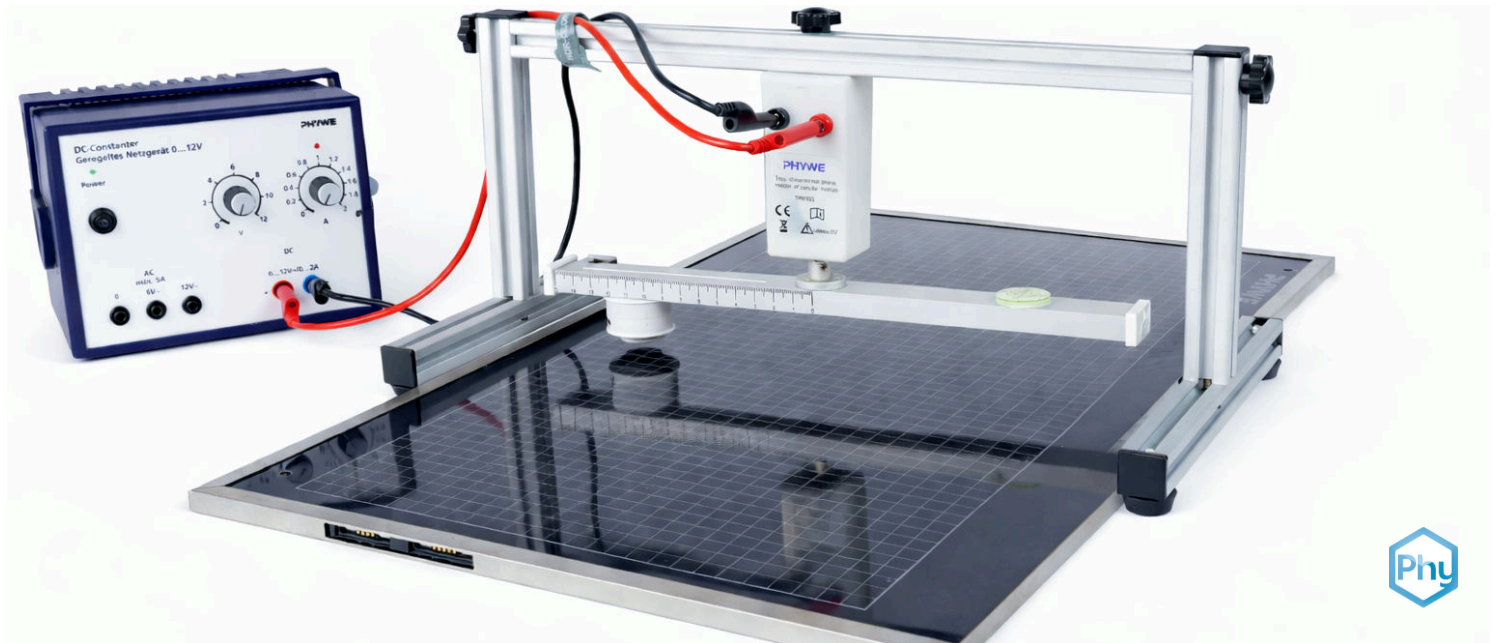


Kreisbewegung mit Cobra DigiMotion



Physik

Mechanik

Kreisbewegung & Rotation



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

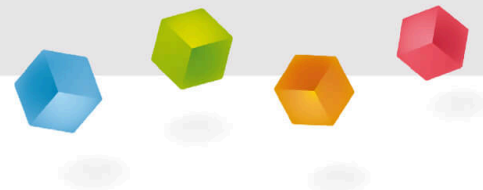
10 Minuten

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/693294c8fbfed50002886c6b>

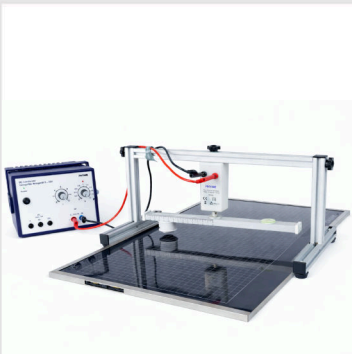
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau zur
Kreisbewegung

Eine gleichförmige Kreisbewegung bezeichnet die Bewegung eines Körpers auf einer Kreisbahn mit konstanter Geschwindigkeit. Der Körper wird idealisiert als punktförmig betrachtet, Reibung und Luftwiderstand werden vernachlässigt. Zur Aufrechterhaltung der Kreisbewegung wirkt stets eine zum Mittelpunkt gerichtete Zentripetalkraft, die die Richtung der Geschwindigkeit, nicht aber deren Betrag ändert.

