

***Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny***

***II. forduló***

***2004. február 3.***

Minden versenyzőnek a számára kijelölt **négy** feladatot kell megoldania. A **szakközépiskolásoknak** az **A** vagy a **B** feladatsort kell megoldaniuk a következők szerint:

**A:** 9-10. osztályosok és azok a 11-12. osztályosok, akik két évig tanulnak fizikát.

**B:** Azok a 11-12. évfolyamosok, akik több mint két évig tanulnak fizikát.

A rendelkezésre álló idő 180 perc. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, függvénytáblázat és számológép használható. Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 15 pontot ér. Minden feladatot külön lapon oldjon meg!

**Jó munkát kíván az SZTE TTK Fizika Szakmódszertani Csoport!**

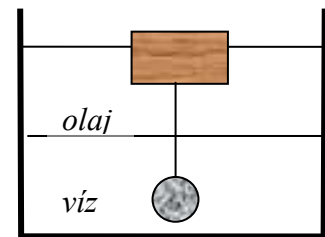
A gimnazisták feladatai:		A szakközépiskolások feladatai:	
9. osztály	1, 2, 3, 4.	A	1, 2, 7, 11.
10. osztály	5, 6, 7, 8.		
11. osztály	9, 10, 11, 12.	B	6, 8, 10, 11.
12. osztály	10, 12, 13, 14.		

\* \* \*

1.  $1000 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű vízre  $800 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű olajat rétegezzünk. Az olajon 3 kg tömegű,  $500 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű, 8 cm vastag deszka úszik. A deszkára erősített fonálon 0,8 kg tömegű,  $2700 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű alumíniumgolyó függ úgy, hogy teljesen a vízbe merül.

- a) Meddig merül a deszka az olajba?  
 b) Mekkora tömegű teher tehető a deszkára, ha azt akarjuk, hogy azt éppen ellepje az olaj?

(Molnár Miklós)



2. Egy test  $20 \text{ m/s}$  sebességről úgy lassít egyenletesen, hogy sebessége minden másodpercben  $2 \text{ m/s}$ -mal csökken.  
 a) Számítsa ki 8 s elteltével a sebességét!  
 b) Mekkora az erre az időtartamra vonatkozó átlagsebessége?  
 c) Mennyi utat tesz meg megállásáig?

(Molnár Miklós)

3. Vízszintes, igen síkos felületen álló  $7 \text{ kg}$  tömegű fakockába  $10 \text{ g}$  tömegű lövedéket lövünk bele vízszintes irányból. A lövedék a fában marad, és a kocka  $0,25 \text{ m}$ -t csúszik el. Határozzuk meg a lövedék kilövési sebességét, ha a súrlódási együttható a kocka és a felület között  $0,05$ .

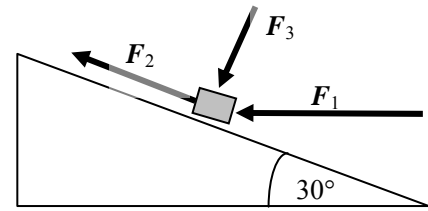
(Varga Zsuzsa)

4. Két futó, **A** és **B**, egy  $64 \text{ m}$  sugarú körpálya egyik átmérőjének végpontjából egyszerre indul, egymással szembe fut. A  $8 \text{ km/h}$  sebességgel futó **A** a találkozásig a körpálya kerületének egynolcadát teszi meg.

- a) Mekkora szöget zárnak be ekkor az elmozdulások?  
 b) Az indulástól számítva mennyi idő elteltével találkoznának, ha azonos irányban futnának?  
 c) Utóbbi esetben mekkora a futók elmozdulásának nagysága, és az általuk bezárt szög?

(Molnár Miklós)

5. Három ember egy 5 kg tömegű rakományt tol felfelé egy hosszú, 30°-os, súrlódásmentes lejtőn. Az egyik ember vízszintesen tolja a rakományt  $40\sqrt{3}$  N erővel. A másik ember a lejtővel párhuzamosan húzza 30 N erővel. A harmadik a lejtőre merőlegesen lefelé nyomja 20 N erővel, hogy szét ne csússzon a rakomány.



- Mekkora munkát végeznek az egyes emberek, ha a rakomány elmozdulása a lejtőn 650 cm?
  - Mennyi idő alatt tette meg a rakomány nyugalomból indulva a 650 cm-es utat? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- (Molnár Miklós)

6. Egy 0,5 m sugarú körpályán mozgó test az indulástól számítva 0,2 s alatt éri el az 5 1/s szögsebességet. A test tömege 0,4 kg.

- Határozzuk meg a testre ható eredő erőt ebben a pillanatban!
- Mekkora szöget zár be az eredő erő a pálya érintőjével?
- Mennyi idő alatt ér újra a kiindulási pontra először?

(Varga Zsuzsa)

7. Egy 50 literes palackban  $1,4 \cdot 10^7$  Pa nyomású, 27 °C hőmérsékletű oxigéngáz van.

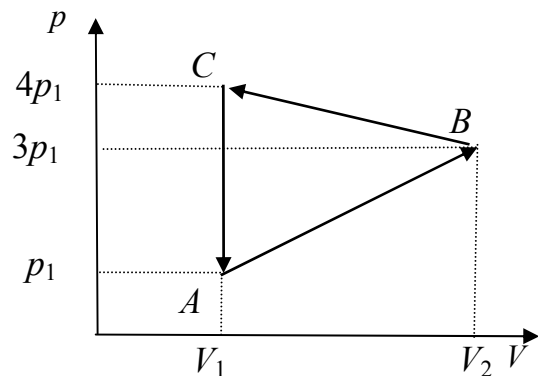
- Mekkora a palackban lévő oxigén tömege?
- Hány liter  $2 \cdot 10^5$  Pa nyomású oxigént tudnánk hegesztés céljából a palackból kinyerni 17 °C-on?
- Mennyi oxigént használtunk el, ha a megmaradt gáz nyomása 37 °C-on éppen  $5 \cdot 10^6$  Pa?

