

Øving 1

Veiledning: Torsdag 13. januar og fredag 14. januar

Innleveringsfrist: Mandag 17. januar

Oppgave 1

a) Komponentene av en vektor \mathbf{A} er $A_x = 8.5$ og $A_y = -1.3$. Lengden $A = |\mathbf{A}|$ av denne vektoren er da

- A) 5.6 B) 7.2 C) 8.6 D) 9.8

b) Vinkelen mellom x -aksen og vektoren $\mathbf{A} = -3.7\hat{x} + 2.3\hat{y}$ er (målt i grader, mot urviseren)

- A) 32 B) 148 C) 212 D) 238

c) Komponentene av to vektorer \mathbf{A} og \mathbf{B} er henholdsvis $A_x = 4.1$, $A_y = -7$ og $B_x = -6.6$, $B_y = -3.1$. Lengden av vektoren $\mathbf{B} - \mathbf{A}$ er da

- A) 11.4 B) 14.6 C) 19.5 D) 23.3

d) Komponentene av to vektorer \mathbf{A} og \mathbf{B} er henholdsvis $A_x = -6.1$, $A_y = -5.8$ og $B_x = -9.8$, $B_y = 4.6$. Skalarproduktet ("Prikkproduktet") $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ er da

- A) -9.7 B) 0 C) 33.1 D) 86.5

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 .

[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 = $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ og 1 Å = 1 ångstrøm = 10^{-10} m]

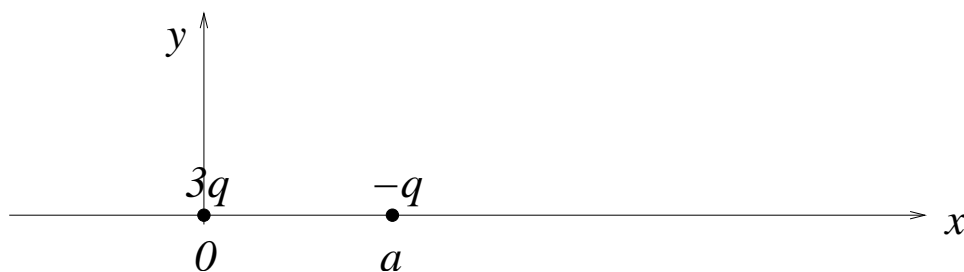
Oppgave 3

To like store punktladninger q ligger fast på x -aksen i hhv $x = a$ og $x = -a$. Bestem den resulterende elektriske kraften \mathbf{F} på en tredje punktladning $-q$ når denne er plassert på y -aksen ($y > 0$) i en avstand $\sqrt{5}a$ 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 $a = 4 \text{ cm}$. Hvor stor blir kraften på ladningen på y -aksen dersom punktladningen i $x = -a$ skifter fortegn? (Tegn figur.)

Oppgave 4

- 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!

Oppgave 5



- 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 være 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.]

Fasitsvar:

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

Oppgave 3: $F = 8.0 \text{ N}$.

Oppgave 5b: $x_0 = (3 + \sqrt{3})a/2$.