázolja ahol $\gamma = 5/3$, V_1 és $V_2 = 2V_1$, amelyet izoterm kiterjedés követ egészen $V_3 = eV_2$. A végzett mechanikai munka és a megfelelő belső energia aránya:



A) $\frac{L}{\Delta U_{1 \rightarrow 3}} = 2$

B) $\frac{L}{\Delta U_{1 \rightarrow 3}} = 1,5$

C) $\frac{L}{\Delta U_{1 \rightarrow 3}} = 2,5$

D) egyik sem helyes

15. feladat Két ugyanolyan anyagból készült huzal tömege egyforma. Az egyik huzal ellenállása 10Ω , de ennek a hosszúsága 3-szor kisebb mint a másiké. Ha párhuzamosan kötjük őket az eredő ellenállás értéke:

A) $10/3 \Omega$ B) 9Ω C) 3Ω D) $4,5 \Omega$

16. feladat Egy áramkör $R = 125 \Omega$ -os ellenállást tartalmaz. Az áramkörbe $R_A = 5 \Omega$ belső ellenállású ampermérőt iktatunk, amely $I_1 = 4 \text{ A}$ áramot mér. Mekkora volt az áramkörben az áram értéke az ampermérő bekapcsolása előtt? (Az áramforrás belső ellenállását zérónak tekintjük).

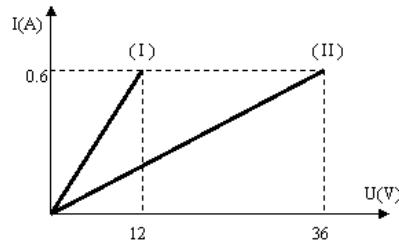
A) $4,68 \text{ A}$ B) $4,26 \text{ A}$ C) $4,04 \text{ A}$ D) $4,16 \text{ A}$

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

X. Osztály

17. feladat Ohm törvényének tanulmányozásánál két, R_1 és R_2 ellenállást használtak. Az alábbi grafikonokat a párhuzamosan kötött ellenállásoknak, illetve az egyik ellenállásnak megfelelően ábrázoltuk. Az ellenállások értékei:



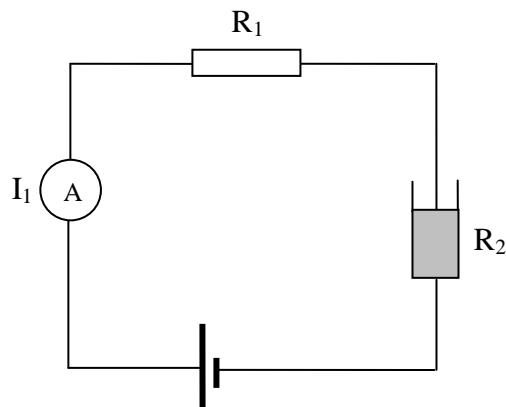
A) $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$

C) $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$

B) $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$

D) $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$

18. feladat Az ábrán látható áramkörben az egyik fogyasztó ellenállása 22Ω . A másik fogyasztó vékony, egyik végén zárt üvegcsőben lévő higanyszál. A forrás ideális, elektromotoros feszültsége 24 V , az ampermérő $0,8 \text{ A}$ erősségű áramot mutat. Mekkora lesz az áram erőssége, ha a higanyt kétszer nagyobb keresztmetszetű üvegcsőbe töltik át?



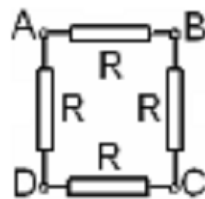
A) 4 A

B) 1 A

C) 3 A

D) $4,5 \text{ A}$

19. 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

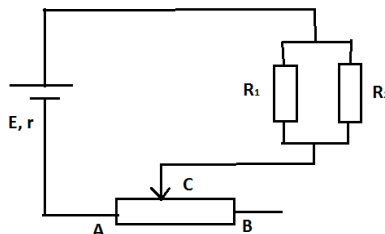
D) $3/4$

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

X. Osztály

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 huzalellnállást, amelynek $l = 0,8\text{ m}$ hosszú és $R = 6\ \Omega$ ellenállást képviselő szálán a C csúszóértintkező mozog, zárva az áramkört. Mekkora az $X = AC$ vezetős szakasz hossza akkor, ha az A és C pontok közötti feszültség értéke 15 V ?



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

21. feladat Két edény oxigént tartalmaz, összekötő csappal vannak ellátva. A gázokat az alábbi paraméterek jellemzik:

$$V_1 = 50\text{ l}, t_1 = 7\text{ }^\circ\text{C}, p_1 = 10^6\text{ N/m}^2 \text{ és } V_2 = 10\text{ l}, t_2 = 27\text{ }^\circ\text{C}, p_2 = 6 \cdot 10^6\text{ N/m}^2$$

Ha kinyitjuk a csapot a közös hőmérséklet $t = 17\text{ }^\circ\text{C}$ lesz.

Számítsuk ki:

- a kezdeti állapotban, mindkét edényben az egységnyi térfogatra eső molekulaszámok közti különbséget,
- a kialakult nyomást a csap kinyitása után,
- az oxigénmolekulák össztömegét, amelyek az egyik edényből a másikba mennek át.

Adottak:

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ molekula/kmol}, \mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$$

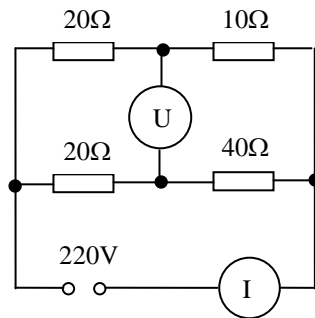
- | | |
|---|--|
| A) $2,17 \cdot 10^{28} \text{ molek/m}^3$ | B) $-1,18 \cdot 10^{28} \text{ molek/m}^3$ |
| C) $6,7 \cdot 10^{28} \text{ molek/m}^3$ | D) $1,7 \cdot 10^{28} \text{ molek/m}^3$ |
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A) $4,2 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ | B) $4,2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ |
| C) $3,6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ | D) $5,6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ |
- | | |
|---------------------|---------------------|
| A) $3,4 \text{ kg}$ | B) $2,6 \text{ kg}$ |
| C) $2,1 \text{ kg}$ | D) $1,6 \text{ kg}$ |

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

X. Osztály

22. feladat Négy ellenállást, egy ampermérőt és egy voltmérőt az ábra szerint kapcsolunk 220 V-ra.



a) Mekkora áramot jelez az ampermérő?

A) 11 A

B) 10 A

C) 12 A

D) 9 A

b) Mekkora feszültséget mérünk a voltmérővel?

A) 70,33 V

B) 73,33 V

C) 76,33,2 V

D) 79,33 V

c) Mekkora feszültséget jelez a voltmérő, ha a két felső (20 Ω-os és 10 Ω-os) ellenállást felcseréljük egymással?

A) 0 V

B) 10,66 V

C) 106,6 V

D) 1066 V

Pontozás: 70 pont
feladatok 1-5: 1pont
feladatok 6-20: 2pont
feladatok 21-22: 15pont

hivatalból: 5 pont

Munkaidő: 2 óra

Mindenkinek eredményes versenyzést!