

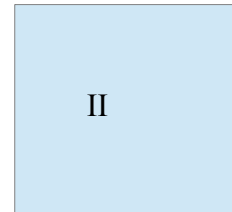
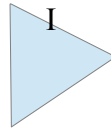
Übungsklausur Nr.4 Q2 14/15

Name:

16.06.15

Aufgabe 1

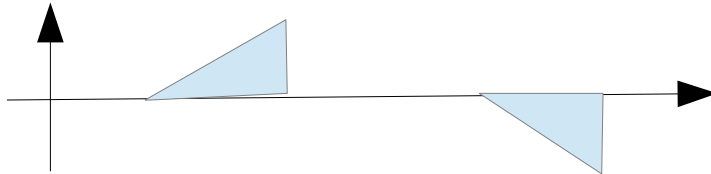
Eine dreieckige Leiterschleife (gleichseitiges Dreieck) I wird mit konstanter Geschwindigkeit durch eine quadratische Fläche II, die von einem konstanten Magnetfeld B durchsetzt ist, gezogen.



Erstellen Sie ein Diagramm des prinzipiellen Verlaufes der in der Leiterschleife I induzierten Spannung. Berechnungen sind nicht notwendig.

Nach dem Induktionsgesetz ändert sich die Fläche beim Eintritt in das Magnetfeld erst wenig dann stark.

$$U = A \cdot B$$



Aufgabe 2

- a) Gegeben ist eine Spule mit 600 Windungen, der Länge 10cm und der Querschnittsfläche $A=20 \text{ cm}^2$. Berechnen Sie die Induktivität L.

$$L = \frac{600^2 \mu_0 0,002 \text{ m}^2}{0,1 \text{ m}} = 0,09 \text{ H}$$

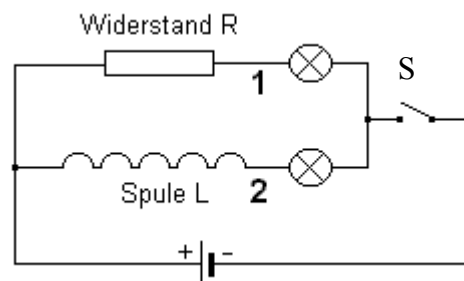
- b) Berechnen Sie den ohmschen Widerstand der Spule, wenn der Kupferdraht einen Durchmesser von 0,5mm hat.

$$R = \frac{0,0169 \cdot l}{\pi r^2} = \frac{0,0169 \cdot 2 \pi 0,025 \cdot 600}{\pi 0,0005^2} = 2 \Omega$$

- c) Im abgebildeten Versuch wird die Spule parallel zu einem gleichgroßen ohmschen Widerstand geschaltet. Erklären Sie die Beobachtungen beim Schließen des Schalters S.

Die Lampe im Spulenzweig wird später aber gleichstark leuchten, da die Spule eine Gegenspannung aufbaut.

- d) Beim Öffnen des Schalters fällt die Stromstärke in 0,1s auf den Wert 0. Schätzen Sie die maximale Spannung ab, die an der Spule

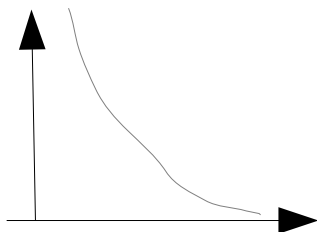


anliegt. $U = L \cdot \dot{I} = \frac{0,09 \cdot 20V}{0,1} s = 18V$ unter der Voraussetzung, das U=20v ist.	
<p>In einem zweiten Experiment wir die Gleichspannung durch eine Wechselspannungsquelle mit dem Effektivwert U=20V und der Frequenz f=50Hz ersetzt.</p> <p>a) Begründen Sie im Einzelnen welche Beobachtungen man jetzt machen kann. Das Lämpchen im Spulenzweig wird dauerhaft schwächer leuchten als im Widertandszweig, da die Spule einen größeren Scheinwiderstand aufweist.</p> <p>b) Berechnen Sie den Wechselstromwiderstand der Gesamtschaltung. $1/R = 1/2 + 1/\sqrt{(2^2 + (2\pi 50 \cdot 0,09)^2)} \rightarrow R = 1,86 \Omega$</p> <p>c) Welche Wirkleistung wird im Stromkreis umgesetzt ($R_L = 50 \Omega$)? $P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = 20^2 / 1,86 \Omega = 215 W$, wenn die Lämpchen keinen Widerstand haben. $R_L = 0 \Omega$</p>	

Aufgabe 3

Ein Kondensator mit der Kapazität $C = 15 \mu F$ wird mit einem Frequenzgenerator verbunden. Die am Kondensator abfallende Spannung wird mit einem Oszilloskop gemessen

- a) Zeichnen Sie qualitativ ein Diagramm des Wechselstromwiderstandes in Abhängigkeit von der Frequenz.



- b) Welchen Wechselstromwiderstand hat der Kondensator bei $f = 1 \text{ kHz}$?

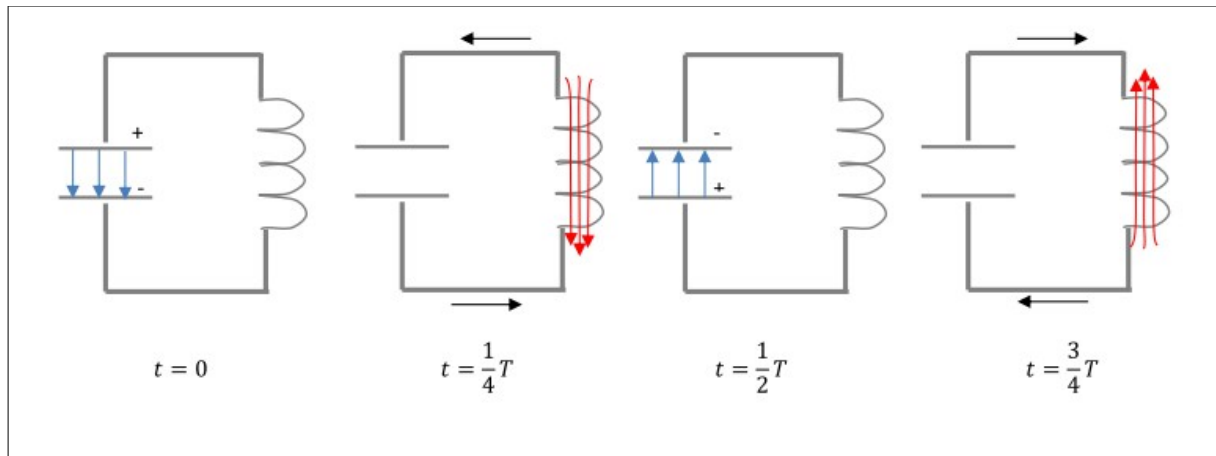
$$R = \frac{1}{(2\pi f C)} = \frac{1}{2\pi \cdot 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-6}} = 10,61 \Omega$$

- c) Begründen Sie warum in dieser Schaltung keine elektrische Leistung umgesetzt wird.

Der Kondensator speichert die Energie und gibt sie in der nächsten Halbphase wieder an das Netz zurück.

Aufgabe 4

Vergleichen Sie die elektromagnetische Schwingung mit der Schwingung eines Fadenpendels. Gehen Sie insbesondere auf die beteiligten Energieformen ein.



- a.) Energie im Kondensator = potentielle Energie eines Pendels im höchsten Punkt
 b.) Energie im Magnetfeld der Spule = kinetische des Pendels beim Schwingen durch den tiefsten Punkt.
 c.)+d.) wie a,b nur mit umgekehrtem Vorzeichen