

Geschwindigkeit und Beschleunigung mit Cobra DigiCart



Physik

Mechanik

Dynamik & Bewegung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f41457165140d000365ebec>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Große Beschleunigung beim Raketenstart

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Im Flugzeug wird man beim Starten in den Sitz gedrückt. Satelliten umkreisen die Erde. Dies alles hat mit Beschleunigung zu tun.

In diesem Versuch erfahren die Schüler etwas über die physikalische Bedeutung der Beschleunigung. Der Versuch setzt voraus, dass die Schüler sich bereits mit dem Thema Geschwindigkeit beschäftigt haben.

Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Dieser Versuch benötigt das Konzept der Geschwindigkeit.

Die Beschleunigung ist einer der grundlegenden Begriffe der Bewegungslehre. Sie gibt an, wie schnell ein Objekt seine Geschwindigkeit verändert und wird in der Einheit $\frac{m}{s^2}$ gemessen.

Prinzip



Das Konzept der Beschleunigung basiert auf der Durchschnittsbeschleunigung. Bezeichnet Δv die Änderung der Geschwindigkeit in einem Zeitabschnitt Δt , so kann man über $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ die Durchschnittsbeschleunigung \bar{a} berechnen.

Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



In diesem Versuch erfahren die Schüler etwas über die physikalische Bedeutung der Beschleunigung.

Aufgabe



Die Schüler nehmen über die App mehrere Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme auf, wählen einen Messbereich aus und lassen die Beschleunigung für die aufgenommenen Kurven berechnen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE

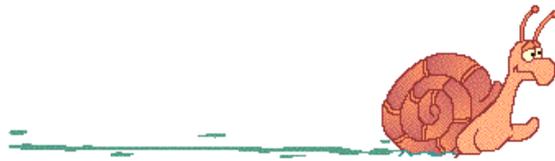


Große Beschleunigung beim Raketenstart

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Im Flugzeug wird man beim Starten in den Sitz gedrückt. Satelliten umkreisen die Erde. Dies alles hat mit Beschleunigung zu tun.

In diesem Versuch erfährst du etwas über die physikalische Bedeutung der Beschleunigung. Der Versuch setzt voraus, dass du dich bereits mit dem Thema Geschwindigkeit beschäftigt hast.



Aufgabe

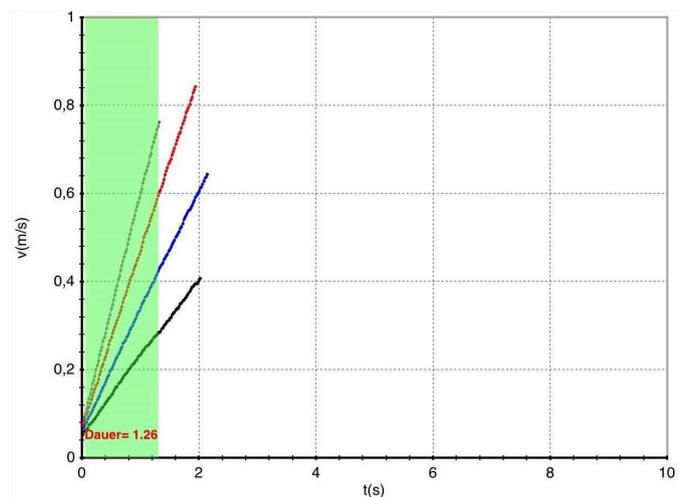
PHYWE

1. Nimm über die App mehrere Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme auf.
2. Wähle dafür einen Messbereich aus und lasse die Beschleunigung für die aufgenommenen Kurven berechnen.

Bedenke

Durchschnittsbeschleunigung:

$$\bar{a} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



Geschwindigkeits-Zeit Diagramm - Beispiel

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra DigiCart Basic Set	12940-77	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE



Übersicht Versuchsaufbau

- Bringe die Bahn in eine horizontale Lage.
- Erhöhe nun das eine Ende der Bahn mit Hilfe des höhenverstellbaren Halters um circa 3 cm.
- Die Bahn ist nun geneigt, sodass das DigiCart hinabrollen kann (Abbildung).
- Starte die DigiCart App und wähle Versuch 3 aus. Das Messfenster öffnet sich.

Aufbau (2/2)

PHYWE

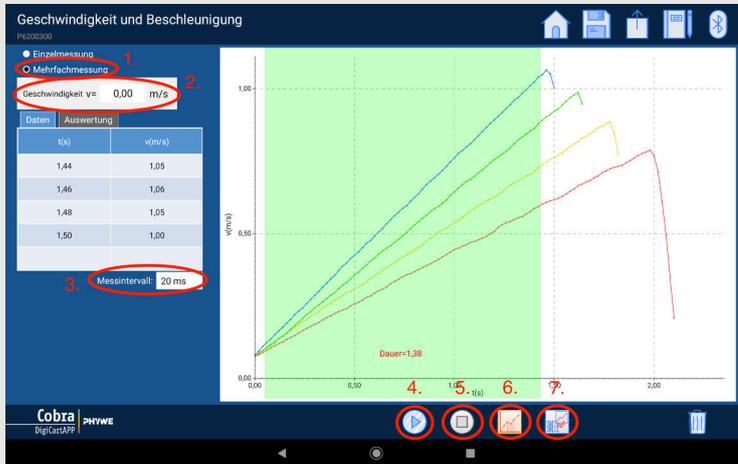


Verbindung zum DigiCart

- Verbinde das DigiCart mit der App und drücke den ON Schalter auf dem DigiCart für mindestens 3 Sekunden.
- Anschließend öffnet man in der App über das Bluetooth Symbol (1.) das Verbindungsfenster. Dort sollte nun das DigiCart angezeigt werden. Falls nicht, kann man die Liste über einen Klick auf Scan (2.) aktualisieren.
- Nun tippt man das DigiCart aus der Liste einmal an und stellt über den Button Verbinden (3.) die Verbindung her. Das Fenster kann man nun über den Schließen-Button wieder verbergen (4.).

Durchführung (1/4)

PHYWE



Vorgehensweise bei der Messung

- Die Abbildung zeigt die Schritte für den Messvorgang.
- Da für diesen Versuch mehrere Messungen gemacht werden, wählt man oben links im Fenster Mehrfachmessung aus (1.).
- In der Geschwindigkeitsanzeige darunter (2.) wird die Momentangeschwindigkeit angezeigt.
- Vor jeder Messung hat man die Möglichkeit, die Zeit zwischen zwei Messpunkten auszuwählen (3.).

Durchführung (2/4)

PHYWE

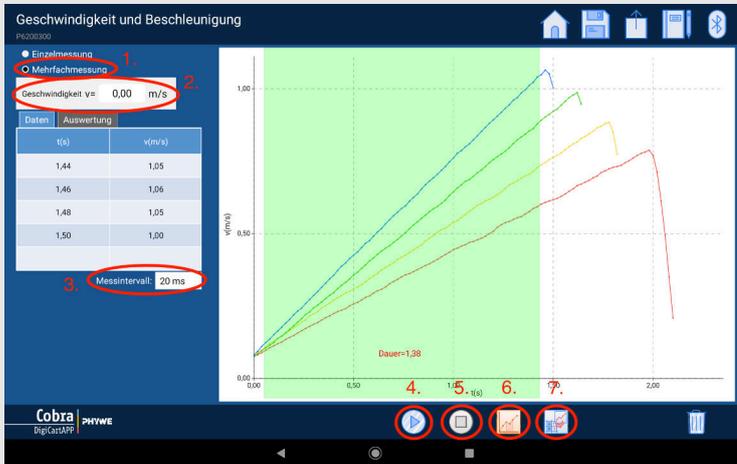


Vorgehensweise bei der Messung

- Das DigiCart wird im erhöhten Bereich der Bahn positioniert und festgehalten.
- Starte die Messung auf "Messung starten" (4.).
- Lasse das DigiCart die Bahn herunterrollen.
- Stoppe die Messung mit einem Klick auf "Messung beenden" (5.), sobald das DigiCart unten angekommen ist.
- Erhöhe das eine Ende der Bahn mit Hilfe des höhenverstellbaren Halters um weitere 3 cm und wiederhole die letzten 4 Schritte.

