

Übungen zu Physik 1 für Ingenieure – BI/UTRM/SEPM

Prof. Dr. Andreas Meyer, Dr. Matthias Sperl, WS 07/08 **Blatt 1**

Besprechung: 30. 10. 2007

Aufgabe 1 – Triangulierung

Die Höhe der Zugspitze soll durch Triangulierung bestimmt werden. Dazu peilt man von zwei verschiedenen Punkten A und B aus den Gipfel an. Beidemale betrachtet man ein rechtwinkeliges Dreieck mit Zugspitzgipfel und A oder B als Eckpunkten. Die Gegenkathete zum Gipfelpunkt (die untere Kante) verlaufe entlang des Horizonts. Der Einfachheit halber sollen A und B auf gleicher Höhe über dem Meeresspiegel und zusammen mit dem Gipfel in einer vertikalen Ebene liegen. Der Abstand zwischen A und B betrage 100m, und die Winkel zwischen Horizont und Verbindungslinie zur Spitze betragen $2^{\circ}51'44.6''$ und $2^{\circ}51'24.1''$. Berechnen Sie die relative Höhe der Zugspitze über den Bezugspunkten.

Aufgabe 2 – Fehlerrechnung

Die Weitspringer A und B haben in einem Wettkampf jeweils 6 Versuche. Sie erzielen folgende Ergebnisse:

	A	B
1. Sprung	7.10m	6.99m
2. Sprung	6.83m	7.08m
3. Sprung	7.03m	6.65m
4. Sprung	6.84m	7.15m
5. Sprung	7.25m	7.23m
6. Sprung	6.95m	6.90m

- Weitspringer A gewinnt den Wettkampf; aber wie weit springen beide jeweils im Durchschnitt?
- Wer von den beiden ist in seinen Leistungen konstanter? Berechnen Sie jeweils die Standardabweichung der erzielten Ergebnisse.

Aufgabe 3 – Radiokarbonmethode

- Natürlicher Kohlenstoff, der am atmosphärischen Kohlenstoffkreislauf teilnimmt, enthält statistisch gesehen einen ^{14}C -Kohlenstoffkern auf 10^{12} (eine Billion) ^{12}C -Kohlenstoffkerne. Wieviel Masse an ^{14}C enthält demnach ein Kilogramm reiner Kohlenstoff? Wieviele radioaktive ^{14}C -Kerne enthält diese Menge?
- Ein Mensch, 80kg, besteht zu etwa 20% aus Kohlenstoff, und die Halbwertszeit von ^{14}C beträgt 5730 Jahre. Berechnen Sie daraus die Zahl der Zerfälle von ^{14}C (Aktivität) in einem lebenden Menschen.
- Um eine präzise Datierung zu erreichen, muss die momentane Aktivität mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Dafür sollen in 1kg reinem Kohlenstoff jeweils 10000 Zerfälle gemessen werden nach 0, 1, 2, 5, und 10 Halbwertszeiten. Wie lange muss man dafür jeweils messen?
- Durch die begrenzte Genauigkeit der Apparate und den natürlichen ^{14}C -Untergrund liegt die Nachweisgrenze der Radiokarbonmethode bei einem $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Verhältnis von 10^{-15} . Welcher Zeitraum kann damit maximal bestimmt werden?