

Physik: Lernaufgabe, Reibung

Thomas Kuster

18. April 2007

0 Informationen zur Lernaufgabe

0.1 Unterrichtsfach, Autor

Physik, Thomas Kuster

0.2 Schultyp

Untergymnasium (9. Schuljahr)

0.3 Thema

Mechanik, Reibung

0.4 Allgemeine Vorkenntnisse

Kraftbegriff

0.5 Spezifische Vorkenntnisse

Gewichtskraft

0.6 Lehrbuch

Es liegt kein Lehrbuch zugrunde

0.7 Lehrbuch

Die Lernaufgabe wurde keinem Lehrbuch entnommen.

0.8 Das Neu

Die Schüler führen selber ein Experiment durch und erarbeiten sich mit den gemessenen Daten das Reibungsgesetz ($F_R = \mu_G \cdot F_N$). Steht mehr Zeit zur Verfügung können die Aufgaben 1.4 bis 1.6 bearbeitet werden.

0.9 Benötigtes Material für die Experimente

- Holzklötz
- Kraftmesser um die Zugkraft zu messen und die Gewichtskraft der Lasten.
- Faden um den Holzklötz mit dem Kraftmesser zu verbinden bzw. um die Gewichtskraft der Lasten zu bestimmen.
- A4-Karton und ein Messer sowie eine Schneidunterlage um den Karton halbieren zu können
- Verschiedene Materialien die an den Klötz geklebt werden können.
- Doppelseitiges Klebeband

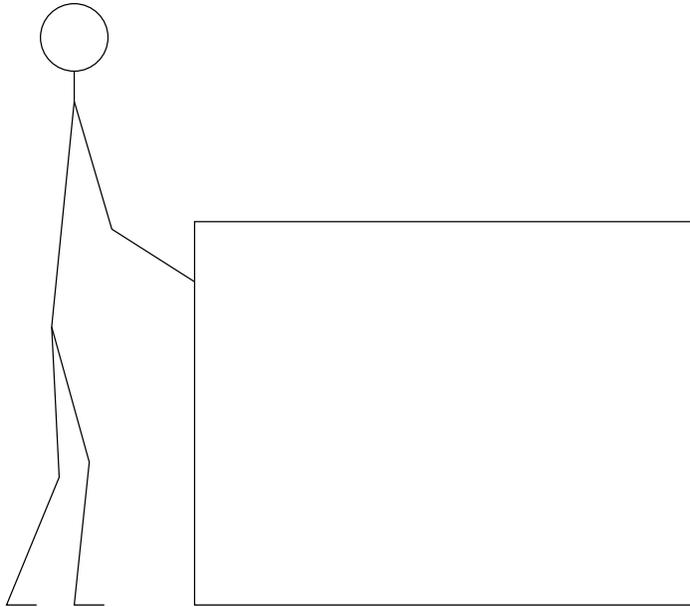


Abbildung 1: Schieben einer grossen Kiste

1 Lernaufgabe: Reibung

Einen Gegenstand über den Boden zu schieben braucht Kraft. Wir wollen nun mit einem Experiment ermitteln von welchen Gegebenheiten diese Kraft abhängt und wie sie berechnet werden kann.

Bearbeitet die Aufgaben zu zweit, jeweils mit der Person vor dir bzw. hinter dir (die vorderste Reihe mit der Zweiten, die Dritte mit der Vierten usw.).

1.1 Welche Gegebenheiten beeinflussen die benötigte Kraft

Du stösst eine grosse Kiste über den Boden (Abbildung 1). Von welchen Gegebenheiten denkst du, hängt die Kraft ab die du dazu benötigen? Schreibe ein paar Vermutungen auf.

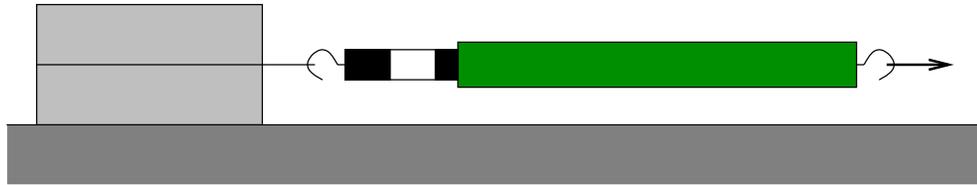


Abbildung 2: Messen der Zugkraft, beim gleichmässigen ziehen eines Klotz

1.2 Messen der benötigten Zugkraft

Anstelle der grossen Kiste steht euch ein Holzklotz zur Verfügung. Verbinde den Holzklotz, mit einem Stück Faden, mit dem Kraftmesser und messt die benötigte Zugkraft, wenn ihr den Holzklotz gleichmässig über den Tisch zieht (siehe dazu Abbildung 2).

1.3 Gewichtskraft und Zugkraft

In der Aufgabe 1.1 habt ihr euch überlegt von welchen Einflüssen die Kraft abhängt. Überprüft nun ob die Zugkraft von der Gewichtskraft des Klotzes abhängt. Belaste dazu den Klotz mit verschiedenen Lasten¹ und messt jeweils die Zugkraft und die gesamte Gewichtskraft (inkl. Klotz). Trägt die Werte in die Tabelle 1 ein. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Gewichtskraft und der Zugkraft, wenn ja welchen?

¹Ihr könnt irgendwelche Gegenstände nehmen (Etui, kleines Buch,...), die ihr auf den Klotz legen könnt und dessen Gewichtskraft ihr mit dem Kraftmesser messen könnt.

1.4 Grösse der Auflagefläche und Zugkraft

Klebt nun mit doppelseitigem Klebeband den A4-Karton unter den Klotz und misst die Zugkraft. Halbiert anschliessend den Karton und klebt das so entstandene A5 unter den Klotz. Legt das andere Stück auf den Klotz, damit die gesamte Gewichtskraft gleich bleibt. Messt wiederum die Zugkraft und halbiert anschliessend den Karton nochmals. Trägt die Werte in Tabelle 2 ein. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Auflagefläche und der Zugkraft, wenn ja welchen?

1.5 Beschaffenheit der Oberfläche und Zugkraft

Bis jetzt habt ihr den Klotz jeweils über die selbe Unterlage (euren Tisch) gezogen. Untersucht nun welchen Einfluss die Oberflächenkombination auf die Zugkraft hat. Wählt andere Unterlagen (Boden, Fenstersims, . . .) und verändert auch die Auflagefläche des Klotzes in dem ihr verschiedene Materialien (Alufolie, Filz, . . .) auf den Klotz klebt. Notiert die jeweiligen Materialien und die dazugehörige Zugkraft in Tabelle 3. Welche Kombination führt zur geringsten Zugkraft und welche zur grössten?

1.6 Unterschiedliche Reibungsarten

Führt den Versuch 1.3 nochmals durch, anstelle den Klotz gleichmässig über den Tisch zu ziehen, lest ihr die Zugkraft, möglichst kurz bevor der Klotz rutscht, ab. Ergänzt die Tabelle 1 um eine Spalte, in die ihr die gemessenen Werte einträgt. Wie gross ist diese Kraft im Vergleich zu der im Versuch 1.3 ermittelten? Wie würdet ihr die beiden Reibungen bezeichnen?

Tabelle 1: Messresultate bei Änderung der Gewichtskraft
Gewichtskraft Zugkraft Bemerkung

Gewichtskraft	Zugkraft	Bemerkung

Tabelle 2: Messresultate bei Änderung der Fläche
Versuch Breite Länge Fläche Zugkraft Bemerkung

Versuch	Breite	Länge	Fläche	Zugkraft	Bemerkung
A4-Karton					
A5-Karton					
A6-Karton					

Tabelle 3: Messresultate bei Änderung der Fläche
Material Auflagefläche Material Klotzoberfläche Zugkraft Bemerkung

Material	Auflagefläche	Material Klotzoberfläche	Zugkraft	Bemerkung