

Th-50 Mechanisches und elektrisches Wärmeäquivalent

In diesem Versuch wird die Äquivalenz von Wärme und mechanischer Reibungsarbeit und/oder elektrischer Energie gezeigt.

Erwärmt wird ein Kalorimeter in Form eines Zylinders aus Metall. Die mechanische Arbeit wird durch das Reiben einer Schnur am Kalorimeter zugeführt, die elektrische Energie durch Heizelemente.

Aufbau



Resultat

Masse der Zylinder:

- $M_{Cu} = 0.7745\text{kg}$

- $M_{Alu} = 0.2481\text{kg}$

Durchmesser der Zylinder: 0.046m (beide)

Mechanisches Wärmeäquivalent

1. Beispiel Kupferzylinder, ohne vorheriges Abkühlen:

- Gewicht des Eimers = 4.2kg :

- Anfangstemperatur: 21.1°C

- Temperatur nach 400 Umdrehungen: 28.5°C

- $\Delta T = 7.4\text{K} \rightarrow \Delta Q = 2345\text{J}$

- mechanische Arbeit: $W = 2380\text{J}$

$\rightarrow$ Abweichung von 1.5%

2. Beispiel Kupferzylinder, mit vorherigem Abkühlen:

- Raumtemperatur: 20.6°C

- Start der Messung bei $T = 14.5^\circ\text{C}$

- Nach 605 Umdrehungen betrug die Temperatur 26.6°C

- $\Delta T = 12.1\text{K} \rightarrow \Delta Q = 3837\text{J}$; mechanische Arbeit: $W = 3600\text{J}$

$\rightarrow$ Abweichung von 6.5%

3. Beispiel Aluminiumzylinder, mit vorherigem Abkühlen:

- Raumtemperatur: 20.6°C

- Start der Messung bei $T = 16.0^\circ\text{C}$

- Nach 350 Umdrehungen betrug die Temperatur 25.2°C

- $\Delta T = 9.2\text{K} \rightarrow \Delta Q = 1968\text{J}$; mechanische Arbeit: $W = 2083\text{J}$

$\rightarrow$ Abweichung von 5.5%

Elektrisches Wärmeäquivalent (Beispiel Aluzylinder):

- $U = 12.8\text{V}$, $I = 0.9\text{A}$, $t = 172\text{s} \rightarrow E = 1981\text{J}$

- In dieser Zeit Anstieg der Temperatur von 21.2°C auf $30.0^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T = 8.8\text{K} \rightarrow \Delta Q = 1876\text{J}$

$\rightarrow$ Abweichung von 5%