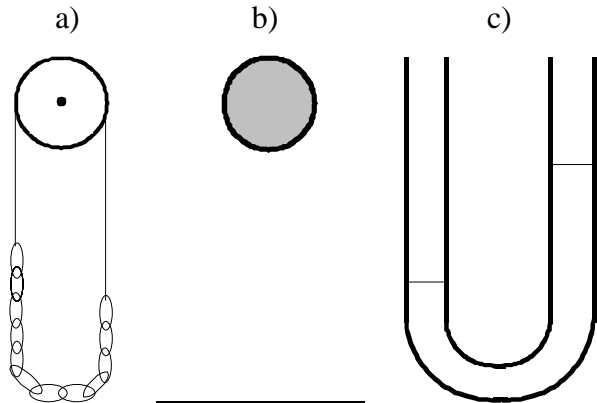


Name : _____ Rohpunkte : /

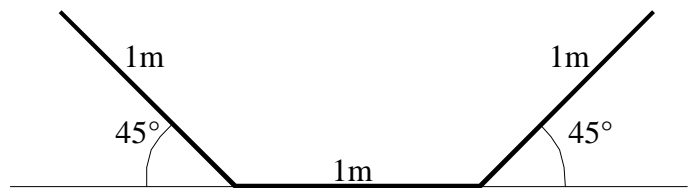
Bewertung : Punkte ()

1 Geben Sie jeweils mit Begründung an, ob es sich bei den Versuchen um eine harmonische Schwingung handelt.

- a) Eine Kette schwingt an einem Faden über einer losen Rolle.
- b) Ein elastischer Ball springt auf einer harten Unterlage.
- c) In einem U-förmigen Rohr schwingt eine Wassersäule.



2 Drei 1m lange Bretter sind so wie nebenstehend gezeigt angeordnet. Auf diesen Brettern rollt eine Kugel der Masse 100g immer wieder reibungslos von ganz links oben bis nach ganz rechts oben und wieder zurück. Die Kugel soll an den Knicken der Bahn ihre Richtung ohne jegliche Beeinträchtigung ändern. Berechnen Sie die Schwindungsdauer der entstehenden Schwingung. ($g=10\text{m/s}^2$)



3 Eine Spule ($L=1\text{H}$) und ein Kondensator ($C=1\text{F}$) sind gegeben. Der Ohmsche Widerstand der Spule sei vernachlässigbar klein. Die Wechselstromwiderstände heißen R_L und R_C .

- a) Berechnen Sie die Frequenz, bei der R_L doppelt so groß ist wie R_C .
- b) Berechnen Sie die Frequenz, bei der R_C doppelt so groß ist wie R_L .
- c) Zeigen Sie, dass allgemein gilt: Die Frequenz, bei der R_C doppelt so groß wie R_L ist, ist halb so groß wie die Frequenz, bei der R_L doppelt so groß wie R_C ist.

4 Eine Wechselspannung ($f=50\text{ Hz}$) von $U=40\text{V}$ wird zuerst an einen Kondensator und dann an eine Spule angelegt. Es wird jeweils die Stromstärke $I=0,2\text{A}$ gemessen.

- a) Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators.
- b) Berechnen Sie die Induktivität der Spule. Bekannt ist, dass der Ohmsche Widerstand der Spule $10\ \Omega$ beträgt.

- 5 Eine 20cm lange Spule mit 40 Windungen wird von einem Strom der Stärke 6A durchflossen. Ganz im Innern dieser Spule befindet sich eine sehr kurze quadratische Spule mit 100 Windungen und 5cm Seitenlänge, die sich 10 mal in der Sekunde dreht. Die von den Feldlinien durchsetzte Fläche ist dabei zum Zeitpunkt t durch $\hat{A} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ gegeben. Die Drehachse ist so ausgerichtet, dass die induzierte Wechselspannung maximal wird.
- Berechnen Sie den Scheitelwert \hat{U} der entstehenden Induktionsspannung.
- Nun wird bei dem beschriebenen Versuchsaufbau jeweils nur eine Größe geändert. Geben Sie ohne Begründung an, um das Wievielfache sich die Induktionsspannung jeweils ändert, wenn
- die Länge der felderzeugenden Spule verdreifacht wird.
 - die Windungszahl der felderzeugenden Spule verdoppelt wird.
 - die Stromstärke in der felderzeugenden Spule halbiert wird.
 - die Windungszahl der sich drehenden Spule halbiert wird.
 - die sich drehende Spule doppelt so schnell dreht.

- 6 Der Zusammenhang zwischen effektiver Spannung U_{eff} und Scheitelspannung \hat{U} bei einer sinusförmigen Wechselspannung ist durch $\hat{U} = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}}$ gegeben. Berechnen Sie, bei welchen Drehwinkeln die zugehörige Spannung $U(t)$ gleich U_{eff} ist und ermitteln Sie damit, ob die Spannung $U(t)$ längere Zeit größer oder kleiner als U_{eff} ist oder ob beide Fälle jeweils gleich lang andauern.

Formeln und Werte

$$s = v \cdot t \quad s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad v = a \cdot t \quad v = \omega \cdot r \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad a_z = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r \quad F = m \cdot a \quad W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad F = D \cdot s \quad W = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 \quad C = \frac{Q}{U} \quad I = \frac{Q}{t} \quad U = R \cdot I \quad E = \frac{F}{Q} \quad \sigma = \epsilon_0 \cdot E$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad E = \frac{U}{d} \quad U = \frac{W}{Q} \quad W = F \cdot s \quad C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad F_L = Q \cdot v \cdot B \quad F = I \cdot l \cdot B$$

$$H = \frac{I \cdot n}{l} \quad B = \mu_0 \cdot H \quad U_{\text{ind}} = B \cdot l \cdot v \quad \Phi = A \cdot B \quad U_{\text{ind}} = n \cdot \dot{\Phi} = n \cdot \dot{A} \cdot B + n \cdot A \cdot \dot{B}$$

$$U_{\text{ind}} = n \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad U_{\text{ind}} = n \cdot \frac{\Delta A}{\Delta t} \cdot B \quad R_L = \omega \cdot L \quad R_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \quad R_{\Omega+L} = \sqrt{R_{\Omega}^2 + R_L^2} \quad f = \frac{1}{T}$$

$$R_{\Omega+C} = \sqrt{R_{\Omega}^2 + R_C^2} \quad R_{\Omega+L+C} = \sqrt{R_{\Omega}^2 + (R_L - R_C)^2} \quad s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad v(t) = \hat{s} \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$U(t) = \hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad \epsilon_0 = 8,854188 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{Vm}} \quad \mu_0 = 1,256637 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

Viel Erfolg bei der Bearbeitung !!!