

Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 02.09.2009

Dauer: 1.5 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

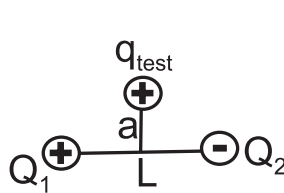
1. Skizzieren Sie die Resonanzkurve (Amplitude als Funktion der Anregungsfrequenz) einer angeregten Schwingung für den Fall, das die Schwingung ungedämpft ist !
2. Was ist der Einschwingvorgang einer angeregten Schwingung ?
3. Wieviele Eigenschwingungen haben 4 über Federn gekoppelte Pendel ?
4. Was stellt man im Fourierspektrum $A(\omega)$ eines Signals dar ?
5. Wie entstehen und was sind stehende Wellen ?
6. Erklären Sie mikroskopisch, warum die Dielektrizitätskonstante ϵ größer als eins ist ?
7. Welche zwei Typen von Fundamentalobjekten wechselwirken durch magnetische Kräfte ?

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

1. An einer langen, oben drehbar gelagerten Stange ($m_{\text{Stange}} \simeq 0$ kg) hängt unten eine (nahezu punktförmige) Masse $m = 20$ kg. Die Stange wird um 10° aus der Ruhelage ausgelenkt und losgelassen. Nach $\Delta t = 2$ sec ist die Masse erstmals wieder an ihrem tiefsten Punkt.
 - a) Welche Länge L hat die Stange ? (*)
 - b) Welche Geschwindigkeit $|\underline{v}|$ hat die Masse an ihrem tiefsten Punkt ? (**)

2. In einem Auto von $M = 600$ kg (Masse ohne Räder) sitzen 4 Insassen mit jeweils $m = 80$ kg. Der Autokörper ist auf 4 gleichen Federn (Stoßdämpfern) nahezu dämpfungsfrei auf seinen Rädern gelagert. Das Auto fährt über eine wellige Straße mit Wellenlänge $\lambda = 10$ m. Bei einer Geschwindigkeit von $v = 20$ m/s schwingt der Autokörper am stärksten.
- a) Berechnen Sie die Federkonstante D von einer der vier Federn ! (**)
 b) Um wieviel cm hebt sich das Auto, wenn die 4 Insassen aussteigen ? (**)
3. Zwei Punktladungen $Q_1 = 3 \cdot 10^{-8}$ C und $Q_2 = -2 \cdot 10^{-8}$ C sind im Abstand $L = 10^{-5}$ m fest angebracht (s. Bild). Eine positive Testladung $q_{\text{test}} = 10^{-9}$ C der Masse $m_{\text{test}} = 10^{-6}$ kg befindet sich in x -Richtung genau zwischen Q_1 und Q_2 , ist aber in y -Richtung um $a = 3 \cdot 10^{-6}$ m oberhalb der Ladungen Q_1 und Q_2 . (s. Bild)



- (a) Berechnen Sie die Kraft \underline{F} , die auf die Testladung wirkt ! (***)
 (b) Berechnen Sie den Betrag der resultierenden Beschleunigung $|\underline{a}|$ der Testladung ! (*)
4. Ein Elektron fliegt mit Geschwindigkeit $|\underline{v}| = 100.000$ m/s in einem räumlich konstanten \underline{B} -Feld auf einer Kreisbahn mit Radius $r = 2$ cm.
- (a) Geben Sie den Betrag des \underline{B} -Feldes an ! (*)
 (b) In welche Richtung relativ zu \underline{v} zeigt das \underline{B} -Feld ? (*)
5. Ein Mikroskop bestehe aus 2 Linsen die im Abstand $D = 10$ cm voneinander entfernt sind. Das zu vergrößern Objekt mit Durchmesser $G_1 = 0.1$ cm befinde sich $g_1 = 1$ cm vor der ersten Linse mit Brennweite $f_1 = 0.9$ cm. Die zweite Linse habe eine Brennweite $f_2 = 1.1$ cm.

Wie groß ist das durch die 2. Linse betrachtete Bild des Objektes ? (**)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Dielektrizitätskonstante: $\epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$

Elektronenladung: $e = 1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Elektronenmasse: $m_{\text{Elektron}} = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte