

## I. forduló (2005. november 11.)

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!

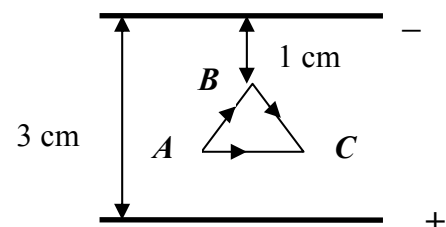
**Jó munkát kíván az SZTE TTK Fizika Szakmódszertani Csoport!**

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

\* \* \*

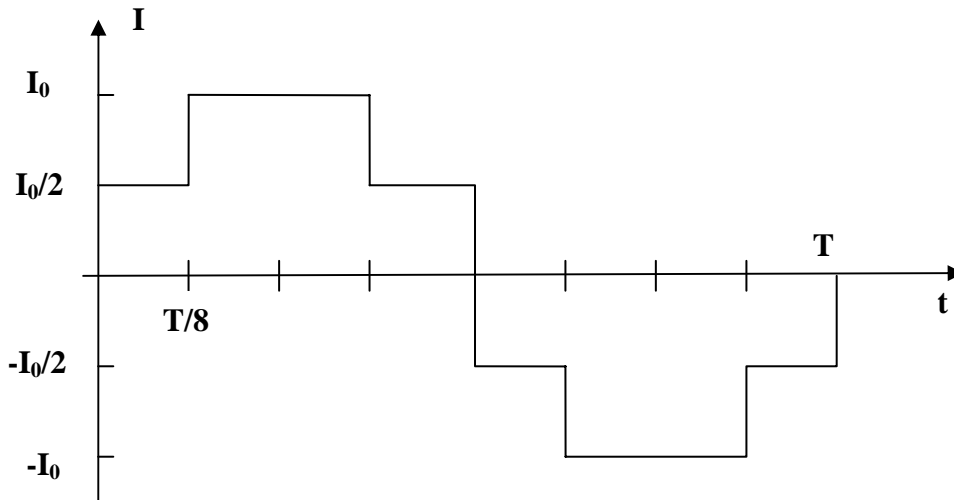
1. A repülőtéri irányítótorny a repülő adatait a toronyhoz képest adja meg. Ezek az adatok a magasság, a távolság és egy szög. Tegyük fel, hogy egy repülő észlelnek 500 m magasan, távolsága a toronytól 15 km, 30°-os szögben északtól kelet felé. Melyek a repülőgép helykoordinátái abban a derékszögű koordinátarendszerben, amelyben az  $x$  tengely keletre, az  $y$  tengely északra és a  $z$  tengely függőlegesen felfelé mutat? (Varga Zsuzsa)
  
2. A turistacsoport tagjainak egy dombon kell átkelniük. A turisták egyenes úton juthatnak a dombra fel, illetve onnan le. Felfelé 400 m-es úton, 2 km/h nagyságú, lefelé pedig 0,3 km hosszúságú úton  $\frac{5}{6}$  m/s nagyságú sebességgel haladtak. Az utak a dombtetőnél 90°-os szöget zárnak be egymással.
  - a) Mennyi idő alatt tették meg a turisták a teljes utat?
  - b) Mekkora a teljes útra vonatkoztatott átlagsebességük?
  - c) Mekkora a turisták átlagsebesség-vektorának nagysága? (Molnár Miklós)
  
3. Egyenes pályán vonat, a sínpályával párhuzamosan futó műúton személyautó halad. Adott időpillanatban a vonat 2,4 km-rel jár az autó előtt.
  - d) Mennyi idő alatt éri utol az autó a vonatot, ha az autó sebessége 64,8 km/h, a vonat sebessége pedig 15 m/s?
  - e) Mekkora utat fut be az autó a vonat utoléréséig? (Molnár Miklós)
  
4. Az egyik alkalommal egy autó 72 km/h sebességről fékezni kezdett és az egyenes országúton 1,8 km-es út megtétele után egyenletesen lassulva megállt. Egy másik alkalommal ugyanerről a sebességről az autó az előbb említett mozgás időtartama alatt állt meg ugyan, de csak feleannyi utat tett meg, úgy, hogy mozgása időtartamának első egyharmadában egy meghatározott állandó lassulással, a hátralevő idő alatt pedig egy másik állandó lassulással mozgott.
  - a) Mekkora volt az autó lassulása az első esetben?
  - b) A második esetben mekkorák voltak a lassulások?

