

Hot-Wheels-Bahn – gleichmäßig beschleunigte Bewegung



Material:

- Hot-Wheels Schienen
- einseitig erhöhter Tisch oder Brett als schiefe Ebene
- Modellauto
- Maßband
- Stoppuhr (Handy)

Ziel des Versuchs:

Bestimmung der Endgeschwindigkeit und der Beschleunigung eines Hot-Wheels-Fahrzeuges auf einer schiefen Ebene.

Theorie:

Das Fahrzeug führt eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung aus. Die Geschwindigkeit nimmt gleichmäßig zu und erreicht ihren Höchstwert am Ende der Bahn. Aufgrund der Reibung ist die Beschleunigung a kleiner als die nur unter dem Einfluss des Gewichts erzielbare maximale Beschleunigung $a_{max} = g \cdot \sin(\alpha)$ mit $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Durchführungshinweise:

- Baue eine schiefe Ebene auf! Ein geeigneter Tisch dient nur als gleichmäßige Stütze für die Schienen. Diese weisen dann keine Durchhängung auf. Man kann auch – falls vorhanden – ein langes Brett als Unterlage schrägstellen. Wähle geeignete Winkel, so dass das Auto zwar beschleunigt aber die Stoppzeiten nicht zu kurz werden!
- Messwerte: Fahrzeit t , Fahrstrecke s , Längen/Höhen zur Winkelberechnung
Den Winkel erhält man aus der Höhendifferenz ΔH und der Länge L des schräggestellten Tisches bzw. der geneigten Unterlage: $\sin \alpha = \frac{\Delta H}{L}$! Beachte die korrekte Messung der Höhendifferenz, bei einem Brett ist die Dicke zu berücksichtigen!
- Auswertung: Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit \bar{v} , der Endgeschwindigkeit v und der Beschleunigung a ! Vergleiche die gemessene Beschleunigung a mit der maximal erzielbaren Beschleunigung ohne Reibung: $a_{max} = g \cdot \sin(\alpha)$
- Erstelle ein aussagekräftiges Foto vom Versuch und klebe es auf die Rückseite (gesamter Aufbau muss ersichtlich sein)! Erstelle auch eine beschriftete Skizze, aus der hervorgeht, wie die Höhen/Längen/Strecken gemessen werden!

Messwerte/Skizze mit Bemaßung:

Höhe 1	Höhe 2	Höhendifferenz ΔH	Tisch/Brett Länge L_{ges}	Länge Fahrstrecke s

Messreihe	Fahrzeit t in s
1	
2	
3	
Mittelwert →	

Auswertung:

Winkel α	mittlere Fahrzeit t in s	Fahrstrecke s in m	mittlere Geschw. \bar{v} in m/s	Endgeschwindigkeit v in m/s	Beschleunigung a (aus Messwerten) in m/s^2	Beschleunigung a_{max} in m/s^2
verwendete Formeln hier eintragen →						