

Name(n):
Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

Experimentalphysik I, WS 2016/17

Prof. Dr. A. Zilges, M.Sc. Mark Spieker, M.Sc. Simon Pickstone
Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Vorlesungswebseite: www.ikp.uni-koeln.de/zilges/vorl/exp1/exp1.html

Übungsblatt 11

Aufgabe Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
Punkte:										

Ausgabe: Mittwoch, 18. Januar 2017 in der Vorlesung und auf der Vorlesungswebseite

Abgabe: Mittwoch, 25. Januar 2017 vor der Vorlesung

Besprechung: Montag, 30. Januar 2017 in den Übungen

Bitte nutzen Sie dieses Blatt als Deckblatt für Ihre Übung und heften Sie alles zusammen. Bitte geben Sie auch die oben genannten Informationen leserlich an!

1. [1 Punkt] Unterschied zwischen Schwingungen und Wellen

Beschreiben Sie in eigenen Worten den Unterschied zwischen einer Welle und einer Schwingung! Geben Sie ein Beispiel an, aus dem der Unterschied ersichtlich wird!

2. [2 Punkte] Alle meine Entchen

Die G-Saite eines Geigenspieters ist 30 cm lang. Wenn sie ohne Griff gespielt wird, schwingt sie mit einer Frequenz von 196 Hz. Da der Geigenspieler noch ein Anfänger ist, möchte er den Anfang von „Alle meine Entchen“ lernen. Es beginnt mit C D E F G.

Bestimmen Sie, wie weit vom Saitenende entfernt der Geigenspieler die Finger setzen muss, damit die jeweilige Note gespielt werden kann!

Hinweis: Die Frequenzen der Töne sind: C(264 Hz), D(297 Hz), E(330 Hz), F(352 Hz) und G(396 Hz).

3. [2 Punkte] Spannung auf der Saite

Eine harmonische Welle mit einer Wellenlänge von 25 cm und eine Amplitude von 1.2 cm bewegt sich auf einer Saite mit einer Spannkraft von 12 N. Die Saite sei 60 m lang und habe eine Gesamtmasse von 320 g. Berechnen Sie die Wellengeschwindigkeit und die Kreisfrequenz der Welle!

4. [3 Punkte] Treffen sich zwei Sinuswellen...

Zwei Sinuswellen, die sich nur durch ihre Phase unterscheiden, breiten sich in die gleiche Richtung aus und interferieren. Die resultierende Welle wird durch folgende Gleichung beschrieben:

$$y(x, t) = 3.0 \text{ mm} \cdot \sin(20 \cdot x - 4 \cdot t + 0.82 \text{ rad})$$

Hier entspricht x der Distanz in Metern und t der Zeit in Sekunden. Bestimmen Sie die Wellenlänge und Amplitude der jeweiligen Welle, sowie ihre Phasendifferenz!

5. [3 Punkte] Hörst du auch was?

Zwei Schallquellen strahlen kohärent und in Phase ab. Zeigen Sie, dass in keiner Richtung vollständige

Auslöschung durch destruktive Interferenz auftritt, wenn der Abstand d der Schallquellen weniger als eine halbe Wellenlänge beträgt! Fertigen Sie auch eine Skizze an!

Hinweis: Betrachten Sie zur Lösung der Aufgabe einen Punkt P im Abstand r_1 zur Quelle 1 und r_2 zur Quelle 2. Der Abstand zwischen Quelle 1 und Quelle 2 sei d . Was gilt hier für die Phasendifferenz δ aufgrund des Gangunterschiedes Δr ?

6. [2 Punkte] **Druck im Reifen?**

Ein Autoreifen wird bei 22°C bis zu einem Druck von 220 kPa mit Luft befüllt. Nach einer Fahrt von 111 km ist die Temperatur im Reifen auf 50°C gestiegen. Wie groß ist nun der Druck im Reifen, wenn das Volumen unverändert blieb?

7. [2 Punkte] **Bewegliche Luftmoleküle**

Wie groß ist v_{rms} und die mittlere kinetische Energie von Luftmolekülen (O_2 und N_2) bei einer Temperatur von 0°C , 20°C und 50°C ?

8. [2 Punkte] **Kinetische Energie von 20 l Sauerstoffgas**

Berechnen Sie die gesamte kinetische Energie der Moleküle in 20 l Sauerstoffgas bei 10°C und einem Druck von 1 atm !

9. [3 Punkte] **Vorsicht Erstickungsgefahr?**

An einem geselligen Abend am Kaminfeuer stellt sich Ihnen und Ihren Freunden die Frage, ob Sie mit den neuen Kenntnissen die Ausbreitung von Kohlenmonoxid (CO) in Ihrem Wohnzimmer verstehen können.

- Berechnen Sie hierzu die mittlere freie Weglänge eines CO -Moleküls! (1 Punkt)
- Schätzen Sie weiterhin die Zeit zwischen zwei Molekülstößen ab! (1 Punkt)
- Berechnen Sie die Anzahl der Stöße pro Sekunde! (1 Punkt)

Hinweis: Die Molmasse von CO beträgt 28 g/mol . Nehmen Sie für Ihre Berechnungen an, dass die Raumtemperatur 300 K und der Luftdruck 1 bar betragen. Nehmen Sie weiterhin an, dass die CO -Moleküle einen Durchmesser von $3.75 \cdot 10^{-10}\text{ m}$ haben. Für die mittlere Geschwindigkeit $\langle v \rangle$ können Sie $\langle v \rangle \approx v_{\text{rms}}$ ansetzen.

Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20

Bitte denken Sie an Ihre Übungsanmeldung bei KLIPS 2.0!

Sie können sich offiziell bis Dienstag, den 24.01.2017 bei KLIPS 2.0 zu den Übungen zur Experimentalphysik I und bei Zulassung ab Anfang Februar bis spätestens 14.02.2017 zur Klausur anmelden. Beachten Sie die Erläuterungen auf der Vorlesungswebseite! Bitte wenden Sie sich bei Fragen zur Anmeldung an Herrn Spieker.