

Z1. U Zemljinj atmosferi dolazi do razdvajanja pozitivnog i negativnog naboja te se na njenoj površini nakuplja negativan naboj, a u gornjim slojevima atmosfere pozitivan naboj.

Pretpostavite da atmosfera, zbog prisustva određenih nabijenih čestica koje se mogu gibati, nije savršen izolator, već je njena otpornost homogena i posvuda iznosi $10^{14}\Omega\text{m}$, a njena dielektrična konstanta iznosi 1,0006. Smatrajte visinu do koje seže atmosfera mnogo manjom od polumjera Zemlje. Za koliko vremena bi se količina naboja na površini Zemlje smanjila za faktor 100 ukoliko bi se zaustavio prirodni proces razdvajanja naboja? $\epsilon_0=8,854\cdot 10^{-12}\text{C}^2/\text{Nm}^2$

Z2. U Bohrovu modelu atoma vodika u najnižem stanju elektron naboja $-e=-1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$ giba se po kružnoj putanji polumjera $5,3\cdot 10^{-11}\text{m}$ brzinom $2,2\cdot 10^6\text{m/s}$. Kolika struja odgovara tom gibanju? Koliko je magnetsko polje na mjestu jezgre koje stvara taj elektron? Koliki je magnetski moment atoma? Kolika je razlika energija najpovoljnije i najnepovoljnije orijentacije ovog atoma u homogenom magnetskom polju od 1T? $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{Tm/A}$

Z3. Dobili ste zadatak konstruirati generator sinusnog izmjeničnog napona amplitude 120V. Pored dovoljno žice dobili ste i dva jaka magneta koja postavljena na odgovarajuć način u prostoru daju homogeno magnetsko polje od 1.5T kroz kvadratnu površinu čija je stranica 10cm kad su magneti udaljeni 12cm jedan od drugog. Napon trebate dobiti pomoću kvadratne zavojnice koja se okreće u polju, a broj namotaja joj je ograničen na najviše 400. Koliki je najmanji broj okretaja zavojnice u sekundi da biste proizveli traženi napon?

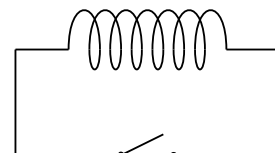
P1. a) Dvije identične žarulje spojene su serijski i priključene na bateriju napona V . Hoće li žarulje svijetliti međusobno jednako? Što će se dogoditi ako odvijemo jednu žarulju? Nacrtajte skicu i objasnite svoje odgovore.

b) Ako žarulje spojimo paralelno i priključimo na istu bateriju, hoće li svijetliti međusobno jednako? Hoće li žarulje svijetliti jednako, jače ili slabije nego kod serijskog spoja? Što će se dogoditi ako odvijemo jednu žarulju? Nacrtajte skicu i objasnite svoje odgovore.

P2. Petlja, kojom teče struja I , nalazi se u homogenom magnetskom polju \vec{B} . Petlja miruje u y - z ravnini u položaju minimalne energije. Koji uvjet mora biti zadovoljen da bi petlja mirovala? Nacrtajte skicu i označite smjer struje u petlji i smjer magnetskog polja te objasnite odgovor. Je li rješenje jedinstveno?

P3. Kada zavojnicom teče struja I , ona je izložena naprezanju zbog djelovanja određenih sila. Koja je priroda tih sila? Kakva sila djeluje između dva susjedna navoja zavojnice, a kakva između dva suprotna dijela istog navoja?

P4. Zavojnicom teče stalna struja I . Ako pokušamo trenutno smanjiti struju na nulu brzim otvaranjem prekidača, između kontakata prekidača može se pojaviti iskra. Zašto? Je li moguće da struja trenutno padne na nulu?



P5. U strujni krug spojeni su kondenzator kapaciteta C i zavojnica induktiviteta L . U početnom trenutku kondenzator je nabijen, a naboj na njegovim pločama jednak je Q_0 . Napišite Kirchhoffov zakon za ovaj strujni krug. Kako se naboj na pločama kondenzatora mijenja u vremenu, a kako struja u krugu? Napišite funkcije $Q(t)$ i $I(t)$ te ih prikažite grafički!