

**28. Nagy László Fizikaverseny**  
**Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika**  
**2013. február 28. – március 1.**

**9. osztály**

**1. feladat**

a) A  $P = U \cdot I$  összefüggés alapján  $I = \frac{P}{U} =$  3 pont  
 $= \frac{920W}{230V} = 4 \text{ A}$  2 pont

**Tehát a fűtőtesten 4 A erősségű áram folyik át.**

b) Ohm törvénye alapján  $R = U/I =$  3 pont  
 $230 \text{ V} : 4 \text{ A} = 57,5 \Omega$  2 pont

**Tehát a fűtőtest elektromos ellenállása 57,5  $\Omega$**

c) A kérdés tulajdonképpen az elektromos áram munkáját kérdezi 1 másodperc alatt. 2 pont

Erre kétféleképpen is válaszolni lehet:

- a teljesítmény számértéke éppen az 1 másodperc alatt végzett munkával 3 pont  
egyenlő számértékű, tehát 1 másodperc alatt a fűtőtest 920 J hőt „termel”. vagy:
- az elektromos munka  $W = U \cdot I \cdot t$  szerint számítható. 2 pont

Ennek alapján  $W = 230 \text{ V} \cdot 4 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 920 \text{ J}$

*1 pont*

**Tehát a fűtőtest 1 másodperc alatt 920 J hőt „termel”.**

d) Ha minden reggel 2 órán keresztül működtetjük a fűtőtestet, akkor ez alatt 2 pont

$W = P \cdot t =$

$= 920 \text{ W} \cdot 2 \text{ h} = 1840 \text{ Wh} = 1,84 \text{ kWh}$  elektromos munkát végez. 1 pont

Mivel a helyi (Miskolcon jelenleg érvényes kedvezményes) tarifa szerint

1 kilowattóra elektromos energia egységára 18,72 Ft/kWh, 1 pont

ennek költsége  $1,84 \text{ kWh} \cdot 18,72 \text{ Ft/kWh} \approx 34,44 \text{ Ft}$ . 1 pont

**Tehát fűtőtest működtetése 2 órán keresztül körülbelül 34,4 forintba kerül.**

**Összesen: 20 pont**

**28. Nagy László Fizikaverseny**  
**Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika**  
**2013. február 28. – március 1.**

**J a v í t ó k u l c s**  
**9. osztály**

**2. feladat**

- a) Amikor a lencse 30 cm-re van a gyertyától (mint tárgytól), a tárgytávolság 30 cm. Mivel a gyertya és az ernyő távolsága 90 cm, a képtávolság 60 cm. 1 pont  
Ha ezeket az adatokat behelyettesítjük a lencse távolságtörvényébe, akkor 2 pont  
 $1/f = 1/30 \text{ cm} + 1/60 \text{ cm} = 1/20 \quad /1/\text{cm}/$  értéket kapunk.  
Ebből  $f = 20 \text{ cm}$ . 1 pont  
Tehát a lencse fókusz távolsága  $20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ .  
Mivel a lencse  $D$  dioptriája a méterekben kifejezett fókusz távolság reciproka, ezért **a lencse dioptriája  $D = 5 \text{ (1/m)}$**  1 pont
- b) A megadott távolságtörvényből következően, a  $t$  tárgytávolság és a  $k$  képtávolság egymással felcserélhető, így a másik lencse-helyzet, amikor újra éles kép alakul ki,  $t = 60 \text{ cm}$  és  $k = 30 \text{ cm}$  értékeknél **alakulhat csak ki**. 2 pont  
**Tehát, ha a lencsét mozgatjuk az ernyő felé, akkor  $t = 60 \text{ cm}$ -es tárgytávolság esetén kapunk újra éles képet.** 1 pont  
Ha az eredeti leképezést is figyelembe vesszük, **csak 2 ilyen helyzet lehetséges.** 2 pont
- c) Ezek a képek **valódiak**, mert ernyőn felfoghatóak, 1 pont  
**fordított állásúak** 1 pont  
de az első esetben **nagyítottak**, 1 pont  
a második esetben **kicsinyítettek**. 1 pont
- d) A (lineáris) nagyítás definíciója szerint  $N = K/T = k/t$  (ahol  $T$  a tárgy mérete; és  $K$  a kép mérete;  $t$  a tárgytávolság, és  $k$  a képtávolság). 1 pont  
Ez az első esetben  $N_1 = \frac{60 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 2$  ;  
tehát a kép mérete  $K_1 = N_1 \cdot T = 2 \cdot T$  1 pont  
A második esetben  $N_2 = \frac{30 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = \frac{1}{2} = 0,5$ , tehát a kép mérete ebben az esetben:  
 $K_2 = N_2 \cdot T = 0,5 \cdot T$  2 pont  
Ezért a legnagyobb és a legkisebb kép nagyításának aránya:  
 $N_1/N_2 = 2 : 0,5 = 4$  2 pont  
**Tehát a legnagyobb és a legkisebb kép lineáris nagyításnak aránya: 4.**

