

Bachelorprüfung zur Physik II

Datum: 09.03.2016

Dauer: 1.5 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

1 Punkt pro Aufgabe

1. Skizzieren Sie die drei Eigenschwingungen von drei über gleiche Federn gekoppelten, gleichen Pendeln!
2. Welche physikalische Größe schwingt bei einer Schallwelle?
3. Erklären Sie mikroskopisch, warum die Kapazität eines Kondensators zunimmt, wenn man ein Dielektrikum (z.B. eine Glasscheibe) zwischen die Kondensatorplatten schiebt!
4. Welche zwei mikroskopischen Größen bestimmen den spezifischen elektrischen Widerstand eines Materials? (Begriffe, nicht Symbole)
5. Skizzieren Sie die \underline{B} -Feldlinien einschließlich Richtung (mindestens 4 Linien) eines stromdurchflossenen, geraden Leiters! (Am besten fließt der Strom senkrecht zum Klausurbogen)
6. Welche Kraft zwischen welchen beiden Objekten beschleunigt den Rotor eines Gleichstrommotors?
7. Welche beiden Größen schwingen bei elektromagnetischen Wellen?
8. Ein Röntgenlichtstrahl wird beim Übergang von Wasser zu Berilium vom Lot weggebrochen. In welchem Material (Wasser oder Berillium) ist das Röntgenlicht schneller ? (keine Begründung)

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

1. Für die Phasengeschwindigkeit v_p von Wasserwellen in tiefem Wasser gilt:

$$v_p = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} \quad (1)$$

($g = 9.81 \text{ m/s}^2$: Erdbeschleunigung, λ : Wellenlänge). Jemand springt vom 10 m-Brett in ein 6 m tiefes Becken und erzeugt beim Eintauchen zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ Wasserwellen verschiedener Wellenlänge. Sie schwimmen etwa 10 m vom Eintauchpunkt des Springers entfernt und bekommen zur Zeit $t = 5 \text{ s}$ die erste Welle mit der Amplitude $A = 0.15 \text{ m}$ ab.

- (a) Welche Wellenlänge λ hat diese Welle ? (*)
(b) Mit welcher Frequenz f schwingt die entsprechende Welle? (*)
(c) Um wieviel größer war die Amplitude dieser Welle am Eintauchpunkt, wenn Sie annehmen, dass die Welle auf dem Rand eines Kreises mit Durchmesser $d = 0.4 \text{ m}$ erzeugt wurde? (*)
2. Drei Punktladungen sind wie in der Abbildung skizziert angebracht, wobei nur die Ladung q_{test} mit der Masse $m = 10^{-25} \text{ kg}$ beweglich ist. Die weiteren Parameter sind $a = 2 \cdot 10^{-8} \text{ m}$, $b = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m}$, $Q_1 = 5 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $Q_2 = -1 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ und $q_{\text{test}} = -4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Die Ladung q_{test} hat den gleichen Abstand zu Q_1 wie zu Q_2 .

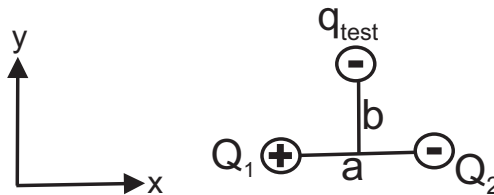


Abbildung 1:

- (a) Berechnen Sie die Kraft $\underline{F}_{\text{Gesamt}}$, die auf die Ladung q_{test} wirkt! (***)
(Koordinatensystem frei wählbar)
(b) Geben Sie den Winkel der Kraft relativ zur x -Achse an! (*)
(c) Berechnen Sie den Betrag der resultierenden Beschleunigung \underline{a} auf q_{test} !
(*)

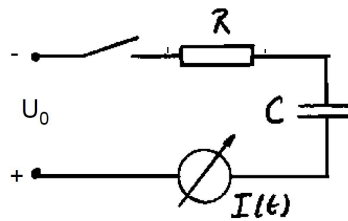


Abbildung 2:

3. Gegeben sei die unten skizzierte Schaltung mit Kapazität $C = 100 \mu\text{F}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$ und $U_0 = 10 \text{ V}$. Zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ wird der Schalter geschlossen.
- Berechnen Sie den Strom I , der zur Zeit $t = 1.0 \text{ s}$ fließt! (**)
 - Welche Spannung fällt zu diesem Zeitpunkt über der Kapazität C ab? (*)
 - Welche Leistung P wird zu diesem Zeitpunkt vom Widerstand verbraucht? (**)
4. Die Objektivlinse eines Fotoapparates habe eine Brennweite $f = 50 \text{ mm}$.
- Wie groß muss der Abstand b der Objektivlinse vom CCD Chip sein, damit man Objekte, die 1 m vor der Linse sind, scharf abbildet? (*)
 - Wie groß wird dann das Bild auf dem CCD Chip, wenn das Objekt $G = 0.3 \text{ m}$ misst? (*)
 - Jetzt soll die Linse ausgetauscht werden. Welche Brennweite muss man wählen, wenn man bei gleichem b , Objekte mit Abstand 10 cm zur Linse scharf abbilden möchte? (**)

Konstanten:

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

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum: $v_p = 3.0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte