

Øving 1

Veiledning: Mandag 12. januar

Innleveringsfrist: Torsdag 15. januar

Oppgave 1

Bestem gravitasjonskraften F_g som virker mellom to oksygenatomer (O) i innbyrdes avstand 100 Å. Er F_g tiltrekkende eller frastøtende?

De to oksygenatomene tilføres ett ekstra elektron hver. Hvor stor blir den elektriske kraften F_e mellom de to ionene (O^-)? Er F_e tiltrekkende eller frastøtende?

Bestem forholdet mellom F_e og F_g .

[Oksygen har masse 16 g/mol, 1 mol = $6.02 \cdot 10^{23}$, gravitasjonskonstanten er $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ m³/kg·s², e = elementærladningen = $1.6 \cdot 10^{-19}$ C og 1 Å = 1 ångstrøm = 10^{-10} m]

Oppgave 2

To punktladninger q og q ligger i ro med innbyrdes avstand $2a$. Bestem den resulterende elektriske kraften $\mathbf{F}$ på en tredje punktladning $-q$ når denne er plassert i en avstand $\sqrt{2}a$ fra begge de to andre. Tegn en figur med de tre ladningene der retningen på $\mathbf{F}$ går klart fram. [Notasjon: **vektorer** med **fete** bokstaver.] Bestem tallverdi på F når $q = 2 \mu\text{C}$ og $a = 5$ cm. Hva blir nettokraften $\mathbf{F}'$ dersom den ene punktladningen q skifter fortegn? (Tegn figur.)

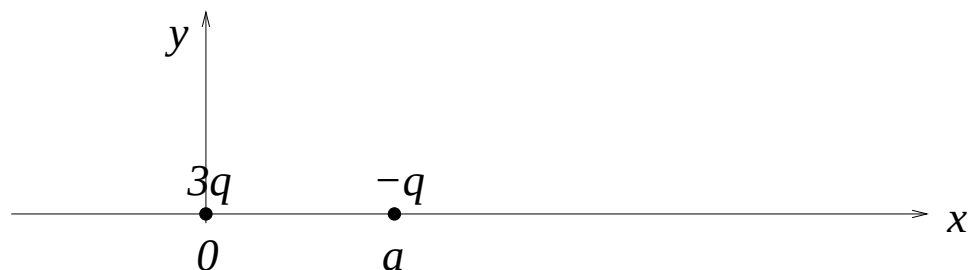
Oppgave 3

a) 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?

b) En av de seks ladningene fjernes. Hva blir nå kraften på Q ? Tegn en figur og forklar hvordan du har tenkt.

c) Erstatt "seks" med "sju" og gjenta oppgave a og b!

Oppgave 4



- a) 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 ligge på x -aksen.
- b) 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.]

Oppgave 5

- a) Komponentene av en vektor $\mathbf{A}$ er $A_x = 5.5$ og $A_y = -5.3$. Absoluttverdien til $\mathbf{A}$ er da
 A) 0.2 B) 6.9 C) 7.6 D) 10.8
- b) Komponentene av en vektor $\mathbf{A}$ er $A_x = 7.4$ og $A_y = -4.6$. Vinkelen mellom x -aksen og $\mathbf{A}$ er da (regnet mot klokka, og målt i grader)
 A) 32 B) 122 C) 238 D) 328
- c) Komponentene av to vektorer $\mathbf{A}$ og $\mathbf{B}$ er henholdsvis $A_x = 3.1$, $A_y = -7$ og $B_x = -5.6$, $B_y = -3.1$. Absoluttverdien til vektoren $\mathbf{B} - \mathbf{A}$ er da
 A) 1.3 B) 4.6 C) 9.5 D) 91
- d) Komponentene av to vektorer $\mathbf{A}$ og $\mathbf{B}$ er henholdsvis $A_x = -6.1$, $A_y = -5.8$ og $B_x = -9.8$, $B_y = 4.6$. Vinkelen mellom $\mathbf{A}$ og $\mathbf{B}$ (den som er mindre enn 180 grader) er da
 A) 69 B) 80 C) 111 D) 162

Fasitsvar:

Oppgave 1: $F_e/F_g = 5 \cdot 10^{33}$

Oppgave 2: $F = 10.2$ N.

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