

Fachhochschule Aalen
Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen
Physik II Dr. Südland
SS 2005

Musterklausur vom 21. 6.2005

Folgendes bitte deutlich schreiben:

Name: _____

Vorname: _____

Geburtstag: _____

Matrikelnummer: _____

Sie haben für die Klausur 90 Minuten Zeit. Die Klausur enthält 7 Aufgaben. Sie können insgesamt 33 Punkte erreichen.
Zugelassene Hilfsmittel: Bücher, Skripte, Übungsaufgaben und Taschenrechner.

Viel Erfolg

Ihr

Norbert Südland

1. Relativistik (3 Punkte)

- a.) Was ist das Anliegen einer Relativitätstheorie?
- b.) Nennen Sie zwei verschiedene Theorien, die zu ein und demselben Natur-Phänomen passen.

2. Batterie-Ladung (5 Punkte)

Der Strom einer permanent entladenen Batterie nimmt folgende Werte an:

$\frac{t}{[h]}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{I(t)}{[A]}$	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabelle 2.1

Bestimmen Sie daraus die ursprüngliche Ladung **auf zwei verschiedene** Weisen.

3. Spannungsmessung (5 Punkte)

Der Messbereich eines Drehspulinstruments beträgt **200 μV** , sein Innenwiderstand beträgt **30 Ω** .

- a.) Bestimmen Sie die Vorwiderstände, die folgende Messbereiche zulassen:

U_{gesamt}	1 mV	2 mV	5 mV	10 mV	20 mV	50 mV
---------------------	------	------	------	-------	-------	-------

Tabelle 3.1

- b.) Warum gibt es für dieses Gerät keine Schaltung, die einen Messbereich von **100 μV** ermöglicht?

4. Galvanisierung (5 Punkte)

Ein Stahlzylinder (Länge $l = 2.50 \text{ m}$, Radius $r = 10 \text{ cm}$) soll galvanisch mit einer $d = 1/10 \text{ mm}$ dicken Schicht vernickelt werden ($\rho_{\text{Ni}} = 8.7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, $\ddot{A} = 0.30415 \frac{\text{mg}}{\text{C}}$). Welche Stromstärke ist dazu erforderlich, und wie lange muss das Werkstück im Bad bleiben, wenn die Stromdichte $j = 25 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ nicht überschritten werden darf?

5. Plattenkondensator (5 Punkte)

Zwei Platten mit einem Radius von $r = 10 \text{ cm}$ befinden sich in einem gegenseitigen Abstand von $d = 10 \text{ mm}$. An sie wird die Spannung $U = 220 \text{ V}$ angelegt.

- a.) Welche Kapazität hat dieser Kondensator?
- b.) Wie groß ist die elektrische Feldstärke zwischen den Platten?
- c.) Wie groß ist die Ladung auf jeder der beiden Platten?

6. Kondensatorhochpass (5 Punkte)

Bestimmen Sie das Impedanzverhältnis $\frac{U_a[t]}{U_e[t]}$ in Betrag und Phase zu folgender Schaltung:

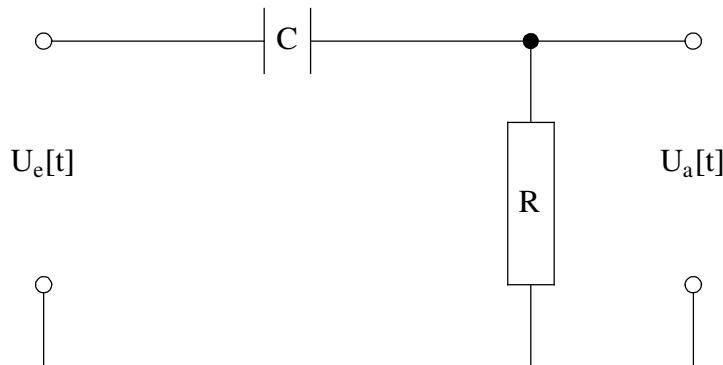


Abbildung 6.1

Wie groß ist die Grenzfrequenz f_g und der zugehörige Phasenwinkel, wenn $R = 159.16 \Omega$ und $C = 1 \text{ mF}$ beträgt?

Zeichnen Sie das Bode-Diagramm dieses Hochpasses.

7. Relaxation (5 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Differenzialgleichung der ungedampten Relaxation

$$s''[t] + 2\delta s'[t] = f[t] \quad (7.1)$$

das optimierte Fundamentalsystem

$$\left\{ 1, e^{-\delta t} \frac{\text{Sinh}[\delta t]}{\delta} \right\} \quad (7.2)$$

besitzt und bestimmen Sie die partikuläre Lösung

$$s_{\text{partikulär}}[t] = \int_0^t f[t_1] e^{-\delta(t-t_1)} \frac{\text{Sinh}[\delta(t-t_1)]}{\delta} dt_1 \quad (7.3)$$

für die Heavisidesche Sprungfunktion $f[t] = \Theta[t] = 1$ für $t > 0$, was einen Einschaltvorgang beschreibt.

8. Rechenhilfen

Elektrische Feldkonstante:

$$\epsilon_0 = 8.854187817 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \quad (8.1)$$

Identitäten:

$$\text{Cosh}[x] = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \quad \text{Sinh}[x] = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \quad (8.2)$$

$$\text{Cos}[x] = \frac{e^{jx} + e^{-jx}}{2} \quad \text{Sin}[x] = \frac{e^{jx} - e^{-jx}}{2j} \quad j = \sqrt{-1} \quad (8.3)$$