

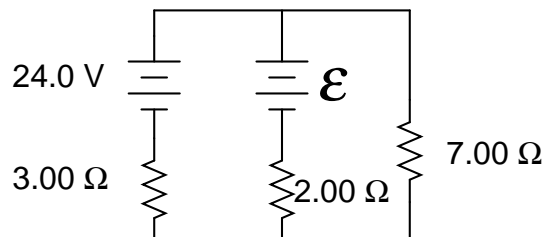
09.21.22 Eðlisfræði 2 R

Miðvikudaginn 11. maí 2005, kl. 13:30-16:30.

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

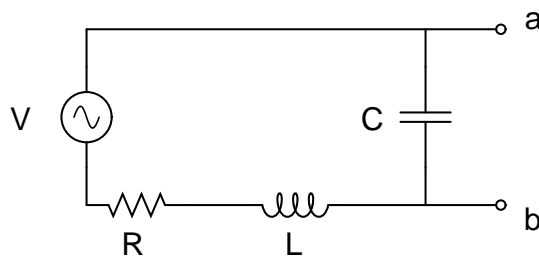
Vægi allra 7 verkefna er jafnt. Með prófinu fylgir jöfnusafn. Skrifðu skýrt og greinilega allar útleiðslur með hnitmiðuðum stuttum skýringum þar sem það á við.

- Langur einangrandi gegnheill sívalningur með geisla R er einsleitt hlaðinn með rúmpéttleika ρ .
 - Finnið rafsviðið innan sívalningsins í fjarlægð r frá miðju hans sem fall af hleðslupéttleikanum ρ .
 - Hvert er rafsviðið utan sívalningsins táknað við λ , línuhleðslu hans (hleðslu á lengdareiningu)?
 - Berið saman svörin í liðunum hér á undan fyrir $r = R$.
 - Rissið upp styrk rafsviðsins á grafi fyrir $r \in [0, 3R]$.
- Hver þarf íspennan (e. electromotive force) \mathcal{E} að vera til þess að straumurinn um 7.00Ω viðnámið verði 1.80 A ? Spennugjafarnir eru án innra viðnáms.



- Ögn með hleðslu $q > 0$ hreyfist með ferð (e. speed) v í $+z$ stefnuna á svæði með einsleitu segulsviði \mathbf{B} . Segulsviðið verkar á ögnina með kraftinum $\mathbf{F} = F_0(3\hat{x} + 4\hat{y})$, þar sem F_0 er jákvæður fasti.
 - Ákveðið þættina B_x , B_y og B_z , eða eins marga og hægt er út frá gefnum upplýsingum.

- (b) Ef til viðbótar er gert ráð fyrir að styrkur segulsviðsins sé $6F_0/(qv)$, hvað er þá hægt að ákvarða enn frekar um þætti segulsviðsins sem ekki tókst að gera í liðnum á undan.
4. Notið Lögmál Amperes til þess að reikna út segulsvið innan langrar einsleitinnar spólu (e. solenoid) með geisla R , vafningaþéttleika $n = N/L$ og straum I . N er fjöldi vafninga og L er lengd spólunnar. Finnið síðan sjálfspanstuðul (e. self-inductance) spólunnar.
5. Myndin sýnir riðstraumsrás með raðtengdum þétti C , spólu L , viðnámi R , og spennugjafa.



- (a) Reiknið hlutfallið V_{ab}/V sem fall af horn tíðninni ω .
- (b) Finnið markgildi þessa hlutfalls þegar $\omega \rightarrow 0$.
- (c) Finnið markgildi þessa hlutfalls þegar $\omega \rightarrow \infty$.
- (d) Til hvers má nota rásina?
6. Premur skautunarsíum (e. polarizing filter) er staflað þannig að skautunarásar (e. polarizing axis) annarar og þriðju síunar eru ϕ og $\pi/2$ miðað við skautunarásar þeirrar fyrstu. Óskautað ljós með styrk (e. intensity) I_0 fellur á síurnar.
- (a) Finnið styrk ljóssins sem skín í gegnum síurnar sem fall af ϕ og I_0 .
- (b) Fyrir hvaða ϕ hámarkast gegnskinið?
7. Hugsum okkur tvær stórar samhliða málmplötur. Önnur hefur spennuna V_1 og er staðsett í $z = z_1$, hin er með spennuna V_2 og er í $z = z_2$. Við gerum ráð fyrir að $z_2 > z_1$ og $V_2 > V_1$, og að fjarlægðin $z_2 - z_1$ milli þeirra sé lítil miðað við stærð þeirra.
- (a) Notið jöfnu Laplace, $\nabla^2 V(z) = 0$, til þess að finna rafstöðumættið $V(z)$ milli plátanna fjarri jöðrum þeirra.
- (b) Hvernig hefðum við leyst þetta dæmi án þess að nota jöfnu Laplace?