

Linienbus

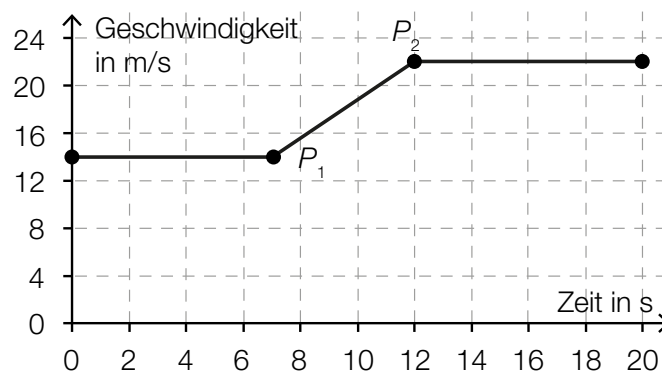
Aufgabennummer: B_070

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Die nachstehende Abbildung zeigt das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm der Bewegung eines Busses.



- a) – Beschreiben Sie die 3 verschiedenen Bewegungsabläufe hinsichtlich der Geschwindigkeit des Busses.
- Berechnen Sie denjenigen Weg, den der Bus in den ersten 20 Sekunden zurücklegt.
- b) – Stellen Sie eine Gleichung der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion v im Bereich von P_1 bis P_2 auf.
- Erstellen Sie das Beschleunigung-Zeit-Diagramm für das Intervall $[0 \text{ s}; 20 \text{ s}]$.
- c) Der Geschwindigkeitsverlauf in Abhängigkeit von der Zeit t im Bereich von P_1 bis P_2 soll durch eine Funktion der Form $v(t) = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d$ angenähert werden, deren Graph durch die Punkte P_1 und P_2 verläuft. Zu den Zeitpunkten $t = 7 \text{ s}$ und $t = 12 \text{ s}$ ist die Beschleunigung null.
- Stellen Sie die zur Bestimmung der Koeffizienten a , b , c und d benötigten Bedingungen auf.
- Geben Sie das entstehende Gleichungssystem in Matrixform an.
- Berechnen Sie die Koeffizienten a , b , c und d der Funktion v .

- d) In den Bussen einer bestimmten Linie soll die Auslastung überprüft werden. Die Anzahl der Passagiere pro Bus ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 44$ Personen und der Standardabweichung $\sigma = 12$ Personen. In 25 Bussen wird eine Überprüfung der Passagieranzahl durchgeführt.
- Ermitteln Sie den zum Erwartungswert symmetrischen Zufallsstrebereich, in dem der Stichprobenmittelwert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.
 - Argumentieren Sie, wie sich der Stichprobenumfang ändern muss, wenn sich die Breite des 95-%-Zufallsstrebereichs halbieren soll.

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) Intervall [0 s; 7 s]: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit von 14 m/s
(gleichförmige Bewegung)
Intervall [7 s; 12 s]: (gleichförmig) beschleunigte Bewegung
Intervall [12 s; 20 s]: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit von 22 m/s
(gleichförmige Bewegung)

Der zurückgelegte Weg entspricht der Fläche unter dem Graphen der Funktion v .

$$s_1 = 14 \cdot 7 = 98$$

$$s_2 = \frac{14 + 22}{2} \cdot 5 = 90$$

$$s_3 = 22 \cdot 8 = 176$$

$$s_{\text{gesamt}} = s_1 + s_2 + s_3 = 364 \text{ m}$$

- b) $v(t) = k \cdot t + d$

$$k = \frac{22 - 14}{12 - 7} = 1,6$$

$$d = 14 - 1,6 \cdot 7 = 2,8$$

$$v(t) = 1,6 \cdot t + 2,8$$

- c) I: $v(7) = 14$
II: $v(12) = 22$
III: $v'(7) = 0$
IV: $v'(12) = 0$

$$\begin{pmatrix} 343 & 49 & 7 & 1 \\ 1728 & 144 & 12 & 1 \\ 147 & 14 & 1 & 0 \\ 432 & 24 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 \\ 22 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Berechnen der Koeffizienten mittels Technologieeinsatz:

$$a = -0,128; b = 3,648; c = -32,256; d = 104,944$$

- d) zweiseitigen 95%-Zufallsstrebereich mithilfe der Normalverteilung bestimmen:

$$44 \pm z_{0,975} \cdot \frac{12}{\sqrt{25}}$$

$$z_{0,975} = 1,959\dots$$

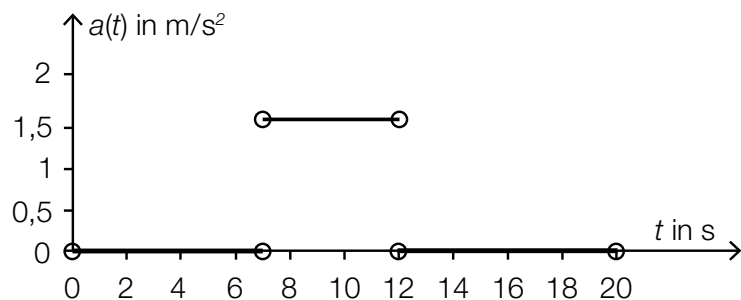
Daraus ergibt sich folgender Zufallsstrebereich:

[39; 49] (Intervallgrenzen gerundet auf Ganze)

Die Breite des Zufallsstrebereichs ist $b = 2 \cdot z_{0,975} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Um b zu halbieren, müsste der Stichprobenumfang n vervierfacht werden, weil

$$\frac{b}{2} = 2 \cdot z_{0,975} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{4 \cdot n}}$$



Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analysis
- d) 5 Stochastik

Nebeninhaltsdimension:

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

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) A Modellieren und Transferieren
- d) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) —
- c) B Operieren und Technologieeinsatz
- d) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

Punkteanzahl:

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

- a) 2
- b) 2
- c) 4
- d) 2

Thema: Sonstiges

Quellen: —