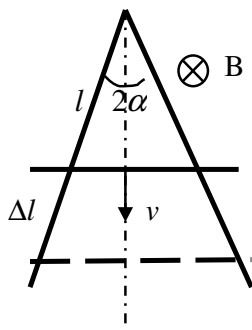


**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**DRUŠTVO MATEMATIČARA I FIZIČARA CRNE GORE**

**OLIMPIJADA ZNANJA 2014**

**takmičenje iz FIZIKE**  
**za III razred srednje škole**

1. Za vreme  $\Delta t$  klizač se pomeri za  $v\Delta t$  (vidi sliku), čime se površina konture poveća za površinu trapeza  $\Delta S = \frac{2(l + \Delta l) \sin \alpha + 2l \sin \alpha}{2} \cdot v\Delta t$ .



Indukovana elektromotorna sila  $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -B \frac{\Delta S}{\Delta t} = -Bv \sin \alpha (2l + \Delta l)$ ,

a jačina struje  $i = \mathcal{E}/R = \frac{Bv \sin \alpha (2l + \Delta l)}{R_1 [2(l + \Delta l)(1 + \sin \alpha)]}$ . Za malo  $\Delta l$  dobijamo:

$$i = \frac{Bv \sin \alpha}{R_1 (1 + \sin \alpha)} = \text{const.}$$

Smer struje je suprotan kretanju kazaljke na satu.

2. Ukupna (ekvivalentna) optička moć sistema ogledalo-sočivo  $\omega_e = \omega_0 + 2\omega_s$ , gde se optička moć sočiva uzima dva puta zbog dvostrukog prolaženja zraka kroz sočivo. Polazeći od osnovne jednačine geometrijske optike

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f_e} \equiv \omega_e \quad \text{i} \quad \text{uzimajući u obzir uslove u zadatku}$$

$$p = l = 20\text{cm}; R = 1\text{m}; \omega_0 = \frac{2}{R}, \text{ zamenjujući u gornju jednačinu dobijamo}$$

žižnu daljinu sočiva

$$f_s \equiv \frac{1}{\omega_s} = 25\text{cm}.$$

3. Brzinu  $V$ , koju dobija telo zajedno sa metkom, posle zaustavljanja metka, se dobija iz zakona o održanju impulsa:

$$mv = (m + M)V,$$

a iz zakona održanju energije (celokupna kinetička energija sistema tela se pretvara u potencijalnu energiju opruge u položaju maksimalnog odstupanja od ravnotežnog položaja)

$$\frac{1}{2}(m + M)V^2 = \frac{1}{2}kA^2$$

Uzimajući u obzir da je period oscilovanja dat izrazom  $T = 2\pi\sqrt{\frac{(m + M)}{k}}$ , i

zamenjujući  $k$  iz gornje jednačine  $k = \frac{(m + M)V^2}{A^2} = \frac{m^2v^2}{(m + M)A^2}$ ,

dobijamo konačno:

$$T = \frac{2\pi A(m + M)}{mv} = 1.26s.$$

4. Neka na ploču kondenzatora pređe naelektrisanje  $q$ . Tada će na loptici ostati  $Q - q$  naelektrisanje. Na drugoj ploči kondenzatora će biti  $-q$ , pa će, iz zakona održanja naelektrisanja, na drugoj loptici radijusa  $R$  biti naelektrisanje  $+q$ .

Koristeći uslov da je razlika potencijala na pločama kondenzatora jednak razlici potencijala na površini loptica imamo

$$\frac{q}{C} = \frac{Q - q}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}, \text{ i rešavajući po } q \text{ dobijamo:}$$

$$q = Q[1 + r(\frac{1}{R} + \frac{4\pi\epsilon_0}{C})]^{-1}.$$