

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny

2008/2009. tanév

I. forduló

2008. november 14.

Minden versenyzőnek a számára kijelölt **négy** feladatot kell megoldania. A **szakközépiskolásoknak** az **A** vagy a **B** feladatsort kell megoldani 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 kívánnak a feladatok kitűzői!

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



1. Hány darab $1\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ méretű hasábot lehet készíteni abból a 7500 kg/m^3 sűrűségű galenit (ólomszulfid, PbS) félvezető kristályból, amelynek tömege megegyezik a $2,7\text{ g/cm}^3$ sűrűségű, $50\text{ mm} \times 2,5\text{ cm} \times 0,4\text{ m}$ méretű alumínium-hasáb tömegével?

(Molnár Miklós)

2. Félgömb alakú üvegbura vízszintes, sima felületen nyugszik. A bura sugara 15 cm , tömege 3 kg . Az üvegbura alól a levegő egy részét kiszivattyúzzuk. A bennmaradt levegő nyomása 3000 N/m^2 , a külső légnyomás értéke 10^5 Pa . A külső levegő sűrűsége $1,29\text{ kg/m}^3$. A levegő hőmérséklete a burán belül és kívül megegyezik és állandó nagyságú. ($g = 10\text{ m/s}^2$)

a) Mekkora a bura alatt maradt levegő tömege?

b) Legalább mekkora erővel kell emelni a burát, hogy az elváljon a felülettől?

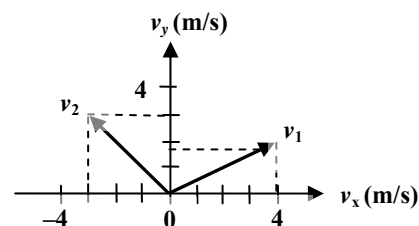
(Molnár Miklós)

3. Az $m = 2\text{ kg}$ tömegű test sebessége $0,2\text{ s}$ alatt v_1 -ről v_2 -re változott (lásd az ábrát!).

a) Mekkora a lendület(impulzus)-változás nagysága?

b) Mekkora a testre ható állandó erő nagysága?

(Molnár Miklós)



4. Két test mozgásiránya 90° -os szöget zár be egymással. Gyorsulásaik: $a_1 = 0,5\text{ m/s}^2$ és $a_2 = 1,2\text{ m/s}^2$.

a) Mekkora az első test gyorsulása a másodikhoz viszonyítva?

b) Milyen távolságban lesznek egymástól 4 s múlva, ha nyugalmi állapotból ugyanarról a helyről, egyszerre indultak el?

(Molnár Miklós)

5. A 2 kg tömegű kiskocsi vízszintes síkon súrlódás nélkül mozoghat. A kocsihoz 0,5 kg tömegű lapos hasábot helyezünk, és a hasábot 5 N vízszintes irányú erővel húzzuk. A hasáb és a kocsi között a tapadó súrlódási tényező 0,25, a csúszó súrlódási tényező pedig 0,01.

- Mekkora a hasáb, illetve a kocsi gyorsulása?
- Mekkora a gyorsulás 1 N-os húzóerő esetén?

(Varga Zsuzsa)

6. Egy 1 kg tömegű vasgolyó 3 m magasról puha homokra esik, és abban 20 cm utat megtéve – egyenletesen lassulva – megáll.

- Mennyivel növekszik a golyó hőmérséklete, ha az összes mechanikai energiájának a fele fordítódik a saját felmelegítésére?
- Mekkora a homokban a súrlódási erő? ($c = 465 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

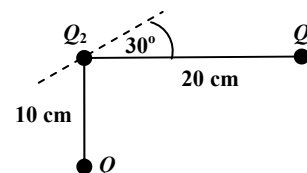
(Varga Zsuzsa)

7. Egy 0,6 m belső átmérőjű hengeres edényt felülről 28,2 kg tömegű dugattyú zár le. A súrlódásmentesen mozgó dugattyú kezdetben az edény aljától 0,4 m távolságra áll. A dugattyúval bezárt 300 K hőmérsékletű kétatomos gáztól hosszú hűtés közben 7,7 kJ energiát vonunk el. A külső légnyomás 10^5 Pa . ($k = 1,38\cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)

- Hány molekulát tartalmaz a gáz?
- Mekkora a végső hőmérséklet?
- Hol lesz a dugattyú új helyzete? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Varga Zsuzsa)

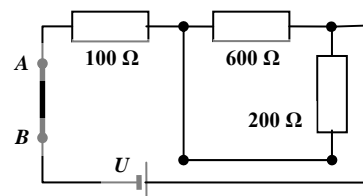
8. Három töltés az ábra szerint helyezkedik el. A Q_2 töltésre ható erő iránya 30° -os szöget zár be a Q_1 és a Q_2 töltéseket összekötő (vízszintes) egyenessel. A Q_1 töltés negatív előjelű, nagysága 10^{-7} C .



- Mekkora és milyen előjelű az A pontban levő Q töltés?
- Mekkora és milyen előjelű a Q_2 töltés?

(Molnár Miklós)

9. Az ábrán feltüntetett kapcsolásban az AB vezetős szakasz keresztmetszetén $2\cdot 10^{17}$ számú elektron $\frac{2}{15}$ perc alatt halad keresztül (Az elektron töltésének nagysága: $1,6\cdot 10^{-19} \text{ C}$).



- Mekkora a telep U feszültsége?
- Mekkora feszültség esik a 600 Ω -os ellenálláson?
- Mennyi munkát végez az elektromos áram fél óra alatt a 200 Ω -os ellenálláson?

(Molnár Miklós)

10. A 10 N/cm rugóállandójú rugóra $M = 2 \text{ kg}$ tömegű korongot függesztünk. A korongra $h = 0,2 \text{ m}$ magasságból $m = 500 \text{ g}$ tömegű test esik. A test a korongra tapad. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- Maximálisan mennyi hő keletkezik?
- Mekkora a kialakuló rezgés frekvenciája?
- Mekkora a rezgés amplitúdója?

(Molnár Miklós)

11. A természetben megfigyelhető villámokat a következő átlagértékek jellemzik: 100 kV potenciálkülönbség (két felhő vagy a felhő és a Föld között), 15 kA áramerősség, $0,02$ másodperc időtartam. Az egész Földön a villámlások száma másodpercenként átlagosan 100 .

- Határozzuk meg egy villám átlagos teljesítményét!
- Határozzuk meg az összes villámok teljesítményét, és hasonlítsuk össze az egyik legnagyobb vízierőmű 5000 MW -os teljesítményével!

(Varga Zsuzsa)



Churchill Falls – Kanada (5428 MW)

12. Függőleges helyzetű, vékony, kifizített szigetelőszál alsó végén $Q_1 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ töltésű fémgolyó helyezkedik el. A szátra könnyen csúszó, $Q_2 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ töltésű gyöngyszemet fűzünk fel, melynek tömege $m = 10 \text{ g}$. A gyöngyszem a töltött golyó hatására a szálon lebeg.

- A szál alsó végétől mekkora távolságban lesz a gyöngyszem egyensúlyban?
- Ha megszűnik az alsó golyó töltése, mekkora sebességgel csapódik a gyöngyszem az alsó golyónak? ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Varga Zsuzsa)