

**Fält EMF 17. Tentamen i Elektromagnetiska fält för E3
den 17/4 2004, kl 14.15-18.15, hus M. Kurskod EEM 015**

Tillåtna

Hjälpmedel: BETA, 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 linsen och på hemsidan efter tentans slut

Resultatet anslås senast 26/4

Granskning måndag 26/4 kl 12-13 på plan 7: Elektromagnetik

Betygsgränser Tentan 3: 25p; 4: 37p, 5: 48p. 10p/uppgift
Max 2 bonuspoäng får användas för att nå godkänt.

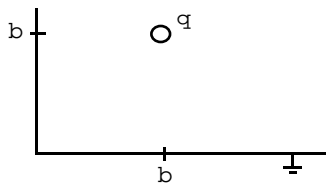
Kom ihåg! Tydliga figurer, Referensriktningar, Dimensionskontroll, Motiveringar

Teoriuppgift Endast BETA får användas!

1. Skriv ned de **koordinatoberoende** definitionerna av nedanstående deriveringsoperationer på fält och beskriv dem också i ord!
a/ Gradienten, b/ Divergensen, c/ Rotationen

Räkneuppgifter: Hjälpmedel enligt listan högst upp!

2. En **lång** rak ledare med laddningen q , radien a och längden l , befinner sig på avståndet b ($a \ll b$) från två stora jordade metallplan, se fig! Beräkna kapacitansen mellan ledare och metallplan!

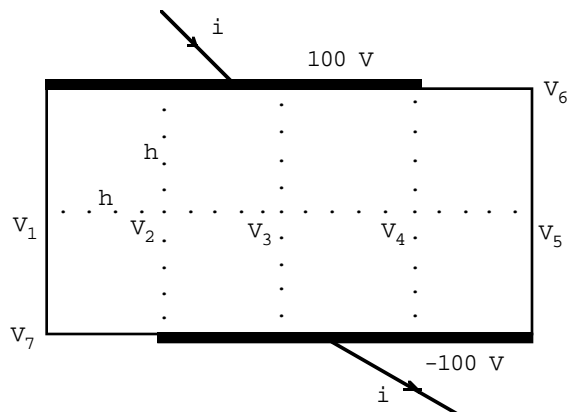


3. En rektangulär skiva har längden $2h = 4\text{cm}$, bredden $4h = 8\text{cm}$, tjockleken $d = 1\text{cm}$ och konduktiviteten $\sigma = 0,04\text{ S/m}$. Två elektroder ligger an mot en del av övre och undre kanten, se fig!

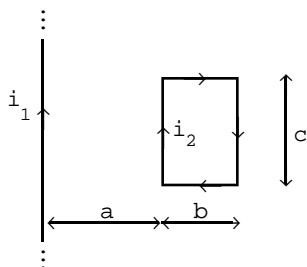
a/ Använd figurens glesa rutnät och beräkna potentialer i knutpunkterna $V_1 \dots V_7$! Utnyttja symmetrin, så blir det inte så många ekvationer!

forts på nästa sida!

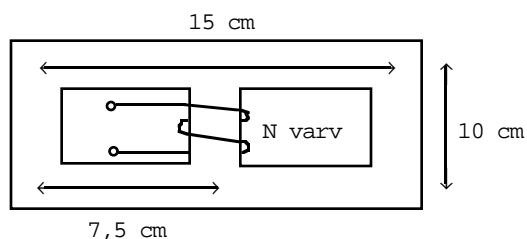
b/ Använd potentialerna i a/ för att beräkna ett numeriskt värde på resistansen mellan elektroderna!



4. Strömmen i_1 flyter i en **mycket** lång rak ledare, se fig.! Beräkna den magnetostatiska kraften (till storlek och riktning) på den rektangulära slingan med strömmen i_2 !



5. Beräkna induktansen L för lindningen med N varv på magnetkretsen nedan! Tvärsnittsytan för flödet är 4 cm^2 överallt. $N = 500$ varv och $\mu = 250 \mu_0$.



6. En plan linjärt polariserad elektromagnetisk våg med frekvensen 10^4 Hz utbreder sig i z -riktningen i ett homogent material med $\epsilon = \epsilon_0$, $\mu = \mu_0$ och $\sigma = 10^7 \text{ S/m}$. Vid $z=0$ är den komplexa

$$\vec{E}(0) = \hat{x} E_0 e^{j\pi/6}.$$

Bestäm de reella fälten $\mathbf{E}(z,t)$ och $\mathbf{H}(z,t)$!

Ledning: $\sigma \gg \omega\epsilon$ Approximera!