



Tasten 1

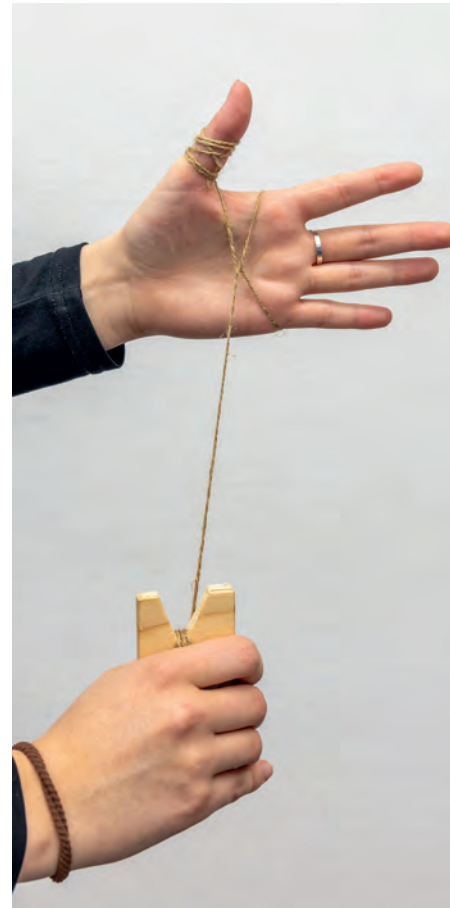
1.1 Stricke zerreißen



Es muss eine Hanfschnur sein. Nylonschnüre funktionieren nicht.

Experiment

Wickle eine Hanf-Schnur um deine Hand und forme eine lose Schlaufe um den Daumen. Ziehe die Schnur hinter der Hand wieder durch diese Schlaufe. Ziehe dann mit einem Ruck an der Schnur, um den Effekt zu sehen.





Fragen

Was passiert, wenn du plötzlich an der Schnur ziehst? Wie schnell reisst sie?

Warum reisst die Schnur sofort, wenn du stark daran ziehst?

Hast du schon einmal erlebt, dass etwas plötzlich kaputtgeht, wenn man zu stark daran zieht?

Erklärung

Durch die Schlaufe verteilt sich die Kraft auf zwei Teile der Schnur. Deshalb wird nur die halbe Kraft benötigt, und dank der Reibung zwischen den Schnurfasern reißen sie schnell.



Mehr Infos



Tasten 1

1.2 Brücke aus Papier



Experiment

Falte das Papier im Zickzack und lege es als Brücke auf zwei Gläser oder zwei Becher im passenden Abstand. Stelle ein volles Glas Wasser auf die Papierbrücke und schaue, ob das Glas auf der Brücke stehen kann.





Fragen

Was passiert, wenn du ein Glas Wasser auf die Papierbrücke stellst? Bleibt sie stabil oder bricht sie zusammen?

Warum hält die Zickzack gefaltete Papierbrücke das Glas Wasser?

Wo im Alltag hast du schon einmal gesehen, dass durch Falten oder Stapeln Dinge stabiler werden?



Mehr Infos

Erklärung

Die Brücke hält das Gewicht des Glases, obwohl sie nur aus Papier besteht. Durch das Falten des Papiers wird die Kraft auf viele kleine Elemente verteilt. Deshalb kann die Papierbrücke das Gewicht des Glases halten, obwohl sie aus einfachem Papier besteht.



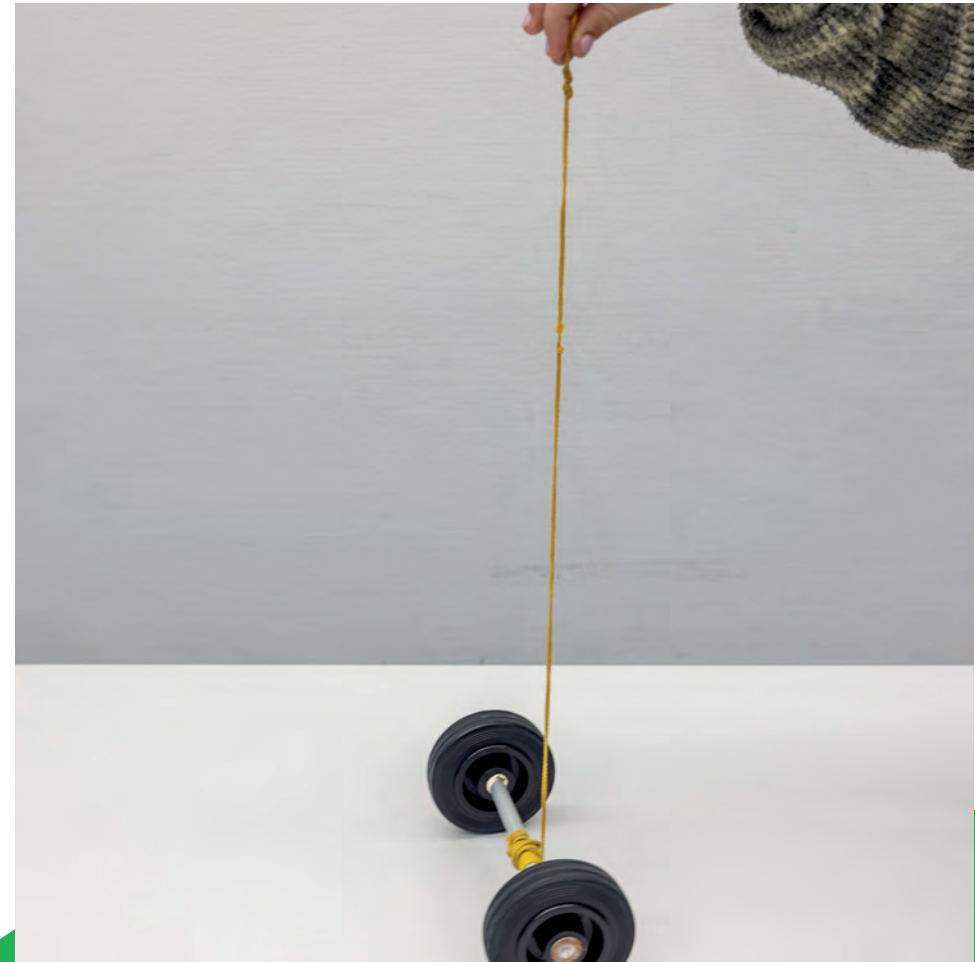
Tasten 1

1.3 Die gehorsame Rolle



Experiment

Wickle die Schnur auf die Achse der Rolle auf. Nun ziehst du die Schnur steil zu dir nach oben und schaust, wo die Rolle hin rollt. Anschliessend wickelst du die Schnur nochmals auf die Achse und ziehst dann die Schnur waagrecht und schau, wo die Rolle hin rollt.





Fragen

Wie verhält sich die Rolle, wenn du den Faden nach oben wegziehst und wie wenn du ihn nach vorne wegziehst?

Warum rollt die Rolle weg, wenn du den Faden nach oben ziehst, und auf dich zu, wenn du den Faden waagrecht hältst?

Hast du schon einmal bemerkt, dass etwas anders rollt oder sich bewegt, je nachdem, in welche Richtung du ziehst oder drückst?



Mehr Infos

Erklärung

Stelle dir die Kraft immer in Verlängerung des Fadens vor. Bei steilem Ziehen wirkt die Kraft so, dass die Spule vom Faden abrollt. Wird der Faden waagrecht gezogen, zieht die Kraft die Spule dagegen an, sodass sie auf dich zurollt.



Tasten 1

1.4 Tellerkarussell



Experiment

Belaste einen Teller mit vier Gabeln und hebe ihn vorsichtig auf das stumpfe Ende einer Nähnadel. Suche den Mittelpunkt, bis das Ganze im Gleichgewicht ist. Anschliessend kannst du das Karussell vorsichtig durch leichtes Antippen in Bewegung setzen.





Fragen

Was passiert, wenn du den Teller mit den Gabeln auf die Nadel setzt und leicht antippst? Dreht er sich gleichmäßig oder wackelt er zuerst?

Warum dreht sich das Tellerkarussell, wenn es im Gleichgewicht ist, und warum wackelt es, bevor du den Mittelpunkt genau triffst?

Wie merkst du, wann etwas im Gleichgewicht ist?



Mehr Infos

Erklärung

Das Gleichgewicht entsteht, weil der Schwerpunkt von Teller und Gabeln genau unter den Mittelpunkt der Nadel gebracht wird. So bleibt das Karussell stabil und kann sich drehen, ohne umzufallen.



Tasten 1

1.5 Der springende Fünfräppler



Experiment

Lege einen Fünfräppler ungefähr 1cm von der Tischkante entfernt auf den Tisch. Stelle eine Untertasse etwa 10cm dahinter auf. Puste dann kräftig knapp über der Höhe der Tischkante über den Fünfräppler. Achte darauf, was mit dem Fünfräppler passiert.





Fragen

Was passiert mit dem Fünfräppler, wenn du kräftig über ihn pustest? Beschreibe genau, wie er sich bewegt.

Warum springt der Fünfräppler in die Untertasse?

Hast du schon einmal erlebt, dass etwas durch Luft oder Wind bewegt wurde?

Erklärung

Durch den Luftstrom wird der Fünfräppler in die Untertasse springen. Je schneller sich ein Luftstrom bewegt, desto weniger Druck übt die Luft auf einen Gegenstand aus. Dadurch entsteht ein Sog, weil im Luftstrom ein Unterdruck herrscht. Das Geldstück wird dadurch angehoben und fliegt im Luftstrom eine kurze Strecke weiter. Dasselbe Prinzip wirkt bei einem Orkan, wenn ganze Dächer vom Wind weggeweht werden.



Mehr Infos



Tasten 2

2.1 Hochsprungrekord



Experiment

Lass die beiden Bälle – den grösseren unten, den kleineren oben – aus etwa 1,5 Metern Höhe auf einen harten Untergrund fallen. Beobachte, was mit den Bällen beim Aufprall passiert.



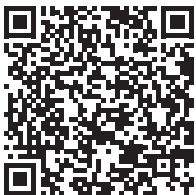


Fragen

Was passiert, wenn du die beiden Bälle auf den Boden fallen lässt? Beschreibe genau, wie sich jeder Ball bewegt.

Warum bleibt der grosse Ball fast liegen, während der kleine Ball hoch in die Luft springt?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass ein kleineres Objekt von einem grösseren weggeschleudert wird?



Mehr Infos

Erklärung

Der grössere Ball bleibt fast regungslos liegen, während der kleinere Ball mehrere Meter hochgeschleudert wird. Beim Aufprall auf den Boden überträgt der grössere Ball seine Bewegungsenergie auf den kleineren Ball. Da der kleinere Ball weniger Masse hat, wird er mit viel höherer Geschwindigkeit nach oben geschleudert.



Tasten 2

2.2 Die standhafte Münze



Experiment

Balanciere ein Kartonblatt auf dem Zeigefinger deiner linken Hand und lege ein Geldstück mit seinem Mittelpunkt genau auf die Fingerkuppe. Schleudere nun mit dem Zeigefinger deiner rechten Hand das Kartonblatt weg, sodass die Münze allein auf der Fingerkuppe liegen bleibt. Dies erfordert etwas Übung.





Fragen

Was passiert mit der Münze, wenn du den Karton weg-schleuderst? Beschreibe genau, wie sich die Münze ver-hält.

Warum bleibt die Münze auf deinem Finger liegen, ob-wohl der Karton weggeschleudert wird?

Hast du im Alltag schon einmal erlebt, dass etwas an sei-nem Platz bleibt, während etwas anderes bewegt wird?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du den Karton schnell genug weggeschleudert oder wegziehst, bleibt die Münze für einen Moment auf der Fin-gerkuppe liegen. Sie wirkt, als würde sie in der Luft stehen, weil sie schwer ist und sich erst träge in Bewegung setzen muss.



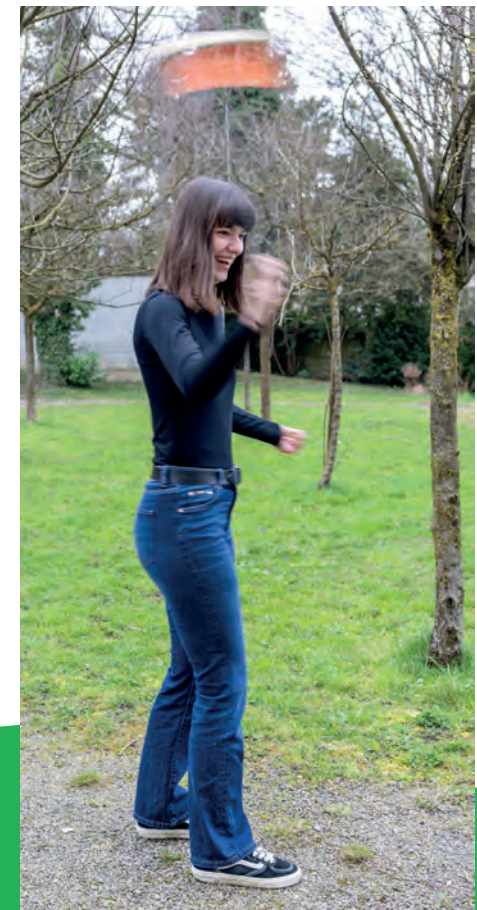
Tasten 2

2.3 Rotierendes Wasserglas



Experiment

Stelle ein mit Wasser gefülltes Glas auf das Brett und halte die Schaukel an den Schnurenden so, dass das Brett waagrecht bleibt. Setze die Schaukel nun langsam in Bewegung, bis du das Brett über deinen eigenen Kopf schwingen kannst. Das Glas fällt nicht herunter und das Wasser läuft nicht aus.





Fragen

Was passiert mit dem Glas und dem Wasser, wenn du die Schaukel in Bewegung setzt?

Warum fällt das Glas nicht herunter, auch wenn das Brett kopfüber steht?

Hast du schon einmal gesehen, dass etwas in der Luft bleibt, nur weil es sich bewegt?

Erklärung

Das Schaukelbrett wird durch die Schnüre auf einer Kreisbahn gehalten, und das Glas bewegt sich mit. Dabei drückt die Zentrifugalkraft das Glas nach unten auf das Brett. Künstler können diesen Effekt nutzen, um das Glas auf diese Weise kreisen zu lassen, ohne dass Wasser verschüttet wird.



Mehr Infos



Tasten 2

2.4 Wunderschachtel



Experiment

Schiebe beide Kisten gleichzeitig und vorsichtig über den Tischrand. Die eine Kiste fällt nicht sofort zu Boden, sondern bleibt stabil auf dem Tisch liegen, obwohl ein grosser Teil von ihr über den Rand ragt.





Fragen

Was siehst du, wenn die Kiste über den Tischrand geschoben wird?

Warum bleibt die Kiste im Gleichgewicht und fällt nicht herunter?

Wo im Alltag gibt es Situationen, in denen ein schwerer Teil etwas im Gleichgewicht hält?



Mehr Infos

Erklärung

Das Bleistück vergrößert das Gewicht auf einer Seite der Kiste so stark, dass das Gewicht des über den Tisch hinausragenden Teils immer noch kleiner ist als das Gewicht der restlichen Kiste. Dadurch fällt die Kiste nicht herunter.



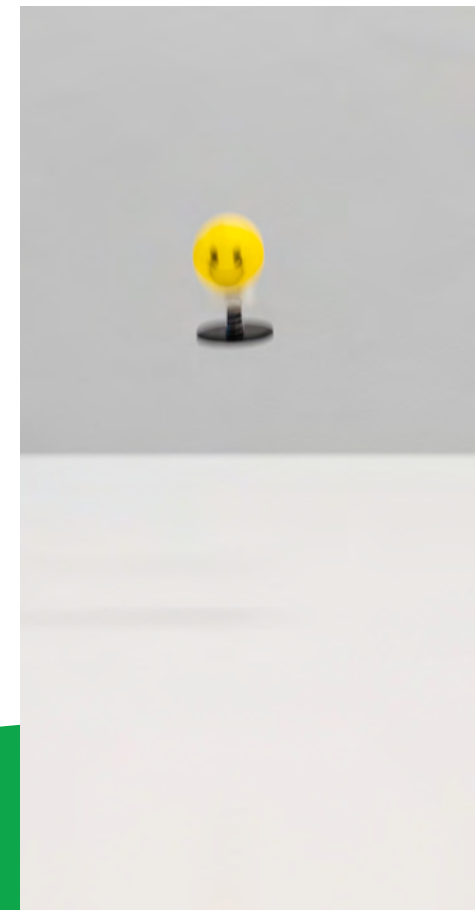
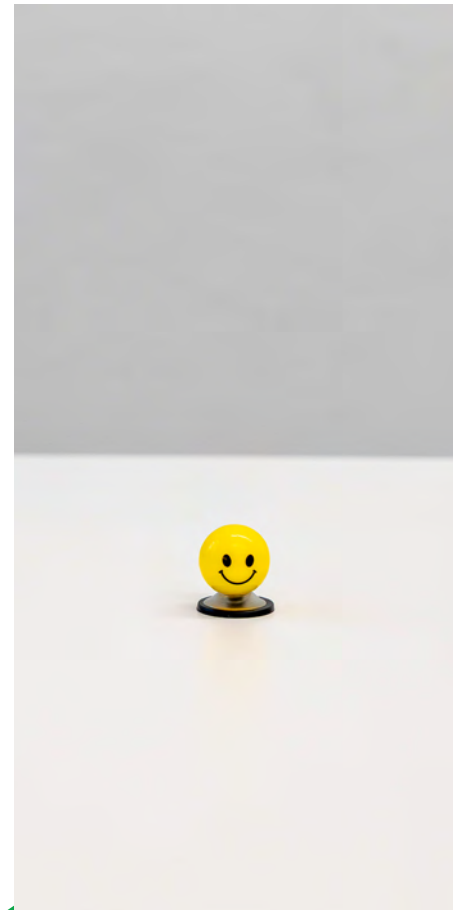
Tasten 2

2.5 Popball



Experiment

Lege beide Daumen auf den Popball und stülpe ihn um. Halte den Popball in dieser umgestülpten Form fest. Lass ihn nun auf eine harte Oberfläche, wie den Fussboden, fallen und fange ihn anschließend wieder auf.





Fragen

Was passiert, wenn der Popball auf den Boden fällt?

Warum springt der Popball wieder hoch, nachdem er den Boden berührt hat?

Kennst du etwas anderes, das nach dem Drücken oder Zusammenquetschen wieder zurückspringt?

Erklärung

Durch das Umstülpen des Popballs wird der Gummikörper gespannt. Beim Aufprall auf den Boden kehrt er wieder in seine ursprüngliche Form zurück. Die gespeicherte Energie als Spannkraft stösst den Popball so vom Boden ab, dass er über 2 Meter in die Höhe springt.



Mehr Infos



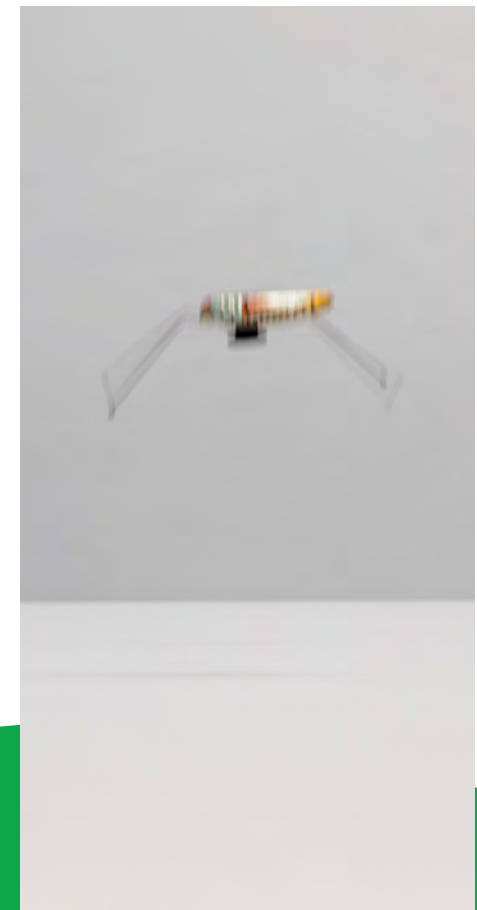
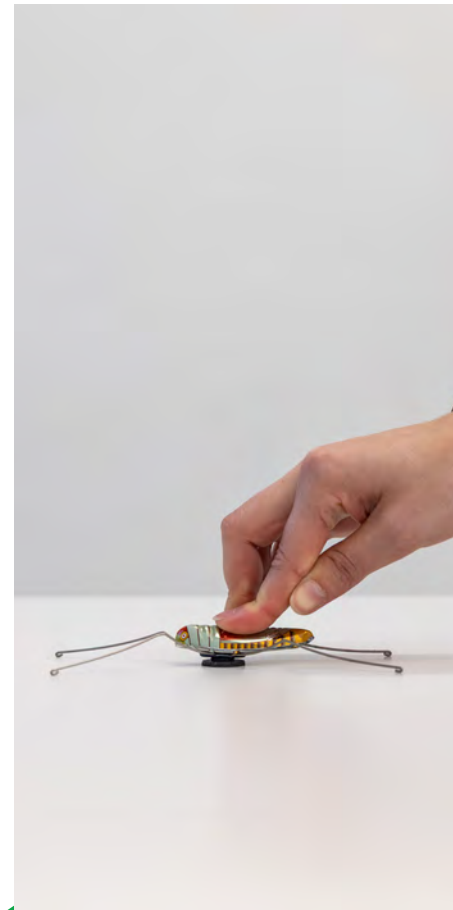
Tasten 2

2.6 Grashopper



Experiment

Drücke einen Grashüpfer vorsichtig auf einer glatten Oberfläche fest. Nach ein paar Sekunden wird er aufspringen und weghüpfen.





Fragen

Was passiert, wenn du den Grashüpfer auf die glatte Fläche drückst?

Warum springt der Grashüpfer nach ein paar Sekunden wieder hoch?

Hast du schon einmal etwas anderes gesehen, das sich nach einer kurzen Pause plötzlich bewegt oder hochspringt?



Mehr Infos

Erklärung

Beim Andrücken des Grashüpfers wird für einen Moment Energie gespeichert, indem der Gummi zusammengedrückt wird. Durch die Wölbung entsteht ein kleines Vakuum (luft-leerer Raum). Sobald Luft dazukommt, wird die gespeicherte Energie als schnelle Kraft freigesetzt, und der Grashüpfer springt hoch.



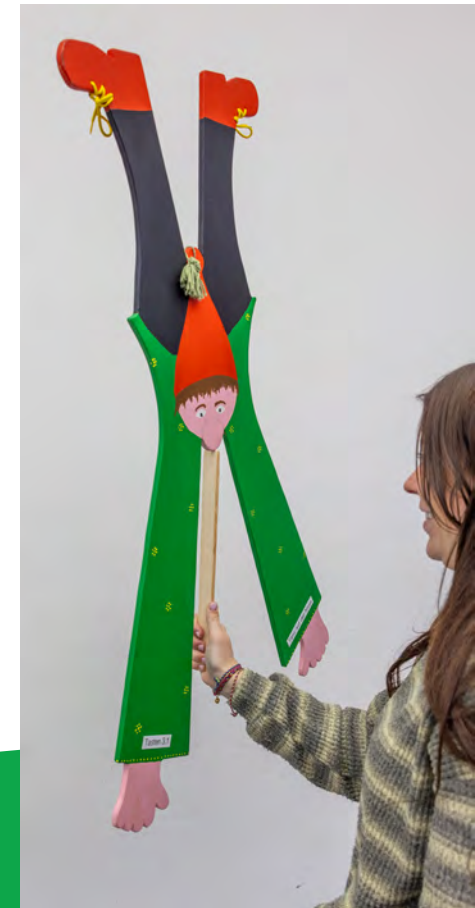
Tasten 3

3.1 Tanz auf der Nasenspitze



Experiment

Lasse den Akrobaten auf einer gespannten Schnur oder auf einem Lineal auf der Nasenspitze balancieren.





Fragen

Was passiert, wenn du den Akrobaten auf der Schnur oder dem Lineal balancieren lässt?

Warum bleibt der Akrobat auf der Schnur stehen, obwohl er nur aus Papier besteht?

Wo hast du im Alltag schon einmal gesehen, dass etwas Gleichgewicht halten muss, um nicht umzufallen?



Mehr Infos

Erklärung

Die versteckten Münzen sorgen dafür, dass der Schwerpunkt des Akrobaten tief liegt, etwa unterhalb der Nase. Der Schwerpunkt ist der Punkt, an dem die ganze Masse des Akrobaten sozusagen „zusammengezogen“ ist. Dadurch kann er auf der Schnur oder dem Lineal balancieren, ohne umzufallen.



Tasten 3

3.2 Schwebende Karaffe



Experiment

Stelle 3 Gläser in einem Dreieck hin. Achte darauf, dass der Abstand der Gläser zueinander etwas mehr als eine Messerlänger beträgt. Nun legst du in der Nähe 3 Messer wie folgt übereinander: Messer 1 legst du senkrecht vor dich hin, sodass die Schneidefläche oben liegt und nach rechts zeigt. Messer 2 legst du rechts von Messer 1 waagrecht hin, sodass die Messerspitze nach oben zeigt und die Messerspitze von Messer 1 mittig überlagert. Messer 3 führst du nun im selben Abstand unter Messerspitze 1 durch und überlagerst Messerspitze 2. Nun sollten auch die Messerspitzen ein kleines Dreieck bilden, wobei Messer 1 unter Messer 2 und über Messer 3 liegt. Messer 2 liegt über Messer 1 und unter Messer 3. Messer 3 liegt über Messer 2 und unter Messer 1. Diese Konstruktion stellst du nun mit den Griffen der Messer auf die Gläserränder. Auf das Messerdreieck kannst du nun eine Karaffe stellen und schauen, ob die Konstruktion die Karaffe tragen kann.





Fragen

Was passiert, wenn du die Messer richtig stapelst und die Karaffe darauf stellst?

Warum kann die Karaffe auf den Messern stehen, ohne dass sie herunterfällt?

Wo im Alltag siehst du ähnliche Situationen, in denen Gegenstände durch kluges Stapeln oder Ausbalancieren stabil bleiben?



Mehr Infos

Erklärung

Der Auflagedruck eines Messers wird einerseits von der nächsten Messerklinge und andererseits vom Glas ausgeglichen. Dadurch hält das Messergerüst die Karaffe stabil.



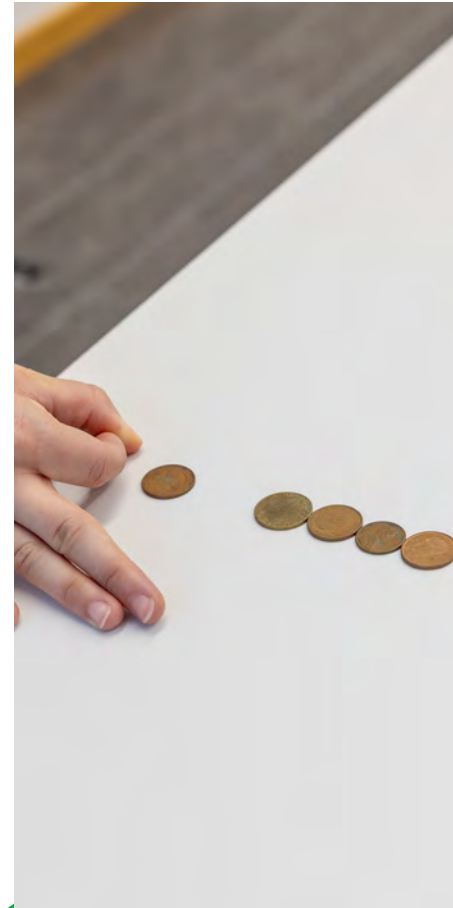
Tasten 3

3.3 Die Letzte fliegt weg



Experiment

Reihe mehrere Münzen hintereinander auf, wobei die erste Münze einen kleinen Abstand zu den anderen hat. Lass die erste Münze mit den Fingerspitzen schnell gegen die Reihe schlagen. Die mittleren Münzen bleiben liegen, während die letzte Münze durch den Impuls weggeschleudert wird.





Fragen

Was passiert mit der letzte Münze, wenn du die erste Münze anstösst?

Warum fliegt die letzte Münze weg, während die mittleren fast still bleiben?

Kennst du ähnliche Situationen, zum Beispiel beim Kegeln oder beim Billard?



Mehr Infos

Erklärung

Der Impuls der ersten Münze wird auf jede nächste Münze in der Reihe übertragen. Die letzte Münze hat keine weitere Münze, an die sie den Impuls weitergeben kann, und wird deshalb weggeschleudert.



Tasten 3

3.4 Punktschaukel



Experiment

Stecke die Klinge eines halb aufgeklappten Taschenmessers in die Nähe der Bleistiftspitze. Neige den Messergriff allmählich in Richtung Bleistiftspitze, bis das Messer im Gleichgewicht steht.





Fragen

Was passiert, wenn du das Taschenmesser an der Bleistiftspitze ausbalancierst? Beschreibe genau, wie es steht oder sich bewegt.

Warum bleibt das Messer an diesem Punkt in Balance?

Kannst du überlegen, wie du selbst Dinge besser ausbalancieren könntest?



Mehr Infos

Erklärung

Das Gleichgewicht ist erreicht, sobald der Schwerpunkt von Taschenmesser und Bleistift direkt unter dem Unterstützungs- oder Fingerpunkt liegt. Das gleiche Prinzip funktioniert auch im grossen Massstab: Man spricht dann von einer Punktschaukel, auf der ein Kind sitzen kann.



Tasten 3

3.5 Hammerschaukel



Die Kerze dient nur der Dekoration.

Experiment

Binde einen Faden in der Mitte eines Lineals und am Mittelpunkt eines Hammers fest. Lege das Lineal auf den Tisch, sodass der Faden an der Tischkante herabhängt und sich das Eisenteil des Hammers unter dem Tisch befindet. Obwohl der Hammer am Lineal hängt, fällt das Lineal nicht vom Tisch.





Fragen

Was passiert mit dem Hammer, wenn er am Lineal hängt? Beschreibe, wie er hängt und wie sich das Lineal verhält.

Warum fällt der Hammer nicht vom Tisch?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das auch so balanciert?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Verbindung des Hammers mit dem Lineal entsteht ein gemeinsamer Schwerpunkt, der sich unter dem Tisch befindet. Dadurch bleibt das Lineal stabil liegen, obwohl der Hammer daran hängt.



Tasten 4

4.1 Spin-O-Bank



Experiment

Öffne die Spin-o-Bank vorsichtig unten und nimm die Münzen heraus. Stelle die Spin-o-Bank auf einen geraden Untergrund. Stecke eine Münze in den Schlitz und drücke sie mit dem Daumen in die Dose hinein.





Fragen

Was passiert, wenn du die Münze in den Schlitz steckst und hineindrückst? Beschreibe genau, wie die Münze sich bewegt.

Warum rollt oder dreht sich die Münze, wenn sie in die Dose geht?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das sich so dreht oder bewegt, wenn man etwas hineinsteckt?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Beschleunigung an den beiden Federn oben beginnt sich die Münze zu drehen und verhält sich wie ein Kreisel. Da die Pfanne, in der die Münze „tanzt“, gewölbt ist, dreht sie sich an Ort und kann nicht herausfallen.



Tasten 4

4.2 Hui-Maschine



Experiment

Streiche mit einem kleinen Rundholz über die Kerben auf dem Holzplättchen. In der Längsrichtung beginnt sich das Plättchen wie ein Propeller zu drehen.





Fragen

Was passiert, wenn du das Rundholz über die Kerben streichst? Beschreibe genau, wie sich das Holzplättchen bewegt.

Warum dreht sich das Holzplättchen wie ein Propeller?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das sich ähnlich dreht?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Kerben werden Schwingungen erzeugt, die in unregelmässigen Abständen beim Nagel ankommen. Dieser bewegt sich dadurch in einer kreisförmigen Bahn. Hält man den Daumen ans Holz, dreht sich der Propeller nach links, weil die Schwingungen nun anders auf den Nagel treffen.



Tasten 4

4.3 Gyroscope



Experiment

Wickle die Schnur straff um die Drehachse, dann kräftig ziehen, damit der Rotor eine hohe Drehgeschwindigkeit erhält. Stelle den drehenden Kreisel auf eine gespannte Schnur oder ein Podest.





Fragen

Was passiert, wenn der Kreisel auf der Schnur steht und sich schnell dreht?

Warum fällt der Kreisel nicht von der Schnur, obwohl er nur darauf steht?

Wenn du jetzt etwas anderes aufstellen oder balancieren willst, wie würdest du die Idee vom drehenden Kreisel benutzen?



Mehr Infos

Erklärung

Der Kreisel wirkt durch die beim Drehen entstehenden Kräfte der Erdanziehungskraft entgegen und bleibt dadurch längere Zeit stabil in seiner Lage.



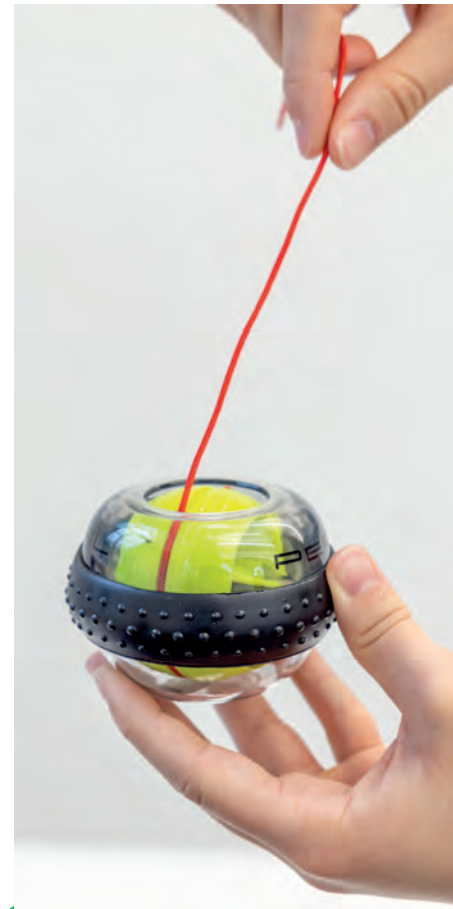
Tasten 4

4.4 Hand-Kreisel



Experiment

Stecke die Schnur in das kleine Loch der Kugel und wickle die Schnur straff um die Kugel. Halte den Handkreisel fest in der Hand. Ziehe kräftig an der Schnur, um die Kugel zu beschleunigen. Nun musst du im Rhythmus des Handkreisels deine Hand kreisen lassen, damit der Rotor weiterhin schneller wird.





Fragen

Was passiert mit dem Handkreisel, wenn du an der Schnur ziehst und ihn in der Hand kreisen lässt? Beschreibe genau, wie er sich bewegt.

Warum dreht sich der Handkreisel immer schneller, wenn du im Rhythmus deine Hand bewegst?

Kannst du dir vorstellen, wie du das Drehen oder Beschleunigen vom Kreisel auch bei anderen Spielzeugen oder Gegenständen benutzen könntest?



Mehr Infos

Erklärung

Durch das Beschleunigen des Handkreisels auf bis zu 80000 Umdrehungen wirken grosse Fliehkräfte auf deine Hand und deinen Arm. Dadurch kannst du deine Muskulatur von den Fingern bis über den Rücken stärken.



Tasten 4

4.5 Magnetischer Finger



Experiment

Die Kugel kann zunächst mit zwei Fingern nicht aufgenommen werden. Wenn du jedoch etwas länger deine Finger auf die Kugel drückst, lässt sie sich hochheben.





Fragen

Was passiert mit der Kugel wenn du den Finger nur kurz darauf legst und versuchst sie anzuheben?

Warum kannst du die Kugel erst nach etwa einer halben Minute festhalten?

Hast du schon einmal bemerkt, dass manche Dinge erst nach einer Weile leichter zu halten oder zu bewegen sind? Wobei?



Mehr Infos

Erklärung

Durch das Drücken auf die Kugel bilden sich kleine Dellen in den Fingerkuppen. Dadurch verlagert sich beim Hochheben der Kugel der Hauptberührungspunkt näher zu den Fingerspitzen, und die Kugel lässt sich problemlos aufnehmen.



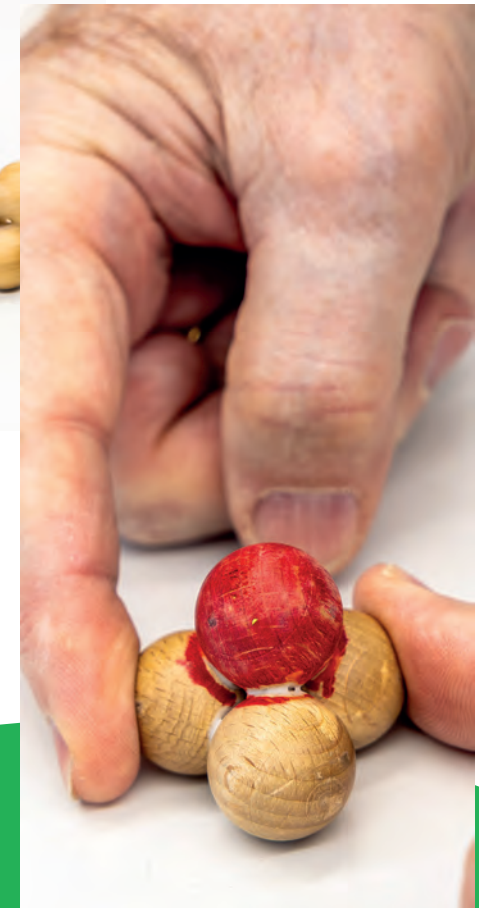
Tasten 4

4.6 Kreisel auf dem Kopf



Experiment

Drehe den Kreisel in Rotation, dann richtet er sich auf und stellt sich auf den Kopf.





Fragen

Was passiert mit dem Kreisel, nachdem du ihn drehst?

Warum stellt sich der Kreisel auf den Kopf, sobald er sich dreht?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das sich selbst stabil macht, wenn es sich bewegt?

Erklärung

Beachte, dass der Schwerpunkt des Kreisels nicht mit dem Mittelpunkt der Kugel zusammenfällt. Beobachte, wie der Kreisel versucht, eine stabile Rotationslage zu erreichen. Diese ist erst erreicht, wenn er auf dem Kopf steht, deshalb bewegt sich der Kreisel in diese Richtung.



Mehr Infos



Tasten 4

4.7 Gehorsamer Würfel



Experiment

Halte die Schnur mit dem eingefädelten Würfel senkrecht zwischen deinen Händen, sodass der Würfel bei der oberen Hand ist. Löse die Spannung der Schnur kurz und spanne sie dann wieder.





Fragen

Was passiert mit dem Würfel, wenn du die Schnur lockerst und wieder spannst? Beschreibe seine Bewegung.

Was sorgt dafür, dass er „gehorsam“ ist?

Kannst du dir vorstellen, wo du im Alltag beobachten könntest, dass Dinge auf Veränderungen reagieren, wie der Würfel auf die Schnur?



Mehr Infos

Erklärung

Löse die Schnur, dann gleitet der Würfel nach unten – das ist logisch. Spanne die Schnur, und der Würfel bleibt mitten auf dem Weg stehen. Durch das Spannen verklemmt sich der Würfel an den Kanten der beiden Bohrungen, weil diese in der Mitte schräg aufeinandertreffen.



Tasten 5

5.1 Tanzende Bälle



Experiment

Halte den Ping-Pong-Ball in den Luftstrom, und beobachte, wie er auch bei Schräglage in konstanter Höhe im Luftstrom schwebt.





Fragen

Was passiert mit dem Ping-Pong-Ball, wenn du ihn in den Luftstrom hältst?

Warum bleibt der Ball in der Luft schweben, anstatt herunterzufallen?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen oder erlebt, das in der Luft „schwebt“ oder stabil bleibt, obwohl es eigentlich fallen sollte?



Mehr Infos

Erklärung

Beobachte, wie sich hinter der angeströmten Kugel die Luft verwirbelt. In dieser Wirbelzone ist die Strömungsgeschwindigkeit höher, der Druck also niedriger. Unten, von der Anströmung her, herrscht Überdruck, auf der Gegenseite entsteht ein Sog. So schwebt der Ball entgegen der Schwerkraft im Luftstrom.



Tasten 5

5.2 Verzauberte Ping-Pong Bälle



Experiment

Blase kräftig mit dem Trinkhalm zwischen die beiden Bälle. Beobachte, wie sie sich bewegen.





Fragen

Was passiert mit den Bällen, wenn du kräftig zwischen sie bläst?

Warum bewegen sich die Bälle aufeinander zu, obwohl du in den Raum zwischen ihnen bläst?

Hast du schon einmal andere Dinge gesehen, die sich bewegen oder zusammenkommen, obwohl du es nicht direkt erwartet hättest?



Mehr Infos

Erklärung

Die Bälle bewegen sich nicht auseinander, sondern aufeinander zu. Beachte, dass der Druck in einem Gasstrom sinkt, wenn die Geschwindigkeit zunimmt (Bernoullisches Gesetz). Die Luft zwischen den Bällen strömt schneller, deshalb verringert sich der Druck in diesem Bereich, und die Bälle bewegen sich aufeinander zu.



Tasten 5

5.3 Das springende Ei



Mit einem richtigen Ei funktioniert es auch. Es muss nicht unbedingt ein gekochtes Ei sein. Aber es empfiehlt sich, eine weiche Unterlage zu benutzen.

Experiment

Stelle das Ei in ein Glas, sodass etwa ein Drittel des Eies herausragt. Blase kräftig ins Glas, sodass das Ei mit einem Sprung herausfliegt. Mit etwas Geschick kann es das dahinter stehende zweite Glas treffen.





Fragen

Was passiert mit dem Ei, wenn du kräftig ins Glas bläst?

Warum springt das Ei aus dem Glas und landet auf der Matte?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das durch Luft oder Kraft bewegt wurde, wie das Ei?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du kräftig ins Glas bläst, steigt der Luftdruck unter dem Ei kurzfristig an. Dieser erhöhte Druck wirkt nach oben und lässt das Ei aus dem Glas springen.



Tasten 5

5.4 Schuss in die falsche Richtung



Experiment

Halte die Flasche waagrecht vor deinen Mund und lege ein Papierkügelchen in den Flaschenhals. Versuche durch kräftiges Blasen, das Papierkügelchen in die Flasche zu befördern. Achte darauf: Es ist unmöglich, und das Kügelchen fliegt nach hinten, sodass es dir ins Gesicht sausen kann.





Fragen

Was passiert mit dem Papierkügelchen, wenn du kräftig in die Flasche bläst?

Warum fliegt das Kügelchen nach hinten, obwohl du nach vorne bläst?

Hast du schon einmal erlebt, dass etwas genau anders passiert ist, als du gedacht hast?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du in die Flasche bläst, entsteht ein Überdruck im Inneren. Dieser Überdruck wirkt nach hinten und lässt das Papierkügelchen aus der Flasche herausschiessen.



Tasten 5

5.5 Trägheit überlisten



Experiment

Halte die Plexiglasröhre so, dass die Kugel zuunterst auf dem Boden liegt. Schüttele nun die Röhre senkrecht und ruckartig. Achte darauf wo sich die Kugel danach befindet.





Fragen

Was passiert mit der Kugel, wenn du die Röhre schüttelst?

Warum bleibt die Kugel zuerst ruhig liegen, während der Sand sich bewegt?

Kennst du Situationen im Alltag, in der schwerere oder grössere Dinge nach oben und kleinere nach unten wandern, wenn man etwas schüttelt?



Mehr Infos

Erklärung

Durch ruckartiges und senkrechtes Schütteln befindet sich die Kugel plötzlich ganz oben. Die Trägheit (Eigenschaft eines Körpers, in Ruhe zu bleiben oder seine Bewegung beizubehalten) der Stahlkugel lässt sich bei jedem Schüttelvorgang eine Weile ruhig verharren. In dieser Zeit rieselt Sand zwischen Kugel und Wand hindurch.



