

Physik * Jahrgangsstufe 7 * Aufgabe zur Bewegung mit konstanter Beschleunigung

1. Eine zunächst ruhende Kugel rollt eine schiefe Ebene hinab.
Pro Sekunde nimmt dabei die Geschwindigkeit um $0,40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ zu. Nach 3,5 Sekunden erreicht die Kugel das untere Ende der Bahn.



- Wie groß ist die konstante Beschleunigung der Kugel?
- Wie groß ist die Geschwindigkeit der Kugel nach 3,5 Sekunden?
- Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit der Kugel beim Herabrollen?
Welche Wegstrecke hat die Kugel also beim Herabrollen zurückgelegt?

2. Ein Auto beschleunigt in 5,0s von 0 auf 72 km/h.



- Wie groß ist die (mittlere) Beschleunigung des Autos in diesen 5,0 Sekunden?
- Zeichne ein t-v-Diagramm!
Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit des Autos während der 5,0 Sekunden?
- Welche Wegstrecke hat das Auto während der 5,0 Sekunden zurückgelegt?
Wie kann die mittlere Geschwindigkeit beim Lösen dieser Aufgabe helfen?

3. Ein Rennauto beschleunigt 5,0s mit einer mittleren Beschleunigung von $8,0 \text{ m/s}^2$.



- Welche Endgeschwindigkeit hat das Rennauto nach diesen 5,0 Sekunden?
- Mit welcher mittleren Geschwindigkeit fährt das Rennauto während dieser 5,0 Sekunden?
Welche Wegstrecke legt das Rennauto dabei zurück?

4. Auf der Erde fallen alle Gegenstände – falls man den Luftwiderstand vernachlässigen kann – mit der gleichen Beschleunigung nach unten.

Diese so genannte Erdbeschleunigung erhält einen eigenen Buchstaben zugordnet, nämlich $a_{\text{Erde}} = g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

[Man nennt g auch die Fallbeschleunigung oder den Ortsfaktor auf der Erde.]

Peter lässt einen Stein von einer Brücke senkrecht nach unten in einen Fluss fallen.
Mit seinem Handy misst er die Fallzeit und diese beträgt 2,3 Sekunden.

- Mit welcher Geschwindigkeit taucht der Stein in das Wasser ein?
- Welche mittlere Geschwindigkeit hat der Stein während des freien Falls?
Aus welcher Höhe über dem Wasser hat Peter den Stein fallen gelassen?



Physik * Jahrgangsstufe 7 * Aufgabe zur Bewegung mit konstanter Beschleunigung
Lösungen

1. a) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,40 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,0 \text{s}} = 0,40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

b) $v = \Delta v = a \cdot \Delta t = 0,40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,5 \text{s} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c) $\bar{v} = (v_{\text{Ende}} + v_{\text{Anfang}}) : 2 = (1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}) : 2 = 0,70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$s = \bar{v} \cdot \Delta t = 0,70 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,5 \text{s} = 2,45 \text{m} \approx 2,5 \text{m}$



2. a) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{72 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{5,0 \text{s}} = \frac{72 \cdot \frac{1000 \text{m}}{3600 \text{s}}}{5,0 \text{s}} =$ b)

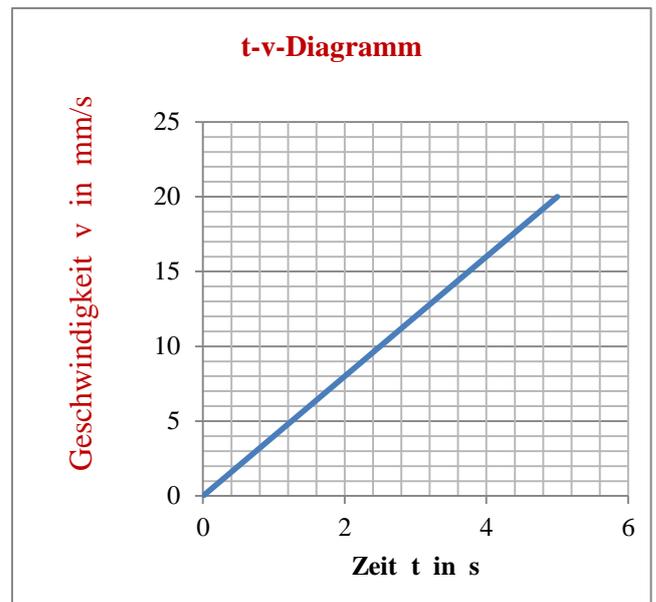
$\frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5,0 \text{s}} = 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

b) Die mittlere Geschwindigkeit beträgt

$\bar{v} = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c) Das Auto legt eine Wegstrecke von

$x = \bar{v} \cdot \Delta t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5,0 \text{s} = 50 \text{m}$ zurück.



3. a) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \cdot \Delta t = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,0 \text{s} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Nach 5,0 s beträgt die Endgeschwindigkeit des Rennautos 40 m/s (= 144 km/h).

b) Die mittlere Geschwindigkeit während der 5,0 s beträgt 20 m/s.

Für die zurückgelegte Wegstrecke gilt daher $x = \bar{v} \cdot \Delta t = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5,0 \text{s} = 100 \text{m}$.



4. a) $g = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = g \cdot \Delta t = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,3 \text{s} = 22,54 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 23 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Der Stein taucht mit einer Geschwindigkeit von 23 m/s in das Wasser ein.

b) Die mittlere Geschwindigkeit während der 2,3 s beträgt $(23 \text{ m/s}) : 2 = 11,5 \text{ m/s}$.

Für die Fallhöhe h gilt daher $h = \bar{v} \cdot \Delta t = 11,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2,3 \text{s} = 26,45 \text{m} \approx 26 \text{m}$.