- c) Ezen utóbbi esetben mekkora utak és időtartamok taroznak az egyes szakaszokhoz?  
(Molnár Miklós)
5. Egy összesen 60 kg tömegű ejtőernyős 800 m magasságban ugrik ki a repülőgépből. Ejtőernyője kinyílik, és végül 5 m/s állandó sebességgel ér földet.  
d) Energiájának hány százalékát emésztette föl a közegellenállás?  
e) Mekkora sebességgel csapódna a földbe egy ugyanilyen magasból leejtett kő, elhanyagolva a közegellenállást?  
(Varga Zsuzsa)
6. A karatézó képes nagy sebességgel egy tárgyra ráütve azt kettétörni. Tegyük fel, hogy az ütközés tökéletesen rugalmatlan, és a mozgási energia megváltozása a tárgy törésére fordítódik. Készítsünk becslést: tegyük fel, hogy egy tetőcserép széttöréséhez kb. 10 J munka szükséges. A tetőcserép 40 cm × 19 cm × 2 cm méretű, tömege 1,85 kg. A karatézó ökle megközelítőleg 12 m/s sebességgel üt le a céltárgyra.  
a) Ha az ökle 0,45 kg tömegű, elegendő-e az energia a cserép kettétöréséhez?  
b) Ekkora sebességgel ütve hány cserepet képes eltörni?  
(Varga Zsuzsa)
7. A 25 m hosszú acélkorlátot csak a két végén rögzítjük. A napsütés hatására a korlát hőmérséklete 40 °C-kal emelkedik, aminek következtében meghajlik. Tételezzük fel, hogy a hajlat két részből áll, amelyek a korlát közepén illeszkednek. Az acél hőtágulási együtthatója  $1,2 \cdot 10^{-5}$  1/K. Mekkora a korlát közepének a hőtágulás hatására bekövetkező elmozdulása?  
(Molnár Miklós)
8. A 10 kg tömegű lövedéket 108 km/h nagyságú kezdősebességgel függőlegesen lövik ki. A pálya legmagasabb pontján a lövedék négy részre robban szét, a repeszek a robbanás után vízszintes kezdősebességgel indulnak meg. Az egyik, 2 kg-os rész 150 km/h nagyságú sebességgel észak felé, a másik, 4 kg-os rész 125 km/h nagyságú sebességgel dél felé, a harmadik 1 kg-os rész 200 km/h nagyságú sebességgel kelet felé indul.  
a) Mekkora magasságban történt a robbanás?  
b) Mekkora és milyen irányú a negyedik rész sebessége?  
c) Mekkora a robbanást előidéző lőporgázok energiája?  
( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )  
(Molnár Miklós)
9. Egy hőszigetelt tartály könnyen mozgó hőszigetelő fallal két egyenlő térfogatú részre van osztva. Az egyik részben hélium gáz van 250 K hőmérsékleten, másik részben oxigén gáz van 310 K hőmérsékleten.  
a) Ha eltávolítjuk a falat és hagyjuk a két gázt keveredni, mi lesz a végső hőmérséklet?  
b) Hányszorosa lesz a végső nyomás a kezdeti nyomásnak?  
(Varga Zsuzsa)
10. Síkkondenzátor homogén elektromos terének térerőssége 800 N/C. Tekintsük az ábrát, ahol az AC szakasz párhuzamos a kondenzátor lemezeivel, és  $AB = AC = BC = 1 \text{ cm}$ .  
a) Mekkora a kondenzátorlapokra kapcsolt feszültség, ha a lemezek távolsága 3 cm?  
b) Mekkora az A, a B és a C pontokban a potenciál értéke?  
c) Mekkora munkát végeznek az elektromos erők, ha egy Q nagyságú pozitív töltés A-ból C-be közvetlenül, illetve B érintésével kerül?  
(Molnár Miklós)



11. Egy 9 amperórás akkumulátort 2,25 A erősségű egyenárammal töltünk fel. Hogyan változik a feltöltéshez szükséges idő, ha a grafikonon ábrázolt időbeli lefutású váltakozó árammal töltjük fel az akkumulátort úgy, hogy
- a töltőáramot egyenirányítás nélkül,
  - az áramot kétoldalas (kétutas) egyenirányítás után használjuk az akkumulátor feltöltésére? ( $I_0 = 2 \text{ A}$ ,  $T = 0,15 \text{ s}$ )

(Molnár Miklós)



12. Kísérleti tapasztalat szerint a repülőgép utasok egyharmada-fele rosszul lesz, ha a repülőgép turbulenciába kerülve föl-le mozog  $0,4 \cdot g$  gyorsulással,  $0,3 \text{ Hz}$  frekvenciával. Ha fölteszük, hogy a mozgás harmonikus rezgőmozgás, mekkora a mozgás amplitúdója?  
( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

(Varga Zsuzsa)

13. Légüres térben, vízszintesen álló, egymástól  $1 \text{ cm}$ -re levő kondenzátorlapok közötti homogén elektromos mezőben 25 elektronnyi töltéssel rendelkező olajcsepp éppen lebeg. Ekkor a mező térerőssége  $182 \text{ V/cm}$ .
- Hány elektronnyi a csepp tömege?
  - Mekkora amplitúdójú rezgőmozgást végez a csepp, ha a lemezekre az előbbi mezőt keltő egyenfeszültségen túl még  $182 \text{ V}$  csúcsheszültségű,  $100 \text{ Hz}$  körfrekvenciájú szinuszos váltakozó feszültséget is kapcsolunk?
- (Az elektron töltése  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , tömege  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

(Molnár Miklós)

14. A  $2$  dioptriás gyűjtőlencse optikai tengelyén egy pontszerű fényforrás található. A lencse túloldalán, a lencse optikai tengelyére merőlegesen - alkalmasan választott helyen - egy eltolható ernyőt helyeztünk el. Megfigyelhetjük, hogy ha a lencsétől távolítjuk az ernyőt, azon egyre növekvő átmérőjű fényes folt jön létre. Ha a lencse-ernyő távolság  $175 \text{ cm}$ , akkor háromszor akkora átmérőjű foltot észlelünk, mint amikor a távolság csak  $1 \text{ m}$ .
- Hova helyeztük el a pontszerű fényforrást?
  - Mekkora nagyságú képet kapunk arról az optikai tengelyre merőleges,  $10 \text{ cm}$  magas tárgyról, amelyet a pontszerű fényforrás helyére teszünk?

(Molnár Miklós)

\* \* \*