

Minden versenyzőnek a számára kijelölt **négy** feladatot kell megoldania. A **gimnázium 10. osztályosok** a **Hőtan** vagy a **Mechanika** blokkot választhatják. 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. osztályosok, 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	3, 4, 8, 10.
10. osztály vagy	5, 6, 7, 8. (mechanika) 1, 9, 10, 11. (hőtan)		
11. osztály	12, 13, 14, 15.	B	5, 6, 16, 18.
12. osztály	5, 16, 17, 18.		

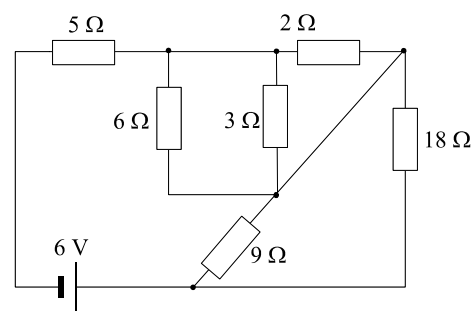
* * *

- Egy locsolóautó 15 km/h sebességgel halad, miközben az úttestet locsolja. Amíg elhalad egy kerékpáros mellett, abbahagyja a locsolást. Mekkora darabon marad száraz az úttest, ha a kerékpáros sebessége 20 km/h, és a kerékpár hossza 2 m? (Varga Zsuzsa)
- A motorkerékpáros kiszámította, hogy 54 km/h átlagsebességgel haladva éppen időben ér úticéljához. Az út harmadát 36 km/h átlagsebességgel tette meg. Mekkora legyen az átlagsebessége az út hátralévő részében, hogy a megfelelő időben érkezzen meg? (Varga Zsuzsa)
- Egy autó 12 km/h sebességgel 5 percig déli irányban mozog, ekkor keletnek fordul és 3 percig 25 m/s sebességgel halad, végül 108 km/h sebességgel észak-keleti irányba robog 2 percig.
 - Mekkora az elmozdulás nagysága?
 - Mekkora az autó átlagsebessége?

(Molnár Miklós)

- Tekintsük a mellékelt kapcsolással megadott, telepből és ellenállásokból felépített hálózatot.
 - Mekkora áram folyik át a telepen?
 - Melyik ellenálláson termelődik 2 perc alatt a legtöbb hő?
 - Mekkora ennek a hőnek az értéke?

(Molnár Miklós)



- Két gyerek szaladgál egy parkban létesített 50 m oldalhosszúságú, szabályos háromszög alakú úton. A gyerekek egyszerre indulnak el a háromszög egyik, **A**-val jelölt csúcsából. Egyikőjük 14,4 km/h nagyságú sebességgel az **AB**, majd a **BC** oldalak mentén fut. A másik gyerek 4/3 m/s nagyságú sebességgel az **AC** oldal mentén sietősen gyalogol.
 - Mennyi idő alatt ér az első gyerek a **BC** oldal felezőpontjába?
 - Mekkora elmozdulásának nagysága?
 - Milyen messze van a két gyerek egymástól ekkor?
 - Mekkora a távolság közöttük akkor, amikor az első gyerek éppen **C**-be ér?

(Molnár Miklós)

6. Az 1 kg tömegű test vízszintes talajon nyugalomban van egy tőle 16 m távolságban levő fal előtt. 6 m/s sebességgel neki ütközik „hátról” egy 5 kg tömegű test. A testek és a talaj közötti súrlódási együttható értéke 0,2.

- a) A faltól milyen messze áll meg a második test?
 b) Mennyire közelíti meg az első test a másodikat?

Minden ütközést tekintsünk tökéletesen rugalmasnak. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

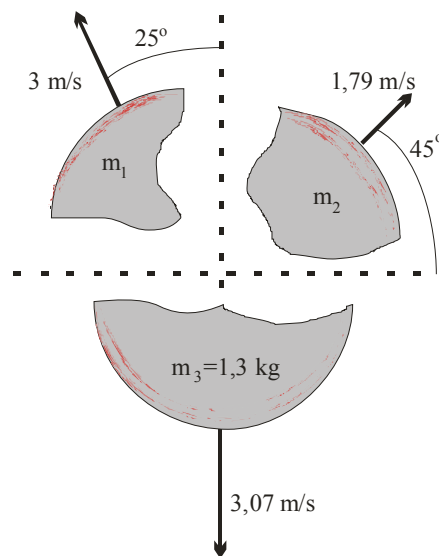
(Molnár Miklós)

7. Tó felszíne fölött 10 m-re hangimpulzust generálunk. A tó fenekéről a visszhang 0,14 s múlva ér vissza a kezdőpontra. A levegő és a víz egyaránt 20 °C-os. Milyen mély a tó? A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s, vízben 1500 m/s.

(Varga Zsuzsa)

8. Egy nagy tányér véletlenül leesik a konyhában a földre és három darabra törik. A darabok szétcsúsznak a padlón. Az ábra adatait felhasználva, mekkora volt a tányér tömege?

(Varga Zsuzsa)



9. Acélvonalzó 25°C-on pontos. Amikor a hőmérséklet -15 °C, a vonalzóval nem lehet pontosan mérni. Ezt úgy korrigálják, hogy a vonalzót a végeinél megfeszítik. Milyen nagyságú húzó- vagy nyomófeszültség szükséges, hogy a vonalzó -15 °C-on is pontos legyen? Az acél hőtágulási együtthatója $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, rugalmassági együtthatója $2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.

(Varga Zsuzsa)

10. 35 kg-os 0°C-os jégtömb vízszintes felületen csúszik. A kezdősebessége 6,5 m/s, a végsebessége 4,8 m/s. Tegyük föl, hogy a tömbnek csak nagyon kis része olvad meg a súrlódás következtében, és a súrlódásnál keletkezett hő teljes egészében a jég olvasztására fordítódott. Mekkora tömegű jég olvadt meg a súrlódás következtében? A jég olvadáshője 335 kJ/kg.

