

Kraft umlenken mit Cobra SMARTsense



Die Schülerinnen und Schüler beobachten die aufzuwendende Kraft beim Anheben einer Masse mithilfe einer festen Rolle. Dabei stellen sie fest, dass die Kraft beim Umlenken über eine feste Rolle dieselbe ist wie beim freien Anheben der Masse. Sie erkennen, dass hier zwar keine unmittelbare Kraftersparnis vorliegt, durch das Umlenken der Krafrichtung je nach Anwendungsfall dennoch eine Erleichterung beim Transport der Masse gegeben ist.

Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

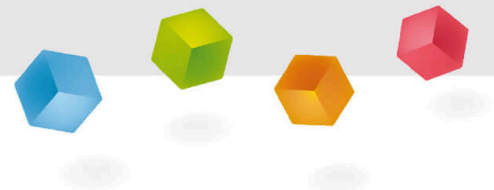
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f6c71520159ee000322be47>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Schüler beobachten in diesem Versuch die aufzuwendende Kraft beim Anheben einer Masse mithilfe einer festen Rolle. Dabei stellen sie fest, dass die Kraft beim Umlenken über eine feste Rolle dieselbe ist wie beim freien Anheben der Masse.

Sie erkennen, dass hier zwar keine unmittelbare Kraftersparnis vorliegt, durch das Umlenken der Kraftrichtung je nach Anwendungsfall dennoch eine Erleichterung beim Transport der Masse gegeben ist.

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 messen im ersten Versuchsteil die aufzuwendende Kraft zum Anheben einer Masse.
- Im zweiten Versuchsteil messen die Schüler/innen erneut die aufzuwendende Kraft zum Anheben einer Masse, diesmal aber nach Umlenkung der Kraft über eine feste Rolle.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Die Schüler erkennen in diesem Versuch, dass beim Anheben einer Last, der Betrag der aufzuwendenden Kraft auch bei einer Umlenkung der Kraftrichtung über eine Feste Rolle gleich bleibt.
- Die Schüler erkennen zudem, dass je nach Anwendungsfall aber eine Erleichterung beim Transport der Masse gegeben ist.

Aufgaben



- Messung der aufzuwendenden Kraft, um eine Masse langsam nach oben zu ziehen.
- Messung der aufzuwendenden Kraft, um eine Masse mit Hilfe einer festen Rolle nach oben zu ziehen.
- Vergleich der beiden Kraftmessungen.

Sicherheitshinweise

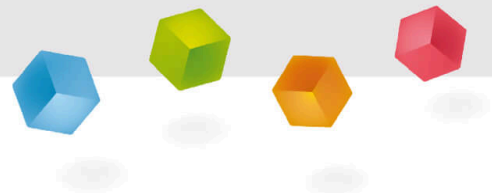
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Sicherung beim Klettern

Vielleicht warst du schon mal in der Kletterhalle, dort kannst du bis unter die Decke klettern. Aber ist das nicht gefährlich?

Was kannst du dagegen tun, dass du nicht abstürzt?

- Beim Klettern hängst du an einem Sicherheitsseil, welches durch einen Haken über dir läuft. Danach geht das Seil weiter nach unten, wo es jemand hält. Stürzt du ab, kann dich jemand oben halten, obwohl er nach unten am Seil zieht.

Ein anderes Beispiel für eine Kraftumlenkung ist der Skilift.

- Der Lift bringt die Skifahrer vom Berg bis ins Tal, doch das geht oft nicht auf direktem Weg. Zieht man das Seil über Rollen, kann man die Skifahrer auch um die Kurve bewegen.

Aufgaben (1/2)

PHYWE



- In diesem Versuch untersuchst du zwei Möglichkeiten, eine Masse vom Tisch auf eine Erhöhung zu bringen.
- Zuerst hebst du die Masse direkt hinauf, danach ziehst du das Seil über eine Rolle und hebst die Masse erneut an.
- Vergleiche die Kraft, die du brauchst, um die Last jeweils anzuheben.
- Bevor du mit dem Experiment beginnst, überlege dir, wozu die Schnur dienen könnte.
- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Aufgaben (2/2)

PHYWE



Glaubst du, dass du durch die Schnur weniger Kraft brauchst?

- ☐ Nein, man braucht noch mehr Kraft zum Heben.
- ☐ Nein, der Kraftmesser zeigt dasselbe wie beim direkten Hochheben an.
- ☐ Ja, man spart Kraft.

✓ Überprüfen

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Force and Acceleration (Bluetooth + USB)	12943-00	1
2	Gewichtsteller für Schlitzgewichte, 10 g Bauart PHY	02204-00	1
3	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g Bauart PHY	02205-01	9
4	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
5	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm, zweigeteilt, verschraubbar	02035-00	1
6	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
7	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00	1
8	Stiel für Rolle	02263-00	1
9	Rolle, lose, d = 65 mm, mit Lasthaken	02262-00	1
10	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1

Aufbau (1/4)

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



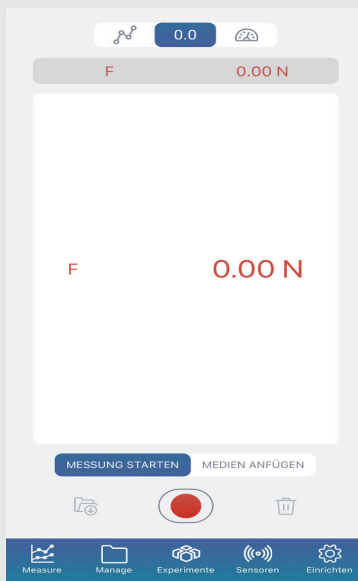
Android



Windows

Aufbau (2/4)

