

Abgabetermin: Donnerstag, 27.11.2008, in der Vorlesung

Aufgabe 12: Entropie und innere Energie einer Feder (4 Punkte)

Eine Feder mit der Federkonstanten k wird durch eine Kraft $K = -kx$ gespannt.

- (a) Wie verändert sich die Entropie S der Feder bei isothermer Ausdehnung?
- (b) Man zeige, dass die innere Energie U der Feder bei adiabatischer Ausdehnung wächst.

Hinweis: Verwenden Sie die freie Energie.

Aufgabe 13: Wärmeaufnahme eines Plattenkondensators (4 Punkte)

Gegeben sei ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand L und der Plattenfläche F , der mit einem Dielektrikum einer temperaturabhängigen Dielektrizitätskonstante $\varepsilon = \varepsilon(T)$ gefüllt ist. Wie groß ist die vom Dielektrikum insgesamt aufgenommene Wärmemenge Q_{ges} bei isothermem Hochfahren der Spannung von $\varphi = 0$ auf $\varphi = \varphi_0$?

Hinweise:

Arbeitsdifferential: $\delta a = \mathbf{E} \cdot d\mathbf{P}$ (\mathbf{E} : elektrische Feldstärke; \mathbf{P} : elektrische Polarisation; δa : infinitesimale Arbeit pro Volumeneinheit, d.h. $du = \delta q + \mathbf{E} \cdot d\mathbf{P}$).

Beziehung zwischen kalorischer und thermischer Zustandsgleichung verwenden.

Die Wärmemenge kommt als auf die Volumenheit bezogene Wärmemenge heraus und muss am Ende der Rechnungen noch mit dem Gesamtvolumen des Dielektrikums multipliziert werden.