

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny

2007/2008. tanév

I. forduló

2007. november 9.

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.

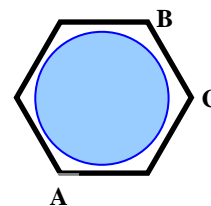
A rendelkezésre álló idő 180 perc. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, függvénytáblázat és számológép használható. Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 15 pontot ér. Minden feladatot külön lapon oldjon meg!

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	3, 5, 6, 7.		
11. osztály	8, 9, 10, 11.	B	4, 8, 9, 11.
12. osztály	9, 11, 12, 13.		



1. Egy tavat szabályos hatszög alakú sétaút vesz körül. A hatszög oldalai 150 m hosszúak. Egy sportoló 14,4 km/h nagyságú sebességgel a sétaút **A** pontjából a **C** pontig fut, a hosszabbik út mentén. Amikor a futó elindul, ekkor kezdi sétáját egy gyalogos **C**-ből **B** felé.



- Mennyi idő alatt jut a futó a **C** pontba?
- Mekkora az elmozdulásának nagysága?
- Hány m/s a gyalogos sebessége, ha a sportoló a gyalogossal a **B** pontban találkozik?
- Mekkora a találkozás pillanatában a gyalogos és a sportoló elmozdulásainak nagysága?

(Molnár Miklós)

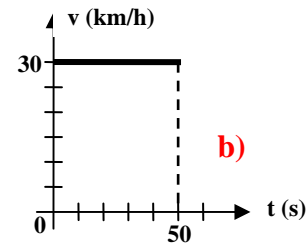
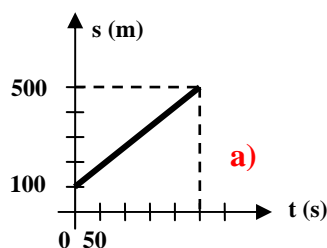
2. Két település közötti távolság 90 km. Az autóbusz a célállomásig vezető út első egyharmadát 36 km/h nagyságú sebességgel, a következő 45 km-nyi utat 12 m/s nagyságú sebességgel, míg a hátralevő utat 54 km/h nagyságú sebességgel teszi meg.

- Mennyi idő alatt ér a busz az odaút során az egyik településről a másikra?
- A busz a visszautat állandó nagyságú sebességgel teszi meg. A KRESZ szabályai szerint nem haladhat 90 km/h-nál nagyobb sebességgel. Be tudja-e tartani ezt a szabályt a buszvezető, ha azt szeretné, hogy a busz teljes útra vonatkozó átlagsebessége 16 m/s legyen?

(Molnár Miklós)

3. Az a) grafikon az **A** test út – idő, a b) grafikon a **B** test sebesség- idő kapcsolatát ábrázolja. A testek egyenes vonalú mozgást végeznek.

- Melyik test mozog gyorsabban?
- Mekkorák a testek sebességei?
- Mekkora utat tesznek meg a testek fél perc alatt?
- Ábrázolja a **B** test által megtett utat az idő függvényében, ha a **B** test ugyanabban az irányban mozog és ugyanarról a helyről, ugyanakkor indul el, mint **A**!



(Molnár Miklós)

4. Egy repülőgép a kifutópálya elejéről nyugalmi helyzetből indul, és egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgással halad a kifutópályán. Sebessége a pálya felénél éri el a felszállási sebesség háromnegyedét.

a) A kifutópálya hány százalékánál emelkedik el a Földtől?

b) Mekkora az emelkedésig eltelt idő és a pálya felének megtételéhez szükséges idő aránya?
(Varga Zsuzsa)

5. A 2 kg tömegű, 10 m/s sebességgel haladó test ütközik egy másik, eredetileg nyugalomban lévő testtel. Ütközésük után együtt haladnak tovább. Az ütközés következtében a mozgási energiában 75 %-os csökkenés következik be.

a) Határozza meg a másik test tömegét!

b) Mekkora sebességgel haladnak a testek ütközés után?
(Molnár Miklós)

6. 1 m hosszú fonalra végére 1 kg tömegű vasgolyót akasztunk. Az ingát a függőlegestől 60° -kal kitérítjük, majd kezdősebesség nélkül elengedjük.

a) Mekkora a fonalat feszítő erő, amikor a fonál a függőlegessel 30° -os szöget zár be?

b) Amikor a vasgolyó az egyensúlyi helyzeten halad át, magához vonz egy közvetlenül alatta fekvő kicsiny mágneset. Milyen magasra emelkedik ezután, ha a mágnes tömege 50 g? ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)
(Varga Zsuzsa)

7. Hengeres, vékonyfalú üvegpohár szobahőmérsékleten pontosan beleillik egy másik hengeres üvegpohárba, ugyanis a külső pohár 7 cm-es belső átmérője megegyezik a belső pohár külső átmérőjével. A poharak azonos fajta közönséges üvegből készültek. A belső poharat megtöltjük 5°C -os hideg vízzel, a külső poharat pedig kívülről 45°C -os meleg vízzel melegítjük.

a) Mekkora lesz a hézag a két pohár fala között?

b) Mi történne, ha a belső poharat melegítenénk 45°C -os meleg vízzel, és a külső poharat hűtenénk az 5°C -os hideg vízzel?

