



EINFÜHRUNG THEORIE KRÄFTE

ZYKLUS 1 ZYKUS 2 ZYKLUS 3 

VORBEREITUNG RDZ BESUCH

Die Einführung in das Thema «Kraft» sollte vor dem Besuch im RDZ geschehen sein.

Folgende Bereiche werden vorausgesetzt:

- Was ist eine Kraft und wie zeichnet man sie ein? Begriffsbildung und Einführung Kraftpfeil.
- Unterschied Masse und Gewichtskraft.
- Gebrauch von Newtonmeter.

Die Theorie kann beispielsweise mit Hilfe des Lehrmittels «Physik für die Sekundarstufe 1» des Cornelsen-Verlags oder den Blättern auf www.zum.de/dwu/pme005vs.htm eingeführt werden. Weitere Materialien zur Vertiefung befinden sich auf dem Blog.

Zum Unterschied Masse und Gewichtskraft und «Hooksches Gesetz» gibt es im RDZ Versuche, die zusätzlich ausgewählt werden können.

MATERIAL

NT 5.1.B

können Wirkungen von Kräften untersuchen und beschreiben (z.B. verformte Plastilinkugel nach dem Herunterfallen, Bedeutung der Gurte beim Autofahren, Veränderung der Flugbahn eines Balls durch Krafteinwirkung).



EINFÜHRUNG THEORIE KRÄFTE

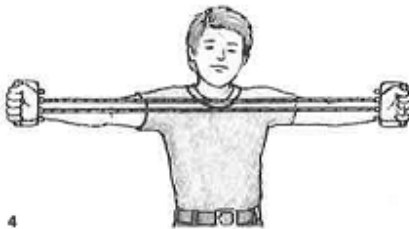
4 Zusammenfassung

Kräfte und ihre Wirkungen

In der Physik sagt man:

Das Wirken einer **Kraft** erkennt man daran, daß ...

... ein Körper **verformt** wird;

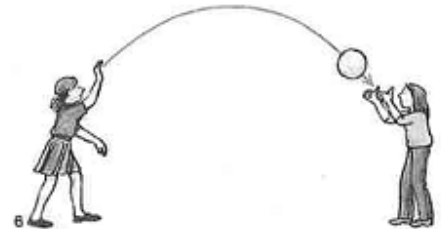


Der Expander wird durch Muskelkraft verformt.

... der **Bewegungszustand** eines Körpers **verändert** wird, d. h., daß er **beschleunigt, verzögert** oder **in seiner Bewegungsrichtung verändert** wird.



Durch Muskelkraft wird der Schlitten beschleunigt, durch Reibungskraft verzögert.



Die Anziehungskraft der Erde verändert die Richtung des Balls.

Kräfte erkennt man an ihren Wirkungen.

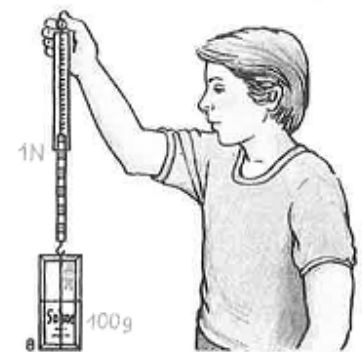
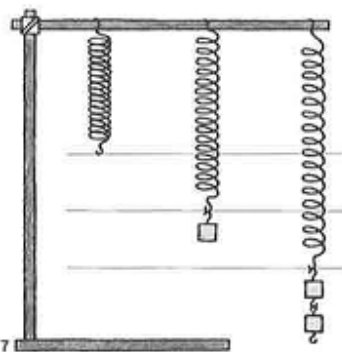
Kräfte können gemessen werden

Ein Meßgerät für Kräfte ist der **Kraftmesser**.

Je länger seine Schraubenfeder auseinandergezogen wird, desto größer ist die gemessene Kraft.

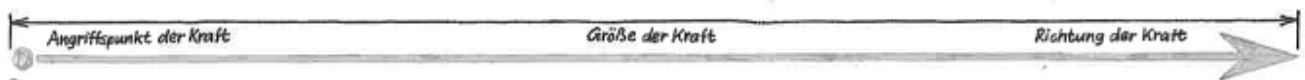
Doppelte Kraft bewirkt doppelte Verlängerung der Feder; dreifache Kraft bewirkt dreifache Verlängerung usw. Die Verlängerung der Feder ist also der wirkenden Kraft proportional (Hooksches Gesetz).

