

i Forside

Forside

FYS1120 - Elektromagnetisme

Onsdag 10. oktober 2018

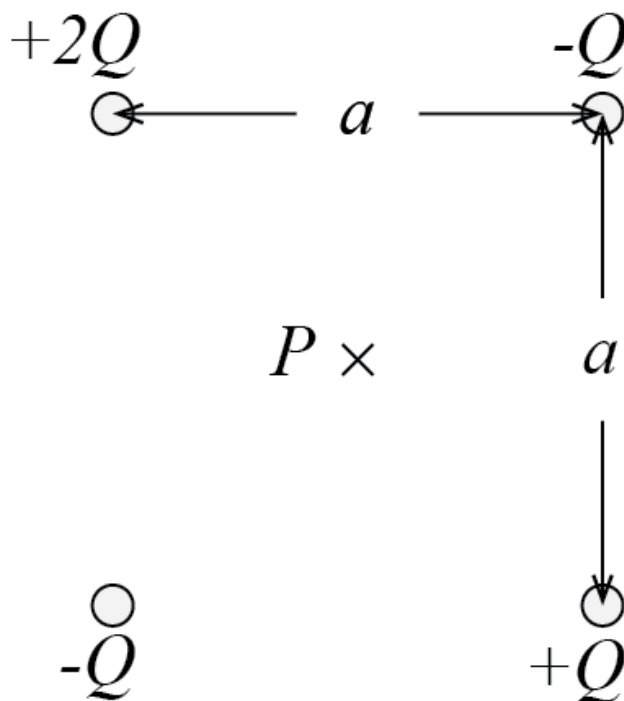
Kl. 09:00-12:00 (3 timer)

Alle 20 oppgaver skal besvares. Hver oppgave tillegges lik vekt.
Maksimum poengsum for hele oppgavesettet er 20 poeng.

Tillatte hjelpemidler:

Angell/Øgrim og Lian: Fysisk størrelser og enheter; Rottman:
Matematisk formelsamling; Godkjent kalkulator

1 Ny oppgave



Hva er det elektriske feltet i punktet P?

Velg ett alternativ

- $|E_P| = \frac{Q}{\sqrt{2} 4\pi\epsilon a^2}$
- $|E_P| = 0$
- $|E_P| = \frac{2Q}{4\pi\epsilon a^2}$
- $|E_P| = \frac{\sqrt{2}Q}{4\pi\epsilon a^2}$

Maks poeng: 1

2 Ny oppgave

Du løser Laplace likning med Jacobis metode i en dimensjon og finner potensialet, V_i , i punktene, $x_i = i\Delta x$, $V_i = V(x_i) = V(i\Delta x)$. Hvilken likning beskriver løsningen av Laplace likning:

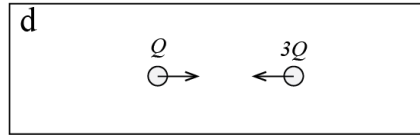
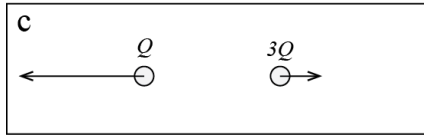
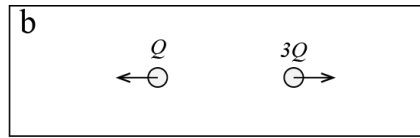
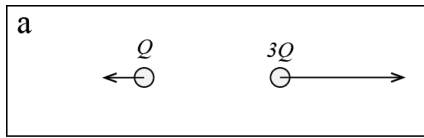
Velg ett alternativ

- $V_i = (V_{i+1} - V_{i-1})/2$
- $V_i = (V_{i+1} + V_{i-1})/2$
- $V_i = (V_{i+1} + V_i)/2$
- $V_i = (V_{i+1} - V_i)/2$

Maks poeng: 1

3 Ny oppgave

Vi ser på et system med to ladninger, en ladning Q og en ladning $3Q$ i en avstand d fra hverandre. Hvilken figur representerer best kreftene som virker på ladningene?



Velg ett alternativ

- b
- d
- a
- c

Maks poeng: 1

4 Ny oppgave

Det elektriske feltet er $\vec{E} = -2\frac{\text{V}}{\text{m}}\hat{x}$ for $x < 0$ og $\vec{E} = 2\frac{\text{V}}{\text{m}}\hat{x}$ for $x > 0$. Hvis det elektriske potensialet er 0 i $x = -1\text{m}$, hva er da det elektriske potensialet i $x = 1\text{m}$?

