

Fy1

Tehtäviä. Täytä puuttuva luku.

$$3,5 \text{ km} = 350 \text{ dam}$$

$$17 \text{ mm} = 0,017 \text{ m}$$

$$200 \text{ mg} = 0,2 \text{ g}$$

$$10,5 \text{ g} = 0,0105 \text{ kg}$$

$$132 \text{ dm} = 0,132 \text{ hm}$$

$$4,2 \text{ km} = 420 \text{ dam}$$

$$23 \text{ mm} = 0,023 \text{ m}$$

$$250 \text{ mg} = 0,25 \text{ g}$$

$$7,8 \text{ g} = 0,0078 \text{ kg}$$

$$85 \text{ dm} = 0,085 \text{ hm}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$U = R \times I$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Tehtävä 1.

Vastuksella on resistanssi 6 ohmia ja sen yli on kytketty 18 voltin jännite. Laske virta, joka kulkee vastuksen läpi.

Vastaus:

Laske virta, eli halutaan I.

$$I = U/R = 18 \text{ voltia} / 6 \text{ ohmia} = 3 \text{ ampeeria}$$

Tehtävä 2.

Leivänpaahdin toimii 120 voltin kotitalousverkossa ja sen resistanssi on 15 ohmia. Mikä on virta, joka kulkee leivänpaahdinten läpi?

Vastaus:

Halutaan virta, eli I.

$$I = U/R = 120 \text{ voltia} / 15 \text{ ohmia} = 8 \text{ ampeeria}$$

Tehtävä 3.

Tietokoneen laturi tarvitsee 19 voltin jännitteen toimiakseen ja sen resistanssi on 95 ohmia. Määritä virta, joka kulkee laturin läpi.

Vastaus:

Halutaan virta, eli kaava on $I = U/R$.

$$I = 19 \text{ voltia} / 95 \text{ ohmia} = 0,2 \text{ ampeeria}$$

Tehtävä 4.

Lamppu toimii 240 voltin jännitteellä ja se on kytketty 120 ohmin resistanssiin. Laske virta, joka kulkee lampun läpi.

Vastaus:

$$I = U/R = 240 \text{ voltia} / 120 \text{ ohmia} = 2 \text{ ampeeria.}$$

Tehtävä 5.

Vastuksella kulkee 2 ampeerin virta ja sen resistanssi on 10 ohmia. Laske jännite, joka on kytketty vastuksen yli.

Vastaus:

Halutaan jännite, eli U.

Virta eli I on 2 ampeeria. Resistanssi eli R on 10 ohmia.

$$U = R \cdot I = 10 \text{ ohmia} \cdot 2 \text{ ampeeria} = 20 \text{ voltia}$$

Tehtävä 6.

Lampun läpi kulkee 0.5 ampeerin virta ja sen yli kytketty jännite on 230 voltia. Laske lampun resistanssi.

Vastaus:

$$R = U / I = 230 \text{ voltia} / 0,5 \text{ ampeeria} = 460 \text{ ohmia.}$$

Tehtävä 7.

Auton akku tuottaa 12 voltin jännitteen ja akun kautta kulkeva virta on 1.5 ampeeria. Laske kytketyn kuorman resistanssi.

Vastaus:

$$R = U / I = 12 \text{ voltia} / 1,5 \text{ ampeeria} = 8 \text{ ohmia}$$

Teholaskuja

$$**P = U \cdot I**$$

$$**U = \frac{P}{I}**$$

$$I = \frac{P}{U}$$

Tehtävä 1.

Jännite on 220 voltia ja virta on 1,5 ampeeria. Laske laitteen teho.

Vastaus:

$$U = 220 \text{ voltia}$$

$$I = 1,5 \text{ ampeeria}$$

$$P = U * I = 220 \text{ voltia} * 1,5 \text{ ampeeria} = 330 \text{ wattia}$$

Tehtävä 2.

Laitteen teho on 100 wattia ja sen jännite on 50 voltia. Laske laitteen läpi kulkeva virta.

