

20. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (14. март 2015.год.)

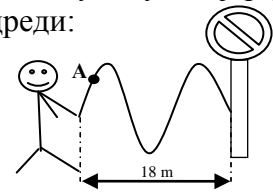
IX РАЗРЕД

1. У хомогеном електричном пољу електрон има убрзање  $a = 10^6 \frac{m}{s^2}$ . Одреди:

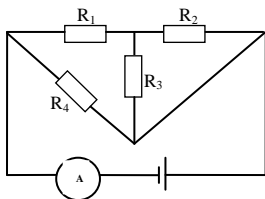
- Интензитет електричног поља
- Брзину електрона 1 s послје почетка кретања
- Рад који изврши електрон за то вријеме
- Колику разлику потенцијала савлада електрон за то вријеме  
( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ).

2. Дјечак је везао уже за саобраћајни знак и формирао стојећи талас на ужету помјерајући уже 12 пута горе-доле у току 6 s. Користећи податке са слике одреди:

- Период таласа
- Фреквенцију таласа
- Таласну дужину
- Брзину таласа
- Уцртај тачку В која се налази у истој фази осциловања као и тачка А.



3. Колику јачину струје показује амперметар у шеми која је приказана на слици. Вриједности отпора  $R_1=1,25 \Omega$ ,  $R_2=1 \Omega$ ,  $R_3=3 \Omega$ ,  $R_4=7 \Omega$ . ЕМС извора је 2,8 V док су унутрашњи отпор извора и амперметра занемарљиви.



- Два проводника кружног облика су направљена од истог материјала тако да је дужина првог проводника два пута већа од дужине другог а његова дебљина два пута мања него дебљина другог. Колики је отпор другог проводника ако је отпор првог проводника  $5 \Omega$ ?
- Лифт који се налази у згради високој 20 спратова користи се за подизање терета масе 713,5 kg. Колико ће коштати подизање терета у току 30 дана ако се дневно терет подигне 8 пута од првог до двадесетог спрата, а растојање између спратова је 3,5 m? Цијена електричне енергије је 0,10 KM/kWh а коефицијент корисног дејства електромотора који покреће лифт је 50%.

У свим задацима (гдје је потребно) узети да је ( $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ )

Задатке припремио: Марјан Лазаревић  
Рецензент: Вера Елез, проф.

## РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

Упутство за бодовање. Овдје је приказан један начин рјешавања задатака. Ако ученици ријеше задатак другачијим а физички исправним начином, треба им дати пуни број бодова предвиђен за тај задатак. Ако ученици не напишу посебно сваки овдје предвиђени корак, а видљиво је да су га направили, треба им дати бодове као да су га написали.

Сваки ријешен задатак доноси 20 бодова, број бодова за поједине кораке дат је у загради подељаним фонтом нпр. 4 поена = (4п).

1.  $a = 10^6 \frac{m}{s^2}$ ,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ ,  $t = 1s$ ,  $E = ?$ ,  $v = ?$ ,  $A = ?$ ,  $U = ?$

а) Сила којом поље дјелује на електрон је  $F = e \cdot E$  па је према Њутновом закону

$$m \cdot a = e \cdot E \text{ (2п)} \Rightarrow E = \frac{m \cdot a}{e} \Rightarrow E = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} kg \cdot 10^6 \frac{m}{s^2}}{1,6 \cdot 10^{-19} C} = 5,68 \cdot 10^{-6} \frac{V}{m} \text{ (4п)}$$

б) Ако се електрон креће из стања мировања:

$$v = a \cdot t \text{ (2п)} \Rightarrow v = 10^6 \frac{m}{s^2} \cdot 1s = 10^6 \frac{m}{s} \text{ (2п)}$$

в) Рад који изврши електрон једнак је кинетичкој енергији па је:

$$A = E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \text{ (2п)} \Rightarrow A = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} kg \cdot (10^6 \frac{m}{s})^2}{2} = 4,55 \cdot 10^{-19} J \text{ (4п)}$$

$$г) U = \frac{A}{e} \text{ (2п)} \Rightarrow U = \frac{A}{e} = \frac{4,55 \cdot 10^{-19} J}{1,6 \cdot 10^{-19} C} = 2,84V \text{ (2п)}$$

2.

$$n = 12, t = 6s, T = ?, f = ?, \lambda = ?, u = ?$$

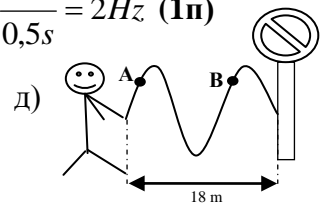
а) Период таласа се рачуна као количник времена и броја помјерања (осцилација)

$$T = \frac{t}{n} \text{ (2п)} \Rightarrow T = \frac{6s}{12} = 0,5s \text{ (1п)}$$

б) Фреквенција је реципрочна вриједност периода.  $f = \frac{1}{T} \text{ (2п)} \Rightarrow f = \frac{1}{0,5s} = 2Hz \text{ (1п)}$

в) Са слике се види да је  $3 \cdot \frac{\lambda}{2} = 18m \text{ (5п)} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 6m \Rightarrow \lambda = 12m \text{ (2п)}$

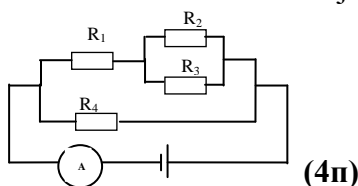
г) Брзина таласа је:  $u = \lambda \cdot f \text{ (2п)} \Rightarrow u = 12m \cdot 2Hz = 24 \frac{m}{s} \text{ (1п)}$



(4п)

3.  $R_1 = 1,25\Omega$ ,  $R_2 = 1\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 7\Omega$ ,  $\varepsilon = 2,8V$ ,  $I = ?$   $I = \frac{\varepsilon}{R_e}$

Еквивалентна шема кола је:



(4п)

Рачунамо прво еквивалентне отпоре појединих дијелова кола:

$$R_{2,3} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{1\Omega \cdot 3\Omega}{4\Omega} = 0,75\Omega, \text{ (4п)} R_{1,2,3} = R_1 + R_{2,3} = 1,25\Omega + 0,75\Omega = 2\Omega \text{ (4п)}$$

па је еквивалентни отпор кола  $R_e = \frac{R_{1,2,3} \cdot R_4}{R_{1,2,3} + R_4} = \frac{2\Omega \cdot 7\Omega}{9\Omega} = \frac{14\Omega}{9} = 1,56\Omega$  (4п)

Јачина струје коју показује амперметар је  $I = \frac{\varepsilon}{R_e} = \frac{2,8V}{1,56\Omega} = 1,8A$  (4п)

4.

$l_1 = 2l_2$ ,  $d_2 = 2d_1$ ,  $R_1 = 5\Omega$   $\rho_1 = \rho_2$  (2п),  $R_2 = ?$

$$R_1 = \rho_1 \frac{l_1}{S_1} \Rightarrow \rho_1 = \frac{R_1 \cdot S_1}{l_1} \quad (2п) \quad R_2 = \rho_2 \frac{l_2}{S_2} \Rightarrow \rho_2 = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2} \quad (2п)$$

Према услову задатка је  $\rho_1 = \rho_2$  па је  $\frac{R_1 \cdot S_1}{l_1} = \frac{R_2 \cdot S_2}{l_2}$  (4п)  $\Rightarrow R_2 = R_1 \cdot \frac{S_1 l_2}{S_2 l_1}$  (2п)

$$\Rightarrow R_2 = R_1 \cdot \frac{\frac{d_1^2 \pi}{4} l_2}{\frac{d_2^2 \pi}{4} l_1} \quad (2п) \Rightarrow R_2 = R_1 \cdot \frac{d_1^2 l_2}{d_2^2 l_1} = R_1 \cdot \frac{d_1^2 l_2}{4d_1^2 2l_2} \quad (4п) \quad R_2 = R_1 \cdot \frac{1}{8} = \frac{5}{8}\Omega \quad (2п)$$

5.  $m = 713,5kg$ ,  $n_1 = 20$ ,  $n_2 = 30$ ,  $n_3 = 8$ ,  $l = 3,5m$ ,  $\eta = 50\%$

Да бисмо израчунали цијену коштања подизања терета морамо израчунати укупан рад који се изврши при подизању терета. Како је  $\eta = \frac{A_k}{A_u}$  (2п)  $\Rightarrow A_u = \frac{A_k}{\eta}$

Користан рад се изврши при подизању терета. Висина на коју се подигне терет (од првог до двадесетог спрата) је  $h = (n_1 - 1) \cdot l$  (3п) Користан рад за једно подизање терета је:

$$A_k = mgh \quad (3п) \Rightarrow A_{k1} = mg(n_1 - 1)l \quad A_{k1} = 713,5kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot (20 - 1) \cdot 3,5m = 465,46kJ \quad (2п)$$

За 8 подизања терета у току једног дана потребно је уложити  $A_{k2} = n_3 A_{k1} \Rightarrow A_{k2} = 8 \cdot 465,46kJ = 3723,68kJ$  (2п)

За 30 дана подизања терета потребно је уложити  $A_k = n_2 A_{k2} \Rightarrow A_k = 30 \cdot 3723,68kJ = 111710,04kJ$  (2п)

Укупан рад је  $A_u = \frac{A_k}{\eta} = \frac{111710040J}{0,5} = 223420,8kJ \Rightarrow A_u = \frac{223420,8kJ}{3600s} = 62,06kWh$  (3п)

Укупна цијена коштања за мјесечно подизање терета је  $62,06kWh \cdot 0,10 \frac{KM}{kWh} = 6,2KM$  (3п)