

Spørgsmål 9:

Opgavedel: En bil har en begyndeshastighed på 80 km/h. I løbet af 16 s. sænkes hastigheden til 50 km/h ved en konstant acceleration. Beregn bilens acceleration. Hvor lang en strækning har bilen tilbagelagt under denne acceleration? Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Joules lov

Acceleration.

Start 80 km/h	Slut 50 km/h	Tid 16 sekunder

For at finde accelerationen.

$$a_{\text{gns}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a_{gns} = gennemsnitsaccelerationen
 Δv = hastighedstilvæksten = $v_2 - v_1$
 Δt = den tid hastighedstilvæksten har taget = $t_2 - t_1$

SI-enheden for acceleration er m/s^2 , men bemærk, at accelerationen har en retning, på samme måde som hastighed og position har – i forhold til et referencesystem.

Vi omregner km/h om til m/s for at få afstanden kørt i meter. Der divideres med 3,6 for at lave om i meter og lave om til sekunder, på en gang. Dvs fra km til m. Der divideres med 1000 og der går 3600 sekunder på en time. Derfra får vi $3600/1000 = 3,6$

$$\Delta v = v_2 - v_1$$

$$v_2 = \frac{80 \text{ km/h}}{3,6} = 22,22 \text{ m/s}$$

$$v_1 = \frac{50 \text{ km/h}}{3,6} = 13,89 \text{ m/s}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 13,89 \text{ m/s} - 22,22 \text{ m/s} = -8,33 \text{ m/s}$$

gunden til minus er er man går fra høj til lav hastighed. Dvs en deacceleration

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 16 \text{ s} - 0 \text{ s} = 16 \text{ s}$$

Acceleration beregning

$$a_{\text{gns}} = \frac{-8,33 \text{ m/s}}{16 \text{ s}} = -0,5208 \text{ m/s}^2$$

Dernæst beregnes positions ændringen pr. tid. Som er start ved 0m

Bevægelse med konstant acceleration:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

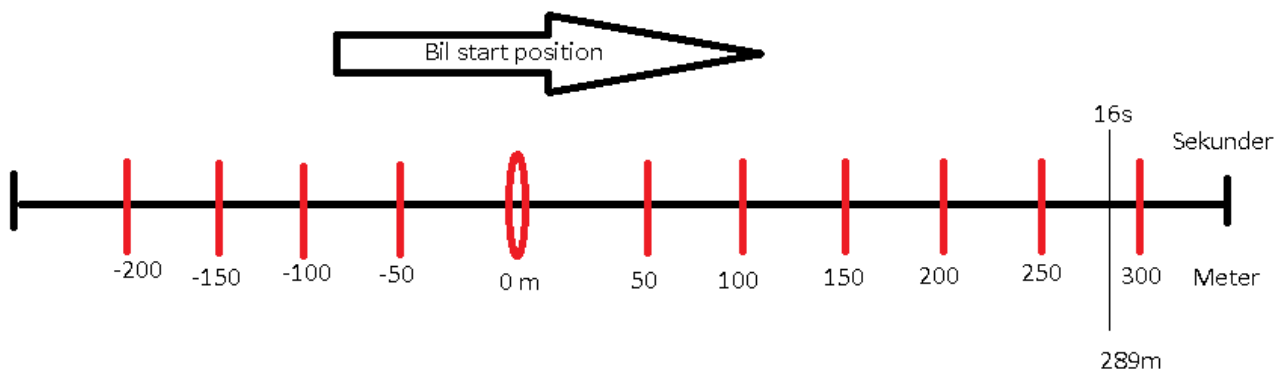
s = positionen
 s_0 = positionen til tidspunktet nul
 v_0 = hastigheden til tidspunktet nul
 a = accelerationen
 t = tidspunktet

$$s = s_0 + v \cdot t + 0,5 \cdot a \cdot t^2$$

$$s = 0 + 22,22m/s \cdot 16s + 0,5 \cdot (-0,5208m/s) \cdot (16^2) = 289m$$

Forkortelser

Δv = gennemsnits hastighed	Δt = den tid hastigheds tilvæk	



Teori

Ved dette forsøg vil vi eftervise Joules lov, det vil blive nærmere beskrevet i dette afsnit.

Vi forventer at der er en sammenhæng imellem måleserie 1 og 2. Hvor vi har en fast strøm og fast tidsrum. Vi håber på at se nogle sammenhænge imellem nogle konstanter og se sammenhæng imellem tidsrum, temperaturstigning og strømstyrke.

I vores forsøg havde vi to måleserier, hvor vi ved den første måleserie, skal bevise en sammenhæng mellem temperaturstigning $\Delta temp$ og tidsrummet Δtid . Vi havde en strømstyrke på 3 A, som var en fast strømstyrke igennem første måleserie, hvor vi forhøjede tidsrummet med 60 sek. pr måling.

For at beskrive den første måleserie i joules lov vil vi sætte den ind i en graf, og herefter se sammenhængen, ud fra vores målinger.

I den anden måleserie havde vi derimod et fast tidsrum på 120 sek., hvor vi ændrede strømstyrken (A)

Joules lov: $P = R * I^2$	Q=Størrelsen af vinkelret ladning
P= Effekten – omsat energi	R= Resistansen
I = Strømstyrke	E = omsat energi
K = Konstant	U= Spændingsforskellen

For at eftervise joules lov omskriver vi formelen, så vi kan komme vores målinger ind i en graf, ud fra Joules lov.

Joules lov: $P = R * I^2 \rightarrow$ Kan følgende omskrives:

$$\rightarrow \frac{E}{\Delta t} = R * I^2$$

$$\rightarrow E = R * I^2 * \Delta t$$

Denne formel kan vi omskrive videre, hvor $Q=E$, størrelsen af vinkelret ladning = omsat energi

$$Q = m * c * \Delta t$$

$$m * c * \Delta temp = R * I^2 * \Delta t$$

$$\Delta temp = \frac{R * I^2 * \Delta t}{m * c}$$

Nu hvor vi har omskrevet denne formel, har vi (isoleret) nogle konstanter i vores formel, som vi kan viderefører over i vores ligning, så vi kan putte vores målinger ind i et koordinatsystem.

Vi kan nu følgende vise at vores hældning ser følgende ud i vores 2 målsierier.

$$\text{Målserie 1: } a1 = \frac{R \cdot I2}{m \cdot c}$$

$$\text{Målserie 2: } a2 = \frac{R \cdot \Delta tid}{m \cdot c}$$

Dette efterviser vi i afsnittet databehandling.