Vastaus:

$$P = 100 \text{ wattia}$$

$$U = 50 \text{ voltia}$$

$$I = P / U = 100 \text{ wattia} / 50 \text{ voltia} = 2 \text{ ampeeria}$$

Tehtävä 3.

Laitteen teho on 75 wattia ja sen läpi kulkeva virta on 3 ampeeria. Laske laitteen yli kytketty jännite.

Vastaus:

$$P = 75 \text{ wattia}$$

$$I = 3 \text{ ampeeria}$$

$$U = P / I = 75 \text{ wattia} / 3 \text{ ampeeria} = 25 \text{ wattia}$$

Tehtävä 4.

Jännite on 12 voltia ja laitteen teho on 36 wattia. Laske laitteen läpi kulkeva virta.

Vastaus:

$$U = 12 \text{ voltia}$$

$$P = 36 \text{ wattia}$$

$$I = P / U = 36 \text{ wattia} / 12 \text{ voltia} = 3 \text{ ampeeria}$$

Tehtävä 5.

Virta on 0,5 ampeeria ja laitteen teho on 120 wattia. Laske jännite.

Vastaus:

$$U = P / I = 120 \text{ wattia} / 0,5 \text{ ampeeria} = 240 \text{ voltia.}$$

Tehtävä 6.

Jännite on 110 voltia ja laitteen läpi kulkeva virta on 2 ampeeria. Laske laitteen teho.

Vastaus:

$$U = 110 \text{ voltia}$$

$$I = 2 \text{ ampeeria}$$

$$P = UI = 110 \text{ voltia} * 2 \text{ ampeeria} = 220 \text{ wattia.}$$

Tehtävä 7.

Laitteen teho on 200 wattia ja sen läpi kulkeva virta on 4 ampeeria. Laske laitteen yli kytketty jännite.

Vastaus:

$$P = 200 \text{ wattia}$$

$$I = 4 \text{ ampeeria}$$

$$U = P/I = 200 \text{ wattia} / 4 \text{ ampeeria} = 50 \text{ voltia}$$

Tehtävä 8.

Laitteen teho on 50 wattia ja sen jännite on 25 voltia. Laske laitteen läpi kulkeva virta.

Vastaus:

$$I = P / U = 50 \text{ wattia} / 25 \text{ voltia} = 2 \text{ ampeeria.}$$

Tehtävä 9.

Jännite on 24 voltia ja laitteen läpi kulkeva virta on 3 ampeeria. Laske laitteen teho.

Vastaus:

$$P = UI = 24 \text{ voltia} * 3 \text{ ampeeria} = 72 \text{ wattia}$$

Tehtävä 10.

Virta on 0,75 ampeeria ja laitteen teho on 90 wattia. Laske jännite.

$$U = P / I = 90 \text{ wattia} / 0,75 \text{ ampeeria} = 120 \text{ voltia}$$

Sähköteho, P

Kertoo, miten nopeasti sähköenergiaa tuotetaan, siirretään tai käytetään eli muunnetaan toiseen energiamuotoon.

Yksikkö 1W (watti) tai 1 kW (kilowatti)

$$1\text{kW} = 1000 \text{ W}$$

Kaava: $P=UI$ eli

teho (W) = jännite (V) · virta (A)

Sähkön hinta**Tehtäviä:****Tehtävä 1.**

Laske vuotuinen kustannus television käytöstä, kun TV:n keskimääräinen energiankulutus on 250 kWh vuodessa, sähkön myyntihinta on 20 snt/kWh ja siirtohintaa 4 snt/kWh.

Tehtävä 1: Television vuotuinen kustannus

- **Energiankulutus:** 250 kWh/vuosi
- **Sähkön myyntihinta:** 20 snt/kWh
- **Siirtohint:** 4 snt/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $20 + 4 = 24$ snt/kWh
- **Vuotuinen kustannus:** $250 \text{ kWh} \times 24 \text{ snt/kWh} = 6000 \text{ snt}$
- **Euroiksi muunnettuna:** $6000 \text{ snt} \div 100 = 60,00 \text{ €}$

Tehtävä 2.

