

Achtung: Dieses Übungsblatt wird nicht eingesammelt und somit auch nicht benotet. Der auf diesem Blatt behandelte Stoff ist jedoch klausurrelevant! Zur Klausur zugelassen ist, wer auf Übungsblättern 1 bis 10 insgesamt 100 Punkte erreicht und in der Übungsgruppe vorgerechnet hat. Fragen zur individuellen Klausurzulassung bitte *vor* der Klausur an die Übungsgruppenleiter!

1. Aufgabe (6 Punkte)

Ein 3m langes Seil sei am Ursprung (also bei $x = 0\text{m}$, $y = 0\text{m}$) fest eingespannt und wird dort mit 5Hz angeregt, was zunächst zu einer Wellenbewegung des Seils mit einer Amplitude in y -Richtung von 0,65m bei einer Ausbreitungsgeschwindigkeit in positive x -Richtung von 15m/s führt. Reibung wird vernachlässigt!

- Ausgehend von der allgemeinen Wellenfunktion $y(x,t) = A\cos(kx - \omega t) + B\sin(kx - \omega t)$ bestimmen Sie anhand der obigen Angaben die Größen A , B , k und ω für die vom Ursprung ausgehende Welle.
- Die ursprüngliche Wellenbewegung wird am losen Ende des Seils am Ort $x = 2,25\text{m}$ reflektiert. Was gilt für die reflektierte Welle im Bezug auf ihre Amplitude, Wellenlänge und Frequenz im Vergleich zur einlaufenden Welle? Gibt es einen Phasensprung?
- Durch die Überlagerung der ursprünglichen mit der reflektierten Welle entsteht nun eine stehende Welle mit der Wellenfunktion $y'(x,t) = 2B\sin(kx)\cos(\omega t)$. Zeichnen Sie diese stehende Welle im Ortstraum von $x = 0\text{m}$ bis $x = 2,25\text{m}$ für die Zeiten $t = 0\text{s}$, $\pi/(2\omega)$ und π/ω .

2. Aufgabe (7 Punkte)

Die Saiten einer typischen Gitarre haben eine Länge von ca. 62cm zwischen den relevanten Einspannpunkten. Wenn die Saiten an einer Stelle in Schwingung versetzt werden, so bildet sich auf der gesamten eingespannten Saite eine stehende Welle aus. Dabei betragen die Grundfrequenzen der obersten Saite 82,41Hz und die der untersten Saite 329,63Hz.

- Bilden sich an den Enden der eingespannten Saiten Schwingungsbäuche oder Knoten?
- Wie groß ist die jeweilige Wellenlänge der sich ausbildenden stehenden Wellen bei den genannten Grundfrequenzen?
- Wie groß ist die jeweilige Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen auf der obersten und untersten Saite? Wie groß ist deren Verhältnis?
- Welche Frequenzen haben die ersten vier Obertöne dieser Saiten? Geben Sie zusätzlich eine allgemeine Formel für die n -te Frequenz an!

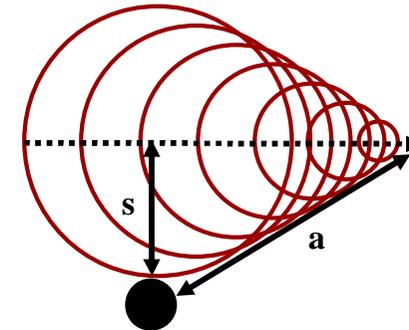
3. Aufgabe (4 Punkte)

Zwei Züge (A und B) fahren auf parallelen Gleisen mit gleichen Geschwindigkeiten v aufeinander zu. Der Zug A gibt ein konstantes Pfeifsignal ab. Ein musikalischer Reisender auf dem Zug B hört beim Vorbeifahren des Zuges A, dass sich die Frequenz des Pfeifsignals um eine Quarte, also um ein Frequenzverhältnis von 3:4, ändert.

- Beschreiben Sie jeweils mit einer Formel, wie die Frequenz des Pfeifsignals auf dem Zug B im Bezug zur eigentlichen Frequenz auf dem Zug A einmal während die Züge aufeinander Zu- und während sie voneinander Wegfahren wahrgenommen wird. Benennen Sie den physikalischen Effekt der für die Frequenzänderung verantwortlich ist.
- Wie schnell fahren die beiden Züge?
(Die Schallgeschwindigkeit in Luft sei $c_{\text{Luft}} = 343\text{ m/s}$)

4. Aufgabe (3 Punkte)

Ein Geschöß fliegt mit einer Überschallgeschwindigkeit von $v = 686\text{ m/s}$ im Abstand $s = 5\text{ m}$ an einer Person vorbei. Wie weit (Strecke a in Skizze) ist das Geschöß von der Person in dem Zeitpunkt entfernt, in dem diese es erstmals hört? (Die Schallgeschwindigkeit in Luft sei $c_{\text{Luft}} = 343\text{ m/s}$)



Informationen zur Klausur:

Klausurinhalt: Der Umfang der Klausur erstreckt sich auf den gesamten Vorlesungsinhalt und Übungsblätter 1 bis einschließlich 11. Ihr bekommt eine Formelsammlung ausgeteilt, die Ihr Euch vorab im Internet anschauen könnt (www.physik.hu-berlin.de/qom/lehre/ss11bio). Speziellere Formeln, die nicht auf der Formelsammlung auftauchen, sollten nicht auswendig gelernt, sondern ihre Herleitung verstanden werden. Als Anhaltspunkt seien hier die Musterlösungen zu den Übungsblättern empfohlen (siehe auch die Musterlösungen zum letzten Semester im Internet), auf denen ebenfalls immer nur von grundlegenden, auf der Formelsammlung auftauchenden Formeln ausgegangen wird.

Die Klausur findet statt am **Donnerstag den 21.07.2011, 10:00 Uhr** im Gerthsen-Hörsaal New15 1'201. Schreibstart ist um 10:15 Uhr, die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.

Erlaubte Hilfsmittel:

- Taschenrechner (nicht erlaubt sind moderne Taschenrechner, die auch Textfiles anzeigen können)
- Stifte
- Lineal, Geodreieck oder ähnliches
- Formelsammlung (wird ausgegeben!)

Monobachelor Biologen: Ihr bekommt Euer Testat bei Erreichen einer Note von 4,0 oder besser. Wer nicht besteht, bekommt am Ende der vorlesungsfreien Zeit in Form einer Nachklausur eine weitere Chance (Voraussichtlicher Termin ist der 5., 6., 7. oder 14. Oktober; genauerer Termin wird rechtzeitig auf unserer Webseite bekannt gegeben). Wer auch hier nicht besteht, muss den gesamten Kurs im nächsten Sommersemester wiederholen. Nicht zur Klausur erscheinen gilt als nicht bestehen! (Bei gut begründeten Ausnahmefällen spricht bitte *vor* der Klausur Prof. Peters oder Euren Übungsgruppenleiter an!).

Wer die Klausur besteht und dann im Wintersemester erfolgreich am Praktikum teilnimmt, ist zu der großen Modulabschlussprüfungsklausur am Ende des Wintersemesters zugelassen.

Kombibachelor: Für Euch ist die Klausur die erste Hälfte der Modulabschlussprüfung und wird somit benotet. Ihr könnt Euch aussuchen, ob ihr die Klausur am 21. Juli oder stattdessen lieber die Nachklausur am Ende der vorlesungsfreien Zeit mitschreibt (Voraussichtlicher Termin ist der 5., 6., 7. oder 14. Oktober; genauerer Termin wird rechtzeitig auf unserer Webseite bekannt gegeben). Denkt daran, dass Ihr Euch zu der Klausur vorher im Prüfungsamt anmelden müsst!

Die Klausurergebnisse findet Ihr auf unserer Webseite.

Bitte amtlichen Lichtbildausweis (z.B. Personalausweis, Führerschein) mitbringen!!!