Tasten 5

5.6 Zündholz Transport



Aus hygienischen Gründen für jedes Kind eine neue Schachtel benutzen.

Experiment

Lege eine Reihe Streichhölzer nebeneinander auf den Tisch. Klemme die leere Schachtel zwischen deine Lippen. Halte die Schachtel ohne Hilfe der Hände über die Streichhölzer und atme stark ein. Beobachte, wie die Streichhölzer an der Schachtel haften und sich transportieren lassen.





Fragen

Was passiert mit den Streichhölzern, wenn du die Schachtel darüber hältst und einatmest?

Warum bleiben die Streichhölzer an der Schachtel kleben, wenn du einatmest?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass etwas durch Saugen oder Luftdruck festgehalten wird?

Erklärung

Wenn du stark einatmest, entsteht in der Schachtel ein Unterdruck. Dieser Unterdruck zieht die Streichhölzer an, sodass sie an der Schachtel haften bleiben.



Mehr Infos



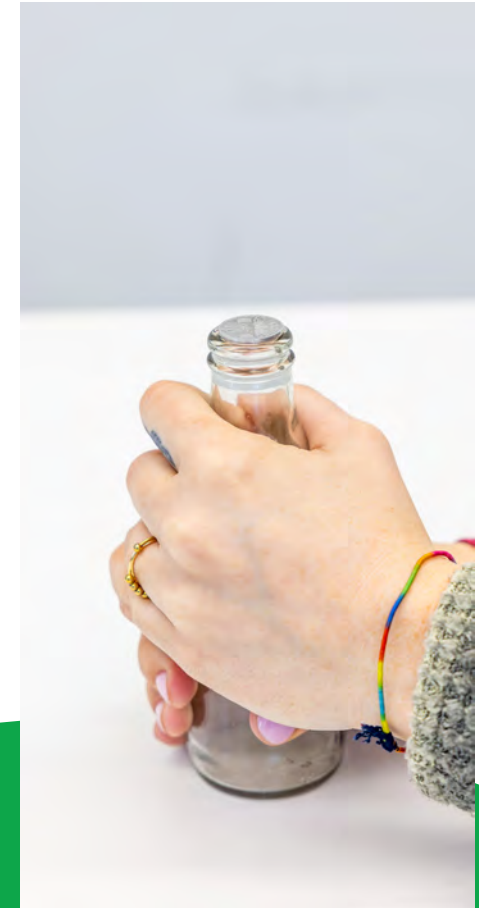
Tasten 6

6.1 Blubber Münze



Experiment

Stelle die Flasche etwa eine Stunde in den Kühlschrank. Befeuchte die Flaschenöffnung mit Wasser und lege eine Münze darauf. Drücke die Flasche mit beiden Händen fest zusammen und beobachte genau, was passiert.





Fragen

Was passiert mit der Münze, wenn du die Flasche zusammendrückst? Wie bewegt sie sich?

Was passiert mit der Luft in der Flasche, wenn du sie zusammendrückst?

Kannst du dir vorstellen, wo du im Alltag schon einmal etwas Blubberndes oder Sprudelndes gesehen hast?



Mehr Infos

Erklärung

Du wirst beobachten, wie sich die Münze plötzlich bewegt und Blasen aufsteigen. Die Wärme deiner Hände lässt die Luft in der kalten Flasche sich ausdehnen, wodurch die Münze angehoben wird. Der Wasserfilm auf der Öffnung schliesst die Flasche luftdicht ab, sodass die Luft beim Ausdehnen Blasen erzeugt und es zum Blubbern kommt.



Tasten 6

6.2 Die Büchse rollt aufwärts



Experiment

Setze einen Magneten an die Innenseite der Büchse und markiere sie. Stelle die Büchse so auf die Rampe, dass sich ihr Gewicht gerade etwas über dem oberen Scheitelpunkt befindet. Lass die Büchse los und beobachte, wo sie hin rollt.





Fragen

Was passiert mit der Büchse, wenn du sie loslässt? Beschreibe genau, wie sie sich bewegt.

Warum rollt die Büchse nach oben, obwohl man denkt, dass sie nach unten rollen müsste? Was könnte der Magnet dabei bewirken?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass etwas scheinbar „gegen die Schwerkraft“ geht?



Mehr Infos

Erklärung

Die Büchse rollt nach oben. Der Magnet wirkt wie ein Hebel, der die Büchse nach oben bewegt. Der Schwerpunkt des Systems liegt im Bereich des Magneten, und die Büchse versucht, ihr Gewicht in eine stabile Lage zu bringen. Am einfachsten erreicht sie diese Stabilität, indem sie nach oben abrollt.



Tasten 6

6.3 Purzelzwerg



Experiment

Setze den Purzelzwerg auf eine schiefe Ebene und lasse ihn nach unten purzeln.





Fragen

Was macht der Purzelzwerg, wenn er die schiefe Ebene herunterpurzelt? Beschreibe genau, wie er sich bewegt.

Warum purzelt der Zwerg so?

Kannst du dir vorstellen, wo man im Alltag oder bei Spielen auch ein Gewicht benutzt, um etwas besser rollen oder purzeln zu lassen?



Mehr Infos

Erklärung

Die Murmel kann sich frei in der Kartonrolle bewegen. Sie rollt immer nach unten und gibt dem Purzelzwerg bei jeder Bewegung einen Schubs, sodass er weiter purzelt.



Tasten 6

6.4 Flexi



Experiment

Stelle den Flexi an der Kante des obersten Tritts der Treppe auf.
Hebe den hinteren Teil an und lasse ihn die Treppe hinunterhüpfen.





Fragen

Wie bewegt sich der Flexi die Treppe hinunter? Beschreibe genau, wie er hüpfet und welche Teile sich bewegen.

Was passiert, wenn du ihn anders hältst oder loslässt?

Kannst du dir vorstellen, wo du im Alltag oder beim Spielen etwas Ähnliches hüpfen oder springen siehst?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn die Feder zusammenfällt, entsteht eine Kraft, die den Flexi sofort wieder anschiebt und ihn auf den nächsten Treppentritt stösst.



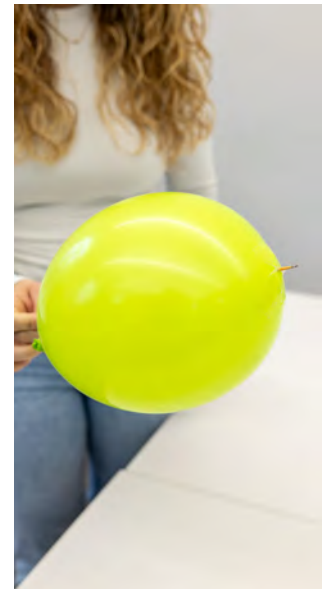
Tasten 6

6.5 Der zähe Luftballon



Experiment

Blase den Luftballon auf, aber nicht zu stark. Drücke je zwei Klebestreifen kreuzweise auf gegenüberliegenden Punkten gut fest. Steche den Ballon an den mit Klebeband befestigten Stellen vorsichtig mit der Stricknadel durch. Beobachte, dass der Ballon dabei nicht platzt.





Fragen

Was passiert, wenn die Stricknadel den Ballon an der Klebestelle sticht? Beschreibe genau, wie sich der Ballon verhält.

Warum platzt der Ballon nicht an den Stellen mit Klebeband?

Hast du schon einmal erlebt, dass etwas stärker oder widerstandsfähiger war, wenn etwas darauf gelegt oder befestigt wurde?



Mehr Infos

Erklärung

Gummi besteht aus langen Molekülketten. Moleküle sind winzige Bausteine, aus denen alles besteht. Die Moleküle im Gummi sind wie viele Perlen an einer Schnur aneinandergereiht – das nennt man eine Kette. Beim Aufblasen des Ballons werden diese Ketten gestreckt. Die Klebestreifen verhindern, dass die gestreckten Ketten reissen, sodass der Ballon nicht platzt.



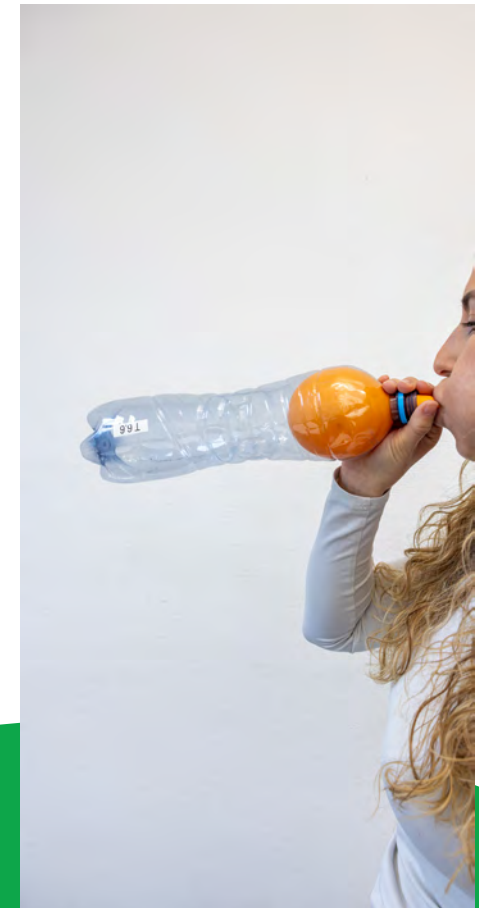
Tasten 6

6.6 Ballon in der Flasche



Experiment

Führe den Luftballon in die Flasche und versuche, ihn aufzublasen. Halte dabei das Flaschenloch zuerst zu und beobachte, dass es nicht gelingt. Lass das Loch offen und blase erneut auf, dann gelingt es.





Fragen

Was passiert mit dem Ballon, wenn du versuchst, ihn bei geschlossenem Flaschenloch aufzublasen? Beschreibe genau, wie der Ballon reagiert.

Warum lässt sich der Ballon nicht aufblasen, wenn das Loch geschlossen ist?

Kannst du dir vorstellen, wo du im Alltag schon einmal etwas aufgeblasen oder bewegt hast und es nicht funktionierte, weil Luft oder Platz fehlte?



Mehr Infos

Erklärung

Es ist unmöglich, einen Ballon in eine unpräparierte Flasche zu blasen, weil die Luft in der Flasche nicht entweichen kann. Durch das Aufblasen des Ballons wird die Luft zusammengedrückt und erzeugt einen grossen Gegendruck. Bei einer präparierten Flasche kann die Luft durch das Loch entweichen, sodass der Ballon problemlos aufgeblasen werden kann.



Tasten 6

6.7 Elektrische Haare



Experiment

Blase einen Luftballon auf und binde ihn zu. Reibe den Luftballon mehrmals kräftig an deinen Haaren. Lasse den Luftballon los und halte ihn mit einem kleinen Abstand über deine Haare. Beobachte, was mit den Haaren passiert.





Fragen

Was passiert mit deinen Haaren, wenn du einen Ballon daran gerieben hast?

Warum bleibt der Luftballon an den Haaren kleben?

Hast du schon einmal erlebt, dass sich Haare oder Kleidung so verhalten haben?

Erklärung

Durch Reibung kannst du einen Gegenstand elektrisch aufladen. Dadurch entsteht eine elektrische Anziehungskraft, die andere Gegenstände anzieht. So kannst du beobachten, dass der Ballon deine Haare anzieht.



Mehr Infos



Tasten 7

7.1 Die flüchtige Münze



Experiment

Lege die kleinere Münze auf den Boden des Glases und die grössere wie einen Deckel darüber. Blase von oben kräftig gegen den Rand der oberen Münze, sodass sie sich um ihre eigene Achse dreht.





Fragen

Was passiert mit der oberen Münze, wenn du kräftig bläst? Beschreibe genau, wie sie sich bewegt.

Warum dreht sich die Münze, anstatt einfach nach oben oder zur Seite zu fliegen?

Kannst du dir vorstellen, wo du schon einmal etwas ähnliches gesehen hast, zum Beispiel beim Spielen mit einem Kreisel oder einem Ball?



Mehr Infos

Erklärung

Die nach unten klappende Hälfte der oberen Münze drückt die Luft unter der kleineren Münze zusammen. Durch diese verdichtete Luft wird das kleinere Geldstück in einem hohen Bogen weggeschleudert. Dieses Experiment erfordert ein wenig Übung.



Tasten 7

7.2 Magdeburger Halbkugel



Experiment

Befeuchte die Ränder der Saugglocken leicht. Drücke die beiden Saugglocken mit den befeuchteten Rändern fest gegeneinander. Selbst unter grosser Kraft lassen sie sich nicht lösen. Hebe aber mit dem Fingernagel den Rand leicht an, dann fallen die Saugglocken wieder auseinander.





Fragen

Was passiert, wenn du die beiden Saugglocken fest zusammendrückst? Kannst du beschreiben, wie stark sie zusammenhalten?

Warum lassen sich die Saugglocken so schwer auseinanderziehen?

Wo könntest du im Alltag schon einmal etwas Ähnliches beobachtet haben, das so fest zusammengehalten wurde?



Mehr Infos

Erklärung

Zwischen den Saugglocken entsteht ein luftleerer Raum, also ein Unterdruck. Der höhere Aussendruck presst die Saugglocken dadurch fest zusammen.



Tasten 7

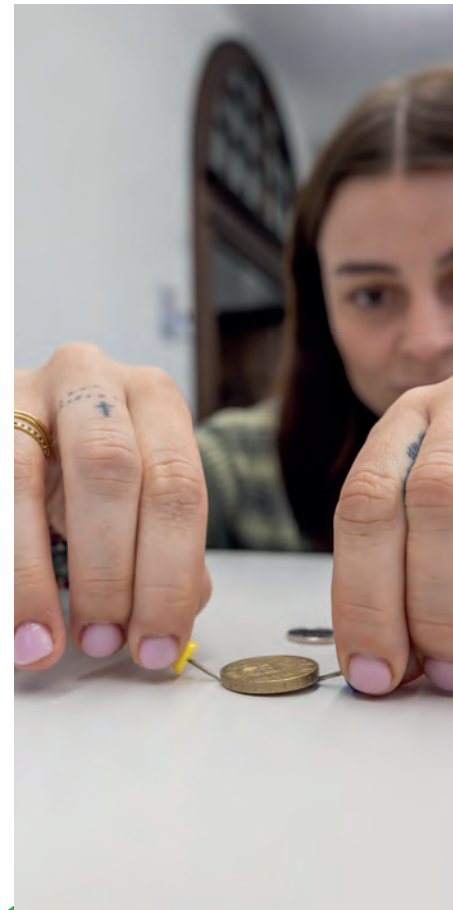
7.3 Die rotierende Münze



Es muss ein geripptes Geldstück sein. Ideal ist ein Schweizer Ein-Franken-Stück.

Experiment

Halte mit beiden Stecknadeln die Münze und hebe sie vorsichtig in die Höhe – das erfordert ruhige Hände und etwas Geschick. Sobald die Münze auf Mundhöhe ist, blase die obere Hälfte an, sodass sich die Münze wie ein Propeller dreht.





Fragen

Was passiert mit der Münze, wenn du auf die obere Hälfte pustest?

Warum dreht sich die Münze, wenn du auf sie pustest?

kannst du dir vorstellen, wo du im Alltag ähnliche Bewegungen siehst, zum Beispiel bei Propellern oder Lüftern?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du die Münze anbläst, entsteht auf einer Seite ein Unterdruck, der die Münze in Drehung versetzt. Dieses Phänomen lässt sich mit dem Bernoulli-Gesetz erklären: Je schneller die Luft strömt, desto geringer ist der Druck in diesem Bereich.



Tasten 7

7.4 Klebriges Wasser



Experiment

Fülle das Glas randvoll mit Wasser und lege eine Kartonscheibe darauf. Halte den Karton fest und drehe das Glas schnell um. Der Karton bleibt am Glasrand haften, und das Wasser läuft nicht heraus.





Fragen

Was passiert mit dem Karton und dem Wasser, wenn du das Glas umdrehst?

Warum bleibt der Karton am Glas, obwohl das Glas auf dem Kopf steht?

Kannst du dir Situationen im Alltag vorstellen, in denen Wasser oder andere Flüssigkeiten ähnlich „festhalten“?



Mehr Infos

Erklärung

Die Luft unter dem Karton drückt von unten dagegen. Dieser Druck ist so stark, dass die Wassersäule im Glas gehalten wird. Bei diesem Experiment empfiehlt es sich, eine wasserfeste Unterlage zu verwenden.



Tasten 7

7.5 Jakobsleiter



Experiment

Halte die Jakobsleiter an den schmalen Seiten des obersten Blocks so fest, dass sie lotrecht (senkrecht nach unten) hängt. Führe dann mit dem Handgelenk eine Drehbewegung aus, als wolltest du den Block, den du hältst, neben den zweitobersten klappen. Dabei scheint der zweitoberste Block auf die andere Seite zu fallen. Wiederholst du diese Klappbewegung abwechselnd, entsteht der Eindruck, dass sich die Blöcke nacheinander nach unten „durchhängen“.





Fragen

Was passiert mit den Blöcken, wenn du den obersten Block klappst?

Warum sieht es so aus, als würden die Blöcke nacheinander herunterfallen, obwohl sie sich nur drehen?

Kannst du andere Situationen oder Spiele nennen, in denen dein Auge getäuscht wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die Bewegung wirkt wie eine Kaskade: Ein Vorgang, bei dem die Bewegung von einem Block zum nächsten weitergegeben wird – ähnlich wie bei einem Wasserfall. In Wirklichkeit handelt es sich aber um eine optische Illusion. Die Konstruktion und die Drehbewegung bewirken lediglich, dass sich die Blöcke nacheinander drehen. Das Gehirn nimmt dies jedoch so wahr, als würde sich die Bewegung von Block zu Block fortsetzen. Die Illusion entsteht durch die Impulsweitergabe und die Art der Bewegung.



Tasten 7

7.6 Gerechter Becher



Experiment

Fülle den „gerechten Becher von Pythagoras“ mit Wasser und schaue, was passiert.



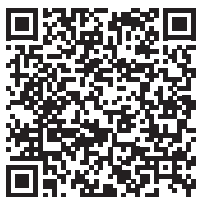


Fragen

Was passiert mit dem Wasser, während du den Becher füllst? Steigt es gleichmässig oder verändert sich etwas an der Form?

Warum verteilt sich das Wasser so, wie du es beobachtest?

Wo könntest du das, was du beim Experiment gelernt hast, auch im Alltag benutzen? Zum Beispiel beim Trinken einschenken, beim Kochen oder beim Messen von Flüssigkeiten?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du den Becher füllst, leert er sich plötzlich: Wenn das Wasser noch nicht über dem Knick des Trinkhalms steht, verhält sich der Becher wie ein normaler Becher – das Wasser bleibt drin. Steigt der Wasserstand jedoch über den Knick, fliesst das Wasser durch den Trinkhalm ab. Der Grund liegt darin, dass das Wasser im langen Teil des Trinkhalms schwerer ist als im kurzen, wodurch ständig Wasser nachgesaugt wird. Aus diesem Prinzip entsteht der Effekt des Saughebers. Historisch erfand der griechische Philosoph und Mathematiker Pythagoras um 530 v._Chr. den sogenannten „gerechten Becher“ aus Ton, in dessen Innerem ein versteckter Saugheber eingebaut war. Wer zu viel Wein einschenkte, löste unbemerkt das Abfließen des Weins aus, sodass man erkennen konnte, wer gierig war.



Tasten 8

8.1 Wasserkasse



Experiment

Fülle das Glas bis zum Rand mit Wasser, achte dabei darauf, dass der Rand ganz trocken bleibt. Wenn du nun Münzen oder Steine vorsichtig in das Glas gleiten lässt, läuft das Wasser zunächst nicht über. Du kannst erstaunlich viele Münzen oder Steine hineingeben, ohne dass das Wasser überläuft.





Fragen

Was passiert, wenn du die Münzen vorsichtig ins Glas legst? Wird das Wasser sofort überlaufen oder bleibt es noch im Glas?

Warum passt so viel mehr Wasser ins Glas, als du zuerst gedacht hättest?

Konntest du das bereits einmal im Alltag beobachten?



Mehr Infos

Erklärung

Die Oberflächenspannung des Wassers wirkt wie eine elastische Haut an der Oberfläche. Sie hält das Wasser zusammen, sodass es sich sogar leicht über den Glasrand wölben kann, ohne sofort überzulaufen.



Tasten 8

8.2 Wasser und Wein



Experiment

Fülle ein Glas randvoll mit Rotwein und ein anderes Glas mit Wasser. Lege auf das Wasserglas ein gewöhnliches Blatt Papier und drücke es gut fest. Drehe das Glas schnell um – das Papier haftet am Glas, und das Wasser läuft nicht heraus. Stelle das Wasserglas vorsichtig auf das Rotweinglas, sodass die Ränder exakt aufeinanderpassen. Ziehe nun das Blatt Papier vorsichtig ein kleines Stück zurück, ohne dass sich die Gläser verschieben. Dadurch kann das Wasser aus dem oberen Glas in das untere Glas mit Wein fließen, während der Wein gleichzeitig in das obere Wasserglas steigt.





Fragen

Was passiert, wenn du das Wasserglas vorsichtig auf das Weinglas stellst und das Papier leicht zurückziehst?

Warum fließt das Wasser ins Weinglas und der Wein ins Wasserglas?

Wo kannst du das sonst noch beobachten, dass zwei verschiedene Flüssigkeiten den „Platz wechseln“?



Mehr Infos

Erklärung

Das Wasser ist schwerer als der Wein und verdrängt diesen. Die Flüssigkeit mit dem grösseren spezifischen Gewicht (Dichte) sinkt ins untere Glas, während die leichtere Flüssigkeit nach oben steigt.



Tasten 8

8.3 Wirbelkaskade



Experiment

Fülle die Glaswanne mit Wasser. Nimm eine Pipette und lasse einen Tropfen Tinte vorsichtig in das ruhige, klare Wasser fallen. Beobachte, wie sich ein Wirbel bildet, der sich einschnürt und immer wieder neue Wirbelringe erzeugt. Achte darauf, wie die Anzahl der neuen Wirbelringe stets ungerade ist.





Fragen

Was passiert, nachdem der Tintentropfen ins Wasser fällt?

Warum entstehen die Wirbelringe immer wieder?

Kannst du dir vorstellen, wo in der Natur ein ähnliches Verhalten von Wirbeln passieren könnte?



Mehr Infos

Erklärung

Die Tinte ist schwerer als Wasser und sinkt deshalb nach unten. Wie ein fester Körper muss auch der Tropfen das Wasser, das er beim Niedersinken verdrängt, umströmen. Da der Tropfen jedoch aus Flüssigkeit besteht, wird seine Oberfläche bei diesem Vorgang mitbewegt. Dadurch entsteht eine innere Zirkulation im Tropfen. Dieses System ist instabil und zerfällt schliesslich. Die entstehenden Wirbel nennt man Hillsche Kugelwirbel.



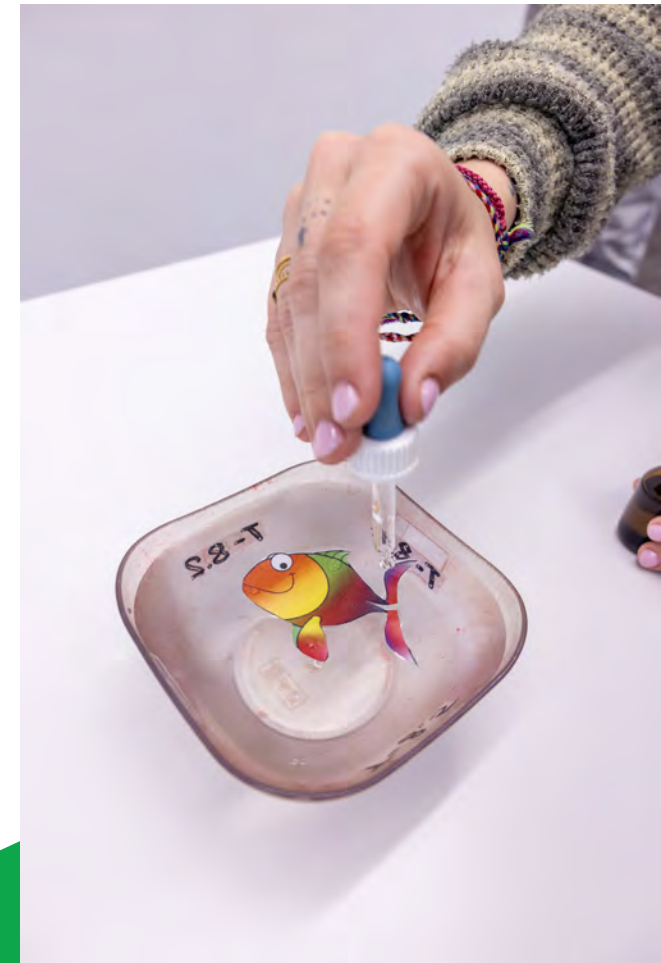
Tasten 8

8.4 Fischlein schwimm



Experiment

Fülle einen Teller mit Wasser und lege das Fischlein vorsichtig auf die Wasseroberfläche, sodass das Papier völlig trocken bleibt. Gib dann vorsichtig einen Tropfen Öl in das kreisförmige Loch – das Fischlein wird daraufhin über die Wasseroberfläche schwimmen.





Fragen

Was passiert, wenn der Öltropfen ins Loch gegeben wird?

Warum beginnt das Fischlein sich zu bewegen?

Kannst du dir vorstellen, wo so ein Effekt noch vorkommen könnte?



Mehr Infos

Erklärung

Das Öl will sich auf der Wasseroberfläche ausbreiten und strömt deshalb schnell durch den schmalen Kanal bis zum Schwanzende des Fischleins und hinaus. Durch den Rückstoss bewegt sich das Papierfischlein in die entgegengesetzte Richtung, also nach vorne.



Tasten 8

8.5 Schwimmendes Eisen



Experiment

Schneide ein kleines rechteckiges Stück Zeitungspapier, das in einer Richtung etwas länger ist als die Stecknadel. Trockne die Stecknadel gut ab und lege sie vorsichtig auf das Papier. Platziere Papier und Stecknadel vorsichtig auf der Wasseroberfläche, ohne dass die Nadel nass wird. Warte, bis das Papier das Wasser aufgesogen hat, und drücke es gegebenenfalls vorsichtig ins Wasser, falls es nicht von alleine sinkt. Die Stecknadel bleibt nun auf der Wasseroberfläche schwimmen.





Fragen

Was passiert mit der Stecknadel und dem Papier, wenn das Papier vollständig nass wird?

Warum schwimmt die Stecknadel auf der Wasseroberfläche, obwohl Eisen schwerer als Wasser ist?

Kannst du dir vorstellen, was passieren würde, wenn du die Stecknadel direkt ins Wasser legst, ohne Papier zu benutzen?



Mehr Infos

Erklärung

Die Oberflächenspannung des Wassers wirkt wie eine dünne „Haut“ auf der Oberfläche. Sie hält die Stecknadel daran, ohne dass sie einsinkt, obwohl sie schwerer als Wasser ist.



Tasten 8

8.6 Wasserschichten



Experiment

Giesse die Flüssigkeiten sorgfältig in ein Glasgefäß: zuerst den Sirup, dann das blau gefärbte Wasser, darüber das Salatöl, danach den roten Brennsprit und zum Schluss das Petrol. Lege nun die Kerzenkugel, die Mottenkugel und die Murmel ins Glas. Achte darauf, die Flüssigkeiten vorsichtig zu giessen, damit sie sich nicht vermischen. Beobachte, wie die Kugeln je nach Dichte in den einzelnen Schichten schwimmen oder sinken.





Fragen

Was passiert, wenn die verschiedenen Flüssigkeiten vorsichtig in das Glas gegossen werden? Und was passiert mit der Kerzenkugel, Mottenkugel und Murmel?

Warum vermischen sich die Flüssigkeiten nicht und warum sinken manche Kugeln nicht bis auf den Boden?

Hast du so etwas ähnliches schonmal im Alltag beobachten können?



Mehr Infos

Erklärung

Die Flüssigkeiten ordnen sich entsprechend ihrer Dichte von unten nach oben an: die schwerste unten, die leichteste oben. Sie vermischen sich dabei nicht und bilden so klar unterscheidbare Schichten.



Tasten 8

8.7 Wasser hat eine Haut



Experiment

Lege drei Pinnadeln dicht beieinander auf ein Brettchen, so dass ihre Spitzen die Eckpunkte eines kleinen Dreiecks bilden. Lege eine Münze waagrecht auf die Nadelköpfe. Nimm eine Pipette und tropfe vorsichtig Wasser auf die Münze. Versuche, so viele Tropfen wie möglich auf der Münze zu platzieren, ohne dass das Wasser überläuft. Die Mitspieler können die Tropfen laut mitzählen. Das Spiel endet, sobald das Wasser überläuft. Gewonnen hat, wer die meisten Tropfen auf der Münze gesammelt hat. Wenn du zwei Spielflächen vorbereitetest, können zwei Spieler gleichzeitig gegeneinander antreten.





Fragen

Was passiert, wenn du Tropfen auf die Münze legst? Wie viele Tropfen passen ungefähr, bevor das Wasser überläuft?

Warum können so viele Wassertropfen auf der Münze bleiben, ohne sofort herunterzufallen?

Kannst du überlegen, wo wir im Alltag die „Haut des Wassers“ (Oberflächenspannung) noch beobachten könnten?



Mehr Infos

Erklärung

Die Oberflächenspannung des Wassers hält die Tropfen auf der Münze zusammen. Solange das Gewicht der Tropfen noch klein ist, bleiben sie als kleine Kügelchen haften. Sobald jedoch der Wasserberg zu schwer wird, reicht die Oberflächenspannung nicht mehr aus, und die Tropfen verlaufen oder fallen herunter.



Tasten 9

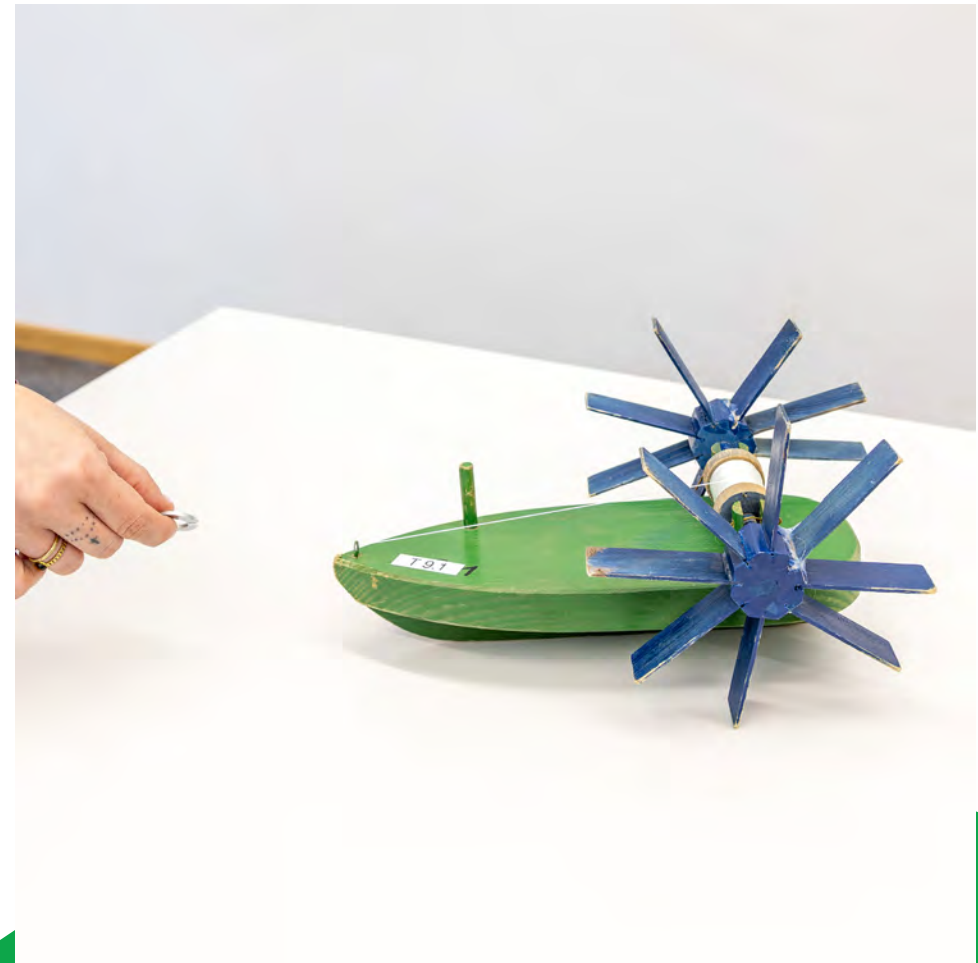
9.1 Gegen den Strom schwimmen



Funktioniert nur an einem Fließgewässer. Nur in Begleitung einer Lehrperson!

Experiment

Wickle die Schnur ab und halte den Ring mit dem Schnuranfang fest. Lege nun das kleine Schiffchen ins fließende Wasser. Sobald die Schnur gestrafft ist, schwimmt das Schiff gegen die Strömung.





Fragen

Was passiert mit dem Schiffchen, wenn du den Faden festhältst? Schwimmt es mit oder gegen die Strömung?

Warum kann das Schiffchen gegen die Strömung schwimmen, wenn du den Faden hältst?

Wo in der Natur oder im Alltag gibt es Situationen, in denen man „gegen den Strom“ schwimmen muss?



Mehr Infos

Erklärung

Die Strömung setzt die Schaufelräder in Bewegung. Durch die Hebelwirkung der Achse wird der Faden aufgewickelt, wodurch das Schiff aktiv gegen die Strömung gezogen wird.



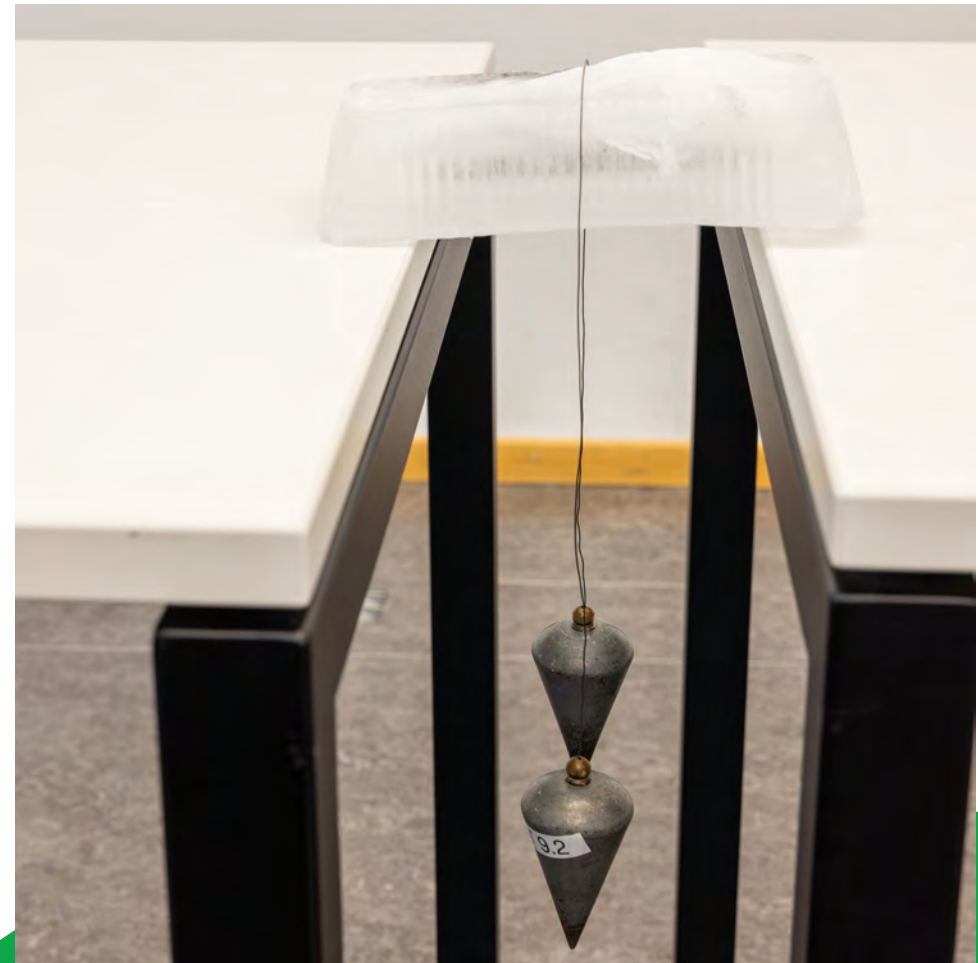
Tasten 9

9.2 Eis durchwandern



Experiment

Lege die Drahtschlinge über einen Eisblock. Die beiden Gewichte müssen lose herunterhängen.





Fragen

Was passiert mit der Drahtschlinge, wenn du sie über den Eisblock legst?

Warum „wandert“ die Drahtschlinge durch das Eis, obwohl du das Eis nicht schmilzt oder zerschneidest?

Wo im Alltag oder in der Natur gibt es ähnliche Situationen, bei denen etwas scheinbar „durchgeht“, ohne dass es zerstört wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die Drahtschlinge drückt auf das Eis. Unter dem Draht schmilzt das Eis durch den Druck, und das entstandene Wasser wird seitlich verdrängt. Dort, wo es nicht mehr unter Druck steht, gefriert es sofort wieder. Auf demselben Prinzip beruht das Schlittschuhlaufen: Die Kufe gleitet nicht auf Eis, sondern auf einer hauchdünnen Wasserschicht, weshalb die Reibung sehr gering ist.



Tasten 9

9.3 Fallerbbsen



Experiment

Stelle alle Löffel in einen Behälter. Befestige mit ein wenig Butter je eine Erbse auf jedem Löffelstiel in gleicher Höhe. Giesse nun vorsichtig kochendes Wasser in den Behälter. Beobachte, wie die Erbsen nach unterschiedlichen Zeitpunkten herunterfallen.





Fragen

Was passiert mit den Erbsen, wenn du kochendes Wasser in den Behälter giesst? Fallen alle Erbsen gleichzeitig herunter?

Warum fallen die Erbsen zu unterschiedlichen Zeiten?

Kannst du dir andere Situationen vorstellen, in denen Wärme Dinge unterschiedlich schnell verändert?



Mehr Infos

Erklärung

Die Löffel bestehen aus unterschiedlichen Materialien, die Wärme unterschiedlich gut leiten. Deshalb schmilzt die Butter auf jedem Löffel unterschiedlich schnell. Die Erbse auf dem Silberlöffel fällt zuerst, während bei einem Plastiklöffel zunächst nichts passiert.



Tasten 9

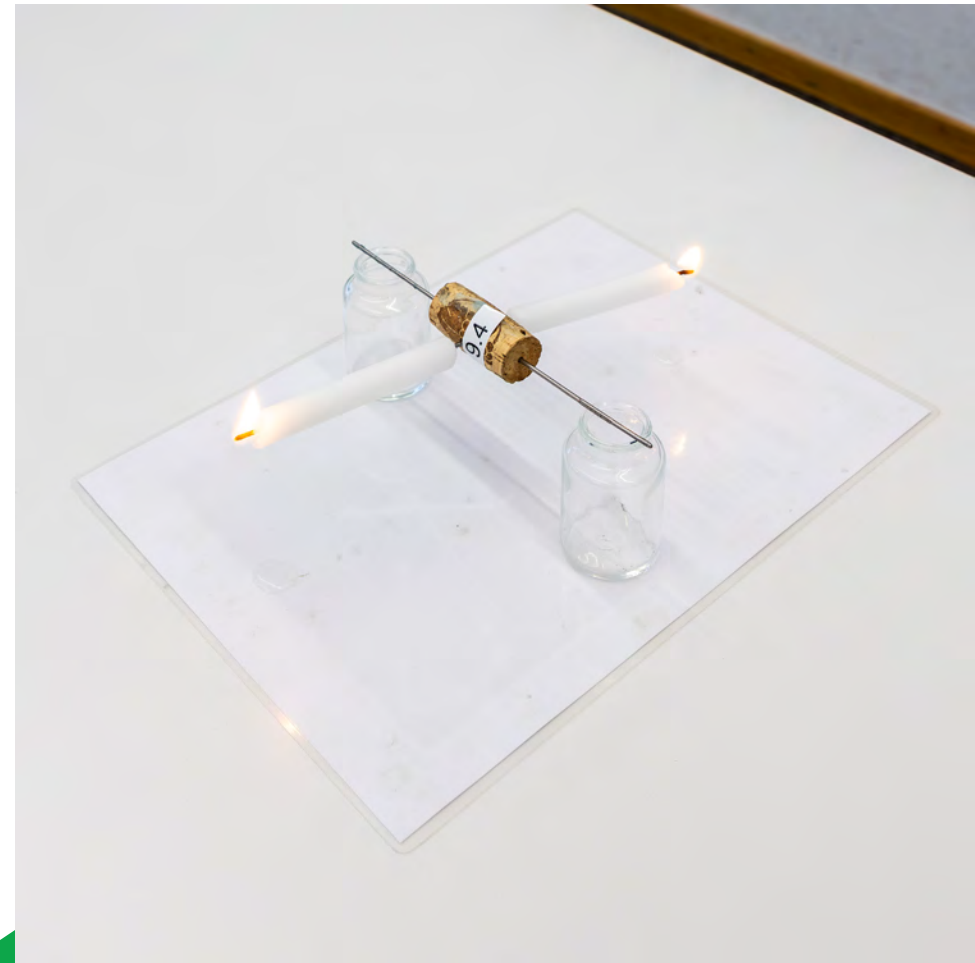
9.4 Kerzenschaukel



Benutze eine feuerfeste Unterlage.

Experiment

Befestige auf jeder Seite eine Kerze. Lege die Stricknadel der Länge nach über die beiden Gläser. Zünde die Dochte an.



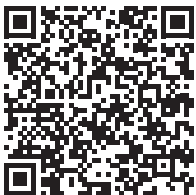


Fragen

Was passiert mit der Kerzenschaukel, wenn die Kerzen angezündet werden? Bewegt sie sich?

Warum beginnt die Schaukel sich zu bewegen, wenn die Kerzen brennen?

Kannst du dir vorstellen, wo im Alltag Hitze oder aufsteigende Luft Dinge in Bewegung versetzt?



Mehr Infos

Erklärung

Die Flamme der unteren Kerze erwärmt das Wachs stärker, sodass es mehr tropft als bei der oberen Kerze. Dadurch verlagert sich der Schwerpunkt der Zapfenschaukel ständig von einer Seite zur anderen, was das Wippen der Schaukel verursacht.



Tasten 9

9.5 Kerze unter Wasser



Experiment

Fülle das Wasser bis zum Kerzenrand. Zünde anschliessend den Docht an.





Fragen

Was passiert mit der Kerze, nachdem das Wasser ins Glas gegossen wurde? Wie verändert sich die Kerze beim Brennen?

Warum brennt die Kerze weiter, obwohl sie von Wasser umgeben ist?

Kannst du dir vorstellen, wo du schon einmal gesehen hast, dass etwas in einer Flüssigkeit brennt oder sich verändert, ohne dass die Flüssigkeit es sofort löscht?



Mehr Infos

Erklärung

Das Wasser entzieht der Kerze so viel Wärme, dass die äussere Wachsschicht nicht schmilzt. Dadurch kann sich der Trichter bilden. Wird das Wasser warm, lösche die Kerze, fülle frisches Wasser ein und zünde sie erneut an.



Tasten 10

10.1 Weihnachtspyramide



Es muss absolut windstill sein.

Experiment

Stecke den Nagel durch die Unterlage und lege das Windrad auf die Nagelspitze. Zünde die Kerzen an.





Fragen

Was passiert mit dem Windrad, wenn die Kerzen angezündet werden?

Warum beginnt sich das Windrad zu drehen, wenn die warme Luft von den Kerzen aufsteigt?

Kannst du dir andere Situationen vorstellen, in denen warme Luft Dinge bewegen kann?



Mehr Infos

Erklärung

Die Flammen erwärmen die Luft. Die warme Luft dehnt sich aus, wird leichter und steigt nach oben. Sie trifft auf die schräg gestellten Flügel des Windrades, wird seitlich abgelenkt und drückt dabei die Flügel in die entgegengesetzte Richtung, wodurch sich das Windrad dreht.



Tasten 10

10.2 Verschiedene Kochtöpfe



Benutze eine feuerfeste Unterlage.

Experiment

Lege ein Blatt Papier über das Dreibein. Drücke in der Mitte eine Vertiefung ein und fülle diese mit Wasser. Stelle nun eine brennende Kerze unter das Papier. Für einen zweiten Versuch fülle einen Ballon mit etwas Wasser. Blase den Ballon so weit auf, dass auf dem Dreibein hält und verschliese ihn. Stelle wieder die brennende Kerze darunter.





Fragen

Was passiert mit dem Wasser und dem Papier, wenn die Kerze darunter brennt?

Warum wird das Wasser heiss, ohne dass das Papier Feuer fängt?

Fallen dir andere Momente ein, in denen etwas erhitzt wird, ohne dass es direkt brennt?



Mehr Infos

Erklärung

Das Wasser nimmt die Wärme des Papiers sofort auf und leitet sie ab. Da Papier von sich aus ein schlechter Wärmeleiter ist, würde es sich normalerweise schnell erhitzen. Das Wasser kühlt die Papierschicht jedoch so stark, dass sie trotz der Kerze nicht brennen kann.



Tasten 10

10.3 Flamme im Trichter



Experiment

Richte den Trichter mit seiner grossen Öffnung auf die brennende Kerze. Blase nun durch das Trichterrohr auf die Kerzenflamme.





Fragen

Was passiert mit der Kerzenflamme, wenn du durch den Trichter pustest?

Warum geht die Flamme nicht aus, obwohl du stark pustest?

Was müsstest du am Trichter verändern, damit die Flamme doch ausgepustet wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die Flamme flackert ein wenig und erlischt auch beim stärksten Blasen nicht. Im Trichter öffnet sich der anfänglich enge Luftstrom. Es trifft nur sehr wenig bewegte Luft auf die Flamme. Diese hat nicht mehr genügend Kraft, um die Kerzenflamme auszublasen; sie flackert höchstens.



Tasten 10

10.4 Salz und Pfeffer trennen



Experiment

Schütte etwas Salz und Pfeffer auf den Teller. Mische beides. Reibe den Kunststofflöffel kräftig mit dem Wolltuch ab. Halte ihn dann knapp über die Pfeffer-Salz-Mischung. Der Pfeffer wird vom geladenen Löffel angezogen und bleibt daran haften, während das Salz unbewegt liegen bleibt.





Fragen

Was passiert mit dem Pfeffer und dem Salz, wenn der Löffel über die Mischung gehalten wird?

Warum bleibt der Pfeffer am Löffel kleben, das Salz aber nicht?

Kannst du dir vorstellen, wofür man diese Idee im Alltag benutzen könnte?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Reibung wird der Kunststofflöffel elektrisch aufgeladen und zieht zuerst den Pfeffer an, weil er leichter als die Salzkörner ist.



Tasten 10

10.5 Kein Treffer



Experiment

Fülle den Behälter randvoll mit Wasser. Versuche nun, die Geldstücke genau in den kleinen Behälter fallen zu lassen.





Fragen

Was passiert, wenn man versucht, Geldstücke genau in die Mitte zu werfen?

Warum trifft man das Glas so selten, obwohl es genau in der Mitte steht?

Kannst du überlegen, warum kleine Ziele schwer zu treffen sind und welche Situationen im Alltag ähnlich sind?



Mehr Infos

Erklärung

Die Geldstücke sinken nicht senkrecht nach unten, weil ihr Strömungsverhalten nicht linear verläuft. Beim Absinken werden sie von der Wasserströmung beeinflusst, wodurch sie zu einer Seite abknicken, dann wieder zur anderen und ins Schlingern geraten. Deshalb ändert sich ständig die Richtung. Wäre das Gewicht ungleich verteilt – also eine Seite schwerer als die andere –, würden sie stabiler sein und geradlinig nach unten sinken.



Tasten 10

10.6 Elektrisch geladener Massstab



Experiment

Reibe das Kunststoff-Lineal kräftig an der Wolle. Halte das aufgeladene Lineal anschliessend in die Nähe deiner Haare oder Papierschnipsel.



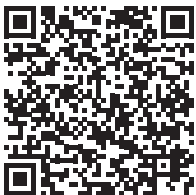


Fragen

Was passiert mit den Papierschnipseln oder Haaren, wenn du das aufgeladene Lineal in ihre Nähe hältst

Warum werden die Papierschnipsel oder Haare vom Lineal angezogen, obwohl sie selbst keine Elektrizität bekommen haben?

Wo hast du schon einmal erlebt, dass etwas durch Reiben aufgeladen wird und Dinge anzieht?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du das Kunststoff-Lineal an der Wolle reibst, lädt sich das Lineal elektrisch auf und bekommt eine positive Ladung. Die Haare oder die Papierschnipsel werden vom Lineal angezogen, weil sich die kleinen Teilchen leicht verschieben: die negativen Ladungen bewegen sich zum positiv geladenen Lineal. So zieht das Lineal die Haare oder die Schnipsel an. Haare und Papier sind Nichtleiter, also ein Material, in dem sich Elektrizität nicht frei bewegen kann. Trotzdem können sich die Ladungen ein kleines Stück verschieben, und genau das sorgt dafür, dass das Lineal die Haare oder die Schnipsel anzieht.



Tasten 10

10.7 Klebende Zeitung



Experiment

Streiche das Zeitungspapier mit einem Bleistift mehrmals glatt. Drücke dabei fest! Halte das Zeitungspaper sofort an eine glatte Wand.



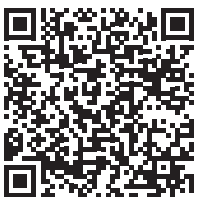


Fragen

Was passiert mit der Zeitung, wenn du sie nach dem Glattstreichen an die Wand hältst?

Warum bleibt die Zeitung kurz an der Wand kleben?

Kannst du überlegen, warum glatte Oberflächen besser funktionieren als raue?



Mehr Infos

Erklärung

Das Papier bleibt für einen kurzen Moment kleben. Durch das Reiben wird die Zeitung elektrisch geladen. Das bedeutet, dass sich winzige Teilchen, die Elektronen heissen, verschieben. So entsteht ein Überschuss an positiver Ladung. Darum klebt das Papier an der Wand. Bei Stoffen, die keinen Strom leiten (diese nennt man Nichtleiter), können sich die positiven und negativen Ladungen ein wenig verschieben. Nach dem elektrischen Kraftgesetz gilt: Gleiche Ladungen stossen sich ab, ungleiche Ladungen ziehen sich an. Deshalb wird die Zeitung vom geladenen Körper angezogen und bleibt kurz an der Wand kleben.



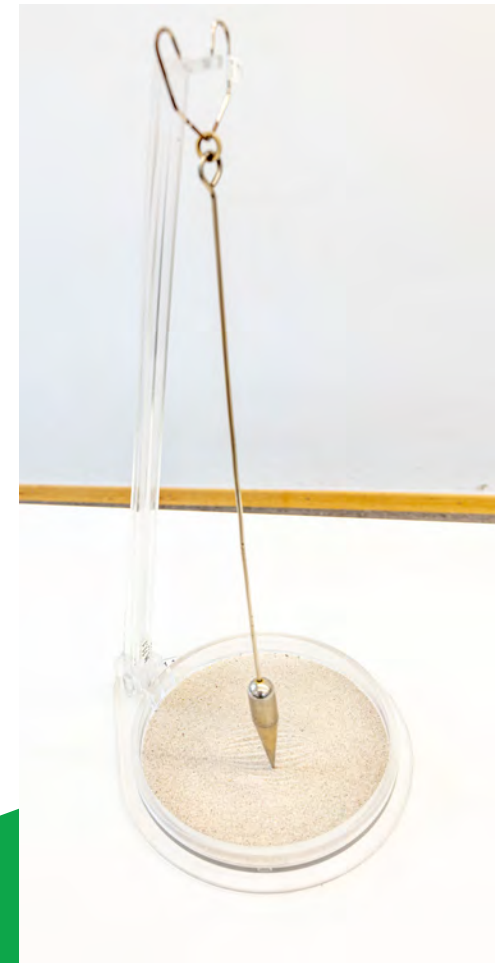
Tasten 11

11.1 Sandpendel



Experiment

Stecke die Konstruktion zusammen und verteile den Sand flach auf dem Boden. Achte darauf, dass die Stange frei schwingen kann. Die Spitze soll den Sand nur leicht berühren. Bringe nun das Pendel zum Schwingen. Der Zylinder zeichnet dabei schöne Muster in den Sand.





Fragen

Was für Muster entstehen im Sand, wenn das Pendel schwingt?

Warum entstehen diese Muster?

Wo kannst du ähnliche Muster in der Natur oder im Alltag beobachten?



Mehr Infos

Erklärung

Weil das Pendel mit einem U-förmigen Aufhänger befestigt ist, schwingt es nicht nur im Kreis, sondern auch ein kleines Stück in eine bestimmte Richtung. Dadurch verschiebt sich der Punkt, an dem das Pendel hängt, ganz leicht. Dieser kleine Ausschlag sorgt dafür, dass im Sand die Rautenformen (Muster) entstehen.



Tasten 11

11.2 Wie viel wiegt mein Finger?



Experiment

Fülle ein Glas mit Wasser. Stelle es auf die Waage und tariere die Waage, damit sie auf Null steht. Tauche nun deinen Finger ins Wasser – achte darauf, das Glas nicht zu berühren und kein Wasser überlaufen zu lassen. Beobachte: Das Glas wird schwerer. Lies nun das Gewicht auf der Skala ab.





Fragen

Wie verändert sich das Gewicht auf der Waage, wenn du deinen Finger ins Wasser tauchst? Was zeigt die Waage an?

Warum zeigt die Waage ein höheres Gewicht an, obwohl du nur deinen Finger ins Wasser tauchst?

In welchen Situationen im Alltag könntest du diesen Trick anwenden?



Mehr Infos

Erklärung

Das Glas zeigt mehr Gewicht an, weil dein Finger Wasser verdrängt. Die Gewichtszunahme ist genau so gross wie das Gewicht des verdrängten Wassers. Auf diese Weise kannst du das Volumen von Körperteilen bestimmen und sogar ihr Gewicht berechnen. Dieses Prinzip nennt man Auftrieb nach Archimedes: Ein Körper im Wasser erfährt eine nach oben gerichtete Kraft, die so stark ist wie das Gewicht des verdrängten Wassers.



Tasten 11

11.3 Besenwage



Experiment

Lege den Besen – wie auf dem Bild gezeigt – waagrecht so weit aussen wie möglich auf deine beiden Zeigefinger. Schiebe nun deine Hände langsam und gleichmässig zur Mitte (siehe Bild). Beobachte, was passiert!





Fragen

Was passiert mit dem Besen, wenn du die Finger langsam zur Mitte bewegst?

Warum bleibt der Besen dabei überraschend lange im Gleichgewicht und fällt nicht um?

Warum ist es manchmal einfacher, lange Gegenstände in der Mitte zu tragen?



Mehr Infos

Erklärung

Die Seite mit den Besenborsten ist schwerer. Wenn du nun deine Hände zur Mitte verschiebst, ist auf der leichteren Seite die Reibungskraft (die Kraft, die zwei Oberflächen bremst, wenn sie aneinander vorbeigleiten) kleiner. Deshalb bewegt sich diese Hand schneller als die andere. Wenn die Reibung auf beiden Seiten gleich ist, bewegen sich beide Hände gleich schnell. Sobald deine Hände beieinander sind, hast du die Mitte gefunden und der Besen liegt im Gleichgewicht.



Tasten 12

12.1 Hüpfender Kitt



Experiment

Forme aus dem Kitt eine Kugel. Lass die Kugel auf eine saubere, glatte Fläche fallen – sie springt wie ein Gummiball wieder hoch. Lege die Kugel danach in ein sauberes Glas. Warte einige Minuten und beobachte, wie die Kugel zu einem Brei zerfließt.





Fragen

Was passiert mit der Kitt-Kugel, wenn du sie fallen lässt und was passiert wenn man sie einige Minuten im Glas liegen lässt?

Warum springt die Kugel zunächst wie ein Gummiball und warum zerfließt sie später zu einem flachen Brei?

Kannst du dir vorstellen, welche anderen Materialien sich ähnlich verhalten – zuerst fest, später flüssig?



Mehr Infos

Erklärung

Der Kitt besteht aus einer speziellen Mischung mit viel Gummi. Die Masse ist sehr träge und zähflüssig. Träge bedeutet, dass sich die Masse nur langsam bewegt, wenn du sie verschiebst. Zähflüssig bedeutet, dass sie dickflüssig ist und nicht sofort auseinanderläuft. Darum kannst du den Kitt sowohl kneten als auch wie einen Gummiball springen lassen.



Tasten 12

12.2 Euler's Disc



Experiment

Lege die Platte auf den Tisch und lass die schwere Metallscheibe darauf kreisen. Die Scheibe dreht sich sehr lange. Auf die Oberseite der Scheibe kannst du Hologramme kleben, die im Sonnenlicht in allen Regenbogenfarben glitzern.





Fragen

Was passiert mit der Scheibe, wenn du sie auf der Platte kreisen lässt? Achte auf die Bewegung und die Glitzereffekte.

Warum dreht sich die Scheibe so lange und warum glitzert sie in allen Farben?

Kannst du dir vorstellen, warum sich manche Kreisel oder Münzen ähnlich lange drehen?



Mehr Infos

Erklärung

Durch das Gewicht der Metallscheibe und die leichte Biegung in der verspiegelten Platte (mit glänzender Oberfläche) verringert sich der Reibungswiderstand (die Kraft, die das Drehen der Scheibe bremst). Deshalb dreht sich die Scheibe länger, als man erwartet. Der Name dieses Experiments geht auf den Mathematiker Leonhard Euler zurück, der im 18. Jahrhundert das Verhalten von drehenden Scheiben untersucht hat.



Tasten 12

12.3 Balance of Power



Experiment

Lege die Würfel so, dass die kleinen Löcher möglichst weit auseinander liegen. Die Kugeln vorsichtig in die Löcher legen, ohne dass sie angezogen werden. Im Idealfall können alle Kugeln gelegt werden. Man kann das Spiel auch zu zweit spielen, indem die Kugeln abwechselnd gelegt werden. Erschwerte Variante: Die Würfel neu setzen, zufällig mit verschiedenen Abständen der kleinen Löcher.





Fragen

Was passiert, wenn du die Magnetkugeln auf die Würfel legst?

Warum kippen manche Würfel, wenn du die Kugeln anders platzierst?

Wie kannst du die Würfel so stapeln, dass sie nicht umfallen?



Mehr Infos

Erklärung

Beim Spiel „Kollaps“ geht es darum, in einer Runde möglichst viele Siegpunkte zu sammeln. Zuerst bereitest du die Box vor, indem du die Würfel so einsetzt, dass die Bohrungen maximal voneinander entfernt sind. Setze die Distanzhölzer ein, damit die Würfel im richtigen Abstand stehen. Der erste Spieler beginnt, nimmt alle Kugeln und setzt sie einzeln auf die oberen Löcher der Würfel. Je nach Position des Würfels erhältst du 2 bis 4 Siegpunkte, die du fortlaufend mitzählen musst. Wenn du alle Kugeln sicher untergebracht hast, kannst du weiterspielen: Entferne eine Kugel, drehe den darunterliegenden Würfel in eine bessere Position und setze die Kugel wieder ein. Sobald Kugeln wegen ihrer magnetischen Anziehungskraft von den Würfeln rutschen, ist die Runde vorbei und dein Punktestand wird notiert.

Beim zweiten Spiel, „Prognose“, bekommt jeder Spieler zu Beginn viermal so viele Punkte, wie Spieler mitspielen. Der erste Spieler wird zum Leiter und wirft alle Würfel einmal. Er teilt den anderen Spielern mit, wie viele Löcher man mit den Kugeln abdecken kann, bevor die Kugeln sich gegenseitig anziehen. Die anderen Spieler setzen nun die Würfel in die Box, ohne die oberen Flächen der Würfel zu verändern. Dann beginnt der aktive Spieler, die Kugeln einzusetzen, und muss dabei in der Mitte beginnen. Er bestimmt selbst, wann er aufhören möchte. Rutschen die Kugeln während des Setzens zusammen, endet die Runde sofort. Danach schaut man, wie viele Löcher noch offen sind: Wenn der aktive Spieler mehr Löcher abgedeckt hat, als der Leiter vorausgesagt hat, bekommt er die Differenz gutgeschrieben. Sind mehr Löcher offen, muss er die Differenz an den Leiter abgeben. Die anderen Spieler machen danach reihum dasselbe. Vor dem Setzen dürfen sie einen Würfel in seiner Position verändern. Zum Schluss versucht auch der Leiter, seine Prognose zu erfüllen. Für jede zu wenig eingesetzte Kugel gibt er einen Punkt an die Mitspieler zurück. Rutschen bei ihm die Kugeln zusammen, zählt das letzte erzielte Ergebnis. Nach dem ersten Durchgang wechselt die Rolle des Leiters zum nächsten Spieler.



Tasten 13

13.1 Handpropeller



Experiment

Nimm den Stab zwischen deine flachen Hände. Ziehe nun eine Hand schnell zurück und bewege die andere Hand gleichzeitig nach vorne. Dadurch beginnt der Propeller sich schnell zu drehen. Er kann so sogar ohne Motor fliegen.





Fragen

Was passiert, wenn du den Handpropeller zwischen deinen Händen bewegst?

Warum dreht sich der Propeller, obwohl kein Motor daran ist?

Kannst du dir vorstellen, wie das beispielsweise bei Flugzeugen oder Windrädern funktioniert?



Mehr Infos

Erklärung

Der Handpropeller funktioniert nach dem Prinzip eines Flügels. Die Luft strömt auf der gewölbten Oberseite schneller als auf der Unterseite. Dadurch entsteht ein kleiner Sog (eine Kraft, die etwas nach oben zieht), der den Propeller nach oben zieht und ihn fliegen lässt.



Tasten 13

13.2 Boomerang



Experiment

Wenn du einen Bumerang wirfst, achte zuerst auf den Winkel zum Wind: Wirf ihn ungefähr 60° aus der Windrichtung. Als Rechtshänder hältst du den Bumerang rechts vom Wind, als Linkshänder links. Der Horizontwinkel sollte leicht nach oben zeigen, etwa 5° . Der Neigungswinkel ist besonders wichtig: Halte den Bumerang fast senkrecht, nur leicht nach aussen geneigt, ebenfalls etwa 5° . Wirfst du ihn flach, steigt er sehr steil auf und kann gefährlich abstürzen. Damit der Bumerang eine Kurve fliegt und zurückkommt, braucht er Rotation. Diese Drehung gibst du ihm beim Abwurf durch eine Bewegung des Handgelenks.





Fragen

In welche Richtung fliegt der Boomerang nachdem du ihn geworfen hast?

Warum fliegt der Bumerang in einer Kurve und kommt zurück, wenn er richtig geworfen wird?

Kannst du dir andere Gegenstände vorstellen, die sich wegen einer Drehung anders in der Luft bewegen?

Erklärung

Der Bumerang muss mit genügend Kraft geworfen werden, sonst „verhungert“ er und fliegt nicht richtig. Wird er richtig geworfen, fliegt er eine Bahn. Dabei beschreibt der Bumerang eine Linkskurve und legt sich langsam flach. Am höchsten Punkt der Flugbahn hat er meistens schon den Rückweg angetreten. Am Ende rotiert er fast horizontal und bremst idealerweise vor dir ab, sodass du ihn sicher fangen kannst.



Mehr Infos



Tasten 13

13.3 Solarzeppelin



Vorsicht: Den Zeppelin nur an der Schnur fliegen lassen! Er fliegt sonst davon.

Experiment

Fülle den schwarzen Sack mit Luft, idealerweise mit Hilfe eines Föhns. Sobald der Sack prall gefüllt ist, binde das offene Ende zu. Befestige ein langes Stück Drachenschnur daran. Bei strahlendem Sonnenschein steigt der mit warmer Luft gefüllte Sack ganz langsam wie ein kleiner Zeppelin in den Himmel.





Fragen

Was passiert mit dem schwarzen Sack, nachdem du ihn mit warmer Luft gefüllt hast und in die Sonne gestellt hast?

Warum steigt der Sack in die Luft, wenn die Sonne darauf scheint?

Kannst du dir andere Dinge vorstellen, die durch warme Luft aufsteigen, z.B. Heissluftballons?



Mehr Infos

Erklärung

Die schwarze Farbe des Sacks absorbiert das Sonnenlicht und erwärmt die Luft im Inneren zusätzlich. Die warme Luft dehnt sich aus, wird dadurch weniger dicht (wie „schwer“ oder „leicht“ etwas im Vergleich zu seinem Volumen ist) und leichter. Deshalb steigt der Sack in die Luft und fliegt wie ein kleiner Zeppelin.



Tasten 13

13.4 Raketen-Antrieb



Achtung: Wenn der Korken zu fest in das Reagenzglas gedrückt wird, kann das Reagenzglas zerplatzen. Aus diesem Grund unbedingt eine Schutzbrille tragen!

Experiment

Fülle ein Reagenzglas mit wenig Wasser (ca. 1–3 ml) und drücke den Korken nur leicht auf. Halte das Reagenzglas mit einem Reagenzglas-Halter leicht schräg über die Flamme. Warte, bis das Wasser kocht. Sobald sich genügend Dampf entwickelt, kann der Korken explosionsartig davonfliegen.