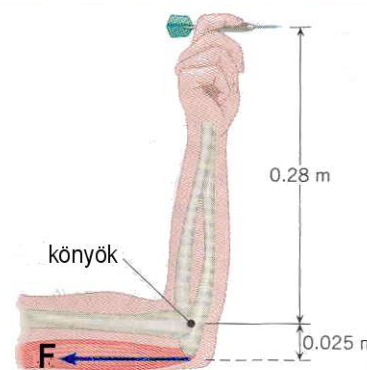
(Varga Zsuzsa)

11. A Vénusz napos oldalán a légnyomás $9 \cdot 10^6 \text{ Pa}$, a hőmérséklet 740 K. A Föld felszínén a nyomás 10^5 Pa , a napos oldal hőmérséklete elérheti a 320 K-t. Ez azt sugallja, hogy a Vénusz bolygó légköre sűrűbb, mint a Földé. Igaz-e ez a sejtés? (Számítsuk ki az egységnyi térfogatra eső molekulák számát a két bolygóra vonatkozóan!)

(Varga Zsuzsa)

12. Az alábbi modell az emberi kar mozgását mutatja egy dartnyíl eldobása közben. Az F erőt a tricepsz fejtí ki, a felsőkar a könyök körül forog. A kar méretei az ábrán láthatók, a kar tehetlenségi nyomatéka a könyökre vonatkoztatva $0,065 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Az F erő legyen merőleges a felkarra. Elhanyagolva a gravitációt és a súrlódást, határozzuk meg F nagyságát, ha a dartot 5 m/s vízszintes sebességgel dobtuk el, 0,1 s alatt gyorsítva nyugalmi helyzetéből!

(Varga Zsuzsa)



13. Henger alakú űrállomás mesterséges gravitáció keltése céljából a henger szimmetriatengelye körül forog. A henger sugara 82,5 m. Az állomás tehetlenségi nyomatéka emberek nélkül $3 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Az állomáson 500 ember tartózkodik, átlagos tömegük 70 kg. Ha a külső szél

sugárirányban befelé kezdenek mozogni, az állomás szögsebessége megváltozik. Mekkora a maximális szögsebességváltozás százalékában, az emberek sugárirányú mozgása miatt?

(Varga Zsuzsa)

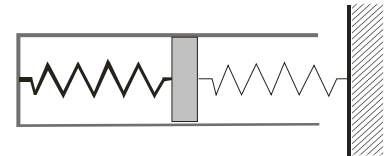
14. Egy 60 kg-os fiú meglát egy szép gyümölcsöt a fán. Kinyújtott karral sem éri el, még 0,5 m hiányzik. Leguggol – súlypontja 0,4 m-t süllyed – és felugrik. Így éppen eléri a gyümölcsöt. Tegyük fel, hogy elrugaszkodás közben végig ugyanakkora erőt fejt ki a talajra.

a) Mekkora ez az erő?

b) Mekkora a fiú átlagos teljesítménye? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(Varga Zsuzsa)

15. A vízszintes helyzetű, rögzített, 100 cm^2 alapterületű hengerben a dugattyú 1,5 liter, $27 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű oxigén gázt zár el. A baloldali rugó 2400 N/m rugóállandójú, terheletlen hossza 20 cm. A jobboldali rugó rugóállandója 2000 N/m , 15 cm hosszú, és a kiindulási helyzetben terheletlen. A külső légnyomás értéke 10^5 Pa .



a) Mekkora hőmérsékletűre kell az oxigéngázt melegíteni, hogy a baloldali rugó terheletlen állapotba kerüljön?

b) Mennyi hő közlésével érhető el ez?

(Molnár Miklós)

16. Két pontszerű hangforrás azonos fázisban, azonos frekvenciájú hangot sugároz. A hangforrások 40 m-re vannak egymástól. A hangforrásokat összekötő egyenesen, az egyik hangforrástól (A) 5 m távolságra lévő C pontban erősítés tapasztalható, miközben a frekvenciát 670 Hz és 690 Hz között változtatjuk.

a) Mekkora frekvenciánál jött létre az erősítés?

b) Mit tapasztalunk abban a D pontban, amely az összekötő AB szakasztól 12 m távolságra van a C pontban húzott merőleges egyenesen?

A hang terjedési sebessége 340 m/s .

(Molnár Miklós)

17. Egy házi akvárium hátsó fala tükörből készült és 30 cm-re van az első faltól. A tartály falai elhanyagolható vastagságúak. Egy hal úszik pontosan a két fal között.

a) Milyen messze látjuk a halat, ha merőlegesen benézünk az első falon keresztül?

b) A hal tükörképe megjelenik a tükör mögött. Milyen messze látjuk ezt a tükörképet az akvárium első falától?

c) Lehet-e olyan folyadék törésmutatót találni, hogy a hal tükörképét a tükör előtt lássuk?

A víz törésmutatója 1,33.

(Varga Zsuzsa)

18. A konyhában három dugalj van párhuzamosan kötve egy 20 A-es biztosítékon keresztül a 120 V-os hálózatra. Egyszerre van bekapcsolva az 1650 W-os kenyérpíró, az 1090 W-os vasaló és az 1250 W-os mikrosütő.

a) Mekkora az eredő ellenállásuk?

b) Mekkora a főáram erőssége, és „bírja-e” a biztosíték vagy kiold?

c) Mi történik akkor, ha a fenti készülékek 230 V-ra készültek és a hálózat is 230 V-os?

(Varga Zsuzsa)

* * *

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny

II. forduló

2003. február 6.