

Fragen und Aufgaben zum Lissajous-Applet

1. Erste Erfahrungen mit dem Applet.

a) Klicke zunächst "Start".

- Wie bewegt sich der Elektronenstrahl?

b) Verändere für die y-Richtung nacheinander die Amplitude (zwischen 1 und 30) und die Frequenz (zwischen 0 und 500) durch Eintragen von anderen Werten.

- Wie wirkt sich das auf die Bewegung des Elektronenstrahls aus?

c) Aktiviere nun das Kontrollkästchen bei "Zeige y-Spannung". Der zeitliche Verlauf der Spannung an den Kondensatorplatten für die y-Ablenkung (3) wird nun angezeigt. Klicke wieder "Start".

- *Wie ist der zeitliche Verlauf der Spannung an den y-Ablenkplatten?*

d) Wähle nun für die Frequenz der y-Ablenkung den Wert "0" und für die Frequenz der x-Ablenkung den Wert "100".

- *Wie bewegt sich der Elektronenstrahl nun?*

e) Klicke nun auch noch das Kontrollkästchen bei "Zeige x-Spannung" an. Und starte die Animation.

- Versuche die Anzeige des Spannung x -Diagramms zu erklären.
- Was passiert, wenn man zusätzlich noch das Kontrollkästchen bei "x-Diagramm drehen" aktiviert?

2) Nun wirken zwei Wechselspannungen gleicher Frequenz.

a) Wähle nun für die beiden Spannungen in x-Richtung und in y-Richtung *gleiche Amplituden* und trage für beide Wechselspannungen *gleiche Frequenzen*(z.B. 50 Hz) ein.

- Wie verläuft der Elektronenstrahl nun?
- Erkläre seinen Verlauf! (Klicke dazu evtl. auch die Kontrollkästchen oben rechts an).
- Was musst Du tun, um eine Gerade mit anderer Steigung zu erhalten?

b) Trage nun bei Phasenlage 90 Grad ein. Amplituden und Frequenzen beider Spannungen sind immer noch gleich.

- Wie verläuft der Elektronenstrahl jetzt?
- Was verändert sich an den Spannungen, wenn die Phasenlage verändert wird?
- Wenn die y-Spannung nun sinusförmig ist, welchen Verlauf hat die x-Spannung?
- Wie sieht der Verlauf bei einer Phasenlage von 45 Grad aus?

3) Die beiden Wechselspannungen haben unterschiedliche Frequenzen

a) Wähle für die beiden Wechselspannungen nun gleiche Amplituden aber ein *Frequenzverhältnis von 2:1* also z.B. 100 Hz für x-Spannung und 50 Hz für y-Spannung. Der Phasenwinkel ist zunächst 0 Grad.

- Wie sieht die Figur, den die Elektronenstrahlen nun schreiben, aus?
- Was geschieht, wenn die Frequenz der y-Spannung doppelt so groß wie die der x-Spannung ist?
- Was ändert sich, wenn man als Phasenlage 90 Grad eingibt?
- Wie sieht die Figur bei einer Phasenlage von 45 Grad aus?

b) Wähle nun ein *Frequenzverhältnis von 3:1* also z.B. 300 Hz und 100 Hz.

- Wie sehen die Kurven nun aus?
- Probiere auch andere *geradzahlige* Frequenzverhältnisse aus.

Experimentiere nun zusätzlich auch noch mit der Phasenlage.

- Wie muss man diese wählen, damit der Strahl den Buchstaben "N" schreibt?

c) Wähle nun die Frequenzen so, dass die beiden Frequenzen **kein** ganzzahliges Vielfaches mehr voneinander sind.

- Welchen Einfluss hat dies auf die Lissajous-Figuren?