

Vaje 10.5.2002, snov: Ohmov zakon, Polnjenje in praznjenje kondenzatorja, Lorentzova sila, Amperov zakon

1. Naloga: Krogljico z nabojem $3 \mu\text{As}$ in mas 10 g spustimo, da pade proti priterjenemu negativnemu točkastemu naboju $-10 \mu\text{As}$ z razdalje 5 m . Kolikšno hitrost ima krogljica, ko je 1 m oddaljena od naboja? Kolikšna je takrat njena kinetična energija in kolikšna je sprememba potencialne energija? Koliko dela bi opravili, če bi krogljico počasi premaknili za isto razdaljo?
[$W_k = 0.22 \text{ J}$, $v = 6.6 \text{ m/s}$, $\Delta W = -0.22 \text{ J}$, $A = -0.22 \text{ J}$]
2. Na vsaki od plošč kondenzatorja je naboj $1 \mu\text{As}$. Kolikšna je sila med ploščama kondenzatorja, če je površina plošče 0.5 m^2 ? Med ploščama je zrak.
[$R: F = 0.23 \text{ N}$]
3. Naloga: Kondenzatorja s kapacitetama $3 \mu\text{F}$ in $5 \mu\text{F}$ naelektrimo pri napetostih 400 V in 600 V , nato pa ju vezemo vzporedno. Kolikšna napetost ostane med sponkami in za koliko se pri vezavi zmanjša energija? [$R: \Delta W = 0.024 \text{ J}$]
4. Naloga: Baterija, ki imata 4.5 V gonilne napetosti je zaporedno priključena na upornik 5Ω . Kolikšno moč troši upornik? Kolikšno moč troši upornik, če je notranja upornost baterije 1Ω ? Kolikšna je takrat napetost na uporniku? Kolikšna moč se troši v bateriji? [$R: P = 4.05 \text{ W}$, $P = 2.81 \text{ W}$, $U = 3.75 \text{ V}$, $P_b = 0.56 \text{ W}$]
5. Naloga: Kondenzator kapacitete $50 \mu\text{F}$, ki je napolnjen z napetostjo 24 V , spraznimo preko upora $50 \text{ k}\Omega$. Kolikšna je napetost na kondenzatorju po 1 s ? Kolikšna moč se takrat troši na upor? Koliko električne energije se pretvori v toplotno med praznjenjem? [$R: U(1s) = 16.1 \text{ V}$, $P(1s) = 5.2 \text{ mW}$, $Q = 0.0144 \text{ J}$]
6. Naloga: Delec z maso 0.1 g ima naboj $30 \mu\text{As}$ in se giblje v prostoru, kjer sta hkrati prisotni električno polje z jakostjo $(-1, 0, 10) \text{ V/m}$ ter magnetno polje z gostoto $(150, 0, 0) \text{ mT}$. Kolikšen je pospešek delca v trenutku, ko je njegova hitrost $(0, 0, 10) \text{ m/s}$? [$R: a = (-0.3, -0.45, 3) \text{ m/s}^2$]
7. Naloga: Največ kolikšno hitrost lahko dosežejo protoni v ciklotronu s premerom 70 cm , v katerem je magnetno polje z gostoto 1.5 T ?
[$R: v = 50 \text{ Mm/s}$]
8. Naloga: Skozi navitje 20 cm dolge tuljave z 200 navoji teče tok 15 A . Kolikšno je magnetno polje v notranjosti tuljave? Kolikšna je gostota magnetnega polja daleč zunaj tuljave? Pomagaj si z Amperovim zakonom!
[$R: B_{\text{not}} = 19 \text{ mT}$, $B_{\text{zun}} = 0 \text{ mT}$]