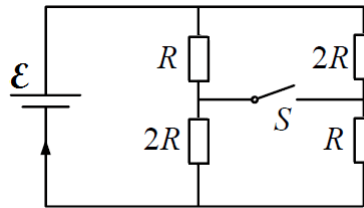


Skúškové príklady z elektromagnetizmu

13.6.2014

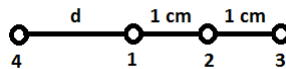
1. Dve 40W žiarovky určené pre napätie 240V sú zapojené do série a celá séria je pripojená na zdroj s napätím 240V. Aký je výkon tejto kombinácie?
2. Dvoma medenými drôtmí s polomerami $r_1 = 1mm, r_2 = 3mm$ tečú el. prúdy I_1 a I_2 . Aký je pomer I_1/I_2 , ak je driftová rýchlosť v oboch vodičoch rovnaká?
3. Náboj $q_1 = -4\mu C$ je umiestnený na osi x v bode $x = -1m$, náboj $q_2 = 4\mu C$ je umiestnený na osi x v bode $x = 1m$. Aký je rozdiel potenciálov medzi bodmi $A = [2m, 0], B = [0, 1m]$?
4. Elektrón krúži okolo jadra kyslíka (8 protónov, 8 neutrónov) vo vzdialenosti $0.0265nm$. Vypočítajte jeho rýchlosť v km/s .
5. Drôtom s hmotnosťou $2.6g$ a dĺžkou $3.6cm$ tečie prúd $2.10A$. Drôt je umiestnený horizontálne v horizontálnom magnetickom poli \mathbf{B} , ktorého orientácia je kolmo na vodič. Akú veľkosť musí mať mag. pole, aby sa drôt pohyboval smerom dohora so zrýchlením $2.0m/s^2$?
6. Rezistor $R = 8\Omega$ a kondenzátor $C = 3\mu F$ sú zapojené v sérii a v čase $t = 0$ sú pripojené k batérii $\mathcal{E} = 20V$. Za aký čas dosiahne prúd hodnotu $0.31A$?
7. Rezistor $R = 100\Omega$ a cievka $L = 0.45H$ sú pripojené v sérii na zdroj $V_{ef} = 230V, 50Hz$. a) Aká je impedancia Z obvodu? b) Aký je stredný výkon disipovaný na rezistore a na cievke?
8. Elektrické auto je poháňané batériou s napätím $\mathcal{E} = 400V$. Auto ide 1.6 hodiny s výkonom $P = 100kW$ kým vyčerpá batériu. Aký veľký náboj bol uložený v batérii?
9. Ľudia s kardiostimulátorom bývajú varovaní, že sa môžu nachádzať v magnetickom poli najviac 5 gaussov ($5 \times 10^{-4}T$). Ako najbližšie môžu byť k výboju blesku, ak ním nakrátko tečie prúd $50000A$? Predpokladajte, že prúd v blesku tečie po priamke kolmo dole.
10. **[2body]** V obvode na obr.1 je $R = 15\Omega, \mathcal{E} = 30V$ a batéria je ideálna. Aký prúd tečie spínačom S po jeho uzavretí?



Obr. 1:

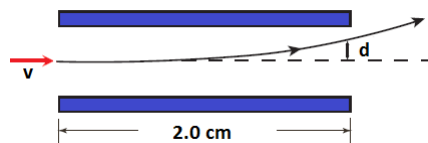
11. **[2body]** V predošlom príklade vymeníme ideálnu batériu za reálnu batériu s rovnakým napätím a s vnútorným odporom 10Ω . Aký je tepelný výkon disipovaný batériou? Riešte pre a) otvorený spínač b) zatvorený spínač.

12. Štyri rovnobežné vodiče na obr.2 vedú prúd rovnakej veľkosti. Prúdy 1 a 2 vychádzajú zo strany, prúd 3 vchádza do strany. Určte vzdialenosť d tak, aby na vodič 4 pôsobila nulová celková sila.



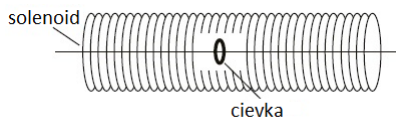
Obr. 2:

13. Zemský povrch a veľký oblak ($14km \times 14km$) $400m$ nad zemským povrchom tvoria dosky veľkého rovinného kondenzátora. Aký maximálny náboj môže mrak niesť, ak el.pole s intenzitou $E = 3 \times 10^6 V/m$ spôsobí preraz vzduchu a vznik blesku medzi mrakom a zemským povrchom?
14. **[2body]** Dutá vodivá sféra s polomerom R je rovnomerne nabitá nábojom Q . Nájdite a) el.pole b) potenciál vo vnútri a zvonka sféry a načrtnite príslušné grafy.
15. **[2body]** Rovnomerne nabitá úsečka dĺžky L nesie náboj Q . Určte el.pole vo vzdialenosti R od stredu úsečky v smere a) kolmo na úsečku b) rovnobežne s úsečkou.
16. Elektrón vchádza v horizontálnom smere rýchlosťou $v = 3.0 \times 10^7 m/s$ medzi dosky kondenzátora rovnobežne s doskami dĺžky $2.0cm$ a je vychýľovaný nahor el.poľom $E = 2 \times 10^4 N/C$ (obr. 3). Aká je vertikálna výchylka d elektrónu keď opúšťa kondenzátor?



Obr. 3:

17. Na začiatku má medený drôt dĺžku l , polomer r a odpor R . Potom drôt natiahneme veľkou silou tak, že jeho dĺžka sa zväčší $2 \times$ ale jeho hustota sa nezmení. Aký odpor má drôt po natiahnutí?
18. Aká je rýchlosť protónu, urýchlenného z pokoja potenciálnym rozdielom $1.0MV$?
19. Kondenzátor s kapacitou $2.0pF$ má napätie $20mV$. O koľko viac elektrónov je na zápornej doske ako na kladnej?
20. **[2body]** Kruhová cievka s 10 závitmi, s polomerom $0.01m$ a odporom 5Ω je vložená do stredu solenoidu kolmo na jeho os (obr.4). Solenoid má dĺžku $0.8m$, polomer $0.1m$, a 1000 závitov. Prúd v solenoide rovnomerne vzrastá z $2A$ na $12A$ v priebehu $2s$. Aká je stredná hodnota prúdu v cievke počas tých dvoch sekúnd?



Obr. 4: