

	Briefwaage	X
--	-------------------	----------

Du willst deiner australischen Brieffreundin einen Brief zum Geburtstag schicken. Er sollte auch heute noch weggeschickt werden, damit er noch rechtzeitig ankommt. Der Brief ist ziemlich schwer geworden. Um herauszufinden, wie viel Porto du darauf kleben musst, solltest du ihn wiegen. Allerdings ist die Küchenwaage kaputt und die Post hat schon geschlossen. Du beschließt, eine Briefwaage aus den Dingen zu bauen, die du gefunden hast...

Porto nach Australien:

bis 50g		1,53 €
über 50g	bis 100g	2,56 €
über 100g	bis 250g	4,09 €
über 250g	bis 500g	6,14€



Hilfekarte 1

Briefwaage

Du erinnerst dich an eine alte Kaufmannswaage, eine Art Wippe. Auf eine Seite legt man das Obst und auf die andere Seite so viele Gewichtsstücke, bis die Waage im Gleichgewicht ist.



Vielleicht kannst du etwas Ähnliches bauen?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 2

Briefwaage

Du kannst z.B. ein langes Lineal auf einen möglichst runden Stift legen. Es entsteht ein Hebel. Verschiebe das Lineal so lange, bis Gleichgewicht herrscht. Was passiert nun, wenn du auf einer oder beiden Seiten Gegenstände auf das Lineal legst?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 3

Briefwaage

Wenn du auf eine Seite z.B. einen Schokoriegel legst, wippt das Lineal auf diese Seite. Wo musst du auf der anderen Seite einen Schokoriegel legen, damit der Hebel wieder ins Gleichgewicht kommt?

Kennst du das Gesetz, das dahinter steckt?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 4

Briefwaage

Das Hebelgesetz sagt, dass das Drehmoment auf beiden Seiten gleich sein muss.

Das Drehmoment ist dabei:

$$\text{Kraft} \cdot \text{Hebelarm}$$

Die Kraft ist jeweils die Gewichtskraft des Schokoriegels, der Hebelarm ist der Abstand zum Drehpunkt. Das kannst du zum Wiegen des Briefes ausnutzen!

Didaktik der Physik, LMU München

Auf die eine Seite legst du einen Brief, auf die andere Seite Schokoriegel. Wenn du die Riegel so lange verschiebst, bis die Wippe im Gleichgewicht ist, kannst du den Abstand der Schokoriegel und der Mitte des Briefes zum Drehpunkt ablesen und daraus das Gewicht des Briefes berechnen.

Dein Brief ist so schwer geworden, dass du ihn mit deiner Waage nicht mehr wiegen kannst, weil du nicht genügend Gewichtsstücke zur Verfügung hast. Überlege dir, wie du deine Anordnung verändern musst, um trotzdem das Gewicht des Briefes bestimmen zu können.

Briefwaage – Information für Lehrkräfte

Physikalischer Inhaltsbereich

Es geht um eine Anwendung des **Hebelgesetzes**. Schülerinnen und Schüler bauen einen einfachen Hebel aus einem 30cm-Lineal auf und bestimmen damit die Massen von vorgegebenen, verschlossenen Kuverts. Dabei müssen sie auch den Schwerpunkt des Briefes bestimmen, um dessen Hebelarm messen zu können.

Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler

- Hebelgesetz
- Schwerpunkt
- Masse/Gewichtskraft

Tipps und Tricks

Als Gewichtsstücke eignen sich Schokoriegel („Kinderriegel“ o.ä.) sehr gut. Ihre Massen sind genau bestimmt und es lassen sich sogar Teilmassen gut herstellen.

Entsprechende verschlossene Kuverts lassen sich leicht herstellen, indem man z.B. Münzen zwischen zwei Lagen Karton klebt.

Lösung der Zusatzaufgabe

Um eine große Masse zu bestimmen, muss der Drehpunkt zur großen Masse hin aus der Mitte verschoben werden. Dann muss ggf. das Drehmoment des Lineals berücksichtigt werden.

Materialbedarf für eine Arbeitsgruppe

- Lineal, 30cm
- Stifte (möglichst rund)
- Schokoriegel (klein und stapelbar), z.B. Kinderriegel.

Materialbedarf für mehrere Arbeitsgruppen

- Vorbereitete, verschlossene Kuverts mit unterschiedlichen Massen.
- Für die Zusatzaufgabe ein Brief mit einer so großen Masse, dass man den Drehpunkt aus der Mitte verschieben muss.