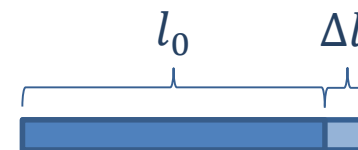


Lämpölaajeneminen

- Kappaleet laajenevat lämmitessään
 - Rakennneosaset vaativat enemmän tilaa lämpöliikkeen lisääntyessä
- Kappaleen pituuden muutos Δl on verrannollinen
 - Lämpötilan muutokseen ΔT *Muutos on sama kelvin- tai celsius-asteina.*
 - Alkuperäiseen pituuteen l_0
 - Materiaalin lämpötilakertoimeen α



- Kiinteille materiaaleille on taulukoitu niille ominaisia *pituuden lämpötilakertoimia* α , $[\alpha] = 1/K$ tai $(1/^\circ\text{C})$
- Pituuden muutokselle saadaan kaava

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T$$

- Uusi pituus $l = l_0 + \Delta l = l_0 + \alpha l_0 \Delta T = l_0(1 + \alpha \Delta T)$

- Vastaavalla periaatteella voidaan laskea pinta-alan tai tilavuuden muutos lämpölaajenemisessa

- Pinta-alan lämpölaajeneminen

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T$$

- Tässä *pinta-alan lämpötilakerroin* $\beta \approx 2\alpha$

- Tilavuuden lämpölaajeneminen

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

- Tässä *tilavuuden lämpötilakerroin* $\gamma \approx 3\alpha$.

- Lähes kaikkien nesteiden tilavuus kasvaa melko lineaarisesti, kun lämpötila kohoaa (nesteiden kertoimia γ löytyy taulukkokirjasta)

- Vesi käyttäytyy poikkeavasti: Veden tiheys on suurin 4 °C lämpötilassa (katso tehtävän 3.23 aineisto, s. 45)

