



Experimento 6

Equivalente mecânico do Calor

Marcia A. Rizzutto

Laboratório de Mecânica - 2017



Objetivos da Experiência

- Comparar ordem de grandeza da energia produzida por duas situações diferentes
- Medir o aquecimento de um cilindro de cobre devido a uma quantidade controlada de energia mecânica
- Medir o aquecimento do cilindro de cobre pela queima de um palito de fósforo

Experiência

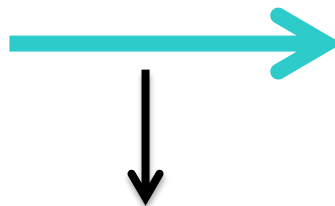
Energia



Trabalho mecânico
(força que vai
deslocar um objeto)

Transformação química
(queima de uma
pequena quantidade de
matéria)

Energia mecânica
(Joules)



Energia Térmica
(calorias)

Equivalente
Mecânico Calor

Energia Térmica

- 1948 – caloria não tem mais sentido pois o valor estabelecido varia com a temperatura
- Hoje – energia térmica é medida em Joules
 - 1 cal = quantidade de energia para aquecer 1g de água em 1°C;



Experimento

○ Queremos:

- Razão entre o trabalho realizado pela manivela e a energia térmica transferida para o cilindro
- Capacidade Térmica do cilindro de cobre
- Energia obtida pela queima do palito de fósforo (energia de combustão)

Experimento

Trabalho da manivela

Equivalente Mecânico Calor

$$J = \frac{W}{Q}$$

Razão entre o trabalho realizado (W) e o calor produzido (Q)

$$J = \frac{W}{Q} = \frac{J}{cal} = \frac{MgR(2\pi)N}{mc\Delta T}$$

$$c = 0,094 cal/g^{\circ}C$$

$$\Delta T = \text{trabalho mecânico} \quad J_{teo} = 4,18 \text{ Joule/cal}$$

$$\left(\frac{sJ}{J}\right)^2 = \left(\frac{SM}{M}\right)^2 + \left(\frac{Sg}{g}\right)^2 + \left(\frac{SR}{R}\right)^2 + \left(\frac{Sm}{m}\right)^2 + \left(\frac{S\Delta T}{\Delta T}\right)^2$$

Experimento – manivela

$$\omega = \tau \theta = MgR(2\pi)N \quad (\text{trabalho})$$

$$Q = mc\Delta T = mc(T_f - T_i) = \omega \quad (\text{Quantidade de calor})$$

$$\frac{\omega}{(T_f - T_i)} = mc = C$$

$$(\text{Capacidade térmica}) \quad C = \frac{\omega}{(T_f - T_i)} = \frac{MgR(2\pi)N}{(T_f - T_i)}$$



Grandezas a determinar

- Equivalente Mecânico Calor e sua incerteza
- Capacidade Térmica do cilindro e sua incerteza
- Quantidade de calor transferida pela queima do fósforo e sua incerteza
- Poder calorífico da lenha e sua incerteza

Experimento – Queima do fósforo

(Capacidade térmica do cilindro)

$$C = \frac{\omega}{(T_f - T_i)} = \frac{MgR(2\pi)N}{(T_f - T_i)}$$

(Quantidade de calor
do fósforo)

$$Q = mc\Delta T$$

(C do cilindro)

(Poder calorífico da lenha)

$$q = \frac{Q}{m}$$

do fósforo

Massa do fósforo