

Lösungen: Übungsaufgaben – Schwingungen

1. a) nicht harmonisch, da beide Halbperioden unterschiedliche Periodendauern besitzen
(keine durchgängig einheitliche Sinusfunktion)

b) halbe Periodendauer der rechten Feder: $T_1 = \frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} = \dots = 0,4s$
halbe Periodendauer beider Federn: $T_2 = \frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{2 \cdot D}} = \dots = 0,28s$
gesamte Periodendauer: $T_{ges} = T_1 + T_2 = 0,68s$

c) $E_{Feder(rechts)} = E_{kin} \quad \frac{1}{2} D s^2 = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \quad v_{max} = 0,31m/s$

d) $\frac{1}{2} D \cdot s_{rechts}^2 = \frac{1}{2} \cdot 2D \cdot s_{links}^2 \quad s_{links} = 2,8cm$

e) ... ☺

2. a) $D = \frac{m \cdot g}{s} = \dots = 65,4N/m$

b) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} \dots = 0,246s$

c) $E_{Feder} = E_{kin} \quad \frac{1}{2} D \cdot s^2 = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad v = 0,13m/s$

d) Induktion im (unteren) Leiterstück: $U_{ind} = N \cdot B \cdot v \cdot l = \dots = 0,1V$

Sinusfunktion mit $u_{max} = 0,1V$ und $T = 0,246s$

- e) gedämpfte Schwingung
- es fließt ein Induktionsstrom
 - Wirkung des Lenzschen Gesetzes
 - Bewegung wird gehemmt

3. Lösungen siehe vorhergehendes Aufgabenblatt !!!

4. a) Die Stromstärke ändert sich in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz
Es entsteht ein Stromstärkemaximum
→ Im Resonanzfall fließt im Schwingkreis eine maximale Stromstärke (maximale Energie)
Die Eigenfrequenz dieses Schwingkreises beträgt 2kHz

- b) Eigenfrequenz bei 2kHz
Berechnung der Kapazität C_1 des „gefüllten“ Kondensators

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_1}} \quad C_1 = 7,45nF \quad \epsilon_r = \frac{C_1}{C_0} \approx 34$$

- c) Frequenzintervalle der Messung liegen bei $\Delta f = 0,4kHz$, d.h. das Maximum der Stromstärke kann auch etwas kleiner oder größer als bei 2,0kHz liegen

Das eingebaute Messgerät (Amperemeter) besitzt eine Spule und kann somit die Induktivität des Schwingkreises und damit die Eigenfrequenz beeinflussen