

Roboter

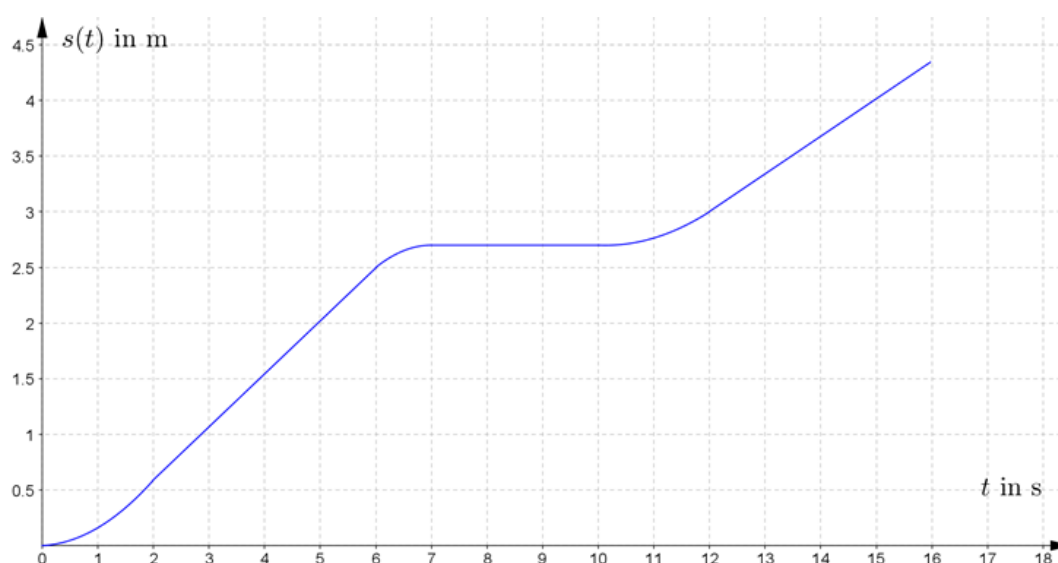
Aufgabennummer: B_108

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Die nachstehende Grafik stellt in einem Weg-Zeit-Diagramm die Bewegung eines Industrieroboters in einer Produktionshalle dar.



- Beschreiben Sie den Unterschied der Bewegungen des Industrieroboters in Bezug auf die Geschwindigkeit in den Intervallen $[0 \text{ s}; 2 \text{ s}]$ und $[6 \text{ s}; 7 \text{ s}]$.
 – Bestimmen Sie die Intervalle, in denen die Beschleunigung des Industrieroboters gleich null ist.
- Berechnen Sie die mittlere Änderungsrate im Intervall $[0 \text{ s}; 15 \text{ s}]$.
 – Erklären Sie, welche Größe der Bewegung durch diese mittlere Änderungsrate beschrieben wird.
- Ein Roboter legt mit konstanter Geschwindigkeit von $1,2 \text{ m/s}$ eine Strecke von 6 m zurück. Anschließend steigert er seine Geschwindigkeit mit einer Beschleunigung von:

$$a(t) = 1,4 \cdot t$$

t ... Zeit in Sekunden

$a(t)$... Beschleunigung in Abhängigkeit von der Zeit t in m/s^2

- Stellen Sie die Funktionsgleichung der Geschwindigkeits-Zeit-Funktion für den durch die Gleichung angegebenen Beschleunigungsvorgang auf.
- Stellen Sie die Funktionsgleichung der zugehörigen Weg-Zeit-Funktion für den beschriebenen Beschleunigungsvorgang auf.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) Im Intervall [0 s; 2 s] beschleunigt der Roboter positiv, d. h., er wird schneller, im Intervall [6 s; 7 s] beschleunigt er negativ, d. h., er bremst ab.

Im Intervall [2 s; 6 s] sowie im Intervall [12 s; 16 s] bewegt sich der Roboter mit konstanter Geschwindigkeit. Im Intervall [7 s; 10 s] befindet sich der Roboter im Stillstand. In beiden Situationen ist die Beschleunigung null.

- b) Berechnung: $\bar{v} = \frac{4 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 0,2\bar{6} \text{ m/s} \approx 0,27 \text{ m/s}$

Die mittlere Änderungsrate ist die mittlere Geschwindigkeit des Roboters im gegebenen Intervall.

- c) Anfangsbedingungen: $v(0) = 1,2 \text{ m/s}$, $s(0) = 6 \text{ m}$

möglicher Ansatz mittels Integration: $v(t) = \int 1,4t \, dt = 0,7 \cdot t^2 + C_1$

Einsetzen der Anfangsbedingung $v(0) = 1,2 \text{ m/s}$:

$$v(0) = 0,7 \cdot 0 + C_1 = 1,2 \Rightarrow C_1 = 1,2$$

$$v(t) = 0,7 \cdot t^2 + 1,2$$

$v(t)$ kann auch mit elementaren Formeln aufgefunden werden.

$$s(t) = \int v(t) \, dt = \int (0,7 \cdot t^2 + 1,2) \, dt = \frac{0,7 \cdot t^3}{3} + 1,2 \cdot t + C_2$$

Einsetzen der Anfangsbedingung $s(0) = 6 \text{ m}$:

$$s(0) = \frac{0,7 \cdot 0^3}{3} + 1,2 \cdot 0 + C_2 = 6 \Rightarrow C_2 = 6$$

Somit ergibt sich als Funktionsgleichung für den Weg s :

$$s(t) = \frac{0,7 \cdot t^3}{3} + 1,2 \cdot t + 6$$

Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Physik

Quellen: —