Velg ett alternativ

- -4V
- -2V
- 0
- 2V
- 4V

Maks poeng: 1

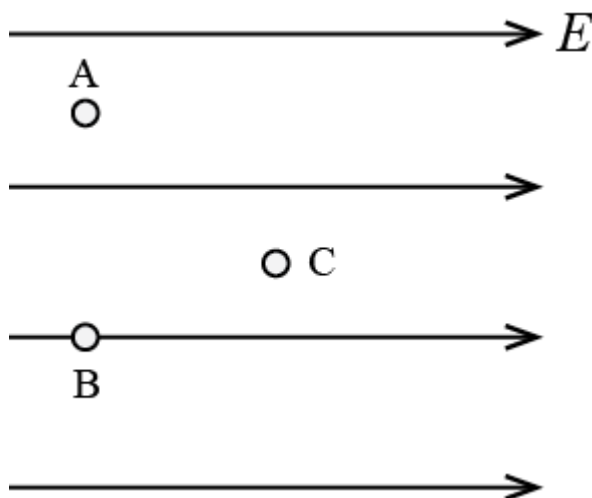
5 Ny oppgave

Det elektriske potensialet er $V(y) = 2y\text{V}$, (hvor den siste V'en står for Volt). Hva er det elektriske feltet i punktet $\vec{r} = 0.1\text{m}\hat{x} + 0.1\text{m}\hat{y}$?

Velg ett alternativ

- $\vec{E} = -2 \text{ V/m } \hat{y}$
- $\vec{E} = -0.2 \text{ V/m } \hat{y}$
- $\vec{E} = -2 \text{ V/m } \hat{x}$
- $\vec{E} = -0.2 \text{ V/m } \hat{x}$

Maks poeng: 1

6 Ny oppgave

Anta at et område i rommet har et uniformt elektrisk felt, rettet mot høyre som i figuren. Hvilket av følgende utsagn om det elektriske potensialet er da korrekt?

Velg ett alternativ

- Potensialene i alle tre punkter er like.
- Potentialene i A og B er like, og potensialet i C er høyere enn i A.
- Potentialene i punktene A og B er like, og potensialet i C er lavere enn i A.
- Potensialet i A er størst, potensialet i B er nest størst, og potensialet i C er minst.

Maks poeng: 1

7 Ny oppgave

Hvis potensialet i et punkt i rommet er null, da må det elektriske feltet i dette punktet være:

Velg ett alternativ

- Det er umulig å bestemme med den informasjonen som er oppgitt.
- negativt
- null
- positivt

Maks poeng: 1

8 Ny oppgave

Anta at det elektriske feltet er uniformt i rommet,

$\vec{E} = \sqrt{3} \text{ V/m } \hat{y}$. Hva er da fluksen, Φ , gjennom en plan overflate med overflatenormal i retningen gitt av $(1, 1, 1)$ og areal $A = 0.01 \text{ m}^2$?

Velg ett alternativ

- $\Phi = 0.03 \text{ V/m}$
- $\Phi = (1/\sqrt{3}) \cdot 0.01 \text{ V/m}$
- $\Phi = 0.01 \text{ V/m}$
- $\Phi = \sqrt{3} \cdot 0.01 \text{ V/m}$

Maks poeng: 1

9 Ny oppgave

Vi ser på et system bestående av to kobber-kuler, hver med netto ladning $+Q$. Kule 1 har større radius enn kule 2. Kulene bringes sammen slik at de er i kontakt i noen sekunder, og så separeres de. Hvilken kule har høyest ladning etter at de er separert?

Velg ett alternativ

- De har samme ladning
- Kule 1
- Kule 2

Maks poeng: 1

10 Ny oppgave

En platekondensator med areal A og avstand d kobles til et batteri som holder en konstant spenningsforskjell V mellom de to platene. Så økes avstanden mellom platene til det dobbelte mens batteriet er tilkoblet. Hvordan endres da ladningen på platene?

Velg ett alternativ

- Ladningen blir fire ganger så stor.
- Ladningen forblir den samme
- Ladningen blir halvparten så stor.
- Ladningen blir en fjerdedel så stor.
- Ladningen blir dobbelt så stor.

Maks poeng: 1

11 Ny oppgave

Vi ser på en platekondensator med areal A og avstand d . Halve kondensatoren (frem til $d/2$) er fylt med et dielektrisk materiale med $\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$, den andre halvdelene er fylt med luft med ϵ_0 . Hvis potensialforskjellen er V , hva er potensialet V_1 i midten av kondensatoren (ved $d/2$)?

Velg ett alternativ

- $V_1 = V/\epsilon_r$
- $V_1 = V/(1 + \epsilon_r)$
- $V_1 = V(1 + \epsilon_r)$
- $V_1 = V/2$

Maks poeng: 1

12 Ny oppgave

En ledende kule A med radius a har et kuleformet hulrom B med radius b i midten av A. I midten av B er det en ladning Q . Hva er ladningen på den ytre flaten til A?

