

Übungen zu Physik I für Chemiker und Lehramt mit Unterrichtsfach Physik

Blatt 11

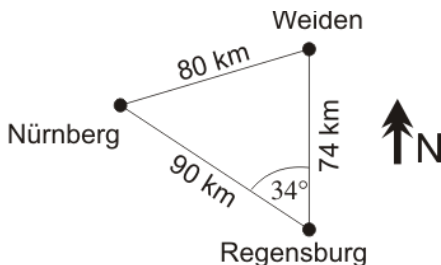
Aufgabe 1: Ortung eines Erdbebenzentrums

In den drei Städten Nürnberg, Weiden und Regensburg sind Seismographen aufgestellt. Sie detektieren zu leicht unterschiedlichen Zeiten die Ankunft von Longitudinal- und Transversalwellen eines Erdbebens (siehe Tabelle).

Ort	Laufzeitdifferenz s-p-Wellen (s)
Regensburg	4,1
Nürnberg	10,3
Weiden	4,9

Die Longitudinalwellen (p-Wellen/primär) haben eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von 5 km/s, die Transversalwellen (s-Wellen/sekundär) eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von 3.5 km/s

Die Lage der Seismographen ist der folgenden Skizze zu entnehmen:



- Berechnen Sie den Abstand des Erdbebenzentrums von den drei Seismographenstationen!
- Geben Sie die ungefähre geographische Lage des Erdbebenzentrums an – hier können Sie eine zeichnerische Lösung wählen und eine Karte z.B. von Google Maps oder Openstreetmap verwenden.

Aufgabe 2: Pendel-Präzision

Wir haben in der Vorlesung gesehen, dass ein Fadenpendel (mathematisches Pendel) kein harmonischer Oszillator ist, da die Rückstellkraft nicht proportional zur Auslenkung ist. Trotzdem wurden Pendel über Jahrhunderte zur Zeitmessung eingesetzt:

<http://www.youtube.com/watch?v=KZdRsC7Iuq0>

Die Periode der Oszillation hängt beim Fadenpendel von der Auslenkung ab.

a) Berechnen Sie den relativen Unterschied der Periode zwischen einer Auslenkung um einen kleinen Winkel (1°) und maximaler Auslenkung (90°). Nutzen Sie die ersten beiden Korrekturterme, die im Skript angegeben sind.

Eine weitere Quelle für die Änderung der Schwingungsperiode ist die Dämpfung. Betrachten Sie ein Fadenpendel der Länge $l=1$ m, das um einen kleinen Winkel ausgelenkt wird (harmonische Näherung). Die Amplitude der gedämpften Oszillation halbiert sich in einer Stunde.

b) Berechnen Sie den Dämpfungsterm γ !

c) Vergleichen Sie die Periode der gedämpften Schwingung des Pendels mit der Periode der ungedämpften Schwingung. Wie groß ist der relative Unterschied?