

09.21.21 Eðlisfræði 2 V

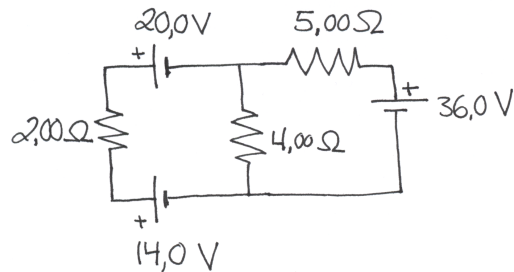
Miðvikudaginn 12. maí 2006, kl. 09:00-12:00.

Leyfileg hjálpargögn eru skriffæri og reiknivélar. Grafískar reiknivélar skulu nállstilltar í upphafi prófs.

Vægi allra 7 verkefna er jafnt. Með prófinu fylgir jöfnusafn. Skrifðu skýrt og greinilega allar útleiðslur með hnitmiðuðum stuttum skýringum þar sem það á við.

1. Jákvæð hleðsla Q er jafndreifð á x -ásnum frá $x = 0$ til $x = a$. Jákvæð punkthleðsla q er einnig á x -ás með hnit $x = a + r$.
 - (a) Reiknið x - og y -þætti rafsviðsins vegna Q á x -ás fyrir punkta með hnit $x > a$.
 - (b) Reiknið kraftinn (vigurstærð) sem hleðslan Q verkar með á q .
 - (c) Reiknið aðfelluformið fyrir kraftinn þegar $r \gg a$ og skýrið það út.
2. Mjög löng leiðandi sívalningsskel með innri geisla a og ytri geisla b ber jafna hleðslu $+\lambda$ á lengdareiningu. λ er jákvæður fasti með einingu C/m. Á miðás sívalningsskeljarinnar er línuhleðsla samhliða henni með hleðslu $+\lambda$ á lengdareiningu.
 - (a) Reiknið rafsviðið sem fall af λ og fjarlægðinni r frá miðás sívalningsins, fyrir i) $r < a$; ii) $a < r < b$; iii) $r > b$.
 - (b) Hver er hleðslan á i) innri vegg sívalningsins; ii) ytri vegg hans?
3. Hornréttur málmkubbur með eðlisviðnámi ρ hefur hliðlengdir d , $2d$ og $3d$. Spennunur V er settur milli gagnstæðra flata kubbsins.
 - (a) Á hvaða tvo fleti kubbsins á að setja spennunuminn til þess að ná hæstum straupéttleika?
 - (b) Á hvaða tvo fleti kubbsins á að setja spennunuminn til þess að fá mestan straum?
 - (c) Hver er mesti straumurinn?

4. Finnið strauminn í gegnum öll viðnámin í rásinni á myndinni. Gert er ráð fyrir að innræðiðám spennugjafanna sé hverfandi.



5. Lögmál Gauss er hægt að nota til þess að sýna að rafsviðið frá óendanlegri beinni einsleitri línuhleðslu hefur aðeins þátt beint út frá línuhleðslunni að athuganda. Í sívalningshnitum er sagt að rafsviðið hafi aðeins útþátt, eða radial-þátt. Notið jöfnur Maxwells til þess að sýna að segulsviðið frá óendanlegum beinum jafnstraumleiðara geti ekki haft útþátt. Hvernig er segulsviðið?
6. Við tíðnina ω_1 er rýmdarviðnám þéttis jafnt spanviðnámi vissrar spólu.
- Hvert verður hlutfall span- og rýmdarviðnámsins ef tíðninni er breytt þannig að ný tíðni verði $\omega_2 = 2\omega_1$? Hvort viðnámið verður stærra?
 - Hver verður eigintíðni rásar með spólunni, þéttinum og viðnámi raðtengdum í LRC-rás?
7. Maður nokkur horfir ofan í glas eins og sést vinstra megin á myndinni. Glasið er fullkomlega sívalningslaga úr þunnu gleri. Hæð þess er 16 cm og þvermálið er 8 cm. Kunningi mannsins hellir glasið fullt með gegnsæjum vökva meðan maðurinn færir sig ekki til. Þegar glasið er fullt sér hann krónu á miðjum botni þess eins og hægri myndin sýnir. Finnið brotstuðul vökvans.

