



Työssä määritetään alumiinin, messingin ja raudan lämpölaajenemiskertoimet.

Välineet

- 29035** Pituuden lämpötilakertoimen määrittäyslaitte
- 53022** Keittopullo, pyöreäpohjainen
- 60085** Kumitulppa, reiällinen
- 55005** Lasiputkea Ø 7 mm, n. 12 cm
- 56035** Kumiletkeä Ø 7/10 mm noin 0,5 m
- 58044** Haihdutusmalja
- 51024** Statiivin jalusta + tanko
- 52003** Kaksoisreikäpuristin
- 52006** Leukapuristin
- 51021** Nestekaasukuumennin
- 51017** Lämpömittari

Vertaile eri metallien lämpölaajenemista.

Rakenna kuvan mukainen mittausasetelma. Aseta tutkittavan metalliputken pieni reikä viisarin tappiin ja kiristä putki toisesta päästä siten, että viisari osoittaa lähes nollaa.

Kuumenna keittopulloa, kunnes vesi alkaa kiehua. Tarkkaile viisaria.

Lopeta kuumennus, kun viisarin liike lakkaa.

Merkitse taulukkoon viisarin osoittama metalliputken lämpölaajeneminen sekä huoneen lämpötilan ja kiehuvan veden lämpötilan erotus.

Toista koe eri metalliputkille. Varo kuumaa putkea, kun vaihdat sitä toiseen.

Kunkin aineen lämpötilakerroin α on määrättävissä, mikäli voidaan osoittaa pituuden muutoksen Δl olevan verrannollinen lämpötilan muutokseen ΔT ainakin jollakin lämpötila-alueella. Tämä työ ei osoita sitä, mutta käytetyille metalleille on olemassa lämpötilakerroimet.

Lämpötilan lämpötilakerroin α ilmoittaa, kuinka monta metriä yhden metrin pituinen metallitanko laajenee, kun sen lämpötila kohoaa yhden asteen (kelvin tai celsius).

Pituuden muutos Δl riippuu siis aineesta (α), pituudesta (l) ja lämpötilan muutoksesta ΔT .

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta T$$

Tästä voidaan määrittää α , kun muut suureet mitataan. Ratkaise yhtälöstä α . Huomaa sen yksikkö.

Laske mittausten perusteella taulukkoon eri metallien lämpötilakerroimet ja vertaa niitä taulukko kirjan arvoihin.

Materiaali	Pituus	Lämpötilan muutos	Pituuden muutos	Laskettu lämpötilakerroin	Taulukkokirjan lämpötilakerroin
l / m		$T / ^\circ C$	$\Delta l / mm \text{ ja } m$	$\alpha / 1 / K$	$\alpha / 1 / K$
Alumiini					
Messinki					
Rauta					

Tehtäviä

1. Esitä lyhyesti mittauslaitteiston toimintaperiaate.
2. Miksi viisarin liike pysähtyy, vaikka kuumentamista jatkettaisiin?
3. Miten voit parantaa mittaustarkkuutta?
4. Kuinka paljon yhden metrin pituinen teräskisko pitenee, jos sen lämpötila kasvaa yhden asteen?
5. Entä 25 metrin pituinen teräspalkki, jos sen lämpötila kasvaa 40 celsiusta?
6. Miksi teräs on hyvä metalli lujittamaan betonipilareita?
7. Missä rakenteissa lämpölaajeneminen on erityisesti otettava huomioon ja miten se tehdään?