

Ime in priimek:

Vpisna številka:

Podpis:

Vse naloge so vredne 25 točk. Ne pozabite napisati odgovorov na predvidena mesta na tem listu! Pri zaokroževanju vmesnih in končnih rezultatov pazite, da ne naredite napake večje od 1%.

1. Štirje dolgi ravni vodniki so nameščeni na robovih štiristrane prizme katere osnovna ploskev je kvadrat s stranico  $a$  (10 cm). Razporeditev vodnikov, smer in velikost tokov v njih kaže slika.

- a) S kolikšno silo ostali trije vodniki učinkujejo na 50 cm dolg odsek vodnika po katerem teče tok 1,5 A? Na skici označite smer te sile!

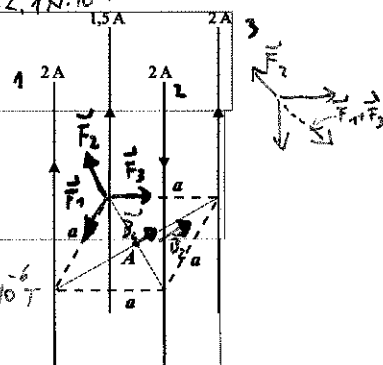
Sila je  $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ .

- b) Izračunajte gostoto magnetnega polja v točki A! Točka A leži na sredini kvadrata, ki tvori osnovno ploskev prizme. Narišite smer magnetnega polja v točki A!  $\vec{B}$  od ① in ③ se odštevata.  $B_2 = 5,66 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ,  $B_3 = 4,24 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

Gostota magnetnega polja v točki A je  $9,9 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

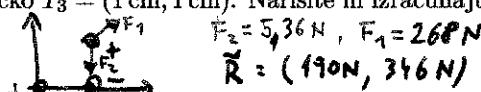
$$F_1 = F_3 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ N}, \quad \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_2 = 2,1 \cdot 10^{-6}$$



2. Imamo tri naboje v ravnini. Naboj  $e_1 = 2 \mu\text{As}$  in  $e_2 = -2 \mu\text{As}$  sta v točkah  $T_1 = (0,0)$  in  $T_2 = (1 \text{ cm}, 0)$ . Naboj  $e_3 = 3 \mu\text{As}$  postavimo v točko  $T_3 = (1 \text{ cm}, 1 \text{ cm})$ . Narišite in izračunajte velikost sile, s katero naboja  $e_1$  in  $e_2$  delujeta na naboj  $e_3$ !

Velikost sile je  $395 \text{ N}$ .



Potem naboj  $e_3$  premaknemo v točko  $T' = (0,1 \text{ cm})$  tako, da ga premikamo vzporedno z osjo  $x$ . Koliko dela opravi na tej poti električna sila ostalih dveh nabojev?

Delo je  $3,17 \text{ J}$ .  $V_B = +524 \text{ kV}$ ,  $A = \Delta V \cdot e$ ,  $V_A = \frac{e_1}{4\pi\epsilon_0 \cdot 0,01 \cdot \sqrt{2}} + \left(\frac{e_2}{4\pi\epsilon_0 \cdot 0,01}\right) = 1,264 \text{ MV} - 1,788 \text{ kV} = -524 \text{ kV}$

3. Kondenzator s kapaciteto  $100 \mu\text{F}$  praznimo skozi  $10 \text{ k}\Omega$  upor. Na začetku je na kondenzatorju napetost  $10 \text{ V}$ . V kolikšnem času bo napetost na kondenzatorju padla na  $5 \text{ V}$ ?  $T = 1,8 \ln \frac{U_0}{U_0 - U}$ ,  $t = \tau \cdot \ln 2$

Čas je  $0,69 \tau$ .

Kolikšen dodatni upor moramo vezati in kako ga moramo postaviti v vezje (narišite vezavo!), da bo napetost na  $5 \text{ V}$  padla v  $0,1 \text{ s}$ ?  $\Rightarrow \tau' = 0,144 \text{ s} \Rightarrow R' = \frac{\tau'}{C} = 1,44 \text{ k}\Omega$ ,  $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_{\text{dod}}}$

Dodati moramo upornik z upornostjo  $1,68 \text{ k}\Omega$

4. Trije uporniki ( $R_1 = 8 \Omega$ ,  $R_2 = 9 \Omega$  in  $R_3 = 18 \Omega$ ) in ampermeter z zanemarljivim notranjim uporom so zvezani tako, kot kaže slika.

- a) Kolikšna je lahko največ napetost vira  $U_0$ , da ampermeter, ki ima območje  $2 \text{ A}$ , ne pregori?

Napetost je  $28 \text{ V}$ .

- b) Kolikšen tok teče (pri izračunani napetosti  $U_0$ ) skozi upornik  $R_2$ ? Kolikšno moč troši?

Tok je  $1,33 \text{ A}$ . Moč je  $16 \text{ W}$ .

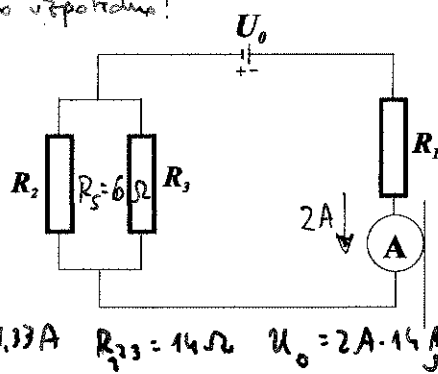
$$U_{23} = 6 \Omega \cdot 2 \text{ A} = 12 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{U_{23}}{R_2} = \frac{12 \text{ V}}{9 \Omega} = 1,33 \text{ A}$$

$$R_{23} = 14 \Omega, \quad U_0 = 2 \text{ A} \cdot 14 \Omega = 28 \text{ V}$$

- c) Kolikšen tok teče (pri napetosti  $U_0$ ) skozi upornik  $R_3$ , če upornik  $R_1$  odstranimo?

Tok je  $\frac{28 \text{ V}}{18 \Omega} = 1,56 \text{ A}$



V pomoč:  $U = RI$ ,  $P = UI$ ,  $R = R_1 + R_2$ ,  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ,  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ,  $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$ ,  $V = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r}$ ,  $\Delta W_e = Ue$ ,  $F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ,  $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$ ,  $U = U_0 e^{-t/\tau}$ ,  $\tau = RC$ .