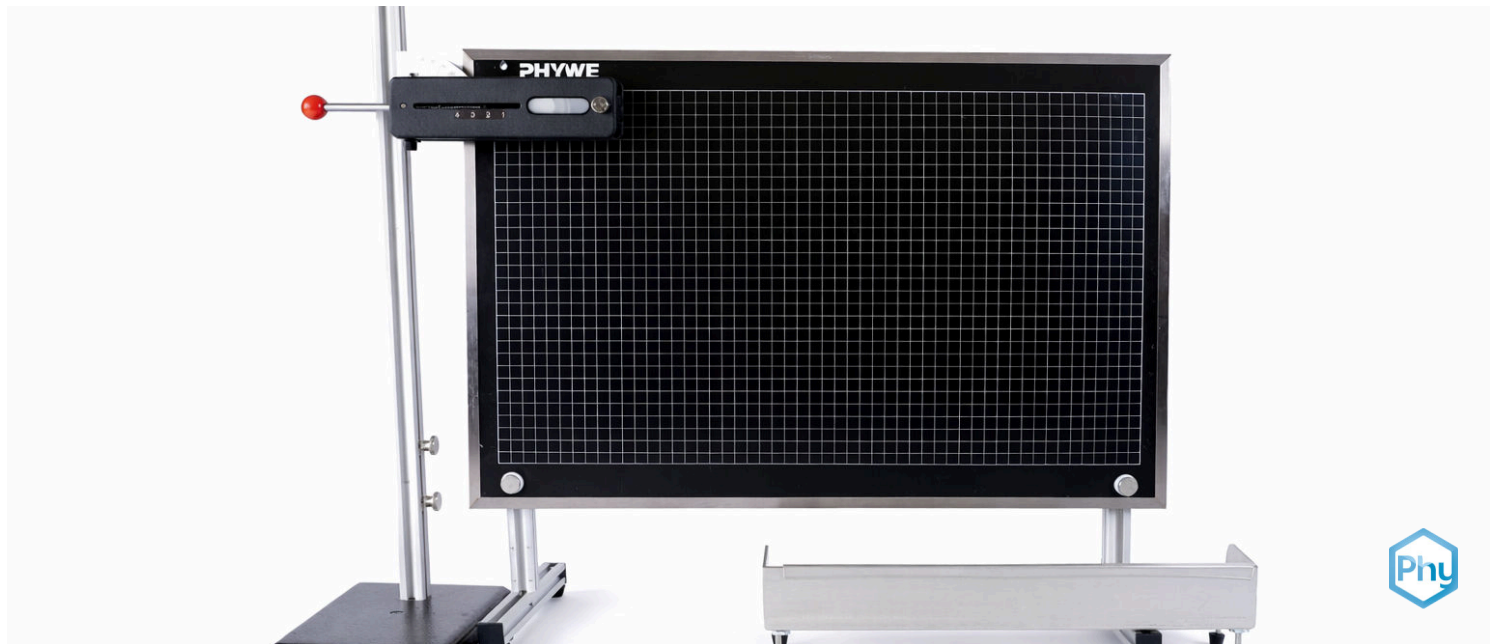


Waagerechter Wurf mit Cobra DigiMotion



Physik

Mechanik

Dynamik & Bewegung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

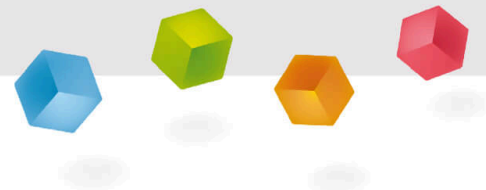
20 Minuten

This content can also be found online at:

<https://www.curriculab.de/c/6980bfef77e6960002a53f4f>

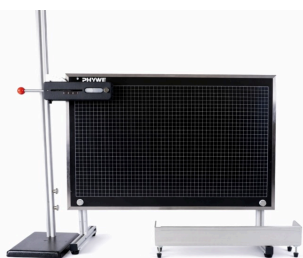
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau zur Untersuchung des waagerechten Wurfs

Der waagerechte Wurf ist eine klassische Bewegungsform in der Mechanik. Er setzt sich aus zwei unabhängigen Teilbewegungen zusammen: einer gleichförmigen Bewegung in horizontaler Richtung und einem freien Fall in vertikaler Richtung. Da beide Bewegungen gleichzeitig stattfinden, beschreibt die Bahn des Körpers eine Parabel.

Die Erdbeschleunigung g wirkt dabei ausschließlich in vertikaler Richtung und bestimmt, wie schnell der Körper zu Boden fällt. Die Anfangsgeschwindigkeit in horizontaler Richtung beeinflusst dagegen nur, wie weit der Körper fliegt, also seine Wurfweite.

