

1. A) Koska lämpötila kasvaa, myös langan pituus kasvaa lämpölaajenemisen takia.

$$B) \Delta l = \alpha l \Delta t$$

$$\Delta l = ?$$

$$\alpha = 0,000\ 017\ 1/^{\circ}\text{C}$$

$$l = 20\ \text{cm}$$

$$\Delta t = 40^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 0,000\ 017\ 1/^{\circ}\text{C} \cdot 20\text{cm} \cdot 20^{\circ}\text{C}$$

$$= 0,0068\ \text{cm}$$

2.  $\Delta l = \alpha l \Delta t$

$$\alpha = 0,000\ 012\ 1/^{\circ}\text{C}$$

$$l = 500\text{m}$$

$$\Delta t = 15^{\circ}\text{C} - (-2^{\circ}\text{C}) = 15^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C} = 17^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 0,000\ 012\ 1/^{\circ}\text{C} \cdot 500\text{m} \cdot 17^{\circ}\text{C}$$

$$= 0,102\ \text{m} = 10,2\ \text{cm}$$

3.  $\Delta l = \alpha l \Delta t$

$$\alpha = 0,000\ 019\ 1/^{\circ}\text{C}$$

$$l = 40\text{m}$$

$$\Delta t = -6^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C} = -18^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 0,000\ 019\ 1/^{\circ}\text{C} \cdot 40\text{m} \cdot (-18^{\circ}\text{C})$$

$$= -0,01368\text{m} = -1,4\text{cm}$$

eli pituus lyhenee 1,4cm

4.  $\Delta l = \alpha l \Delta t$

$$\alpha = 0,000\ 012\ 1/^{\circ}\text{C}$$

$$l = 12\text{cm}$$

$$\Delta t = -30^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} = -60^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 0,000\ 012\ 1/^{\circ}\text{C} \cdot 12\text{cm} \cdot (-60^{\circ}\text{C}) = -0,00864\text{cm}$$

$$\text{Uusi pituus: } 12\text{cm} - 0,00864\text{cm} = 11,99\text{c}$$

5. Koska ilman lämpötilaerot voivat olla suuria, jolloin esimerkiksi sillan rakenteet pitenevät ja lyhenevät lämpötilan mukaan. Tämä voi rikkoa rakenteita, jolloin voi aiheutua sortumisvaara.
6. Veden tiheys on suurimmillaan  $+4^{\circ}\text{C}$ :ssa, jolloin sen tilavuus on myös pienin.  $+4^{\circ}\text{C}$  vesi painuu tiheydensä takia pohjalle, jolloin kylmempi tai lämpimämpi vesi jää pinnalle. Vesi järvien pohjalla pysyy tämän takia aina sulana, joten esimerkiksi kalat selviävät sen ansiosta talven yli.

Aine	Pituuden lämpötilakerroin ( $\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ )
Lasi	0,000008
Betoni	0,000012
Rauta	0,000012
Teräs	0,000012
Kupari	0,000017
Messinki	0,000021
Alumiini	0,000023
Lyijy	0,000029