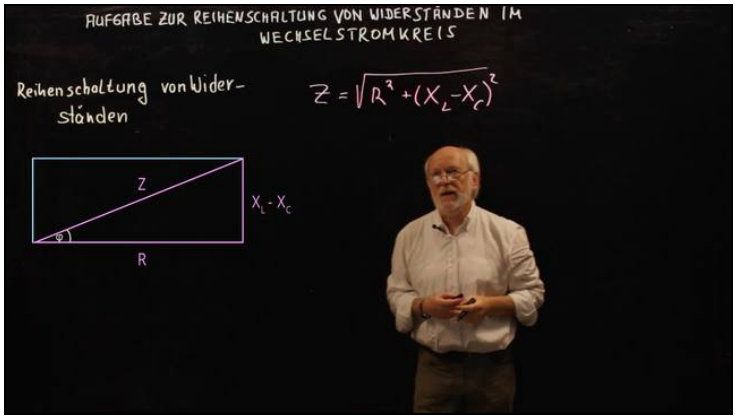
Arbeitsblätter zum Ausdrucken von sofatutor.com

Aufgabe zur Reihenschaltung von Widerständen im Wechselstromkreis



1. **Erkläre, wie man die Resonanzfrequenz berechnet.**
2. Nenne eine Formel zur Berechnung der Impedanz Z.
3. Nenne die richtigen Formeln zur Berechnung der einzelnen Größen.
4. Erkläre das Frequenz-Strom-Diagramm verschiedener Schaltungen.
5. Berechne die Kapazität des Kondensators.
6. Erkläre, wie sich eine Veränderung der Widerstände auf die Resonanzfrequenz auswirkt.

\+ mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben

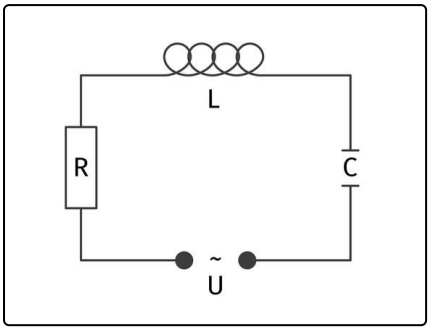
Das komplette Paket, **inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege** gibt es für alle Abonnenten von sofatutor.com

© 2018 sofatutor GmbH, Berlin. Alle Rechte vorbehalten. V15367

sofatutor.com
Bessere Noten in Schule & Uni

Erkläre, wie man die Resonanzfrequenz berechnet.

Fülle die Lücken mit den passenden Begriffen.



In einem Wechselstromkreis werden ein ohmscher Widerstand, ein Kondensator und eine Spule in Reihe geschaltet.
Was sagt der Begriff **Resonanzfreqenz** aus und wie kann man sie berechnen?

Scheinwiderstand | niedriger | Spannung | kapazitive | Kapazität | Scheinwiderstand | ohmsche Widerstand | hoher | Induktivität | Stromstärke | Frequenz | induktive | Stromstärke

Bei der Resonanzfrequenz ist der _____ 1 minimal.
Gleichzeitig ist deswegen die _____ 2 maximal.
In einem Diagramm, welches die _____ 3 in Abhängigkeit von der _____ 4 angibt ist deswegen ein besonders _____ 5 Ausschlag zu beobachten.

Die Resonanzfrequenz tritt ein, wenn der _____ 6 Widerstand genauso groß ist wie der _____ 7 Widerstand.
Sie ist antiproportional zu der _____ 8 und der _____ 9.

Weiter gilt für die Resonanzfrequenz, dass der _____ 10 und der _____ 11 gleich groß sind.

© 2018 sofatutor GmbH, Berlin. Alle Rechte vorbehalten. V15367 | E36812

sofatutor.com
Bessere Noten in Schule & Uni

Unsere Tipps für die Aufgaben

1 von 6

Erkläre, wie man die Resonanzfrequenz berechnet.

1. Tipp

$$I = \frac{U}{Z}$$

Der Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Widerstand gilt auch im Wechselstromkreis. Die Position des Gesamtwiderstandes nimmt hier der Scheinwiderstand Z ein.

2. Tipp

Das Ergebnis eines Bruches wird größer, wenn der Nenner kleiner wird.

3. Tipp

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Wann wird der Betrag unter der Wurzel möglichst klein?

© 2018 sofatutor GmbH, Berlin. Alle Rechte vorbehalten. V15367

sofatutor.com
Bessere Noten in Schule & Uni

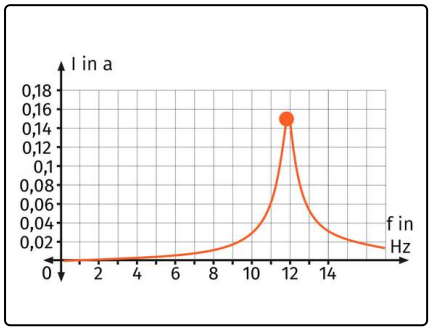
Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1 von 6

Erkläre, wie man die Resonanzfrequenz berechnet.

Lösungsschlüssel: 1: Scheinwiderstand // 2: Stromstärke // 3: Stromstärke // 4: Frequenz // 5: hoher // [6+7][1]: kapazitive **oder** induktive // [8+9][1]: Induktivität **oder** Kapazität // [10+11][1]: Scheinwiderstand **oder** ohmsche Widerstand

[1]Jede Antwort darf nur einmal eingesetzt werden. Die Reihenfolge ist frei wählbar.



Ein **ohmscher Widerstand**, ein **Kondensator** und eine **Spule** werden im **Wechselstromkreis** in Reihe geschaltet.

Wird der **Strom** in Abhängigkeit von der **Frequenz** in ein *Diagramm* eingetragen, dann entsteht ein ähnliches Abbild.
Klar zu erkennen ist die herausragende **Spitze**.
Diese entsteht bei der **Resonanzfrequenz**.

Wegen $I = \frac{U}{Z}$ wird der *Strom* **maximal** genau dann, wenn der *Scheinwiderstand* Z **minimal** wird.

Es gilt $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$.
Da alle Summanden unter der Wurzel *quadriert* werden, wird Z maximal, wenn $X_L - X_C = 0$ gilt.

Mit $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ folgt hier

$$\omega \cdot L = \frac{1}{\omega \cdot C} \qquad | \cdot \omega \div L$$

$$\Leftrightarrow \quad \omega^2 = \frac{1}{L \cdot C} \qquad | \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \qquad | \ \omega = 2 \cdot \pi \cdot f_0$$

$$\Leftrightarrow \quad 2 \cdot \pi \cdot f_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \qquad | \div (2 \cdot \pi)$$

$$\Leftrightarrow \quad f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Ein weiterer *positiver Effekt* ist, dass bei der Resonanzfrequenz $Z = R$ gilt. So lässt sich der **ohmsche Widerstand** häufig besonders leicht berechnen.
Wenn C oder L gegeben ist, dann kann die jeweils andere Größe mit der Resonanzfrequenz ebenfalls gut berechnet werden.

© 2018 sofatutor GmbH, Berlin. Alle Rechte vorbehalten. V15367

sofatutor.com
Bessere Noten in Schule & Uni