Im Alltag begegnet uns die gleichförmige Kreisbewegung z. B. bei drehenden Karussells, Ventilatorblättern oder Gondeln eines Riesenrads. Trotz konstanter Geschwindigkeit ändert sich die Bewegungsrichtung ständig. Die kinetische Energie des Körpers bleibt dabei konstant, während die Richtung der Geschwindigkeit kontinuierlich angepasst wird. Bei gleicher Bahngeschwindigkeit gilt: Je kleiner der Radius, desto höher die Frequenz, bei größerem Radius entsprechend niedriger.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit Geschwindigkeit, Beschleunigung und Winkelgeschwindigkeit ω vertraut sein. Sie sollten wissen, dass Beschleunigung auch bei unveränderter Geschwindigkeit nur durch Richtungsänderung auftreten kann. Außerdem sollten sie die Begriffe Radius und Frequenz kennen und die Zusammenhänge zwischen Bahngeschwindigkeit, Radius, Winkelgeschwindigkeit und Frequenz berechnen sowie die Dimensionen der Formeln analysieren können.

Prinzip



Bei der gleichförmigen Kreisbewegung sind Winkelgeschwindigkeit ω , Frequenz f und Periodendauer T miteinander verknüpft:

$$\omega = 2\pi f \quad , \quad f = \frac{1}{T} \quad , \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen die Zusammenhänge zwischen Winkelgeschwindigkeit, Frequenz, Periodendauer und Bahngeschwindigkeit verstehen. Sie erkennen, dass bei gleichem Radius die Bahngeschwindigkeit proportional zur Winkelgeschwindigkeit und zur Frequenz ist.

Aufgaben



Die Schüler zeichnen mit Hilfe des **MotionBoard** die Bewegung eines Körpers auf einer Kreisbahn bei unterschiedlichen Frequenzen auf. Sie messen die Periodendauer und die Bahngeschwindigkeit und untersuchen den Zusammenhang zwischen Frequenz, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit und Radius.

Sicherheitshinweise

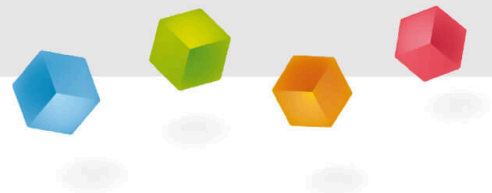
PHYWE



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

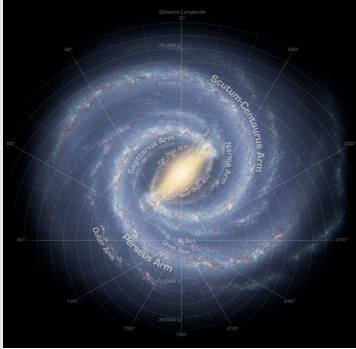
PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Künstlerische Darstellung
der rotierenden
Milchstraße (Quelle:
NASA/JPL-Caltech/R. Hurt
(SSC/Caltech))

Auch wenn man sie im Alltag oft kaum bemerkt, spielt die gleichförmige Kreisbewegung in Natur und Technik eine zentrale Rolle. Sie beschreibt Bewegungen, bei denen ein Körper mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn verläuft, zum Beispiel bei Karussells, Rädern oder rotierenden Maschinen.

Die gleichförmige Kreisbewegung bildet die Grundlage für das Verständnis aller rotatorischen Bewegungen und hilft, physikalische Größen wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Zentripetalkraft zu erfassen. Besonders bedeutsam wurde sie, als man entdeckte, dass sich die Planeten nicht auf Kreisbahnen, sondern auf elliptischen Bahnen bewegen. Diese Erkenntnis trug wesentlich zur Entwicklung der Gesetze von Galilei und Newton bei.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch wirst du dich mit der gleichförmigen Kreisbewegung vertraut machen.

Deine Aufgaben lauten:

1. Lasse einen Körper bei unterschiedlichen Frequenzen auf einer Kreisbahn rotieren und miss die Periodendauer T .
2. Wiederhole den Versuch für verschiedene Frequenzen.
3. Untersuche die Messdaten auf gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Frequenz und Radius.

