

TFY4125 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.

Øving 10. 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.