

**Prirodno-matematički fakultet**  
**Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**  
**OLIMPIJADA ZNANJA 2016**

**Rješenja zadataka iz fizike za IX razred osnovne škole**

1. Sa slike je:  $d = \sqrt{a^2 + b^2} = 20 \text{ cm}$ . Kako stranice  $a$  i  $b$  imaju ove vrijednosti, zaključuje se da ugao  $\angle CAD = 30^\circ$ .

Jačine električnog polja koje potiču od pojedinih naelektrisanja su:

$$E_B = k \frac{Q_B}{b^2} = 1.8 \frac{\text{N}}{\text{C}}, E_C = k \frac{Q_C}{d^2} = 3.6 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ i } E_D = k \frac{Q_D}{a^2} = 1.5 \frac{\text{N}}{\text{C}}.$$

Komponente rezultujućeg električnog polja imaju vrijednosti:  $E_x = -E_D - E_C \frac{\sqrt{3}}{2} = -4.62 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  i

$$E_y = E_B - \frac{E_C}{2} = 0. \text{ Ukupno rezultujuće polje je: } E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = E_x = -4.62 \frac{\text{N}}{\text{C}}.$$

Dakle, vektor  $E$  leži na  $x$  osi i usmjeren je u njenom negativnom smjeru, tj. ima pravac DA i smjer od D ka A.

2. a) Za rednu vezu izvora elektromotornih sila u kolu dobija se:  $E_e = E_1 + E_2$ ;  $r_e = r_1 + r_2$ ;

Jačina struje za rednu vezu izvora elektromotornih sila i otpornika  $R$  dobija se:

$$I_R' = \frac{E_e}{r_e + R} = \frac{E_1 + E_2}{r_1 + r_2 + R};$$

- b) Za paralelnu vezu  $I_R'' = I_1 + I_2$ ;  $I_1 \cdot r_1 + I_R'' \cdot R = E_1 \Rightarrow I_1 = \frac{E_1 - I_R'' \cdot R}{r_1}$ ;

$$I_2 \cdot r_2 + I_R'' \cdot R = E_2 \Rightarrow I_2 = \frac{E_2 - I_R'' \cdot R}{r_2} \Rightarrow I_R'' = \frac{E_1 \cdot r_2 + E_2 \cdot r_1}{r_1 \cdot r_2 + R \cdot (r_1 + r_2)};$$

$$\text{Iz uslova } I_R' = I_R'' \Rightarrow R = \frac{E_1 \cdot r_2^2 + E_2 \cdot r_1^2}{E_1 \cdot r_1 + E_2 \cdot r_2} = 3\Omega$$

3. Period oscilovanja matematičkog klatna koje se nalazi u liftu koji se kreće vertikalno naviše sa ubrzanjem dat je sa:

$$T_1 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g + a_1}} = 1,34s \quad \text{i za vrijeme } t_1 \text{ napravi: } N_1 = \frac{t_1}{T_1} = 7,46 \text{ oscilacija;}$$

a za slučaj kretanja sa usporenjem:

$$T_2 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g - a_1}} = 1,52s \quad \text{i za vrijeme } t_2 \text{ napravi: } N_2 = \frac{t_2}{T_2} = 3,95 \text{ oscilacija;}$$

Ukupno za dato vrijeme napravi:  $N = N_1 + N_2 = 11,41$  oscilacija.

4. Uslov koji mora biti ispunjen da bi došlo do pokretanja šipke je da se magnetna sila izjednači sa silom trenja. Taj uslov daje:

$$\mu mg = IBl. \text{ Odavde slijedi da je } I = \mu mg / Bl. \text{ Zamjenom brojnih vrijednosti: } I = 13.9 \text{ A.}$$

5. Naponi na otpornicima  $R_2$  i  $R_3$  su jednaki i iznose:

$$R_2 I_2 = R_3 I_3, \text{ odakle se dobija jačina struje: } I_3 = \frac{R_2 I_2}{R_3} = 0.32 \text{ A.}$$

Struja kroz izvor iznosi:  $I_1 = I_3 + I_2 = 0.8 \text{ A.}$

Ekvivalentna otpornost dijeka kola je:  $R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 1.2 \Omega$ . Prema Omovom zakonu je:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_{2,3} + r}, \text{ pa je } r = \frac{\varepsilon}{I_1} - R_1 - R_{2,3} = 0.5 \Omega. \text{ Snaga koja se potroši: } P = r I_1^2 = 0.32 \text{ W.}$$