

Tehtävät 75–86 ja RATKAISUT

Tehtävä 75

Missä lämpötilassa vesi

- kiehuu
- jäätyy?
- Mikä on ihmisen kehon normaali lämpötila?

Ratkaisu 75

- Vesi kiehuu lämpötilassa 100 °C.
- Vesi jäätyy lämpötilassa 0 °C
- Kehon normaali lämpötila on 37 °C.

Tehtävä 76

Mitkä ovat a) celsiusasteikon b) kelvinasteikon peruspisteet?

Ratkaisu 76

- Jään sulamispiste on 0 °C ja veden kiehumispiste 100 °C.
- Kelvinasteikon nollakohta on absoluuttinen nollapiste eli 0 kelviniä. Asteikolla ei ole toista peruspistettä. Yhden kelvinin muutos lämpötilassa on yhtä suuri kuin yhden celsiusasteen muutos.

Tehtävä 77

- Kuinka kylmässä lämpötilassa olet ollut? Missä?
- Kuinka kuumassa lämpötilassa olet ollut? Missä?
- Kuinka korkea ja matala lämpötila voidaan saada aikaan kotona? Missä?

Ratkaisu 77

- Hiihtolomalla lapissa hiihtoretellä lämpötila oli –25 °C.
- Kesämökin saunassa lämpötila oli 110 °C.
- Uunin lämpötila voi olla 300 °C ja lieden keittolevyn lämpötila jopa 400 °C (teflonpaistinpannu ei saisi kuumentua yli 270 °C:een). Takan lämpötila on 900 °C. Jääkaapin lämpötila on 4 °C ja pakastimen pakastuslämpötila on –25 °C.

Tehtävä 78

- Kerro esimerkki tilanteesta, jossa jokin esine laajenee.
- Kerro esimerkki tilanteesta, jossa neste laajenee.

Ratkaisu 78

- Ilmapallo laajenee, kun se tuodaan pakkasesta sisälle.
- Lämpömittarin neste laajenee, kun lämpötila kohoaa.

Tehtävä 79

- Mitä poikkeavaa on veden lämpölaajenemisessa?
- Mitä merkitystä sillä on luonnossa?

Ratkaisu 79

- Nolla-asteinen vesi supistuu lämmitessään 4 °C:een asti ja alkaa vasta tämän jälkeen laajeta.
- Veden epäsäännöllisellä lämpölaajenemisella on tärkeä merkitys luonnossa: järvet jäätyvät vain pinnalta ja vedessä elämä voi jatkua yli talven.

Tehtävä 80

- Ilmoita raudan sulamispiste 1 535 °C kelvleinä.
- Ilmoita typen kiehumispiste 77 K celsiusasteina.

Ratkaisu 80

- $1535\text{ °C} = (1535 + 273)\text{ K} = 1808\text{ K}$.
- $77\text{ K} = (77 - 273)\text{ °C} = -196\text{ °C}$.

Tehtävä 81

Onko väite oikein vai väärin? Korjaa väärät väitteet oikeiksi.

- Kuparin pituuden lämpötilakerroin on suurempi kuin alumiinin pituuden lämpötilakerroin.
- Mitä pidempi tanko on, sitä enemmän se venyy, kun sitä lämmitetään.
- Talvella vesi on lämpimämpää järven pohjassa kuin jään pinnan alla.
- Nestelämpömittarin toiminta perustuu lasin lämpölaajenemiseen.

Ratkaisu 81

- Väärin. Alumiinin lämpötilakerroin on 0,000023 1/°C ja kuparin 0,000017 1/°C.
- Tosi.
- Tosi.
- Väärin. Mittarin toiminta perustuu nesteen lämpölaajenemiseen.

Tehtävä 84

25 metrin kupariputkesta tehtiin lämminvesiputki käytävään, jonka lämpötila oli 10 °C. Kuinka paljon putki venyi, kun siihen johdettiin kuumaa vettä, jonka lämpötila oli 70 °C?

Ratkaisu 84

Taulukosta nähdään, että kuparin pituuden lämpötilakerroin on 0,0000168 1/°C. Kun putken lämpötila kohoaa, sen pituuden muutos lasketaan yhtälöstä $\Delta l = \alpha \Delta t$, missä pituuden lämpötilakerroin $\alpha = 0,0000168$ 1/°C, putken pituus $l = 25$ m ja lämpötilan muutos $\Delta t = 60$ °C.

Pituuden muutos on
 $\Delta l = 25 \text{ m} \cdot 60 \text{ °C} \cdot 0,0000168 \text{ 1/°C}$
 $= 0,0252 \text{ m} \approx 2,5 \text{ cm}.$

Vastaus

Putki pitenee 2,5 cm.

Tehtävä 85

Helsingistä on Tampereelle rautateitse 150 km. Rautatiekiskot ovat terästä.

- Kuinka suuri on teräksen lämpötilakerroin?
- Kuinka paljon kiskojen pituus muuttuisi, jos kiskot pääsisivät venymään vapaasti, kun lämpötila nousee 0 °C:sta 30 °C:seen?

Ratkaisu 85

- Taulukosta nähdään, että teräksen pituuden lämpötilakerroin on 0,0000117 1/°C.
- Kun kiskojen lämpötila kohoaa, niiden pituuden muutos lasketaan yhtälöstä $\Delta l = \alpha \Delta t$, missä pituuden lämpötilakerroin $\alpha = 0,0000117$ 1/°C, kiskojen pituus $l = 150 \text{ km} = 150\,000 \text{ m}$ ja lämpötilan muutos $\Delta t = 30$ °C.

Pituuden muutos on
 $\Delta l = 150\,000 \text{ m} \cdot 30 \text{ °C} \cdot 0,0000117 \text{ 1/°C}$
 $= 52,65 \text{ m} \approx 53 \text{ m}.$

Vastaus

Kiskot laajenevat 53 m.