Material

PHYWE

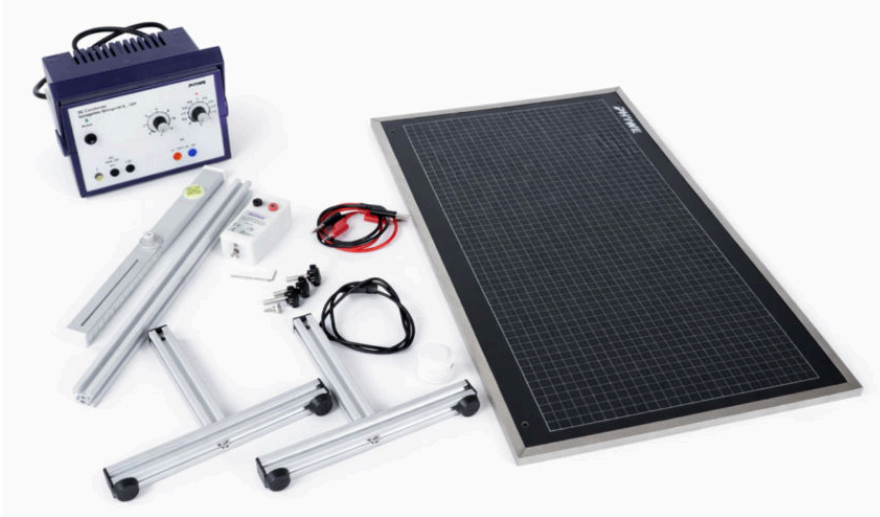
Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra DigiMotion Expert Set	12975-88	1
2	PHYWE digiLAB App	14575-61	1

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät	13506-93	1

Aufbau (1/3)

PHYWE



Benötigte Bauelemente

Aufbau (2/3)

PHYWE

- Die Positionen von Rahmen, Motor, Rotationsarm und **MotionDot** sowie die benötigten Teile sind dargestellt.
- Ziehe die Schrauben wie in der rechten Abbildung gezeigt fest.
- Bringe den **MotionDot** am Rotationsarm in einem Abstand von ca. 12 cm an und richte ihn aus.
- Montiere den Motor an der vorgesehenen Halterung und schließe ihn an.

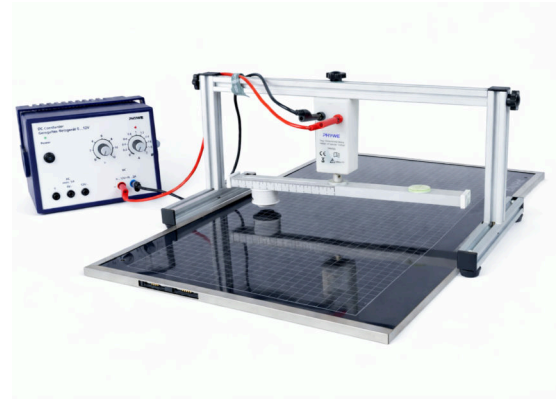


Versuchsaufbau

Aufbau (3/3)

PHYWE

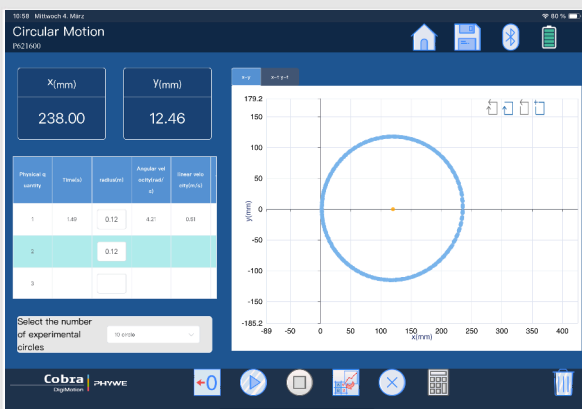
- Schließe die Studentenstromversorgung wie abgebildet an, achte auf die korrekte Zuordnung der Plus- und Minusfarben.
- Lege den Rahmen wie in der rechten Abbildung gezeigt über das **MotionBoard**.
- Befestige abschließend das Kabel wie im Bild gezeigt am Rahmen und achte darauf, dass es den Rotationsarm nicht behindert.



