

Resonanzkurve eines Serienschwingkreises

`Remove["Global`*"]; (*löscht alles*)`
`Needs["Algebra`ReIm`"] (*liest dieses Paket ein*)`

Was soll hier passieren?

Durch Berechnen des komplexen Widerstandes wird der Strom durch diesen Widerstand bestimmt. Die Abhängigkeit des Stromes von der Frequenz (die Resonanzkurve) und der Phase ist zu zeichnen.

Für beide Zeichnungen ist ein Film zu erstellen, in dem der Serienwiderstand der zu verändernde Parameter ist.

Das ganze Paket soll so allgemein wie möglich gehalten werden. Die speziellen Daten des Schwingkreises sollen erst bei der Auswertung der Zeichnungen eingesetzt werden.

Berechnung des Widerstandes

Im allgemeinen rechnet Mathematica mit komplexen Zahlen. Da üblicherweise R, C, L und die Frequenz reelle Werte sind, wird dies in der folgenden Regel Mathematica explizit mitgeteilt. Damit sind Vereinfachungen erst sinnvoll.

```
Im[r]^=0;
Im[l]^=0;
Im[c]^=0;
Im[omega]^=0;
```

Der Gesamtwiderstand z_{Ges} ist die Summe der einzelnen Widerstände.

```
zGes:=r + l omega l + 1/(c omega l)
```

Berechnung der Resonanzfrequenz

Wird der Imaginärteil des Gesamtwiderstandes Null, so herrscht Resonanz.

```
lsg1=Sol ve[Im[zGes]==0, omega]
```

```
{omega -> -((-----)},
          Sqrt[c] Sqrt[l]}

{omega -> -----}
          Sqrt[c] Sqrt[l]}
```

Da die erste Lösung einen negativen Wert hat, wird ω_{ges0} der zweiten Lösung zugewiesen.

```
omega0=omega/. lsg1[[2]]
```

```
-----
Sqrt[c] Sqrt[l]
```

Eingabe der Daten

Alle für den Schwingkreis wichtigen Daten werden in einer Liste `daten` abgelegt. Wann immer es notwendig ist, Werte einzusetzen, kann diese Liste benutzt werden. Die Daten werden als Gleitkommazahlen eingegeben, damit wird jeder Ausdruck automatisch numerisch und nicht symbolisch ausgewertet.

```
daten={
  r->100.,
  l->40 10^-3,
  c->0.6 10^-6,
  uEi n->1
};
```

Die Resonanzfrequenz ergibt sich dann durch Anwenden der Liste `daten` auf den Ausdruck `omega0`. (Genauer: Im Ausdruck `omega0` werden alle Namen die in der Liste `daten` vorkommen durch die Werte ersetzt, und anschließend wird der Ausdruck solange vereinfacht, bis sich keine Änderung mehr ergibt.)

```
omega0/. daten
6454.97
```

Zur Kontrolle wird der Gesamtwiderstand bei der Resonanzfrequenz berechnet.

```
zGes/. omega->omega0 /. daten
100.
```

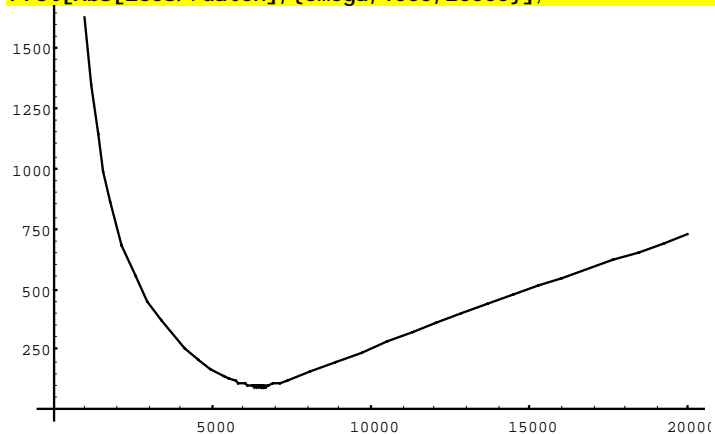
Bei einer kleinen Verstimmung muß der Widerstand wieder komplex sein:

```
zGes/. omega->(omega0 * 1.1) /. daten
100. + 49.2925 I
```

Zeichnen des Frequenzganges des Widerstandes

Mit diesen Daten soll nun der Frequenzgang des Gesamtwiderstandes (das ist der Betrag des komplexen Widerstandes) gezeichnet werden.

```
Plot[Abs[zGes/. daten], {omega, 1000, 20000};
```



Aus FIDO/SCHULBRETT: Ein Vorschlag zur Rechtschreibreform:

ERSTER SCHRITT:

generelle kleinschreibung (werbeleute und graphiker benutzen sie bereits).

ZWEITER SCHRITT:

wegfall der dehnungen und schärfungen (dise masname eliminirt di meisten feler in den schulen).

DRITER SCHRIT:

v, w und ph ersetzt durch f; z ersetzt durch s; sch ersetzt durch s; x ersetzt durch ks (das alfabet fird um fir buchstaben redusiert; sreib- und setsmasinen fereinfachen sich; fertfole arbeitskrefte können der firtsaft sugefürt ferden).

FIRTER SRIT:

q, c und ch ersert durch k; j und y ersert durch i; pf ersert durch f; ferner k durch g; t durch d; p durch b (es sind son elf buksdaben ausgesalded, in den sulen können sdad aksig brosend rekdsreibung nüslikere feker fi fisik, kemi und mademadig mer geflegt ferden).