Die Einheit der Kraft ist **1 Newton (1 N)**.



Kräfte können gezeichnet werden

Physikalische Kräfte lassen sich durch **Pfeile** darstellen:



Der Pfeilanfang ist dort, wo die Kraft ansetzt: im **Angriffspunkt** der Kraft.

Die **Länge** des Pfeils gibt die **Größe** (oder den Betrag) der Kraft an.

Der Pfeil zeigt mit seiner Spitze in die **Richtung**, in die die Kraft wirkt.

EINFÜHRUNG THEORIE KRÄFTE

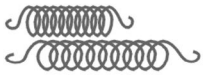
WWW.ZUM.DE

Physikalischer Kraftbegriff: dwu-Unterrichtsmaterialien.de pme001k © 2001 dwu

Nicht alles, was umgangssprachlich als Kraft bezeichnet wird, ist auch im physikalischen Sinne eine Kraft.



Wir unterscheiden zwei Eigenschaften physikalischer Kräfte:



1. **physikalische Kräfte können**

2. **physikalische Kräfte können**



Aufgabe: Unterscheide, ob es sich jeweils um eine physikalische Kraft handelt

| | |
|---|--|
| a) Muskelkraft eines Fahrradfahrers | |
| b) Sehkraft der Augen | |
| c) Anziehungskraft eines Magneten | |
| d) Zugkraft einer Lokomotive | |
| e) Leuchtkraft einer Lampe | |
| f) Überzeugungskraft eines Redners | |
| g) Gewichtskraft eines Steines | |
| h) Anziehungskraft der Erde | |
| i) Waschkraft eines Waschmittels | |
| j) Brechkraft einer Lupe | |
| k) Auftriebskraft eines Heißluftballons | |
| l) Wurfkraft eines Kugelstoßers | |
| m) Spannkraft eines Bogens | |
| | |
| | |

Physikalischer Kraftbegriff: dwu-Unterrichtsmaterialien.de pme001fL © 2001 dwu

Nicht alles, was umgangssprachlich als Kraft bezeichnet wird, ist auch im physikalischen Sinne eine Kraft.



Wir unterscheiden zwei Eigenschaften physikalischer Kräfte:



1. **physikalische Kräfte können Körper (Gegenstände) verformen**
zum Beispiel eine Feder dehnen.

2. **physikalische Kräfte können Bewegungszustände von Körpern (Gegenständen) verändern.**



Aufgabe: Unterscheide, ob es sich jeweils um eine physikalische Kraft handelt

| | |
|---|---------------------------|
| a) Muskelkraft eines Fahrradfahrers | physikalische Kraft |
| b) Sehkraft der Augen | keine physikalische Kraft |
| c) Anziehungskraft eines Magneten | physikalische Kraft |
| d) Zugkraft einer Lokomotive | physikalische Kraft |
| e) Leuchtkraft einer Lampe | keine physikalische Kraft |
| f) Überzeugungskraft eines Redners | keine physikalische Kraft |
| g) Gewichtskraft eines Steines | physikalische Kraft |
| h) Anziehungskraft der Erde | physikalische Kraft |
| i) Waschkraft eines Waschmittels | keine physikalische Kraft |
| j) Brechkraft einer Lupe | keine physikalische Kraft |
| k) Auftriebskraft eines Heißluftballons | physikalische Kraft |
| l) Wurfkraft eines Kugelstoßers | physikalische Kraft |
| m) Spannkraft eines Bogens | physikalische Kraft |
| | physikalische Kraft |
| | keine physikalische Kraft |

Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft: dwu-Unterrichtsmaterialien.de pme004k © 2001 dwu

kg Kilogramm 1kg = Masse

N Newton 1kg Gewichtskraft = G

Sir Isaac Newton *4.1.1643 +31.3.1727

Die physikalische Größe, die man in kg angibt nennt man in der Physik .
Die Gewichtskraft eines Körpers gibt man in der Physik in an.

Bei den folgenden Überlegungen nehmen wir ein Massenstück der Masse 1kg und eine Tafel Schokolade (100g) auf eine Reise durch den Weltraum mit.

Auf der Erde ...

Masse:

Gewichtskraft:

Auf dem Mond ...

Der Mond hat nur 1/6 der Anziehungskraft der Erde.

