

FY6017 Elektromagnetisme. Institutt for fysikk, NTNU.
Øving 3. Tips.

- 1) Frie ladninger (elektroner) kan vandre mellom metallstykker i kontakt.
- 2) Coulombs lov og superposisjonsprinsippet (SPP).
- 4) "Grensetilfeller" betyr "veldig nært skiva" og/eller "veldig langt unna skiva".
- 6) Stol på det du har lært om ledere i elektrostatisk likevekt.
- 8) Merk at det her er *ladningen* $\pm Q$ på kondensatorplatene som er gitt, og ikke potensialforskjellen mellom dem.
- 9) Husk at ingen legemer virker på seg selv med noen nettokraft.
- 13) Tegn figur.
- 14) Husk at SPP også gjelder for potensialet V .
- 15) Hva er det elektriske feltet inni metallskiva? Hva er feltet i de to luftfylte områdene mellom metallskiva og kondensatorplatene?
- 16) Merk at med et uendelig stort og uniformt ladet plan blir det lite hensiktsmessig å velge nullverdi for potensialet uendelig langt borte fra planet. Grunnen er at potensialet på det ladde planet da blir pluss eller minus uendelig, siden det elektriske feltet er $E = \sigma/2\epsilon_0$, dvs konstant. Det er mer hensiktsmessig å sette en referanseverdi for potensialet på det ladde planet, og i denne oppgaven er altså denne verdien valgt lik -20 V.
- 17) Her er permittiviteten til de to isolatorene oppgitt. Deres *relative* permittiviteter er følgelig $\epsilon_{r1} = 4$ og $\epsilon_{r2} = 2$. Da kan du umiddelbart slå fast hvor mye det elektriske feltet er svekket der isolatorene befinner seg, i forhold til om hele rommet mellom metallplatene var tomt (dvs vakuum).
- 19) Dette er essensielt en *koaksialkabel*, som anvendes til blant annet å overføre signaler i radiofrekvensområdet (mellom noen kHz og noen hundre GHz).
- 20) Batteriet/spenningskilden sørger for en potensialforskjell (spenning) V_0 over seriekoblingene " C og C " og " C og $3C$ ". Summen av ladning på de parallellkoblede C og $3C$ må tilsvare ladningen på den andre C . Spenning over en gitt kondensator følger av definisjonen av kapasitans ($\Delta V = Q/C$). Alt dette skulle gi tilstrekkelig mange ligninger (3) til å bestemme ladningen på de tre kondensatorene.
En mer direkte framgangsmåte tar utgangspunkt i å bestemme kretsens totale kapasitans (med regler for serie- og parallellkobling av kapasitanser), samt å innse hvor stor andel Q utgjør av den samlede ladningen på de to i parallell.