Laske jääkaapin vuotuinen energiankulutuksen kustannus, kun jääkaapin kulutus on 365 kWh vuodessa, sähkön myyntihinta on 22 snt/kWh ja siirtohint 6 snt/kWh.

Tehtävä 2: Jääkaapin vuotuinen kustannus

- **Energiankulutus:** 365 kWh/vuosi
- **Sähkön myyntihinta:** 22 snt/kWh
- **Siirtohint:** 6 snt/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $22 + 6 = 28$ snt/kWh
- **Vuotuinen kustannus:** $365 \text{ kWh} \times 28 \text{ snt/kWh} = 10220 \text{ snt}$
- **Euroiksi muunnettuna:** $10220 \text{ snt} \div 100 = 102,20 \text{ €}$

Tehtävä 3.

Laske kannettavan tietokoneen vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun tietokoneen kulutus on 100 kWh vuodessa, sähkön myyntihinta on 25 snt/kWh ja siirtohint 3 snt/kWh.

Tehtävä 3: Kannettavan tietokoneen vuotuinen kustannus

- **Energiankulutus:** 100 kWh/vuosi
- **Sähkön myyntihinta:** 25 snt/kWh
- **Siirtohint:** 3 snt/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $25 + 3 = 28$ snt/kWh
- **Vuotuinen kustannus:** $100 \text{ kWh} \times 28 \text{ snt/kWh} = 2800 \text{ snt}$
- **Euroiksi muunnettuna:** $2800 \text{ snt} \div 100 = 28,00 \text{ €}$

Tehtävä 4.

Laske lampun vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun lamppu kuluttaa vuodessa 50 kWh, sähkön myyntihinta on 18 snt/kWh ja siirtohintaa 7 snt/kWh.

Tehtävä 4: Lampun vuotuinen kustannus

- **Energiankulutus:** 50 kWh/vuosi
- **Sähkön myyntihinta:** 18 snt/kWh
- **Siirtohintaa:** 7 snt/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $18 + 7 = 25$ snt/kWh
- **Vuotuinen kustannus:** $50 \text{ kWh} \times 25 \text{ snt/kWh} = 1250$ snt
- **Euroiksi muunnettuna:** $1250 \text{ snt} \div 100 = 12,50$ €

Tehtävä 5.

Ahmed asuu yksiössä, jossa hän kuluttaa keskimäärin 120 kWh sähköä kuukaudessa. Hän maksaa sähkönsiirrosta 0,07 euroa/kWh ja sähkön hinta on 0,20 €/kWh. Kuukausittainen perusmaksu sähköyhtiölle on 4,80 euroa. Laske Ahmedin kuukausittainen sähkölasku.

- **Kuukausihinta:** 4,80 €
- **Kulut:** 120 kWh per kuukausi
- **Siirtohintaa:** 0,07 €/kWh
- **Sähkön hinta:** 0,20 €/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $0,07 \text{ €/kWh} + 0,20 \text{ €/kWh} = 0,27 \text{ €/kWh}$
- **Kulutuksen kustannus:** $120 \text{ kWh} \times 0,27 \text{ €/kWh} = 32,40$ €
- **Kokonaiskustannus:** $4,80 \text{ €} + 32,40 \text{ €} = 37,20$ €

Tehtävä 6.

Maha käyttää asunnossaan noin 100 kWh sähköä kuukaudessa. Sähkön siirtohintaa on 0,06 €/kWh ja itse sähkön hinta on 0,15 €/kWh. Mahan sähköyhtiö perii kuukausittaisen perusmaksun, joka on 5,00 euroa. Laske, kuinka paljon Mahan sähkölasku on yhteensä kuukaudessa.

- **Kuukausihinta:** 5,00 €
- **Kulut:** 100 kWh per kuukausi
- **Siirtohintaa:** 0,06 €/kWh
- **Sähkön hinta:** 0,15 €/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $0,06 \text{ €/kWh} + 0,15 \text{ €/kWh} = 0,21 \text{ €/kWh}$
- **Kulutuksen kustannus:** $100 \text{ kWh} \times 0,21 \text{ €/kWh} = 21,00$ €
- **Kokonaiskustannus:** $5,00 \text{ €} + 21,00 \text{ €} = 26,00$ €

Tehtävä 7.