**Összesen: 20 pont**

**28. Nagy László Fizikaverseny**  
**Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika**  
**2013. február 28. – március 1.**  
**J a v í t ó k u l c s**  
**9. osztály**

**3. feladat**

A primer tekercs menetszáma az ábráról leolvasható:  $N_p = 1000$  1 pont

A menetszámok és a feszültségek között az alábbi összefüggés érvényes  
veszteségmentes transzformátor esetében: 1+2 pont

$$\frac{U_{sz}}{U_p} = \frac{N_{sz}}{N_p} \rightarrow U_{sz} = U_p \cdot \frac{N_{sz}}{N_p}$$

Az alábbi kivezetés-párok között vehető le feszültség:

0 – 1    1 – 2    2 – 3    3 – 4 10 x 0,5 pont

0 – 2    1 – 3    2 – 4

0 – 3    1 – 4

0 – 4

Ezeket rendre megkaphatjuk, ha a fenti egyenletbe  $N_{sz}$  helyére rendre  $N_1$  ;  $N_2$  ;

$N_3$  és  $N_4$  adatait helyettesítjük. Így

$$U_{0-1} = 230 \text{ V} \cdot \frac{300}{1000} = \mathbf{69 \text{ V}} \quad ; \quad U_{0-2} = 230 \text{ V} \cdot \frac{600}{1000} = \mathbf{138 \text{ V}} \quad ; \quad \text{10x1 pont}$$

$$U_{0-3} = 230 \text{ V} \cdot \frac{750}{1000} = \mathbf{172,5 \text{ V}} \quad ; \quad U_{0-4} = 230 \text{ V} \cdot \frac{1000}{1000} = \mathbf{230 \text{ V}} \quad ;$$

$$U_{1-2} = 230 \text{ V} \cdot \frac{300}{1000} = \mathbf{69 \text{ V}} \quad ; \quad U_{1-3} = 230 \text{ V} \cdot \frac{450}{1000} = \mathbf{103,5 \text{ V}} \quad ;$$

$$U_{1-4} = 230 \text{ V} \cdot \frac{700}{1000} = \mathbf{161 \text{ V}} \quad ; \quad U_{2-3} = 230 \text{ V} \cdot \frac{350}{1000} = \mathbf{80,5 \text{ V}} \quad ;$$

$$U_{2-4} = 230 \text{ V} \cdot \frac{400}{1000} = \mathbf{92 \text{ V}} \quad ; \quad U_{3-4} = 230 \text{ V} \cdot \frac{250}{1000} = \mathbf{57,5 \text{ V}} \quad \text{1 pont}$$

**Tehát a transzformátorról 9 különböző feszültség vehető le, mert**

**$U_{0-1}$  és  $U_{1-2}$  ugyanaz az érték.**

**Összesen: 20 pont**

**28. Nagy László Fizikaverseny**  
**Szalézi Szent Ferenc Gimnázium, Kazincbarcika**  
**2013. február 28. – március 1.**

**J a v í t ó k u l c s**  
**9. osztály**

**4. feladat**

A vasgolyó súlya: 30,4 N.

A vasgolyó tömege: 3,04 kg. 1 pont

Ha vízbe merítjük, akkor az erőmérő a vasgolyóra ható felhajtóerővel kevesebbet fog mutatni: 1 pont

$$26,3 \text{ N} = 30,4 \text{ N} - F_f \rightarrow F_f = 4,1 \text{ N} \quad \text{2 pont}$$

Mivel a felhajtóerő a kiszorított folyadék (jelen esetben a víz) súlyával egyenlő, a vasgolyó térfogata:

$$V_{vas} = \frac{0,41 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0,41 \text{ dm}^3 = 410 \text{ cm}^3 \quad \text{3 pont}$$

A parafadarab súlya  $\rho_{parafa} \cdot V_{parafa} \cdot g = 5 \text{ N}$  2 pont

A parafa tömege: 0,5 kg.

Ha összeerősítjük őket, és a víz alá merítjük, akkor az erőmérő által mutatott 11,3 N érték a súlyaik és a rájuk ható felhajtóerők különbsége: 3 pont

$$5 \text{ N} + 30,4 \text{ N} - (V_{vas} + V_{parafa}) \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 11,3 \text{ N} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{Ebből } (V_{vas} + V_{parafa}) \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 24,1 \text{ N} \quad \text{1 pont}$$

$$(4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 + V_{parafa}) \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 24,1 \text{ N} \quad \text{1 pont}$$

$$4,1 \text{ N} + V_{parafa} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 24,1 \text{ N}$$

$$V_{parafa} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 20 \text{ N} \quad \text{1 pont}$$

$$V_{parafa} = 0,002 \text{ m}^3 \quad \text{1 pont}$$

$$\text{Ezért a parafa sűrűsége } \rho = \frac{0,5 \text{ kg}}{0,002 \text{ m}^3} = 250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{3 pont}$$

**Összesen: 20 pont**