

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny

2009/2010. tanév

I. forduló

2009. november 20.

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!

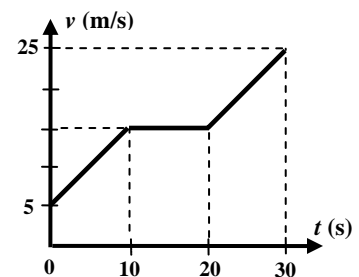
Jó munkát kívánnak a feladatok kitűzői!

A gimnazisták feladatai:		A szakközépiskolások feladatai:	
9. osztály	1, 2, 3, 4.	A	2, 3, 4, 13.
10. osztály	5, 6, 7, 8..		
11. osztály	9, 10, 11, 12.	B	1, 5, 6, 15.
12. osztály	12, 13, 14, 15.		

1. Egy test egyenes pályán mozog. A grafikon a test sebességét mutatja az idő függvényében.

- Mekkora utat tett meg a test fél perc alatt?
- Hány km/h a test sebessége az indulás utáni 9. másodperc végén?
- Igazolja, hogy 25 másodperc alatt a test teljes útjának éppen háromnegyedét tette meg!

Molnár Miklós



2. Egy 2 kg tömegű, kisméretű test a 20 m sugarú körpályán mozog. Indulásakor a sebessége $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ nagyságú. Mozgása során a test sebessége egyenletesen, másodpercenként $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -mal csökken.

- Mekkora a test sebessége az indulás után 6 másodperccel?
- Hol tartózkodik ekkor a test?
- Mekkora erő lassítja a test mozgását? Milyen irányú ez az erő?
- Eljut-e a test a kiindulási helyig? Válaszát indokolja!

Molnár Miklós

3. A 3 cm élhosszúságú fémkockát fonálra függesztve, egymás után egy-egy folyadékba merítjük. A ρ_1 sűrűségű folyadék esetén a fonalban ébredő erő 459 mN. A $\rho_2 = 0,8 \cdot \rho_1$ sűrűségű folyadékban a test súlya 0,513 N.

- Határozza meg az egyes folyadékok sűrűségét!
- Hány gramm a test tömege?
- Milyen fémből készülhetett a kocka? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Molnár Miklós

4. Egy 0,45 kg tömegű edényben 4 kg 25 °C-os vizet melegítünk, majd forralunk az 1 kW teljesítményű főzőlapon. A melegítés megkezdése után 144 perccel azt tapasztaljuk, hogy az edényben már csak a kezdetben meglévő vízmennyiség fele található.

Határozza meg a főzőlap hatásfokát!

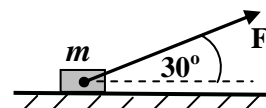
Az edény anyagának fajhője $c = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a víz fajhője $c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a víz

forráshője $L_f = 2,25 \text{ MJ/kg}$, a forráspont alatti hőmérsékleteken végbemenő párolgástól eltekintünk.

Molnár Miklós

5. Egy kisméretű, hasáb alakú testet húzunk vízszintes talajon. A test tömege $m = 2 \text{ kg}$. Ha a testet vízszintes erővel, egyenletesen húzzuk, akkor a mozgathoz szükséges erő nagysága 2 N.

a) Mekkora gyorsulással mozog a test, ha a testet egy, a vízszintessel 30°-os szöget bezáró, állandó nagyságú, $F = 5 \text{ N}$ -os erővel húzzuk? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



b) Mekkora nagyságú munkát végez a súrlódási erő 1,4 m nagyságú úton?

c) Mekkora munkát végez az 1,4 m-es elmozdulás során a testre ható gravitációs erő?

Molnár Miklós

6. Egy jó hőszigetelő edényben 1 kg tömegű víz van. A vízbe 400 g tömegű, $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, jéget dobunk. Legalább mekkora kezdeti hőmérsékletűnek kell lennie a víznek ahhoz, hogy az egyensúly beállta után csak víz legyen az edényben? (A jég fajhője

$2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, olvadáshője $335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

Molnár Miklós

7. Egy 12 m mély kútból vizet húzunk. A vízzel teli vödör tömege 15 kg, a lánc tömege méterenként 1 kg. A vödört egyenletesen, 0,5 m/s sebességgel húzzuk fel. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Mekkora munkát végeztünk a vödör felhúzása közben?

b) Mekkora az átlagteljesítmény?

c) Milyen mélyből tudnánk vizet húzni feleannyi munkával?

