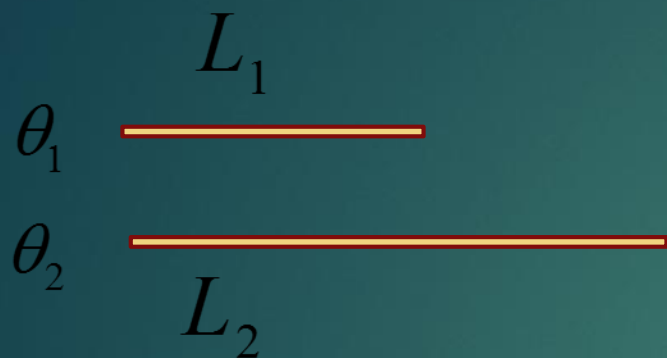


انبساط طولی جامدات :



$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

طول نهایی (m)

ضریب انبساط
طولی ($1/k$)

تغییرات دما (C یا K)

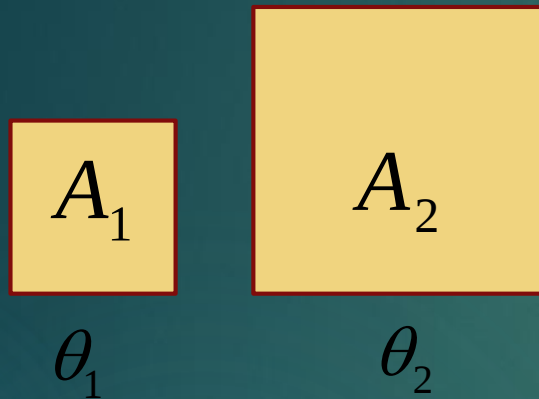
طول اولیه (m)

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

تغییرات طول (m)

این رابطه را به شکل روبرو نیز می توان نوشت:

انبساط سطحی جامدات :



$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta)$$

مساحت نهایی (m^2)

ضریب انبساط
طولی ($1/k$)

تغییرات دما (K یا C)

مساحت اولیه (m^2)

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

تغییرات مساحت (m^2)

ضریب انبساط سطحی ($1/k$)

این رابطه را به شکل روبرو نیز می توان نوشت:

مثال :

اگر دمای صفحه مستطیل شکلی از جنس فولاد به ابعاد $(1\text{m} \times 2\text{m})$ به اندازه 50°C افزایش یابد، مساحت آن چقدر افزایش می یابد؟ ($\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ 1/k}$)

حل :

$$A_1 = 2 \times 1 = 2\text{m}^2$$

$$\Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

$$\Delta A = ?$$

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

$$= 2(2 \times 11 \times 10^{-6})(50) = 22 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

انبساط حجمی جامدات :

$$V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta)$$

حجم نهایی (m^3)

حجم اولیه (m^3)

ضریب انبساط
طولی ($1/k$)

تغییرات دما (K یا C)

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$$

تغییرات حجم (m^3)

ضریب انبساط حجمی جامد ($1/k$)

این رابطه را به شکل روبرو نیز می توان نوشت:



مثال :

استوانه ای به شعاع قاعده 10 cm و ارتفاع 0.5 cm داریم. اگر دمای آن از 10°C به 60°C برسد، حجم آن چقدر افزایش می یابد؟ ($\alpha=3.2 \times 10^{-6} \text{ 1/k}$)

حل :

$$r_1 = 10\text{cm}$$

$$h = 0.5\text{cm}$$

$$\Delta\theta = 60 - 10 = 50^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta V = ?$$

$$V_1 = Ah = (\pi r^2)h = (3)(10)^2(0.5) = 150\text{cm}^3$$

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$$

$$= 150(3 \times 3.2 \times 10^{-6})(50) = 72 \times 10^{-3}\text{cm}^3 = 72 \times 10^{-9}\text{m}^3$$

انبساط حجمی مایعات :

$$V_2 = V_1(1 + \beta \Delta \theta)$$

حجم نهایی (m^3)

ضریب انبساط

تغییرات دما (K یا C)

حجمی مایع ($1/k$)

حجم اولیه (m^3)

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$$

تغییرات حجم (m^3)

این رابطه را به شکل روبرو نیز می توان نوشت:

انبساط حجمی جامدات در مقایسه با مایعات بسیار کم است



مثال :

لیوانی شیشه ای در دمای 20°C گنجایشی برابر با 300 cm^3 دارد و در این دما با روغن زیتون پر می شود. اگر دمای مجموعه را به 70°C برسانیم، چند سانتی متر مکعب روغن بیرون می ریزد؟ ($\alpha=10^{-5}\text{ 1/k}$ شیشه و $\beta=7\times 10^{-4}\text{ 1/k}$ روغن)

حل :

$$\Delta V_{\text{لیوان}} = V_1(3\alpha)\Delta\theta$$

$$= 300(3\times 10^{-5})(50) = 45000\times 10^{-5}\text{ cm}^3 = 0.45\text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{روغن}} = V_1\beta\Delta\theta$$

$$= 300(7\times 10^{-4})(50) = 105000\times 10^{-4}\text{ cm}^3 = 10.5\text{ cm}^3$$

$$\text{حجم روغن سرریز شده} = \Delta V_{\text{روغن}} - \Delta V_{\text{لیوان}} = 10.5 - 0.45 = 10.05\text{ cm}^3$$

تمرین :

قطر یک چرخ و فلک آهن 60m است. اگر کمترین دمای ممکن در طول سال -10°C و بیشترین دما 40°C باشد، بیشترین تغییر مساحت این چرخ و فلک چقدر است؟

$$\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \frac{1}{k}, \pi = 3$$