

Physik-Übung * Klasse 9 * Auswertung des Messstreifens mit Excel

Die mit dem Zeitmarkengeber erstellten Messstreifen sollen mit Hilfe einer Tabellenkalkulation wie Excel ausgewertet werden.

Dein Excel-Arbeitsblatt soll am Ende so aussehen wie die Vorlage.

Führe dazu die folgenden Arbeitsaufträge in der angegebenen Reihenfolge durch. Lasse Dir gegebenenfalls die Ausführung einzelner Arbeitsschritte erklären.

1. Erstelle die Überschrift und trage die Namen der Gruppenmitglieder sowie die verwendeten Massen m und m_1 im Arbeitsblatt ein.
2. Erstelle die Spalte mit den Messzeiten und übertrage die ermittelten zurückgelegten Wegstrecken $x(t)$ in der Einheit cm .
3. Erstelle mit Hilfe einer Formel die Spalte mit der mittleren Geschwindigkeit $\bar{v}(t) = \frac{x(t)}{t}$ in der Einheit cm/s .
4. Erstelle die Spalte mit der Momentangeschwindigkeit $v(t) = 2 \cdot \bar{v}(t)$ in der Einheit cm/s .
5. Erstelle die Spalte mit der Beschleunigung $a(t) = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t)}{t}$ in der Einheit cm/s^2 .
6. Binde das Bild mit dem Versuchsaufbau in Dein Arbeitsblatt ein. Das Bild befindet sich in Deinem Ordner.
7. Erstelle ein t - x -Diagramm wie in der Vorlage gezeigt. Skaliere die Achsen geeignet! Verwende für die Werte in der Tabelle und den Graphen die vorgegebene Farbe.
8. Erstelle ein t - \bar{v} -Diagramm wie in der Vorlage gezeigt. Skaliere die Achsen geeignet!
9. Erstelle ein t - a -Diagramm wie in der Vorlage gezeigt. Skaliere die Achsen geeignet! Trage allerdings nur die Beschleunigungswerte ab $0,5\text{s}$ in das Diagramm ein!
10. Begründe, warum die Bewegung mit konstanter Beschleunigung erfolgen sollte. Begründe auch, warum die Momentangeschwindigkeit $v(t)$ proportional zur Zeit t sein sollte.
11. Erkläre, warum die Anfangswerte insbesondere im t - v -Diagramm nicht besonders gut passen!
12. Begründe, warum der Graph im t - x -Diagramm ein Parabelast sein sollte! Überlege, wie die Funktionsgleichung einer Vergleichs-Parabel lauten müsste, die ebenfalls ihren Scheitel im Ursprung hat und durch den Punkt geht, der zu Deinem Messpunkt ($1,0\text{s} / x(1,0\text{s})$) gehört.
13. Erstelle eine weitere Spalte, in der du die Funktionswerte der Vergleichsparabel berechnest. Erstelle dann ein weiteres Diagramm, in dem Du die Messwert-Parabel in blauer Farbe, die Vergleichsparabel in roter Farbe darstellst. Zeichne die Vergleichsparabel gestrichelt, falls die beiden Parabeln nahezu aufeinander fallen.
14. Die Beschleunigung a sollte bei dem Versuch eigentlich konstant und deutlich größer als der ermittelte Wert sein. Erkläre das! Welche Rolle spielt dabei insbesondere der Zeitmarkengeber, der 50-mal pro Sekunde auf den Papierstreifen hämmert?
15. In der Tabelle sind die (Mittel-)Werte der im Versuch gefundenen Beschleunigungen in Abhängigkeit von m und m_1 angegeben.

m in g	100	200	100	200	300	300
m_1 in g	10	10	20	20	20	30
$m + m_1$ in g	110	210	120	220	320	330
a in cm/s^2	45	24	75	62	45	70

Begründe, warum ohne Reibung $a_{\text{theoretisch}} = a_t = \frac{m_1}{m + m_1} \cdot g$ (mit $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) gelten sollte.

Prüfe mit einem weiteren Excel-Tabellenblatt, welchen Prozentsatz unser ermitteltes a von a_t erreicht. Erkläre die (unterschiedlichen) Abweichungen!