Velg ett alternativ

- $2Q$
- $-Q$
- 0
- Q

Maks poeng: 1

13 Ny oppgave

Følgende Python-program regner ut en elektromagnetisk størrelse C.

```
1 from numpy import *
2 k = Q/(4*pi*epsilon0)
3 x = linspace(-5,5,20)
4 y = linspace(-5,5,20)
5 X,Y = meshgrid(x,y)
6 C = k/sqrt(X**2+Y**2)
```

Denne størrelsen er:

Velg ett alternativ

- Det elektriske potensialet alle steder i rommet fra en ladning Q i origo.
- Det elektriske feltet i origo fra en ladning Q som er uniformt fordelt på et kvadrat fra -5 til 5 .
- Det elektriske potensialet i origo fra en ladning Q som er uniformt fordelt på et kvadrat fra -5 til 5 .
- Det elektriske feltet alle steder i rommet fra en ladning Q i origo.

Maks poeng: 1

14 Ny oppgave

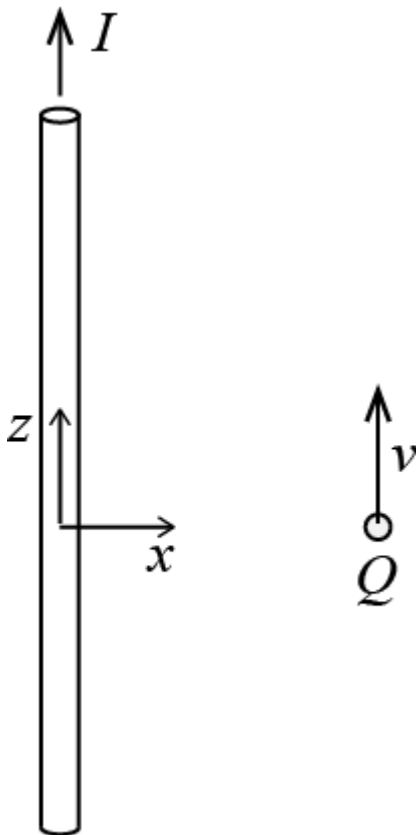
En ideelt ledende kule har netto ladning Q og radius a . Hva er det elektriske potensialet i en avstand $2a$ fra sentrum av kulen?

Velg ett alternativ

- $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a}$
- $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a}$
- $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$
- $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a}$

Maks poeng: 1

15 Ny oppgave



Det går en strøm I gjennom en lang, rett ledning. En ladning $Q > 0$ beveger seg i hastigheten v langs z -aksen som illustrert i figuren. Hva er retningen på kraften som virker på ladningen?

Velg ett alternativ

- Negativ y -retning
- Negativ x -retning
- Positiv y -retning
- Positiv x -retning

Maks poeng: 1

16 Ny oppgave

Det går en strøm I gjennom en leder formet som et sylinder skall med indre radius a , ytre radius b , konduktivitet σ , og lengde L . Det går en strøm I fra innersiden av skallet til yttersiden. Hva er det elektriske feltet inne i cylinderen i en avstand r fra sentrum av cylinderen?

Velg ett alternativ

- $\frac{I}{2\pi r L \sigma} \hat{r}$
- $\frac{I}{4\pi r L \sigma} \hat{r}$
- $\frac{IL}{4\pi r^2 \sigma} \hat{r}$
- $\frac{IL}{2\pi r^2 \sigma} \hat{r}$

Maks poeng: 1

17 Ny oppgave

Vi ser på en sirkular strømsløyfe med radius a i xy -planet. Det går en konstant strøm i sløyfen. Vi ønsker å finne oppførselen til \vec{B} -feltet som funksjon av z , når $z \gg a$. I denne grensen er B_z proporsjonal med:

