

Bewegung

Aufgabennummer: A_273

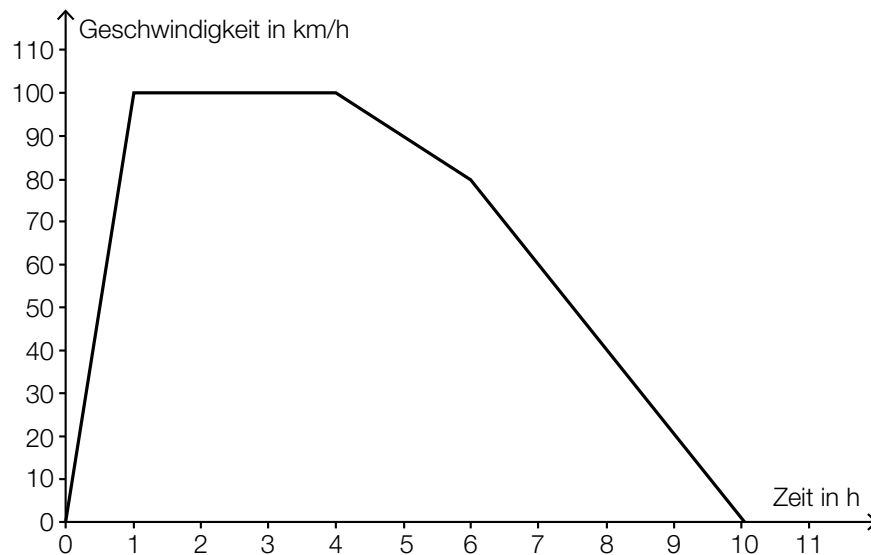
Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Mithilfe von mathematischen Modellen lassen sich Bewegungsvorgänge beschreiben.

a) Die nachstehende Grafik zeigt das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm einer Autofahrt.



- Berechnen Sie denjenigen Flächeninhalt, den der Funktionsgraph mit der horizontalen Achse einschließt.
- Interpretieren Sie, welcher physikalischen Größe dieser Flächeninhalt entspricht.

b) Der Verlauf der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs auf einer bestimmten Strecke kann durch die folgende Funktion beschrieben werden:

$$v(t) = -0,002 \cdot t^4 + 0,3 \cdot t^3 - 10 \cdot t^2 + 106 \cdot t \quad \text{mit } 0 \leq t \leq 30$$

t ... Zeit in min

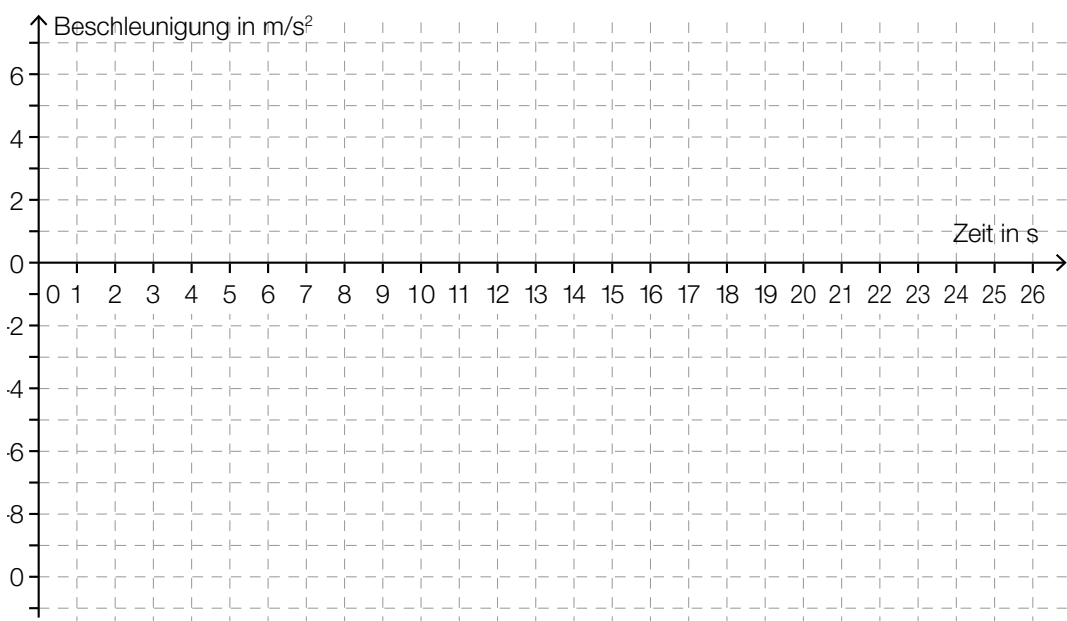
$v(t)$... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/min

Bis zur Zeit t_1 legt das Fahrzeug einen Weg von 2645 m zurück.

