

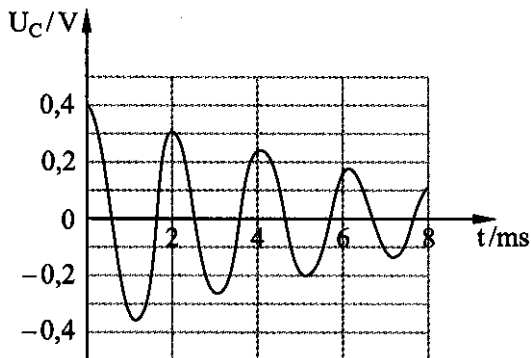
## Schularbeitsbeispiele 8BB

Theorie:

Halbleiter  
Schwingkreis  
Elektromagnetische Wellen

Beispiele:

1. Leite die Thomson'sche Formel her!
2. Ein ungedämpfter elektromagnetischer Schwingkreis enthält einen Kondensator mit der Kapazität  $200\text{pF}$  und eine Spule mit der Induktivität  $L=10^{-5}\text{H}$ . Welche Eigenfrequenz hat der Schwingkreis? (Lsg.:  $f=3,56\cdot 10^6\text{Hz}$ )
3. Der Drehkondensator eines Rundfunkempfängers hat eine veränderliche Kapazität von  $50\text{pF}$ – $550\text{pF}$ . Wie groß muss die Induktivität einer parallel geschalteten Spule sein, damit der Mittelwellenbereich ( $0,5\text{MHz}$ – $1,5\text{MHz}$ ) empfangen werden kann? (für  $0,5\text{MHz}$  ist  $L=0,18\text{mH}$ – $0,23\text{mH}$ )
4. Aus einem Kondensator mit der Kapazität  $365\text{pF}$  und einer Spule soll ein Schwingkreis mit der Eigenfrequenz  $728\text{kHz}$  gebaut werden. Welche Induktivität muss die Spule haben? ( $L=0,1309\text{mH}$ )
5. Um wie viel Prozent wird die Eigenfrequenz eines Schwingkreises größer, wenn man die Kapazität um die Hälfte verringert? (Lsg.:  $f_1=\sqrt{2}\cdot f_0 \Rightarrow 41,42\%$  größer)
6. Die Induktivität eines Schwingkreises beträgt  $0,05\text{mH}$ , die Kapazität  $5\text{mF}$ . Welcher Ton wird durch die Schwingung erzeugt? (Lsg.:  $f=318,31\text{Hz}$ )
7. Berechne den Energieinhalt der Spule mittels Integralrechnung!
8. Berechne den Energieinhalt des Kondensators mittels Integralrechnung!
9. Ein Schwingkreis ( $L=0,5\text{H}$ ,  $C=2,5\mu\text{F}$ ) soll zu ungedämpften Schwingungen angeregt werden. Die Gesamtenergie des Schwingkreises beträgt  $4,5\cdot 10^{-2}\text{J}$ .  
Berechne die Schwingungsdauer des Schwingkreises! (Lsg.:  $T=7\text{ms}$ )  
Berechne die maximale Ladung  $Q_{\text{max}}$  und die maximale Spannung  $U_{\text{max}}$  am Kondensator sowie den maximalen Strom  $I_{\text{max}}$ , der durch die Spule fließt! (Lsg.:  $U_{\text{max}}=189,74\text{V}$ ,  $Q_{\text{max}}=4,74\cdot 10^{-4}\text{C}$ ,  $I_{\text{max}}=0,424\text{A}$ )  
Wie groß ist die elektrische Energie zu dem Zeitpunkt, an dem gerade die halbe Maximalstromstärke durch die Spule fließt? ( $E_{\text{Kond}}=0,0338\text{J}$ )
10. Das Diagramm zeigt den realen Verlauf von  $U_C$  bei einem Schwingkreis!  
Berechne aus den Diagrammdaten die Frequenz des Schwingkreises! (Lsg.:  $500\text{Hz}$ )  
Nach  $2,5$  Perioden ist die Energie des Kondensators um wie viel Prozent gesunken? (Lsg.:  $E=0,25E_g \rightarrow 75\%$  gesunken)



## Schularbeitsbeispiele 8BB

11. Ein ungedämpfter Schwingkreis mit der Kapazität  $C_0$  und der Induktivität  $L_0$  besitzt eine Eigenfrequenz  $f_0$ .
- Welche Frequenz  $f_1$  ergibt sich, wenn man die Kapazität verdoppelt und die Induktivität vervierfacht? (Lsg.:  $f_1=0,35 \cdot f_0$ )
  - Im ursprünglichen Schwingkreis ( $f_0, C_0, L_0$ ) nimmt man  $1/3$  der Windungen der Luftspule und halbiert bei gleicher Fläche den Plattenabstand. Berechne die neue Frequenz  $f_2$ ! (Lsg.:  $f_2=2,12 \cdot f_0$ )
12. Stelle die Schaltwerttabelle des Halbaddierers auf!  
Zeichne die Schaltung!
13. Stelle die Schaltwerttabelle für den Volladdierer auf!  
Zeichne die Schaltung!
14. Ein Kondensator der Kapazität  $C=16\mu\text{F}$  und ein Ohmscher Widerstand der Größe  $R=200\Omega$  sind in Serie in einem technischen Wechselstromnetz geschaltet!  
Es sind folgende Größen zu bestimmen:  
die Impedanz  $Z$ , (Lsg.:  $282,1\Omega$ )  
die Phasenverschiebung  $\varphi$ , (Lsg.:  $\varphi=-44,83^\circ$ )  
die Stromstärke  $I_{\text{eff}}$ , (Lsg.:  $I_{\text{eff}}=0,779\text{A}$ )  
 $U_C$  und  $U_L$  (Lsg.:  $U_C = 115,15\text{V}$  und  $U_R = 155,97\text{V}$ )
15. Ein Serienresonanzkreis besteht aus einer Spule  $L=50\mu\text{H}$ , einem Widerstand  $R=0,2\Omega$  und einem Kondensator  $C=300\text{pF}$ . Die Anordnung liegt an  $U=4\text{V}$ !  
Ermittle die Resonanzfrequenz, den Resonanzstrom und die bei Resonanz an Induktivität und Kapazität anliegende Spannung!  
(Lsg.:  $f=1,299\text{MHz}$ ,  $I_{\text{eff}}=20\text{A}$ ,  $U_L=8,165\text{kV}$ ,  $U_C=8,165\text{kV}$ )
16. Bestimme die Ströme  $I_{\text{eff}}$ ! ( $C=16\mu\text{F}$ ,  $L=4\text{H}$ ,  $U_{\text{eff}}=220\text{V}$ ,  $f=50\text{Hz}$ )  
Lsg.  $I_{\text{eff}}=-0,93\text{A}$ ,  $I_C=-1,10\text{A}$ ,  $I_L=0,175\text{A}$