Joni asuu kerrostalossa, jossa hän käyttää sähköä 150 kWh kuukaudessa. Sähkön siirtomaksu on 0,05 €/kWh ja sähkö maksaa 0,18 €/kWh. Jonin sähköyhtiö veloittaa kuukausittaisen perusmaksun, joka on 3,50 euroa. Määritä Jonin sähkölaskun kokonaissumma kuukaudessa.

- **Kuukausihinta:** 3,50 €
- **Kulutus:** 150 kWh per kuukausi
- **Siirtohint:** 0,05 €/kWh
- **Sähkön hinta:** 0,18 €/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $0,05 \text{ €/kWh} + 0,18 \text{ €/kWh} = 0,23 \text{ €/kWh}$
- **Kulutuksen kustannus:** $150 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €/kWh} = 34,50 \text{ €}$
- **Kokonaiskustannus:** $3,50 \text{ €} + 34,50 \text{ €} = 38,00 \text{ €}$

Tehtävä 8.

Mariama asuu omakotitalossa ja kuluttaa kuukaudessa 80 kWh sähköä. Sähkön siirtohint on 0,08 euroa per kWh ja sähkö maksaa 0,22 euroa per kWh. Mariaman sähköyhtiö veloittaa 6,00 euroa kuukaudessa perusmaksuna. Laske Mariaman sähkölaskun kokonaissumma.

- **Kuukausihinta:** 6,00 €
- **Kulutus:** 80 kWh per kuukausi
- **Siirtohint:** 0,08 €/kWh
- **Sähkön hinta:** 0,22 €/kWh
- **Yhteensä per kWh:** $0,08 \text{ €/kWh} + 0,22 \text{ €/kWh} = 0,30 \text{ €/kWh}$
- **Kulutuksen kustannus:** $80 \text{ kWh} \times 0,30 \text{ €/kWh} = 24,00 \text{ €}$
- **Kokonaiskustannus:** $6,00 \text{ €} + 24,00 \text{ €} = 30,00 \text{ €}$

Tehtävä 9.

Laske lamppujen vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun lamppuja on kotona kolme kappaletta, jokaisen teho on 12 W, ja ne ovat päällä keskimäärin 5 tuntia päivässä. Sähkön myyntihinta on 20 snt/kWh ja siirtohint on 4 snt/kWh.

- 3 lamppua, kukin 12 W
- 5 tuntia päivässä
- 20 snt/kWh (sähkön myyntihinta)
- 4 snt/kWh (siirtohint)

Vaihe 1: Selvitetään kokonaisteho (W) $3 \text{ lamppua} * 12 \text{ W} = 36 \text{ W}$

Vaihe 2: Muutetaan teho kilowateiksi (kW) $36 \text{ W} / 1000 = 0,036 \text{ kW}$

Vaihe 3: Lasketaan päivittäinen kulutus (kWh) $0,036 \text{ kW} * 5 \text{ h} = 0,18 \text{ kWh}$

Vaihe 4: Lasketaan vuotuinen kulutus (kWh) $0,18 \text{ kWh} * 365 \text{ päivää} = 65,7 \text{ kWh}$

Vaihe 5: Lasketaan sähkön kustannus (myynti + siirto) $20 \text{ snt/kWh} + 4 \text{ snt/kWh} = 24 \text{ snt/kWh}$

Vaihe 6: Lasketaan vuotuinen kustannus $65,7 \text{ kWh} * 0,24 \text{ €/kWh} = 15,77 \text{ €}$

Tehtävä 10.

Laske yhteiskäytön vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun television teho on 90 W ja pelikonsolin teho on 150 W. Molemmat ovat päällä keskimäärin 3 tuntia päivässä. Sähkön myyntihinta on 22 snt/kWh ja siirtohinta on 5 snt/kWh.

- Televisio 90 W
- Pelikonsoli 150 W
- 3 tuntia päivässä
- 22 snt/kWh (sähkön myyntihinta)
- 5 snt/kWh (siirtohinta)

Vaihe 1: Selvitetään kokonaisteho (W) $90 \text{ W} + 150 \text{ W} = 240 \text{ W}$

Vaihe 2: Muutetaan teho kilowateiksi (kW) $240 \text{ W} / 1000 = 0,24 \text{ kW}$

Vaihe 3: Lasketaan päivittäinen kulutus (kWh) $0,24 \text{ kW} * 3 \text{ h} = 0,72 \text{ kWh}$

Vaihe 4: Lasketaan vuotuinen kulutus (kWh) $0,72 \text{ kWh} * 365 \text{ päivää} = 262,8 \text{ kWh}$

Vaihe 5: Lasketaan sähkön kustannus (myynti + siirto) $22 \text{ snt/kWh} + 5 \text{ snt/kWh} = 27 \text{ snt/kWh}$

Vaihe 6: Lasketaan vuotuinen kustannus $262,8 \text{ kWh} * 0,27 \text{ €/kWh} = 70,96 \text{ €}$

Tehtävä 11.

Laske kannettavan tietokoneen vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun tietokoneen teho on 65 W, ja sitä käytetään keskimäärin 8 tuntia päivässä. Sähkön myyntihinta on 25 snt/kWh ja siirtohinta on 3 snt/kWh.

- Kannettavan tietokoneen teho 65 W
- 8 tuntia päivässä
- 25 snt/kWh (sähkön myyntihinta)

- 3 snt/kWh (siirtohinta)

Vaihe 1: Muutetaan teho kilowateiksi (kW) $65 \text{ W} / 1000 = 0,065 \text{ kW}$

Vaihe 2: Lasketaan päivittäinen kulutus (kWh) $0,065 \text{ kW} * 8 \text{ h} = 0,52 \text{ kWh}$

Vaihe 3: Lasketaan vuotuinen kulutus (kWh) $0,52 \text{ kWh} * 365 \text{ päivää} = 189,8 \text{ kWh}$

Vaihe 4: Lasketaan sähkön kustannus (myynti + siirto) $25 \text{ snt/kWh} + 3 \text{ snt/kWh} = 28 \text{ snt/kWh}$

Vaihe 5: Lasketaan vuotuinen kustannus $189,8 \text{ kWh} * 0,28 \text{ €/kWh} = 53,14 \text{ €}$

Tehtävä 12.

Laske sähkökiukaan vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun kiukaan teho on 7 kW, ja sitä käytetään keskimäärin 1 tunti kolme kertaa viikossa. Sähkön myyntihinta on 18 snt/kWh ja siirtohintaa on 6 snt/kWh.

- Kiukaan teho 7 kW
- 1 tunti kolme kertaa viikossa
- 18 snt/kWh (sähkön myyntihinta)
- 6 snt/kWh (siirtohintaa)

Vaihe 1: Lasketaan viikoittainen käyttö (tuntia) $1 \text{ h} * 3 \text{ kertaa} = 3 \text{ h viikossa}$

Vaihe 2: Lasketaan vuotuinen käyttö (tuntia) $3 \text{ h} * 52 \text{ viikkoa} = 156 \text{ h vuodessa}$

Vaihe 3: Lasketaan vuotuinen kulutus (kWh) $7 \text{ kW} * 156 \text{ h} = 1092 \text{ kWh}$

Vaihe 4: Lasketaan sähkön kustannus (myynti + siirto) $18 \text{ snt/kWh} + 6 \text{ snt/kWh} = 24 \text{ snt/kWh}$

Vaihe 5: Lasketaan vuotuinen kustannus $1092 \text{ kWh} * 0,24 \text{ €/kWh} = 262,08 \text{ €}$

Tehtävä 13.

Laske ilmalämpöpumpun vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun pumpun teho on 1,2 kW, ja sitä käytetään keskimäärin 12 tuntia päivässä kuuden kuukauden ajan vuodessa. Sähkön myyntihinta on 20 snt/kWh ja siirtohintaa on 8 snt/kWh.

