$$s(t) = \int v(t)\,dt = \iint a(t)\,dt\,dt$$

$$s'(t) = v(t) = \int a(t)\,dt$$

$$s''(t) = v'(t) = a(t)$$

	Geschw.	Beschl.
momentan	$v(t)$	$a(t)$
mittlere	$\bar{v} = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$	$\bar{a} = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1}$

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow s = v \cdot t$$

$$s = \int_{t_1}$$

Die Funktion v mit $v(t) = 0{,}5 \cdot t + 2$ ordnet für einen Körper jedem Zeitpunkt t die Geschwindigkeit $v(t)$ zu (t in s, $v(t)$ in m/s).

Folgende Berechnung wird durchgeführt:

$$\int_1^5 (0{,}5 \cdot t + 2)\,\mathrm{d}t = 14$$

Aufgabenstellung:

Formulieren Sie mit Bezug auf die Bewegung des Körpers eine Fragestellung, die mit der durchgeführten Berechnung beantwortet werden kann.

Zu Beginn eines dreiwöchigen Beobachtungszeitraums ist eine bestimmte Pflanze 15 cm hoch. Die momentane Änderungsrate der Höhe dieser Pflanze wird durch die Funktion v in Abhängigkeit von der Zeit t beschrieben.
Dabei gilt:
$v(t) = 3 - 0{,}3 \cdot t^2$ mit $t \in [0; 3]$ in Wochen und $v(t)$ in cm/Woche

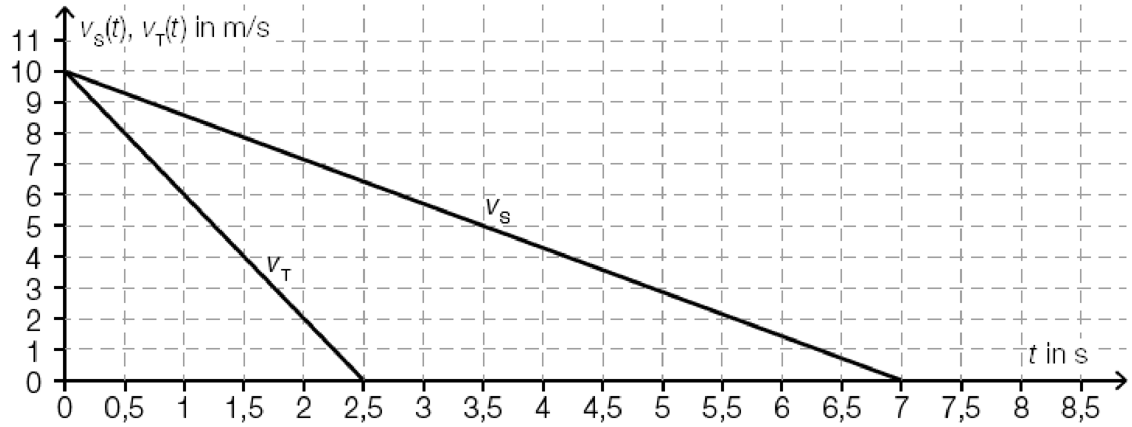
Die Funktion h ordnet jedem Zeitpunkt $t \in [0; 3]$ die Höhe $h(t)$ der Pflanze zu (t in Wochen, $h(t)$ in cm).

Aufgabenstellung:

Geben Sie $h(t)$ an.

$h(t) =$ ____

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. *[1 Punkt]*

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. *[1 Punkt]*

3) Ermitteln Sie mithilfe des obigen Diagramms die Differenz zwischen dem Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn und dem Bremsweg auf trockener Fahrbahn. *[1 Punkt]*

Der Verlauf der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs auf einer bestimmten Strecke kann durch die folgende Funktion beschrieben werden:

$v(t) = -0{,}002 \cdot t^4 + 0{,}3 \cdot t^3 - 10 \cdot t^2 + 106 \cdot t \quad \text{mit} \quad 0 \leq t \leq 30$

t … Zeit in min
$v(t)$ … Geschwindigkeit zur Zeit t in m/min

Bis zur Zeit t_1 legt das Fahrzeug einen Weg von 2645 m zurück.

