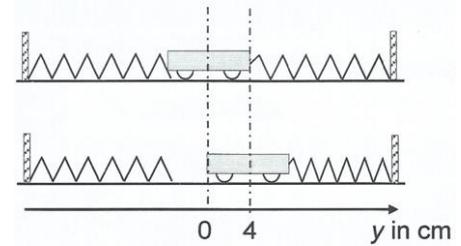


Übungsaufgaben – Schwingungen

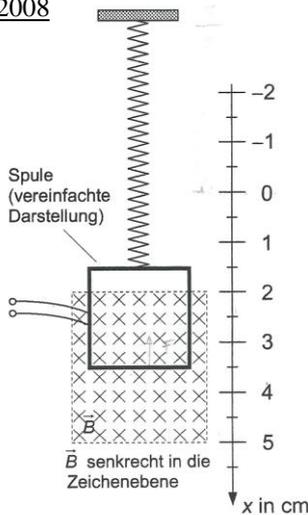
1. Abi 2015

Die Abbildung zeigt einen Experimentierwagen zwischen zwei gleichen Federn. Die Federn sind mit der Wand fest verbunden, der Wagen nur mit der rechten Feder. In der Gleichgewichtslage ist keine der Federn gedehnt. Zur Zeit $t=0s$ wird der Wagen aus der rechten Auslenkung ($y=4cm$) freigegeben. Es entsteht eine ungedämpfte Schwingung.



- Entscheiden und begründen Sie, ob Schwingung harmonisch ist.
- Berechnen Sie für $m=120g$ und $D=7,4N/m$ die Periodendauer dieser Schwingung.
- Mit welcher Geschwindigkeit durchfährt der Wagen die Gleichgewichtslage?
- Wie weit wird die linke Feder maximal zusammengedrückt?
- Zeichnen Sie das Schwingungsbild für eine vollständige Periode.

2. Abi 2008



An einer Feder hängt eine quadratische Spule der Masse $m=100g$ und der Windungszahl $N=100$ im Ruhezustand. Das untere Ende der Feder befand sich ohne angehängte Spule am Ort $x=0$.

- Bestimmen Sie die Federkonstante dieser Feder.
- Die Feder wird um $\Delta x=0,5cm$ nach unten gezogen und zur Zeit $t=0s$ freigegeben, so dass eine ungedämpfte Schwingung entsteht.
- Berechnen Sie die Periodendauer der Schwingung.
 - Mit welcher maximalen Geschwindigkeit bewegt sich die Spule durch die Gleichgewichtslage?
 - Berechnen Sie den Maximalwert der in der Spule induzierten Spannung bei einer magnetischen Flussdichte von $B=0,4T$ und zeichnen Sie den Verlauf von $u(t)$ für eine Periode.
- Die Spulenenden werden miteinander verbunden.
- Beschreiben Sie das Verhalten der Schwingung und begründen Sie physikalisch.

3. Ein Parallelschwingkreis besteht aus einem unbekanntem Kondensator der Kapazität C_1 und einer Spule mit der unbekanntem Induktivität L . Seine Resonanzfrequenz wurde mit $f=420Hz$ ermittelt, wobei der Maximalwert der Spannung im Schwingkreis $U_{max}=5,3V$ beträgt. Schaltet man einen Kondensator $C_2=47nF$ parallel zu C_1 , dann ändert sich die Resonanzfrequenz um $\Delta f=38Hz$.

- Bestimmen Sie die Kapazität C_1 und die Induktivität L des Schwingkreises.
- Ermitteln Sie die Permeabilitätszahl des Kernes der Spule, wenn diese aus 800 Windungen mit der Querschnittsfläche $A=1,5cm^2$ und einer Länge $l=6cm$ besteht.
- Wie groß ist die Energie des Schwingkreises.
- Berechnen Sie den Maximalwert der Stromstärke im Resonanzfall.

4. Abiaufgabe (Grundkurs)

Ein Plattenkondensator mit dem Dielektrikum Luft hat eine Kapazität von $220pF$. Es soll die Dielektrizitätszahl ϵ_r einer Flüssigkeit ermittelt werden. Dazu bringt man die Flüssigkeit als Dielektrikum vollständig zwischen die Platten und verbindet den Kondensator mit einer Spule der Induktivität $850mH$ zu einem Parallelschwingkreis. Der Schwingkreis wird mit einem Frequenzgenerator verbunden und die Stromstärke im Schwingkreis in Abhängigkeit der Frequenz gemessen.

f in kHz	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00
I in mA	45	60	85	125	185	140	95	65	45	40

- Beschreiben und erklären Sie das Stromstärkeverhalten in Abhängigkeit der Frequenz.
- Ermitteln Sie aus den Angaben der Tabelle die Dielektrizitätszahl ϵ_r . Begründen Sie Ihre Vorgehensweise.
- Beurteilen Sie die Genauigkeit des Ergebnisses. Nennen Sie mögliche Fehler.