- Pumpun teho 1,2 kW
- 12 tuntia päivässä
- Käyttöaika 6 kuukautta vuodessa
- 20 snt/kWh (sähkön myyntihinta)
- 8 snt/kWh (siirtohintaa)

Vaihe 1: Lasketaan päivittäinen kulutus (kWh) $1,2 \text{ kW} \cdot 12 \text{ h} = 14,4 \text{ kWh}$ päivässä

Vaihe 2: Lasketaan kuukausittainen kulutus (kWh) $14,4 \text{ kWh} \cdot 30 \text{ päivää} = 432 \text{ kWh}$ kuukaudessa

Vaihe 3: Lasketaan puolen vuoden kulutus (kWh) $432 \text{ kWh} \cdot 6 \text{ kuukautta} = 2592 \text{ kWh}$

Vaihe 4: Lasketaan sähkön kustannus (myynti + siirto) $20 \text{ snt/kWh} + 8 \text{ snt/kWh} = 28 \text{ snt/kWh}$

Vaihe 5: Lasketaan vuotuinen kustannus $2592 \text{ kWh} \cdot 0,28 \text{ €/kWh} = 725,76 \text{ €}$

VAIKEITA TEHTÄVIÄ

Esimerkki:

Leivänpaahdin on kytketty pistorasiaan (Suomessa verkkojännite on 230 V). Sen vastus on päällä tunnin ajan, jolloin sen läpi kulkee 3,5 ampeerin sähkövirta.

Laske sähkön hinta vuodessa, kun paahdinta käytetään kerran päivässä. Sähkön hinta tässä on 30+5 snt/kWh

$$U = 230 \text{ V,}$$

$$I = 3,5 \text{ A,}$$

$$t = 1 \text{ h} \cdot 365 \text{ (vuosi)} = 365 \text{ h}$$

$$P = UI = 230 \text{ V} \cdot 3,5 \text{ A} = 805 \text{ W} = 0,805 \text{ kW}$$

$$E = Pt = 0,805 \text{ kW} \cdot 365 \text{ h} = 293,825 \text{ kWh}$$

$$\text{Hinta} = E \cdot \text{kWh-hinta} = 293,825 \text{ kWh} \cdot 35 \text{ snt/kWh} = 10283,875 \text{ snt} \approx 102,84 \text{ €}$$

$$\text{Vastaus: n. } 102,84 \text{ € vuodessa}$$

Tehtävä 1.

Kahvinkeitin, jonka teho on 900 wattia, on päällä 30 minuuttia päivässä. Se on kytketty pistorasiaan (verkkojännite on 230 V). Laske sen vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun sähkön hinta on 30+5 snt/kWh.

Vastaus:

900 wattia on 0,9 kilowattia.

$$E = Pt = 0,9 \text{ kW} * 0,5\text{h} * 365 = 164,25 \text{ kWh}$$

Hinta on $E * \text{kWh-hinta}$

$$\text{Hinta} = 164,25 \text{ kWh} * 35 \text{ snt/kWh} = 5748,75 \text{ senttiä eli } 57,49 \text{ euroa}$$

Tehtävä 2.

Mikroaaltouuni on päällä 15 minuuttia päivässä, ja sen teho on 1200 wattia. Sitä käytetään verkkojännitteen avulla (230 V). Laske mikroaaltouunin vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun sähkön hinta on 30+5 snt/kWh.

Vastaus:

1200 wattia on 1,2 kilowattia.

$$E = Pt = 1,2 \text{ kW} * 0,25\text{h} * 365 = 109,5 \text{ kWh}$$

Hinta on $E * \text{kWh-hinta}$

$$\text{Hinta} = 109,5 \text{ kWh} * 35 \text{ snt/kWh} = 3832,5 \text{ senttiä eli } 38,33 \text{ euroa}$$

Tehtävä 3.

Sähköhella, jonka yksi levy kuluttaa 1500 wattia, on päällä tunnin päivässä. Hella toimii verkkojännitteellä (230 V). Laske hellan vuotuinen sähkönkulutuksen kustannus, kun sähkön hinta on 30+5 snt/kWh.

