

Parallaxe

Woher wissen wir, wie weit der Mond entfernt ist, die anderen Planeten, die Sterne? Zumindest bei letzteren können wir sicher nicht hinfahren und es dabei ausmessen. Die älteste Art der Entfernungsbestimmung für nähere Himmelskörper geht mit der sogenannten Parallaxe.

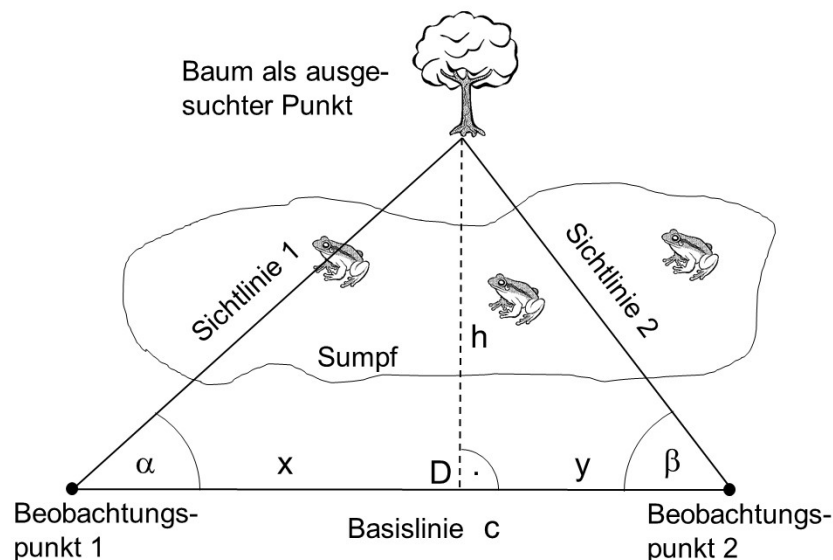
Vorversuch

Stelle dich vorn ans Pult mit Blick auf die hintere Wand des Physikraums, auf eines der Poster. Halte einen Arm ausgestreckt vor dich mit dem Daumen nach oben auf Augenhöhe. Schließe abwechselnd das linke bzw. das rechte Auge. Was siehst du links, was rechts von deinem Daumen?

Grundlegende Information

Die Abstandsbestimmung über die Parallaxe basiert darauf, dass man Objekte von verschiedenen Standpunkten aus unter verschiedenem Blickwinkel sieht. Lies dazu das beiliegende Materialblatt.

Bei unseren heutigen Messungen soll es um nähere Objekte als im Weltraum gehen. Wir wollen es auch von der Geometrie her allgemeiner machen. Das Dreieck zwischen den beiden Beobachtungspunkten und dem beobachteten Objekt muss nicht gleichschenkelig sein und die Winkel müssen nicht klein sein. Wir arbeiten mit den Winkelfunktionen \sin , \cos , \tan und auch am besten im Gradmaß. Die Peilmethode ist z.B. für Entfernungen über unzugängliche Gelände geeignet.



Eine Gruppe kann mit Aufgabe 2 (Messungen im Klassenzimmer) beginnen, die anderen beginnen mit Aufgabe 1 (Theorie) - und dann wechseln. Für Aufgabe 3 gehen wir alle zusammen nach draußen.

Aufgabe 1 (Theorie)

α , β und c sind bekannte Größen. Es gilt, daraus h auszurechnen.

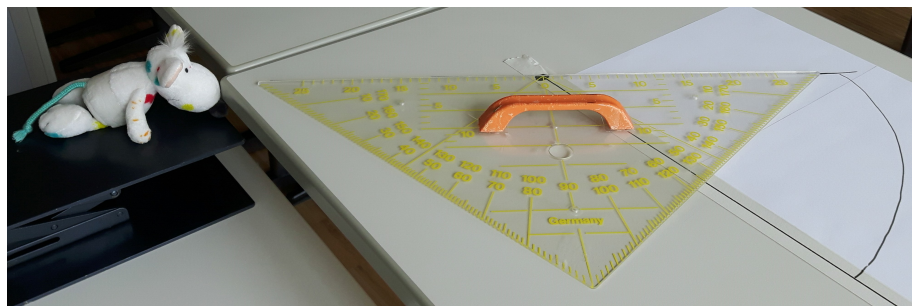
x und y kennen wir nicht einzeln, aber benutze sie als Hilfsgrößen in der Rechnung.

- Drücke h durch x und α aus.
- Drücke h durch y und β aus.
- Setze die beiden Ergebnisse aus a) und b) gleich und benutze, dass x und y zusammen c ergeben, um eine Gleichung für x allein zu erhalten.
- Löse die Gleichung nach x auf.
- Setze das Ergebnis aus d) in a) ein, um eine Formel für h zu erhalten, in der nur noch α , β und c vorkommen.

Aufgabe 2 (Messungen im Klassenzimmer)

Messt die Länge der Basislinie c .

Jetzt gilt es entlang der Kante des Geodreiecks unseren Mond anzupeilen, so wie es Spiderrat hier tut. Messt die Winkel α am Beobachtungspunkt 1 und β am Beobachtungspunkt 2.



Wenn ihr die Theorie (Aufgabe 1) schon gemacht habt, rechnet jetzt die Entfernung h aus. Sonst macht ihr das nach der Theorie.

Verfahrt genauso mit unserer untergehenden Sonne.

Wie weit ist sie von der Beobachtungslinie entfernt?

Im Klassenzimmer können wir mit dem Maßband nachmessen. Messt die berechneten Entfernungen nach und überlegt euch, wie ihr den Punkt D möglichst gut trefft.

Aufgabe 3 (Messungen auf dem Schulgelände)

Wählt euch eine Basislinie an der Treppe zwischen dem C-Gebäude und der Werkstatt. Markiert die Endpunkte und von da aus jeweils ein Stück der Linie mit Klebeband. Oder legt Lineale entsprechend aus. Messt die Länge der Basislinie c .

Wählt euch einen gut definierten Punkt an der Turnhalle, den ihr anpeilen könnt. Messt die Winkel α und β .

Berechnet die Entfernung h .

Messt die Entfernung h nach (ohne Zerstörung der Blumenbeete).

Aufgabe 4 (Rechenaufgaben zu astronomischen Entfernungen)

- Der Stern Sirius hat eine Parallaxe von 0.379 Bogensekunden. Wie weit ist er entfernt (in Parsec und in Meter)?
- Das Zentrum unserer Galaxie ist ca. 8 kpc von der Erde entfernt. Was wäre die zugehörige Parallaxe in Grad? Kann man das messen?