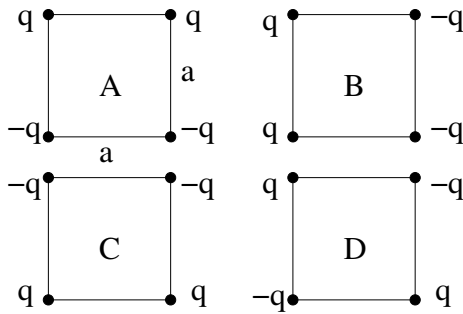
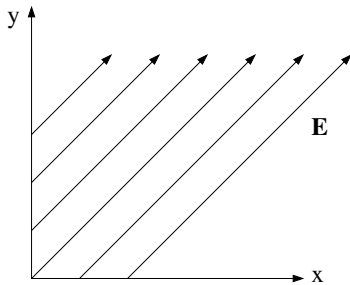
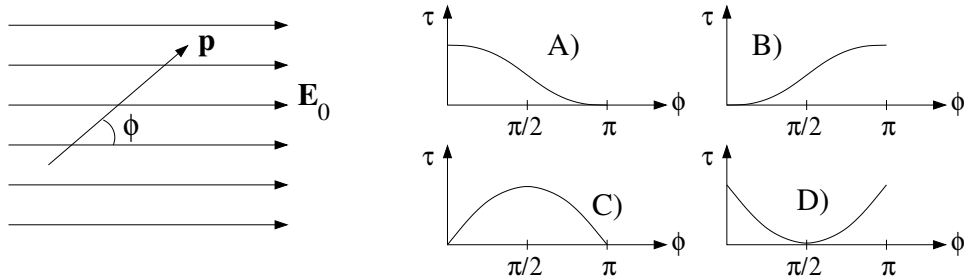




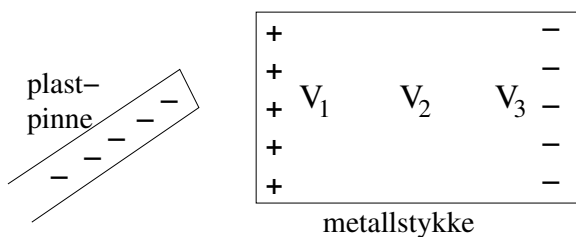
- 1) To positive og to negative punktladninger plasseres på ulike måter i hvert sitt hjørne av et kvadrat med sidekanter a . Beregn det elektriske feltet $\mathbf{E}$ i sentrum av kvadrat A. Beregn potensialet V midt på en av sidekanterne av kvadrat D. (Sett $V = 0$ i uendelig avstand fra hver punktladning.) Beregn dipolmomentet $\mathbf{p}$ til kvadrat B.



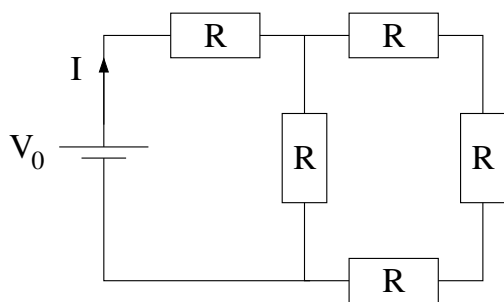
- 2) Figuren illustrerer feltlinjer for et uniformt elektrisk felt. Gjør rede for at funksjonen $V_0 - E_0(x+y)$ her kan brukes til å beskrive potensialet $V(x, y)$. (Her er V_0 og E_0 konstante størrelser.)



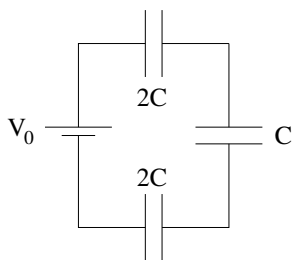
- 3) Figuren til venstre viser en elektrisk dipol med dipolmoment $\mathbf{p}$ i et uniformt ytre elektrisk felt $\mathbf{E}_0$. Bestem et uttrykk for dreiemomentet τ som virker på dipolen (både absoluttverdi og retning) og vis at grafen i figur C) til høyre samsvarer med uttrykket ditt.



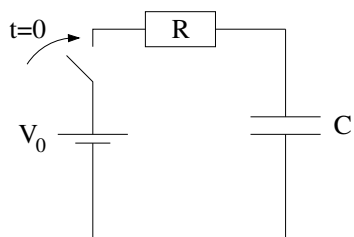
- 4) En negativt ladet plastpinne holdes i nærheten av et stykke metall (som kan betraktes som en perfekt elektrisk leder). V_1 , V_2 og V_3 angir potensialet på tre ulike steder på metallstykket, som vist i figuren. Lag en skisse som kvalitativt illustrerer feltlinjer for det elektriske feltet i dette systemet. Hvordan vil du rangere de tre potensialverdiene V_1 , V_2 og V_3 ?



