

# Motorrad

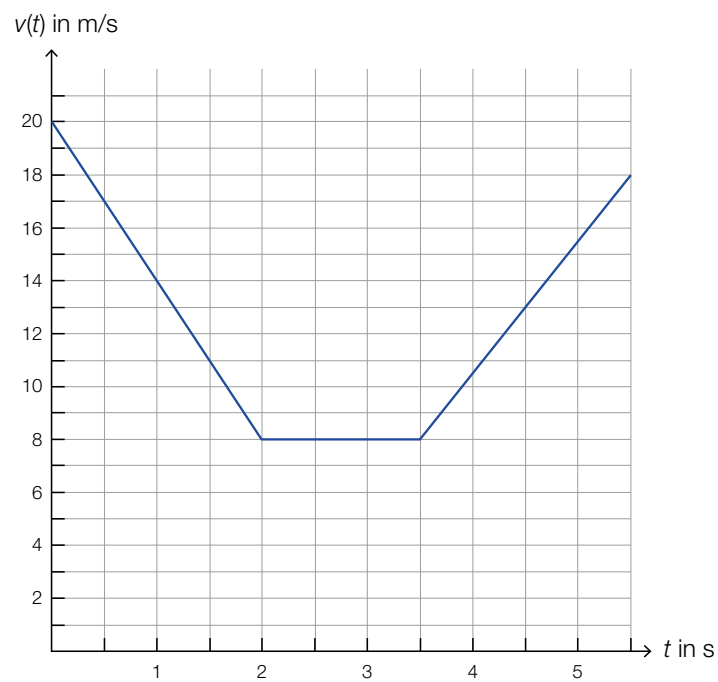
Aufgabennummer: A\_167

Technologieeinsatz:

möglich

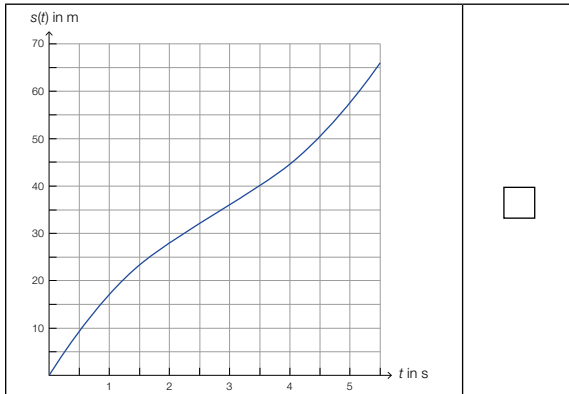
erforderlich

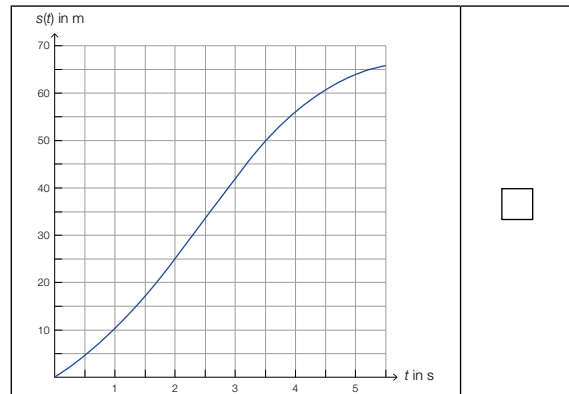
Der nachstehende Graph zeigt ein vereinfachtes Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines 5,5 s dauernden Ausschnitts einer Motorradfahrt.

