

Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 28.08.2013

Dauer: 1.5 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Welche Differentialgleichung muss für eine Systemgröße x gelten, damit die allgemeine Lösung eine harmonische Schwingung der Form $x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \rho)$ ist?
2. Wie groß muss die von außen wirkende Anregungsfrequenz f_A auf einen ungedämpften Schwinger mit Eigenfrequenz f_0 mindestens sein, damit der Schwinger in Gegenphase zur Anregung schwingt?
3. Skizzieren Sie eine Auslenkungskonfiguration der Eigenschwingung mit der höchsten Frequenz für 5 gleichartige Pendel, die über gleichartige Federn gekoppelt sind!
4. Nennen Sie einen messbaren Unterschied zwischen einer stehenden Welle und einer laufenden Welle!
5. Welche Größe schwingt bei Schallwellen?
6. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Spannung U einer Batterie und der potenziellen Energie E_{pot} ? (in Worten)
7. Nennen Sie drei mögliche Elementarursachen eines \underline{B} -Feldes!
8. Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen einem virtuellen Bild und einem reellen Bild, das durch eine Konvexlinse erzeugt wird!

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

Teilpunkte pro Teilaufgabe hinter den Teilaufgaben in Klammern

(*)=einfach, (**)=mittelschwer, (***)=schwer

1. An eine Feder der Federkonstante $D = 100 \text{ N/m}$ wird eine Masse m gehängt. Dadurch dehnt sich die Feder um $\Delta x_1 = 5 \text{ cm}$ aus.

- (a) Wie groß ist die Masse m ? (*) (1)
 - (b) Mit welcher Periodendauer T schwingt die Masse an der Feder, nachdem sie zusätzlich um $\Delta x_2 = 5 \text{ cm}$ ausgelenkt und danach losgelassen wurde? (*) (1)
 - (c) Welche Maximalgeschwindigkeit v_{\max} erreicht die Masse während der Schwingung? (**) (1)
- Vernachlässigen Sie die Reibung!

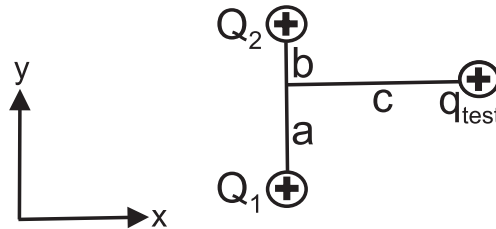
2. Eine Orgelpfeife hat unten ein geschlossenes und oben ein offenes Ende.

- (a) Welche Länge L muss die Orgelpfeife haben, damit Sie bei $p = 10^5 \text{ Pa}$ und $T = 300 \text{ K}$ als Grundton (=Resonanz mit niedrigster Frequenz) eine Frequenz von $f_1 = 110 \text{ Hz}$ hat? (*) (1)
- (b) Welche Frequenz hat dann der erste Oberton (=Resonanz mit zweitniedrigster Frequenz)? (*) (1)
- (c) Welche Frequenz hat der Grundton, wenn man die Luft durch Helium ersetzt ? (*) (1)

Schallgeschwindigkeit in Luft (10^5 Pa , 300 K): $v_p = 330 \text{ m/s}$

Schallgeschwindigkeit in Helium (10^5 Pa , 300 K): $v_p = 970 \text{ m/s}$

3. Zwei Punktladungen $Q_1 = 5 \cdot 10^{-6}$ C und $Q_2 = 1 \cdot 10^{-6}$ C sind wie in der Abbildung gezeigt auf einer Achse parallel zu y im Abstand $a + b$ fest angebracht, wobei $a = 2b = 5 \cdot 10^{-4}$ m ist. Eine positive Testladung $q_{\text{test}} = 1 \cdot 10^{-9}$ C der Masse $m_{\text{test}} = 2 \cdot 10^{-6}$ kg befindet sich in x -Richtung genau um $c = 4 \cdot 10^{-4}$ m von der Achse entfernt, ist aber in y -Richtung um a von Q_1 und b von Q_2 entfernt. (s. Bild)



- (a) Berechnen Sie den Kraftvektor $\underline{F}_{\text{Gesamt}}$, der auf die Testladung wirkt! (***) (2)
- (b) Berechnen Sie den Winkel β der resultierenden Beschleunigung \underline{a} auf die Testladung relativ zur y -Achse! (*) (1)
4. Ein Mikroskop ist aus einem Objektiv mit Brennweite $f_1 = 10$ mm und einem Okular mit Brennweite $f_2 = 20$ mm aufgebaut. Das zu vergrößern Objekt hat einen Durchmesser $G = 1$ mm und ist im Abstand $g = 11$ mm vor dem Objektiv.
- (a) Berechnen Sie den Abstand b des vom Objektiv erzeugten Bildes relativ zum Objektiv und den Durchmesser dieses Bildes B ? (**) (1)
- (b) Berechnen Sie den Abstand D des Okulars von Objektiv, wenn das Bild durch das Okular nochmals um Faktor 20 vergrößert werden soll? (**) (1)
Beachten Sie dabei, dass man mit dem betrachtenden Auge unmittelbar auf dem Okular ist.
- (c) Geben Sie die Vergrößerung V des Mikroskops an! (optimaler Betrachtungsabstand $s = 25$ cm) (*) (1)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81$ m/s²

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

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte