

Gleitreibung abhängig von Gewichtskraft und Auflagefläche

(Artikelnr.: P1421200)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Leicht

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



1 Schüler/Student

Zusätzlich wird benötigt:

Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Reibungszahl, Gleitreibung, Rollreibung

Aufgabe und Material

Einleitung

Die Reibungskraft ist proportional zur Gewichtskraft eines Körpers und unabhängig von der Größe der Auflagefläche.

Aufgabe

Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Kraftmesser, 2,5 N	03060-02	1
2	Kraftmesser, 5,0 N	03060-05	1
3	Reibungsklotz, groß	02240-02	1
4	Haltebolzen	03949-00	1
5	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g	02206-01	2
6	Schlitzgewicht, silberbronziert, 50 g	02206-02	2

Aufbau und Durchführung

Versuch 1

- Kraftmesser 5 N in senkrechter Lage auf Null einstellen.
- Kraftmesser am Haken einhängen, Gewichtskraft F_G des Klotzes bestimmen, F_G mit 100 g und mit 200 g Zusatzgewicht berechnen (Tabelle 1, Ergebnisse).
- Reibungsklotz mit der Gummifläche nach unten auf den Tisch legen.
- Kraftmesser in waagrechter Lage auf Null einstellen.
- Kraftmesser am Reibungsklotz einhängen (Abb.1).
- Horizontale Kraft ausüben und langsam erhöhen bis er anfängt zu gleiten.
- Gleitreibungskraft F_R bestimmen (Tabelle 1).
- Klotz zuerst mit zwei, dann mit vier 50 g Schlitzgewichten belasten, Haltebolzen verwenden, jeweils F_R bestimmen.



Abb.1

Versuch 2

- Klotz zuerst mit der großen Holzseite auf den Tisch legen, dann auf Seitenfläche stellen (Abb. 2).
- Kraftmesser 2,5 N am Reibungsklotz einhängen.
- Jeweils Gleitreibungskraft F_R bestimmen (Tabelle 2).

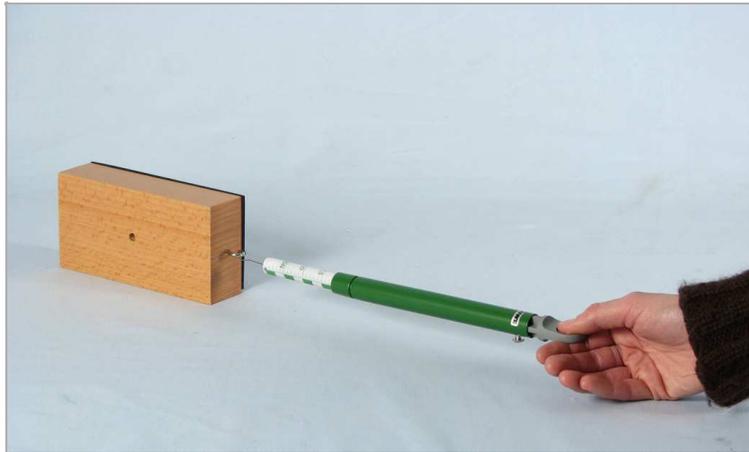


Abb.2

Ergebnisse und Auswertung

Ergebnisse

Je mehr der Körper mit Gewichten beladen wird, desto größer ist die Gleitreibungskraft.

Tabelle 1

$\frac{F_G}{N}$	$\frac{F_R}{N}$
3,8	1,5
4,8	2,1
5,8	2,5

Tabelle 2

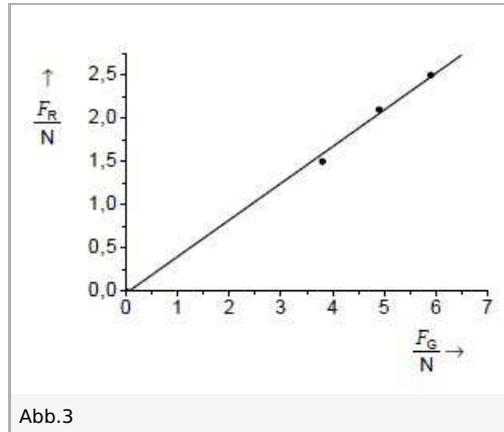
Auflagefläche	$\frac{F_R}{N}$
groß	0,75
klein	0,70

Die Reibungskraft ist bei beiden Auflageflächen gleich groß.

Auswertung

Wird die Reibungskraft in Abhängigkeit von der Gewichtskraft in ein Diagramm eingetragen, dann ergibt sich eine Gerade. Die Reibungskraft ist der Gewichtskraft proportional.

$$F_R \sim F_G \quad \text{bzw.} \quad F_R = \mu \cdot F_G$$



Der Proportionalitätsfaktor lässt sich aus der Steigung der Geraden bestimmen. Er beträgt:

$$\mu = 0,42.$$

und wird Reibungszahl oder Reibungskoeffizient genannt.

Verschiedene Kombinationen von Materialien haben unterschiedliche Reibungszahlen. Beispiele:

- Stahl auf Stahl: 0,15
- Holz auf Holz: 0,2 bis 0,4
- Schlittschuh auf Eis: 0,01
- Gummi auf Straße: 0,3

Je kleiner die Reibungszahl, desto geringer ist die Reibung. Aus der Reibungszahl und der Gewichtskraft eines Körpers lässt sich die Reibungskraft berechnen:

$$F_R = \mu \cdot F_G$$

Die Gleitreibungskraft hängt nicht von der Größe der reibenden Flächen ab.

Anmerkung:

- Je nach Tischoberfläche können die Werte für die Reibungskräfte von den angegebenen abweichen.
- Auch für die Haftreibung gibt es eine Reibungszahl. Diese ist größer als die Reibungszahl für die Gleitreibung.
- Die Reibungszahl hängt nur wenig von der Geschwindigkeit ab, mit der der Körper gleitet.