

Bewegungen rechnerisch analysieren – Übungsaufgaben zur Kinematik

Rainer Löffler

Illustrationen von Alexander Friedrich



© Ondrej Cech/Photodisc

Die quantitative Untersuchung von Bewegungsvorgängen stellt einen der wichtigsten physikalischen Sachverhalte dar. In diesem Beitrag machen sich Ihre Schülerinnen und Schüler mit den Grundlagen der Kinematik vertraut und lernen die für die Berechnungen nötigen Gleichungen kennen. Die vorliegende Einheit beinhaltet einen umfangreichen Fundus an Übungsaufgaben, mithilfe dessen die Lernenden ihre Bewegungsfähigkeiten in physikalischem Sinne trainieren können.

Bewegungen rechnerisch analysieren – Übungsaufgaben zur Kinematik

Mittelstufe, Oberstufe

Rainer Löffler

Illustrationen von Alexander Friedrich

Hinweise	1
M1 Geradlinig gleichförmige Bewegung	3
M2 Bewegung zweier Züge	7
Lösungen	8

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die wesentlichen Gleichungen zur Beschreibung von Bewegungen kennen. Dabei werden diese Gleichungen in spezifischen Aufgaben zur Kinematik geübt, wodurch es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht wird, die Gleichungen auf unterschiedliche Begebenheiten anzuwenden. Des Weiteren erhalten die Schülerinnen und Schüler einen ersten Einblick in die Erstellung und Auswertung von Bewegungsdiagrammen. Durch zahlreiche ausführliche Lösungen wird es den Lernenden zudem ermöglicht, alle Rechenschritte zu verstehen und nachzuvollziehen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Geradlinig gleichförmige Bewegung	M1	AB
Bewegung zweier Züge	M2	AB

Kompetenzprofil:

Inhalt: Berechnung von wesentlichen Größen der Kinematik, zeichnerische Bestimmung und Analyse von Bewegungsvorgängen mittels Bewegungsdiagrammen, Geschwindigkeit als zweidimensionale Bewegung

Medien: Taschenrechner

Kompetenzen: Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7)

© RAABE 2022

Erklärung zu den Symbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Tipps.	
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen die Lernenden einen Taschenrechner für die Lösung nutzen sollen.	

4. Mit der Echolotung wird die Meerestiefe bestimmt. Das kurze Schallsignal wird am Meeresboden reflektiert und erreicht nach einer Zeit von 1,6 s das Messgerät. Das Schiff ruht.

a) Berechnen Sie die Wassertiefe bei einer Meerestemperatur von 20 °C.

Hinweis: Die Schallgeschwindigkeit in Wasser beträgt bei 20 °C $c_w = 1484 \text{ m/s}$ und bei 0 °C $c_w = 1407 \text{ m/s}$.

b) Um welchen Betrag ändert sich die Wassertiefe bei einer Temperatur von 0 °C? Berechnen Sie diese Differenz.

c) Die Zeit von 1,6 s wird im Salz- und im Süßwasser gemessen. Ermitteln Sie, ob es sich in beiden Gewässern um die gleiche Wassertiefe handelt.

d) Erläutern Sie, wie bei einem fahrenden Schiff mit der Geschwindigkeit v die Meerestiefe zu berechnen ist. Beachten Sie dabei, dass das Schiff während des Schallimpulses seinen Ort ändert.

e) Berechnen Sie die Tiefe des Meeres für den Fall, dass die folgenden Daten vorliegen:

$$v_{\text{Schiff}} = 22 \text{ kn (Knoten)}$$

$$c_{\text{Schall}} = 1440 \text{ m/s}$$

$$t_{\text{Impuls}} = 8,4 \text{ s}$$

Hinweis: 1 kn = 1,85 km/h

5. Untersuchen Sie zeichnerisch und rechnerisch, ob die beiden nachfolgenden Messreihen eine gleichförmige Bewegung ergeben.

Fall 1

t in [s]	0	2	3,5	4,5	6	8,5
s in [m]	0	6,9	12,3	15,6	21	29,7

Fall 2

t in [s]	0	1,5	4	5,5	7	8,5
s in [m]	0	9,5	21	34,7	50	53,6