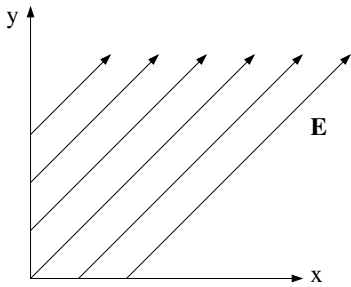
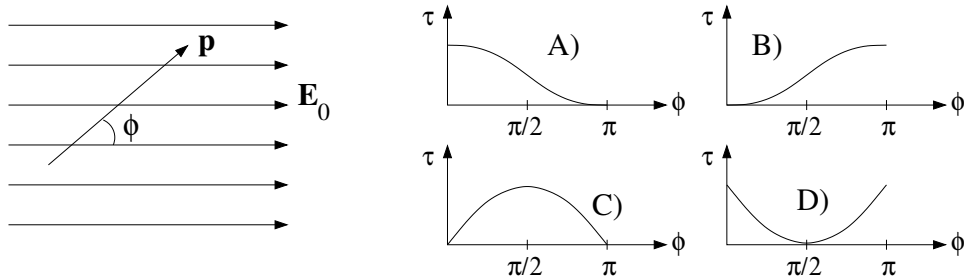


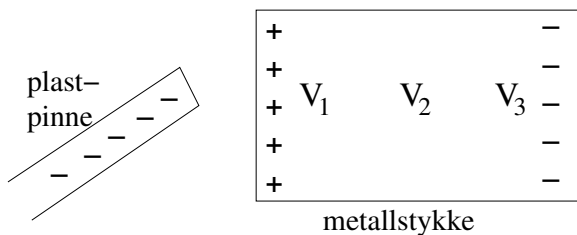
1) To positive og to negative punkt-  
ladninger plasseres på ulike måter i  
hvert sitt hjørne av et kvadrat med  
sidekanter  $a$ . Beregn det elektriske felt-  
tet  $\mathbf{E}$  i sentrum av kvadrat A. Beregn  
potensialet  $V$  midt på en av sidekan-  
tene av kvadrat D. (Sett  $V = 0$  i uen-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



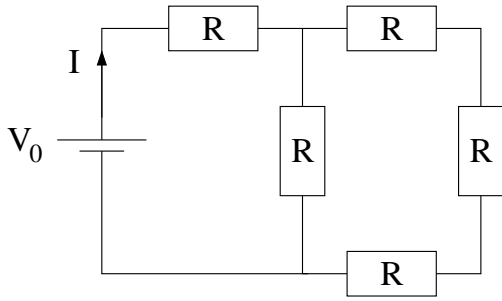
2) Figuren illustrerer feltlinjer for et uniformt  
elektrisk felt. Gjør rede for at funksjonen  $V_0 -$   
 $E_0(x+y)$  her kan brukes til å beskrive potensialet  
 $V(x, y)$ . (Her er  $V_0$  og  $E_0$  konstante størrelser.)



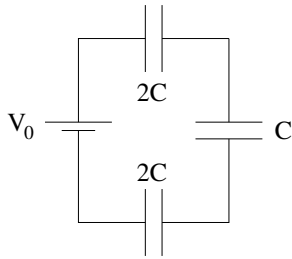
3) Figuren til venstre viser en elektrisk dipol med dipolmoment  $\mathbf{p}$  i et uniformt ytre elektrisk felt  $\mathbf{E}_0$ . Bestem et uttrykk for dreiemomentet  $\tau$  som virker på dipolen (både absoluttverdi og retning) og vis at grafen i figur C) til høyre samsvarer med uttrykket ditt.



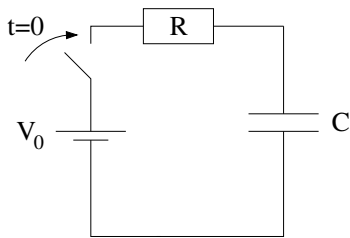
4) En negativt ladet plastpinne holdes i nærhe-  
ten av et stykke metall (som kan betraktes  
som en perfekt elektrisk leder).  $V_1$ ,  $V_2$  og  $V_3$  angir  
potensialet på tre ulike steder på metallstykket,  
som vist i figuren. Lag en skisse som kvalitativt  
illustrerer feltlinjer for det elektriske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



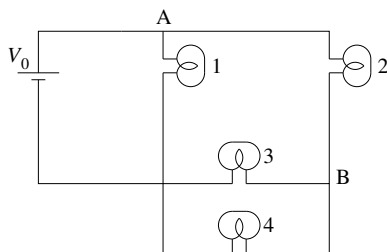
5) I kretsen til venstre er  $R = 4.7 \text{ k}\Omega$  og  $V_0 = 30 \text{ kV}$ . Vis hvordan du kan bruke reglene for serie- og parallellkobling av motstander, samt Ohms lov, til å beregne strømstyrken  $I$ .



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?



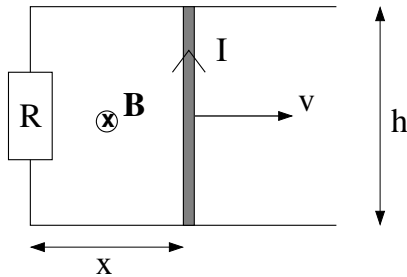
Lyspærene 1 – 4 i kretsen til venstre kan betraktes som identiske motstander  $R$ . Økt strøm gjennom ei gitt lyspære resulterer i økt lysstyrke i denne pæra. Skrus ei pære ut, blir det der en åpen krets, dvs det går ingen strøm der. Kortsluttes det mellom to punkter i kretsen, betyr det at punktene 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 kortsletter 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  $R = 17 \text{ }\Omega$ ?

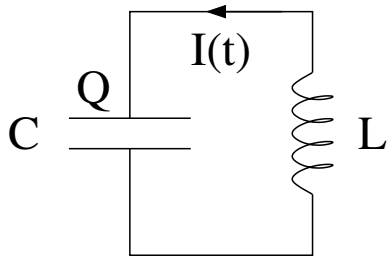
11) Ved hjelp av et "krysset" elektrisk og magnetisk felt har du klart å plukke ut ioner med ladning  $+e$  og hastighet  $250 \text{ m/s}$ . Disse ionene sendes inn i et område med uniform magnetfeltstyrke  $58.0 \text{ mT}$ , slik at hastigheten hele tiden står normalt på magnetfeltets retning. Ionene avbøyes og følger en sirkulær bane, og du måler banens radius til  $32.2 \text{ mm}$ . 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  $\Delta V$  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 strømamplituden 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 strømamplituden 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  $L = 8.3 \text{ mH}$  og  $C = 3.8 \text{ }\mu\text{F}$ ?