

1. Auf einen stromdurchflossenen Draht von 10 cm Länge, der senkrecht zu den Feldlinien eines homogenen Magnetfeldes ( $B = 0,5 \text{ T}$ ) angeordnet ist, wirkt eine magnetische Feldkraft von 0,2 N.
  - a) Wie groß ist die Stromstärke?
  - b) Wie groß wäre die Kraft, wenn der Draht parallel zum Magnetfeld angeordnet würde? Begründen Sie kurz Ihre Antwort!
  
2. In einem isobaren Prozess ( $p = 10^5 \text{ Pa}$ ) erhöht sich die Temperatur von 10 kg Stickstoff ( $c_V = 745 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ,  $M_r = 28$ ) um 200 K.
  - a) Berechnen Sie die individuelle Gaskonstante  $R$ !
  - b) Berechnen Sie die spezifische Wärmekapazität des Gases für konstanten Druck!
  - c) Welche Wärmemenge wurde dem Gas von außen zugeführt?
  - d) Wie groß ist die Volumenänderung in diesem Prozess?
  
3. Eine sehr kurze Spule (Windungszahl  $N = 850$ , Fläche  $A = 100 \text{ cm}^2$ ) rotiert mit einer Frequenz von  $f = 50 \text{ Hz}$  in einem homogenen Magnetfeld  $B = 0,2 \text{ T}$  (Drehachse senkrecht zur Flächennormale der Spule und zum Magnetfeld (Generatorprinzip)).
  - a) Wie hängt die in der Spule induzierte Spannung von der Zeit ab, wenn die Flächennormale zum Zeitpunkt  $t = 0$  parallel zum Magnetfeld ausgerichtet war?
  - b) Wie groß ist die Amplitude der erzeugten Spannung?

**Hinweis:** Wie ändert sich die vom Magnetfeld durchsetzte Fläche mit der Zeit und damit der magnetische Fluss?
  
4. Beantworten Sie – möglichst kurz gefasst – folgende Fragen:
  - a) Bei nichtferromagnetischen Stoffen unterscheidet man zwei Arten des Magnetismus. Welche sind das?
  - b) Welche dieser beiden Arten des Magnetismus ist temperaturabhängig? Welche zeigt eine negative Suszeptibilität?
  - c) Warum werden paramagnetische Materialien in ein inhomogenes Magnetfeld gezogen und diamagnetische Materialien aus dem Feld herausgedrängt?
  
5. In einem Fadenstrahlrohr (siehe Vorlesungsdemonstration) werden Elektronen ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ ,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ) aus einer Glühkatode emittiert und durch eine Spannung  $U = 150 \text{ V}$  beschleunigt. Danach beschreiben die Elektronen in einem senkrecht zum Elektronenstrahl angelegten Magnetfeld einen Kreis mit dem Radius  $r = 5 \text{ cm}$ .
  - a) Wie groß ist die kinetische Energie der Elektronen in eV und deren Geschwindigkeit nach Durchlaufen der Spannung  $U$ ?
  - b) Warum handelt es sich um eine Kreisbahn?
  - c) Wie groß ist der Betrag der magnetischen Flussdichte  $B$ ?
  - d) Kreisen die Elektronen in oder entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn um die in der Skizze vorgegebene Magnetfeldrichtung?

