

9.5. Un proiettile di piombo di massa $m_1 = 0.01\text{kg}$ si muove con velocità $v_1 = 200\text{m/s}$ ed urta, in modo completamente anelastico, un corpo di alluminio di massa $m_2 = 0.1\text{kg}$, inizialmente fermo. Le temperature dei due corpi sono uguali alla temperatura ambiente $T_a = 300\text{K}$. Si determini la temperatura del sistema, immediatamente dopo l'urto, trascurando gli scambi di calore con l'esterno. Sia $c_1 = 130\text{J/kgK}$ il calore specifico del piombo e $c_2 = 896\text{J/kgK}$ quello dell'alluminio.

Soluzione

interface(displayprecision = 1) : restart :

m1 := 0.01 : v1 := 200 : m2 := 0.1 : Ta := 300 : c1 := 130 : c2 := 896 :

Calcoliamo dapprima la variazione di energia del sistema dovuto alla **anelasticita`** dell'urto :

$$eq1 := m1 \cdot v1 = (m1 + m2) \cdot v2 \qquad 2.00 = 0.11 v2 \qquad (1)$$

$$sol := solve(eq1, v2) \qquad 18.2 \qquad (2)$$

$$v2 := sol(1); \qquad 18.2 \qquad (3)$$

La variazione di energia cinetica prima e dopo l'urto corrisponde all'aumento di energia termica del sistema finale (due masse attaccate) :

$$Q := \frac{1}{2} \cdot m1 \cdot v1^2 - \frac{1}{2} \cdot (m1 + m2) \cdot v2^2; \qquad 182. \qquad (4)$$

Per determinare la temperatura del sistema dopo l'urto teniamo conto delle capacita` termiche dei due materiali :

$$eq2 := Q + (m1 \cdot c1 + m2 \cdot c2) \cdot (Ta - Tf) = 0; \qquad 27500. - 90.9 Tf = 0 \qquad (5)$$

$$solve(eq2, Tf) \qquad 303. \qquad (6)$$

Pertanto la temperatura finale del sistema sara` di **303 K** .