In einem idealisierten Fall, ohne Luftwiderstand, folgt jeder Körper mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit derselben Wurfparabel. In der Realität jedoch bremsen Luftwiderstand und Reibung den Flug ab, sodass die Reichweite kleiner ist als im theoretischen Modell.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten die gleichmäßige Bewegung und den freien Fall kennen und außerdem bereits die Erdbeschleunigung g und dessen gemittelten Wert $9,81 \text{ m/s}^2$ kennengelernt haben.

Prinzip



Beim waagrechten Wurf bewegt sich ein Körper gleichzeitig horizontal gleichförmig und vertikal beschleunigt durch die Erdanziehung. Die horizontale Geschwindigkeit bleibt konstant, da keine Kräfte in dieser Richtung wirken, während die vertikale Bewegung einem freien Fall unterliegt. Durch die Überlagerung dieser beiden unabhängigen Bewegungen ergibt sich eine parabolische Flugbahn.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen anhand mehrerer Messungen darauf schließen, dass die Zerlegung von Vektoren verstehen und wissen, dass die vertikale und horizontale Bewegung unabhängig voneinander sind und getrennt betrachtet werden können.

Aufgaben



Die Schüler sollen den waagrechten Wurf untersuchen und zu diesem Zweck:

1. die Zerlegung der Bewegung in horizontale und vertikale Komponenten durchführen.
2. die Tajektorie bestimmen.

Sicherheitshinweise

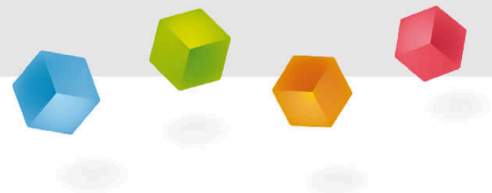
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Beim Hochwasserabfluss bewegt sich das Wasser wie bei einem waagerechten Wurf.

Waagerechter Wurf begegnet uns im Alltag überall dort, wo ein Gegenstand horizontal aus einer bestimmten Höhe abgeworfen wird. Dies gilt zum Beispiel beim Stapeln von Gegenständen auf einem Förderband oder auch beim Abfließen von Wasser bei Hochwasser über eine Kante.

Wie du weißt, hängt die Flugbahn von der Anfangsgeschwindigkeit, der Höhe des Abwurfs und der Erdbeschleunigung ab. Außerdem kann der Luftwiderstand die Bewegung leicht abbremmen.

In diesem Versuch zeichnest du die Bewegung eines horizontal geworfenen Körpers auf, untersuchst die Abhängigkeit von Flugzeit, Flugweite und Höhe und analysierst die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch wirst du den waagerechten Wurf untersuchen und zu diesem Zweck:

1. Die Zerlegung der Bewegung in horizontale und vertikale Komponenten durchführen.
2. Die Tajektorie bestimmen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra DigiMotion Basis Set	12975-77	1
2	PHYWE digiLAB App	14575-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

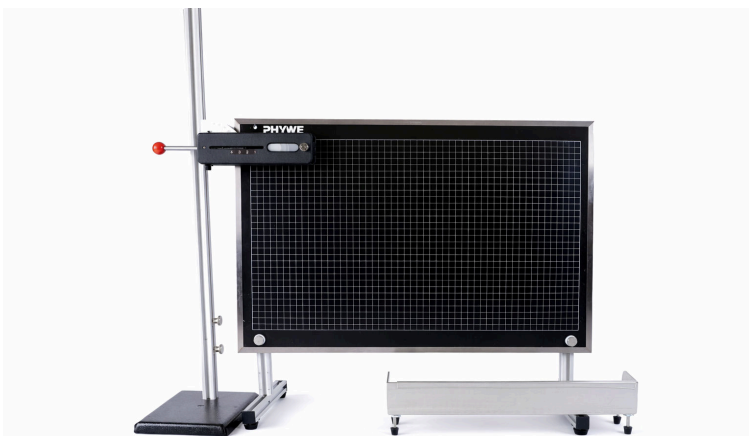


Versuchsaufbau

- Befestige die Projektil-Abschussvorrichtung an der langen Stativstange, sodass sie parallel zur **MotionBoard** ausgerichtet ist und etwa einen Zentimeter Abstand zur Plattform hat.
- Stelle die Höhe der Abschussvorrichtung so ein, dass sich das transparente Kunststofffenster ungefähr auf Höhe der linken oberen Ecke der **MotionBoard** befindet.
- Schließe das USB-Datenkabel an die **MotionBoard** an.