Fragen

Was passiert, wenn das Reagenzglas über der Flamme erhitzt wird?

Warum fliegt der Korken plötzlich aus dem Reagenzglas?

Kannst du überlegen, warum ähnliche Prinzipien auch bei richtigen Raketen genutzt werden?

Erklärung

Wenn das Wasser im Reagenzglas kocht, verdampft es und dehnt sich aus. Dadurch entsteht im Reagenzglas ein Überdruck (Druck, der höher ist als der normale Luftdruck und der etwas nach aussen drückt), der stark genug ist, um den Korken explosionsartig wegzuschleudern.



Mehr Infos



Tasten 13

13.5 Helikopter



Experiment

Steck die Flügel an die Verbindung. Stülpe den aufgeblasenen Ballon über den Rand der Luftöffnung und verschliese ihn mit den Fingern, damit die Luft nicht entweichen kann. Halte den Helikopter senkrecht und öffne deine Finger, damit die Luft entweichen kann.





Fragen

Was passiert, wenn du die Luft aus dem Ballon entweichen lässt?

Warum dreht sich der Rotor, wenn die Luft entweicht?

Wie könntest du den Helikopter so verändern, dass er länger in der Luft bleibt oder schneller dreht?



Mehr Infos

Erklärung

Die Luft im Ballon entweicht über die drei speziell geformten Ventile. Dadurch entsteht eine Luftströmung an den drei Flügeln, die den Rotor in Rotation (Drehung um die eigene Achse) versetzt. So entsteht, ähnlich wie bei einem Flugzeugflügel, ein Unterschied zwischen Unter- und Überdruck. Dieser Unterschied lässt den Helikopter in die Höhe steigen.



Tasten 13

13.6 Flammensprung



Experiment

Zünde die Kerze an und nimm ein brennendes Zündhölzchen in die Hand. Puste die Kerze aus. Halte das Zündhölzchen dann etwa 2 cm über den Docht (der Faden in der Kerze, der brennt) von oben, und die Kerze kann sich wieder entzünden.





Fragen

Was passiert, wenn du das brennende Zündhölzchen über den Docht hältst?

Warum kann die Kerze wieder angezündet werden, ohne dass das Wachs direkt brennt?

Überlege, bei welchen anderen Dingen die Hitze von etwas brennendem etwas anderes anzünden könnte, ohne es direkt zu berühren. Schreibe sie auf.



Mehr Infos

Erklärung

Aus dem Docht der ausgepusteten Kerze steigen immer noch Steroine (brennbare Stoffe im Docht, die das Wiederanzünden ermöglichen) auf. Das sind Stoffe, mit denen der Docht getränkt ist. Sie sind leicht entzündlich, sodass die Flamme vom brennenden Zündholz auf den Docht der ausgepusteten Kerze überspringen kann und die Kerze wieder brennt.



Tasten 14

14.1 Rockyman



Achtung: Rakete nicht ohne Aufsicht starten! Mehrere Meter Abstand halten und nie in der Flugrichtung stehen!

Experiment

Montiere die Flügel an das Ventil. Fülle die Wasserrakete bis zu einem Drittel mit Wasser und stelle sie auf den Boden. Schliesse die Velopumpe an die Rakete an und pumpe Luft hinein, bis ein Druck von etwa 6 bar erreicht ist. Sobald dieser Druck erreicht ist, löst sich die Rakete und fliegt davon.





Fragen

Was passiert mit der Rakete, wenn sie abgeschossen wird?

Warum fliegt die Rakete nach oben, wenn Luft und Wasser ausgestossen werden?

Überlege, bei welchen anderen Dingen Luft oder Wasser dazu verwendet werden kann, etwas in Bewegung zu setzen.



Mehr Infos

Erklärung

Die Luft in der Rakete wird durch das Pumpen stark zusammengedrückt, es entsteht ein Überdruck in der Flasche. Wenn du den Auslöser betätigst, entweicht der Überdruck auf einmal durch den Flaschenhals und presst das Wasser heraus. Die Rakete wird dadurch leichter und schießt in den Himmel. Sie kann dabei eine Höhe von etwa 30 Metern erreichen.



Tasten 15

15.1 Platonische Körper



Seifenlauge aus Konzentrat zuerst mischen. Der Behälter liegt separat im Anhänger.

Experiment

Halte einen Körper in Seifenwasserlauge oder Seifenblasenkonzentrat und ziehe ihn langsam und vorsichtig heraus. Dabei bildet sich eine dünne Haut aus der Flüssigkeit.





Fragen

Was passiert, wenn du den Körper langsam aus der Seifenmischung herausziehst?

Warum bildet sich eine dünne Haut um den Körper?

Kannst du dir andere Situationen vorstellen, in denen Flüssigkeiten eine Haut oder Hülle bilden, z.B. beim Kochen oder im Alltag?

Erklärung

Seifenblasen nehmen immer die kleinstmögliche Fläche ein, um mit möglichst wenig Material die Form zu halten. Deshalb entstehen ideale, dünne Flächen. Dieses Prinzip wird sogar in der Architektur genutzt: Ganze Modelle werden in Seifenwasser getaucht, damit man die optimale Form erkennen kann. Ein Beispiel dafür ist das Dach des alten Olympiastadions in München. Die platonischen Körper oder regulären Polyeder (Vielecker) sind fünf besonders regelmässige, feste Körper. Sie sind nach dem griechischen Philosophen Platon benannt. Ihre Seitenflächen bestehen aus kongruenten, regelmässigen Vielecken, und in jeder Ecke treffen immer gleich viele Flächen zusammen. Deshalb nennt man sie auch reguläre Körper.



Mehr Infos



Tasten 16

16.1 Riesenseifenblasen



Seifenlauge aus Konzentrat zuerst mischen. Der Behälter liegt separat im Anhänger.

Experiment

Fülle die Seifenlauge in ein offenes Gefäß. Tauche nun die beiden Stäbe mit der Schnur eng zusammengelegt in die Flüssigkeit. Ziehe es wieder langsam heraus und lasse es abtropfen. Dann öffnest du die Stäbe langsam und führst sie leicht gegen den Wind und schliesst sie schnell wieder.





Fragen

Welche Form lässt die grösste Seifenblase entstehen?

Warum bleibt die Seifenblase an manchen Formen besser haften und wird grösser?

Kannst du dir andere Gegenstände vorstellen, mit denen man Seifenblasen machen könnte?

Erklärung

Die Oberflächenspannung zieht die Seifenhaut immer auf die kleinstmögliche Fläche zusammen, weshalb die Blase fast kugelförmig wird. In reinem Wasser ist diese Kraft zu stark, sodass kleine Wasserbläschen, die sich kurz bilden, sofort wieder zusammenfallen. Mischt man Wasser mit Seife, wird die Haut elastischer und die Spannung geringer, so dass sich eine stabile Seifenblase spannen lässt.



Mehr Infos



Tasten 16

16.2 Loch in der Seifenblase



Seifenlauge aus Konzentrat zuerst mischen. Der Behälter liegt separat im Anhängen.

Experiment

Tauche das Drahtgestell in die Seifenlösung. Steche mit einem spitzen Gegenstand mitten in die Schnurschleife des Drahtes in den Seifenfilm. Die Schleife formt sich sofort zu einem Kreis.





Fragen

Was passiert mit der Seifenblase, wenn du mit einem spitzen Gegenstand hinein stichst?

Warum formt sich die Seifenblase sofort zu einem Kreis, nachdem du hineingestochen hast?

Kannst du dir andere Flüssigkeiten oder Formen vorstellen, bei denen sich die Oberfläche ähnlich zusammenzieht?

Erklärung

Der Seifenfilm zieht sich immer auf die kleinstmögliche Fläche zusammen. Damit der Film diese Fläche einnehmen kann, muss die Schnurschleife so viel Fläche wie möglich abdecken. In der Form eines Kreises kann die Schleife die grösstmögliche Fläche bedecken, weshalb sie sich automatisch rund formt.



Mehr Infos



Tasten 16

16.3 Die Blume in der Seifenblase



Seifenlauge aus Konzentrat zuerst mischen. Der Behälter liegt separat im Anhängen.

Experiment

Giesse die Seifenlösung in einen flachen Teller, bis eine 2–3 mm hohe Schicht entstanden ist. Lege in die Mitte des Tellers eine Blume und stülpe einen Trichter darüber. Blase nun langsam in den Trichter und hebe ihn dabei vorsichtig an. Über der Blume bildet sich eine Seifenblase. Ist die Blase gross genug, kannst du den Trichter seitlich kippen, sodass die Seifenblase unter ihm zum Vorschein kommt. Die Blume liegt nun unter einer durchsichtigen, halbkugelförmigen Seifenblase.





Fragen

Was passiert mit der Blume, wenn du langsam in den Trichter bläst und die Seifenblase entsteht?

Warum bleibt die Blume unter der halbkugelförmigen Seifenblase sichtbar?

Kannst du dir vorstellen, welche anderen Gegenstände oder Formen man unter einer Seifenblase „einschliessen“ könnte?



Mehr Infos

Erklärung

Die Luft, die du in den Trichter pustest, drückt die Seifenlösung an den Rand des Trichters. Dort bildet sich eine Seifenblase, die langsam über der Blume wächst.



Tasten 17

17.1 Springbrunnenflasche



Experiment

Fülle eine der beiden PET-Flaschen zu drei Vierteln mit Wasser. Montiere den Aufsatz mit den zwei Schläuchen auf die PET-Flasche und schraube danach die leere PET-Flasche auf die andere Seite des Aufsatzes. Die Schläuche müssen versetzt und gegenläufig montiert sein, d.h. der eine Schlauch schaut zu zwei Dritteln nach unten und der andere Schlauch nur zu einem Drittel. Drehe die Konstruktion um.





Fragen

Was passiert beim Umdrehen?

Warum entsteht überhaupt eine Wasserfontäne?

Wo hast du schon einmal etwas Ähnliches wie diese Wasserfontäne im Alltag gesehen?



Mehr Infos

Erklärung

Beim Umdrehen fließt Wasser in die untere PET-Flasche und durch den Wasserdruck spritzt eine Wasserfontäne durch den zweiten Schlauch nach oben.



Tasten 17

17.2 Wasserdruck



Experiment

Montiere das Rohr im Anhänger auf das Unterteil. Fülle das Rohr mit Wasser. Das Wasser spritzt durch die Löcher unterschiedlich weit heraus. Am weitesten kommt das Wasser aus der untersten Öffnung, am wenigsten weit aus der oberen.

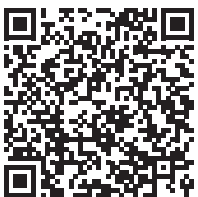


Fragen

Wie weit spritzt das Wasser aus den verschiedenen Löchern und welches Loch hat den stärksten Wasserstrahl?

Warum spritzt das Wasser aus den unteren Löchern weiter als aus den oberen?

Wo im Alltag kann man sehen, dass Wasser (oder Flüssigkeiten) durch Druck unterschiedlich weit spritzen?



Mehr Infos

Erklärung

Der Wasserdruck (die Kraft, die das Wasser aufgrund seines Gewichts auf die Öffnungen ausübt) im Behälter ist unten am grössten, in der Mitte etwas kleiner und oben am kleinsten. Deshalb spritzt das Wasser aus den unteren Löchern weiter heraus als aus den oberen.



Tasten 17

17.3 Schräg fließendes Wasser



Experiment

Fülle das Gefäß mit Wasser. Führe die Schnur über die Ausflussöffnung des Gefäßes und drücke das andere Ende mit deinem Zeigefinger innen gegen ein anderes Gefäß, sodass die Schnur gespannt ist. Giesse das Wasser vorsichtig aus. Das Wasser läuft dabei der Schnur entlang. Du kannst die Schnur sogar ziemlich schräg halten, und das Wasser folgt trotzdem der Schnur.



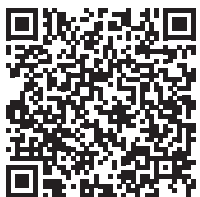


Fragen

Was passiert mit dem Wasser, wenn es an der gespannten Schnur entlangfließt?

Warum folgt das Wasser der Schnur, auch wenn sie schräg gehalten wird?

Kannst du noch andere Situationen im Alltag nennen, in denen Flüssigkeiten einer festen Oberfläche folgen, obwohl sie eigentlich schräg verläuft?



Mehr Infos

Erklärung

Die Adhäsionskraft (Anziehung zwischen zwei verschiedenen Stoffen) zwischen der Schnur und dem Wasser ist stärker als die Gravitationskraft (die Kraft, die alles zur Erde zieht), solange die Schnur nicht zu horizontal gehalten wird. Deshalb läuft das Wasser der Schnur entlang ins Glas, statt direkt nach unten zu fallen.



Tasten 17

17.4 Die verrückte Flasche



Experiment

Fülle eine Flasche zu zwei Dritteln mit Wasser, sodass das untere Ende des Rohres ins Wasser reicht. Schraube den Deckel auf die Flasche. Blase nun Luft durch das Rohr hinein. Lasse die Flasche senkrecht fallen, und das Wasser spritzt dabei aus der Röhre heraus.



Fragen

Was passiert mit dem Wasser, wenn die Flasche in die Luft geworfen wird?

Warum spritzt das Wasser aus der Röhre heraus, während die Flasche fällt?

Kennst du andere Situationen, in denen Flüssigkeit durch Bewegung oder Luftdruck plötzlich herausspritzt?



Mehr Infos

Erklärung

Auf die Flasche und das darin befindliche Wasser wirken die Erdanziehung (die Kraft, die alles zur Erde zieht) und die Trägheitskraft (die Kraft, die sich beim Beschleunigen eines Körpers bemerkbar macht) beim Beschleunigen im freien Fall. Diese beiden Kräfte heben sich gegenseitig auf, sodass das Wasser während des Falles kein Gewicht hat. Dadurch ist kein hydrostatischer Druck (Druck, den Flüssigkeit aufgrund ihres Gewichts ausübt) vorhanden und der Überdruck in der Flasche kann sich ausgleichen. Das Wasser wird dadurch durch die Röhre herausgedrückt.



Tasten 18

18.1 Flaschenteufel



Experiment

Fülle die Flasche ganz voll mit Wasser. Drücke dann die Flasche ganz fest zusammen. Dadurch sinkt die Figur im Wasser. Durch schnelles Drücken und Loslassen beginnt die Figur zu tanzen.





Fragen

Was passiert mit der Figur, wenn du die Flasche drückst?

Warum sinkt die Figur, wenn man die Flasche drückt?

Hast du im Alltag schonmal gesehen, dass das Zusammendrücken von Luft ein Gegenstand bewegt oder zum Sinken bringt?



Mehr Infos

Erklärung

Drückst du die Flasche, überträgt sich der Druck ins Wasser, der Auftrieb (die Kraft, die etwas im Wasser oben hält) wird kleiner und die Figur sinkt. Bei der Glasfigur wird die Luft im Kopf zusammengedrückt.



Tasten 18

18.2 Zäh fließendes Wasser



Experiment

Halte das Glasrohr senkrecht. Nach einer Weile umdrehen.





Fragen

Was passiert mit den Luftblasen im Glycerin, wenn du das Röhrchen umdrehst?

Warum schweben die Luftblasen so langsam?

Wo im Alltag kannst du etwas Ähnliches beobachten, bei dem sich Flüssigkeiten unterschiedlich verhalten?



Mehr Infos

Erklärung

Das Glycerin ist dichter als Wasser. Luftblasen steigen deshalb viel langsamer nach oben.



Tasten 18

18.3 Wasserwirbel "Tornado"



Experiment

Fülle eine Flasche zu zwei Dritteln mit Wasser und schraube die Deckelkonstruktion darauf. Setze die andere Flasche kopfüber auf die erste. Drehe die Flaschen so um, dass die untere Flasche leer und die obere mit Wasser gefüllt ist. Lasse die obere Flasche durch schnelle Rotationsbewegungen kreisen, bis ein Wasserwirbel entsteht.





Fragen

Was passiert mit dem Wasser, wenn die obere Flasche schnell rotiert wird?

Warum bildet sich ein Wirbel, durch den das Wasser schneller in die untere Flasche fließt?

Hast du bereits ähnliche Wasserwirbel beobachten können?

Erklärung

Durch die Drehbewegung deiner Hand wird das Wasser an die Aussenwand der Flasche gedrückt. Es entsteht eine Art Zentrifuge (Drehbewegung, die Stoffe nach aussen drückt). Das Wasser dreht sich dem Ausfluss entgegen und fließt dadurch viel schneller durch.



Mehr Infos



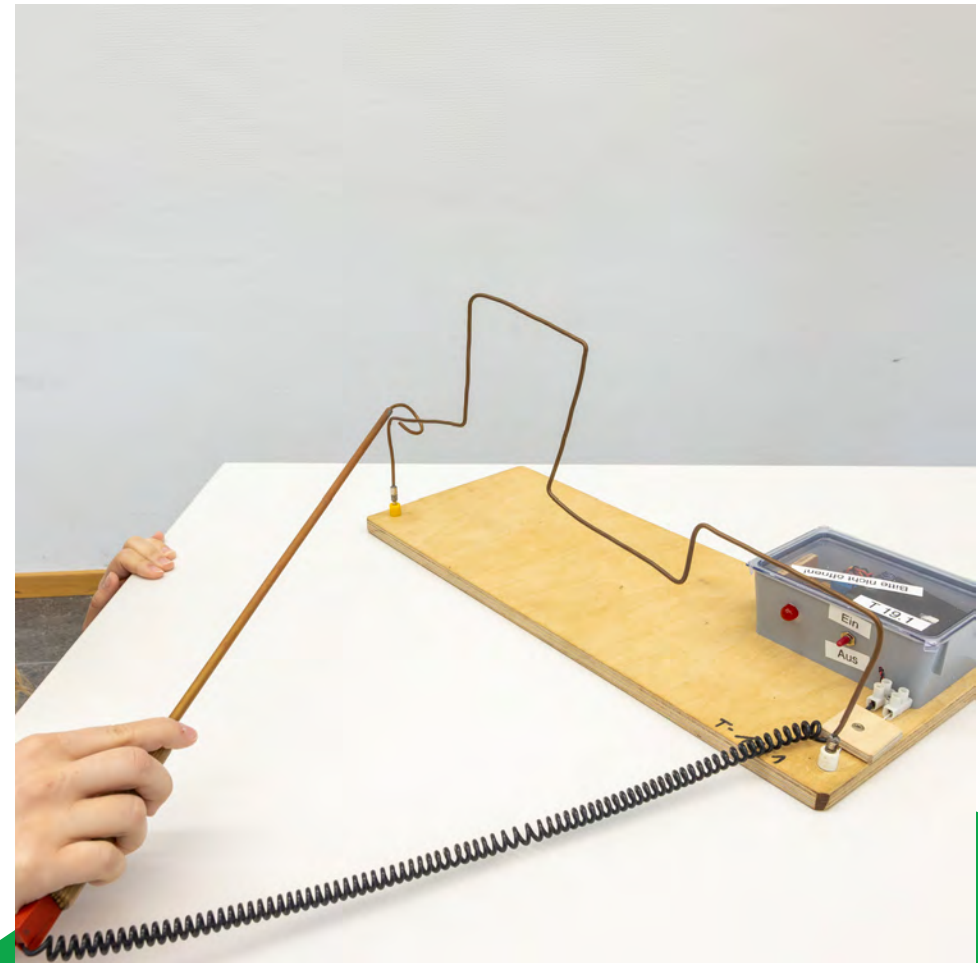
Tasten 19

19.1 Nerventest



Experiment

Stecke die Metallfigur in die Ösen. Schliesse die Schlaufe an und führe sie vorsichtig über die Figur, ohne den Draht zu berühren. Bei jeder Berührung leuchtet die Diode und schrillt die Glocke.





Fragen

Was passiert, wenn die Schlaufe den Draht berührt?

Warum fängt die Glocke genau dann an zu tönen?

Wo kennst du Geräte oder Situationen, bei denen ein Stromkreis geschlossen wird, damit etwas funktioniert?

Erklärung

Bei einer Berührung der Drähte wird der Stromkreis geschlossen und die Glocke unter Strom gesetzt.



Mehr Infos



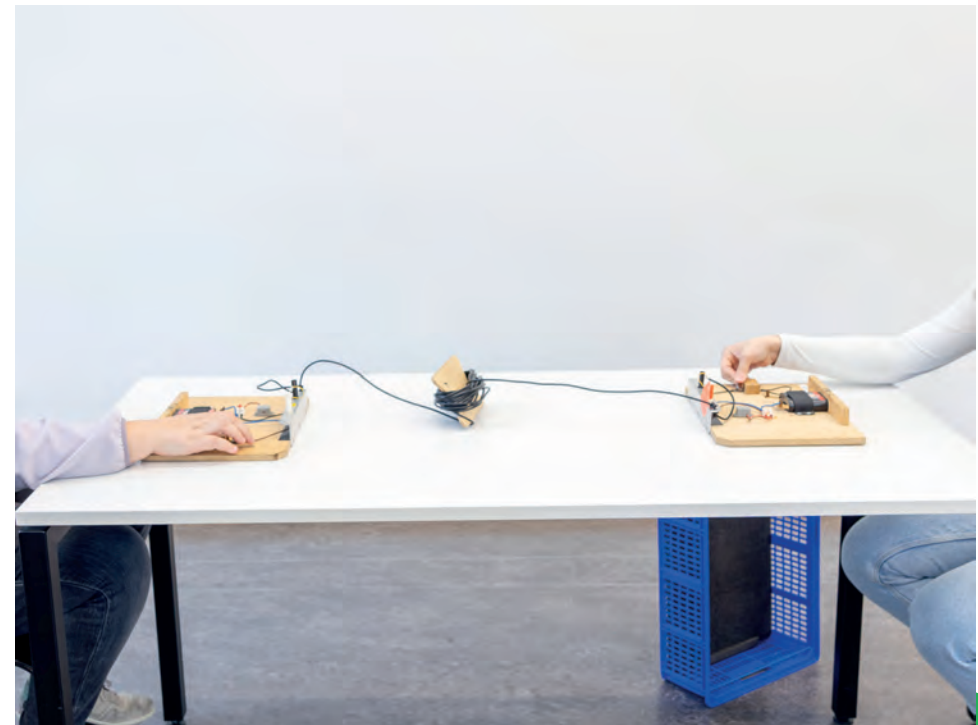
Tasten 20

20.1 Morsen



Experiment

Der nach oben gebogene Messingstreifen funktioniert als Schalter. Drücke den Schalter mit deinem Finger nach unten. Sobald der Stromkreis geschlossen ist, leuchtet das Lämpchen auf oder die Klingel klingelt.





