

Fahrradrennen

Aufgabennummer: B_251

Technologieeinsatz:

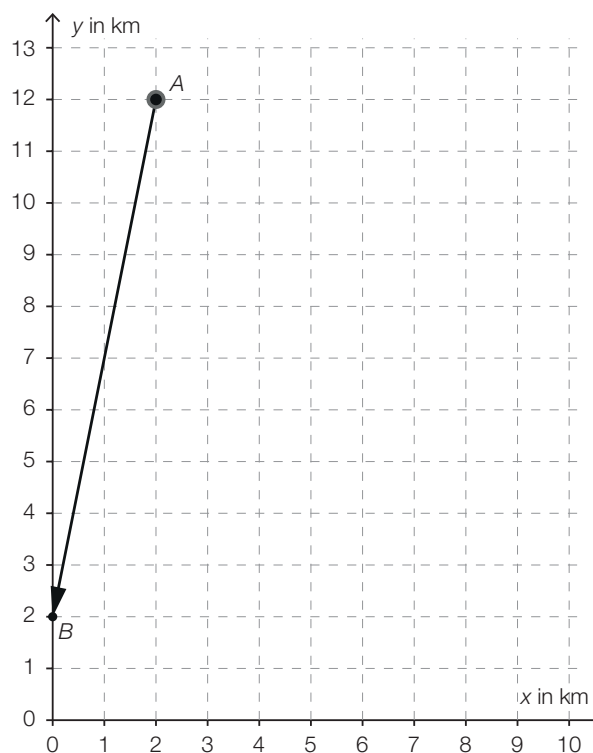
möglich ☐

erforderlich ☒

Es findet ein Fahrradrennen statt.

- a) Die Rennstrecke führt geradlinig von A über B nach C. C hat die Koordinaten $(8|y_C)$. Die Richtung von B nach C ist durch den Vektor $\begin{pmatrix} 2 \\ 1,5 \end{pmatrix}$ gegeben.

- Berechnen Sie die Länge des Weges von A nach B.
- Zeichnen Sie den Punkt C in die nebenstehende Grafik ein.
- Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $-(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC})$ berechnet wird.



- b) Auf der Rennstrecke befindet sich ein gerades Straßenstück mit 10 % Gefälle.

- Erklären Sie mithilfe des Steigungsbegriffes, was „10 % Gefälle“ bedeutet.
- Berechnen Sie den Neigungswinkel des Straßenstücks.

- c) Der zurückgelegte Weg einer Rennfahrerin wird bei einem Bremsmanöver gemessen.

t in s	1	3	5
s in m	10,17	23,73	28,25

t ... Zeit in Sekunden (s)

$s(t)$... zurückgelegter Weg zum Zeitpunkt t in Metern (m)

Der zurückgelegte Weg kann durch eine quadratische Funktion s mit $s(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$ beschrieben werden.

- Erstellen Sie mithilfe der gegebenen Messwerte ein Gleichungssystem zur Berechnung der Parameter a , b und c .
- Lösen Sie dieses Gleichungssystem.
- Berechnen Sie mithilfe der Funktion s die mittlere Geschwindigkeit im Zeitintervall $[2; 4]$.
- Erklären Sie, welche Größe mit der 1. Ableitung der Funktion s zum Zeitpunkt $t = 3$ berechnet werden kann.

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.

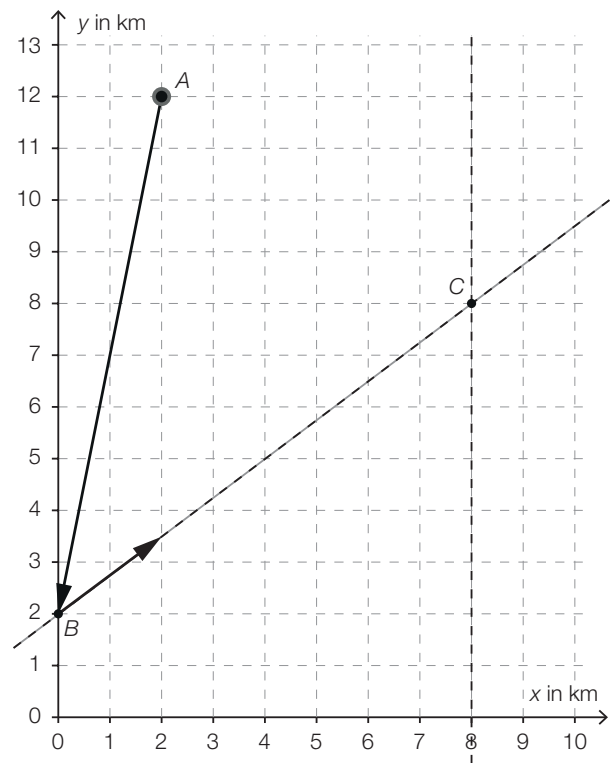
Möglicher Lösungsweg

a) $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{2^2 + 10^2} = 10,20$

Die Länge der Strecke vom Punkt A zum Punkt B beträgt 10,2 km.

Man berechnet den Vektor $\overrightarrow{CA}$ (Länge und Richtung der geradlinigen Verbindung von C nach A).

Eine grafische Erklärung im Koordinatensystem ist ebenfalls zulässig.



- b) Die Steigung gibt das Verhältnis der vertikalen zur horizontalen Distanz an. Ein Gefälle von 10 % bedeutet, dass pro 100 m in horizontaler Richtung die Straße um 10 Höhenmeter fällt.

$$\arctan(0,1) \approx 5,71$$

Der Neigungswinkel der Straße beträgt ca. $5,71^\circ$.

- c) Das Einsetzen der Messwerte in die Funktion liefert die folgenden 3 Gleichungen:

$$\text{I: } 10,17 = a + b + c$$

$$\text{II: } 23,73 = a \cdot 9 + b \cdot 3 + c$$

$$\text{III: } 28,25 = a \cdot 25 + b \cdot 5 + c$$

Durch Lösen mit Technologieeinsatz erhält man die folgenden Koeffizienten:

$$a = -1,13 \quad b = 11,3 \quad c = 0$$

$$s(t) = -1,13 \cdot t^2 + 11,3 \cdot t$$

$$\text{mittlere Geschwindigkeit in m/s: } \frac{\Delta s(t)}{\Delta t} = \frac{s(4) - s(2)}{2} = 4,52$$

Die 1. Ableitung an der Stelle $t = 3$ gibt die Momentangeschwindigkeit der Rennfahrerin zu diesem Zeitpunkt an.

Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 5 Stochastik

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) B Operieren und Technologieeinsatz, D Argumentieren und Kommunizieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) leicht
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 2
- c) 4

Thema: Sport

Quellen: —