

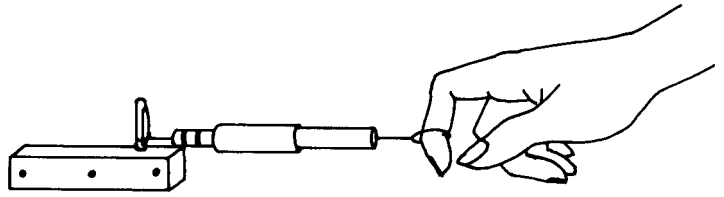
Name:

Datum:

Haftreibung - Arbeitsblatt zum Schülerexperiment

Du benötigst:

- 4 Quader $m = 0,250\text{kg}$ mit 8 Steckverbindern
- 1 Wägestück $m = 0,500\text{kg}$
- 1 Kraftmesser 2N



Arbeitsaufträge:

1. Ziel des Versuchs

Ziel des Versuchs ist es, die Abhängigkeit der Haftreibung(skraft) F_{HR} - genauer gesagt des Betrags der Haftreibung, denn die Richtung der Haftreibung ist klar - von drei Größen, nämlich

- A. der sogenannten Normalkraft F_N , das ist die Kraft, mit der haftende Körper auf die Unterlage wirkt, hier – wie meist auch – dessen Gewichtskraft F_G
- B. dem Flächeninhalt der Auflagefläche des haftenden Körpers sowie
- C. der Oberflächenbeschaffenheit der Auflagefläche zu untersuchen.

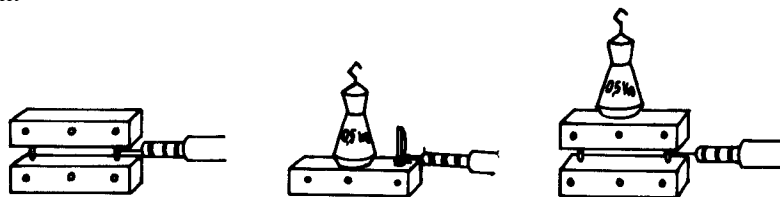
2. Aufbau und Durchführung

Baue die Teilversuche A., B. und C. jeweils entsprechend der Skizze auf. Achte im weiteren Verlauf darauf, dass vor jeder Messung der Nullpunktschieber des Kraftmessers auf Null eingestellt ist und der Körper mit der ganzen Fläche auf der Unterlage aufliegt. Um die Haftreibung zu messen zieht man mit immer größer werdender Kraft am Kraftmesser. Die Haftreibung muss genau in dem Augenblick am Kraftmesser abgelesen werden, wenn sich der Körper in Bewegung setzt.

3. Durchführung und Beobachtung

A. Untersuchung der Abhängigkeit der Haftreibung von der Masse des gleitenden Körpers





Ziehe mit Hilfe des Kraftmessers verschieden große Massen m – und damit Körper mit verschiedener Normalkraft F_N – bei jeweils gleich großer Auflagefläche über den Labortisch, miss jeweils die Haftreibung F_{HR} und trage die Werte in die dritte Zeile der vorbereiteten Tabelle ein.



m in kg	0	0,250	0,500	0,750	1,000	1,250	1,500
F_G in N							
F_{HR} in N							

B. Untersuchung der Abhängigkeit der Haftreibung von der Auflagefläche des gleitenden Körpers

Ziehe mit Hilfe des Kraftmessers eine aus 4 Quadern bestehende Masse ($m = 1,0\text{kg}$, $F_G = 9,81\text{N}$) mit jeweils unterschiedlich großen Auflageflächen über den Labortisch, miss jeweils die Haftreibung F_{HR} und trage die Werte in die vorbereitete Tabelle ein.

Anordnung der Quader				
F_{HR} in N				

C. Untersuchung der Abhängigkeit der Haftreibung von der Oberflächenbeschaffenheit der Auflagefläche

Ziehe mit Hilfe des Kraftmessers eine aus 4 Quadern bestehende Masse ($m = 1,0\text{kg}$, $F_G = 9,81\text{N}$) mit jeweils gleich großer Auflagefläche über verschiedene Oberflächen, miss jeweils die Haftreibung F_{HR} und trage die Werte in die vorbereitete Tabelle ein.

Oberfläche	Labortisch				
F_{HR} in N					

4. Auswertung

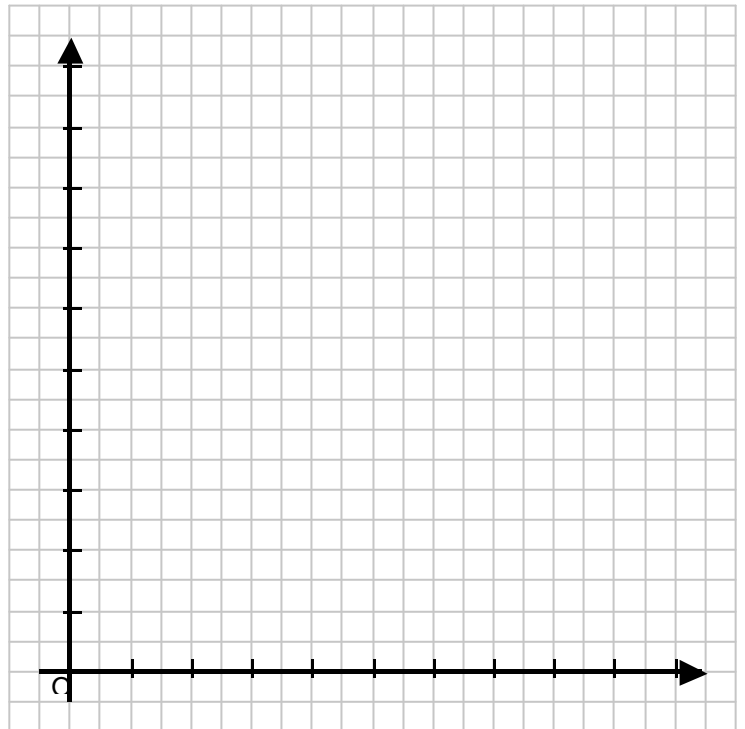
Zu A.

a) Zeichne in die Skizze des Experimentes den Kraftpfeil für die Normalkraft rot und den Kraftpfeil für die Haftreibung grün ein.

b) Berechne jeweils zu den Massen aus der ersten Zeile der Tabelle in Aufgabenteil 3.A. die zugehörige Gewichtskraft F_G und trage die Werte als Werte der Normalkraft F_N in die zweite Zeile der Tabelle ein.

c) Beschrifte und skaliere die Achsen des Koordinatensystems so, dass es zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Normalkraft F_N und der Haftreibung F_{HR} geeignet ist. Dabei soll

- die Normalkraft F_N als die im Experiment von dir veränderte Größe auf der Abszisse, das ist die horizontale Achse
- die Haftreibung F_{HR} als die im Experiment von dir gemessene Größe auf der Ordinate, das ist die vertikale Achse, aufgetragen werden.



d) Trage die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem ein.

e) Wenn du genau gemessen hast, dann liegen deine Wertepaare fast alle auf einer ‚geraden Linie‘. Diese Linie ist der Graph einer Funktion, die dir aus der 7. Klasse bekannt sein muss. Gib an, um welche ‚gerade Linie‘ es sich bei dem Graphen handelt, gib den Typ der Funktion an und zeichne den Graph in das Koordinatensystem ein.

Der Graph ist ein ,
bei der Funktion handelt es sich um eine

f) Die Funktion, deren Graph du in Aufgabenteil d) gezeichnet hast, beschreibt den Zusammenhang zwischen der Normalkraft F_N und der Haftreibung F_{HR} . Bestimme aus dem Graphen den Proportionalitätsfaktor dieser Funktion mit Maßeinheit und erläutere die Bedeutung dieses Wertes für

den Zusammenhang zwischen der Normalkraft und der Haftreibung.

Der Proportionalitätsfaktor sagt aus, dass
.....
.....
.....

Bemerkung: Der Proportionalitätsfaktor zwischen der Normalkraft F_N und der Haftreibung F_{HR} heißt Haftreibungskoeffizient und wird mit dem Formelbuchstaben μ_H bezeichnet. Er ist ein Charakteristikum des Oberflächenbeschaffenheit der beiden Körper, d.h. er ist für unterschiedliche Materialien verschieden. Für die Maßeinheit des Haftreibungskoeffizienten gilt: $[\mu_H] = 1$

Der Funktionsterm $F_{HR}(F_G)$ dieser Proportionalen Funktion lautet $F_{HR}(F_G) = \dots\dots\dots$

- g) Mit Hilfe des Funktionsterms $F_{HR}(F_G)$ lässt sich nun zu jedem Körper mit der Normalkraft F_N , der mit der im Experiment gewählten Fläche auf dem Labortisch haftet, die Haftreibung berechnen. Berechne die jeweilige Haftreibung.

$F_{HR}(2,3N) = \dots\dots\dots$. $F_{HR}(4,8N) = \dots\dots\dots$. $F_{HR}(12,7N) = \dots\dots\dots$.

Zu B.

Kommentiere die Beobachtungen und die Messwerte und formuliere eine Aussage über die Abhängigkeit der Haftreibung von der Auflagefläche des gleitenden Körpers.

.....
.....
.....
.....

Zu C.

Kommentiere die Beobachtungen und die Messwerte und formuliere eine Aussage über die Abhängigkeit der Haftreibung bzw. des Proportionalitätsfaktors von der Oberflächenbeschaffenheit der Auflagefläche.

.....
.....
.....

Je ,
desto
.....