

AUFGABEN

- Untersuchung von gleichmäßig beschleunigten Bewegungen in Abhängigkeit von der beschleunigenden Masse.
- Untersuchung von gleichmäßig beschleunigten Bewegungen in Abhängigkeit von der beschleunigten Masse.

ZIEL

Messung der Momentangeschwindigkeit in Abhängigkeit von der zurückgelegten Strecke

ZUSAMMENFASSUNG

Bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung ist die Momentangeschwindigkeit umso größer je länger die zurückgelegte Strecke ist. Aus dem Proportionalitätsfaktor zwischen dem Quadrat der Geschwindigkeit und der Strecke lässt sich die Beschleunigung berechnen. Dies wird im Experiment an einem Wagen auf einer Rollenfahrbahn untersucht. Zur Messung der Momentangeschwindigkeit unterbricht ein am Wagen befestigter Unterbrecher bekannter Breite eine Lichtschranke. Die Unterbrechungszeit wird mit einem Digitalzähler gemessen.

BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr
1	Rollenfahrbahn	1003318
1	Lichtschranke	1000563
1	Digitalzähler (230 V, 50/60 Hz)	1001033 oder
	Digitalzähler (115 V, 50/60 Hz)	1001032
1	Schlitzgewichtsatz, 10 x 10 g	1003227
1	Paar Sicherheitsexperimentierkabel, 75 cm	1002849
1	Experimentierschnur	1001055

1

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Bei konstanter Beschleunigung nehmen Momentangeschwindigkeit v und zurückgelegte Strecke s im Laufe der Zeit t zu. Also ist die Geschwindigkeit umso größer je länger die zurückgelegte Strecke ist. Nach Ablauf der Zeit t beträgt die Momentangeschwindigkeit

$$(1) \quad v(t) = a \cdot t$$

und die zurückgelegte Strecke

$$(2) \quad s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Also ist

$$(3) \quad v(s) = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

bzw.

$$(4) \quad v^2(s) = 2 \cdot a \cdot s$$

Zur Messung der Momentangeschwindigkeit

$$(5) \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

unterbricht im Experiment ein am Wagen befestigter Unterbrecher bekannter Breite Δs eine Lichtschranke. Die Unterbrechungszeit Δt wird mit einem Digitalzähler gemessen.

AUSWERTUNG

Trägt man die Quadrate der aus den Unterbrechungszeiten bestimmten Momentangeschwindigkeiten gegen die zurückgelegten Strecken auf, so ist bei konstanter Beschleunigung gemäß Gleichung 4 ein linearer Zusammenhang zu erwarten. Die Steigung der anzupassenden Ursprungsgerade entspricht dem doppelten Wert der Beschleunigung.

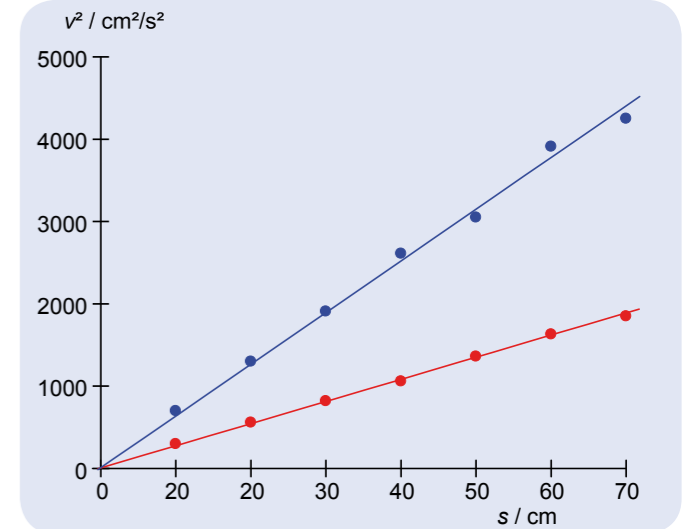


Abb. 2 v^2 - s -Diagramm für $m_2 = 500$ g. $m_1 = 10$ g (rot), 20 g (blau)

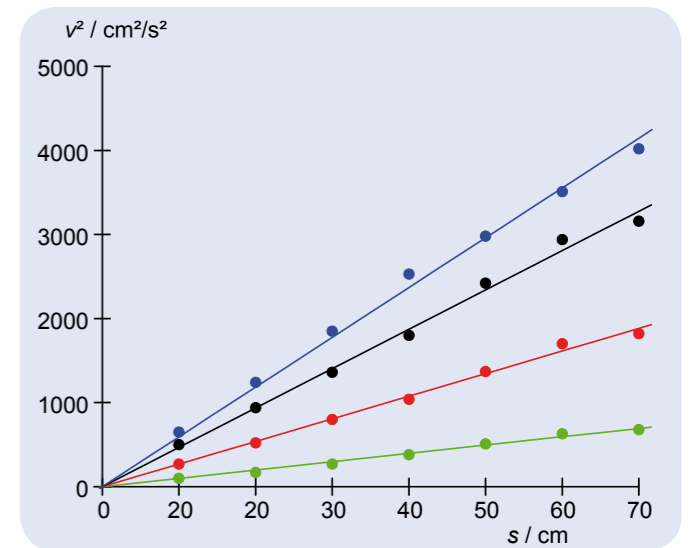


Abb. 3 v^2 - s -Diagramm für $m_2 = 1000$ g. $m_1 = 10$ g (grün), 20 g (rot), 30 g (schwarz), 40 g (blau)



Abb. 1 Schematische Darstellung