

Achtung:

Alle Antworten sind entsprechend zu begründen

Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung

Jede Aufgabe wird mit maximal 6 Punkten bewertet.

1) Harmonische Schwingung:

a) Zeigen Sie, dass die Schwingung eines Fadenpendels streng genommen keine harmonische Schwingung ist.

b) Im Kuchling ist für die Schwingungsgleichung $\ddot{y} + \frac{\gamma}{m} \dot{y} + \omega_0^2 y = \frac{\hat{F}}{m} \cos \omega t$ folgende

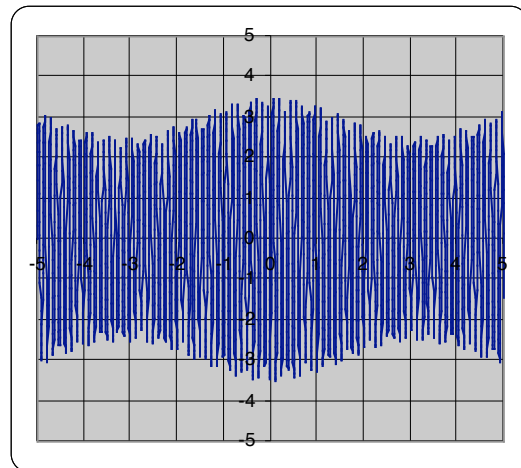
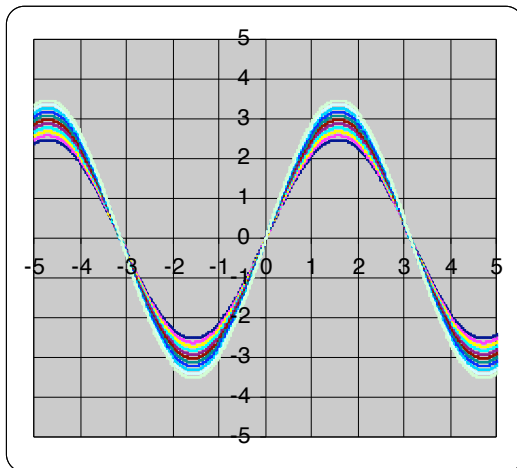
Lösung abgegeben: $y = \hat{y} \cos(\omega t + \varphi)$ mit $\hat{y} = \frac{\hat{F}}{\sqrt{m^2(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + \gamma^2 \omega^2}}$ und

$$\varphi = \arctan \frac{\gamma \omega}{m(\omega_0^2 - \omega^2)}$$

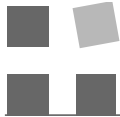
Zeigen Sie an Hand der angegebenen Terme auf, unter welchen Bedingungen die Amplitude der Schwingung maximal wird. (Begründung)

Skizzieren Sie ein Diagramm für die Amplitude in Abhängigkeit von der Dämpfungskonstante

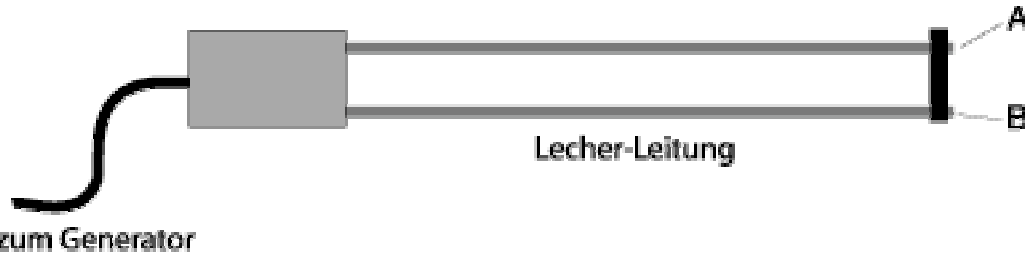
2) Sie schliessen Ihr Oszilloskop an den Schwingkreis eines Rundfunkempfängers an und erhalten die folgenden Oszilloskopbilder (Bildschirm mit cm-Raster):
Einstellungen: horizontal: links: 1 μs/cm, rechts: 0.5 ms/cm, vertikal: 1 mV/cm



- a) Bestimmen Sie die Trägerfrequenz der Radiowelle und ordnen sie sie einem gängigen Bereich zu.
- b) Geben Sie für die Wellen in diesem Bereich mind. 3 charakteristische Eigenschaften an.
- c) Welche Modulationsart wird hier verwendet?
- d) Beschreiben sie das Modulationssignal (Art, ev. Frequenz, Amplitude, ...)



- 3) Ein Lechersystem (2-Draht-Leitung) ist an einen HF-Generator angeschlossen ($f = 433.92 \text{ MHz}$, Länge der Leiterstücke je 1 m). Auf dem Leitungssystem ist deshalb eine elektromagnetische Welle zu beobachten. Das Ende der Lecherleitung wird nun mit einem Metallbügel kurz geschlossen.



- Zeichnen Sie in je einem Diagramm den zeitlichen Verlauf der Spannung zwischen den Enden der Leitung (also zwischen A und B) und den Strom im Drahtbügel auf.
- Welche Auswirkung hat der Kurzschluss am Ende der Leitung für die Ausbreitung der Welle?
- Nehmen Sie eine gewöhnliche mechanische Wellenmaschine. Was müsste man tun, damit auf der Wellenmaschine eine vergleichbare mechanische Welle zustande kommt?

