

Ziehen statt heben mit Cobra SMARTsense



Die Schülerinnen und Schüler beobachten die aufzuwendende Kraft beim Transport einer Masse. Dabei stellen sie fest, dass der Vorgang mit geringerer Kraft ausgeführt werden kann, wenn man die Masse nicht frei anhebt, sondern über eine geneigte Ebene zieht.

Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f6b1a8c75b05a00031eb3b0>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Lasten muss man nicht immer auf direktem Weg nach oben heben. Oft nutzt man dafür eine schräge Bahn.

Die Schülerinnen und Schüler beobachten in diesem Versuch die aufzuwendende Kraft beim Transport einer Masse.

Dabei stellen sie fest, dass der Vorgang mit geringerer Kraft ausgeführt werden kann, wenn man die Masse nicht frei anhebt, sondern über eine geneigte Ebene zieht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Der Begriff "Masse" sollte bekannt sein und dass dieser im naturwissenschaftlichen Unterricht anstelle von "Gewicht" verwendet wird.
- "Masse" wird dabei einfachheitshalber als das verstanden, was man in kg oder g auf der Waage messen kann.

Prinzip



- Die Schüler erkennen in diesem Versuch, dass zum Transport einer Last über geeignete Hilfsmittel die aufzuwendende Kraft reduziert werden kann.
- Dies wird jedoch nur erreicht, indem der Weg, über den die Kraft wirken muss, verlängert wird. Folglich ist die resultierende Arbeit (mindestens) gleich. Fragen Sie Ihre Schüler, ob sie diesen "Nachteil" der neuen Methode erkennen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Die Schüler erkennen in diesem Versuch, dass durch eine Verlängerung des Weges, über den die Kraft zum Transport einer Last wirken muss, die aufzuwendende Kraft reduziert werden kann.
- Die Schüler erkennen zudem, dass die resultierende Arbeit (mindestens) gleich ist.

Aufgaben



- Messung der aufzuwendenden Kraft, um einen Reibungsklotz langsam nach oben zu heben.
- Messung der aufzuwendenden Kraft, um den Reibungsklotz über eine schräge Rampe auf die gleiche Höhe zu ziehen.
- Vergleich der beiden Kraftmessungen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Kohletransport über ein Förderband

Bist du schon mal viele Treppen nach oben gelaufen oder in der Turnhalle die Sprossenwand hoch geklettert?

Dann hast du sicher gemerkt, dass das richtig anstrengend sein kann. Sich selbst oder auch Lasten an einen höheren Ort zu bringen erfordert viel mehr Kraft.

Lasten muss man nicht immer auf direktem Weg nach oben heben. Oft nutzt man dafür eine schräge Bahn:

Links siehst du, wie Kohle aus einem Bergwerk kommt. Die Kohle fährt auf einem Förderband schräg aus dem Tunnel an die Oberfläche.

Aufgaben (1/2)

PHYWE



- In diesem Versuch untersuchst du zwei Möglichkeiten, einen Klotz vom Tisch auf eine Erhöhung zu bringen.
- Zuerst hebst du ihn direkt hinauf, danach ziehst du ihn über eine schräge Rampe.
- Vergleiche die Kraft, die du brauchst, um den Klotz jeweils ans Ziel zu bringen.
- Bevor du mit dem Experiment beginnst, überlege dir wieso Straßen in den Bergen so viele Kurven haben.
- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Aufgaben (2/2)

PHYWE



Serpentinenstraße in den Bergen

Schau dir die kurvige Straße im Foto an. Wieso hat man die Straße nicht kürzer gebaut?

- Um Staus zu vermeiden.
- Um den Kraftaufwand zu verringern.
- Damit die Touristen die schöne Berglandschaft länger genießen können.

Überprüfen

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Force and Acceleration (Bluetooth + USB)	12943-00	1
2	Reibungsklotz	02240-01	1
3	Magnetrollbahn	11066-00	1
4	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
5	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



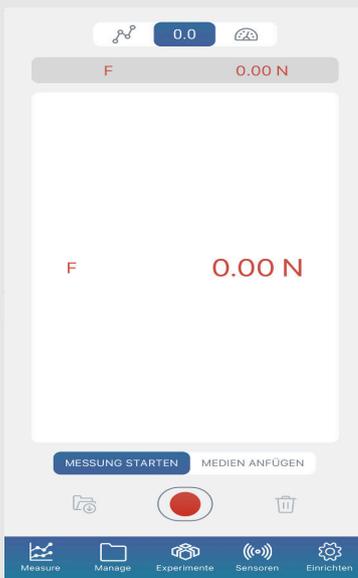
Android



Windows

Aufbau (2/2)

PHYWE



- Schalte deinen Cobra SMARTsense-Force Sensor an.
- Öffne die "measure" App und wähle den Kraftmesser als Sensor aus.
- Halte den Kraftmesser mit dem Haken nach unten und wähle im Reiter "Sensoren" den Punkt "Auf Null setzen".
- Gehe in den Modus "Live-Messung".
- Die aktuelle Belastung des Cobra SMARTsense-Force Sensors wird dir in N im Display angezeigt.
- Mit dem roten Button kannst du die Messungen aufzeichnen.

Durchführung (1/3)

PHYWE



Messung der Gewichtskraft des Reibungsklotzes

- Stelle einen halben Stativfuß hochkant mit den beiden runden Füßen auf den Tisch, sodass sich oben ein Podest ergibt.
- Stelle den Reibungsklotz mit dem Haken nach oben auf den Tisch und hänge den Kraftmesser ein.
- Starte die Messung und hebe den Reibungsklotz langsam mit dem Kraftmesser nach oben und stelle ihn auf dem Podest ab.
- Stoppe die Messung.

Durchführung (2/3)

PHYWE



- Betrachte die beim Heben benötigte Kraft und notiere sie im Protokoll
- Stelle nun die Magnetrollbahn schräg mit einer Seite auf den Stativfuß und setze den Stift am Ende der Bahn in das Röhrchen des Podests ein. So bekommst du eine stabile Rampe.

Durchführung (3/3)

PHYWE



- Bringe jetzt wieder den Reibungsklotz bis nach oben auf das Podest.
- Lege ihn diesmal mit der hölzernen Seite auf den unteren Teil der Rampe und ziehe ihn mit dem Kraftmesser nach oben.
- Starte unten die Messung und stoppe sie oben wieder.
- Betrachte die beim Hochziehen gemessene Kraft und notiere sie im Protokoll.

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Beobachtungen

Notiere die Kraftmessungen für beide Möglichkeiten den Klotz vom Tisch auf das Podest zu bringen.



Aufgabe 2

PHYWE

Das Ziehen des Reibungsklotzes über die schräge Magentrollbahn auf das Podest erfordert...

- weniger Kraft als das direkte Anheben des Klotzes auf das Podest.
- mehr Kraft als das direkte Anheben des Klotzes auf das Podest.
- genauso viel Kraft wie das direkte Anheben des Klotzes auf das Podest.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Welche der folgenden Maßeinheiten sind Maßeinheiten für die Masse m ?

 t (Tonne) kg (Kilogramm) Pa (Pascal) N (Newton) Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Vervollständige den Lückentext!

Damit sich ein Gegenstand bewegt, muss eine auf ihn einwirken. Die Reibung ist dabei eine , die an der Kontaktfläche des Gegenstandes und seinem Untergrund entsteht, wenn wir den Gegenstand darüber ziehen. Die Reibung wirkt der dabei entgegen. Wenn wir einen Gegenstand jedoch frei in die Luft heben, so wirkt die der Zugkraft entgegen. Die Gewichtskraft ergibt sich aus der des Gegenstandes und der Erdbeschleunigung.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 9: Eingangsfrage Serpentinstraße	0/1
Folie 18: Kraftaufwand	0/1
Folie 19: Einheiten der Masse	0/2
Folie 20: Ziehen statt heben	0/5

Gesamtsumme  0/9

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren