

Name: _____ Übungsgruppenleiter: _____

Matr.-Nr.: _____ Studiengang: _____

Physik als Nebenfach
Wintersemester 2013/2014
13. Übungsblatt

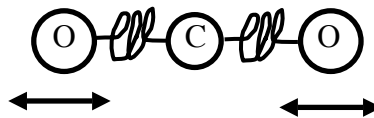
Prof. Dr. W. Kuch

Abgabe: 28.01.14, **vor** der Vorlesung
(oder bis 19 Uhr am Montag 27.01.14 Einwurf in Kasten zwischen R. 1.2.40 und 1.2.38, Arnimallee 14)

48. Molekülschwingung⁺ (3 Punkte)

Kohlendioxid ist ein lineares Molekül. Die Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen in diesem Molekül wirken sehr ähnlich wie Federn. Die Abbildung zeigt eine Möglichkeit, wie die Sauerstoffatome in diesem Molekül schwingen können: Sie schwingen symmetrisch nach innen und außen, während das zentrale Kohlenstoffatom in der Ruhelage verharrt. Folglich verhält sich jedes Sauerstoffatom wie ein harmonischer Oszillator mit einer Masse, die gleich der Masse eines Sauerstoffatoms ($2,66 \cdot 10^{-26}$ kg) ist. Spektroskopisch wurde gemessen, dass diese Schwingung mit der Frequenz von $4,1 \cdot 10^{13}$ Hz auftritt.

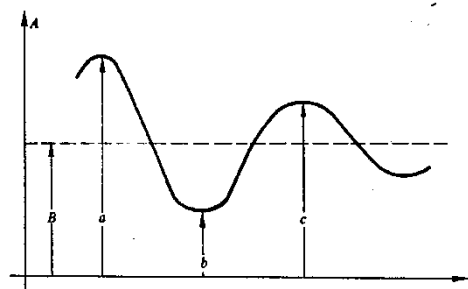
- Wie groß ist die Federkonstante der C–O-Bindung?
- Welche Wellenlänge und welche Wellenzahl (das Inverse der Wellenlänge, üblicherweise in cm^{-1} angegeben) ist dieser Frequenz in der optischen Spektroskopie zugeordnet?



49. Gedämpfte Schwingung⁺ (3 Punkte)

Eine Balkenwaage vollführt eine gedämpfte Schwingung. Dabei werde die Lage dreier aufeinanderfolgender Umkehrpunkte zu Zeiten t_1 , t_2 und t_3 des Zeigers beobachtet und zu a , b und c Skalenteilen abgelesen. Berechnen Sie daraus die Stellung B , in welcher der Zeiger zur Ruhe kommen müsste.

$$A = B + A_0 e^{-\lambda t} \sin \omega t.$$



50. Welle (3 Punkte)

Eine Wasserwelle wird durch die Funktion $y(x,t) = 30 \text{ mm} \cdot \sin(21 \text{ s}^{-1} \cdot t - 63 \text{ m}^{-1} \cdot x)$ beschrieben. Dabei ist y die Auslenkung der Wasseroberfläche in vertikaler Richtung, x die Richtung entlang der Wasseroberfläche und t die Zeit.

- Wie groß sind Wellenlänge, Schwingungsdauer und Phasengeschwindigkeit dieser Welle?
- Zeichnen Sie ein Momentanbild der Welle zur Zeit $t = 1 \text{ s}$ für $0 \leq x \leq 0,5 \text{ m}$.
- Stellen Sie den zeitlichen Verlauf der Schwingung der Wasserhöhe für $0 \leq t \leq 2 \text{ s}$ graphisch dar, die an einem bei $x = 0,5 \text{ m}$ senkrecht aus dem Wasser ragenden Pfahl auftritt, wenn die Welle an ihm vorbeiläuft.

+ : für Studierende der Bachelorstudiengänge Biochemie und Chemie nach neuer Studienordnung freiwillig, aber klausurrelevant

Bitte wenden!

51. Stehende Schallwelle⁺

(3 Punkte)

Aus einem Lautsprecher ertönt ein Ton mit einer Frequenz $\nu = 800 \text{ Hz}$. Der Schall wird in einem gewissen Abstand von einer Wand reflektiert. Mit einem Mikrofon messen Sie aus, dass im Bereich zwischen Lautsprecher und Wand der Abstand zwischen zwei Schwingungsmaxima des Schalldrucks 20 cm beträgt. Berechnen Sie daraus die Phasengeschwindigkeit der Schallwellen.