

Physik II

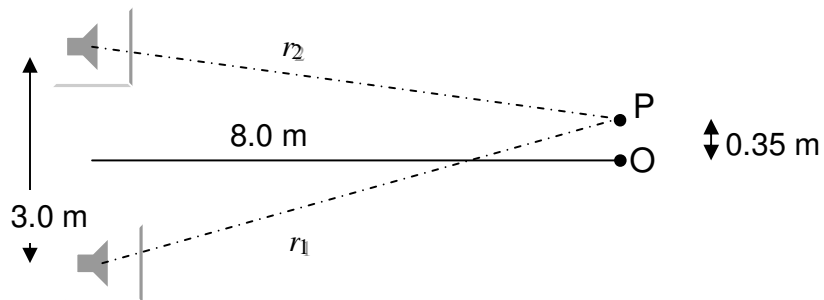
April 2012, Blatt 11

80) Wiederholung Mechanik.....

- (a) Ein Massenpunkt bewege sich zur Zeit $t = 0$ am Ort x_0 mit der Geschwindigkeit v_0 und werde mit der konstanten Beschleunigung a_0 in x -Richtung beschleunigt. Berechnen Sie Ort $x(t)$ und Geschwindigkeit $v(t)$ des Massenpunktes zum Zeitpunkt $t > 0$!
- b) Ein Massenpunkt bewege sich mit der Geschwindigkeit v . Mit welcher Beschleunigung a muss der Massenpunkt abgebremst werden, um auf einer Strecke s zum Stehen gebracht zu werden?
- c) Ein Massenpunkt der Masse m rotiere mit Winkelgeschwindigkeit ω_1 in Abstand r_1 um einen festen Punkt. Nun werde während der Rotation der Abstand auf $r_2 = 0.5 r_1$ reduziert. Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit ω_2 , mit der sich das System nun dreht!
- d) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Umlauffrequenz f , Winkelgeschwindigkeit ω , Umlaufdauer T , Bahngeschwindigkeit v und Radius r bei der Kreisbewegung?
- e) Ein Satellit der Masse m_1 umkreise einen Planeten der Masse m_2 auf konstanter Umlaufbahn im Abstand r ($m_1 \ll m_2$). Berechnen Sie Winkelgeschwindigkeit $\omega(r)$, Bahngeschwindigkeit v und Drehimpuls L des Satelliten!
- f) Geben Sie die drei Gesetze von Newton mit je einem Beispiel an!
- g) Zwei Massenpunkte der Massen m_1 und m_2 bewegen sich in x -Richtung mit den Geschwindigkeiten v_1 und v_2 aufeinander zu und stoßen elastisch aneinander. Stellen Sie ein Gleichungssystem auf, um die Geschwindigkeiten v'_1 und v'_2 der Massenpunkte nach dem Stoß zu bestimmen!
- h) Ein Projektil der Masse m_1 werde mit der Geschwindigkeit v_1 in einen Holzblock der Masse m_2 geschossen und bleibe in diesem stecken. Mit welcher Geschwindigkeit v_2 bewegt sich das System aus Projektil und Holzblock nach dem Stoß?

81) Zwei

Lautsprecher sind an einen Tongenerator angeschlossen, der einen einzigen Ton mit unbekannter Frequenz generiert. Die Lautsprecher sind 3,00 m voneinander entfernt aufgestellt. Ein Zuhörer steht auf der Mittelsenkrechten zur Verbindungslinie zwischen den beiden Lautsprechern (Punkt O), sein Abstand zur Verbindungslinie zwischen den beiden Lautsprechern ist 8,00 m. Der Zuhörer geht 0,350 m zu Punkt P, auf einem Weg parallel zur Verbindungslinie zwischen den beiden Lautsprechern. Am Punkt P wird der Ton zum ersten Mal leiser (erstes Minimum), d.h. die Schallwellen von den beiden Lautsprechern interferieren destruktiv. Was ist die Frequenz des Tongenerators? (1.3 kHz) Hinweis: Betrachten Sie die Wegdifferenz $r_1 - r_2$, die bei destruktiver Interferenz einer halben Wellenlänge entspricht (Schallgeschwindigkeit in Luft 343 m/s).



- 82) Zwei Wellen breiten sich in entgegengesetzte Richtung aus, und bilden eine stehende Welle. Die individuellen Wellenfunktionen sind: $y_1 = (4.0 \text{ cm})\sin(3.0x - 2.0t)$ und $y_2 = (4.0 \text{ cm})\sin(3.0x + 2.0t)$, wobei x und y in cm angegeben sind, und t in s.
- (a) Was ist die Amplitude der stehenden Welle bei $x = 2.3 \text{ cm}$ (4.6 cm)
- (b) Bestimmen Sie die Position von Knoten und Wellen! (Hinweis: Berücksichtigen Sie, daß die Argumente von sin und cos in radian angegeben werden müssen) (Bäuche: $x = n(\pi/6) \text{ cm}$ ($n = 1, 3, 5, \dots$); Knoten: $x = n(\pi/3) \text{ cm}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$);
- 83) Betrachten Sie eine oben und unten offene Röhre, die zum Erzeugen von Tönen verwendet wird. Ihre Länge ist 1.23 m, die Schallgeschwindigkeit in Luft 343 m/s.
- (a) Bestimmen Sie die Frequenz des Grundtons sowie der ersten beiden Obertöne! (139 Hz, 278 Hz, 417 Hz)
- (b) Wenn die obere Grenze des Hörbereichs 20 kHz ist, wieviele verschiedene Obertöne können dann prinzipiell gehört werden? (144)
- (c) Was wären die drei Frequenzen aus (a), wenn die Röhre an einer Seite geschlossen wäre? (69.7 Hz, 209 Hz, 349 Hz)
- 84) Ein einfaches Gerät zur Demonstration von Resonanz ist eine offenes Glasrohr, das teilweise in Wasser eingetaucht wird. Die Eintauchtiefe bestimmt die Höhe L der schwingenden Luftsäule im Glasrohr. Über dem Glasrohr wird eine Stimmgabel zum Schwingen gebracht. Die Lautstärke der Stimmgabel wird verstärkt, wenn die Frequenz der Stimmgabel mit der Luftsäule im Glasrohr in Resonanz ist.
- Ein bestimmtes Glasrohr wird langsam aus dem Wasser gezogen. Die kürzeste Höhe L , bei der die Stimmgabel lauter wird, ist 9 cm. Bestimmen Sie (a) die Frequenz der Stimmgabel und (b) die nächsten beiden Längen L , bei denen die Lautstärke der Stimmgabel verstärkt wird! (Berücksichtigen Sie, daß das Wasser für die schwingende Luftsäule wie eine Wand wirkt, Schallgeschwindigkeit; 343 m/s) (953 Hz, 27 und 45 cm)