

9. tunti: Lämpö

Energia

- Energiamuotoja ovat esimerkiksi valo-, liike- ja lämpöenergia
- Ihmiset tarvitsevat energiaa ja koneet tarvitsevat energiaa
- Energian tunnus on E ja yksikkö joule (J)
- Esimerkiksi (pienessä) suklaapatukassa voi olla energiaa 500 kilojoulea



Energian säilymislaki

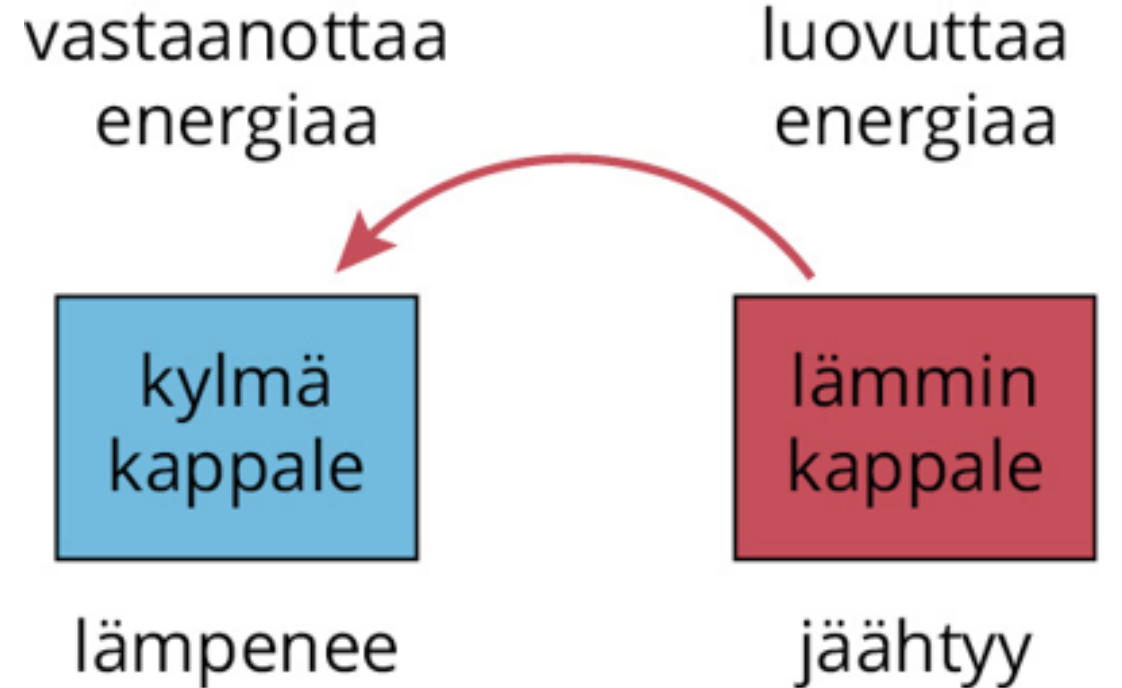
- Energia voi luonnon ilmiöissä siirtyä tai muuntua energiamuodosta toiseen
- Energian säilymislain mukaan energia ei koskaan häviä eikä sitä myöskään synny



Esimerkiksi tuulen liikkeen energia muuntuu tuulimyllyssä sähköksi.

