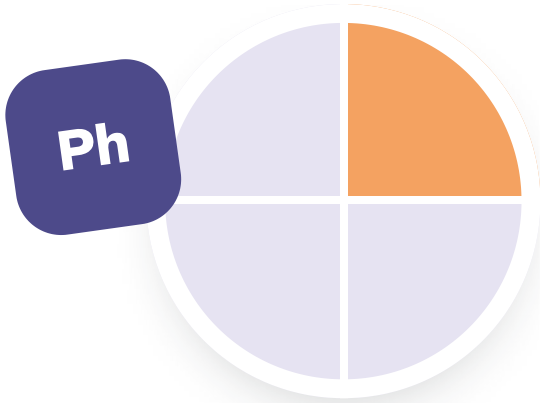
DYS+ Campus



Übungsheft · Physik · Klasse 11

Bewegungen beschreiben und messen

Erklärungen, 22 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich berechne Verschiebung, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Weg.
- Ich werte Bewegungsdiagramme aus.
- Ich rechne zum freien Fall und zum waagerechten Wurf.
- Ich beurteile Messreihen und Messunsicherheit.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/physik/bewegungen-beschreiben-und-messen/ort-weg-und-bezugspunkt

Kurz erklärt

Merksatz: Gleichmäßig beschleunigt: $v = v_0 + a \cdot t$ und $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$. Freier Fall: $a = g = 9{,}81\ m/s^2$. Waagerechter Wurf: $x = v_0 \cdot t$, $y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$.

Diagramm	Steigung	Fläche
t-s	v	–
t-v	a	s

Freier Fall aus 20 m

1. $t = \sqrt{(2 \cdot 20 : 9{,}81)}\ s \approx 2{,}0\ s$.
2. $v = g \cdot t \approx 9{,}81 \cdot 2{,}02\ m/s \approx 19{,}8\ m/s$.

Typischer Fehler: Die Fallzeit beim waagerechten Wurf hängt nur von der Höhe ab. Die Abwurfgeschwindigkeit ändert nur die Weite.

●○○ Basis

Größen und Gesetze anwenden

1 Rechne.

a) Aus der Ruhe mit $a = 3\ m/s^2$: Nach 4 s ist $v =$ _____ m/s.

b) Ein Körper bewegt sich von $x = 5$ m nach $x = 12$ m. $\Delta x =$ _____ m.

c) Bei $v = 5$ m/s konstant legt ein Körper in 6 s _____ m zurück.

d) Die Fallbeschleunigung beträgt $g =$ _____ m/s^2.

2 Wähle das richtige Wort.

a) Die Steigung im t-v-Diagramm ist die _____. ☐ **Geschwindigkeit** ☐ **Beschleunigung**

b) Die Verschiebung ist eine _____ Größe. ☐ **skalare** ☐ **vektorielle**

c) Die Fallzeit beim waagerechten Wurf hängt nur von der _____ ab. ☐ **Höhe** ☐ **Abwurfgeschwindigkeit**

d) Zur Auswertung einer Messreihe bildet man den _____. ☐ **Mittelwert** ☐ **Höchstwert**

●●○ Standard

Rechnen und prüfen

3 **Berechne.**

a) Ein Zug startet aus der Ruhe mit $a = 1{,}5\ m/s^2$. Wie groß sind v und s nach 10 s?

b) Ein Körper fällt aus 80 m Höhe frei. Wie lange fällt er und wie schnell ist er unten?

c) Ein Ball verlässt mit $v_0 = 3{,}0\ m/s$ einen Tisch der Höhe 1,25 m. Wie weit fliegt er?

d) Messwerte aus der Ruhe: t = 2 s mit s = 6,4 m und t = 3 s mit s = 14,4 m. Bestimme a durch Linearisieren.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Die Verschiebung ist immer gleich der zurückgelegten Strecke. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Im Vakuum fallen eine Feder und eine Kugel gleich schnell. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Der Weg bei gleichmäßiger Beschleunigung aus der Ruhe wächst linear mit der Zeit. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Ein Ausreißer in einer Messreihe wird geprüft und nicht einfach gelöscht. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

5 Werte eine Messreihe aus.

a) Fallzeiten 0,40 s; 0,44 s; 0,42 s: Mittelwert = _____ s.

b) Spannweite dieser Reihe = _____ s.

c) Bei 30 Bildern pro Sekunde dauern drei Bildabstände zusammen _____ s.