Durchführung (3/4)

PHYWE

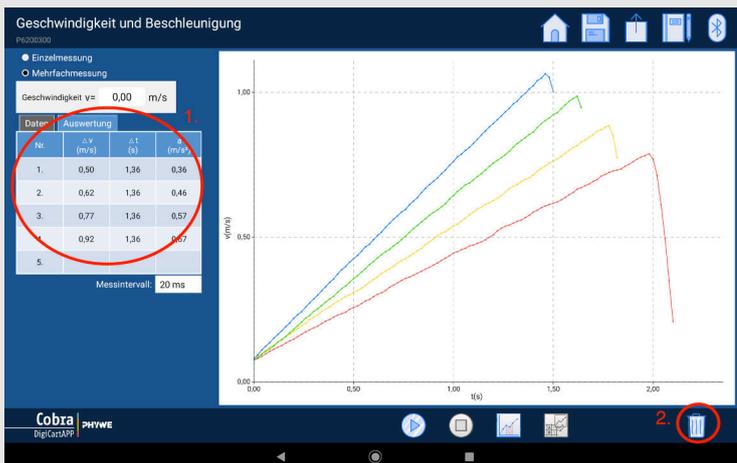


Vorgehensweise bei der Messung

- Auf diese Weise können nun bis zu vier Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme aufgenommen werden.
- Wähle auf "Messbereich auswählen" (6.) einen Zeitpunkt im Ort-Zeit-Diagramm aus, zu welchem die Momentangeschwindigkeit berechnet wird. Die Auswahl erfolgt durch Überstreichen des Intervalls mit dem Finger.
- Beende die Messung mit einem Klick auf den "Speichern" Button (7.).

Durchführung (4/4)

PHYWE



Vorgehensweise bei der Auswertung

- Die Abbildung zeigt die Schritte für die Auswertung.
- Die Tabelle auf der linken Seite (1.) gibt für jede der aufgenommen Kurven die Geschwindigkeitsänderung innerhalb des gewählten Messbereichs sowie das Zeitintervall an.
- Hieraus wird die Beschleunigung berechnet.
- Soll die Messung wiederholt werden, löscht man die Daten mit Hilfe des "Löschen" Buttons (2.) und kann nun eine neue Messreihe starten.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Welche der folgenden Aussagen stimmen mit deinen Beobachtungen überein?

- Je größer die Steigung, desto geringer ist die Beschleunigung.
- Die Geschwindigkeitsänderung im Messbereich steigt von Fall zu Fall, da die Bahn immer steiler geworden ist.
- Da die Beschleunigung gleich der Geschwindigkeitsänderung pro Zeitintervall ist, nimmt sie von Fall zu Fall zu.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Welche physikalische Größe ist verantwortlich für die Änderung der Geschwindigkeit?

Die Beschleunigung gibt die Geschwindigkeitsänderung pro Strecke an.

Die Geschwindigkeit gibt die Geschwindigkeitsänderung pro Zeit an.

Die Geschwindigkeit gibt die Geschwindigkeitsänderung pro Weg an.

Die Beschleunigung gibt die Geschwindigkeitsänderung pro Zeit an.

Aufgabe 3

PHYWE



www.giphy.com

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken!

Die ist jene Beschleunigung, welche der Körper zu einem

Zeitpunkt annimmt. Für die Berechnung der

benötigt man

Zeitpunkte, Start und Ende.

Momentanbeschleunigung

Durchschnittsbeschleunigung

bestimmen

zwei

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Welches mit der Durchschnittsgeschwindigkeit verwandte Problem tritt bei der Durchschnittsbeschleunigung auf?

Details der Bewegung gehen verloren, da nur der Start- und Endwert in die Berechnung eingeht. Alles was dazwischen passiert, wird ignoriert.

Das Konzept der Beschleunigung basiert nicht mehr auf der Durchschnittsbeschleunigung sondern wird von der Umgebung beeinflusst.

Die Geschwindigkeitsänderung im Messbereich steigt von Fall zu Fall, da die Bahn immer steiler geworden ist.

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Beobachtungen	0/2
Folie 18: Änderung der Geschwindigkeit	0/5
Folie 19: Zusammenhang Beschleunigung	0/4
Folie 20: Problem bei Bewegungen	0/1

Gesamtsumme  0/12

 Lösungen

 Wiederholen