

Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 26.08.2015

Dauer: 1.5 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Geben Sie eine Zeit t an, bei der der Betrag der Beschleunigung einer harmonischen Schwingung, beschrieben durch die Ortsfunktion $x(t) = A \cdot \cos(\omega t)$, maximal ist!
2. Was kann man tun, um die Resonanzamplitude einer angeregten Schwingung bei nicht veränderbarer äußerer Anregung zu reduzieren?
3. Wie nimmt die Amplitude A einer Kugelwelle mit dem Abstand r vom Erzeugungszentrum der Welle ab?
4. Wie groß muss die Phasenverschiebung $\Delta\phi$ zweier Schwingungen gleicher Amplitude sein, damit sich die beiden Schwingungen auslöschen?
5. Welche Größe schwingt bei einer Schallwelle, die sich durch Wasser bewegt?
6. Was unterscheidet Diamagneten von Paramagneten? (Geben Sie eine Messgröße an, die eine eindeutige Unterscheidung erlaubt!)
7. Skizzieren und beschreiben Sie, wie ein Gleichstrommotor funktioniert!
8. Was bedeutet eine negative Brennweite f einer Linse? (Skizze und Beschreibung)

2 Aufgaben

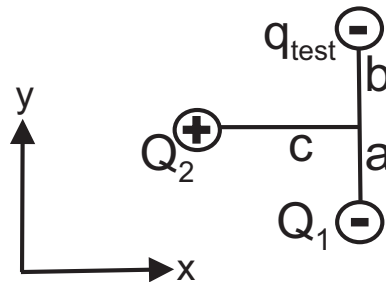
3 Punkte pro Aufgabe

Teilpunkte pro Teilaufgabe hinter den Teilaufgaben in Klammern

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

1. Auf einer im Boden befestigten Feder mit Federkonstanten $D = 5000\text{N/m}$, die sich nur vertikal bewegen kann, ist oben ein Brett angebracht, auf den 2 Personen mit Massen von jeweils $m = 75\text{ kg}$ sitzen. Zur Zeit $t = 0\text{ s}$ springt eine Person seitlich vom Brett herunter, so dass sich die Masse, die auf die Feder drückt, schlagartig halbiert und das Brett mit der anderen Person anfängt in vertikaler Richtung zu schwingen.
 - (a) Mit welcher Periodendauer T schwingt das Brett? (*) (1)
 - (b) Mit welcher Amplitude A schwingt das Brett? (*) (1)
 - (c) Wie groß ist die Schwingungsenergie E , die in der Schwingung gespeichert ist? Wo kommt die Schwingungsenergie her? (**) (1)

2. Eine negative Punktladung $Q_1 = -2 \cdot 10^{-12}\text{ C}$ und eine positive Punktladung $Q_2 = 1 \cdot 10^{-12}\text{ C}$ sind, wie in der Abbildung gezeigt, fest angebracht. Die bewegliche, negative Testladung $q_{\text{test}} = -3 \cdot 10^{-12}\text{ C}$ hat eine Masse von $m_{\text{test}} = 4 \cdot 10^{-4}\text{ kg}$. Die Strecken sind $c = 2a = 2b = 6 \cdot 10^{-6}\text{ m}$. (s. Bild)



- (a) Berechnen Sie den Kraftvektor $\underline{F}_{\text{Gesamt}}$, der auf die Testladung wirkt! (***) (2)
Nutzen Sie dazu die Richtungen des Koordinatensystems, wie angegeben, aber verschieben Sie den Ursprung des Koordinatensystems geeignet.
- (b) Berechnen Sie die Beschleunigung $|\underline{a}|$, die auf q_{test} wirkt! (*) (1)

3. Eine $L = 0.2$ m lange Spule mit Spulenradius $r = 0.02$ m und Wicklungsdichte $n = 1000/\text{m}$ soll ein \underline{B} -Feld mit $|\underline{B}| = 0,01$ T erzeugen.
- (a) Berechnen Sie den Strom I , der durch die Spule fließen muss! (*) (1)
- (b) Berechnen Sie den Widerstand des Spulendrahtes aus Cu (spezifischer Widerstand: $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$), der einen Durchmesser von $d = 1$ mm hat und mit Wicklungsdichte n in einer Schicht um den Spulenkörper gewickelt wurde. (**) (1)
- (c) Geben Sie die elektrische Leistung P an, die benötigt wird! (*) (1)
4. Ein Objekt der Gegenstandsgröße $G = 1$ cm soll durch ein Mikroskop vergrößert werden. Es befindet sich im Abstand $g_1 = 1$ cm vor der Objektivlinse, die eine Brennweite $f_1 = 0,7$ cm hat. Die Okularlinse hat eine Brennweite $f_2 = 3$ cm.
- (a) Wie groß ist das Bild B_1 des Objektes, das durch die Objektivlinse erzeugt wird? (*) (1)
- (b) Wie groß wird das virtuelle Bild B_2 des ersten Bildes, wenn man das Okular im Abstand $g_2 = 2,8$ cm hinter dem Bild B_1 platziert? (**) (1)
- (c) Geben Sie die Vergrößerung V des Mikroskops an! (optimaler Sichtabstand: $s = 25$ cm) (**) (1)

Konstanten:

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

Dielektrizitätskonstante: $\varepsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$

Vakuumpermeabilität: $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte = 10 Punkte