

## Übungsaufgaben Physik II

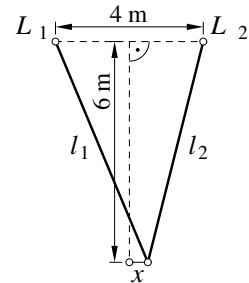
### Übungsserie 12\*

#### Wellen

#### Pflichtaufgaben

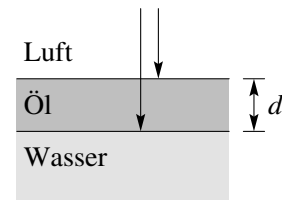
##### 14.3.22\*\* (760)

(Bild) Jemand befindet sich gleich weit von den beiden Lautsprechern einer Stereoanlage, die einen gegenseitigen Abstand von  $d = 4\text{ m}$  haben, entfernt und hört einen reinen Ton. Er bewegt sich nun in seitliche Richtung um  $x = 0,5\text{ m}$ , bis der Ton wieder auf ein Lautstärkemaximum anschwillt. a) Wie groß sind die Entfernungen  $l_1$  und  $l_2$  zu den Lautsprechern an diesem Ort? b) Wie groß ist der Gangunterschied der eintreffenden Schallwellen? c) Welche Frequenz  $f$  hat der Ton? Schallgeschwindigkeit  $340\text{ m/s}$ . [Gln. (41.2), (36.3)]



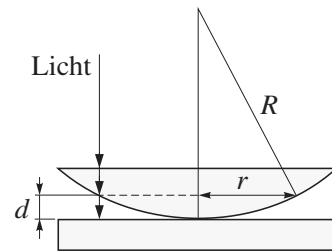
##### 15.2.6\*\* (851)

(Bild) Weißes Licht fällt aus der Luft kommend senkrecht auf eine Ölschicht (Dicke  $d = 0,7\text{ }\mu\text{m}$ ; Brechzahl  $n_2 = 1,5$ ), die sich auf einer Wasseroberfläche (Brechzahl  $n_3 = 1,33$ ) ausgebreitet hat. a) Wie groß ist der Gangunterschied zweier interferierender Wellen und an welcher Grenzfläche tritt ein Phasensprung auf? b) Wie lauten die Interferenzbedingungen für sich maximal verstärkende und sich gegenseitig auslöschende Lichtwellen? c) Welche Wellenlängen werden im sichtbaren Bereich ( $\lambda = 380 \dots 780\text{ nm}$ ) ausgelöscht? [Gln. (41.1), (41.2), (41.3), (36.3)]



##### 15.2.7\*\* (852)

(Bild) Eine dünne plankonvexe Linse aus Glas ( $n = 1,5$ ) liegt mit der sphärisch gekrümmten Fläche *exakt* auf einer ebenen Glasplatte. Die Linse wird senkrecht von oben mit monochromatischem Licht der Wellenlänge  $\lambda$  beleuchtet. Mit einem Messmikroskop wird der Radius des dunklen NEWTONSchen Ringes 1. Ordnung zu  $r_1 = 528\text{ }\mu\text{m}$ , der Radius 5. Ordnung zu  $r_5 = 1180\text{ }\mu\text{m}$  ausgemessen (Blickrichtung von oben). a) Geben Sie in einer Skizze die beiden interferierenden Strahlen an (oder beschreiben Sie beide Strahlen)! b) Wie groß ist  $\lambda$ , wenn der Krümmungsradius der Linse  $R = 350\text{ mm}$  beträgt? c) Was beobachtet man im Zentrum: einen hellen oder dunklen Fleck? [Gl. (41.12)]



\*Die Aufgaben sind entnommen aus: H. STROPPE u. a.: *PHYSIK – Beispiele und Aufgaben*, 2. Aufl., Hanser München, 2020. In runden Klammern stehen die Aufgabennummern aus vorherigen Auflagen; in eckigen die zur Lösung benötigten Formeln aus der Formelsammlung. Die Anzahl der Sterne gibt den Schwierigkeitsgrad an: ★ leicht, ★★ mittel, ★★★ schwer.

## Kürprogramm

### 14.3.23\* (761)

Die Luftsäule a) in einem beiderseits geschlossenen, b) beiderseits offenen, c) einseitig geschlossenen Rohr der Länge  $l = 1,70$  m wird zu Eigenschwingungen angeregt. Welche Eigenfrequenzen sind jeweils möglich? Schallgeschwindigkeit in Luft:  $c = 340$  m/s.

### 14.3.3\* (741)

Auf einem Seil breitet sich eine Welle mit der Amplitude  $u_m = 5,0$  cm und der Frequenz  $f = 4,0$  Hz in positiver  $x$ -Richtung aus. In der Entfernung  $x = \lambda/2$  vom Ort der Erregung der Welle befindet sich zum Zeitpunkt  $t = 0$  gerade ein Wellental. a) Wie lautet die Wellenfunktion  $u(t, x)$ ? b) Wie groß sind zu den Zeitpunkten  $t = 0$  bzw.  $t = T/4$  Elongation, Geschwindigkeit und Beschleunigung der erregenden Schwingung? Man skizziere den Verlauf von  $u(t, x)$  für diese beiden Zeitpunkte!

### 14.3.26\* (764)

Eine Stimmgabel wird angeschlagen und über ein senkrecht stehendes, vollständig mit Wasser gefülltes Rohr (Resonanzrohr) gehalten, wobei der Wasserspiegel kontinuierlich abgesenkt wird. Bei einer Absenkung um 20 cm und danach nochmals um 40 cm hört man den Ton besonders laut. Wie groß ist die Frequenz der Stimmgabel? Schallgeschwindigkeit in Luft:  $c = 340$  m/s.

### 14.3.28\* (766)

Zwei Züge fahren mit der gleichen Geschwindigkeit  $v$  einander entgegen. Die Frequenz des Pfeiftones des einen Zuges wird im anderen um den Faktor  $9/8$  erhöht wahrgenommen. Wie groß ist  $v$ ? Schallgeschwindigkeit 340 m/s.