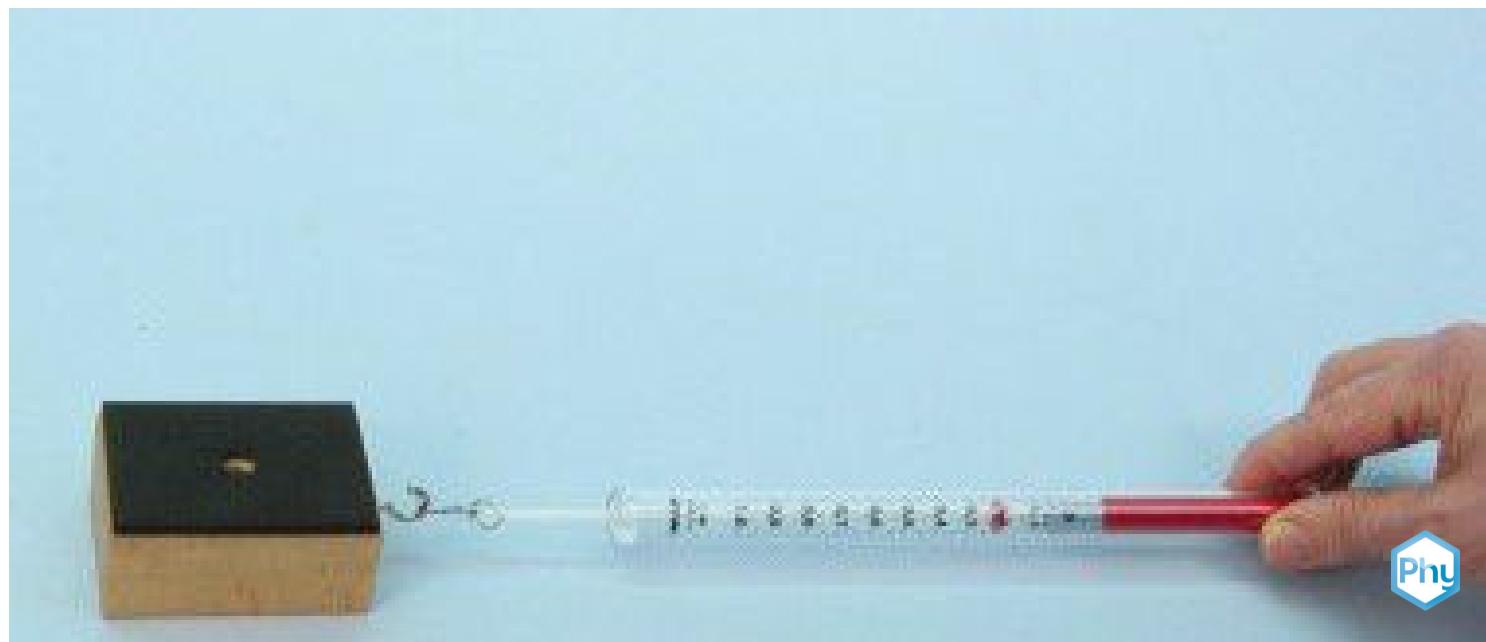


Reibungszahl



Physik

Mechanik

Kräfte, Arbeit, Leistung & Energie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

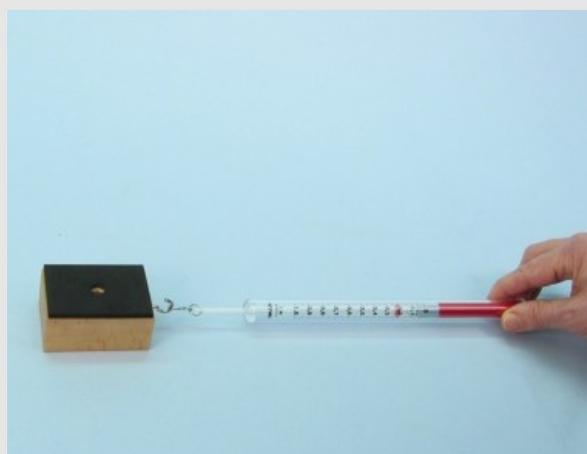
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f081b10aaf8ed0003591139>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Ermittlung des Reibkoeffizienten am Beispiel eines Holzklotzes

