

LICEO CLASSICO "SENECA"
Esercizi sul fenomeno della dilatazione
Classe V A

Prof. E. Modica

01 Ottobre 2010

Esercizi risolti sulla dilatazione lineare dei solidi

Esercizio 1 Una sbarra di piombo ($\lambda_{Pb} = 29 \cdot 10^{-6} K^{-1}$) alla temperatura di $0^\circ C$ è lunga 120m. Calcolare la lunghezza finale della sbarra sapendo che la temperatura è stata portata a $120^\circ C$.

Risoluzione

Dalla formula della dilatazione lineare dei solidi

$$\Delta l = \lambda l_0 \Delta T \quad (1)$$

segue che l'allungamento è dato da:

$$\Delta l = (29 \cdot 10^{-6}) \cdot (12 \cdot 10) \cdot (12 \cdot 10) = 4176 \cdot 10^{-4} = 0,4176m$$

La lunghezza finale della sbarra sarà quindi:

$$l = l_0 + \Delta l = 120 + 0,4176 = 120,4176m$$

Esercizio 2 Determinare la natura di una sbarra metallica sapendo che la sua lunghezza iniziale è pari a 12m e che la sua temperatura è stata portata da $10^\circ C$ a $180^\circ C$, subendo un allungamento pari a 0,05m.

Risoluzione

Dalla (1) segue che:

$$\lambda = \frac{\Delta l}{l_0 \cdot \Delta T}$$

e quindi si ha:

$$\lambda = \frac{0,05}{12 \cdot 170} = \frac{0,05}{2040} = 0,000024 = 24 \cdot 10^{-6} K^{-1}$$

Cercando il valore su una tavola che riporta i coefficienti di dilatazione lineare dei vari materiali, si trova che il valore di λ trovato corrisponde a quello dell'alluminio.

Esercizio 3 Determinare la lunghezza iniziale di una sbarra di ferro ($\lambda_{Fe} = 12 \cdot 10^{-6} K^{-1}$) sapendo che essa subisce un allungamento pari a 0,2m quando la sua temperatura viene portata da $120^\circ C$ a $210^\circ C$.

Risoluzione

Dalla (1) segue che:

$$l_0 = \frac{\Delta l}{\lambda \cdot \Delta T}$$

e quindi si ha:

$$l_0 = \frac{0,2}{12 \cdot 10^{-6} \cdot 90} = \frac{0,2}{12 \cdot 90} \cdot 10^6 = 0,000185 \cdot 10^6 = 185m$$

Esercizio 4 Una sbarra di oro ($\lambda_{Au} = 14 \cdot 10^{-6} K^{-1}$) di lunghezza iniziale pari a 2m subisce un allungamento di 0,002m. Determinare la variazione di temperatura alla quale è stata sottoposta la sbarra.

Risoluzione

Dalla (1) segue che:

$$\Delta T = \frac{\Delta l}{l_0 \cdot \lambda}$$

e quindi si ha:

$$\Delta T = \frac{0,002}{2 \cdot 14 \cdot 10^{-6}} = \frac{0,002}{28} \cdot 10^6 = 0,000071 \cdot 10^6 = 71^\circ C$$

Esercizi risolti sulla dilatazione volumica dei liquidi

Esercizio 5 Un'automobile ha un serbatoio di 75l e viene riempito di benzina ($\alpha_{benzina} = 9,5 \cdot 10^{-4} K^{-1}$) quando la temperatura dell'ambiente è di 12°C. L'automobile viene parcheggiata sotto il sole, quando la temperatura atmosferica raggiunge i 38°C. Supponendo trascurabile la dilatazione del serbatoio, quanta benzina trabocca?

Risoluzione

Dalla formula della dilatazione volumica dei liquidi

$$\Delta V = \alpha V_0 \Delta T \quad (2)$$

segue che la variazione di volume è data da:

$$\Delta V = (9,5 \cdot 10^{-4}) \cdot (75) \cdot (38 - 12) = 18525 \cdot 10^{-4} = 1,8525l$$

Esercizio 6 Determinare il volume iniziale di alcool etilico ($\alpha_{alcool} = 1,1 \cdot 10^{-3} K^{-1}$) contenuto all'interno di un recipiente, sapendo che il suo volume aumenta di 2dm³ quando la temperatura passa da 0°C a 100°C.

Risoluzione

Dalla (2) segue che:

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\alpha \cdot \Delta T}$$

e quindi si ha:

$$V_0 = \frac{2}{1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2} = 1,81dm^3$$

Esercizio 7 Determinare la natura del liquido contenuto all'interno di un recipiente sapendo che il suo volume iniziale è pari a 3dm³ e che esso varia di 0,0432dm³ quando viene portato da una temperatura di 50°C a una di 70°C.

Risoluzione

Dalla (2) segue che:

$$\alpha = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$$

e quindi si ha:

$$\alpha = \frac{0,0432}{3 \cdot 20} = 7,2 \cdot 10^{-4} K^{-1}$$

Cercando il valore su una tavola che riporta i coefficienti di dilatazione volumica dei vari liquidi, si trova che il valore di α trovato corrisponde a quello dell'olio.

Esercizio 8 Una volume iniziale di mercurio ($\alpha_{Cu} = 1,8 \cdot 10^{-4} K^{-1}$) pari a 4,3dm³ subisce una variazione di volume uguale a 0,25dm³. Determinare la variazione di temperatura alla quale è stato sottoposto il mercurio.

Risoluzione

Dalla (2) segue che:

$$\Delta T = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \alpha}$$

e quindi si ha:

$$\Delta T = \frac{0,25}{4,3 \cdot 1,8 \cdot 10^{-4}} = 0,0322 \cdot 10^4 = 322^\circ C$$