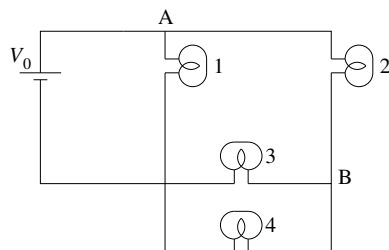
5) I kretsen til venstre er $R = 4.7 \text{ k}\Omega$ og $V_0 = 30 \text{ kV}$. Vis hvordan du kan bruke reglene for serie- og parallellkobling av motstander, samt Ohms lov, til å beregne strømstyrken I .



6) I kretsen til venstre er $V_0 = 30 \text{ V}$ og $C = 30 \text{ nF}$. Bestem spenningen over hver av de tre kapasitansene. Bestem også ladningen på hver av de tre kapasitansene.



7) En likespenningskilde V_0 kan kobles til en seriekobling av en motstand $R = 7.5 \text{ k}\Omega$ og en kapasitans C . Hvor stor kapasitans vil du bruke dersom strømmen gjennom motstanden skal være redusert med 95% når det har gått 15 sekunder etter at spenningskilden ble koblet til?



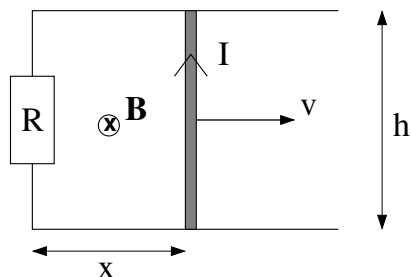
Lyspærene 1 – 4 i kretsen til venstre kan betraktes som identiske motstander R . Økt strøm gjennom ei gitt lyspære resulterer i økt lysstyrke i denne pæra. Skrus ei pære ut, blir det der en åpen krets, dvs det går ingen strøm der. Kortsluttes det mellom to punkter i kretsen, betyr det at punktene forbindes med en perfekt leder uten motstand. Oppgavene 8 – 10 er relatert til denne kretsen.

8) Forklar hva som skjer med lysstyrken i pærene 1, 2 og 3 dersom pære 4 skrus ut.

9) Forklar hva som skjer med lysstyrken i pærene 1 - 4 dersom vi kortslutter mellom A og B?

10) Med alle fire lyspærer på plass i kretsen (og uten kortslutning mellom A og B), hva blir totalt effekttap i kretsen dersom $V_0 = 30 \text{ V}$ og $R = 17 \text{ }\Omega$?

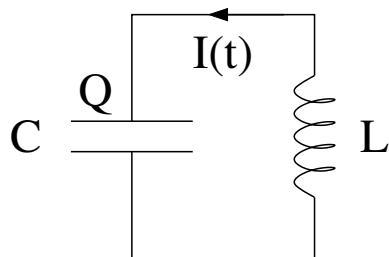
11) Ved hjelp av et "krysset" elektrisk og magnetisk felt har du klart å plukke ut ioner med ladning $+e$ og hastighet 250 m/s. Disse ionene sendes inn i et område med uniform magnetfeltstyrke 58.0 mT, slik at hastigheten hele tiden står normalt på magnetfeltets retning. Ionene avbøyes og følger en sirkulær bane, og du måler banens radius til 32.2 mm. Hva er ionenes masse? Dersom ionene kun inneholder karbon, hva blir kjemisk formel?



12) I figuren til venstre lukkes den elektriske kretsen ved hjelp av en rett elektrisk leder med lengde h . Kretsen har resistans R . Et uniformt magnetfelt $\mathbf{B}$ har retning inn i planet. Dermed induseres det en spenning ΔV i kretsen når den rette lederen trekkes mot høyre med hastighet v , i henhold til Faradays induksjonslov. På den induserte strømmen I i den rette lederen virker det dermed en bremsende magnetisk kraft (mot venstre i figuren). Denne magnetiske kraften må balanseres med en trekk-kraft mot høyre, dersom den rette lederen skal bevege seg med konstant hastighet v (jf Newtons 1. lov). Hvor stor er denne kraften?

13) En vekselspenning $V(t) = V_0 \cos \omega t$ er koblet til en kapasitans C . Skisser en graf som viser hvordan strøamplituden varierer med frekvensen.

14) En vekselspenning $V(t) = V_0 \cos \omega t$ er koblet til en induktans L . Skisser en graf som viser hvordan strøamplituden varierer med frekvensen.



15) Strømmen i LC -kretsen til venstre bestemmes av Kirchhoffs spenningsregel,

$$-LdI/dt - Q/C = 0.$$

Hva blir perioden T for harmonisk svingning av I og Q i denne kretsen dersom $L = 8.3$ mH og $C = 3.8$ μ F?