(Molnár Miklós)

8. Az ábra szerinti körfolyamatban nitrogéngáz vesz részt ( $p_1 = 2 \cdot 10^5$  Pa,  $V_1 = 2 \text{ m}^3$ ,  $T_A = 300$  K,  $V_2 = 3V_1$ ).

- Mennyi az egyes állapotváltozásokhoz tartozó hőfelvétel, illetve hőleadás?
- Mekkora a körfolyamatban végzett munka?

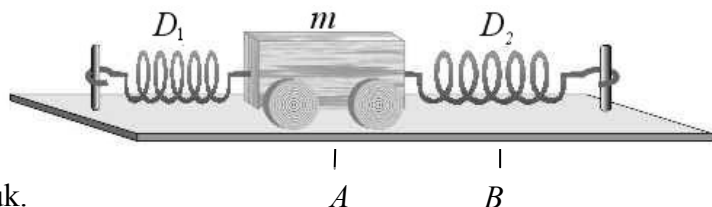
(Varga Zsuzsa)



9. Egy jó hőszigetelő edényben, vékony fallal elválasztva ugyanaz az anyagi minőségű gáz van. Az egyik oldalon a gáz  $1,5 \text{ dm}^3$  térfogatú,  $3 \cdot 10^5$  Pa nyomású és 310 K hőmérsékletű, a másik oldalon  $3 \text{ dm}^3$  térfogatú,  $2 \cdot 10^5$  Pa nyomású és 300 K hőmérsékletű. Határozzuk meg az állapotjelzők értékét, ha a falat eltávolítottuk!

(Varga Zsuzsa)

10. Az ábrán feltüntetett  $D_1 = 8 \text{ N/m}$  illetve  $D_2 = 5 \text{ N/m}$  rugóállandójú rugók mindegyike nyújtatlan állapotban van. Az  $m = 4 \text{ kg}$  tömegű testet az A pontból a tőle jobbra, 20 cm-re levő B pontba elmozdítjuk, majd magára hagyjuk. A súrlódástól tekintsünk el!



- Mekkora lesz a test sebessége az A ponton való áthaladáskor?
- Milyen távolságra jut a test a baloldalon a megállásig?
- Mekkora a létrejövő rezgés periódusideje?

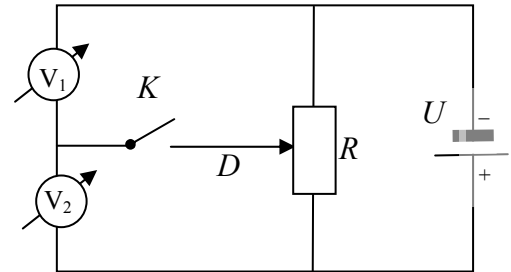
(Molnár Miklós)

11. Mi mozog gyorsabban: a falióra 10 cm hosszú percmutatójának végpontja, vagy a  $2 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű fémhuzalban az  $5 \text{ A}$  erősségű áramot képviselő vezetési elektronok? A vezetési elektronok sűrűsége a huzalban  $6 \cdot 10^{28} \text{ db/m}^3$ . Az elektron töltése  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

(Molnár Miklós)

12. Az ábrán látható áramkörnél a telep feszültsége  $180 \text{ V}$ ,  $R = 10 \text{ k}\Omega$ , az első voltmérő ellenállása  $6 \text{ k}\Omega$ , a másodiké  $4 \text{ k}\Omega$ .

- Mit mutatnak a voltmérők, ha  $K$  nyitva van?
- Mit mutatnak zárt kapcsolóállásnál, mikor  $D$  éppen felezi az  $R$  ellenállást?
- Ha  $D$ -t addig mozgatjuk, míg a két voltmérő egyforma feszültséget mutat,  $D$  milyen arányban osztja ketté az  $R$  ellenállást?



(Varga Zsuzsa)

13.  $230 \text{ V}$  kapocsfeszültségű hálózatra sorosan kapcsolunk egy ohmos ellenállást, egy tiszta önindukciós tekercset és egy kondenzátort. Ha a rezgésszám  $50 \text{ Hz}$ , rezonanciát észlelünk. A körben ekkor  $20 \text{ A}$ -es áram folyik. Ha viszont a frekvencia  $100 \text{ Hz}$ , akkor az áramerősség  $11 \text{ A}$ -re csökken. Mekkora  $R$ ,  $L$ ,  $C$  értéke?

(Varga Zsuzsa)

14. Egy hasáb alakú prizma oldallapjai  $60^\circ$ -os szöget zárnak be egymással.

- Hogyan hagyja el az  $n = 2$  törésmutatójú prizmat az a belépő fénysugár, amelyik a prizma törőélére merőleges síkban, az oldallappal  $30^\circ$ -os szöget zár be?
- Mekkora sebességgel halad a prizában a fény? (A fény vákuumbeli terjedési sebessége  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ )

(Molnár Miklós)

\* \* \*