Klausur Experimentalphysik A

Sommersemester 2014

3. Juli 2014

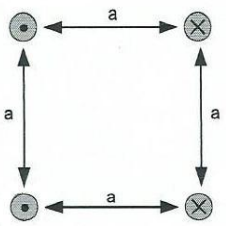
Dauer: 08.00 Uhr – 10.00 Uhr

Bitte für jede Aufgabe ein separates Blatt verwenden!

1. Vier Mole eines idealen Gases dehnen sich bei einem reversiblen, isothermen Prozess bei einer Temperatur von $T = 400$ K von einem Anfangsvolumen $V_1 = 0{,}1$ m^3 auf das doppelte Volumen aus. Berechnen Sie

(a) den anfänglichen Druck im Gas,
(b) die während der Ausdehnung vom Gas geleistete Arbeit,
(c) die Änderung der inneren Energie und
(d) die Entropieänderung des Gases.
(e) Wie groß wäre die Entropieänderung dieses Gases, wenn die Expansion bei einem reversiblen und adiabatischen Prozess ablaufen würde?

2. Vier sehr lange, parallele Drähte seien wie in der nebenstehenden Abbildung angeordnet. Der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Drähte betrage jeweils a. In jedem Draht fließt der gleiche Strom vom Betrag I in die jeweils in der Abbildung angegebene Richtung.



(a) Geben Sie eine Gleichung für das Magnetfeld um einen einzelnen geraden, stromdurchflossenen Leiter an.
(b) Geben Sie eine sich daraus ergebende Gleichung für die Kraft zwischen zwei geraden, stromdurchflossenen Leitern an.
(c) Wie groß ist somit insgesamt die Kraft (Betrag und Richtung) auf den linken unteren Draht in der nebenstehenden Abbildung?

3. Zwei Teilchen mit gleicher Ladung Q werden in einem Abstand von $3{,}2 \cdot 10^{-3}$ m voneinander festgehalten und dann losgelassen. Der Betrag der Beschleunigung des ersten Teilchens beträgt unmittelbar nach dem Loslassen 7,0 m s^{-2}, die Beschleunigung des zweiten Teilchens 9,0 m s^{-2}. Die Masse des ersten Teilchens sei zu $6{,}3 \cdot 10^{-7}$ kg bekannt.

(a) Wie groß ist die Masse des zweiten Teilchens?
(b) Wie groß ist die Ladung Q?
(c) Berechnen Sie die potentielle Energie der Anordnung im Ausgangszustand.

4. Ein Bügeleisen enthalte eine Heizwicklung mit einem Widerstand von $R_1 = 35$ Ohm. Parallel zu dieser Heizwicklung ist eine Anzeigelampe mit einem Widerstand $R_2 = 2000$ Ohm geschaltet. Beide Widerstände sind über ein Kabel, welches einen Widerstand von $R_3 = 1$ Ohm aufweist, mit dem Netzstecker verbunden. Dieser wird an eine Spannung von 230 Volt (Effektivwert) angeschlossen.

(a) Geben Sie eine Gesamtschaltung mit allen Widerständen und der Spannungsquelle an.
(b) Berechnen Sie den Gesamtwiderstand des Gerätes,
(c) den Strom in der Heizwicklung und
(d) die abgegebene Heizleistung.

Naturkonstanten siehe Rückseite