Velg ett alternativ

- $1/z^{1/2}$
- $1/z$
- $1/z^{3/2}$
- $1/z^2$
- $1/z^3$

Maks poeng: 1

18 Ny oppgave

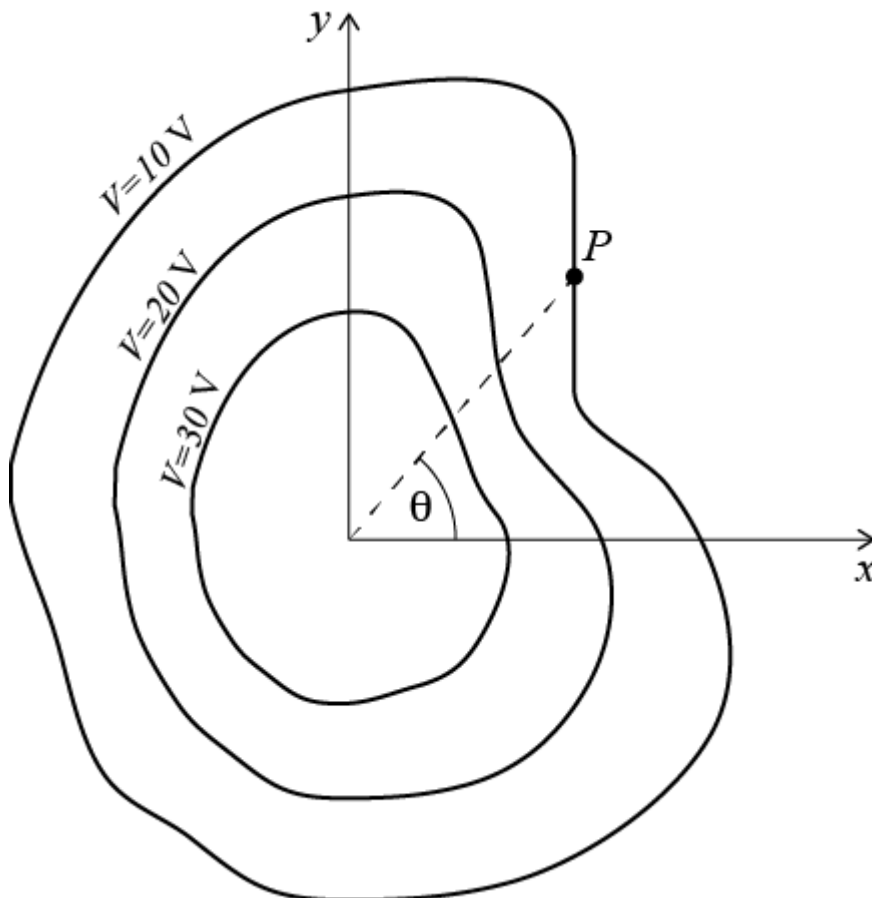
Hvilket av følgende elektriske felt er *ikke* et mulig fysisk system for elektrostatiske systemer? (k er en konstant).

Velg ett alternativ

- $\vec{E} = k(y, x)$
- $\vec{E} = k(x, y)$
- $\vec{E} = k(y, -x)$
- $\vec{E} = k(x, -y)$

Maks poeng: 1

19 Ny oppgave

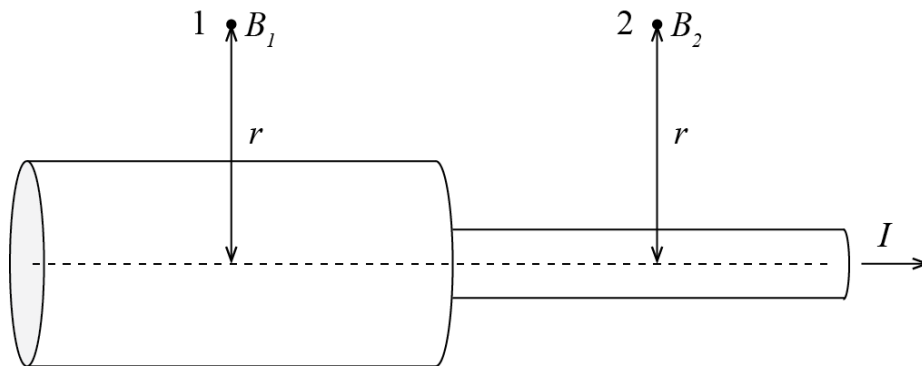


Figuren viser ekvipotensial-kurver for et elektrisk felt. Hvilken retning har det elektriske feltet i punktet P?

Velg ett alternativ

- \hat{y}
- \hat{x}
- $\cos \theta \hat{x}$
- $\cos \theta \hat{x} + \sin \theta \hat{y}$

Maks poeng: 1

20 Ny oppgave

En leder består av to sylindriske, massive deler med samme akse. Det går en tidsuavhengig strøm gjennom lederen. Vi måler størrelsen (magnituden) til det magnetiske feltet i punktene 1 og 2 som vist på figuren. Du kan anta at punktene 1 og 2 er langt fra hverandre, slik at feltet i punktet 1 ikke påvirkes av strømmen i den tynne sylindere, og feltet i punkt 2 ikke påvirkes av feltet i den tykke sylindere. Hvilket utsagn er korrekt?

Velg ett alternativ

- $B_1 > B_2$
- $B_1 = B_2$
- $B_1 < B_2$

Maks poeng: 1