- Stellen Sie eine Gleichung zur Berechnung der Zeit t_1 auf.
- Berechnen Sie die Zeit t_1 .

- c) Ein Motorradfahrer beschleunigt gleichmäßig in 5 Sekunden aus dem Stillstand auf eine Geschwindigkeit von 30 m/s. Die nächsten 10 Sekunden fährt er mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 m/s. Danach muss er auf eine Geschwindigkeit von 10 m/s abbremsen und benötigt dafür 2 Sekunden. 5 Sekunden lang kann er diese Geschwindigkeit beibehalten, um anschließend in 2 Sekunden auf Stillstand abzubremsen. Die Bremsvorgänge erfolgen gleichmäßig.

– Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem das zugehörige Beschleunigung-Zeit-Diagramm ein.



- d) Nur eine der folgenden beiden Abbildungen stellt das Weg-Zeit-Diagramm eines bewegten Objekts dar.

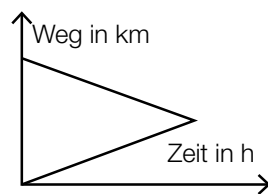


Abbildung 1

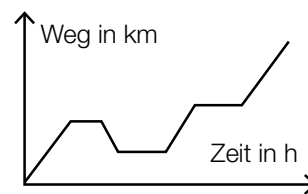


Abbildung 2

– Argumentieren Sie, welche der beiden Abbildungen keinen Funktionsgraphen darstellt.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) Berechnung des Flächeninhalts:

$$\frac{1 \cdot 100}{2} + 3 \cdot 100 + \frac{(100 + 80) \cdot 2}{2} + \frac{4 \cdot 80}{2} = 690$$

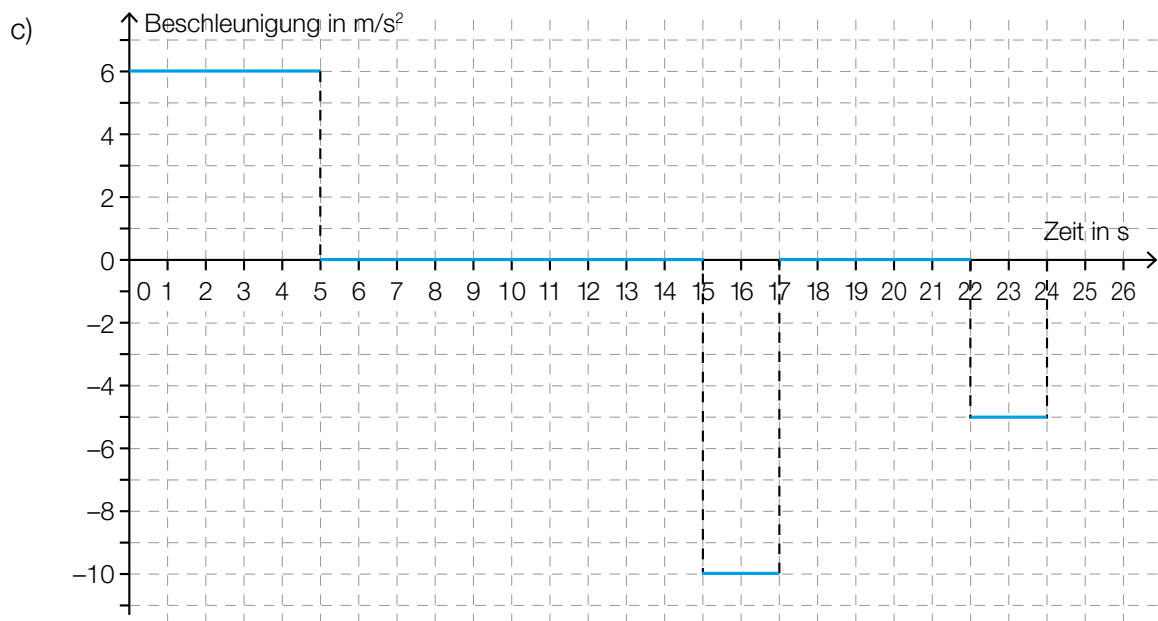
Der Flächeninhalt unter der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion entspricht dem zurückgelegten Weg. Das Auto legt einen Weg von 690 km zurück.

b) $\int_0^{t_1} v(t) dt = 2645$

Lösung der Gleichung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 9,907\dots$$

Nach rund 9,91 Minuten hat das Fahrzeug einen Weg von 2645 m zurückgelegt.



d) Abbildung 1 stellt keinen Funktionsgraphen dar, da eine Funktion eine eindeutige Zuordnung ist. In Abbildung 1 gibt es aber Zeitpunkte, denen 2 Wege zugeordnet werden.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 4 Analysis
- d) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge
- d) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) A Modellieren und Transferieren
- d) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) —
- d) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) schwer
- d) leicht

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 1
- d) 1

Thema: Sonstiges

Quellen: —