Varga Zsuzsa

8. Kis hajlásszögű lejtő vízszintes felületben folytatódik, és a lejtő kezdete is vízszintes felületről indul. Az alsó vízszintes felületen elindítunk egy testet $v_0 = 10 \text{ m/s}$ kezdősebességgel. A súrlódás elhanyagolható, a test nem emelkedik fel a felületekről.



a) Mekkora h esetén repül a test legmesszebbre?

b) Mekkora ez a távolság? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Varga Zsuzsa

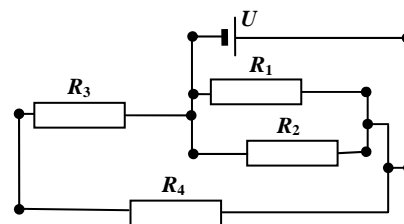
9. A rajzon feltüntetett kapcsolásban a telep feszültsége $U = 6 \text{ V}$, az ellenállások értékei:

$R_1 = 100 \text{ } \Omega$, $R_2 = 300 \text{ } \Omega$, $R_3 = 400 \text{ } \Omega$, $R_4 = 200 \text{ } \Omega$.

a) Határozza meg az eredő ellenállás értékét!

b) Mekkora a feszültség az R_3 ellenálláson?

c) Mekkora nagyságú ellenállást kössünk az R_1 ellenállás helyére, hogy azon az elektromos áram 25 perc alatt 90 J nagyságú munkát végezzen?



Molnár Miklós

10. Egy 10 m magas, függőleges helyzetű, 2 dm² keresztmetszetű vasoszlop hőmérséklete 0 °C-ról 40° C-ra növekszik.

a) Mekkora az oszlop helyzeti energiájának változása?

b) Mekkora a felvett hőmennyiség?

c) Mekkora munkát végez az oszlop a környező levegőn? (A légnyomás értéke 10⁵ Pa)

$$(\alpha_{\text{vas}} = 1,17 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}, \rho_{\text{vas}} = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, c_{\text{vas}} = 465 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

Varga Zsuzsa

11. Erős műanyag szálát a mennyezethez erősítünk, amelyen két azonos tömegű és azonos nagyságú töltéssel ellátott pontszerű test van rögzítve egymástól 0,6 m távolságra. A testek tömege 30 g. A két test között egy 21,6 g tömegű, 10 μC töltésű kis gyűrű súrlódás nélkül mozoghat. A gyűrű az alsó test felett 10 cm magasságban nyugalomban van.

a) Mekkora lehet a testek töltése, hogy ez a helyzet létrejöjjön? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

b) Mekkora erő hat a mennyezetre a műanyag szál rögzítési pontjában?

Varga Zsuzsa

12. Egy 2 dm² keresztmetszetű hengeres edényben 2 dm³ 100 °C-os víz van. A víz tetején egy vízszintes, súlytalan, könnyen elmozduló dugattyú van, amely a vizet elzárja a levegőtől. A vizet forralni kezdjük. A külső levegő nyomása 10⁵ Pa, a vízgőz sűrűsége 0,6 kg/m³.

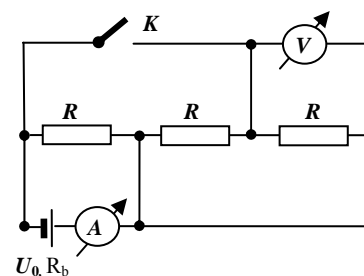
a) Hány gramm víz forrt el (került gőz állapotba), ha a dugattyú 30 cm-t emelkedett?

b) Mennyi hőt vett fel a rendszer? ($\rho_{\text{víz}} = 958 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, L_f = 2,25 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$)

Varga Zsuzsa

13. Az ábrán látható áramkör elemei $U_0 = 9 \text{ V}$, $R_b = 1 \Omega$, $R = 50 \Omega$. Mekkora értéket mutat az ábrán látható ideális ampermérő, illetve ideális voltmérő a K kapcsoló nyitott és zárt állása esetén?

Varga Zsuzsa

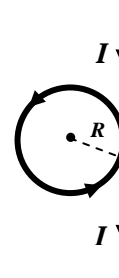


14. Igen hosszú, egyenes vezetőben 15 A erősségű áram folyik. A vezetőre egy $R = 2,5 \text{ cm}$ sugarú hurkot képezünk az ábrán látható módon. A vezetőhurok és a vezető egy síkban helyezkedik el. ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}}$)

a) Mekkora és milyen irányú a mágneses indukció nagysága a hurok középpontjában?

b) Hogyan változik a mágneses indukció nagysága és iránya, ha az áram irányát megfordítjuk?

Molnár Miklós



15. Párhuzamos, egymástól 0,1 m távolságra lévő vízszintes helyzetű vezető sínpár a síkjára merőleges 0,1 T indukciójú homogén mágneses mezőben van. A sínszálakra merőlegesen 2,35 g tömegű, 4 Ω ellenállású egyenes vezető rudat helyezünk. A síneket egy 6 Ω-os ellenálláson keresztül 2,4 V-os egyenfeszültségre kötjük. A sínpár ellenállása elhanyagolható, a súrlódási együttható a rúd és a sínpár között 0,1. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Mekkora gyorsulással indul a rúd nyugalmi helyzetből indulva?

b) Mekkora lesz a rúd maximális sebessége?

c) Adja meg áramforrás teljesítményét a rúd sebességének függvényében!

Varga Zsuzsa