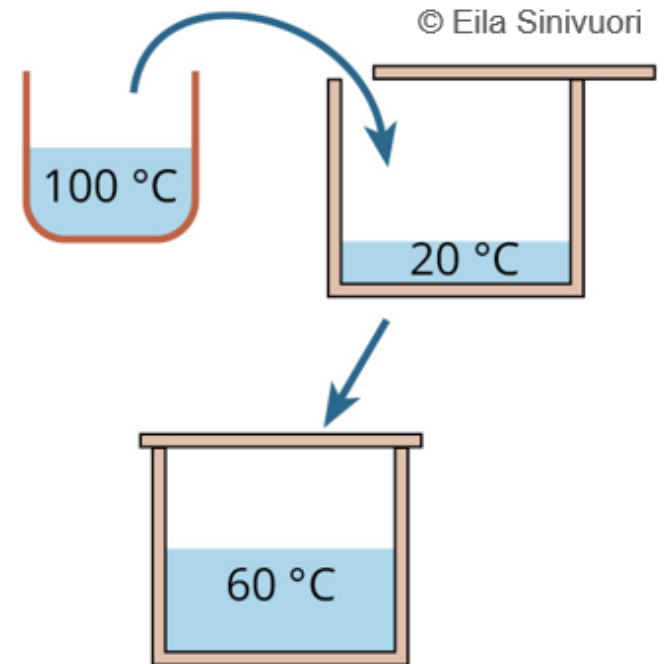
Lämpö

- Lämpö tarkoittaa sitä, että lämpimämmästä kappaleesta siirtyy energiaa kylmempään kappaleeseen
- Kylmempi kappale lämpenee ja kuumempi jäähtyy
 - lämpötilaerot tasoittuvat
- Siirtyvän energian määrää kutsutaan lämpömääräksi



Esimerkki

- Kaadetaan 100-asteista vettä styrokasiastiaan, jossa on *sama määrä* 20-asteista vettä.
- Kun lämpötilaerot ovat tasoittuneet, veden loppulämpötila on 60 °C.
- Kuuman veden lämpötila laski. Muutos oli $100\text{ °C} - 60\text{ °C} = 40\text{ °C}$.
- Kylmemmän veden lämpötila nousi 20 °C:sta 60 °C:seen. Muutos oli myös 40 °C.



Ominaislämpökapasiteetti

- Ominaislämpökapasiteetti kuvaa aineiden erilaista energian varastoimiskykyä
- Esimerkiksi veden ominaislämpökapasiteetti on $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ eli 4,2 kJ:n energialla voi lämmittää 1 kg vettä yhden celsiusasteen verran
- Pieni ominaislämpökapasiteetti → aine lämpenee tai jäähtyy helposti/nopeasti
- Suuri ominaislämpökapasiteetti → aine lämpenee tai jäähtyy hitaasti



Järvet lämpenevät ja jäähtyvät hitaasti, koska veden ominaislämpökapasiteetti on suuri.

Eri aineiden ominaislämpökapasiteetteja

- Esimerkiksi 1 kg alumiinia lämpenee yhden asteen, kun siihen siirtyy energiaa $1 \cdot 1 \cdot 0,9 \text{ kJ} = 0,9 \text{ kJ}$

- Esimerkiksi 2 kg rautaa lämpenee 2 astetta, kun siihen siirtyy energiaa $2 \cdot 2 \cdot 0,45 \text{ kJ} = 1,8 \text{ kJ}$

- Esimerkiksi 4 kg vettä lämpenee 10 astetta, kun siihen siirtyy energiaa $4 \cdot 10 \cdot 4,19 \text{ kJ} = 167,6 \text{ kJ}$

Aine	Ominaislämpökapasiteetti (kJ/(kg·°C))
Alumiini	0,9
Etanoli	2,43
Ilma	1,01
Kulta	0,129
Kupari	0,387
Lasi	0,84
Rauta	0,45
Teräs	0,46
Vesi	4,19
Jää	2,09

Tehtävät

1. Työpöydälläsi on mukillinen kuumaa kaakaota. Mitkä väitteistä ovat oikein?
 - a) Lämpö siirtyy ympäristöstä kaakaoon.
 - b) Lämpö siirtyy kaakaosta ympäristöön.
 - c) Jonkin ajan kuluttua kaakaon lämpötila on sama kuin ympäristön.
2.
 - a) Yksi litra 20-asteista ja yksi litra 40-asteista vettä sekoitetaan. Mikä on veden loppulämpötila?
 - b) Sangollinen 10-asteista järvivettä ja sangollinen 100-asteista vettä sekoitetaan. Mikä on veden loppulämpötila?
3.
 - a) Kahden rautakappaleen massat ovat 400 g ja 800 g. Kappaleita lämmitetään siten, että niiden lämpötila kohoaa 20 asteella. Kumman kappaleen lämmittämiseen tarvitaan vähemmän energiaa?
 - b) Toisessa mittapullossa on 50 g vettä ja toisessa 50 g etanolia. Kummankin nesteen lämpötilaa nostetaan 40 °C:lla. Kumman lämmittämiseen tarvitaan enemmän energiaa?
4. Kuinka monta celsiusastetta rautakappaleen lämpötila nousee, kun sen
 - a) massa on 1,0 kg ja lämmittämiseen käytetään 0,45 kJ energiaa
 - b) massa on 1000 kg ja lämmittämiseen käytetään 4500 kJ energiaa?