Fragen

Was passiert, wenn du den Messingstreifen nach unten drückst?

Warum leuchtet das Lämpchen oder klingelt die Klingel, wenn der Schalter geschlossen wird?

Kennst du Geräte die einen ähnlichen Schlater besitzen?

Erklärung

Es gibt zwei unabhängige Stromkreise, jeder mit einer Batterie und einem Schalter, die mit dem Lämpchen auf dem anderen Brett verbunden sind. So kannst du mit einem Brett senden und auf dem anderen empfangen.



Mehr Infos



Tasten 21

21.1 Eisenskulpturen



Experiment

Führe einen Magneten unter der Glasplatte hin und her. Die Eisen-späne ordnen sich und richten sich an bestimmten Stellen auf. Wenn du den Magneten bewegst, entstehen immer wieder neue faszinierende Muster.





Fragen

Was passiert mit den Eisenspänen, wenn man sie auf die Glasplatte über dem Magneten streut?

Warum richten sich die Eisenspäne an bestimmten Stellen auf und bilden Muster, wenn der Magnet darunter liegt?

Gibt es andere Orte, wo dieser magnetische Effekt genutzt wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die Eisenspäne ordnen sich entlang der magnetischen Feldlinien. Diese Linien zeigen die Richtung an, in der die magnetische Kraft wirkt, und deshalb bilden sich die faszinierenden Muster über dem Magneten.



Tasten 21

21.2 Nagelberge



Experiment

Ordne die Nägel nach Belieben über dem Magneten an. Du kannst ganze Nagelberge bauen oder flache Gebilde formen.





Fragen

Was passiert mit den Nägeln, wenn man sie über den Magneten legt und anordnet?

Warum halten die Nägel über dem Magneten zusammen und können sogar Berge oder andere Formen bilden?

Hast du bereits Erfahrungen im Alltag gemacht mit magnetischer Anziehung?



Mehr Infos

Erklärung

Das Magnetfeld wirkt bogenförmig über dem Magneten und zieht die Nägel sogar aus bis zu 10 cm Entfernung an. Mit Eisenspänen kann man das Magnetfeld sichtbar machen, indem sich die Späne entlang der Feldlinien ausrichten.



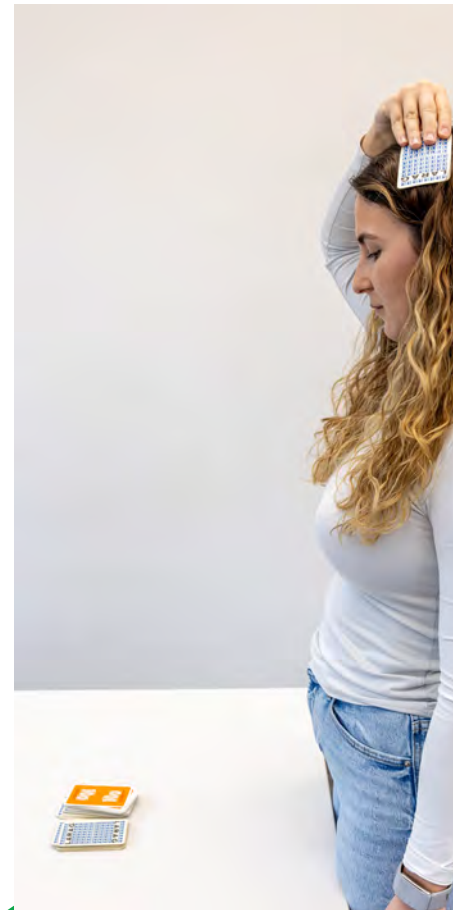
Tasten 21

21.3 Kartenzauberei



Experiment

Eine Person wählt aus einem Päckchen Spielkarten eine beliebige Karte aus. Drücke die Karte auf den Kopf und reibe sie leicht, um sie dir einzuprägen. Gib die Karte dann zurück in den Stapel und mische kräftig. Führe mit der Handkante einen kurzen, harten Schlag auf den Stapel aus. Der Stapel rutscht in zwei Teile, und die unterste Karte des verrutschten Teils ist die gesuchte Karte.





Fragen

Was passiert, wenn man den Stapel nach dem Einprägen der Karte mit einem Schlag auf die Handkante rüttelt?

Warum rutscht der Stapel genau an der ausgewählten Karte auseinander und nicht bei einer anderen?

Wie könnte man die Karte auch ohne Haare markieren, damit der Trick trotzdem funktioniert?

Erklärung

Die ausgewählte Karte musst du bewusst auf deine Kopfhare drücken. Dabei wird die Karte leicht geschmiert. Wenn die Haare nicht frisch gewaschen sind, bleibt eine dünne Fettschicht auf der Karte haften. Durch den kurzen, harten Schlag gleitet der Stapel genau auf dieser Karte leicht zur Seite, während die anderen Karten aneinander haften bleiben. So wird die gesuchte Karte automatisch an die unterste Position des verrutschten Stapelteils gebracht.



Mehr Infos



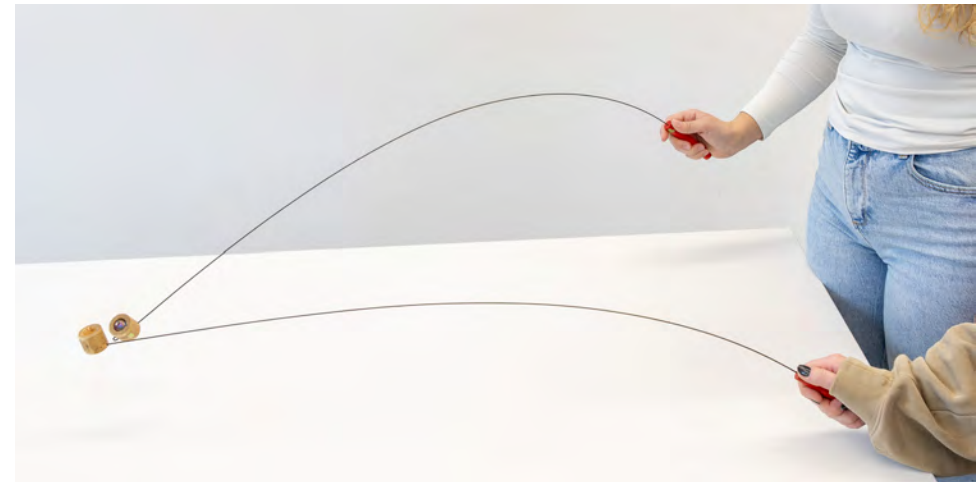
Tasten 22

22.1 Murmelpfanne



Experiment

Zwei Personen halten jeweils einen Federstahldraht mit einer Pfanne am Handgriff fest. Stellt euch möglichst weit voneinander entfernt auf. Lege eine Murmel in eine der Pfannen. Eure Aufgabe ist es, die Murmel von einer Pfanne in die andere zu kippen, ohne dass sie auf den Boden fällt. Die Aufgabe ist sehr schwierig und würde selbst einen Computer überfordern.





Fragen

Was passiert mit der Murmel, wenn man versucht, sie von einer Pfanne in die andere zu kippen?

Warum ist es so schwierig, die Murmel sicher von einer Pfanne in die andere zu kippen, ohne dass sie herunterfällt?

Kennst du andere Aufgaben, bei denen man vorsichtig Objekte von einem Ort zum anderen bewegen muss?



Mehr Infos

Erklärung

Durch deine eigenen Bewegungen und die Bewegungen deines Gegenübers muss das Gehirn ständig neu berechnen, wie weit der Arm vor- oder zurückgeführt werden muss und wann das Handgelenk die Kippbewegung machen darf. Diese Aufgabe kann nur das menschliche Gehirn bewältigen, weil es auch subjektive Faktoren wie Lachen oder kleine unvorhersehbare Bewegungen mit einberechnet.



Tasten 22

22.2 Geschicklichkeitsspiele



Experiment

Die Kügelchen müssen in die passenden Mulden gelegt werden.





Fragen

Was passiert, wenn du versuchst, alle Kügelchen in die Mulden zu bringen?

Warum ist es so schwierig, die Kugeln in die Mulden zu bekommen?

Welche Strategien oder Fähigkeiten (z.B. Geduld, Feinmotorik, Koordination) könntest du aus dieser Übung auf andere Aufgaben übertragen?



Mehr Infos

Erklärung

Erfolg hat nur, wer geduldig ist und eine ruhige Hand hat.



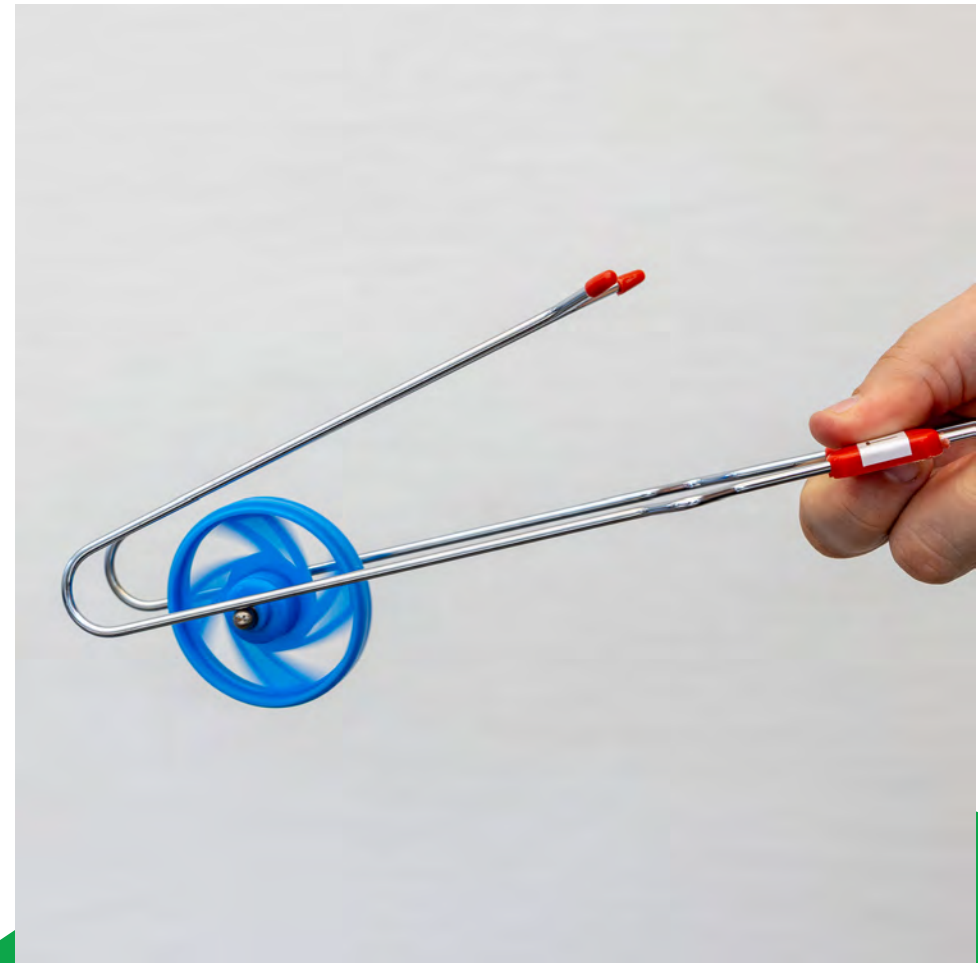
Tasten 22

22.3 Gyro-Wheel



Experiment

Versetze das Gyro-Wheel in Rotation (Drehbewegung). Das Rad läuft den parallelen Linien entlang bis zum Ende, wo sie scheinbar rückwärts läuft.





Fragen

Was passiert mit dem Rad, wenn du es sich drehen und den Linien entlanglaufen lässt?

Warum scheint das Rad am Ende rückwärts zu laufen?

Wie kannst du das Rad ständig in Bewegung halten?



Mehr Infos

Erklärung

Das Rad ist magnetisch und dreht sich mit geringer Reibung am Eisendraht. Da der Draht leicht nach aussen gebogen ist, sieht es am Ende so aus, als würde das Gyro-Wheel wenden. In Wirklichkeit setzt die Kugel oder das Rad die Strecke fort, nur auf der anderen Seite.



Tasten 22

22.4 Gyro-Ring



Experiment

Versetze die kleinen Metallringe mit der flachen Hand in schnelle Drehung und halte dabei den Ring senkrecht. Die Plättchen drehen sich immer schneller weiter wenn du den Ring dabei drehst und erzeugen dabei ein Surren.





Fragen

Was passiert mit den Metallringen, wenn du sie in schnelle Drehung versetzt und senkrecht hältst?

Was passiert mit den Metallringen, wenn du sie in schnelle Drehung versetzt und senkrecht hältst?

Wo im Alltag hast du so etwas ähnliches schonmal beobachten können?



Mehr Infos

Erklärung

Ringe rutschen normalerweise auf Metall. Durch die Drehung wird die Haftreibung grösser als die Gleitreibung. Hältst du die Ringe senkrecht, erhöht sich dadurch die Geschwindigkeit, mit der sie sich weiterdrehen.



Tasten 22

22.5 Träge Steine



Experiment

Baue einen Turm aus Dominosteinen oder Holzrondellen. Beginne zuerst mit wenigen Steinen, zum Beispiel fünf. Schlage dann mit einem Lineal parallel zur Tischplatte schnell und kräftig gegen den untersten Stein. Er fliegt weg, ohne dass der Turm zusammenfällt. Eine Variante: Binde einen Bindfaden um den untersten Stein und ziehe ihn mit einem plötzlichen Ruck weg.





Fragen

Was passiert mit dem Turm, wenn du schnell und kräftig den untersten Stein wegscherst oder am Bindfaden ziehst?

Warum bleibt der Turm stehen, obwohl der unterste Stein plötzlich entfernt wird?

Kannst du andere Situationen im Alltag nennen, in denen sich Objekten ähnlich verhalten?



Mehr Infos

Erklärung

Der Turm verhält sich wie ein ruhender, fester Körper. Sein Beharrungsvermögen (bringt einen Körper dazu, in Ruhe oder gleichförmiger Bewegung zu bleiben) ist grösser als die Bewegung des untersten Steins, deshalb fällt der Turm nicht um. Dasselbe Experiment könnte man auch mit einem Tischtuch durchführen, auf dem Geschirr steht, aber das ist nicht zu empfehlen, da bei Misserfolg Scherben entstehen würden.



Tasten 22

22.6 Wo reißt der Faden



Experiment

Befestige einen Haken mit einem Faden an der Decke. Binde in die Mitte des Fadens ein Buch fest. Am Ende des Fadens befestige ein kleines Holzstück als Griff. Ziehe kräftig am Holzgriff nach unten und achte darauf, wo der Faden reißt.





Fragen

An welcher Stelle reisst der Faden, wenn du kräftig am Holzgriff ziehst?

Warum reisst der Faden immer genau unterhalb des Buches und nicht an einer anderen Stelle?

Kennst du andere Beispiele, bei denen Dinge immer an der selben Stelle reissen?



Mehr Infos

Erklärung

Die Trägheit (Eigenschaft eines Körpers, in Ruhe zu bleiben oder seine Bewegung beizubehalten) des Buches sorgt dafür, dass das Reißen des Fadens verzögert wird und der Faden immer unterhalb des Buches reisst. Wenn du den Faden hingegen langsam ziehst, reisst er oberhalb des Buches.



Tasten 23

23.1 Flaschenzug



**Achtung: Traglast der Befestigung berücksichtigen.
Nur unter Aufsicht einer Lehrperson!**

Experiment

Befestige den Flaschenzug an der Decke und am Stuhl. Setz dich auf den Stuhl und ziehe dich selbst damit hoch.



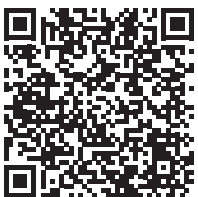


Fragen

Wie verändert sich die Kraft, die du brauchst, um das Gewicht hochzuziehen, wenn man den Flaschenzug benutzt?

Warum lässt sich das Gewicht plötzlich viel leichter hochziehen, obwohl das Gewicht gleich bleibt?

Kannst du andere Werkzeuge oder Geräte nennen, bei denen man Kraft spart ohne das Gewicht zu verändern?



Mehr Infos

Erklärung

Beim Flaschenzug mit vier Rollen trägt jedes Seilstück nur ein Viertel des Gewichts. Dafür musst du das Seil umgekehrt viermal so weit ziehen, um das Gewicht nach oben zu bewegen.



Tasten 24

24.1 Mit den Händen sehen



Experiment

Bestimme durch Tasten und Fühlen, welches Material sich in den Behältern befindet.





Fragen

Wie fühlt sich jedes Material an, wenn du es nur mit den Händen berührst?

Warum kannst du manche Materialien leichter erkennen als andere, nur durch Fühlen?

In welchen Situationen im Alltag könnte es nützlich sein, Dinge nur durch Berühren zu erkennen, ohne sie zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Nur durch das Fühlen allein ist es viel schwieriger, die Materialien zu erkennen, weil wir normalerweise kombiniert wahrnehmen – also sowohl durch das Sehen als auch durch das Tasten.



Tasten 25

25.1 Gausssche Kanone



Experiment

Platziere drei Kugeln mit dem Magneten im oberen Viertel. Lasse die vierte Kugel langsam auf die anderen rollen. Die letzte Kugel wird mit grosser Geschwindigkeit wegschiessen.





Fragen

Was passiert mit der letzten Kugel, wenn du die vierte Kugel anrollst?

Warum wird die letzte Kugel schneller als die erste Kugel?

Wo kennst du Situationen, in denen Bewegung oder Energie „weitergegeben“ wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die heran rollende Kugel wird durch die Magnetkugel auf kurzer Strecke stark beschleunigt und prallt mit grosser Geschwindigkeit auf die Anordnung der ruhenden Kugeln, ohne dass man die Heftigkeit so richtig bemerkt. Die Kugeln auf der rechten Seite werden zwar ebenfalls von der magnetischen Kugel angezogen und festgehalten, die äussere Kugel aufgrund des grösseren Abstandes jedoch weniger stark. Daher reicht der Impuls der aufprallenden Kugel aus, um die letzte Kugel aus dem Magnetfeld zu befreien und mit grosser Geschwindigkeit wegzuschiessen.



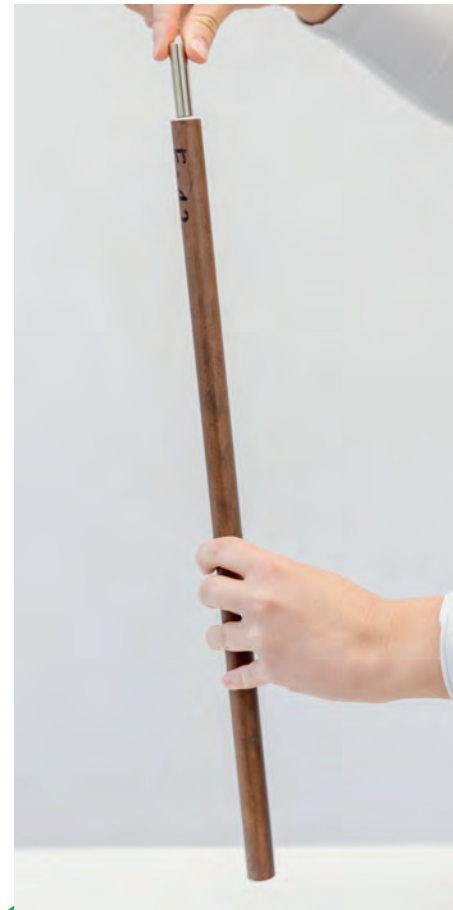
Tasten 25

25.2 Zauberrohr



Experiment

Halte das Kupferrohr senkrecht und lasse die beiden Zylinder nacheinander in das Rohr gleiten. Sie werden unterschiedlich schnell durch das Rohr gleiten.





Fragen

Welcher Zylinder fällt schneller durch das Rohr?

Warum wird der magnetische Zylinder gebremst?

Wo begegnet dir Bremswirkung ohne Berührung im Alltag?

Erklärung

Die beiden Zylinder sind aus unterschiedlichen Materialien. Der Zylinder aus Aluminium fällt einfach durch das Kupferrohr und wird durch das Berühren der Rohrwand etwas gebremst. Der magnetische Zylinder hingegen baut innerhalb der Röhre einen induktiven Strom auf. Deshalb ist er fast in der Schwebe, da er durch den Strom gebremst wird. Er wird auch kaum die Innenwand berühren. Durch diesen induktiven Strom entsteht fast so etwas wie ein Luftkissen, weil der Zylinder auf alle Seiten gleich fest angezogen wird.



Mehr Infos



Tasten 25

25.3 Ewiger Kreisel



Experiment

Bringe den Kreisel im Zentrum der Unterlage in Schwung. Schalter AUS: Der Kreisel bremst. Schalter EIN: Der Kreisel dreht „ewig“.





Fragen

Was ist der Unterschied zwischen Schalter EIN und AUS?

Warum hört der Kreisel scheinbar nicht auf zu drehen?

Wo werden Magnete genutzt, um Bewegung zu erhalten?

Erklärung

Durch das Drehen des Kreisels wird er stabil und tanzt auf der Unterlage scheinbar mühelos. Mit einem elektrischen Ringmagnet wird ein Magnetfeld um den Kreisel aufgebaut. Die Pole ziehen sich an, beziehungsweise stoßen sich ab, so wird der Kreisel in Bewegung gehalten. Und läuft und läuft, bis die Batterien leer sind.



