

Øving 2

Veiledning: Torsdag 19. januar
 Innleveringsfrist: Mandag 23. januar

Oppgave 1 (fra tidligere midtsemesterprøver)

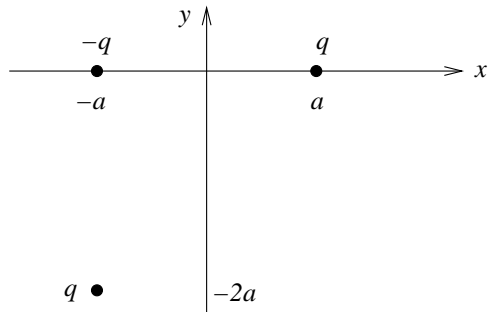
a) En ballong har et overskudd på $5 \cdot 10^{13}$ elektroner. Da er ballongens ladning

- A $80 \mu\text{C}$ B $-80 \mu\text{C}$ C $-8 \mu\text{C}$ D $-3.2 \cdot 10^{-33} \text{ C}$

b) To punktladninger q og $-q$ er plassert på x -aksen, med q i $(x, y) = (a, 0)$ og $-q$ i $(-a, 0)$. Da blir kraften fra disse på en tredje punktladning q i $(-a, -2a)$

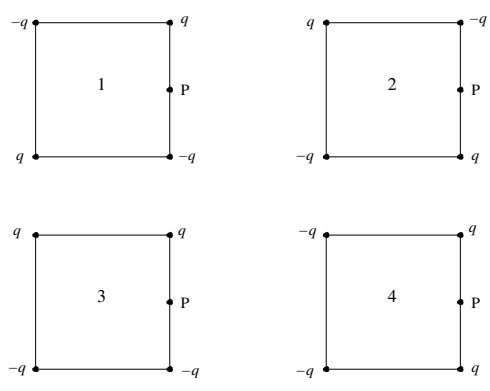
- A $\left[-\hat{x} + (2\sqrt{2} - 1)\hat{y} \right] F_0/8\sqrt{2}$
 B $\left[-\hat{x} - (2\sqrt{2} - 1)\hat{y} \right] F_0/8\sqrt{2}$
 C $\left[\hat{x} - (2\sqrt{2} - 1)\hat{y} \right] F_0/8\sqrt{2}$
 D $\left[\hat{x} + (2\sqrt{2} - 1)\hat{y} \right] F_0/8\sqrt{2}$

der $F_0 = q^2/4\pi\epsilon_0 a^2$.



c) To positive og to negative punktladninger, alle fire like store i absoluttverdi (q), skal plasseres i hvert sitt hjørne av et kvadrat. På hvilken måte skal punktladningene plasseres for å oppnå størst mulig elektrisk feltstyrke midt på høyre sidekant, i punktet P?

- A 1
 B 2
 C 3
 D 4



På midtsemesterprøven i dette faget skal slike oppgaver *kun* besvares med en bokstav, dvs *uten* utregning eller begrunnelse. Ettersom dette er en regneøving, foreslår jeg at du svarer *med* begrunnelse og/eller utregning (dvs: som vanlig på en regneøving!).

Oppgave 2

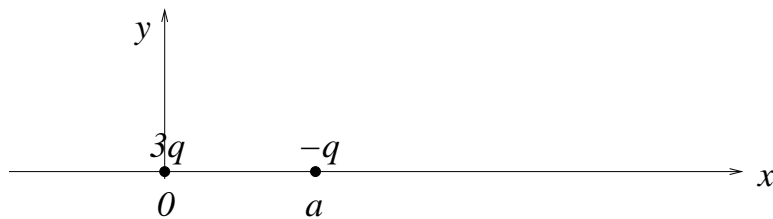
Bestem gravitasjonskraften F_g som virker mellom to oksygenmolekyler (O_2) i innbyrdes avstand 300 Å. Er F_g tiltrekkende eller frastøtende? De to oksygenmolekylene tilføres ett ekstra elektron hver. Hvor stor blir den elektriske kraften F_e mellom de to ionene (O_2^-)? Er F_e tiltrekkende eller frastøtende? Bestem forholdet mellom F_e og F_g . Avhenger dette forholdet av avstanden mellom de to ionene?

Oppgitt: Molekylært oksygen har masse 32 g/mol, 1 mol = $6.02 \cdot 10^{23}$, gravitasjonskonstanten er $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$, $e =$ elementærladningen = $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $1/4\pi\epsilon_0 \simeq 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ og $1 \text{ Å} = 1 \text{ ångström} = 10^{-10} \text{ m}$.

Oppgave 3

- Seks like store ladninger q er plassert i hjørnene av en regulær sekskant. Hvor stor blir kraften på en "testladning" Q i sentrum av sekskanten?
- En av de seks ladningene fjernes. Hva blir nå kraften på Q ? Tegn en figur og forklar hvordan du har tenkt.
- Erstatt "seks" med "sju" og gjenta oppgave a!

Oppgave 4



- To punktladninger $3q$ og $-q$ er plassert på x -aksen i henholdsvis $x = 0$ og $x = a$. Forklar hvorfor mulige likevektsposisjoner for en tredje ladning q må være på x -aksen.
- Det er *en* likevektsposisjon x_0 på x -aksen for denne tredje ladningen. (I tillegg til det "singulære" punktet $x = a$.) Bestem x_0 . Begrunn, *uten* ytterligere regning, at denne likevekten er ustabil med hensyn på en liten forflytning i x -retning. (Alternativt, *med* ytterligere regning: Vurder stabiliteten av likevekten ved å se på dF/dx i $x = x_0$.)

[I *likevekt* virker det ingen netto kraft på ladningen. Når den forskyves en avstand Δx fra likevektsposisjonen, vil den påvirkes av en kraft. Dersom denne kraften virker i samme retning som Δx , er likevekten ustabil, i motsatt fall stabil.]

Fasitsvar:

Oppgave 2: $F_e/F_g \simeq 10^{33}$

Oppgave 4b: $x_0 = (3 + \sqrt{3})a/2$.