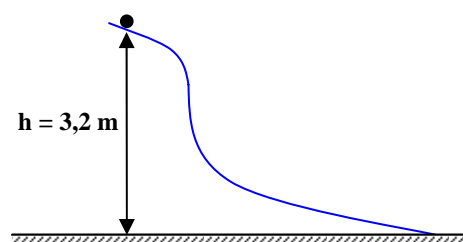
A közönséges üveg lineáris hőtágulási együtthatója $8,5 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$.
(Varga Zsuzsa)

8. Az ábrán látható csúszdáról nyugalmi helyzetéből egy test csúszik le.

a) Mekkora sebességgel érne le a test a csúszda aljára, ha nem lenne súrlódás?

b) A magassági (helyzeti) energia hányad része alakul át a súrlódás miatt hővé a lecsúszás folyamán, ha a test ténylegesen 1 m/s sebességgel érkezik le?

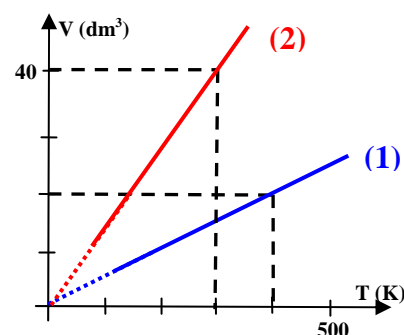
c) Mekkora a test hőmérsékletének emelkedése? Tételezzük fel, hogy a súrlódás révén keletkezett hő csak a testet melegíti fel. A test anyagának fajhője $460 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
(Molnár Miklós)



9. A grafikonon az (1) függvénygörbe 20 gramm oxigén, a (2) függvénygörbe 0,05 kg héliumgáz esetén ábrázolja ezen gázok térfogata és hőmérséklete közötti kapcsolatot.

a) Melyik gáz nyomása a nagyobb és mennyivel?

b) Mekkora munkát végez az oxigéngáz, miközben térfogata 10 dm^3 -ről 40 dm^3 -re változik?



- c) Mekkora hőt vesz fel a héliumgáz, miközben hőmérséklete 100 K-ről 673 °C-ra növekszik?
(Molnár Miklós)

10. Nikkel-króm (a fűtőspirálokban használt nichrome) ötvözetből készült vezetőben 2,5 A erősségű áram folyik. A vezető átmérője 2 mm, fajlagos ellenállása $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$.

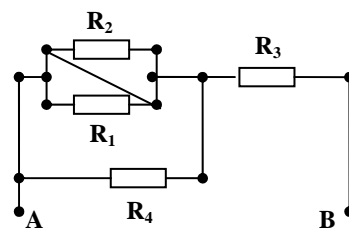
- a) Mekkora az elektromos télerősség nagysága a vezetőben?
b) Milyen hosszú a vezető, ha a vezető két vége között 10 V feszültség esik?

(Molnár Miklós)

11. A kapcsolási rajzon feltüntetett ellenállások nagysága:

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \Omega.$$

- a) Mekkora az **A** és **B** pontok közötti eredő ellenállás nagysága?
b) Hogyan lehetne elérni, hogy az eredő ellenállás nagysága $133\frac{1}{3} \Omega$ legyen, anélkül, hogy az ellenállások számán és az egyes ellenállások értékein változtatnánk?



(Molnár Miklós)

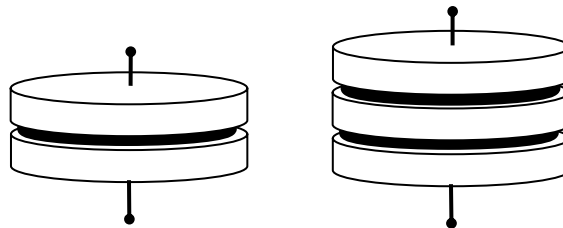
12. Nyugalomból induló sízó 10 s alatt ér a 10° -os lejtő aljára, és onnan vízszintes, 50 m sugarú köríven halad tovább. A súrlódás mindenütt elhanyagolható, a lejtő ívesen csatlakozik a vízszintes részhez.

- a) Határozza meg a sízó sebességét a lejtő alján,
b) a lejtőn megtett utat,
c) a sízó dőlésszögét a köríven haladás közben! ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

(Varga Zsuzsa)

13. 75 mm átmérőjű, két, tömör fémhenger közé kisméretű, másolópapírból készült távtartókat teszünk. A fémhengerek alaplapjai párhuzamosak egymással. Az így kapott kondenzátor kapacitása 531 pF nagyságú. A hengerek közé, a távtartók helyére, a hengerek alaplapjaival megegyező méretű, a távtartókkal azonos vastagságú papírréteget teszünk. A kondenzátor kapacitásának nagysága most 1159 pF.

- a) Mekkora a papírlap vastagsága?
b) Határozza meg a papírlap dielektromos állandóját (permittivitását)!
c) Mekkora annak a kondenzátornak a kapacitása, amelyet három fémhengerből és két papírlapból az ábrának megfelelően készítettünk el?



(A levegő dielektromos állandója, permittivitása: $\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$)

(Molnár Miklós)