Masse:

Gewichtskraft:

Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft: dwu-Unterrichtsmaterialien.de pme004fL © 2001 dwu

kg Kilogramm 1kg = Masse

N Newton 1kg Gewichtskraft = G

Sir Isaac Newton *4.1.1643 +31.3.1727

Die physikalische Größe, die man in kg angibt nennt man in der Physik Masse.
Die Gewichtskraft eines Körpers gibt man in der Physik in Newton an.

Bei den folgenden Überlegungen nehmen wir ein Massenstück der Masse 1kg und eine Tafel Schokolade (100g) auf eine Reise durch den Weltraum mit.

Auf der Erde ...

Masse: 1kg 100g=0,1kg

Gewichtskraft: 10N 1N

Auf dem Mond ...

Der Mond hat nur 1/6 der Anziehungskraft der Erde.

Masse: 1kg 100g=0,1kg

Gewichtskraft: 10/6 N 1/6 N

Was läßt sich über die Masse und die Gewichtskraft der beiden Gegenstände sagen?

Masse:

Gewichtskraft:

Auf einem unbekanntem Planeten ...

Wieviele Messungen muß der Astronaut machen, um die Masse und die Gewichtskraft der beiden Gegenstände bestimmen zu können und warum?

Zusammenfassung:

Masse: Die Masse eines Körpers ist vom Ort

Gewichtskraft: Die Gewichtskraft eines Körpers ist vom Ort

Auf der Erde gilt etwa folgender Umrechnungswert:

Dieser Wert ist örtlich etwas unterschiedlich und liegt etwa bei 9,81N pro kg

Aufgaben:

- Ein Astronaut hat auf der Erde samt seinem Raumanzug etwa 150kg Masse. Wieviel Masse und Gewichtskraft hat er auf dem Mond?
- Ein Mondauto hat eine Masse von 120kg und darf bis zu 800N Ladung transportieren.
 - Wieviel Masse kann man auf der Erde / auf dem Mond auf das Fahrzeug laden?
 - Wieviel Gewichtskraft hat das "vollständig" beladene Fahrzeug samt Ladung auf der Erde und auf dem Mond?
- Ein Astronaut der Masse 80kg landet auf einem unbekanntem Planeten, wo ein Apfel der Masse 50g eine Gewichtskraft von 3,5N hat. Wieviel Gewichtskraft hat dabei der Astronaut und wieviel Masse?

Was läßt sich über die Masse und die Gewichtskraft der beiden Gegenstände sagen?

Masse: 1kg 100g=0,1kg

Gewichtskraft: 10x x

Die Masse beider Körper (Gegenstände) bleibt 1kg und 100g = 0,1kg

Die Gewichtskraft ist bei beiden Körpern unbekannt. Auch weiterhin hat aber das Wägestück die 10fache Gewichtskraft der Schokoladentafel.

Wieviele Messungen muß der Astronaut machen, um die Masse und die Gewichtskraft der beiden Gegenstände bestimmen zu können und warum?

Es genügt eine einzige Messung. Dann ist der Umrechnungsfaktor zwischen Masse und Gewichtskraft für diesen Planeten bekannt.

Zusammenfassung:

Masse: Die Masse eines Körpers ist vom Ort **unabhängig**

Gewichtskraft: Die Gewichtskraft eines Körpers ist vom Ort **abhängig**

Auf der Erde gilt etwa folgender Umrechnungswert: $1N \hat{=} 100g$ $1kg \hat{=} 10N$

Dieser Wert ist örtlich etwas unterschiedlich und liegt etwa bei 9,81N pro kg

Aufgaben:

- Auf der Erde und auf dem Mond gilt $m=150kg$ (Masse vom Ort unabhängig) auf der Erde $G_E=1500N = 1,5kN$, auf dem Mond $G_M=250N$
- Ein Mondauto hat eine Masse von 120kg und darf bis zu 800N Ladung transportieren.
 - Masse der Ladung auf der Erde $m_{L,E}=80kg$, auf dem Mond $m_{L,M}=480kg$.
 - Gewichtskraft des "vollständig" beladenen Fahrzeugs auf der Erde $G_{Ges,E}=2000N = 2kN$, auf dem Mond $G_{Ges,M}=1000N = 1kN$
- Masse des Astronauten $m_A=80kg$ Masse des Apfels $m_A=50g$ aus 50g $\hat{=} 3,5N$ folgt $1kg \hat{=} 70N$ folglich $G_A=5600N = 5,6kN$ (7-fach gegenüber der Erde). Die Masse des Astronauten bleibt mit 80kg ortsunabhängig.