

Mekaanisen energian ja lämpöenergian yhteys

Potentiaalienergia (asemaenergia)

- kappaleella on asemaltaan johtuen kyky tehdä työtä

$$\boxed{E_p = mgh} \quad [E_p] = \text{J (joule)}$$

m = massa (kg)

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

h = korkeuden muutos (m)

Kineettinen energia (liike-energia)

- kappaleella on nopeutensa ansiosta kyky tehdä työtä

$$\boxed{E_k = \frac{1}{2}mv^2} \quad [E_k] = \text{J (joule)}$$

v = nopeus ($\frac{\text{m}}{\text{s}}$)

Mekaaninen energia on kappaleen potentiaali- ja liike-energian summa

$$E_M = E_p + E_k$$

- Energian avulla voidaan tehdä työtä ja työn avulla energiaa

Työ (W)

Työ = voima · matka

Suureyhtälönä $W = F \cdot s$ $[W] = Nm = J$ (joule)

F = voima (N)

s = matka (m)

Joule'n koe

- osoitti mekaanisen- ja lämpöenergian välisen yhteyden

("jännitteen mekaanisen energian muutos = veden lämpöenergian muutos")

- 9-15. Pienillä kuparikuulilla täytetty pussi pudotettiin lattialle 1,9 metrin korkeudelta 20 kertaa.



Oletetaan, että kuparikuulapussin mekaanisesta energiasta puolet muuntui kuparikuulien ja puolet lattian sisäenergiaksi. Kuinka paljon kuulien lämpötila muuttui?

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$h = 1,9 \text{ m}$$

$$C_m = 0,384 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} = 384 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Puolet mekaanisen energian muutosesta
= lämpöenergian muutos

$$\frac{1}{2} \Delta E_p = \Delta Q$$

$$20 \cdot \frac{1}{2} mgh = C_{cu} m \Delta T \quad || : m$$

$$20 \cdot \frac{1}{2} gh = C_{cu} \Delta T \quad || : C_{cu}$$

$$\Delta T = \frac{10gh}{C_{cu}} = \frac{10 \cdot 9,81 \cdot 1,9}{384} = \underline{\underline{0,49^\circ\text{C}}}$$