

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i: FYS 1120 - Elektromagnetisme

Eksamensdag:

Tid for eksamen:

Oppgavesettet er på 2 sider

Tillatte hjelpemidler: Øgrim og Lian: Størrelser og enheter i fysikk og teknikk

Rottman: Matematisk formelsamling

To A4-ark med egne notater (kan beskrives på begge sider)

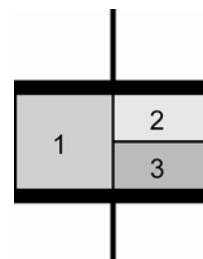
Elektronisk kalkulator: Av godkjent type

Alle delspørsmål vil telle likt ved karaktersettingen.

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1

En platekondensator er konstruert ved å plassere tre dielektriske materialer mellom to metallplater, som vist i figuren til høyre. Alle de tre materialene er like brede og materialene 2 og 3 er halvparten så høye som materiale 1. Vi antar at avstanden mellom platene er mye mindre enn platenes andre dimensjoner (bredde \times lengde = areal), slik at vi kan se bort fra eventuelle kanteffekter.



- Finne kondensatorens kapasitans uttrykt ved platenes areal A , platenes avstand d og de tre materialenes relative permittivitet; ϵ_1 , ϵ_2 og ϵ_3 .
- Beregn denne kapasitansen når $A = 1 \text{ cm}^2$, $d = 2 \text{ mm}$, $\epsilon_1 = 4,9$, $\epsilon_2 = 5,6$ og $\epsilon_3 = 2,1$
- Hvis de tre materialene skulle erstattes av ett homogent materiale, hvilken relativ permittivitet måtte dette materialet hatt dersom kapasitansen skulle bli den samme som under punkt b)?
- Tenk deg at du har en søster på 17 år som går i videregående skole. Hvordan ville du forklare for henne hva relativ permittivitet er?

Oppgave 2

En ladning på $170 \mu\text{C}$ befinner seg i sentrum av en kube (terning) hvor alle sidene er 80 cm.

- a) Finn den totale fluksen gjennom hver av kubens sideflater.
- b) Finn den totale fluksen gjennom hele kubens overflate.
- c) Ville svaret på spørsmålene a) eller b) bli annerledes dersom ladningen ikke befant seg i sentrum av kuben? Forklar!

Oppgave 3

En motstand $R = 10 \text{ k}\Omega$ er koblet i parallell med en kondensator $C = 500 \text{ pF}$.

- a) Hva er den totale impedansen ved frekvensen $f = 300 \text{ kHz}$? Oppgi både modul (absoluttverdi av impedansen) og fasevinkel.
- b) Hva er kretsens konduktans G og susceptans B ?
- c) Vi påtrykker en spenning på 10 V rms , 300 kHz over denne parallellkoblingen. Hva blir midlere avgitt effekt i kretsen?