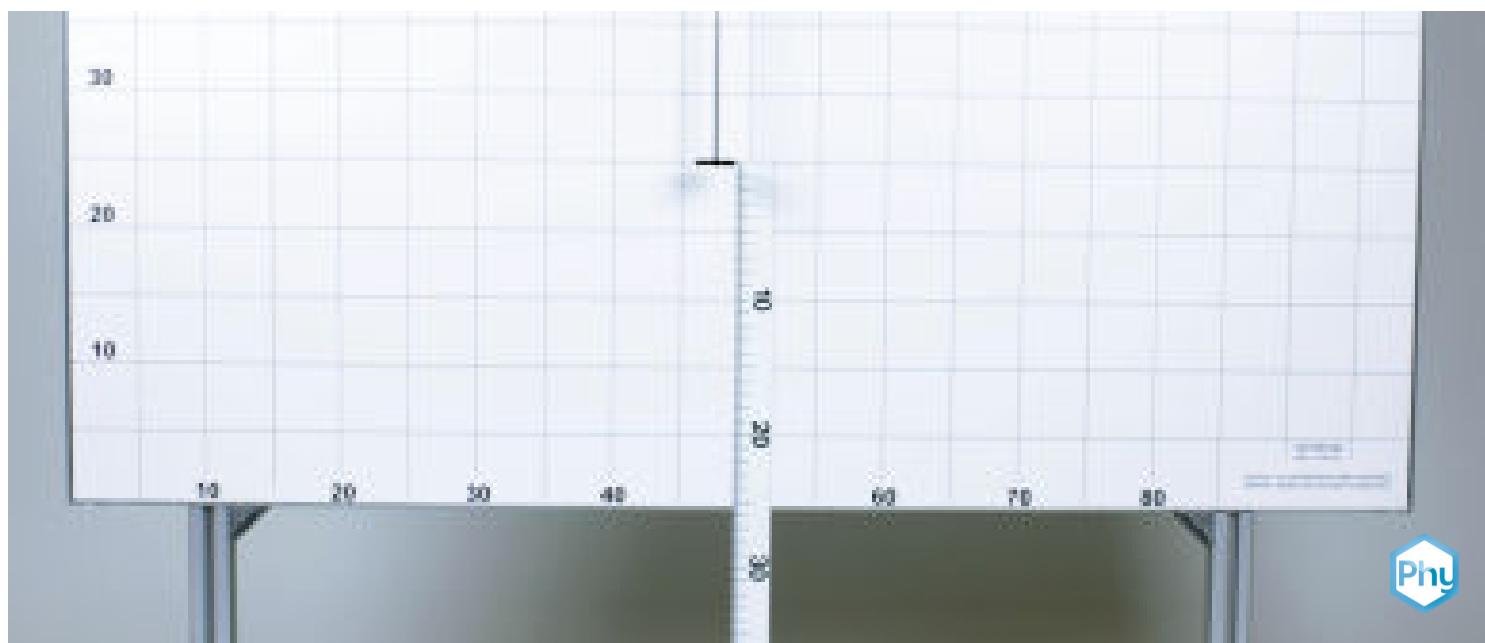


Masse und Gewichtskraft



Physik

Mechanik

Kräfte, Arbeit, Leistung & Energie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/637220068b540e0003ba4f91>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

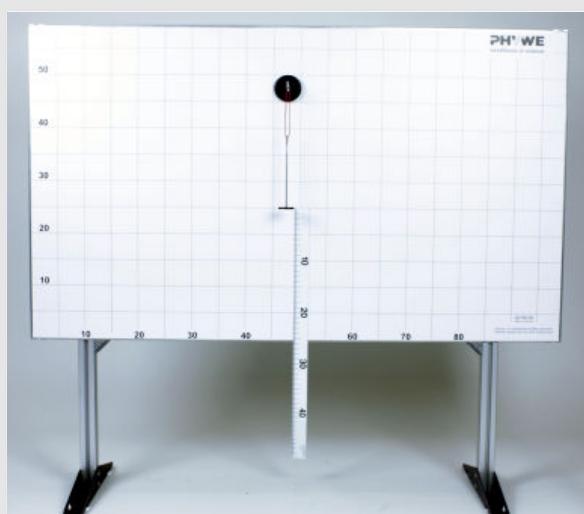


Abbildung 1: Versuchsaufbau

Die Gewichtskraft eines Objektes ergibt sich aus seine Masse m und der Fallbeschleunigung g :

$$F = m \cdot g$$

Dabei handelt es sich um eine gerichtete Kraft, die zum Erdschwerpunkt zeigt. Vereinfacht gesprochen wirkt die Kraft immer in Richtung Boden, egal an welchem Punkt der Erde man sich befindet.

Die Erbeschleunigung beträgt etwa $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Kein Vorwissen erforderlich.

Prinzip



Die Gewichtskraft eines Körpers ist proportional zu seiner Masse.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Mit Hilfe eines Federkraftmessers soll demonstriert werden, dass die Gewichtskraft eines Körpers seiner Masse proportional ist.

Aufgaben



Messen der Gewichtskraft einer Masse mithilfe eines Federkraftmessers.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Torsionskraftmesser, 2 N/4 N	03069-03	1
3	Gewichtsteller für Schlitzgewichte	02204-01	1
4	Schlitzgewicht, silberbronziert, 10 g	02205-03	2
5	Schlitzgewicht, silberbronziert, 10 g	02205-03	2
6	Schlitzgewicht, silberbronziert, 50 g	02206-03	1
7	Schlitzgewicht, silberbronziert, 50 g	02206-03	1
8	Schraubzwinge	02014-00	2

PHYWE

Aufbau und Durchführung

Aufbau

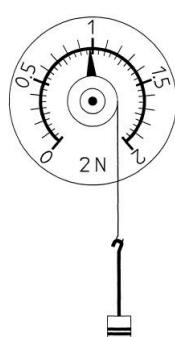
PHYWE

Abbildung 2

- Versuch nach Abb. 2 aufbauen
- Zeiger des Kraftmessers auf Null einstellen
- Gewichtsteller mit vier Schlitzgewichten zu je 10 g (mit wechselnden Farben) bestücken und an den Kraftmesser anhängen

Durchführung

PHYWE

- Gewichtskraft F_G ablesen und notieren
- Gewichtsteller nacheinander mit Schlitzgewichten zu je 50 g (mit wechselnden Farben) belasten, die jeweilige Gewichtskraft ablesen und notieren

Auswertung (1/4)

PHYWE

In der Tabelle 1 sind Beispieldaten für den ausgeföhrten Versuch eingetragen:

m/g	F_G/N	m/kg	F/m N/kg
50	0,49	0,05	9,8
100	0,97	0,10	9,7
150	1,45	0,15	9,7
200	1,95	0,20	9,8

Tabelle 1

Auswertung (2/4)

PHYWE

Die graphische Darstellung der Messwerte (Abb. 2) ergibt eine Gerade durch den Nullpunkt des F_G -m-Koordinatensystems.

Daraus folgt, dass ein proportionaler Zusammenhang zwischen der Gewichtskraft F_G und der Masse m der im Experiment eingesetzten Körper besteht:

$$F_G \sim m$$

Dieser Zusammenhang ist gleichbedeutend mit $F_G/m = \text{konstant}$, was sich durch nachträgliche Quotientenbildung bestätigen lässt (vgl. Tabelle 1, Spalte 4). Wird wie in Tabelle 1 bei der Quotientenbildung die Masse der Probekörper in kg eingesetzt, dann erhält man als Mittelwert etwa:

$$F_G/m = 9,8 N/kg$$

Auswertung (3/4)

PHYWE

Ein Körper mit der Masse 1 kg erfährt damit eine Gewichtskraft von 9,8 N. Oder: 1 N ist die Gewichtskraft, die ein Körper mit der Masse 102 g erfährt.

Der Wert 9,8 N/kg entspricht der Fallbeschleunigung g . Schreibt man das Versuchsergebnis in der Form $F_G = m \cdot g$

dann erhält man eine spezielle Form des Newtonschen Grundgesetzes $F = m \cdot a$.

Daraus kann geschlossen werden: Die Gewichtskraft \vec{F}_G erteilt einem frei fallenden Körper die Beschleunigung \vec{g} (Fallbeschleunigung).

Die Fallbeschleunigung ist ortsabhängig. Für Mitteleuropa gilt: $g = 9,81 m/s^2$.

Auswertung (4/4)

PHYWE

Diese Überlegungen können bei der Behandlung des freien Falls in der Kinematik bzw. im Zusammenhang mit der Behandlung des Newtonschen Grundgesetzes aufgegriffen werden. Dann kann auch die Einheit Newton eingeführt werden:

$$1N = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Bei der Erstbehandlung des Zusammenhangs zwischen Gewichtskraft und Masse wird man sich auf die oben ausgeführte anschauliche Fassung des Versuchsergebnisses beschränken, dass also 1 N die Gewichtskraft ist, die ein Körper mit der Masse 102 g erfährt (z. B. eine 100g - Tafel Schokolade mit Verpackung).

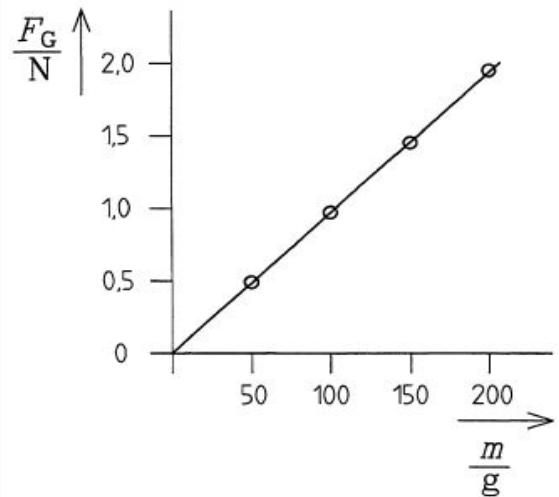


Abbildung 3