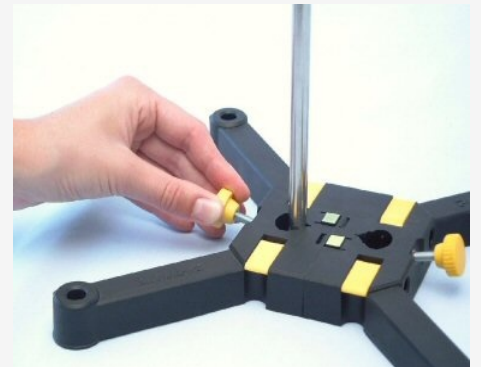
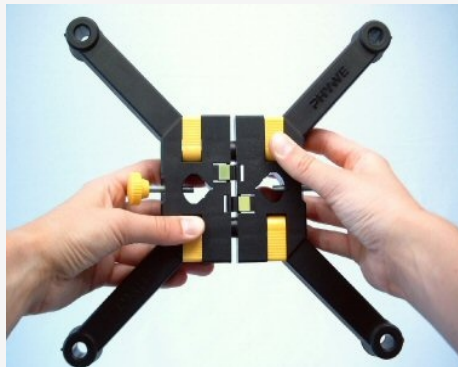
PHYWE



- 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.

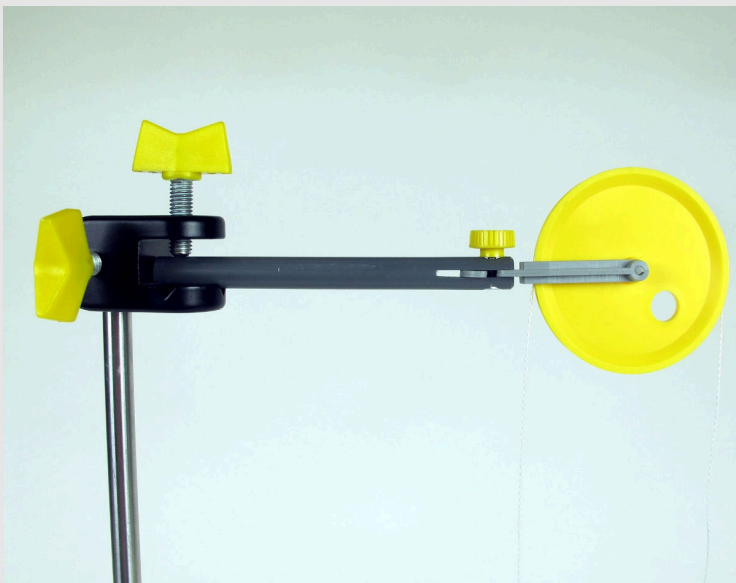
Aufbau (3/4)

- Schraube zunächst die geteilte Stativstange zusammen.
- Baue mit dem Stativfuß und der Stativstange ein Stativ auf.



Aufbau (4/4)

PHYWE



- Befestige die Doppelmuffe ganz oben an der Stativstange.
- Setze die große Rolle in den Stiel und schraube den Stiel in die Doppelmuffe.
- Nimm ein etwa 70 cm langes Stück Schnur und knote an beide Enden jeweils eine kleine Schlaufe.

Durchführung (1/2)

PHYWE



- Lege alle 9 Schlitzgewichte auf den Gewichtsteller.
- Miss dann mit dem Kraftmesser die Gewichtskraft des Gewichtstellers und notiere sie im Protokoll.
- Justiere den Kraftmesser vor den Messungen "über Kopf" auf Null.

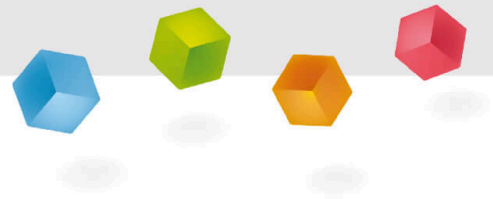
Durchführung (2/2)

PHYWE



- Führe die Schnur so über die Rolle, dass sie auf beiden Seiten der Rolle nach unten hängt.
- Hänge den Gewichtsteller (mit allen Schlitzgewichten) in die eine Schlaufe der Schnur und in die Schlaufe am anderen Ende den Kraftmesser.
- Ziehe den Kraftmesser langsam nach unten. Achte darauf, dass die Schnur dabei auf der Rolle liegt und sich diese dreht.
- Beobachte beim Ziehen den Gewichtsteller und miss die Kraft am Kraftmesser.
- Notiere die gemessene Kraft im Protokoll.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Beobachtungen

Notiere die Kraftmessungen für beide Möglichkeiten den Gewichtsteller anzuheben.



Aufgabe 2

PHYWE

Beantworte die folgenden Fragen!

Die Masse eines Körpers wird in...

Kilogramm angegeben.

Joule angegeben.

Gib die richtige Formel für die Kraft an.

 = ·

✓ Überprüfen



Aufgabe 3

PHYWE

Wie ist die Einheit Newton definiert ?

- ☐ Die Größe der Kraft, die aufgebracht werden muss, um einem Körper der Masse 1 kg die Beschleunigung $1 \frac{m}{s^2}$ zu erteilen.
- ☐ Die Größe der Kraft, die aufgebracht werden muss, um einem Körper der Masse 1 kg innerhalb 1 min die Beschleunigung $1 \frac{m}{s^2}$ zu erteilen.
- ☐ Die Größe der Kraft, die aufgebracht werden muss, um die Geschwindigkeit eines Körpers der Masse 1 kg bei geradliniger Bewegung jede Sekunde um $1 \frac{m}{s}$ zu ändern.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 9: Eingangsfrage: Wozu dient die Schnur ?	0/1
Folie 19: Mehrere Aufgaben	0/8
Folie 20: Definition Newton	0/2

Gesamtsumme



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren