

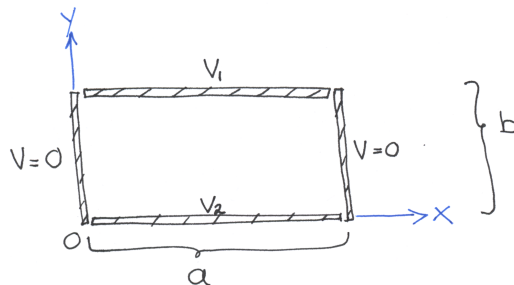
08.31.05 og 09.21.47 Rafsegulfræði 1

Mánudaginn 8. maí 2006, kl. 13:30-16:30.

Leyfileg hjálpargögn eru skriffæri, reiknivélar og kennslubókin: „Field and Wave Electromagnetics“ eftir David K. Cheng. Grafískar reiknivélar skulu núllstilltar í upphafi prófs.

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

1. Finnið kraftinn milli hlaðins hrings með geisla b og fasta línuhleðslu ρ_l og punktleðslu Q sem er á öxli hringsins í hæð h frá sléttu hans. Hver er krafturinn þegar $h \gg b$, og þegar $h = 0$. Rissið mynd af kraftinum sem falli af h .
2. Rétthyrnda svæðið á myndinni er þverskurður stokks sem settur er saman úr fjórum leiðandi plötum.



Hægri og vinstri plöturnar eru jarðbundnar, en topp platan er með spennu V_1 og botnplötunni er haldið á spennu V_2 . Reiknið rafstöðumættið milli platananna.

3. Óendanlegur beinn gegnheill sívalur leiðari með geisla b ber straum I . Ákvarðið vigrumættið (e. vector magnetic potential) \mathbf{A} innan og utan sívalningsins.
4. Rafsegulbylgja með hægri hringskautun táknuð með fasornum

$$\mathbf{E}(z) = E_0 (\hat{\mathbf{a}}_x - i\hat{\mathbf{a}}_y) e^{-i\beta z},$$

fellur lóðrétt á kjörleiðandi flöt í $z = 0$.

- (a) Ákvarðið skautun spegluðu bylgjunnar.
- (b) Finnið spanaða strauminn á leiðaranum.
- (c) Finnið tímaháða heildarrafsviðið fyrir utan leiðarann.

Dæmi aðeins fyrir 09.21.47

5. Lotubundinn straumur í tíma, $I_0 \cos(\omega t)$, flæðir um lítinn hring í xy -sléttu með geisla b ($\ll \lambda$).
- (a) Finnið geislunarviðnámið R_r fyrir segultvískautið.
 - (b) Finnið geislunarnýtnina η ef hringurinn er gerður úr leiðara með geisla a og eðlisleiðni σ_0 .

Dæmi aðeins fyrir 08.31.05

6. Á taplausri 100Ω sendilínu er standbylgjuhlutfall jafnt og 2.33. Lágildi spennunar á línunni mælist 0.15 m frá álagsenda línunnar og aftur 0.35 m frá endanum.
- (a) Reiknið fasastuðul útbreiðslunnar, β .
 - (b) Reiknið stuðulinn fyrir spennuendurkast frá álaginu.
 - (c) Reiknið út álagsviðnámið í tvinntöluformi.
 - (d) Finnið nýjan endurkastsstuðul ef álaginu er breytt í 50Ω viðnám raðtengt við 10 pF þétti.
 - (e) Ef álagið samanstendur eingöngu af taplausum þétti, sýnið fram á að endurkastsstuðullinn er óháður rýmd þéttisins og finnið gildi hans.