

Lämpölaajeneminen

- kiinteiden mittasuhteet muuttuvat **kun** lämpötila muuttuu johtuen rakenneseosten lämpöliikkeestä.

Pituuden muutos $\Delta l = l_0 \alpha \Delta t$: l_0, A_0, V_0 = pituuden, pinta-alan ja tilavuuden alkuarvot

Tilavuuden muutos $\Delta V = V_0 \gamma \Delta t$: Δt = lämpötilan muutos ($^{\circ}\text{C}, \text{K}$)

Pinta-alan muutos $\Delta A = A_0 \beta \Delta t$

α = pituuden lämpötilakertoimen (kiinteille aineille)

β = pinta-alan - || - $\beta \approx 2\alpha$

γ = tilavuuden - || - (nestet, kaasut) $\gamma \approx 3\alpha$

Esim. Eurojan linkkimätkä:

$$l_0 = 321 \text{ m}$$

Vuotuinen lämpötilavaihtelu $-25^\circ\text{C} - +30^\circ\text{C}$, $\Delta t = 55^\circ\text{C}$

$$\alpha_{\text{raus}} = 11,7 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

Pituuden muutos: $\Delta l = l_0 \alpha_{\text{raus}} \Delta t =$

$$321 \cdot 11,7 \cdot 10^{-6} \cdot 55 = 0,21 \text{ m}$$

HAKUTULOKSET			
FYSIIKKA (4)			
Kiinteiden alkuaineiden ominaisuuksia			
Alkuaineiden ominaisuuksia			
Muiden kiinteiden aineiden ominaisuuksia			
Ferromagneettisten aineiden ominaisuuksia			
Alkuaine	Tiheys (20°C) 10^3 kg/m^3	Pituuden lämpö- tilakerroin $10^{-6}/\text{K}$	Ominaisläm- pukapasiteetti $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
molybdeen	10,22	5,0	0,230
natrium	0,971	69,6	1,223
nikkeli	8,90	12,7	0,444
osmium	22,57	4,7	0,130
pii	2,33	2,5	0,703
platina	21,45	8,9	0,133
radium	5,5	-	0,121
rauta	7,87	11,7	0,450
rikki	2,07	61	0,733

Esim. 15,00 m pitkä harjateräs mitattiin $+25^{\circ}\text{C}$:n
lämpötilassa. Mikä oli tangon pituus lämpötilassa

-10°C ? Δl

$$\alpha_{\text{teräs}} = 11,7 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

$$\Delta t = -35^{\circ}\text{C}$$

$$l = l_0 + l_0 \alpha \Delta t$$

$$= 15,00 + 15,00 \cdot 11,7 \cdot 10^{-6} \cdot (-35) = 14,9933 \text{ m}$$

$$\approx \underline{\underline{14,99 \text{ m}}}$$