Bewegt man einen Körper relativ zu einem anderen, so herrscht zwischen diesen beiden Körpern Reibung. Diese Reibung äußert sich als Reibungskraft F_R . Laut Coulomb ergibt sich die Reibungskraft aus dem Produkt von der Normalkraft F_N und einer von den beiden Reibungspartnern abhängigen Konstante μ :

$$F_R = \mu \cdot F_N$$

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten grundlegende Kenntnisse in Bezug auf Kräfte und deren Messung mit Kraftmessern haben. Idealerweise haben die Schüler schon erste Erfahrungen zum Thema Reibung gesammelt.

Prinzip



Zur Ermittlung der Reibungszahl wird an dem zu untersuchenden Objekt ein Kraftmesser angebracht. Durch das Ziehen an dem Kraftmesser wird dann die resultierende Reibungskraft in Abhängigkeit von Zusatzmassen und damit einer Vergrößerung der Gewichtskraft F_G bestimmt. Diese wird proportional zur zunehmenden Gewichtskraft ebenfalls wachsen. Das Verhältnis der beiden Kräfte bildet die Reibungszahl μ .

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen mit Hilfe eines Reibungsklotzes herausfinden, in welcher Weise die zwischen zwei miteinander reibenden Körpern resultierende Reibungskraft von der Gewichtskraft abhängt.

Aufgaben



Es wird ein Reibungsklotz mit konstanter Reibfläche und unterschiedlichen Gewichtskräften untersucht:

1. Die Schüler sollen an einem Reibungsklotz feststellen, dass die Reibungskraft nicht von der Fläche abhängig ist.
2. Bei konstanter Fläche sollen die Schüler die Masse des Reibungsklotzes verändern und die jeweils auftretenden Reibungskräfte F_R messen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Rennwagen beim Driften

Reibung findet sich in unserem täglichen Leben überall wieder - mal als ungewünschter Effekt (z.B. bei der Bewegung der Kolben im Motor), mal als unerlässlicher Effekt (z.B. bei der Fortbewegung: Sowohl beim Gehen reiben die Schuhe am Boden, als auch beim Fahren wo die Reifen aus Gummi besonders gut auf der Straße haften).

Dabei hängt die Reibung insbesondere vom Material oder der Oberfläche ab: Bei Regen oder gar Glätte kann man Kurven mit dem Auto nicht mit der gleichen maximalen Geschwindigkeit fahren wie bei trockenem Wetter, weshalb es verschiedene Reifensorten gibt.

In diesem Versuch lernst du in welcher Weise die Reibung von der Gewichtskraft und der Kontaktfläche abhängt.

Aufgaben

PHYWE



Ermittle den Zusammenhang zwischen der Reibungskraft F_R und sowohl der Normalkraft F_N als auch der Auflagefläche eines Körpers.

Ziehe dazu mit einem Kraftmesser an einem Reibklotz:

- bei Veränderung der Auflagefläche.
- bei verschiedenen Gesamtmassen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Reibungsklotz	02240-01	1
2	Kraftmesser, transparent, 1 N	03065-02	1
3	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g Bauart PHY	02206-01	3
4	Haltebolzen	03949-00	1
5	Messschieber (Schieblehre), Kunststoff	03011-00	1

Aufbau

PHYWE



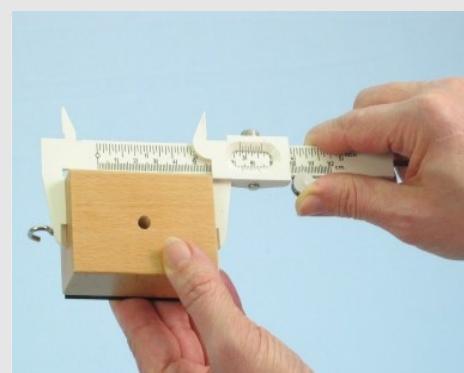
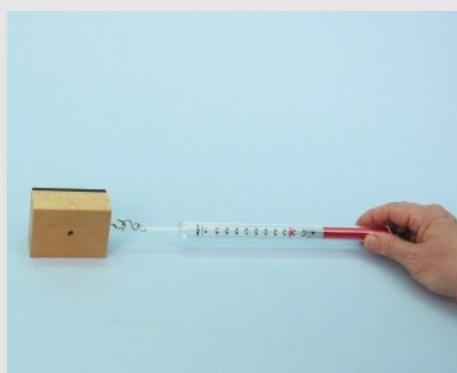
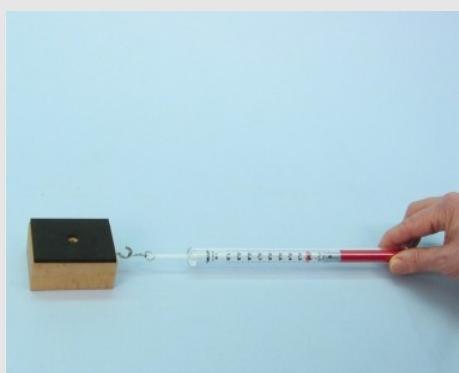
Holzklotz mit daran befestigtem Kraftmesser (1 N)

Lege den Reibungsklotz mit seiner breiten Seite auf den Tisch, Gummibelag nach oben und befestige den Kraftmesser daran.

Durchführung (1/3)

PHYWE

- Ziehe mit dem Kraftmesser am Holzklotz und lies die Reibungskraft F_R bei gleichmäßiger Bewegung ab.
- Drehe den Holzklotz nun auf seine Schmalseite und wiederhole die Messung der Reibungskraft.
- Miss die Kantenlängen vom Holzklotz und trage alle Messwerte in Tabelle 1 im Protokoll ein.



Durchführung (2/3)

PHYWE

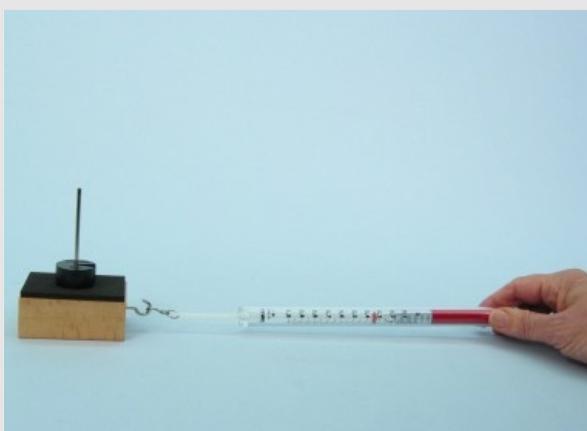


Bestimmen der Gewichtskraft F_G

- Bestimme die Gewichtskraft F_G des Reibungsklotzes einschließlich Haltebolzen mit dem Kraftmesser und notiere den Wert in Tabelle 2 im Protokoll.

Durchführung (3/3)

PHYWE



Messung der Reibungskraft F_R bei zusätzlicher Belastung (50 g)

- Lege den Reibungsklotz auf den Tisch, Gummibelag und Haltebolzen nach oben.
- Ziehe mit dem Kraftmesser an ihm und lies die Reibungskraft F_R bei gleichmäßiger Bewegung (Gleitreibung) ab. Notiere den Wert in Tabelle 2.
- Belaste den Reibungsklotz nun nacheinander mit 50 g, 100 g und 150 g. Stecke dazu die Massestücke auf den Haltebolzen.
- Lies jeweils wieder die Reibungskraft F_R ab und trage die Messwerte jedesmal in Tabelle 2 ein.

PHYWE

Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Trage Deine Messwerte in Tabelle 1 ein.

Reibungsklotz auf dem Tisch	$a [cm]$	$b [cm]$	$c [cm]$	$A [cm^2]$	$F_R [N]$
-----------------------------	----------	----------	----------	------------	-----------

mit der breiten Seite

mit der schmalen Seite

Tabelle 2

PHYWE

Trage Deine Messwerte in Tabelle 2 ein. Berechne zusätzlich die jeweilige Gewichtskraft F_G .

	F_G [N]	F_R [N]	F_R/F_G
Klotz mit Haltebolzen			
+ 50 g			
+ 100 g			
+ 150 g			

Aufgabe 1

PHYWE

Ändert sich die Kraft F_R , wenn die Fläche A kleiner wird?

- Ja, mit größer werdender Fläche A wird die Reibungskraft F_R ebenfalls größer.
- Ja, mit größer werdender Fläche A wird die Reibungskraft F_R kleiner.
- Nein, bei größer werdender Fläche A bleibt die Reibungskraft F_R unverändert.

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Welche allgemeine Folgerung kannst du für die Abhängigkeit der Reibungszahl μ von der Auflagefläche ziehen?

- Die Reibungskraft F_R ist quadratisch abhängig von der Größe der Fläche A .
- Die Reibungskraft F_R ist unabhängig von der Größe der Fläche A .
- Die Reibungskraft F_R ist linear abhängig von der Größe der Fläche A .

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Welche Schlussfolgerung ergibt sich dadurch für die Abhängigkeit der Reibungszahl μ von der Oberflächenbeschaffenheit?

- μ steht in direktem Zusammenhang mit der Beschaffenheit der reibenden Flächen.
- μ steht in keinem Zusammenhang mit der Beschaffenheit der reibenden Flächen.

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

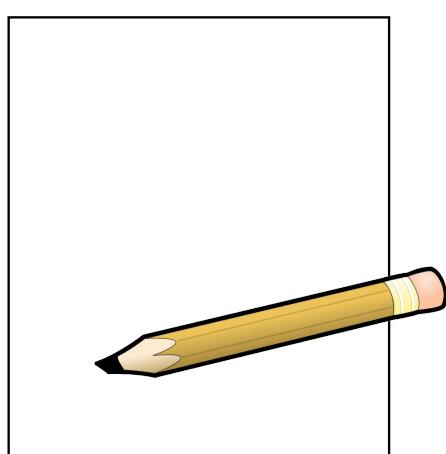
Hängt die Reibungskraft F_R von der Belastung des Reibungsklotzes ab?

- Nein, F_R und F_G (bzw. F_N) sind unabhängig voneinander.
- Ja, F_R steigt nicht-linear mit F_G (bzw. F_N) an.
- Ja, F_R steigt linear mit F_G (bzw. F_N) an.

Überprüfen

Zusatzaufgabe

PHYWE



Nimm dir ein Blatt Papier zur Hand und erzeuge darauf ein Diagramm.

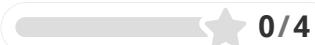
In diesem Diagramm trägst du deine ermittelten Werte für die Reibungskraft F_R (Y-Achse) über der Gewichtskraft F_G (X-Achse) auf.

Verbinde die Punkte und bestimme aus der Kurve die Steigung der Funktion:

$$\frac{\Delta F_R}{\Delta F_G} = \boxed{\quad}$$

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 17: Zusammenhang $\langle F_R \rangle$ und $\langle A \rangle$ - 1	0/1
Folie 18: Zusammenhang $\langle F_R \rangle$ und $\langle A \rangle$ - 2	0/1
Folie 19: Reibungszahl $\langle \mu \rangle$	0/1
Folie 20: Zusammenhang $\langle F_R \rangle$ und $\langle F_N \rangle$	0/1

Gesamtsumme

 0/4

Lösungen



Wiederholen



Text exportieren