



Thermodynamik

Serie 1

HS 2020
Prof. P. Jetzer

M. Haney, S. Tiwari, M. Ebersold
<https://www.physik.uzh.ch/de/lehre/PHY341/>

Ausgeteilt am: 22.09.20
Abzugeben bis: 29.09.20

1. Reversible elektrische Zelle [4 P]

Für eine reversible elektrische Zelle gilt: $\delta A = -E de$, wobei e die Ladung und E die elektromotorische Kraft ist.

- Bestimme den Zusammenhang zwischen der kalorischen Zustandsgleichung $U = U(e, T)$ und der thermischen Zustandsgleichung $E = E(e, T)$.
- Berechne aus der thermischen Zustandsgleichung die bei einer isothermen Ladungsänderung de zugeführte Wärme.

2. Wärmepumpe [4 P]

Berechne die Arbeit, die es mindestens braucht, um die Energiemenge einer Kalorie von einem Körper bei Temperatur 0°C zu einem Körper der Temperatur 100°C zu bringen.

3. Exaktes Differential [2 P]

Ist das folgende Differential exakt?

$$df = x_1 x_3 dx_1 + x_2 x_3 dx_2 + x_3 x_1 dx_3 + x_2 x_3 dx_4 \quad (1)$$

4. Rechenregeln für partielle Ableitungen [3 P]

Die Variablen x , y , und z seien verknüpft durch $f(x, y, z) = 0$. Zeige, dass

$$\text{a) } \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_z = \left(\left. \frac{\partial y}{\partial x} \right|_z \right)^{-1}, \quad \text{b) } -1 = \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_z \left. \frac{\partial y}{\partial z} \right|_x \left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_y.$$