

FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #1 (23.-26.1.)

Test deg selv: (Disse oppgavene bør du gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen.)

T1. Hastigheten til en partikkel varierer kvadratisk med tiden etter formelen

$$v(t) = \frac{1}{2}At^2$$

hvor A er en konstant med enhet m/s^3 . Bevegelsen starter ved $t = 0$ s og $x = 0$ m.

- Hva blir akselerasjonen og den tilbakelagte veilengden som funksjon av tiden?
- Anta at $A = 3 \text{ m/s}^3$. Hvor stor er akselerasjonen ved $t_1 = 2$ s og ved $t_2 = 5$ s, og hvor stor er gjennomsnittsakselasjonen i tidsintervallet $t_2 - t_1$?
- Tegn grafene til $x(t)$, $v(t)$ og $a(t)$.

T2. Posisjonen til en partikkel kan beskrives ved

$$x(t) = A \cos \omega t$$

der A og ω er konstanter. Hva blir hastigheten og akselerasjonen for denne partikkelen?

T3. Et elektron skytes i en boks med et elektrisk felt slik at elektronet akselereres.

Akselerasjonen i boksen er $a = 2000 \text{ m/s}^2$. Boksen er $l = 1$ m lang og elektronet kommer inn i boksen med hastighet $v = 100 \text{ m/s}$. Hva er hastigheten når elektronet forlater boksen?

Gruppeoppgaver: (Disse oppgaver skal du jobbe med i gruppetimen.)

G1. En bil kjører med konstant hastighet på 20 m/s og passerer en motorsykkel som er i ro. I det øyeblikket hvor bilen kjører forbi begynner motorsykkelen å kjøre med konstant akselerasjon. Motorsykkelen kjører forbi bilen etter 200 m.

- Hvor stor akselerasjon har motorsykkelen?
- Hva er hastigheten til motorsykkelen når den kjører forbi bilen? Kan du finne en sammenheng mellom bilens og motorsykelens hastighet?

G2. Et godstog kjører fra Oslo til Drammen med 50 km/t . Et ekspresstog kjører fra Drammen til Oslo med 200 km/t . Begge togene starter på det samme tidspunktet. Avstanden mellom Oslo og Drammen er 50 km .

- Når møtes togene?
- Hvor langt fra Oslo møtes togene?

G3. En mann ser en stein falle fra en klippe langt unna og måler at steinen bruker $1,1$ s på å falle den siste fjerdedelen av avstanden til bakken. Du kan se bort ifra luftmotstanden. Hvor høy er klippen?

Hint: Hvis t_1 er tidspunktet steinen passerer den siste fjerdedelen av høyden, og t_2 er tidspunktet steinen treffer bakken, sett opp bevegelseslikningene for $y(t_1)$ og $y(t_2)$. Løs deretter likningssettet.

Fasit:

T1.b) 6 m/s^2 , 15 m/s^2 , 10.5 m/s^2

T3 118.3 m/s

G1.a) 4 m/s^2 , b) 40 m/s

G2.a) 12 min , b) 10 km

G3 330.7 m