

55. Problema di ricapitolazione. Un meteorite di 670 kg è composto di alluminio. Quando è lontano dalla Terra, la sua temperatura è -15°C e la sua velocità rispetto al pianeta è 14.0 km/s. Si assuma che, dopo l'impatto con la Terra, l'aumento di energia interna sia ripartito in parti uguali tra il meteorite e il pianeta e che tutte le parti del meteorite raggiungano istantaneamente la stessa temperatura finale. Si calcoli questa temperatura. Si assuma che il calore specifico dell'alluminio liquido e gassoso sia $1170 \text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$.

Soluzione

interface(displayprecision = 1) : restart :

$$\begin{aligned}
 m &:= 670.0 ; T0 := -15.0 ; v := 14.0 \cdot 10^3 ; c := 1170.0 ; \\
 &\quad 670.0 \\
 &\quad -15.0 \\
 &\quad 14000.0 \\
 &\quad 1170.0
 \end{aligned} \tag{1}$$

L'energia cinetica del meteorite vale :

$$\begin{aligned}
 Ec &:= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\
 &\quad 6.566000000 \cdot 10^{10}
 \end{aligned} \tag{2}$$

l'energia all'impatto convertita in calore che scalda il solo meteorite vale :

$$\begin{aligned}
 Ec &:= \frac{Ec}{2.0} \\
 &\quad 3.283000000 \cdot 10^{10}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Questa energia fa incrementare la temperatura del meteorite di :

$$\begin{aligned}
 eq &:= m \cdot c \cdot \Delta T = Ec \\
 &\quad 7.8 \cdot 10^5 \Delta T = 3.3 \cdot 10^{10}
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta T &:= \text{solve}(eq, \Delta T) \\
 &\quad 41880.34188
 \end{aligned} \tag{5}$$

e la temperatura finale del meteorite e` pari a :

$$Tf := T0 + \Delta T$$

41865.34188

(6)

ossia circa **42000 °C** .