

Lösungen und Hinweise zu den Arbeitsblättern

Arbeitsblatt 1

Mögliche Vermutungen der Schüler/innen: Das Lineal fällt herunter.

Versuchsablauf: Wenn das Lineal auf beiden Fingern aufliegt und sich beides nicht bewegt bzw. bewegt wird, ruht es. In diesem Moment wirkt die Haftreibungskraft. Beginnt man den rechten Finger in Richtung des anderen zu bewegen, wird die im Allgemeinen stärkere Haftreibungskraft überwunden und die Gleitreibungskraft wirkt, d.h. das Lineal rutscht.

Das Gewicht des Lineals auf dem rechten Finger nimmt immer mehr zu. Wenn das Gewicht das er trägt zu groß wird, beginnt der Finger der linken Hand sich zur Mitte zu bewegen, d.h. die Haftreibung beim linken Finger ist kleiner als die Gleitreibung beim rechten Finger. Jetzt bewegt sich der linke Finger solange in Richtung Mitte, bis die Haftreibung auf dem rechten Finger geringer ist als die Gleitreibung auf dem linken. Bis beide Finger in der Mitte des Lineals angekommen sind wechselt sich dieser Vorgang immer wieder ab.

Bei diesem Versuch geht es darum den Schwerpunkt eines Körpers zu ermitteln. Bei einem Körper mit einem über die Länge gleichmäßigen Querschnitt (hier das Lineal) ermittelt man zugleich die Mitte. Bei einem Besenstil mit Besen daran findet man nach dieser Methode den Schwerpunkt, welcher natürlich nicht in der Mitte liegt!

Zielführende Vermutungen, weshalb das Lineal nicht herunterfällt, wären beispielsweise:

- Das Lineal fällt nicht herunter, weil es auf beiden Fingern (abwechselnd) rutscht.
- Wenn das Lineal an einer Seite mehr überstehen würde, würde es herunterfallen, durch das Rutschen/Gleiten des Lineals auf den Fingern wird das Herunterfallen vermieden.
- Das Lineal scheint an den Fingern abwechselnd „kleben“ zu bleiben.

Arbeitsblatt 3

Aufgabe 1, 2 und 4: Individuelle Lösungen. Aufgabe 3: Die Buchseiten geben bei 86 Kilogramm nach. Aufgabe 5: 123 Kilogramm wiegt der Meister, 111 Seiten hatten die Bücher im ersten Versuch, diese Bücher konnten jedoch nur 86 Kilogramm heben, die Bücher mit 183 Seiten konnten die 123 Kilogramm des Meisters heben.

Arbeitsblatt 4a

Der Code ist 1 = A, 2 = B, 3 = C, ... 26 = Z

Die Lösungswörter sind der Reihe nach: Reibungskraft, Kraft, bremsend, rauhen, Haftreibung, Koerper, Haften, Gleitreibung, gleitende, Fahrrad, Rad, Rollreibung, Eisenbahn.

Arbeitsblatt 4b

Verhakungsmodell: Es erfordert eine relativ große Kraft, um die Bürsten voneinander zu lösen, weil die Verhakung sehr intensiv ist, solange die obere Bürste ruht. Gleitet die obere Bürste bereits mit konstanter Geschwindigkeit über die untere, benötigt man weniger Kraft, da die Verhakung weniger stark ist, weil die obere Bürste durch die Gleitbewegung leicht angehoben wird.

a) Die Verhakung ist sehr intensiv bei ruhenden Körpern, es benötigt viel Kraftaufwand, um die Verhakungen voneinander zu lösen. Demnach ist die Haftreibung (bei jeder Materialkombination) größer als die Gleitreibungskraft.

b) Wenn die Bürsten stärker zusammengepresst werden, verzahnen sich die Borsten noch stärker ineinander, die Gleit- und Haftreibungskräfte nehmen dann ebenfalls zu.

c) Desto größer die Berührungsfläche der Körper ist, desto mehr Verzahnungen gibt es, daher nimmt auch die Gleitreibungskraft zu.

Arbeitsblatt 4c

Zu Versuch 4.1.: Die Schüler/innen sollen hier zunächst einmal erkennen, dass der Gegenstand ab einem gewissen Neigungswinkel des Brettes zu rutschen beginnt.

Sie können nacheinander alle Gegenstände ausprobieren, ggf. stellen sie hierbei schon fest, dass die verschiedenen Gegenstände bei unterschiedlichen Neigungswinkeln ins Rutschen kommen.

Zu Versuch 4.2.: Bei diesem Versuch soll deutlich werden, dass die unterschiedlichen Gegenstände bei verschiedenen Neigungswinkeln ins Rutschen kommen.

Festgehalten werden zu diesen beiden Versuchen kann: Wenn die Hangabtriebskraft größer als die Haftreibungskraft wird, beginnen die Gegenstände zu gleiten.

Wann die Haftreibungskraft überwunden wird, hängt vom Material und der Oberflächenbeschaffenheit der Gegenstände, nicht jedoch von der Auflagefläche ab. Dies kann ausprobiert werden, indem die Schüler/innen zwei gleiche Gegenstände (z.B. 2 Streichholzschachteln) mit unterschiedlicher Auflagefläche (1xflach und 1xhochkant aufgestellt) das Brett hinabgleiten lassen. Eine Unterlage auf dem Brett (z.B. Filz) verdeutlicht die Materialabhängigkeit.

Zu Versuch 4.3.: Der letzte Versuch soll verdeutlichen, dass die Gegenstände auch dann weiterrutschen, wenn das Brett leicht abgesenkt wird. Die Gegenstände rutschen so lange (auch auf der Ebene) weiter, bis sie von selbst zum Stillstand kommen, weil bei einem kleineren Neigungswinkel die Wirkung der Schwerkraft auf die Bewegung des Gegenstandes kleiner ist als zuvor.

Arbeitsblatt 5

Frage 1: 1) und 2) sind richtig.

Frage 2: 1), 6) und 9) sind richtig.

Das Lösungswort lautet: SUPER

Arbeitsblatt 6

Starke Haftreibung erwünscht: den Meister an Büchern „aufhängen“, Auto parken, beim Laufen (sonst würde man wegrutschen)

Starke Haftreibung unerwünscht: Wasserrutsche, Ski fahren, Schlittschuh laufen (beim Gleiten nicht erwünscht, beim Abstoßen jedoch schon!)

Hohe Gleitreibung erwünscht: Felgenbremse am Fahrrad, bremsen/stoppen mit Inlineskates, zum Erwärmen der Hände durch Reiben

Geringe Gleitreibung erwünscht: Schleifen mit Schleifpapier, Schlittschuh laufen, Schlitten fahren