11.19. Milyen hosszú alumínium és rézrudat vágjunk le 0 °C-on, ha azt akarjuk, hogy a két fémrúd hosszának különbsége minden hőmérsékleten 0,1 m legyen?

(Az alumínium lineáris hőtágulási tényezője $2{,}4 \cdot 10^{-5}\ \frac{1}{\mathrm{K}}$, a rézé $1{,}6 \cdot 10^{-5}\ \frac{1}{\mathrm{K}}$.)

Megoldás:

11.19. $\alpha_{Al} = 2{,}4 \cdot 10^{-5}\ \frac{1}{\mathrm{K}}$; $\alpha_{Cu} = 1{,}6 \cdot 10^{-5}\ \frac{1}{\mathrm{K}}$; $l_{Cu} - l_{Al} = 0{,}1$ m; $t_0 = 0$ °C.

$l_{0Cu} \cdot (1 + \alpha_{Cu} \cdot \Delta T) - l_{0Al}(1 + \alpha_{Al} \cdot \Delta T) = 0{,}1$ m, de a kezdeti feltétel szerint $l_{0Cu} - l_{0Al} = 0{,}1$ m.

$l_{0Cu} - l_{0Al} + \Delta T(l_{0Cu} \cdot \alpha_{Cu} - l_{0Al} \cdot \alpha_{Al}) = 0{,}1$ m.

$0{,}1 + \Delta T \cdot (l_{0Cu} \cdot \alpha_{Cu} - l_{0Al} \cdot \alpha_{Al}) = 0{,}1$ m.

Ez csak úgy lehet igaz minden hőmérsékleten, ha $l_{0Cu} \cdot \alpha_{Cu} - l_{0Al} \cdot \alpha_{Al} = 0$.

$l_{0Cu} \cdot \alpha_{Cu} = l_{0Al} \cdot \alpha_{Al}$; $\frac{l_{0Cu}}{l_{0Al}} = \frac{\alpha_{Al}}{\alpha_{Cu}} = 1{,}5$.

$\underline{\underline{l_{0Al} = 0{,}2\ \mathrm{m}}}$; $\underline{\underline{l_{0Cu} = 0{,}3\ \mathrm{m}}}$.