●●● Plus

Kombinieren und beurteilen

6 **Löse die Aufgaben.**

a) Kugel A fällt aus 1,8 m Höhe, Kugel B rollt mit 4 m/s waagerecht von dieser Höhe weg. Vergleiche die Fallzeiten und berechne die Weite von B.

b) Ein Auto fährt mit 20 m/s und bremst gleichmäßig mit $a = -4\ m/s^2$ bis zum Stillstand. Wie lange dauert das und wie lang ist der Bremsweg?

c) Warum liefert bei einer Videoauswertung eine längere Messstrecke ein genaueres v?

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich berechne Verschiebung, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Weg.	☐	☐	☐
Ich werte Bewegungsdiagramme aus.	☐	☐	☐
Ich rechne zum freien Fall und zum waagerechten Wurf.	☐	☐	☐
Ich beurteile Messreihen und Messunsicherheit.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Größen und Gesetze anwenden

1 Rechne.

a) **Aus der Ruhe mit a = 3 m/s²: Nach 4 s ist v = 12 m/s.**

→ v = a · t = 3 · 4.

b) **Ein Körper bewegt sich von x = 5 m nach x = 12 m. Δx = 7 m.**

→ 12 – 5.

c) **Bei v = 5 m/s konstant legt ein Körper in 6 s 30 m zurück.**

→ s = v · t.

d) **Die Fallbeschleunigung beträgt g = 9,81 m/s².**

→ Wert für alle Aufgaben.

2 Wähle das richtige Wort.

a) **Beschleunigung**

→ Δv : Δt.

b) **vektorielle**

→ Sie hat Betrag und Richtung.

c) **Höhe**

→ Senkrecht ist es ein freier Fall.

d) **Mittelwert**

→ Er gleicht Streuung aus.

●●○ Standard: Rechnen und prüfen

3 Berechne.

a) **v = 15 m/s; s = 75 m**

→ v = 1,5 · 10 = 15 m/s.

→ s = ½ · 1,5 · 10² = 0,5 · 1,5 · 100 = 75 m.

b) **t ≈ 4,0 s; v ≈ 39,6 m/s**

→ t = √(2 · 80 : 9,81) = √16,31 ≈ 4,04 s.

→ v = 9,81 · 4,04 ≈ 39,6 m/s.

c) **t ≈ 0,50 s; x ≈ 1,5 m**

→ t = √(2 · 1,25 : 9,81) = √0,255 ≈ 0,50 s.

→ x = 3,0 · 0,50 ≈ 1,5 m.

d) **s : t² = 1,6 m/s²; a = 3,2 m/s²**

→ 6,4 : 4 = 1,6 und 14,4 : 9 = 1,6.

→ Es gilt s : t² = ½ · a, also a = 2 · 1,6 = 3,2 m/s².

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Die Verschiebung ist Endort minus Anfangsort und kann kleiner als die Strecke sein.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Der Weg wächst quadratisch mit der Zeit: s = ½ · a · t².**

d) **Stimmt.**

5 **Werte eine Messreihe aus.**

a) **Fallzeiten 0,40 s; 0,44 s; 0,42 s: Mittelwert = 0,42 s.**

→ (0,40 + 0,44 + 0,42) : 3 = 1,26 : 3.

b) **Spannweite dieser Reihe = 0,04 s.**

→ 0,44 – 0,40.

c) **Bei 30 Bildern pro Sekunde dauern drei Bildabstände zusammen 0,10 s.**

→ 3 : 30 s.

●●● Plus: Kombinieren und beurteilen

6 **Löse die Aufgaben.**

a) **Beide fallen etwa 0,61 s lang; B fliegt etwa 2,4 m weit.**

→ $t = \sqrt{(2 \cdot 1{,}8 : 9{,}81)} = \sqrt{0{,}367} \approx 0{,}61$ s für beide.

→ $x = 4 \cdot 0{,}61 \approx 2{,}4$ m.

b) **t = 5 s; s = 50 m**

→ t = 20 : 4 = 5 s.

→ $s = 20 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 100 - 50 = 50$ m.

c) **Die Zeitunsicherheit von etwa einem Bildabstand macht dann einen kleineren Anteil der gemessenen Zeit aus.**

→ Denke an die relative Unsicherheit Δt : t.