

- 19** Bewegung zweier Körper mit konstanter Geschwindigkeit und konstanter Beschleunigung und unterschiedlichen Startpunkten.

Ein Auto (Auto 1) befindet sich am Startpunkt $s_{01} = 40,0 \text{ m}$ und beschleunigt ab dem Zeitpunkt $t=0$ aus dem Stand heraus mit einer Beschleunigung des Betrages $a_1 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Ab dem gleichen Zeitpunkt fährt ein zweites Auto (Auto 2) mit einer konstanten Geschwindigkeit des Betrages $v_{02} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ vom Startpunkt s_{02} aus.

- 19.1** Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 nach dem Start zu überholen (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)
- 19.2** Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 gerade noch einholen zu können, ohne aber Auto 1 zu überholen (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)
- 19.3** Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 nicht mehr ein- bzw. überholen zu können (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)

A+

Unter Prüfungsbedingungen sollten Sie diese Aufgabe in etwa 20 Minuten gelöst haben.



Musterlösung zu 01-19

19 Bewegung zweier Körper mit konstanter Geschwindigkeit und konstanter Beschleunigung und unterschiedlichen Startpunkten.

Ein Auto (Auto 1) befindet sich am Startpunkt $s_{01} = 40,0 \text{ m}$ und beschleunigt ab dem Zeitpunkt $t=0$ aus dem Stand heraus mit einer Beschleunigung des Betrages $a_1 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Ab dem gleichen Zeitpunkt fährt ein zweites Auto (Auto 2) mit einer konstanten Geschwindigkeit des Betrages $v_{02} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ vom Startpunkt s_{02} aus.

**Lesen Sie den ganze
Text sehr genau durch**

- 19.1** Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 nach dem Start zu überholen (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)

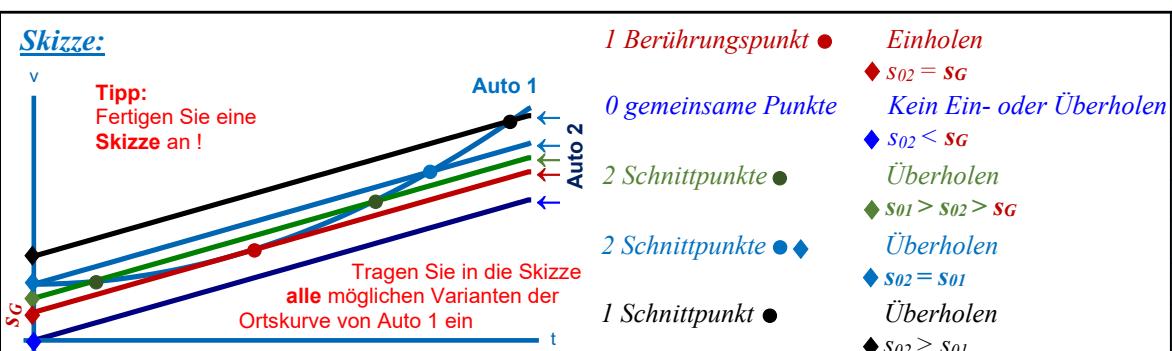
19.2 Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 gerade noch einholen zu können, ohne aber Auto 1 zu überholen (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)

19.3 Geben Sie durch Berechnung an, an welchen Startpunkten Auto 2 starten muss, um Auto 1 nicht mehr ein- bzw. überholen zu können (als Ergebnis Intervall für s_{02} angeben)

Tip: Fertigen Sie auf einem Nebenblatt (Konzeptpapier) zu den einzelnen Teilaufgaben kurze Skizzen der jeweiligen t-s-Diagramme an.

Achtung:
Auto 1 wird überholt
Auto 2 überholt!

Skizze !



19.1 / 19.2 / 19.3

$$\text{Geg.: } s_{0I} = 40,0 \text{ m} \quad v_{0I} = 0 \quad a_I = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_{02} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a_2 = 0$$

Tipp:
Bearbeiten Sie hier die drei Teilaufgaben gemeinsam, da sich 17.1 und 17.3 auf 17.2 beziehen (Berechnung von s_c)

Rechnung

$$40,0 \text{ m} + \frac{2,5 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = s_{02} + 10 \frac{m}{s} \cdot t$$

$$40,0 \text{ m} + \frac{2,5 \frac{m}{s^2} t^2}{2} - s_{02} - 10 \frac{m}{s} \cdot t = 0 \quad \rightarrow \quad (40,0 \text{ m} - s_{02}) - 10 \frac{m}{s} \cdot t + 1,25 \frac{m}{s^2} \cdot t^2 = 0$$

Unabhängige Variable

in MNE

$$t_{12} = \frac{10 \frac{m}{s} - \sqrt{\left(10 \frac{m}{s}\right)^2 + 4 \cdot (40,0 \text{ m} - s_{02}) \frac{1}{2} 2,5 \frac{m}{s^2}}}{2,5 \frac{m}{s^2}} = \frac{10 \frac{m}{s} - \sqrt{D}}{2,5 \frac{m}{s^2}}$$

$$s_{02} = s_G = \frac{2 \cdot 2,5 \frac{m}{s^2} 40,0 m - (10 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot (-2,5 \frac{m}{s^2})} = \underline{\underline{20 \text{ m}}}$$

Diskrimante $D \left\{ \begin{array}{l} > 0: \text{Zwei Schnittpunkt} \\ = 0: \text{Einen Berührungspunkt} \\ < 0: \text{Keinen gemeinsamen Punkt} \end{array} \right.$

- Überholen für $20 \text{ m} < s_{02} < 40 \text{ m}$
- Einholen für $s_G = \underline{\underline{s_{02} = 20 \text{ m}}}$
- kein Ein- oder Überholen
für $s_{02} \leq 20 \text{ m}$

Nicht gefragt:

Bei $s_{02} = s_{01} = 40$ m starten Auto 1 und Auto 2 vom gleichen Ortspunkt aus – hier kann zum Zeitpunkt $t = 0$ nicht von einem Überholvorgang gesprochen werden (**Fragestellung!**)!

Bei $s_{02} > s_{01} = 40$ m wird Auto 1 nicht mehr von Auto 2 überholt werden (Fragestellung)!

Aus Skizze