

## Opgaver i varmelære 3

Benyt Maple til at løse nedenstående opgaver. Husk *enheder* og en ordentlig opskrivning. Sidstnævnte indebærer at man kommer med passende forklaring og ikke mindst, at man til sidst konkluderer med en tekstlinje og med passende afrunding af de beregnede værdier!

### Opgave 1

En rektangulær massiv aluminiumsklods med længde 12,0 cm, bredde 8,0 cm og højde 7,5 cm opvarmes fra 20°C til 45°C.

- Bestem klodsens rumfang i  $\text{cm}^3$ .
- Udregn klodsens masse, idet du evt. via Internettet finder en værdi for aluminiums massefylde (også kaldet *densitet* eller *density* på engelsk).
- Hvor meget energi kræver det at opvarme klodsens som nævnt?

### Opgave 2

1,5 liter vand ved 22°C hældes i en elkedel med effekten 1480 W. Hvor lang tid tager det at opvarme vandet til 85°C, hvis ...

- der intet tab er, dvs. elkedlens *nyttevirkning* er 100%.
- elkedlens nyttevirkning er 88%.



*Hjælp:* Nyttevirkning betegnet med det græske bogstav  $\eta$  (udtales: "eta") er defineret som den del af den tilførte energi, som udnyttes:

$$\eta = \frac{\text{udnyttet energi}}{\text{tilført energi}} = \frac{E_{\text{udnyttet}}}{E_{\text{tilført}}}$$

I dette tilfælde tilføres den elektriske energi  $E_{\text{tilført}} = P \cdot t$  og  $E_{\text{udnyttet}} = m \cdot c \cdot \Delta t$ . Nyttevirkningen er  $\eta = 88\% = 0,88$ .

### Opgave 3

En klump nedfrosset suppe vejer 900 g. Temperaturen er  $-18^\circ\text{C}$  fra dybfryseren. Hvor meget energi kræver det at opvarme det til flydende suppe ved  $90^\circ\text{C}$ ?

*Hjælp:* Husk at der er tre energier at udregne: Først opvarmning til  $0^\circ\text{C}$ , derefter smeltning og derefter opvarmning til  $90^\circ\text{C}$ . Udregn hver af energierne og læg sammen.

### Opgave 4

Kroppens specifikke varmekapacitet er i gennemsnit  $3,5 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ . Hvor meget energi skal der tilføres for at opvarme en person med massen 68 kg fra  $37,0^\circ\text{C}$  til  $38,7^\circ\text{C}$ ?