

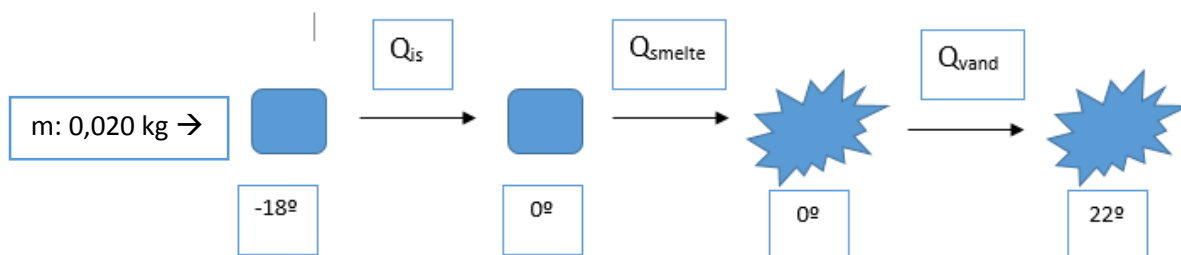
Spørgsmål 1:

---

Opgavedel: 20 g is tages ud af en fryser. Derefter opvarmes det fra 18 oC til 22 oC. Beregn hvor meget varmeenergi denne opvarmning kræver og forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Det frie fald.

---



For at udregne den samlede varmeenergi der kræves, skal vi tage udgangspunkt i følgende:

~~Q<sub>system</sub>~~ = Q<sub>is</sub> + Q<sub>smeltevarme</sub> + Q<sub>vand</sub> *total* ~~Det er ikke et isoleret system~~

$$Q(is) = C(is) * m * \Delta t(t_2-t_1)$$

$$Q(smeltevarme) = L_s * m$$

$$Q(vand) = C(vand) * m * \Delta t(t_2-t_1)$$

---

Beregning af varmeenergien for Q<sub>is</sub>:

$$Q(is) = 2040 \frac{J}{kg * C^\circ} * 0,020 kg * (0^\circ - 18^\circ)$$

$$Q(is) = \underline{734,4 J/C^\circ}$$

---

Beregning af varmeenergien for Qsmeltevarme:

$$Q(\text{smeltevarme}) = 334,4 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}} * 0,020 \text{ kg}$$

Q(smeltevarme) = 6,688 KJ/C° → For at lave det om til Joule ganger vi med 1000 = 6688 J/C°

Beregning af Qvand:

$$Q(\text{vand}) = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} * \text{C}^\circ} * 0,020 \text{ kg} * (22^\circ - 0^\circ)$$

$$Q(\text{vand}) = \underline{1839,2 \text{ J}}$$

For at beregne den totale varme energi, liggess Q'erne sammen:

$$Q_{\text{system}} = Q_{\text{is}} + Q_{\text{smeltevarme}} + Q_{\text{vand}}$$

$$Q_{\text{system}} = 734,4 \text{ J} + 6688 \text{ J} + 1839,2 \text{ J}$$

$$Q_{\text{system}} = \underline{9261,6 \text{ J}}$$

M : masse	Ls : specifik smeltevarme	C : specifik varmekapacitet
Qsystem: varmeenergi systemet modtager	Q(i): den varmeenergi i modtager	t2 : slut temperatur t1 : start temperatur

$S$ = positionen	$a$ = accelerationen
$S_0$ = positionen til tidspunkt nul	$t$ = tidspunktet
$V_0$ = hastighed til tidspunkt nul	$v$ = hastighed
$E_{\text{pot}}$ = genstandens potentielle energi	$m$ = genstandens masse
$g$ = tyngdeaccelerationen	$h$ = genstandens højde - nulpunkt
$E_{\text{kin}}$ = genstandens kinetiske energi	$E_{\text{mek}}$ = genstandens mekaniske energi

For at illustrere de forskellige ladders acceleration ( $a$ ), har vi tegnet vores målte punkter ind i en graf. Vi har taget udgangspunkt i to ligninger, der bliver sammenlignet herunder:

$$V(t) = V_0 + a * t$$

$$y = b + a * x$$

Denne ovennævnte formel – bevægelse med konstant acceleration, kan sammenlignes med ligningen for lineære funktioner.

Nedenfor har vi også sammenlignet formlen for – bevægelse med konstant acceleration i form af positionen per tid, med ligningen for parabler.

$$s(t) = s_0 + v_0 * t + \frac{1}{2} * at^2$$

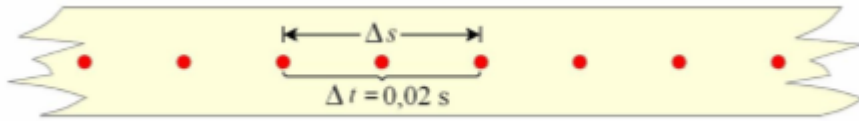
$$y = ax^2 + bx + c$$

For at beregne vores hastighed over tid for vore målepunkter, brugte vi formlen for hastigheden.

$V = \frac{\Delta s}{\Delta t}$  - Ved hvert målepunkt på papirstrimlerne, regnede vi hastigheden via denne formel.

Der kommer eksempler på disse udregninger i databehandlingen.

Idet vores timer laver 100 prikker pr sekund, tager vi udgangspunkt i at afstanden imellem 2 prikker er 0,02 sekund. Dvs. at vi i vores udregninger har et  $\Delta t$  på 0,02 sek.



I denne figur  
illustreres

vores  $\frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow$

Vi vil også undersøge om den mekaniske energi  $E_{mek}$  er bevaret, ved først at regne  $E_{pot}$  ud og efterfølgende  $E_{kin}$ . For at  $E_{mek}$  er bevaret, skal vi helst have en konstant over alle punkter ved at bruge denne formel:

$$E_{mek} = E_{pot} + E_{kin}$$

$$E_{pot} = m * g * h$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} * m * V^2$$

Det vises i en graf i databehandlingen.