

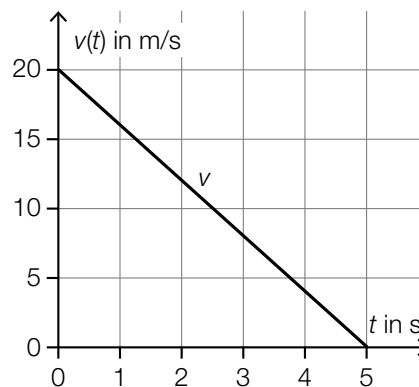
Bremsvorgänge

Durch das Einwirken einer Bremskraft und der damit verbundenen negativen Beschleunigung verringert sich die Geschwindigkeit eines fahrenden Fahrzeugs.

Aufgabenstellung:

- a) Ein bestimmtes Fahrzeug wird durch eine Vollbremsung bis zum Stillstand abgebremst. Der Weg, den ein Fahrzeug während der Vollbremsung zurücklegt, wird als *Bremsweg* bezeichnet.

In der nachstehenden Abbildung ist das Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm für eine 5 s dauernde Vollbremsung dargestellt.



Für die Zeit-Geschwindigkeit-Funktion v gilt:

$$v(t) = -4 \cdot t + 20 \quad \text{mit} \quad t \in [0; 5]$$

t ... Zeit in s

$v(t)$... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t in m/s

- 1) Interpretieren Sie die Koeffizienten -4 und 20 aus der obigen Funktionsgleichung von v im gegebenen Sachzusammenhang. [0/1½/1 P.]

Die Länge des Bremswegs des Fahrzeugs bei dieser Vollbremsung wird mit s_B bezeichnet. Wird die Anfangsgeschwindigkeit halbiert, so beträgt bei gleichbleibender negativer Beschleunigung die Länge des Bremswegs $k \cdot s_B$ mit $k \in \mathbb{R}$.

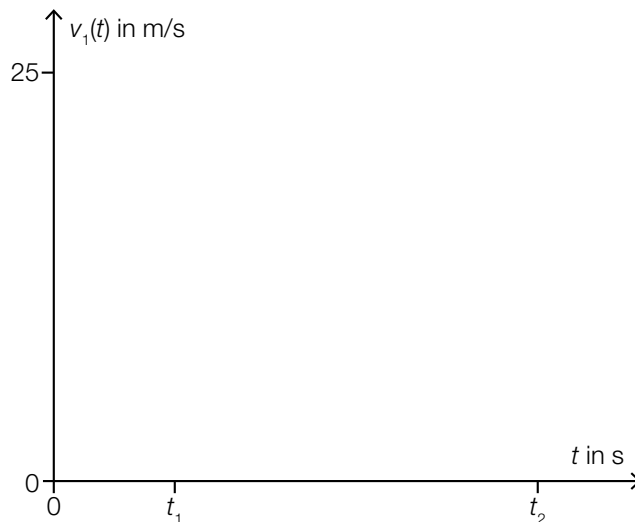
- 2) Ermitteln Sie k . [0/1 P.]

- b) Ein Fahrzeug fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 25 m/s. Zum Zeitpunkt $t = 0$ sieht der Fahrzeuglenker ein Hindernis auf der Straße.

Es gilt:

- Der Fahrzeuglenker benötigt eine bestimmte Zeit, um zu reagieren. Während dieser Zeit fährt das Fahrzeug mit der konstanten Geschwindigkeit von 25 m/s weiter.
- Der Bremsvorgang beginnt zum Zeitpunkt t_1 mit einer konstanten Bremsverzögerung (negative Beschleunigung).
- Zum Zeitpunkt t_2 kommt das Fahrzeug zum Stillstand.

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm den Geschwindigkeitsverlauf für den beschriebenen Vorgang ein (t in s, $v_1(t)$ in m/s). [0/1 P.]



Der Weg, den das Fahrzeug im Zeitintervall $[0; t_2]$ zurücklegt, wird *Anhalteweg* s_A genannt (s_A in m).

- 2) Stellen Sie unter Verwendung von t_1 und t_2 eine Formel zur Berechnung von s_A auf.

$s_A =$ _____

[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1) Die Geschwindigkeit nimmt pro Sekunde um 4 m/s ab.

Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt 20 m/s.

a2) Für eine Anfangsgeschwindigkeit von 20 m/s gilt: $s_B = \frac{5 \cdot 20}{2} = 50$

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 10 m/s beträgt die Zeit bis zum Stillstand 2,5 s.

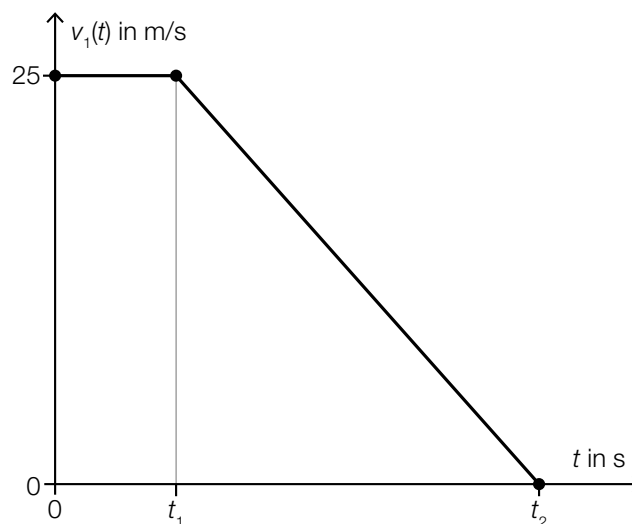
Es gilt: $k \cdot s_B = \frac{2,5 \cdot 10}{2} = 12,5$

$$k = \frac{1}{4}$$

a1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren beider Koeffizienten im gegebenen Sachzusammenhang, ein halber Punkt für das richtige Interpretieren nur eines Koeffizienten.

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von k .

b1)



b2) $s_A = 25 \cdot t_1 + \frac{25}{2} \cdot (t_2 - t_1)$

b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Geschwindigkeitsverlaufs, wobei der Übergang zwischen den beiden linearen Funktionen im Punkt $(t_1 | 25)$ klar erkennbar sein muss.

b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.