

Nastavni predmet: Fizika

Nastavna cjelina: Magnetsko polje

Nastavna jedinica: Rješavanje zadataka

Udžbenik: Jakov Labor; Fizika 2

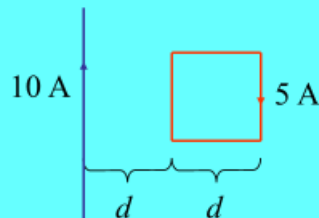
Primjer: Kolika je i kojega smjera sila kojom ravni vodič na prikazan na slici djeluje na kvadratni vodič?

Rješenje:

$$I_1 = 10 \text{ A}$$

$$I_2 = 5 \text{ A}$$

$$F = ?$$



$$F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2 d}{d} - \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2 d}{2d}$$

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1} \cdot 10 \text{ A} \cdot 5 \text{ A}}{4\pi}$$

$$F = 5 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Zadatak 1: Dva ravna paralelna vodiča nalaze se u homogenom magnetskom polju indukcije 0,16 mT (slika). Vodiči su jedan od drugog udaljeni 5 cm, a struje kroz njih su 20 A u međusobno suprotnim smjerovima.

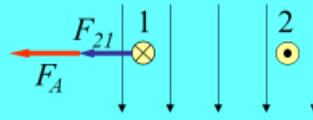
a) Odredite iznos i smjer sila koje djeluju na dijelove vodiča duge 1,5 m.

$$B = 0,16 \text{ mT} = 0,16 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$r = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$l = 1,5 \text{ m}$$

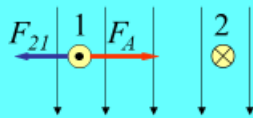


$$F = F_{21} + F_A = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I^2 l}{r} + BIl$$

$$F = Il \left(\frac{\mu I}{2\pi r} + B \right) = 20 \text{ A} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot \left(\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1} \cdot 20 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,05 \text{ m}} + 0,16 \cdot 10^{-3} \text{ T} \right)$$

$$F = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

b) Kolike će biti i kojega smjera sile ako promijenimo smjer struja u vodičima?



$$F = F_A - F_{21} = BIl - \frac{\mu}{2\pi} \frac{I^2 l}{r}$$

$$F = Il \left(B - \frac{\mu I}{2\pi r} \right) = 20 \text{ A} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot \left(0,16 \cdot 10^{-3} \text{ T} - \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1} \cdot 20 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,05 \text{ m}} \right)$$

$$F = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

Zadatak 2: Žica ED je postavljena na vodoravnu površinu stola kako prikazuje slika. Druga žica BC se nalazi iznad prve tako je s njom paralelna. Žica BC može se pomicati u vertikalnom smjeru bez trenja. Na kojoj će se maksimalnoj visini zaustaviti pomična žica ako se krugom propusti struja jakosti 60 A i ako je masa žice po jedinici duljine 2 g m^{-1} ?

Rješenje:

$$I = 60 \text{ A}$$

$$\frac{m}{l} = 2 \text{ g m}^{-1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$$

$$r = ?$$

$$\frac{\mu I^2 l}{2\pi r} = mg$$

$$r = \frac{\mu I^2 l}{2\pi mg} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}}{2\pi} \cdot \frac{(60 \text{ A})^2}{2 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}} = 0,037 \text{ m}$$

$$r = 3,7 \text{ cm}$$

