

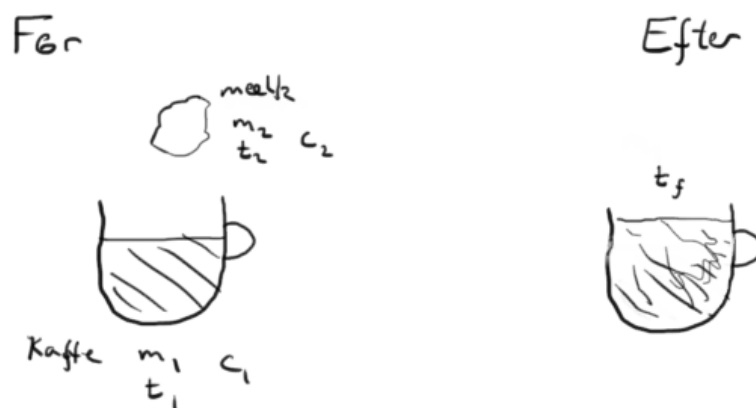
Hvor meget afkøles min kaffe, hvis jeg hælder mælk i den?



Figur 1 flickr.com

Vi kan besvare spørgsmålet ved at udlede en formel, som kan forudsige fællestemperaturen.

Tegningen nedenfor viser kaffen og mælken hver for sig og bagefter, når de er blandet sammen.



Symbolerne på tegningen:

$m_1$  er kaffens masse

$t_1$  er kaffens starttemperatur

$c_1$  er kaffens specifikke varmekapacitet. Den er tæt på vands, som er  $c_v = 4,18 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$

$m_2$  er mælkens masse

$t_2$  er mælkens starttemperatur

$c_2$  er mælkens specifikke varmekapacitet. Den er tæt på vands, som er  $c_v = 4,18 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$

$t_f$  er fællestemperaturen, dvs. temperaturen af kaffen, lige når mælken er hældt i kaffen

Hvis vi antager, at der ikke udveksles energi med omgivelserne, glæder:

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t_f - t_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (t_f - t_2) = 0$$

### Opgave 1

Vis, at der gælder denne formel for fællestemperaturen:

$$t_f = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot c_2 \cdot t_2}{m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2}$$

### Opgave 2

Vis, at hvis vi regner med, at kaffe og mælk har samme specifikke varmekapacitet (som vand), så forenkles formlen til:

$$t_f = \frac{m_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot t_2}{m_1 + m_2}$$

### Opgave 3

Udfør et eksperiment, hvor du undersøger formlen.

Hvordan skal forsøget udføres?

Hvilke fysiske størrelser skal måles?

Hvordan skal der databehandles?

### Opgave 4

Hvis jeg har en kop med 200 ml kaffe og hælder 50 ml mælk fra køleskabet i kaffen, vil temperaturen blive 69 °C.

Vis, at det passer, hvis kaffens temperatur er 85 °C og temperaturen i køleskabet er 5,0 °C.