

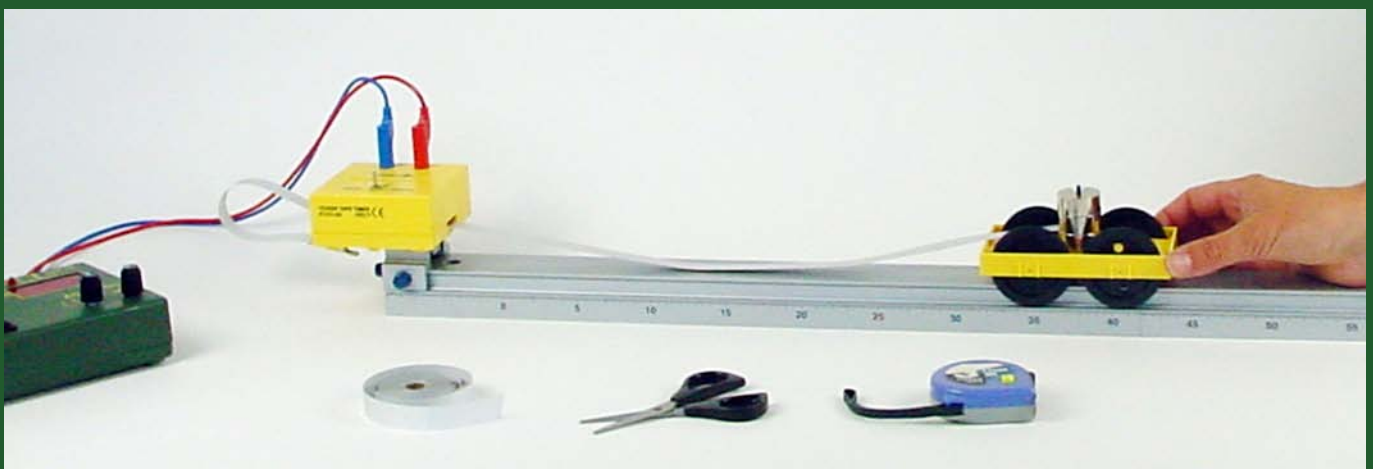


Schüler Experimente

Versuchsanleitung

DYNAMIK

P9110-5B



INHALTSVERZEICHNIS

- MES 5.1 Gleichförmige Bewegung
- MES 5.2 Ungleichförmige Bewegung
- MES 5.3 Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit
- MES 5.4 Gleichmäßig beschleunigte Bewegung
- MES 5.5 Fallbeschleunigung
- MES 5.6 Grundgleichung der Dynamik und "Newton"-Definiton
- MES 5.7 Stoßversuche und Impulssatz
- MES 5.8 Dynamische Massenbestimmung
- MES 5.9 Potentielle und kinetische Energie

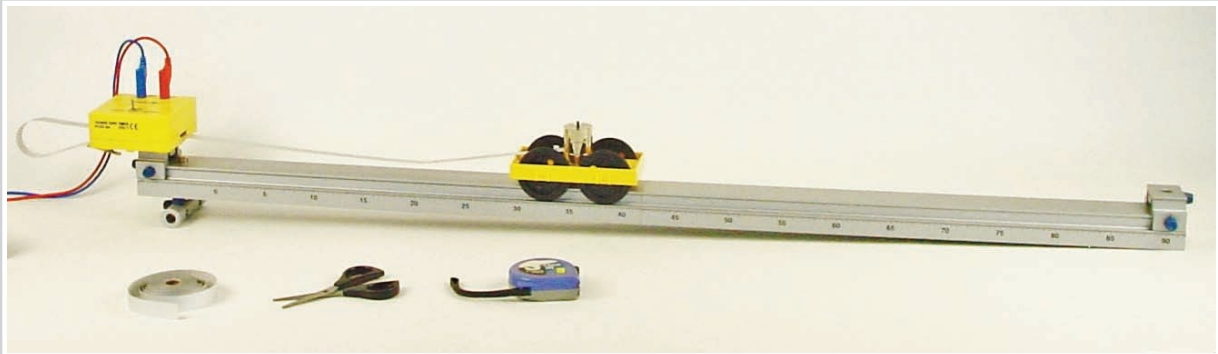
GLEICHMÄßIG BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG

MES 5.4

Benötigte Boxen:

P9902-4J Dynamik

P9901-4A Stativ- und Aufbaumaterial



Material:

1x Fahrbahn und optische Bank, 2x 50cm

1x Schienenverbinder universal

1x Stativstange rund, L=100mm

1x Rundmuffe

1x Messwagen mit verstellbarer Geschwindigkeit oder

1x Messwagen, SE

3x Schlitzgewicht, 50g

1x Reiter mit Klemmschraube

Zusätzlich benötigt:

1x Rollmassband

1x Schere

1x Zeitmarkengeber

1x Metallpapier

Stromversorgung und Verbindungsleitungen



GLEICHMÄßIG BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG

MES 5.4

Wir wollen die Beschleunigung des Messwagens auf der geneigten Fahrbahn berechnen und das Weggesetz für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung ermitteln.