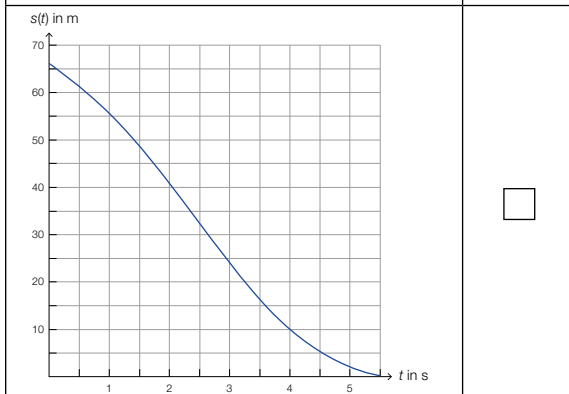


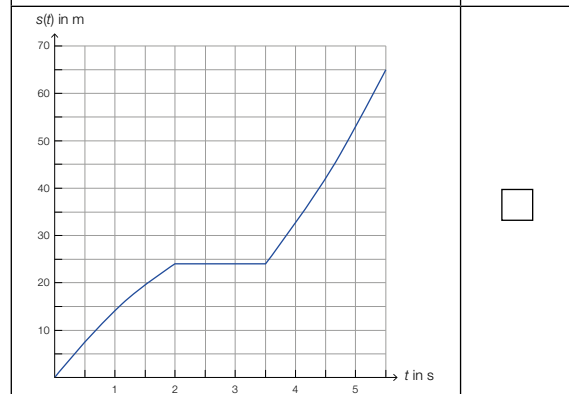
a) – Beschreiben Sie die dargestellte Fahrt des Motorrads in Worten.

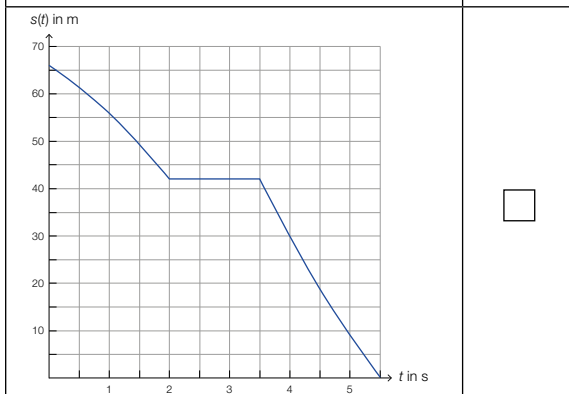
– Kreuzen Sie das zum Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm passende Weg-Zeit-Diagramm an. [1 aus 5]











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, um welchen Faktor der Kurvenradius vergrößert werden muss, damit die Kurve bei gleichbleibender Kraft mit doppelt so großer Geschwindigkeit durchfahren werden kann.

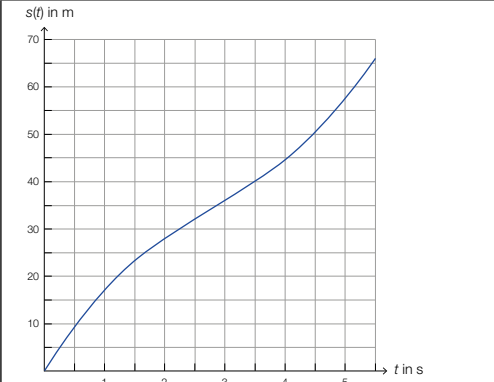
– Zeigen Sie anhand der Formel, dass Ihre Behauptung stimmt.

*Hinweis zur Aufgabe:*

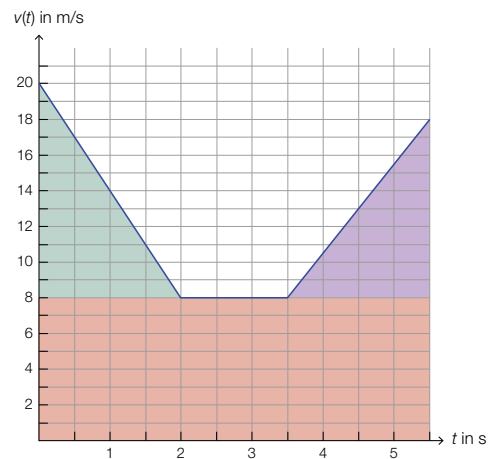
*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.*

## 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.

	<input type="checkbox"/>
[...]	
[...]	
[...]	
[...]	

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:** —