

Winterliche Fahrbahnverhältnisse im Straßenverkehr*

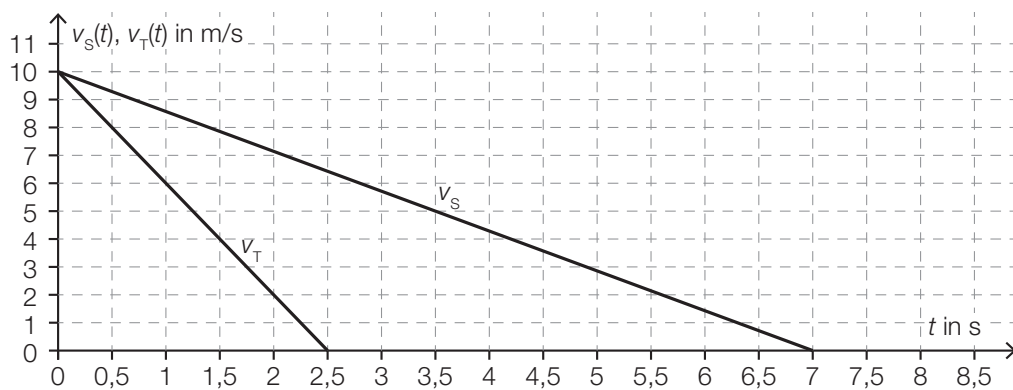
Aufgabennummer: A_143

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

- a) Die Bremswege eines PKW auf schneebedeckter sowie auf trockener Fahrbahn werden miteinander verglichen.
Das nachstehende Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm zeigt modellhaft den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit v_s auf schneebedeckter Fahrbahn sowie den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit v_t auf trockener Fahrbahn vom Reagieren der Bremse bis zum Stillstand des PKW.



- 1) Ermitteln Sie mithilfe des obigen Diagramms die (negative) Beschleunigung auf schneebedeckter Fahrbahn.

Der Bremsweg ist diejenige Strecke, die der PKW vom Reagieren der Bremse ($t = 0$) bis zum Stillstand zurücklegt.

- 2) Veranschaulichen Sie im obigen Diagramm den Bremsweg auf trockener Fahrbahn.
3) Ermitteln Sie mithilfe des obigen Diagramms die Differenz zwischen dem Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn und dem Bremsweg auf trockener Fahrbahn.

- b) Auf einer geraden Teststrecke werden mit zwei PKWs Bremsversuche durchgeführt. Die beiden PKWs fahren dabei in die gleiche Richtung. Während der ersten 5 s des Bremsvorgangs werden die Abstände der beiden PKWs zu einer Markierungslinie gemessen. Diese Abstände können näherungsweise durch die nachstehenden Funktionen beschrieben werden.

$$s_A(t) = -2 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 12$$

$$s_B(t) = -2 \cdot t^2 + 24 \cdot t$$

t ... Zeit in s

$s_A(t)$... Abstand des PKW A zur Markierungslinie zur Zeit t in m

$s_B(t)$... Abstand des PKW B zur Markierungslinie zur Zeit t in m

- 1) Berechnen Sie den Abstand des PKW A zur Markierungslinie zur Zeit $t = 2$.
- 2) Zeigen Sie, dass PKW A zur Zeit $t = 3$ langsamer als PKW B fährt.

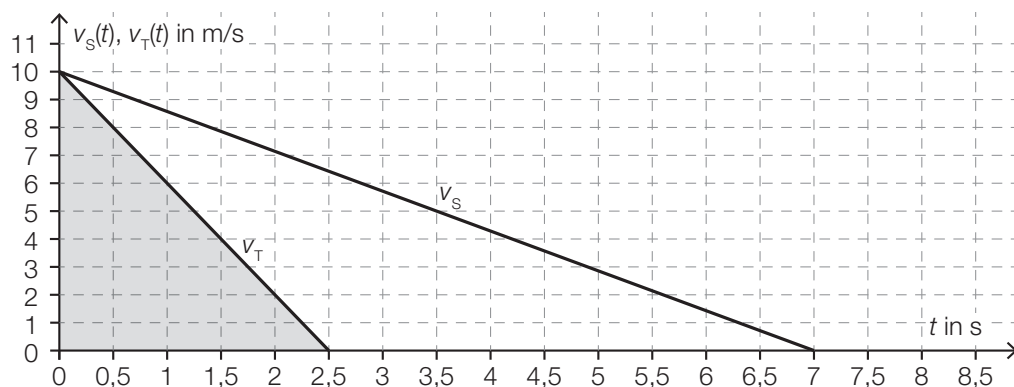
Möglicher Lösungsweg

a1) $\frac{\Delta v_s(t)}{\Delta t} = \frac{-10}{7} = -1,428\dots$

Die Beschleunigung beträgt rund $-1,43 \text{ m/s}^2$.

Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.

a2)



a3) Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn in m: $\frac{10 \cdot 7}{2} = 35$

Bremsweg auf trockener Fahrbahn in m: $\frac{10 \cdot 2,5}{2} = 12,5$

$35 - 12,5 = 22,5$

Die Differenz zwischen dem Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn und dem Bremsweg auf trockener Fahrbahn beträgt 22,5 m.

b1) $s_A(2) = 44$

Der Abstand des PKW A zur Markierungslinie zur Zeit $t = 2$ beträgt 44 m.

b2) $s'_A(3) = 8$

$s'_B(3) = 12$

oder:

$s'_A(t) = -4 \cdot t + 20$

$s'_B(t) = -4 \cdot t + 24$

$s'_A(t) < s'_B(t)$

PKW A fährt zur Zeit $t = 3$ langsamer als PKW B.

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × C: für das richtige Ermitteln der Beschleunigung auf schneebedeckter Fahrbahn
(Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.)
- a2) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen des Bremswegs auf trockener Fahrbahn
- a3) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Differenz der Bremswege
- b1) 1 × B: für das richtige Berechnen des Abstands
- b2) 1 × D: für das richtige Zeigen