

ERKENNTNIS 1

Die fliegende Glaskugel - Experiment zu Zentrifugalkraft (Fliehkraft) und Zentripetalkraft (Zentralkraft)

Das Glas steht auf dem Kopf, aber die Murmel bleibt im Glas.
Die Zentrifugalkraft,
auch Fliehkraft genannt, macht es möglich.

Was wird gebraucht?

ein Weinglas
eine Glaskugel

Aufgabenstellung: Befördere die Glaskugel in das Glas ohne die Kugel zu berühren und das Glas zu zerstören

Lösung?

Man nehme das Glas, lege die Murmel hinein und bewege es so, dass sich die Murmel darin schnell zu drehen beginnt. Dann drehe man das Glas vorsichtig um. Die Murmel darf dabei nicht langsamer werden.

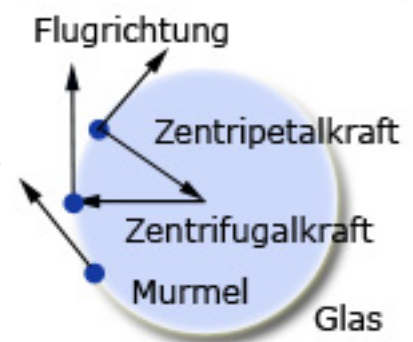
Was ist geschehen?

Dreht sich ein Kettenkarussell, so wirkt die Zentrifugalkraft von der Mitte weg nach außen, und die Sitze fangen an zu fliegen. In diesem Fall wie auch im Experiment mit der Murmel ist die Zentrifugalkraft stärker als die Erdanziehungskraft. Dies erklärt, warum die Murmel nicht aus dem Glas fällt.

Was würde jedoch passieren, wenn sich das Glas, das die Murmel auf die Kreisbahn zwingt, plötzlich in Luft auflöste? Obwohl die Fliehkraft radial - also senkrecht zur Bewegungsrichtung - wirkt fliegt die Glaskugel keineswegs in diese Richtung: Sie fliegt geradaus weiter wie auf der Grafik zu sehen. Daran sieht man, dass die Zentrifugalkraft eine ganz merkwürdige Sache ist: Sie existiert allein während der Drehbewegung und zwar ausschließlich für den sich bewegenden Körper. Sie wird daher auch als Scheinkraft bezeichnet, obwohl sie eine reale Wirkung hat und messbar ist. Ihren Ursprung hat die Zentrifugalkraft in der Trägheit von Körpern und sie ist umso stärker, je größer die Masse eines Körpers .Anders verhält es sich mit der so genannten Zentripetalkraft. Sie bezeichnet die Kraft, die einen rotierenden Körper auf eine Kreisebahn zwingt. Im Beispiel der Murmel wird sie durch das Glas aufgebracht, beim Kettenkarussell durch die Ketten und im Fall der Planetenbewegung durch die Gravitation).



Murmel rotiert im Glas



ERKENNTNIS 2

Die müde Münze – Experiment zum Trägheitsgesetz

Was wird gebraucht?

Glas, Münze und Spielkarte

Aufgabenstellung: Versuche die Münze nur durch Wegschnippen der Karte ins Glas zu befördern. Geht es einfacher mit einer schweren oder einer leichten Münze?

Was ist geschehen?

Jeder kennt den Versuch, in dem eine Tischdecke mit einem Ruck unter dem Geschirr weggezogen wird. Wenn man es richtig macht, bleibt das Geschirr stehen. Nach dem selben Prinzip - aber in einer risikofreien Variante - funktioniert das physikalische Experiment. Man legt die Karte auf das Glas und darauf die Münze. Dann schnickt man die Spielkarte weg. Die Karte fliegt weg, und die Münze fällt in das Glas. Der Grund für das Verhalten der Münze liegt in ihrer Trägheit.

Jeder Körper behält seine Geschwindigkeit nach Betrag und Richtung so lange bei, wie er nicht durch äußere Kräfte gezwungen wird, seinen Bewegungszustand zu ändern.

ERKENNTNIS 3

Der wundersam balancierende Hammer - Experiment zum Schwerpunkt

Was wird gebraucht?

