9. Un palloncino sferico riempito di elio in una casa a 20 °C ha il diametro di 36 cm. Si trovi il diametro quando il palloncino viene portato fuori alla temperatura di -10 °C, supponendo che le sue forze elastiche siano trascurabili, così che la pressione interna sia sempre 1,0 atm.

Soluzione

`interface(displayprecision = 3) : restart :`

$$Ta := 20.0 ; R := \frac{0.36}{2.0} ; Tb := -10.0 ;$$

$$\begin{aligned} & 20.0 \\ & 0.1800000000 \\ & -10.0 \end{aligned} \tag{1}$$

Poichè si la pressione rimane costante e siamo anche nelle condizioni di gas perfetto (lontani dalla temperatura critica dell'aria) possiamo sfruttare la proporzionalità diretta tra volume e temperatura :

essendo :

$$Va := \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

$$0.008 \pi \tag{2}$$

$$Vb := \frac{Va}{(Ta + 273.15)} \cdot (Tb + 273.15)$$

$$0.007 \pi \tag{3}$$

$$evalf(Vb)$$

$$0.02192903903 \tag{4}$$

per cui il nuovo diametro sarà pari a :

$$eq := Vb = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot Rb^3$$

$$0.007 \pi = \frac{4}{3} \pi Rb^3 \tag{5}$$

$$sol := solve(eq, Rb)$$

$$0.174, -0.087 + 0.150 I, -0.087 - 0.150 I \tag{6}$$

$$Db := sol[1] \cdot 2.0$$

$$0.3472751114 \tag{7}$$

ovvero circa **35 cm** .