

Klausur, Physik I

31. Januar 2001 (09:00-10:45, ohne Pause)

Name: _____ Vorname: _____

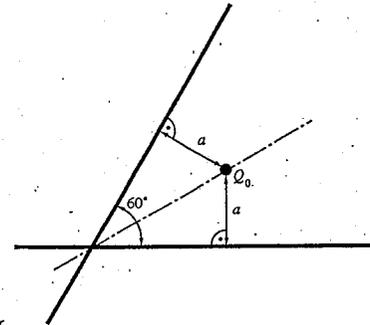
Studiengang: _____ Semester: _____

Name des Assistenten: _____

Aufgabe	Punkte
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
Total:	

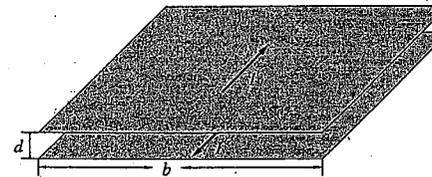
Alle Übungen maximal 3 Punkte!

Name und Vorname auf ALLE abgegebenen Blättern!

1. Spiegelladung

Eine Ladung Q_0 befindet sich auf der Winkelhalbierenden von zwei unendlich ausgedehnten leitenden Ebenen, welche einen Winkel von 60° bilden.

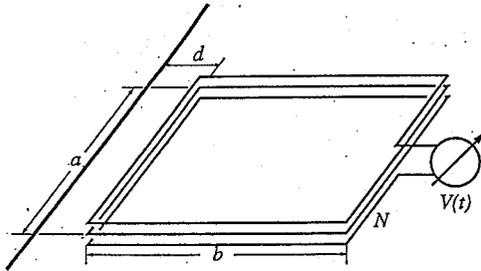
Welche Kraft wirkt auf die Ladung?

2. B-Feld in Doppelbandleitung

In zwei unendlich langen, parallelen Platten im Abstand d fließen homogene Flächenströme in entgegengesetzter Richtung. Der gesamte Strom in einer Richtung sei I . Berechne das B-Feld zwischen den beiden Platten unter der Annahme, dass die Plattenbreite b viel grösser als der Plattenabstand d ist.

3. Gegeninduktion

In der Sammelschiene eines Kraftwerkes fließt ein Strom $I(t) = I_0 \cos \omega t$ mit $I_0 = 1500 \text{ A}$, $\nu = 50 \text{ Hz}$. Die Messung des Stromes erfolgt durch eine rechteckige Induktionsspule ($a = 0.2 \text{ m}$, $b = 0.15 \text{ m}$, Windungszahl $N = 120$), welche im Abstand



$d = 0.05 \text{ m}$ neben der Schiene befestigt ist. Die Sammelschiene liegt in der Spulenebene. Berechne die induzierte Spannung $V(t)$ für den Fall, dass die ganze Anordnung zu Isolationszwecken in ein Ölbad mit Permeabilität $\mu = 1.5$ eingetaucht ist.

4. Wärmekapazität C_V von Si

Berechne die molare Wärmekapazität C_V von Si mit der Debye-Temperatur $\theta_D = 645 \text{ K}$ bei $T = -196 \text{ °C}$. (N.B.: Si ist Halbleiter und $\gamma = 0$.)

5. Erwärmen von Wasserstoff-Gas (H_2)

Ein halbes Mol Wasserstoffgas befindet sich bei einer Temperatur von 100 °C in einem Gefäß mit einem Volumen von 10 dm^3 . Es wird erhitzt, bis es einen Druck von 2 bar erreicht. Welche Wärmemenge wurde dem Gas zugeführt? (Hinweis: Wasserstoff hat 3 Translations- und 2 Rotationsfreiheitsgrade.)

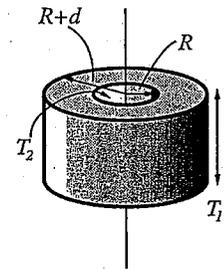
6. Isotherme, reversible Expansion

Ein Zylinder, der 100 g Wasserstoffgas bei einem Druck von 10^7 Pa enthält, befindet sich im Zürichsee (die Seetemperatur sei 15 °C). Man lässt nun das Gas langsam bis auf 10^5 Pa so expandieren, dass die Temperatur konstant bleibt.

- Wie verändert sich die innere Energie des Gases?
- Welche Arbeit leistet das Gas (bzw. der Kolben)?
- Was geschieht mit der Differenz?

Hinweis: Behandle den Wasserstoff als ideales Gas.

7. Temperaturverteilung



In einem unendlich langen Rohr mit der Wandstärke d fließt eine Flüssigkeit mit der konstanten Temperatur T_2 . Ausserhalb des Rohres herrscht die Temperatur $T_1 < T_2$. Berechne den Temperaturverlauf $T(r)$ in der Rohrwand im stationären Zustand!

Nützliche Konstante: $\mu_0 = 1.2566 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$, $R = 8.3145 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$,

$k_B = 1.3807 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$, und $N_A = 6.0221 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$.