

Motorrad

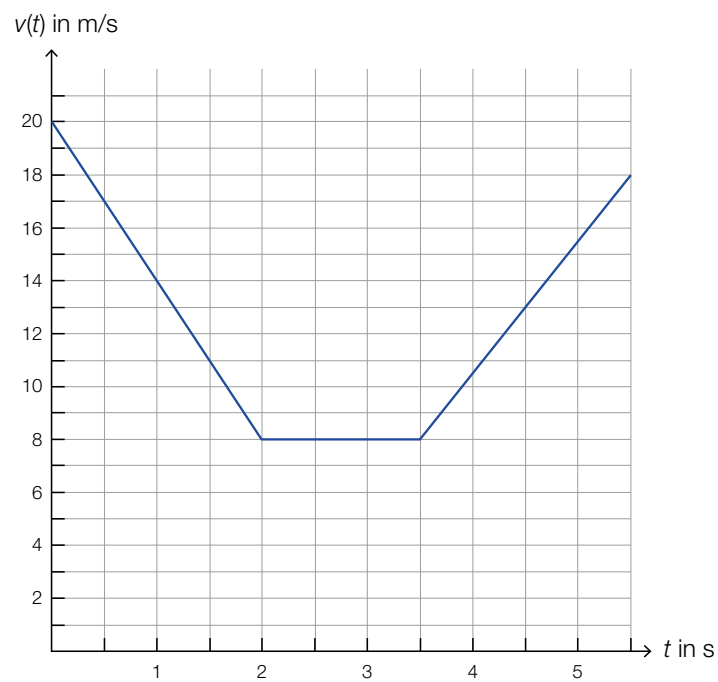
Aufgabennummer: A_167

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Der nachstehende Graph zeigt ein vereinfachtes Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines 5,5 s dauernden Ausschnitts einer Motorradfahrt.



a) – Beschreiben Sie die dargestellte Fahrt des Motorrads in Worten.

– Kreuzen Sie das zum Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm passende Weg-Zeit-Diagramm an. [1 aus 5]

	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		

b) – Dokumentieren Sie in Worten, wie Sie mithilfe des Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms die Strecke ermitteln können, die das Motorrad innerhalb der dargestellten 5,5 s zurückgelegt hat.

c) – Berechnen Sie die mittlere Beschleunigung des Motorrads im Zeitintervall [0; 5,5].

d) Die Kraft, die auf einen Motorradfahrer beim Durchfahren einer Kurve mit dem Radius r wirkt, kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$F = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

F ... Kraft in Newton (N)

m ... Masse in kg

v ... Geschwindigkeit in m/s

r ... Kurvenradius in m

Durch das „Schneiden“ der Kurve kann man den Kurvenradius vergrößern und damit bei gleichbleibender Kraft die Kurve schneller durchfahren.

– Geben Sie an, wie sich der Kurvenradius ändern muss, damit die Kurve bei gleichbleibender Kraft mit doppelt so großer Geschwindigkeit durchfahren werden kann.

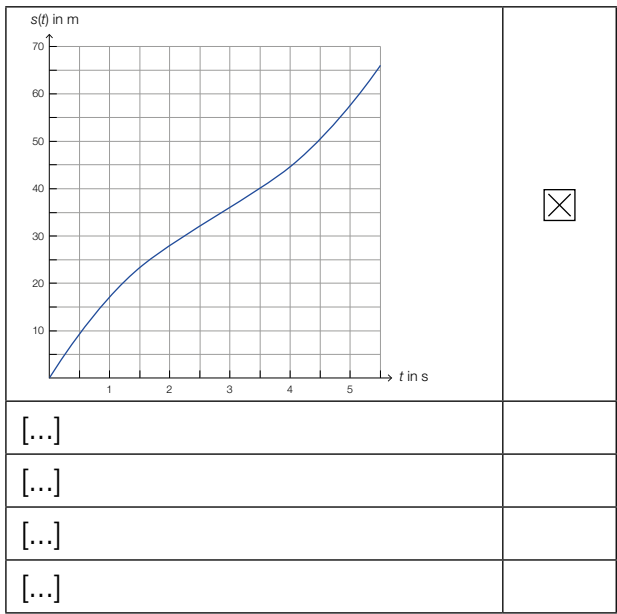
– Zeigen Sie anhand der Formel, dass Ihre Behauptung stimmt.

Hinweis zur Aufgabe:

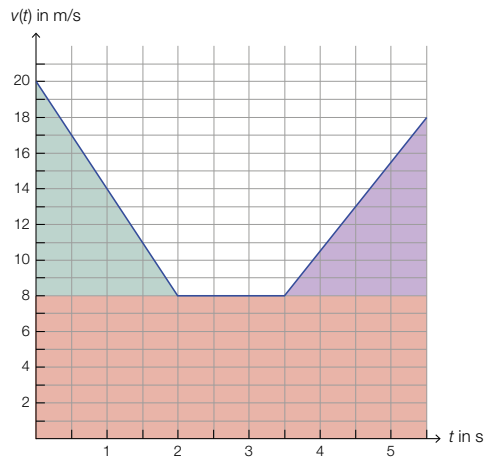
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) Das Motorrad bremst in den ersten 2 s gleichmäßig von 20 m/s auf 8 m/s ab, fährt 1,5 s mit konstanter Geschwindigkeit von 8 m/s weiter und beschleunigt schließlich wieder gleichmäßig auf 18 m/s innerhalb von 2 s.



b) Der zurückgelegte Weg entspricht der Fläche unter der Geschwindigkeitsfunktion. Diese Fläche kann wie, in der nebenstehenden Skizze dargestellt, in 2 Dreiecke und ein Rechteck zerlegt werden.
(Auch die Beschreibung der Berechnung mithilfe des Integrals ist als richtig zu werten).



c) $\bar{a} = \frac{18 - 20}{5,5 - 0} = -0,363... \approx -0,36$
 Die mittlere Beschleunigung beträgt rund $-0,36 \text{ m/s}^2$.

d) Um die Geschwindigkeit v verdoppeln zu können, muss der Kurvenradius r um den Faktor 4 vergrößert werden.
 Verdoppelt man in der Formel die Geschwindigkeit von v auf $2 \cdot v$ und vervierfacht zugleich den Kurvenradius von r auf $4 \cdot r$, so erhält man dieselbe Kraft wie zuvor:

$$F = m \cdot \frac{(2 \cdot v)^2}{4 \cdot r} = m \cdot \frac{4 \cdot v^2}{4 \cdot r} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 4 Analysis
- d) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

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

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —
- d) D Argumentieren und Kommunizieren

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Physik

Quellen: —