Mehr Infos



Tasten 25

25.4 Schwebender Kreisel



Experiment

Starte den Kreisel auf der Grundplatte samt Unterlage. Platziere ihn ganz genau in der Mitte. Hebe langsam die Unterlage samt drehendem Kreisel an. In der perfekten Höhe bleibt der Kreisel in der Luft „stehen“ und du kannst die Unterlage vorsichtig nach unten wegziehen.





Fragen

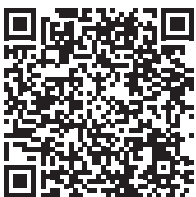
Was passiert, wenn du die Unterlage langsam entfernst?

Warum bleibt der Kreisel in der Luft?

Wo kennst du schwebende oder berührungslose Systeme?

Erklärung

Gleichnamige Pole stoßen sich bekanntlich ab. So auch beim schwebenden Kreisel. Die Grundplatte und der Kreisel sind so angeordnet, dass sich gleichnamige Pole gegenüberstehen und abstossen. Verantwortlich dafür, dass der Kreisel in der Luft seine Lage halten kann, ist der sogenannte gyroskopische Effekt. Lediglich die Luftreibung bremst den Kreisel, so dass er früher oder später ins Trudeln kommt und abstürzt.



Mehr Infos



Tasten 25

25.5 Elektromotor



Experiment

Drücke den Magneten an den Schraubenkopf. Halte die Schraubenspitze an den Minuspol der Batterie und verbinde den Pluspol mit einem Draht und dem Magneten. Die Schraube dreht sich.





Fragen

Was passiert mit der Schraube, wenn der Strom fließt?

Warum beginnt sich die Schraube zu drehen?

Welche Geräte in deinem Alltag funktionieren mit Elektromotoren?

Erklärung

Treibende Kraft ist die Lorentzkraft. Befindet sich ein stromdurchflossener Leiter in einem Magnetfeld, wirkt auf diesen eine Kraft quer zum Magnetfeld und zum Stromfluss. Deshalb dreht sich die Schraube.



Mehr Infos



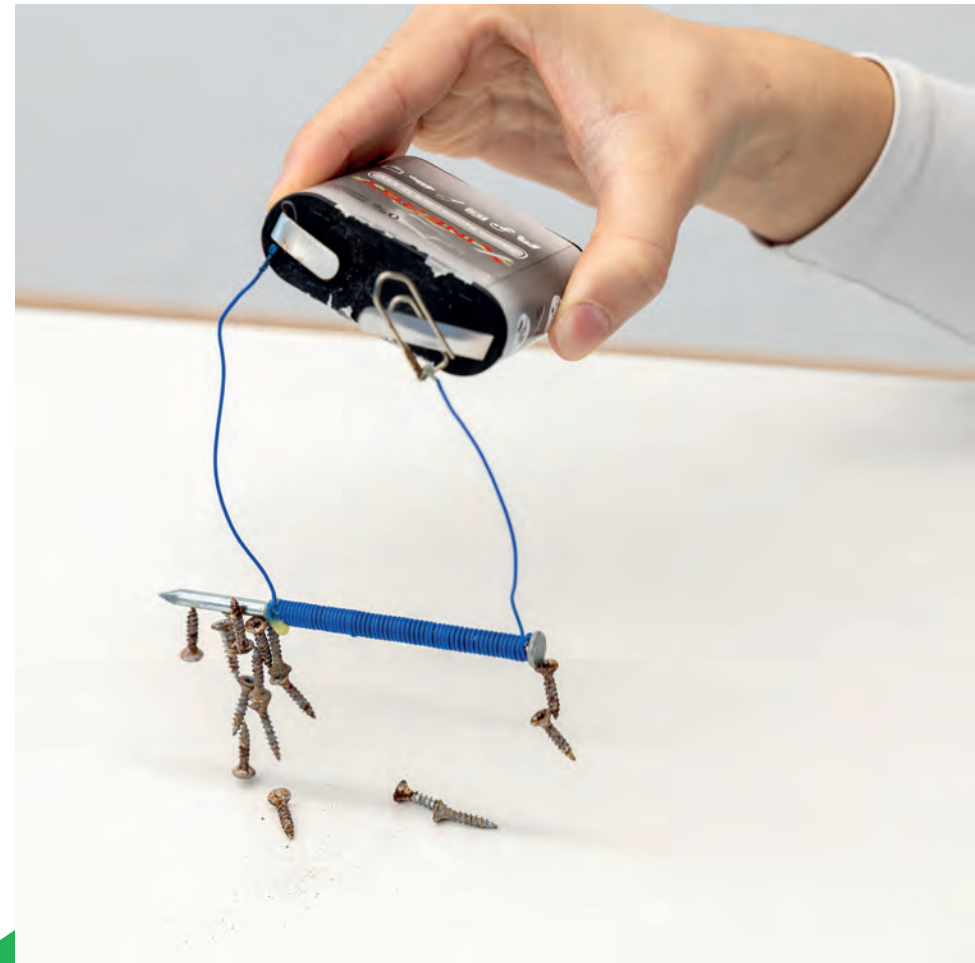
Tasten 25

25.6 Elektromagnet



Experiment

Wickle den Kupferdraht eng um den Nagel. Verbinde beide Enden je mit Draht an den Plus- und den Minuspol der Batterie. Die Nagelspitze wird magnetisch.





Fragen

Was passiert mit dem Nagel, wenn Strom fließt?

Warum wird der Nagel magnetisch?

Wo werden Elektromagnete im Alltag eingesetzt?

Erklärung

Metallgegenstände werden durch Elektrizität magnetisiert. Wenn der Strom durch die Drehschleifen fließt, wird der Nagel von einem Ende dieser Spule zur anderen zu einem kräftigen Magneten. Je mehr Wicklungen der Draht hat, desto stärkere ist die Magnetkraft.



Mehr Infos



Tasten 26

26.1 Büchsenheizung



Experiment

Fülle beide Büchsen mit Wasser. Stelle sie direkt an die Sonne. Miss nach 2 Stunden die Temperatur.





Fragen

Welche Büchse wird wärmer?

Warum erwärmen sich dunkle Farben stärker?

Warum tragen Menschen im Sommer oft helle Kleidung?

Erklärung

Wenn die Sonne auf einen Gegenstand scheint, wird ein Teil der Sonnenstrahlen zurückgeworfen (reflektiert) und ein Teil vom Gegenstand geschluckt (absorbiert) und in Wärme umgewandelt. Je dunkler die Farbe des Gegenstandes, desto mehr Sonnenstrahlen werden zu Wärme. Schwarz absorbiert fast alle Sonnenstrahlen und heizt deshalb stärker auf.



Mehr Infos



Tasten 26

26.2 Luftwaage



Experiment

Blase zwei Ballone gleich gross auf und binde sie an die Enden des Holzstabes. Bringe sie ins Gleichgewicht und lasse dann einen der Ballone platzen.





Fragen

Was passiert mit der Waage, wenn ein Ballon platzt?

Warum hat Luft überhaupt ein Gewicht?

Wo spielt Luftgewicht oder Luftdruck im Alltag eine Rolle?

Erklärung

Die Ballone enthalten Luft bei einem gewissen Überdruck. Die in den Ballons eingesperrte Luft ist daher „konzentrierter“ als die Raumluft, sie hat eine grössere Dichte. Nach dem Platzen des einen Ballons wird seine Seite der Waage etwas leichter. Das Gewicht der komprimierten Luft im Ballon ist entwichen und fehlt jetzt. Der mit Luft gefüllte Ballon, der nun schwerer ist, bringt die Waage aus dem Gleichgewicht. 1 m³ Luft wiegt ca. 1,3kg.



Mehr Infos



Tasten 26

26.3 Blitze mit Ballon



Experiment

Blase zwei Ballone gleich gross auf und verknote sie gut. Reibe sie fest an deinen Kleidern. Führe die Ballone langsam gegeneinander.





Fragen

Was passiert, wenn du die Ballone zusammenführst?

Wie entstehen die kleinen Blitze?

Wo erlebst du statische Elektrizität im Alltag?

Erklärung

Durch das Reiben an den Kleidern oder an einer Plastikeinkaufstasche, laden sich die Ballone statisch auf. Fühst du sie zusammen, entladen sie sich gegenseitig mit einem Blitz und einem leisen Donnergeräusch. Im Dunkeln ist das am besten sichtbar.



Mehr Infos



Tasten 26

26.4 Nebel I



Experiment

Fülle eine PET-Flasche mit etwa 2 cm Wasser. Zünde ein Streichholz an, blase es aus und wirf es in die Flasche. Verschliese die Flasche mit dem Deckel und drücke sie fest zusammen.





Fragen

Was siehst du in der Flasche nach dem Zusammendrücken?

Warum entsteht Nebel in der Flasche?

Wann siehst du in der Natur Nebel entstehen?

Erklärung

Nebel entsteht durch den hohen Druck durch das Zusammendrücken der Flasche. Die Wassertropfen rücken näher zusammen und werden sichtbar. Sie kondensieren an den Staubpartikeln des Rauchs. In der Natur entstehen Nebel, wenn es kalt ist und das wärmere Wasser an den Staubpartikeln in der Luft kondensiert.



Mehr Infos



Tasten 26

26.5 Nebel II



Experiment

Fülle die Flasche zu einem Drittel mit warmem Wasser. Zünde ein Streichholz an, blase es aus und wirf es in die Flasche. Decke die Flasche schnell mit einem Eisbeutel zu.





Fragen

Was passiert beim Abkühlen der Flasche?

Warum bildet sich eine Wolke?

Wo entstehen ähnliche „Wolken“ im Alltag?



Mehr Infos

Erklärung

Der Wasserdampf, der aufsteigt, kondensiert an den Rauchpartikeln des Streichholzes. Es entsteht eine kleine Wolke.



Tasten 26

26.6 Himmelblau



Experiment

Fülle eine Flasche mit Wasser und gib etwas Milch dazu. Leuchte in einem dunklen Raum mit der Taschenlampe von der Seite her in das Gefäß.





Fragen

Welche Farbe siehst du im Wasser?

Warum erscheint das Licht blau?

Warum ist der Himmel blau und nicht grün?



Mehr Infos

Erklärung

Die fein verteilten Milchtröpfchen im Wasser wirken ähnlich wie Luftmoleküle, sie streuen das Licht nach allen Seiten. Die verschiedenen Farbanteile des Lichts sind verschieden empfindlich gegenüber streuenden Teilchen und zwar folgt dieser Empfindlichkeit der Reihenfolge der Regenbogenfarben. Am stärksten wird das blaue und violette Licht zur Seite gestreut, deshalb sieht der Himmel blau aus.



Tasten 26

26.7 Warme Luft



Experiment

Stülpe einen Ballon über den Flaschenhals. Stelle die Flasche in eine Schüssel mit heissem Wasser.





Fragen

Was passiert mit dem Ballon im warmen Wasser?

Warum dehnt sich Luft bei Wärme aus?

Warum darf man Spraydosen nicht erhitzen?

Erklärung

Wenn Luft erwärmt wird, dehnt sie sich aus. Sie weicht in den Luftballon aus und bläst ihn auf. Kühlt die Luft wieder ab, zieht sie sich zusammen und der Luftballon sackt nach unten. Da jedes Gas, nicht nur die Luft, auf die gleiche Weise auf Kälte und Wärme reagiert, steht auf Spraydosen der Hinweis: Vor Sonneneinstrahlung und Temperaturen über 50 Grad Celsius schützen! Das Gas in der Dose würde sich bei Hitze auch ausdehnen und kann sogar die Dose zum Explodieren bringen.



Mehr Infos



Tasten 27

27.1 Solar-Demo-Set



Experiment

Baue die Solaranlage gemäss Beschreibung auf. Halte das Solarmodul in Richtung Sonne. Befestige die Demo-Scheiben auf der Achse.





Fragen

Was passiert, wenn Licht auf das Solarmodul fällt?

Wie wird aus Licht elektrische Energie?

Wo werden Solaranlagen genutzt?

Erklärung

Das Solarmodul liefert bei ausreichender Beleuchtung elektrischen Strom, der den Solarmotor antreibt.



Mehr Infos



Tasten 27

27.2 Windrichtung



Experiment

Halte einen befeuchteten Finger über deinen Kopf und bestimme so die Windrichtung. Schalte den Thermo-Anemometer ein, halte ihn in die Windrichtung und lies den Messwert ab.





Fragen

Wie kannst du die Windrichtung spüren?

Warum fühlt sich der Finger auf einer Seite kälter an?

Warum ist die Windrichtung für Menschen wichtig?

Erklärung

Der Wind kühlt den Finger aus der Windrichtung ab. Der Thermo-Anemometer misst durch die Umdrehungen des Propellers die Windgeschwindigkeit.



Mehr Infos



Tasten 27

27.3 Tornado



Experiment

Lasse das Gefäß schnell kreisen, sodass im Inneren ein Wirbel entsteht.





Fragen

Was passiert im Gefäss beim Drehen?

Wie entsteht ein Wirbel?

Wo siehst du Wirbelbewegungen im Alltag?

Erklärung

Tornados entstehen, wenn feuchtwarme Luft aufsteigt und auf trockene Kaltluft trifft. Seitenwinde versetzen die aufsteigende Luft in Rotation und so entsteht ein wirbelnder Wolkenschlauch. Tornados finden vor allem in den USA statt und werden dort mit einer Skala von F-0 bis F-5 gemessen.



Mehr Infos



Tasten 27

27.4 Sturmglas



Experiment

Beobachte das Sturmglas während mehreren Tagen.





Fragen

Was verändert sich im Sturmglass über mehrere Tage?

Warum reagieren die Kristalle auf das Wetter?

Welche anderen Methoden gibt es, um Wetter vorherzusagen?



Mehr Infos

Erklärung

Im Sturmglass befindet sich eine Mischung aus zwei Flüssigkeiten, meistens Kampfer und Alkohol. Diese beiden Flüssigkeiten mischen sich nicht, sondern bilden kleine Kristalle. Diese Kristalle reagieren auf Wetteränderungen.



Tasten 27

27.5 Natur-Wetterstation I



Experiment

Stelle Zapfen im Freien auf und beobachte sie während mehreren Tagen.





Fragen

Was passiert mit dem Zapfen bei feuchtem Wetter?

Warum öffnet und schliesst sich der Zapfen?

Wie kannst du mit Naturbeobachtungen das Wetter einschätzen?

Erklärung

Bei feuchtem und kühlem Wetter schliessen sich die Zapfen langsam. Scheint die Sonne und es ist trocken, dann öffnen sie sich wieder.



Mehr Infos



Tasten 27

27.6 Natur-Wetterstation II



Experiment

Hänge einen Tannenast mit Vergabelung im Freien auf und beobachte ihn während mehreren Tagen.





Fragen

Wie verändert sich der Ast bei Regen und Trockenheit?

Warum bewegt sich der Ast?

Welche natürlichen „Sensoren“ kennst du noch?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn es trocken ist, entweicht Flüssigkeit und der Ast zieht sich zusammen, hebt also den dünnen Ast nach oben. Regnet es, dann dehnt die hohe Luftfeuchtigkeit den Ast aus und er zeigt nach unten.



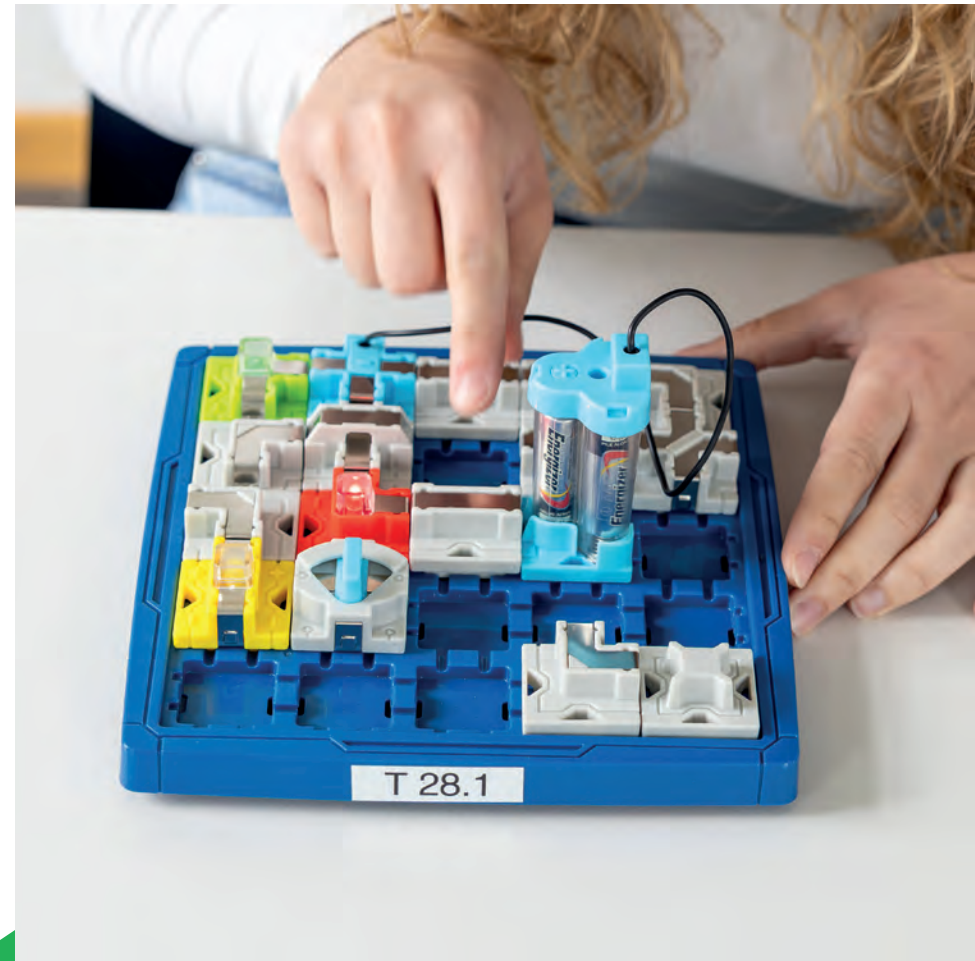
Tasten 28

28.1 Circuit Maze



Experiment

Baue einen Stromkreis mit einem Start- und einem Zielpunkt. Wenn dein Stromkreis komplett ist, leuchten die vorgesehenen Signallichter.





Fragen

Wann leuchten die Lichter?

Warum muss der Stromkreis geschlossen sein?

Warum funktionieren Geräte nur mit geschlossenem Stromkreis?



Mehr Infos

Erklärung

In jeder Aufgabe muss ein durchgehender Metallstreifen gebaut werden, der vom Startpunkt und Zielpunkt führt und die jeweiligen Signallichter aufleuchten lässt, die auf der Aufgabenkarte genannt werden.



Tasten 28

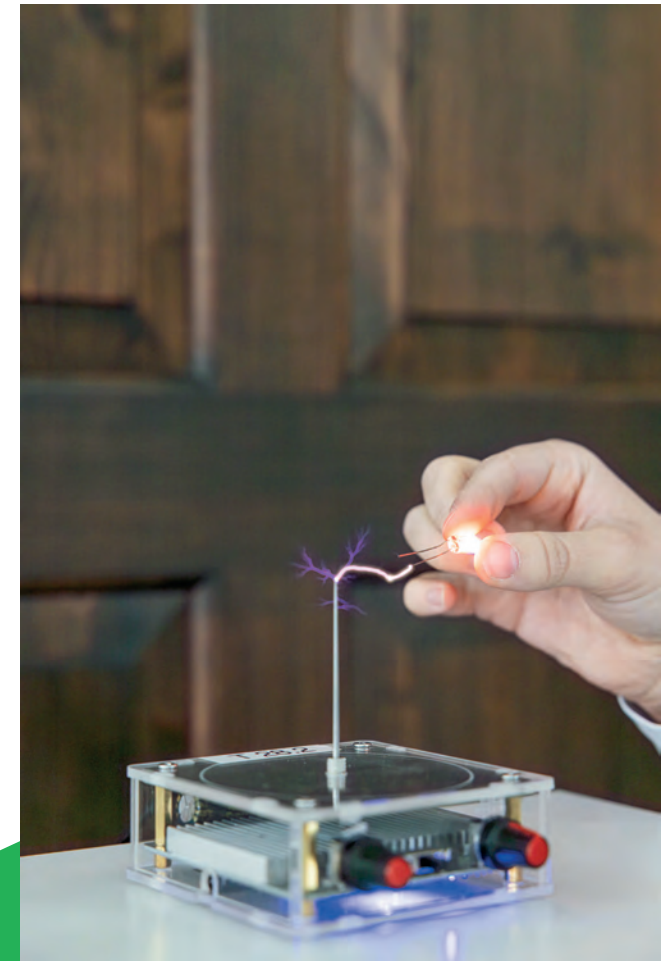
28.2 Tesla-Spule



Bitte nur mit einer Lehrperson unter Aufsicht durchführen. Überhitzungsgefahr!

Experiment

Verbinde den Adapter mit der Tesla-Einheit. Schiebe den Schalter nach rechts. Der Drehknopf links bedeutet Stromstärke, der Drehknopf rechts bedeutet die Frequenz. Halte die kleinen LEDs in die Nähe der Blitze. Mit dem Stift kannst du die Blitzlänge messen, wenn du damit die Blitze berührst.





Fragen

Was passiert, wenn du die LEDs in die Nähe hältst?

Warum können Lampen ohne Kabel leuchten?

Wo wird drahtlose Energieübertragung genutzt?

Erklärung

Eine Tesla-Spule ist ein Transformator, der hochfrequente Wechselspannungen erzeugt. Durch magnetische Induktion und Resonanz wandelt sie niedrige Spannung in extrem hohe Spannung um, was zu spektakulären, sichtbaren Blitzen führt. Sie erzeugt auch ionisierte Luft in Form von Lichtbögen und bringt sogar Lampen ohne Kabel zum Leuchten.



Mehr Infos