Vorbereitung:

Aufbau gemäß der Abbildung. Wir legen die Fahrbahn auf den Tisch und stellen den Messwagen (mit 3 Schlitzgewichten) auf die Fahrbahn. Die Masse des Messwagens beträgt 200 g. Die Stativstange 10 cm wird in die Rundmuffe gesteckt. Ein Ende der Fahrbahn wird mit Hilfe der Stativstange erhöht (um etwa 6 cm). Am erhöhten Ende wird der Zeitmarkengeber aufgesetzt.

Ans andere Ende der Fahrbahn setzen wir später den Reiter, der verhindern soll, dass der Messwagen herunterfällt. Ein etwa 1 m langer Streifen aus Metallpapier wird an einem Ende etwa 10 cm umgebogen und mit diesem gefalteten Ende durch den Zeitmarkengeber gezogen und mittels Klebeetikette am Wagen fixiert. Das andere Ende des Schreibstreifens wird in der Krokoklemme am Zeitmarkengeber festgeklemmt. Der Zeitmarkengeber wird an 12 Volt Wechselspannung angeschlossen. Der Kippschalter muss in Mittelstellung sein (ausgeschaltet). Der Messwagen wird (mit dem durch den Zeitmarkengeber laufenden Schreibstreifen) ganz zum Zeitmarkengeber geschoben. Unmittelbar vor dem Messwagen wird der Reiter auf die Fahrbahn gestellt, der den Messwagen hält. Dieser Reiter wird beim Freigeben des Wagens ans Ende der Fahrbahn geschoben.

1. Versuch:

Der Reiter vor dem Messwagen wird ans Ende der Fahrbahn geschoben, der Messwagen jedoch mit der Hand festgehalten. Der Kippschalter des Zeitmarkengebers wird auf „100 ms“ gestellt. Der Messwagen bewegt sich beschleunigt auf der geneigten Fahrbahn. Er wird vom Reiter am Ende der Fahrbahn aufgefangen. Wir schalten den Zeitmarkengeber aus (Kippschalter in Mittelstellung) und nehmen den Schreibstreifen aus der Halterung.

Die Abstände zwischen den Marken auf dem Schreibstreifen werden abgemessen und aufgeschrieben. Die Abstände entsprechen den Wegen in jeder Zehntelsekunde. Sie nehmen gleichmäßig zu.

Wegzunahme pro Zehntelsekunde: mm = m

Um daraus die Beschleunigung zu erhalten, müssen wir folgende Überlegung anstellen: Die Beschleunigung ist die Geschwindigkeitszunahme im betreffenden Zeitintervall. Die Geschwindigkeitszunahme erhält man als Wegzunahme im Zeitintervall. Ein Zeitintervall dauert 0,1 Sekunden.

Für die Beschleunigung a gilt:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta}{\Delta t} \left(\frac{\Delta s}{\Delta t} \right) = \frac{\Delta s}{(\Delta t)^2}$$

$$(\Delta t)^2 = 0,1^2 \text{s}^2 = 0,01 \text{s}^2$$

Wir müssen die Wegänderung also durch 0,01 dividieren oder mit 100 multiplizieren.

Die konstante Beschleunigung betrug m/s².

GLEICHMÄßIG BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG

2.Versuch:

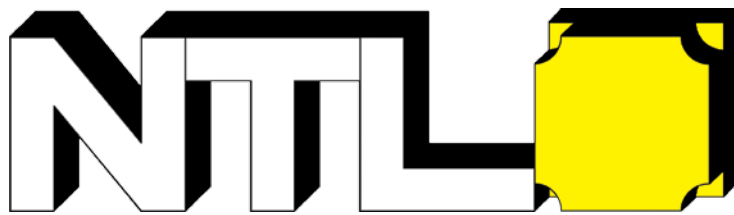
Wir wiederholen den Versuch, stellen aber den Kippschalter auf „10 ms“, wodurch wir eine Marke in jeder Hundertstel Sekunde erhalten. Die Punkte liegen anfangs sehr dicht beisammen. So genau wir können, versuchen wir, die ersten zehn Punkte abzuzählen (wir können hier mit „1“ beginnen, weil die erste Marke nicht genau bei Bewegungsbeginn, sondern erst später gesetzt werden kann!). Dann zählen wir immer um zehn Marken weiter und markieren so die Wege in den Zehntelsekunden. Der Gesamtweg von Anfangspunkt an wird gemessen (z.B. 5, 19, 42, 84 mm usw., zuerst noch in m umgerechnet) und durch das Quadrat der Zeit (0,01; 0,04; 0,09 s² usw.) dividiert.

Zeigen alle Quotienten einen Zusammenhang mit der Beschleunigung?

Zeit t (in s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
t ² (in s ²)	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	0,36	0,49
Gesamtweg	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
(in mm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
(in m)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
$\frac{s}{t^2}$	...	...	...	...	...	...	...

Erkenntnis: Die Quotienten $\frac{s}{t^2}$ ergeben die halbe Beschleunigung.

Das Weggesetz lautet: $s = \frac{a}{2} \cdot t^2$



Schüler Experimente

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler

Werner von Siemensstraße 1
A - 7343 Neutal
Austria

www.ntl.at