

**Fält EMF14. Tentamen i Elektromagnetiska fält för E3
den 26/4 2003, kl 14.15-18.15, hus M. Kurskod EEM 015**

Tillåtna

hjälpmedel:

BETA, SMT, Physics Handbook, Formelsamling i Elektromagnetisk fältteori, **valfri** kalkylator men **inga** egna anteckningar utöver egna **formler** på sista bladet i Formelsamlingen i elektromagnetisk fältteori

Förfrågningar

tel ankn 1581 Eva Palmberg, Elektromagnetik

Lösningar

anslås vid DC och på hemsidan efter tentans slut

Resultatet

anslås senast fred. 9/5

Granskning

fredag 9/5 kl 12-13 i mitt rum
nr 2540 i bottenvåningen på Elteknik

Betygsgränser

Tentan 3: 25p; 4: 40p, 5: 50p. 10p/uppgift
Max 2 bonuspoäng får användas för att nå godkänt.

Kom ihåg!

Tydliga figurer, Referensriktningar,
Dimensionskontroll, Motiveringar

Teoriuppgift Endast BETA och SMT får användas!

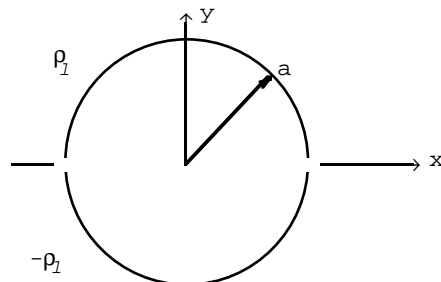
1. Ansätt fälten $\bar{\mathbf{E}}_1^+ = \bar{\mathbf{E}}_{10}^+ e^{-\gamma_1 z}$; $\bar{\mathbf{E}}_1^- = \bar{\mathbf{E}}_{10}^- e^{\gamma_1 z}$; $\bar{\mathbf{E}}_2^+ = \bar{\mathbf{E}}_{20}^+ e^{-\gamma_2 z}$;

med tillhörande $\bar{\mathbf{H}}$ -fält ur $\bar{\mathbf{H}} = \frac{1}{Z} \hat{\mathbf{k}} \times \bar{\mathbf{E}}$, för infallande, reflekterad resp. transmitterad våg vid vinkelrätt infall av plan våg mot en plan gränssyta mellan två olika material!

Härled med hjälp av randvillkoren $\bar{\mathbf{E}}_{1t} = \bar{\mathbf{E}}_{2t}$; $\bar{\mathbf{H}}_{1t} = \bar{\mathbf{H}}_{2t}$, reflexions- och transmissionskoefficienterna r_{12} resp. t_{12} för $\bar{\mathbf{E}}$ -fältet!

Räkneuppgifter: Hjälpmiddel enligt listan högst upp!

2. En halvcirkelformad linjeladdningstäthet $+\rho_l$ finns i övre halvplanet och en likadan $-\rho_l$ i undre halvplanet, se fig.!
Beräkna \mathbf{E} i cirkelns mitt, dvs $\mathbf{E}(0,0,0)$!

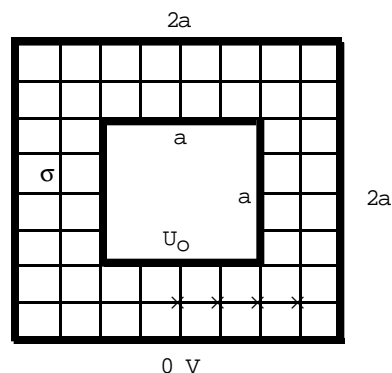


3. I en lång kabel, bestående av två metallcylindrar med samma axel och med kvadratisk tvärsnitt, har innerledaren sidan a och potentialen U_0 , ytterledaren sidan $2a$ och potentialen 0 V. Området mellan de båda cylindrarna är fyllt med ett ej perfekt isolerande material med konduktiviteten σ . Ett glest kvadratisk rutnät är inlagt mellan cylindrarna och uttritad enbart i den nedre delen av figuren.

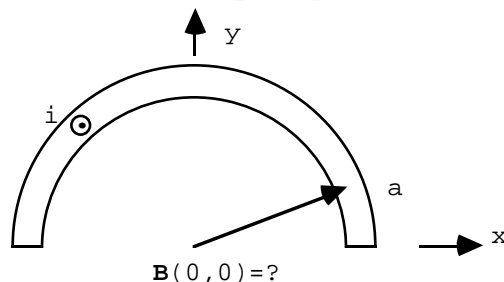
a/ Skriv upp ekvationerna enligt matrismetoden för potentialer $V_1 \dots V_4$ i punkterna markerade med \times i rutnätet!
OBS symmetri! (Lös inte ekvationssystemet nu!)

b/ Beräkna med hjälp av potentialerna $V_1 \dots V_4$ från a/ ett approximativt uttryck på läckresistansen per längdenhet, R_l , mellan cylindrarna!

c/ Om du har tid: Lös ekvationssystemet i a/ och sätt in siffervärdena i b/ för $\sigma = 10^{-4}$ S/m.



4. Strömmen i flyter i z -led i ett långt, **tunt**, halvt cylindriskt skal med radien a . Beräkna \mathbf{B} på cylinderaxeln!



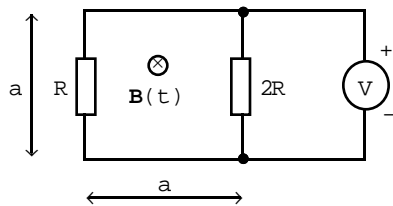
5. I en kvadratisk mycket gott ledande slinga med sidan a finns två resistanser R_1 och R_2 . Slingan omsluter ett B-fält, $B(t) = B_0 \cos \omega t$, vinkelrätt mot slingans plan. $B=0$ utanför slingan.

Vad mäter voltmeteren i de bägge figurerna nedan?

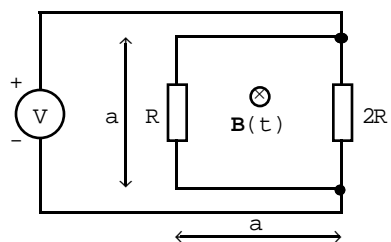
Voltmeteren ligger i samma plan som slingan och drar försumbar ström (har hög inre resistans).

Figur på nästa sida!

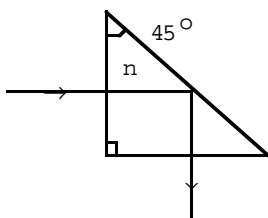
a/



b/



6. Ett förlustfritt prisma används för att ändra strålningsriktningen för en stråle, se figuren! Brytningsindex för prismet är 1,5. Beräkna beloppet av kvoten mellan transmitterad och infallande vågs E-fält!



Eva Palmberg