- Hammer
- großes Gummiringerl
- stabiles Lineal
- Tisch oder Stuhl

Aufgabenstellung:

Befestige mit Lineal und Gummiband den Hammer so, dass NUR das Lineal den Tisch berührt und der Hammer in der Luft hängt!



Lösung:

Man lege Hammer und Lineal zusammen und wickle das Gummiringerl ungefähr in der Mitte mehrmals und nicht zu fest um diese. Hammer und Lineal sollen durch das Gummiband locker verbunden sein. Dann lege man das Lineal mit der einen Hälfte auf den Tisch, während der Kopf des Hammers unter der Tischplatte hängt. Man versuche dann das Lineal so weit wie möglich vom Tisch zu schieben und verändere gegebenenfalls die Lage des Gummiringerls.

Was ist geschehen?

Das Bild, das sich einem bietet, widerspricht zunächst jeder Intuition. Es scheint, als würde der Hammer auf wundersame Art und Weise schweben. Tatsächlich steckt nicht viel dahinter. Der Schwerpunkt des Systems aus Hammer und Lineal befindet sich unter der Tischplatte. Auf dem Auflagepunkt des Lineals ruht daher das volle Gewicht des Hammerkopfes, so dass dieser Punkt mit entsprechender Kraft auf den Tisch gedrückt wird.

ERKENNTNIS 4

Festgeklebt! -Experiment zum Schwerpunkt

Was wird gebraucht? ein Sessel

Aufgabenstellung: Versuche vom Sessel aufzustehen, während der Rücken parallel zur Lehne bleibt – also OHNE Vorbeugen.

Lösung: es geht nicht!

Was ist geschehen?

Der Schwerpunkt befindet sich in diesem Fall über der Sitzfläche - wir sind wie festgeklebt. Es ist nur möglich von einem Stuhl aufstehen, wenn man sich nach vorne beugt und seinen Schwerpunkt von der Sitzfläche über die Füße verlagert.

Erkenntnis 5

Eine Münze verschwindet - Experiment zu Lichtbrechung

Unter beiden Gurkengläsern befindet sich jeweils eine Münze. Bei dem mit Wasser gefüllten Glas ist sie jedoch nicht zu sehen, wenn man von der Seite schaut: Ein Beispiel für Lichtbrechung.



Was wird gebraucht?

Gurken- oder Einmachglas
Münze
Wasser

Aufgabenstellung: Lass die Münze verschwinden!

Lösung: Man lege die Münze auf einen Tisch und das Gurkenglas darauf. Dann fülle man das Gurkenglas mit Wasser, stelle es wieder auf die Münze und schaue von der Seite darauf.

Was ist geschehen?

Befindet sich nur Luft im Gurkenglas, so ist die Münze von der Seite gut zu sehen. Befindet sich jedoch Wasser im Glas, so scheint die Münze beim Blick von der Seite verschwunden. Irgendetwas geschieht mit dem Lichtstrahl, der von der Münze ausgeht, das ihn daran hindert in unser Auge zu fallen.

Geht Licht von Wasser und Glas in Luft über werden die Lichtstrahlen an den Grenzflächen gebrochen - und zwar vom Lot weg (siehe Grafik). Ein Teil wird dabei immer auch reflektiert. Wasser und Glas bezeichnet man als optisch dichter als Wasser. Diese optische Dichte gibt an, wie stark ein Lichtstrahl gebrochen wird. Sie wird mit der Brechzahl oder dem Brechungsindex angegeben. Je höher die Brechzahl eines Mediums, umso stärker ist die Brechung.

Luft hat ungefähr die Brechzahl 1. Wasser hat einen Brechungsindex von etwa 1,33 und Glas in diesem Fall einen Brechungsindex von etwa 1,5. Luft hat ungefähr die Brechzahl 1. Wasser hat einen Brechungsindex von etwa 1,33 und Glas in diesem Fall einen Brechungsindex von etwa 1,5.

Wie stark der Lichtstrahl gebrochen wird, hängt außerdem davon ab, wie schräg das Licht einfällt. Je schräger der Blickwinkel, desto stärker die Lichtbrechung. In unserem Versuch ist die Münze nur dann zu sehen, wenn man nicht von der Seite ins Glas schaut.

Blick von der Seite

Von hier wäre die Münze noch zu sehen.

