

Wie kommt die Physik zu ihren Ergebnissen?

Workshop, 18. Juli 2006



Von der Beobachtung zum Naturgesetz

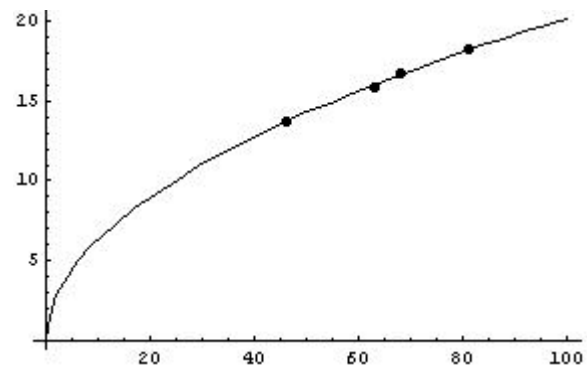
Katharina Durstberger, Franz Embacher, Beatrix Hiesmayr, Stephan Puchegger, Harald Rennhofer, Petra Fürst, Christian Primetshofer

<http://homepage.univie.ac.at/franz.embacher/KinderUni2006/>

Das Pendel

Braucht ein Pendel mit einer langen oder einer kurzen Schnur länger, um einmal hin und her zu schwingen?

Du hast ein Pendel mit verschiedenen Längen betrachtet und gemessen, wie lange es für „einmal hin und einmal zurück“ braucht. Die Zeit nennen die Physiker auch die *Schwingungsdauer* eines Pendels. Da eine Schwingung unseres Pendels sehr schnell vor sich geht, hast du in gemessen, wie lange das Pendel braucht, um zehnmal hin und her zu schwingen. Damit hast du 10 mal die Schwingungsdauer des Pendels erhalten. Insgesamt hast du die Schwingungsdauer von 3 Pendeln mit unterschiedlicher Länge gemessen und in einer Grafik dargestellt, wie sich die Schwingungsdauer zur Länge des Pendels verhält.



Mit diesen Ergebnissen ist es möglich, eine Vorhersage über ein Pendel mit unbekannter Länge machen!

Eine solche Vorhersage kann dann natürlich auch experimentell überprüft werden (aber du weißt schon, dass du Recht hast ☺).

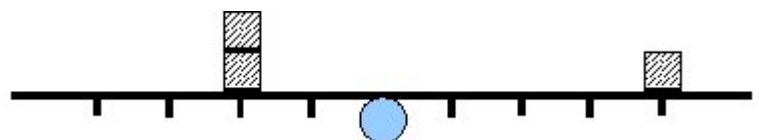
Der Hebel

Der Hebel ist wie eine Wippe. Je weiter außen du sitzt, desto leichter kannst du deinen Freund oder deine Freundin am anderen Ende hochheben!
Für jede Seite des Hebels können wir berechnen:



„Hebel-Arm mal Masse!“

Ist dieser Wert auf beiden Seiten gleich groß, dann ist der Hebel im Gleichgewicht:

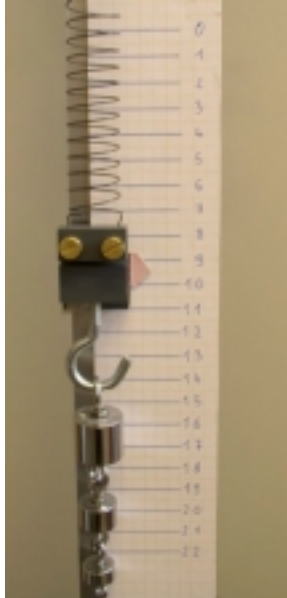


„Hebel-Arm mal Masse ist gleich Hebel-Arm mal Masse!“

Ist der berechnete Wert auf einer Seite größer, dann wird der Hebel dort hinuntergedrückt.

Du kannst den Hebel auch als **Waage** (Balken-Waage) benutzen. Damit kannst du eine unbekannte Masse bestimmen. Mit dem Hebel kannst du sogar die **Dichte** eines Körpers bestimmen!

Die Dehnung



Gummi ist ein elastisches Material, Federn sind auch elastisch. Wenn man anzieht oder ein Gewicht anhängt (in der Physik heißt das eine Kraft anwenden), dann wird die Feder länger – sie dehnt sich. Wenn man loslässt oder die Gewichte entfernt, dann zieht sich die Feder wieder zusammen.

Du kannst durch Messungen ganz leicht feststellen: Wenn du ein Gewicht anhängst, das größer ist, dann dehnt sich die Feder auch mehr. Wir merken uns:

Je größer das Gewicht, desto größer auch die Dehnung!

Wenn wir das doppelte Gewicht anhängen, dann kann die Feder zum Beispiel doppelt so lang oder drei mal so lang werden. Das hängt davon ab, wie „stark“ die Feder ist.

Das physikalische Gesetz, das wir nun kennen gelernt haben, nennt man **Hook'sches Gesetz**. Es wurde so benannt, weil es ein englischer Physiker namens Robert Hook entdeckt hat.

Es kann aber nicht nur eine Feder länger werden, wenn man daran anzieht, sondern das gleiche passiert zum Beispiel auch bei einem Stück Gummi oder auch bei Draht. Es ist dann nur viel schwieriger, das „Länger-Werden“ zu sehen und man braucht auch größere Gewichte.

Der freie Fall

Wir alle wissen, dass ein Körper im **freien Fall** immer schneller wird. Die Physik möchte diesen Vorgang *genau* beschreiben.

In der Station zum freien Fall führst du kein Experiment durch, sondern *du wertest Daten aus*, die zuvor gemessen worden sind. Dazu verwendest du ein so genanntes **Stroboskop-Bild**, das zustande kam, indem eine fallende Kugel alle 0.143 Sekunden fotografiert wurde. Da sie neben einem Maßstab fällt, kannst du ablesen, wie weit sie bis zu jeder Aufnahme gekommen ist.

Diese Daten werden in eine Tabelle eingetragen. Wenn du sie genau betrachtest, wird dir eine Gesetzmäßigkeit auffallen: Die Fallstrecken, bei denen die Kugel fotografiert worden ist, sind Quadratzahlen! Wird die durchfallene Strecke mit s (gemessen in dm) und die Zeit mit t (gemessen in Vielfachen von 0.143 Sekunden) bezeichnet, so gilt:

$$s = t * t$$

Diese Formel ist das berühmte **Fallgesetz**, das vor fast 400 Jahren von Galileo Galilei gefunden worden ist. Es gilt für alle fallenden Körper (solange der Luftwiderstand, der den Fall zusätzlich bremst, klein ist und nicht betrachtet werden muss).