Aufbau (2/2)

PHYWE



Versuchsaufbau zur Untersuchung des waagerechten Wurfs

- Stelle die Abschussvorrichtung so ein, dass sie zur Erde horizontal ausgerichtet ist.
- Ziehe die Abschussvorrichtung in den ersten Gang.
- Setze den **MotionDot** ein und überprüfe, ob er sich im Erfassungsbereich der **MotionBoard** befindet.
- Platziere die Rinne mit der weichen Unterlage auf der rechten Seite der **MotionBoard**.

Durchführung (1/2)

PHYWE

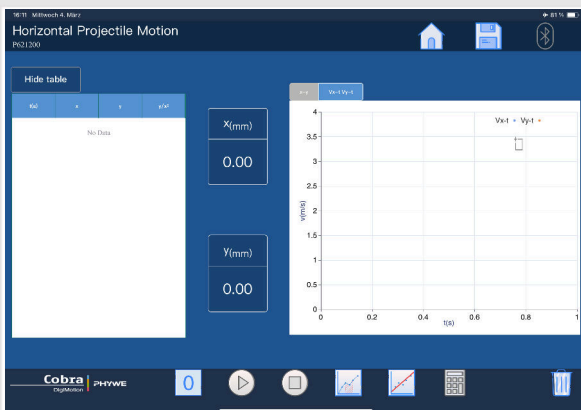


Versuchsaufbau

- Befestige den **MotionDot** an der Schraube auf der rechten Seite (siehe Abbildung). Nach dem Festziehen klicke auf „0 Calibration“, um die Nullpunktkalibrierung durchzuführen.
- Löse die Schraube und ziehe das Katapult in den 1. Gang.
- Drücke den **MotionBoard** nach innen, bis er den Abfeuermechanismus berührt.
- Klicke auf „Start“ und drücke anschließend vorsichtig den Startknopf unterhalb des Katapults, nach der automatischen Datenaufzeichnung klicke auf „Stop“.

Durchführung (2/2)

PHYWE



Ausschnitt aus digiLab

- Wähle mit „Select Area“ die gültigen Datenpunkte aus.
- Klicke anschließend auf „Fit“, um die Daten mit einer Parabel anzupassen.
- Wechsle in den $v-t$ -Modus, um die Geschwindigkeitsänderungen in x - und y -Richtung während der Bewegung der Signalgeneratorquelle zu beobachten.
- Klicke auf „Fit“, um eine lineare Anpassung sowie die zugehörigen Gleichungen zu erhalten.
- Gangposition des Katapults ändern, Messungen wiederholen und Daten vergleichen.

Aufgabe 1

PHYWE



Versuchsaufbau

Welche Aussage zum waagerechten Wurf ist korrekt?

- ☐ Die horizontale Geschwindigkeit bleibt konstant, wenn Luftwiderstand vernachlässigt wird.
- ☐ Die Fallzeit hängt von der horizontalen Geschwindigkeit ab.
- ☐ Die vertikale Geschwindigkeit bleibt während des Wurfs konstant.

[✓ Überprüfen](#)

Aufgabe 2

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Bahn eines Projektils beim waagerechten Wurf ist:

- ☐ linear
- ☐ hyperbolisch
- ☐ parabolisch

[✓ Überprüfen](#)

Aufgabe 3

PHYWE



Welche Effekte hat eine Verdoppelung der horizontalen Anfangsgeschwindigkeit?

- ☐ Die Bahn wird steiler.
- ☐ Die Fallzeit verdoppelt sich.
- ☐ Die vertikale Geschwindigkeit beim Aufprall ändert sich nicht.
- ☐ Die horizontale Reichweite verdoppelt sich.

[✓ Überprüfen](#)

Aufgabe 4

PHYWE

Ein Körper wird aus einer Höhe h über dem Ursprung O mit einer horizontalen Geschwindigkeit v_0 geworfen. Die Bahn des Körpers kann in der Form $y = ax^2 + b$ beschrieben werden. Welche Aussage stimmt nicht?

- ☐ b ist positiv, weil der Ausgangspunkt des Körpers $b = h$ ist.
- ☐ Der Körper bewegt sich gleichmäßig beschleunigt.
- ☐ a ist abhängig von g und v_0 .
- ☐ a ist positiv.

[✓ Überprüfen](#)

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 14: Eigenschaften des waagerechten Wurfs	0/1
Folie 15: Die Bahn eines Projektils beim waagerechten Wurf	0/1
Folie 16: Änderungen der Anfangsgeschwindigkeit	0/2
Folie 17: Formel des Flugbahn	0/1

Gesamtsumme  0/5

 Lösungen

 Wiederholen