

Zadaci za općinsko natjecanje 2022. – 3. skupina

Zadatak 1 (13 bodova)

Dvije žice iste faze na 220 kV dalekovodu su razapete između stupova dalekovoda međusobno udaljenih $L = 250$ m. Udaljenost među žicama je konstantna i iznosi $l = 5$ m. Ako žice prenose svu energiju tvornici konstantne snage 100 MW, nađi iznos i smjer ukupne sile među žicama između dva stupa.

Zadatak 2 (12 bodova)

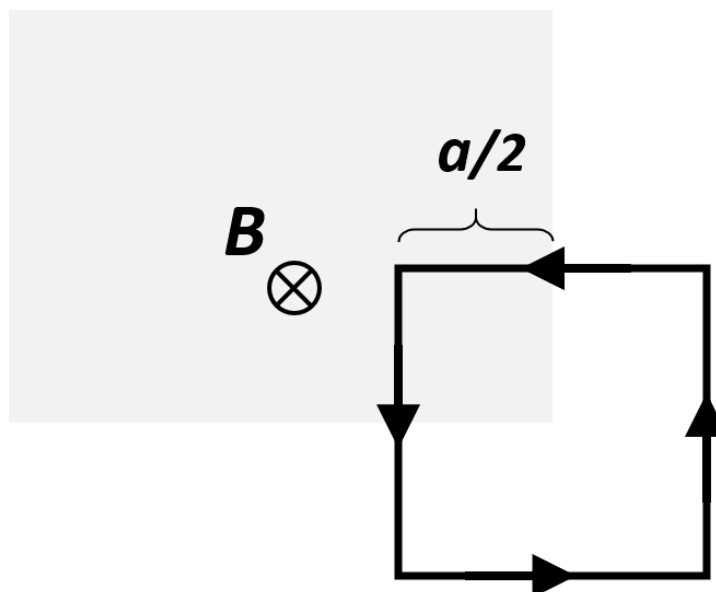
Uteg mase $m = 1$ kg visi na elastičnoj niti zanemarive mase i zanemarive početne duljine. Nit se ponaša kao idealna opruga konstante opruge $k = 15$ N/m. Jedan je kraj niti pričvršćen na koordinati $x = 0$ m, a uteg držimo rukom na koordinati $x = 1$ m, u mirovanju. U jednom trenutku pustimo da se uteg počne gibati u vertikalnom smjeru. Izračunaj amplitudu gibanja, period, najveći i najmanji x kojeg uteg u svom gibanju postigne. Zanemari utjecaj ikakvog otpora. Za koliko će vremena uteg prvi put proći kroz ravnotežni položaj? Na uteg ne djeluje nikakva vanjska sila osim gravitacije i elastične niti.

Zadatak 3 (7 bodova)

Dugačka ravna žica leži na horizontalnoj podlozi i njome teče struja $I = 3.6 \mu\text{A}$. Proton se giba paralelno sa žicom, u smjeru suprotnom smjeru električne struje, konstantnom brzinom $v = 2.3 \cdot 10^4$ m/s na udaljenosti d iznad žice. Pronađi d ! Proton i žica nalaze se u vakuumu. Zanemari magnetsko polje Zemlje. Naboj protona je $q = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C, a masa $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg.

Zadatak 4 (8 bodova)

Kvadratna strujna petlja duljine stranice $a = 50$ cm nalazi se djelomično u magnetskom polju kao na slici. Ako je iznos polja $B = 3.5$ T i struja u petlji $I = 5$ A u smjeru strelice na slici, izračunaj i prikaži smjer i iznos sile F koja djeluje na strujnu petlju. Nađi iznos i smjer sile koja djeluje na izvor magnetskog polja!



Zadatak 5 (10 bodova)

Elektron brzine $v = 1000$ km/s nalazi se u homogenom magnetskom polju iznosa $B = 100$ mT. Nađi promjer putanje elektrona. Koliko vremena treba elektronu da dođe na isto mjesto? Masa elektrona je $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg. Naboj elektrona je $q_e = -1.602 \cdot 10^{-19}$ C.

VAŽNO:

Tijekom ispita ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalivpero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.