Vastaus:

1500 wattia on 1,5 kilowattia.

$$E = Pt = 1,5 \text{ kW} * 1\text{h} * 365 = 547,5 \text{ kWh}$$

Hinta on $E * \text{kWh-hinta}$

$$\text{Hinta} = 547,5 \text{ kWh} * 35 \text{ snt/kWh} = 19162,5 \text{ senttiä eli } 191,63 \text{ euroa}$$

Lämpö

Lämpölaajeneminen

Kun tutkitaan kappaleen laajenemista vain yhdessä suunnassa, käytetään pituuden lämpötilakerrointa eli lineaarista lämpölaajenemiskerrointa α . Kappaleen pituuden muutos ΔL voidaan laskea yhtälöstä:

$$\Delta L = \alpha \Delta T L,$$

missä L on kappaleen alkuperäinen pituus ja ΔT on lämpötilan muutos.

Tehtävä 1:

Laske, kuinka paljon 800 mm pitkä kupariputki laajenee, kun sen lämpötila nousee 25°C . Kuparin lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on noin $17 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

Ohjeet:

1. Kirjoita yhtälö lämpölaajenemiselle: $\Delta L = \alpha \Delta T L$,
2. Sijoita arvot yhtälöön ja laske pituuden muutos.
- 3.

$$\Delta L = 0.000017 \times 25 \times 800 = 0.34 \text{ mm}$$

Tehtävä 2:

Oletetaan, että lasilevyn alkuperäinen pituus on 1200 mm. Lasin lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on noin $9 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon lasilevyn pituus muuttuu, jos sen lämpötila laskee 15°C .

Ohjeet:

Kirjoita yhtälö lämpölaajenemiselle: $\Delta L = \alpha \Delta T L$,
Sijoita arvot yhtälöön ja laske pituuden muutos.

$$\Delta L = 0.000009 \times (-15) \times 1200 = -0.162 \text{ mm}$$

Tehtävä 3:

Betonisillan alkuperäinen pituus on 50 metriä. Betonin lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on noin $12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon sillan pituus muuttuu, jos ulkolämpötila vaihtelee kesän $+30^\circ\text{C}$:sta talven -20°C :iin.

Ohjeet:

4. Kirjoita yhtälö lämpölaajenemiselle: $\Delta L = \alpha \Delta T L$,
5. Sijoita arvot yhtälöön ja laske pituuden muutos.
6. Lämpötila muuttuu 30 asteen ja -20 asteen välillä, eli voi muuttua 50 astetta.

$$\Delta L = 0,000012 \times 50 \times 50 = 0.03 \text{ m}$$

Tehtävä 4.

Teräspalkin alkuperäinen pituus on 2000 mm. Teräksen lämpölaajenemiskerroin on noin $0,000012/^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon palkin pituus muuttuu, jos sen lämpötila nousee 40°C .

$$\Delta L = 0.000012 \times 40 \times 2000 = 0.96 \text{ mm}$$

Tehtävä 5.

Alumiinisen ikkunakehyksen alkuperäinen pituus on 1500 mm. Alumiinin lämpölaajenemiskerroin on noin $0,000023/^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon kehyksen pituus muuttuu, jos sen lämpötila laskee 20°C .

$$\Delta L = 0.000023 \times (-20) \times 1500 = -0.69 \text{ mm}$$

Tehtävä 6.

Titaanitanko on 1,5 m pitkä. Titaanin lämpölaajenemiskerroin on noin $0,0000085/^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon tangon pituus muuttuu, jos sen lämpötila nousee 50°C .

$$\Delta L = 0.0000085 \times 50 \times 1500 = 0.6375 \text{ mm (muutettu millimetrikseksi)}$$

Tehtävä 7.

Messinkipalkin alkuperäinen pituus on 20 cm. Messingin lineaarinen lämpölaajenemiskerroin on noin $0,000019/^\circ\text{C}$. Laske, kuinka paljon palkin pituus muuttuu, jos sen lämpötila laskee 30°C .

$$\Delta L = 0.000019 \times (-30) \times 200 = -0.114 \text{ mm (muutettu millimetrikseksi)}$$