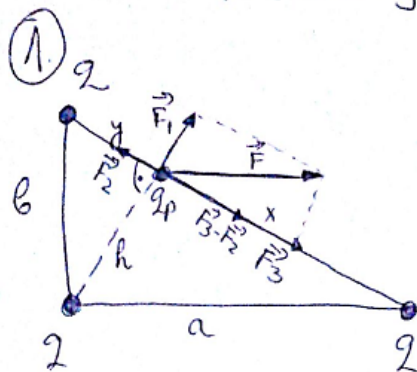


**Prirodno-matematički fakultet**  
**Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**  
**OLIMPIJADA ZNANJA 2014**  
Rješenja zadataka iz fizike  
za VIII razred osnovne škole

# REŠENJA:



Slaganjem sila koje djeluju na probno naelektrisanje u tački A dobija se:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + (\vec{F}_3 - \vec{F}_2) \dots (1)$$

$$F^2 = F_1^2 + (F_3 - F_2)^2 \dots (2)$$

$$F_1 = k \cdot \frac{q \cdot q_p}{r^2} = k \cdot \frac{q \cdot q_p}{h^2}$$

$$F_2 = k \cdot \frac{q \cdot q_p}{x^2}$$

$$F_3 = k \cdot \frac{q \cdot q_p}{y^2}$$

Iz trougla sa stranicama  $a-h-x$  slijedi:

$$x^2 = a^2 - h^2 \Rightarrow x = \sqrt{a^2 - h^2} = 0,32 \text{ m}$$

Iz trougla sa stranicama  $b-h-y$  slijedi:

$$y^2 = b^2 - h^2 \Rightarrow y = \sqrt{b^2 - h^2} = 0,18 \text{ m}$$

Zamjenom u izraz (2) dobija se:

$$F = \sqrt{F_1^2 + (F_3 - F_2)^2} = \sqrt{\left(k \frac{q q_p}{h^2}\right)^2 + \left(k \frac{q q_p}{y^2} - k \frac{q q_p}{x^2}\right)^2} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

② Odredimo otpor u trenutku kada je došlo do kratkog spoja. Taj otpor iznosi:

$$R' = \frac{U'}{I'} = \frac{10 \text{ V}}{40 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 250 \Omega$$

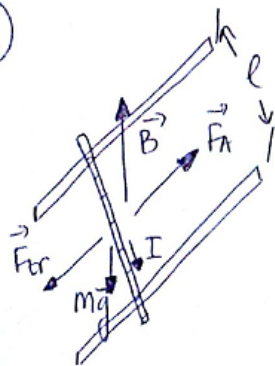
Sa druge strane taj otpor iznosi  $R' = \rho \cdot \frac{l'}{S}$  gdje je  $l'$  - dužina na kojoj je došlo do kratkog spoja.

Kada nije bilo spoja, otpor je bio  $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$

Iz odnosa:  $\frac{R'}{R} = \frac{\rho \cdot \frac{l'}{S}}{\rho \cdot \frac{l}{S}} = \frac{l'}{l} \Rightarrow l' = l \cdot \frac{R'}{R}$

$$l' = 12,5 \text{ km.}$$

③



Na provodnik djeluju sile:

$$F_A = IBl$$

$$F_{fr} = \mu \cdot mg$$

Ove sile djeluju u horizontalnoj ravnini.

Kretanje šipke počinje kada je  $F_{fr} = F_A$

$$\mu mg = IBl \Rightarrow I = \frac{\mu mg}{Bl}$$

$$I = 13,89 \text{ A}$$

$$\textcircled{4} \quad T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad ; \quad T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l - \Delta l}{g}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\pi \sqrt{\frac{l - \Delta l}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{l - \Delta l}{l} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4(l - \Delta l) = l \Rightarrow$$

$$3l = 4\Delta l \Rightarrow l = \frac{4}{3} \Delta l = 40 \text{ cm}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 12,56 \text{ s.}$$

⑤ U prvom slučaju spojen je samo otpornik  $R$   
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \dots (1)$$

U drugom slučaju spojeni su redno  $R, R_x$   
$$\frac{3}{4} I = \frac{\mathcal{E}}{R+R_x+r} \dots (2)$$

U trećem slučaju spojeni su paralelno  $R$  i  $R_x$   
$$\frac{6}{5} I = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R \cdot R_x}{R+R_x} + r} \dots (3)$$

Posle dijeljenja izraza (1) i (2) dobija se:

$$\frac{4}{3} = \frac{R+R_x+r}{R+r} \Rightarrow r = 3R_x - R$$

Posle dijeljenja izraza (1) i (3) dobija se

$$\frac{5}{6} = \left( \frac{R \cdot R_x}{R+R_x} + r \right) / (R+r)$$

Zamjenom  $r = 3R_x - R$  u prethodni izraz dobija se:

$$R \cdot R_x + R_x^2 - 2R^2 = 0$$

$$R_x^2 + 2R_x - 8 = 0 \Rightarrow R_x^2 + 2R_x + 1 = 9$$

$$(R_x + 1)^2 = 3^2 \Rightarrow R_x = 2 \Omega$$

