

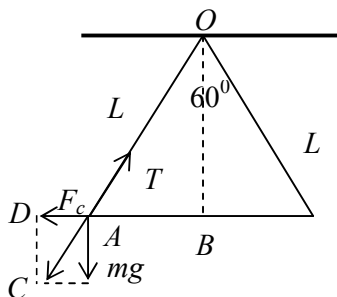
**ЗАДАЦИ ЗА РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2010.)**  
**IX РАЗРЕД**

1. Двије куглице једнаких маса  $m = 0,1g$  објешене су о нити једнаких дужина  $L = 20cm$ . Обје нити су увршћене у једној тачки. Када се куглицама предају једнака наелектрисања оне се одбијају тако да између њих буде угао  $60^\circ$ . Одредити наелектрисање сваке куглице.  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ .
2. За колико треба продужити математичко клатно дужине  $L = 0,5m$  да би оно у лифту који се подиже са убрзањем  $a = g$  имало исти период осциловања као (прије продужавања) у лифту који мирује?
3. Волтметар се редно веже са отпорником  $R = 15000\Omega$ . Када је напон на крајевима те везе  $250V$ , волтметар показује  $50V$ . Ако се умјесто отпора  $R$  стави отпор  $R_x$ , напон на волтметру је  $10V$ . Колики је унутрашњи отпор волтметра и отпор  $R_x$ ?
4. Украс за јелку је облика сфере и има пречник  $95mm$ .
  - а) Одредите положај лика дјетета које је удаљено  $2m$  од украса
  - б) Ако је дијете високо  $1,3m$ , колико износи висина његовог лика?
5. Електрични решо и гријалица везани су на ред и прикључени на напон  $200V$ . При томе режо има снагу  $500W$ , а на његовим крајевима влада напон  $80V$ . Одредите отпор решоа, отпор гријалице и њену снагу?

Задатке припремио: Милко Бабић  
Рецензент: Митар Цвијановић

## РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1.



На слици су приказане силе које дјелују на једну куглицу

$F_c$  – електростатичка (Кулонова) сила,  $mg$  – сила теже,  $T$  – сила затезања нити

Исте такве силе дјелују и на другу.

Када се куглица заустави, векторски збир сила које на њу дјелују мора бити једнак нули.

То значи да резултанта сила  $mg$  и  $F_c$  има исти интензитет и правац а супротан смјер од силе  $T$ . Како је угао између нити  $60^\circ$  то је растојање између куглица  $L$ . Са слике се види

$$OB^2 = L^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}L^2, \quad OB = \frac{\sqrt{3}}{2}L$$

Троуглови АОВ и АСД су слични, из сличности троуглова слиједи:

$$\frac{OB}{L} = \frac{mg}{T}, \quad \Rightarrow \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{mg}{T}, \quad T = \frac{2}{\sqrt{3}}mg \quad (1)$$

$$\frac{AB}{L} = \frac{F_c}{T}, \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2} = \frac{F_c}{T}, \quad F_c = \frac{1}{2}T \quad (2) \quad \text{пошто је } F_c = k \frac{q^2}{L^2}. \quad (3)$$

Из једначине (2) користећи (1) и (3) добија се:

$$k \frac{q^2}{L^2} = \frac{1}{2} \frac{2}{\sqrt{3}} mg,$$

$$q^2 = \frac{L^2 mg}{k\sqrt{3}}, \quad q = L \sqrt{\frac{mg}{k\sqrt{3}}}, \quad q = 50nc.$$

2.

Када лифт мирује  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ , а када се креће убрзано навише,  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g+a}}$ ,

па периоди нису једнаки. Да би периоди били једнаки, потребно је промијенити дужину клатна за  $\Delta L$ .

$$\text{Из услова } 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{L+\Delta L}{g+a}} \quad \text{добија се } \Delta L = \frac{La}{g} = L = 0,5m$$

3.

Како су отпор и волтметар везани редно, напон на крајевима везе једнак је збиру пада напону на волтметру ( $U_1$ ) и пада напона на отпору ( $RI$ ):  $U = RI + U_1$

па је  $I = \frac{U - U_1}{R}$ , (1) а такође  $I = \frac{U_1}{R_V}$  (2). Изједначавањем (1) и (2) добија се

$$R_V = \frac{U_1}{U - U_1} R = 3750\Omega$$

Ако се умјесто отпора  $R$  стави  $R_x$ , јачина струје ће бити  $I_1 = \frac{U_2}{R_V}$  ( $U_2 = 10V$ ).

Отпор  $R_x$ , може се одредити дијелењем пада напона на њему и јачине струје у колу:

$$R_x = \frac{U - U_2}{I_1} \quad R_x = \frac{U - U_2}{U_2} R_V = 90k\Omega$$

4.

а) Украс за јелку представља испупчено сферно огледало жижина даљина је  $f = \frac{r}{2}$ ,

$$f = \frac{d}{4}, \quad f = 23,75mm$$

Пошто је

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{\ell} \quad \text{то је } \ell = \frac{pf}{p+f} \quad \ell = 23,5mm$$

б) линеарно увећање  $u = \frac{\ell}{p} \quad u = 0,012$

$$u = \frac{L}{P}, \quad \text{висина дјетета је } L = Pu \quad L = 15,3mm$$

5.

$$P_1 = 500W, \quad U = 200V, \quad U_1 = 80V$$

$$P = UI = \frac{U^2}{R}$$

$$\text{отпор решоа } R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} \quad R_1 = 12,8\Omega$$

Напон на крајевима грејалице  $U_2 = U - U_1 \quad U_2 = 120V$ , па је јачина струје

$$I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_1}{R_1} \quad I = 6,25A$$

одавдје може да се израчуна отпор гријалице  $R_2 = \frac{U_2}{I} \quad R_2 = 19,2\Omega$  и њена снага

$$P_2 = U_2 I \quad P_2 = 750W$$