Versuchsaufbau zur Kreisbewegung

Durchführung (1/2)

PHYWE



Untersuchung der Kreisbewegung

- Bringe den Rotationsarm zunächst in die linke Endposition und klicke im **digiLab** auf „0 Kalibrierung“.
- Stelle Spannung und Strom zunächst auf 0 ein.
- Schalte die Stromversorgung ein und drehe den Stromregler auf den maximalen Wert.
- Erhöhe anschließend die Spannung langsam, bis **3 V** erreicht sind.
- Gib den am Rotationsarm eingestellten **MotionDot**-Wert als Radius ein und setze die Umdrehungszahl auf 1.
- Drücke anschließend die Taste „Start“, um den Test zu beginnen.

Durchführung (2/2)

PHYWE



Untersuchung der Teilbewegungen

- Stelle die Umdrehungszahl auf 5–10 ein und wiederhole die oben genannten Schritte.
- Wähle nach der automatischen Datenaufnahme die gewünschten Datenpunkte aus und drücke die Taste „Auswerten“.
- Positioniere den **MotionDot** auf dem Rotationsarm neu und führe den Versuch erneut durch.
- Variiere die Spannung im Bereich von $3\text{ V} - 6\text{ V}$ und wiederhole den Versuch jeweils.
- Wähle „x-t, y-t“, beobachte die Änderung der zerlegten Teilbewegungen und diskutiere die Phasenverschiebung.

Aufgabe 1

PHYWE



Versuchsaufbau zur Kreisbewegung

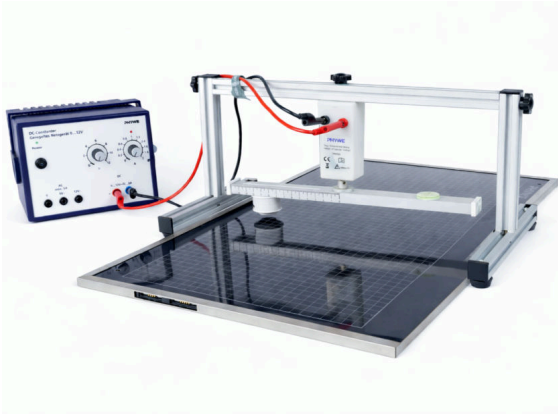
In der Kreisbewegung zeigt die Beschleunigung des Körpers:

- ☐ zum Mittelpunkt des Kreises
- ☐ tangential zur Bahn
- ☐ in Richtung der Geschwindigkeit

☒ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Versuchsaufbau zur Kreisbewegung

Wenn der Radius der Kreisbahn kleiner wird, aber die Winkelgeschwindigkeit gleich bleibt, wie ändert sich die Bahngeschwindigkeit

☐ sie nimmt ab

☐ sie bleibt gleich

☐ sie nimmt zu

☒ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE



Versuchsaufbau zur Kreisbewegung

Die Periode einer Kreisbewegung bezeichnet:

☐ die Zeit, in der sich die Beschleunigung ändert

☐ eine bestimmte Zeitspanne der Bewegung

☐ die Zeit, in der sich die Geschwindigkeit ändert

☐ die Zeit, die der Körper für eine vollständige Umdrehung benötigt

☒ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Welche der folgenden Aussagen zur Kreisbewegung sind korrekt?

- ☐ Reißt die Schnur bei einem Versuch mit einer kreisenden Masse, fliegt der Körper tangential von der Bahn weg.
- ☐ Die Beschleunigung zeigt immer zum Mittelpunkt des Kreises.
- ☐ Der Betrag der Geschwindigkeit eines Körpers bei gleichförmiger Kreisbewegung bleibt konstant.
- ☐ Bei gleicher Winkelgeschwindigkeit gilt: Je größer der Radius, desto größer die Zentripetalbeschleunigung.

[✓ Überprüfen](#)

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 16: Beschleunigung der Kreisbewegung	0/1
Folie 17: Tangentielle Geschwindigkeit der Kreisbewegung	0/1
Folie 18: Periode der Kreisbewegung	0/1
Folie 19: Eigenschaften der Kreisbewegung	0/3

Gesamtsumme  0/6[👁️ Lösungen](#)[🔄 Wiederholen](#)