

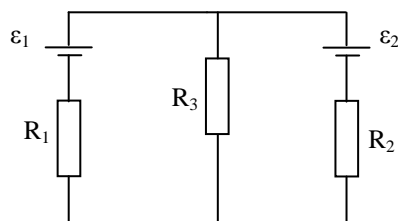
**19. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (26. април 2014)**

**IX РАЗРЕД**

1. Од конца дужине  $3,15\text{ m}$  треба направити три математичка клатна тако да период једног клатна буде два пута мањи од периода другог, а два пута већи од периода трећег и при том искористити цио конач. Колике треба да су дужине ова три клатна и колики су њихови периоди осциловања?  $g = 9,81\text{ m/s}^2$

2. У два тјемена једнакостраничног троугла странице  $10\text{ cm}$  налазе се два тачкаста наелектрисања од  $+8\text{ nC}$  а у трећем тјемени тачкасто наелектрисање од  $-8\text{ nC}$ . Колика сила дјелује на наелектрисање од  $1\text{ nC}$  које се налази у тежишту датог троугла и како је она усмјерена.  $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ .

3. У колу чија је шема на слици одредити јачину струје кроз отпорник  $R_3$  ако је  $R_1 = 1\Omega$ ;  $R_2 = 2\Omega$ ;  $R_3 = 4\Omega$ ;  $\varepsilon_1 = 70\text{ V}$ ;  $\varepsilon_2 = 35\text{ V}$ .



4. При једносмјерном напону  $10\text{ V}$  сијалица свијетли одређеним интензитетом, а кроз нит тече струја јачине  $0,3\text{ A}$ . Због површинског испаравања материјала пречник нити се смањи за  $10\%$ .

а) За колико треба да се промијени напон напајања да би сијалица свијетлила истим интензитетом?

б) Колика је тада јачина струје кроз сијалицу?

5. Испред сабирног сочива жижине даљине  $24\text{ cm}$  постављен је предмет висине  $3\text{ cm}$ . Висина добијеног лика је  $9\text{ cm}$ . Колика ће бити увећање лика ако се сочиво приближи предмету за  $2\text{ cm}$ .

## РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1. Услови задатка:  $L = 3,15\text{ m}$ ,  $T_1 = \frac{T_2}{2}$ ,  $T_1 = 2T_3$ .

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}, \quad \ell = \frac{gT^2}{4\pi^2} \quad \ell_1 = \frac{gT_1^2}{4\pi^2} = kT_1^2 \quad \text{гдје је } k = \frac{g}{4\pi^2}.$$

$$\ell_1 + \ell_2 + \ell_3 = L, \quad kT_1^2 + kT_2^2 + kT_3^2 = L, \quad kT_1^2 + k(2T_1)^2 + k\left(\frac{T_1}{2}\right)^2 = L \quad \text{одатле}$$

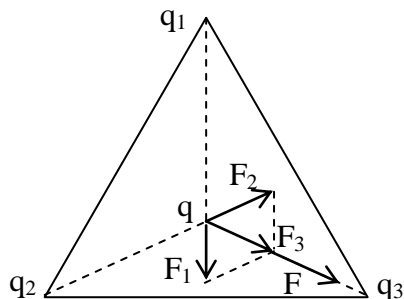
$$T_1^2 = \frac{4L}{21k} \quad \text{и након уврштавања } k \quad T_1^2 = \frac{16\pi^2 L}{21g}$$

$$T_1 = 4\pi\sqrt{\frac{L}{21g}} = 1,553\text{ s}, \quad T_3 = \frac{T_1}{2} = 0,777\text{ s}, \quad T_2 = 2T_1 = 3,106\text{ s}.$$

$$\ell_1 = \frac{gT_1^2}{4\pi^2} = 0,6\text{ m}, \quad \ell_2 = 2,4\text{ m}, \quad \ell_3 = 0,15\text{ m}.$$

2. Растојање између наелектрисања и тежишта  $r = \frac{2}{3}h = \frac{a\sqrt{3}}{3}$

Са слике се види  $F_1 = F_2 = F_3 = \frac{kqq_1}{r^2} = k \cdot \frac{3qq_1}{a^2}$ . Резултанта сила  $F_1$  и  $F_2$  је усмјерена према негативном наелектрисању ( $q_3$ ) и истог је интензитета, правца и смјера као и  $F_3$ .



Коначно укупна сила на наелектрисање  $q$  је  $F = 2F_3 = 2 \cdot k \cdot \frac{3qq_1}{a^2} \quad F = 4,32 \cdot 10^{-5}\text{ N}$

Резултујућа (укупна) сила на наелектрисање  $q$  је усмјерена према наелектрисању  $q_3$ .

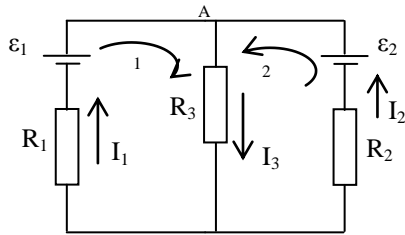
3. Према Кирхофовим правилима из кола имамо 3 једначине (слика)

За чвор А:  $I_1 + I_2 = I_3$  (1)

За контуру (1)  $I_1 \cdot R_1 + I_3 R_3 = \varepsilon_1$  (2)  $\Rightarrow \quad I_1 = \frac{\varepsilon_1 - I_3 \cdot R_3}{R_1}$  (3)

За контуру 2 важи  $I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 = \varepsilon_2$  (4)  $I_2 = \frac{\varepsilon_2 - I_3 \cdot R_3}{R_2}$  (5)

Уврштавањем (3) и (5) у (1) добија се  $\frac{\varepsilon_1 - I_3 \cdot R_3}{R_1} + \frac{\varepsilon_2 - I_3 \cdot R_3}{R_2} = I_3$ , сређивањем ове једначине  $I_3 = \frac{\varepsilon_1 \cdot R_2 + \varepsilon_2 \cdot R_1}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3}$   $I_3 = 12,5A$



4. Услов  $P_1 = P_2$ ,  $\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_2}$ ,  $U_2 = U_1 \frac{\sqrt{R_1}}{\sqrt{R_2}}$ .

$$R_1 = \rho \cdot \frac{\ell}{S} = \rho \cdot \frac{\ell}{r_1^2 \pi}, \quad R_2 = \rho \cdot \frac{\ell}{r_2^2 \pi} \cdot r_2 = 0,9r_1.$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{r_1^2}{(0,9r_1)^2} = \frac{1}{0,81}, \quad \frac{\sqrt{R_1}}{\sqrt{R_2}} = \frac{1}{0,9}, \quad U_2 = \frac{U_1}{0,9} = 11,11V$$

$$I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{I_1 \cdot U_1}{U_2} = \frac{0,3A \cdot 10V}{11,11V} = 0,9A$$

5.

$$u = \frac{L}{P} = \frac{\ell}{p} = \frac{9}{3} = 3 \text{ или } l = 3p \text{ (1)}$$

Из једначине  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{\ell}$  користећи (1) слиједи да је положај предмета у првом случају

$$p = \frac{4f}{3} = 32 \text{ cm}$$

Према услову задатка нови положај предмета  $p_1 = p - \Delta p = 32 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

Примјеном једначине сочива нови положај предмета добије се удаљеност новог лика

$$\ell_1 = \frac{f_1 p_1}{p_1 - f_1} = 120 \text{ cm}. \text{ Увећање у другом случају } U_1 = \frac{\ell_1}{p_1} = \frac{120 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 4$$