

# FIZIKA ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI-FELVÉTELI FELADAT (1999)

A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg. Minden feladat megoldását új lapra kezdje! A 3.A és a 3.B feladatok közül csak az egyiket kell megoldani. A 3.A feladatot ajánljuk az egészségügyi felsőoktatási intézményekbe jelentkezőknek.

1. Egy 0,25 kg tömegű vasgolyót 4,9 m magasból szabadon ejtünk. A légellenállás elhanyagolható,  $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ .

- a. Mekkora a golyó mozgási energiája abban a pillanatban, amikor 2,9 m magasan van a talaj felett?
- b. Mekkora a golyó sebessége a talajra érkezés előtt 0,1 másodperccel?

**7 pont**

**8 pont**

**Összesen: 15 pont**

2. Először sorba, majd párhuzamosan kapcsolunk egy 36 ohmos és egy 144 ohmos ellenállást. Külön-külön mindkét ellenállás legfeljebb 4 watt teljesítményt vehet fel.

- a. Mekkora feszültséget kapcsolhatunk a rendszerre az egyik, illetve a másik esetben?
- b. Mennyi ekkor a rendszer által felvett teljesítmény az egyik, illetve a másik esetben?

**8 pont**

**7 pont**

**Összesen: 15 pont**

3. A. Egy mellkasi röntgenátvilágítás során a röntgenső 70 kV feszültség mellett 4 mA áramot vesz fel, és 0,5%-os hatásfokkal alakítja át az elektromos energiát a röntgensugárzás energiájává. Tételezzük fel, hogy a pontszerű sugárforrásból kilépő röntgensugárzás egyenletes oszlik el a féltérben.

- a. Legalább mekkora a kilépő röntgensugárzás hullámhossza?
- b. Mennyi energia érkezik négy másodperc alatt a sugárforrástól 0,9 m távolságra lévő, a sugárzásra merőleges,  $1 \text{ cm}^2$  nagyságú bőrfelületre?

**6 pont**

**9 pont**

Az elemi töltés nagysága:  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; a Planck – állandó értéke:  $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ; a fénysebesség értéke:  $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ .

**Összesen: 15 pont**

3. B A polónium 218 – as tömegszámú izotópja  $\alpha$  – aktivitású. A radioaktív bomlás felezési ideje 3 perc, és minden egyes, a bomlás során keletkező  $\alpha$  –rész  $9 \cdot 10^{-13}$  J mozgási energiával hagyja el az atommagot.

a. Hány atommag bomlik el  $10^{-6}$  kg polónium-izotópból az első 9 pec alatt?

**9 pont**

b. Mennyi  $20^\circ\text{C}$ -os vizet lehetne légtörő nyomáson elforralni azzal az energiával, ami eközben felszabadul?

**6 pont**

Az Avogadro-szám:  $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$  víz fajhője:  $4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$  forráshője:  $2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

**Összesen: 15 pont**

4. Kék és vörös fény keverékéből álló 1 mm átmérőjű fénynyaláb esik  $60^\circ$ -os beesési szögben egy planparalel üvegre. Az üveg törésmutatója vörös fényre 1,739, kék fényre 1,810.

a. Mekkora szöget zár be egymással a kék, illetve a vörös fénynyaláb az üvegben?

**5 pont**

b. Legalább milyen vastag az üveglemez, ha az üvegből kilépő vörös és kék fény már teljesen elkülönül egymástól?

**Összesen: 15 pont**

5. A  $100 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű, egyik végén zárt, hosszú hengerben 5 liter  $0^\circ\text{C}$  hőmérsékletű, kétatomos molekulájú gázt zár be egy súrlódásmentesen mozgatható, elhanyagolható tömegű dugattyú.



A dugattyút és a henger alaplajját  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  rugóállandójú, feszítetlen rugó köti össze.

A külső légnyomás  $10^5 \text{ Pa}$ .

a. Hány fokkal kell lassan felmelegíteni a gázt, hogy térfogata 8 liter legyen?

**8 pont**

b. Ehhez mennyi hőt kell közölni a gázzal?

**8 pont**

c. A közölt hő hány százaléka növeli a gáz belső energiáját?

**4 pont**

**Összesen: 20 pont**

6. Vízszintesen, légpárnás sínen azonos nagyságú sebességgel közeledik egymás felé két kiskocsi. Tökéletesen rugalmas ütközésük után a nagyobb tömegű kiskocsi állva marad.

a. Hányszor nagyobb az állva maradt kiskocsi tömege a másikénál?

**10 pont**

b. Hányszorosára nőtt a kisebb tömegű kiskocsi mozgási energiája?

**10 pont**

**Összesen: 20 pont**