

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2007

Klausurvorbereitung (Blatt 1)

16.05.2007

## **Klausurvorbereitung 1:** Geladene Kreisscheibe (Aufg. 9)

Eine Ladung von  $13,3 \text{ nC}$  sei auf einer sehr dünnen Kreisscheibe vom Radius  $2,00 \text{ m}$  homogen verteilt.

- Bestimmen Sie das elektrische Potential für einen Punkt, der in einer Entfernung von  $z_0 = 5,00 \text{ m}$  auf der Senkrechten durch den Kreismittelpunkt liegt. (Fertigen Sie eine Skizze an, aus der auch die verwendeten Bezeichnungen klar hervorgehen!)
- Die Ladung von  $13,3 \text{ nC}$  sei nun auf einem sehr dünnen Kreisring vom Radius  $2,00 \text{ m}$  gleichmäßig verteilt. Ändert sich das Potential?

## **Klausurvorbereitung 2:** Feld einer zylinderförmigen Leiteranordnung – Koaxialkabel (Aufg. 21/22)

Auf zwei konzentrischen, zylinderförmigen Leitern mit den Radien  $r_a$  bzw.  $r_b$  mögen sich die homogenen Flächenladungsdichten  $\sigma_a$  und  $\sigma_b$  befinden. Die  $\vec{D}$ - und  $\vec{E}$ -Felder seien nur zwischen den beiden Zylindern von Null verschieden, während sie außerhalb dieses Raumgebiets verschwinden.

Die Zylinder befinden sich im Vakuum, Randeffekte seien vernachlässigbar!

- Fertigen Sie eine aussagekräftige, vollständige Skizze an!
- Bestimmen Sie  $\vec{D}(r)$  und  $\vec{E}(r)$  zwischen den Zylindern, jeweils in Abhängigkeit vom Abstand  $r$  zur Zylinderachse. Zeigen Sie, dass für das Potential gilt:  $\varphi(r) = \frac{\sigma_a r_a}{\epsilon_0} \ln\left(\frac{r_b}{r}\right)$ , wenn der Potentialnullpunkt zu  $\varphi(r_b) = 0$  gewählt wird.
- Welche Kapazität pro Länge hat diese Anordnung?
- Welche Energie pro Länge "steckt" im Feld.

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2007

Klausurvorbereitung (Blatt 2)

16.05.2007

## Klausurvorbereitung 3: Kennlinie einer Diode (vgl. Aufg. 30)

Die Strom-Spannungs-Kennlinie einer guten Silizium-Diode wird beschrieben durch:

$$I = I_0 \left( e^{eU/kT} - 1 \right)$$

Es gelte:  $kT = 0,025 \text{ eV}$  (bei Zimmertemperatur), und  $I_0 = 1,0 \text{ nA}$  (Sättigungsstrom).

- Berechnen Sie den Gleichstrom-Widerstand für eine Spannung von  $+0,5 \text{ V}$ .
- Berechnen Sie den differentiellen Widerstand  $dU/dI$  bei der Spannung  $+0,5 \text{ V}$ .
- Erklären Sie den Unterschied zwischen b) und c) anhand der Kennlinie.

## Klausurvorbereitung 4: Flussdichte eines geraden Leiters (vgl. Aufg. 41)

Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Flussdichte  $B$  für einen Punkt im Abstand  $d$  von einem sehr langen vom Strom  $I$  durchflossenen geraden Leiter.

## Klausurvorbereitung 5: Integrierer (vgl. Aufg. 42)

Bei Annahme eines idealen Operationsverstärkers

( $U_P \approx U_N$ ) gilt für die dargestellte Schaltung:

$$U_a = -\frac{1}{\tau} \int_0^t U_e(t) dt \text{ mit } \tau = RC \text{ und unter der Annahme,}$$

dass der Kondensator zum Zeitpunkt  $t=0$  vollständig entladen war.

Leiten Sie die Beziehung her.  
(Knoten und Maschen festlegen!!!)

