

Prüfungsklausur Physik für Studenten der Medieninformatik Juli 2002

Aufgabe 1:

Ein ungedämpft waagrecht schwingender harmonischer Federoszillator (Masse $m = 444 \text{ g}$ und Federkonstante $k = 36 \text{ N/m}$) hat zum Zeitpunkt $t = 0 \text{ s}$ eine Auslenkung von 3 cm und eine Geschwindigkeit von 12 m/s .

- Man bestimme die Eigenfrequenz f_0 des Oszillators.
- Man bestimme die maximale Amplitude.
- Man bestimme die Anfangsphase.
- Man berechne die maximale kinetische und potentielle Energie. An welchen Orten x ist diese erreicht?

Aufgabe 2:

Ein Sonargenerator auf einem Schiff produziert periodische Ultraschallwellen mit einer Frequenz von $f = 2,49 \text{ MHz}$, deren Wellenlänge im Seewasser $\lambda = 4,60 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ beträgt.

- Wie groß ist die Wellenlänge der Schallwellen in Luft bei einer Temperatur von $\vartheta = 30 \text{ °C}$?
- Wenn der Generator senkrecht nach unten gerichtet ist, empfängt er das Signal aus einer Tiefe von 1500 m mit einer Zeitverzögerung. Berechnen Sie diese.
- Welche Tiefe wird ermittelt, wenn die Zeitverzögerung $3,5 \text{ s}$ beträgt?

Aufgabe 3:

Ein Zug fährt mit $v = 108 \text{ km/h}$. Er sendet ein akustisches Signal von 1100 Hz aus. Welche Frequenz hört ein am Bahnübergang stehender Beobachter bei einer Lufttemperatur von 24 °C ?

- bei Annäherung des Zuges?
- bei Entfernung des Zuges?
- Entwickeln Sie eine allgemeine Formel für den Frequenzsprung im Augenblick des Vorbeifahrens. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit denen aus a) und b)!

Aufgabe 4

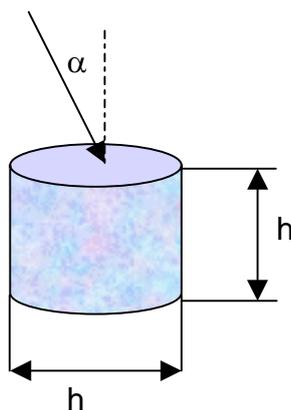
- Skizzieren Sie die Leuchtdichteverteilungen $L(\lambda)$ für einen Temperaturstrahler und einen Lumineszenzstrahler.
- Erklären Sie die unterschiedlichen Ursachen der Lichtentstehung!
- Nennen Sie Beispiele für Temperaturstrahler und Lumineszenzstrahler.

Aufgabe 5:

Ein Purpurfilter und ein Gelbfilter werden nacheinander durchstrahlt. Erläutern Sie anhand der spektralen Eigenschaften, welche Farbe dadurch entsteht. Wiederholen Sie diese Diskussion, wenn Sie sich vorstellen, daß ein Gelb- und ein Cyanfilter durchstrahlt werden.

Aufgabe 6:

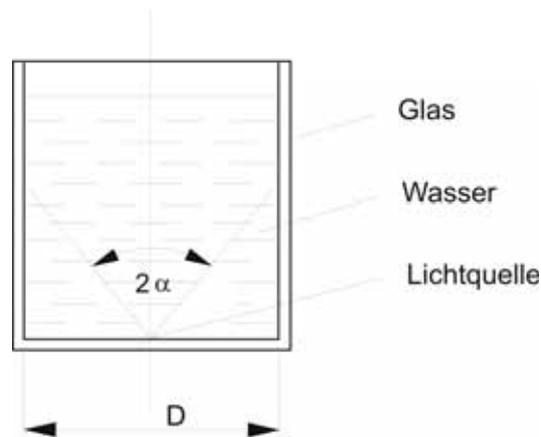
Unter welchem maximalen Einfallswinkel kann ein Plexyglaszylinder ($n = 1,49$) gleicher Höhe und gleichen Durchmessers h mit Licht bestrahlt werden, wenn das Licht noch durch den Boden austreten soll? Prüfen Sie, ob dann bereits Totalreflexion stattfindet!



Aufgabe 7:

Ein kreiszylindrisches Glasgefäß (Brechzahl 1,5) ist mit Schwefelkohlenstoff (Brechzahl 1,6) gefüllt. In der Mitte des Gefäßbodens befindet sich eine Lichtquelle, aus der ein Lichtbündel von einstellbarem Öffnungswinkel 2α in die Flüssigkeit eintreten kann.

- Wie groß darf man den Öffnungswinkel höchstens wählen, wenn kein Licht durch die Glaswand nach außen dringen soll?
- Bis zu welcher Höhe H muß man das Gefäß mindestens füllen, wenn bei gegebenem Durchmesser D (20 cm) die unter a) angenommene Bedingung erfüllt werden soll?



Aufgabe 8:

Ein 2,5 cm großer Gegenstand befindet sich 8,5 cm vor einer dünnen Linse mit einer Brennweite von 3,5 cm.

- Bestimmen Sie durch Rechnung und Zeichnung die Bildweite und die Bildgröße.
- Was erhält man für beide Größen, wenn die Sammellinse gegen eine Zerstreuungslinse gleicher Brennweite ($f = -3,5$ cm) ausgetauscht wird?

Aufgabe 9:

Für eine Sammellinse ($f = 3$ cm) sind bei einer Objektgröße $y = 2$ cm die Bildgrößen und die Lage des Bildes für die Objektweiten $a = 5$ cm, 1 cm, -2cm -5cm zu berechnen.

Fertigen Sie eine Tabelle an!