

2006/2007. tanév
Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny
I. forduló

2006. november 10.

* * *

*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.*

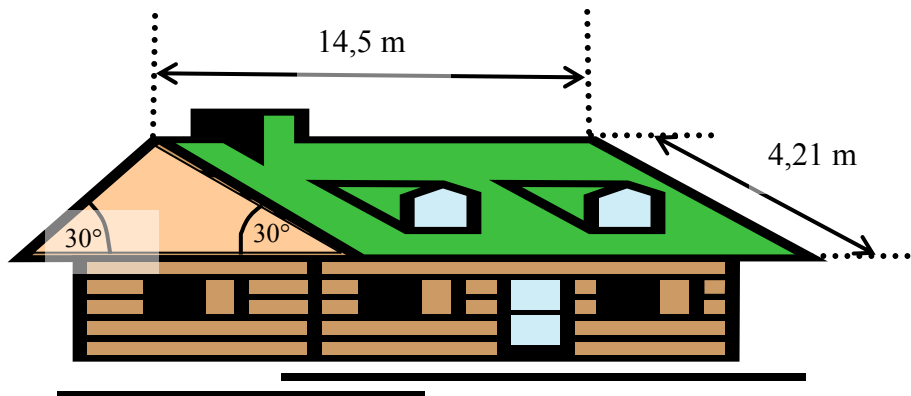
***B:** Azok a 11-12. évfolyamosok, akik több mint két évig tanulnak fizikát.*

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!

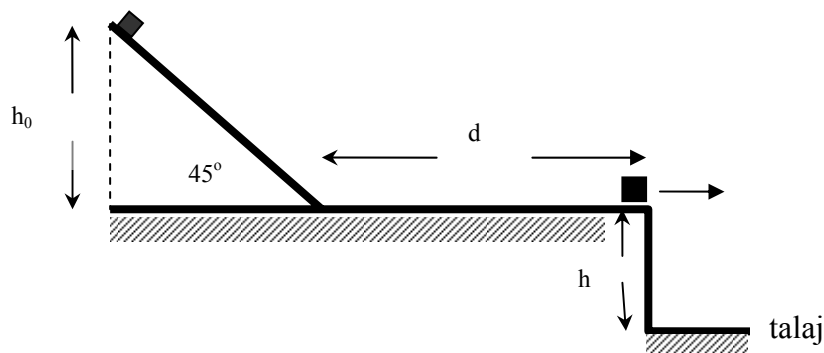
Jó munkát kíván az SZTE TTK Fizika Szakmódszertani Csoport!

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

1. Egy háztető méreteit mutatja az ábra. Határozzuk meg a külső levegő által a tetőre gyakorolt erő nagyságát és irányát, amikor a külső légnyomás hirtelen 10 mm magasságú higanyoszlop nyomásával növekszik meg, de a házban lévő levegő nyomása még nem változik meg! (A higany sűrűsége $13\,600\text{ kg/m}^3$, $g = 9,81\text{ m/s}^2$) (Varga Zsuzsa)



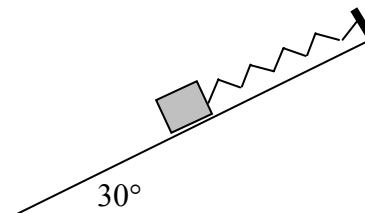
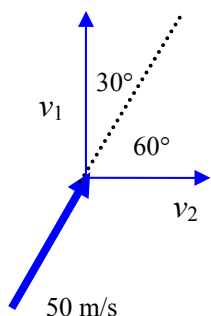
2. Három, kis méretű test az x tengely mentén mozog. Mozgásukat az idő függvényében rendre a következő összefüggések írják le: $x = 2\text{ m}$; $x = 3\text{ m} + (2\text{ m/s}) \cdot t$; $x = 4\text{ m} + (3\text{ m/s}) \cdot t$.
- Ábrázolja egy koordináta-rendszerben a testek által megtett utat az idő függvényében a $0 \leq t \leq 6\text{ s}$ időintervallumban!
 - Mekkora az egyes testek sebessége a $t = 5\text{ s}$ időpillanatban? Milyen mozgást végeznek az egyes testek?
 - Mekkora a testek egymástól mért távolsága a $t = 4\text{ s}$ időpillanatban? (Molnár Miklós)
3. Egy rövidtávfutó a 100 m-es távon a maximális sebességét nyugalomból indulva $2,5\text{ m/s}^2$ gyorsulással éri el. Miután elérte a maximális sebességet, a maradék távot ezzel a sebességgel futja végig.
- Ha a távot 12 s alatt futja be, milyen messze jutott a gyorsítási szakasz alatt?
 - Mekkora a maximális sebessége? (Varga Zsuzsa)
4. Egy kis méretű test az ábrának megfelelően $h_0 = 1\text{ m}$ magasságból súrlódásmentesen csúszik le a 45° -os hajlásszögű lejtőn, majd egy vízszintes asztalon úgy halad tovább, hogy miközben megtesz $d = 1,5\text{ m}$ nagyságú utat, a lejtő aljánál elért sebességének 10%-át elveszti. A vízszintes szakaszt elhagyva a talajig $h = 0,81\text{ m}$ -t esik. ($g = 9,81\text{ m/s}^2$)
- Mekkora a test vízszintes elmozdulása?
 - Mekkora a test sebessége a talajra való érkezés pillanatában? (Molnár Miklós)



5. Tűzijáték rakétája 50 m/s sebességgel repül. A rakéta hirtelen két darabra esik szét, melyek v_1 és v_2 sebességgel repülnek szét az ábra szerint. A v_1 sebességgel haladó rész tömege 3-ad akkora, mint a v_2 sebességű rész tömege.

Mekkora a v_1 és v_2 sebesség?

(Varga Zsuzsa)



6. Súrlódásmentes lejtőn levő 1,7 kg tömegű kocka egy 310 N/m rugóállandójú rugóhoz van kötve az ábra szerint. A test elmozdításával a rugót az egyensúlyi helyzethez képest 0,31 m-rel összenyomjuk, majd a kockát elengedjük.

- Mekkora a kocka sebessége, amikor a rugó az egyensúlyi helyzethez képest még 0,1 m-rel össze van nyomva? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- Mekkora a rugó által tárolt energia a kocka lefelé indulása pillanatában?

(Varga Zsuzsa)

7. A Hold sugara 1738 km, átlagsűrűsége a 12758 km átmérőjű Föld átlagsűrűségének 60%-a. Számítsa ki kizárólag a megadott értékek fölhasználásával

- a Hold tömegét,
- a gravitációs gyorsulás értékét a Hold felszínén!

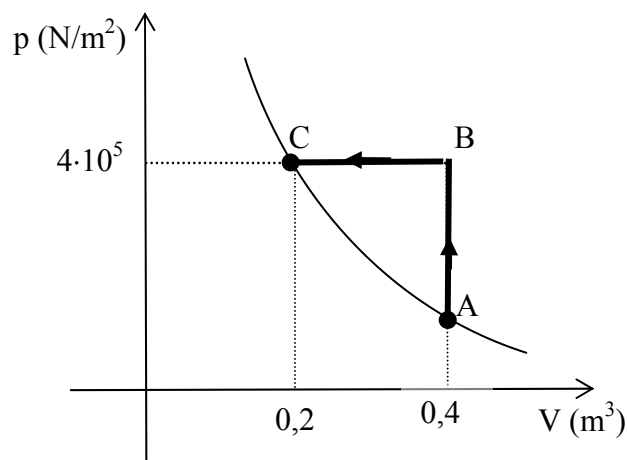
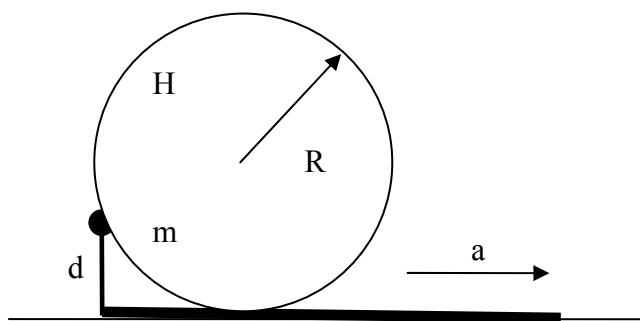
(A gravitációs gyorsulás értéke a Földön $9,81 \text{ m/s}^2$, a gravitációs állandó értéke: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

(Molnár Miklós)

8. Helyezzük az $m = 2 \text{ kg}$ tömegű, $R = 15 \text{ cm}$ sugarú H hengert olyan deszkalapra, amelynek egyik végén adott, d magasságú korlát található. A henger nekitámaszkodhat a korlátnak ($d < R$). Ha a deszkából és a hengerből álló rendszert a nyílal jelölt irányban $28,28 \text{ m/s}^2$ nagyságú gyorsulással mozgatjuk, a henger éppen felemelkedik a deszkáról.

- Mekkora a korlát magassága?
- Mekkora ebben az esetben a korlátra kifejtett erő? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

(Molnár Miklós)



9. Ideális gáz nyomása és térfogata az $A \rightarrow B \rightarrow C$ folyamat szerint változik. Az AC görbe izoterma.

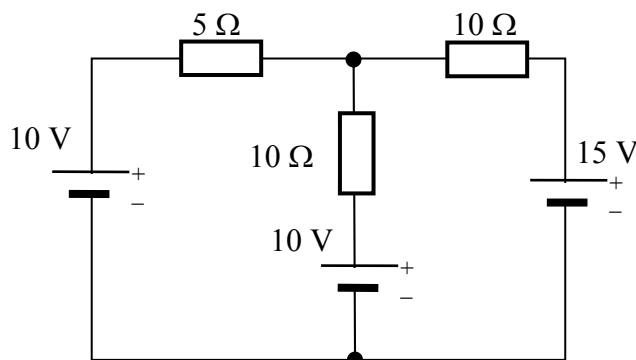
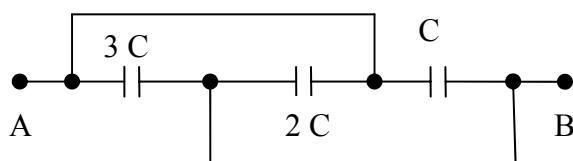
- Mekkora a folyamathoz tartozó hő? A hőt a folyamatban a gáz felveszi vagy leadja?
- Mekkora a belső energia változása a folyamatban?

(Varga Zsuzsa)

10. Három kondenzátort az ábra szerint kapcsoltunk össze.

- Mekkora a kondenzátor-rendszer A és B pontok között mérhető eredő kapacitása, ha C értéke $2 \mu\text{F}$?
- Mekkora az egyes kondenzátorok fegyverzetein levő töltés, ha az A és B pontokra egy 12 V -os feszültségű telepet kötünk?

(Molnár Miklós)



11. Az ábra szerinti kapcsolásban

- Mekkora az 5Ω -os ellenálláson eső feszültség?
- Az ellenállás melyik vége van nagyobb potenciálon?
- Mekkora erősségű áram folyik át a 15 V -os telepen?

(Varga Zsuzsa)

12. 2 mm^2 keresztmetszetű rézhuzalban 20 A erősségű áram folyik. A huzal 20 cm hosszú és teljes hosszában homogén mágneses mezőben helyezkedik el az indukcióvonalakra merőlegesen. A huzalra a mágneses mező $0,1 \text{ N}$ nagyságú erővel hat.

- Mekkora az elektromos térerősség a huzalban?
 - Mekkora az indukció-vektor nagysága?
- (A réz fajlagos ellenállása $0,017 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

(Molnár Miklós)

13. A 2 kg tömegű test vízszintes, súrlódásmentes síkon harmonikus rezgőmozgást végez, egyensúlyi helyzetéből indul. Amikor pillanatnyi kitérése amplitúdójának $\sqrt{3}/2$ -szöröse, sebességét (pillanatszerűen) egy erős lökéssel háromszorosára növeljük.

- Mekkora volt eredeti maximális kitérése, ha az új amplitúdója 6 cm lett?
- Mekkora volt és mekkora lett a test rezgési energiája, ha a mozgás körfrekvenciája 5 Hz ?

(Molnár Miklós)

14. 5 cm vastag, 10 cm sugarú üvegorongra egy ugyancsak 10 cm sugarú, plexiből készült félgömböt helyezünk (a síklapok érintkeznek). Az üveg abszolút törésmutatója $1,5$. Ha a plexi félgömbre 60° -os szögben ejtünk egy fénysugarat, azt tapasztaljuk, hogy a fénysugár a félgömb középpontjától 5 cm -re, irányváltoztatás nélkül megy át a plexi-üveg határoló lapon.

- Mekkora a plexi törésmutatója?
 - Mennyi idő alatt jut át a fény a gömbön és a korongon, együttesen?
- (A fény vákuumbeli terjedési sebessége $3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$)

(Molnár Miklós)