– Stellen Sie eine Gleichung zur Berechnung der Zeit t_1 auf.
– Berechnen Sie die Zeit t_1.

Der zurückgelegte Weg eines anderen Autos kann näherungsweise durch die Funktion s_2 beschrieben werden:

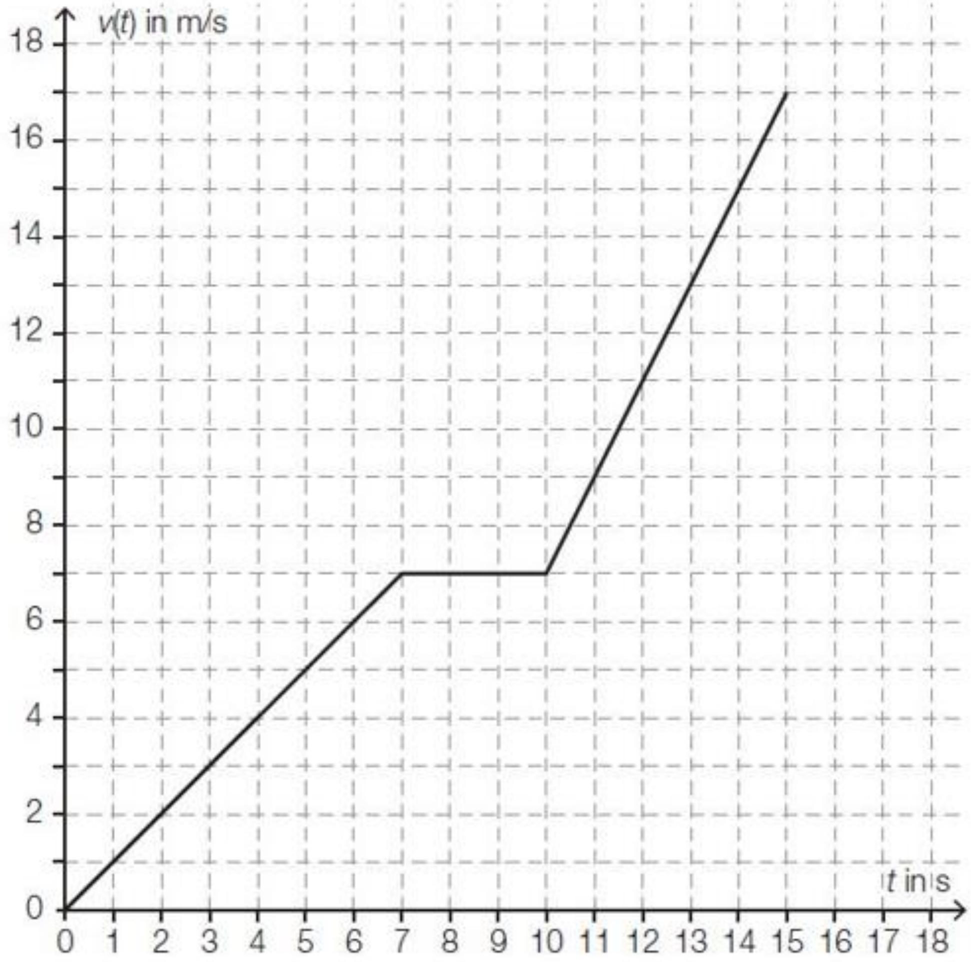
$s_2(t) = -\frac{1}{3} \cdot t^3 + 2 \cdot t^2 + \frac{1}{3} \cdot t$ mit $0 \leq t \leq 3$

t ... Zeit in min

$s_2(t)$ ... zurückgelegter Weg zur Zeit t in km

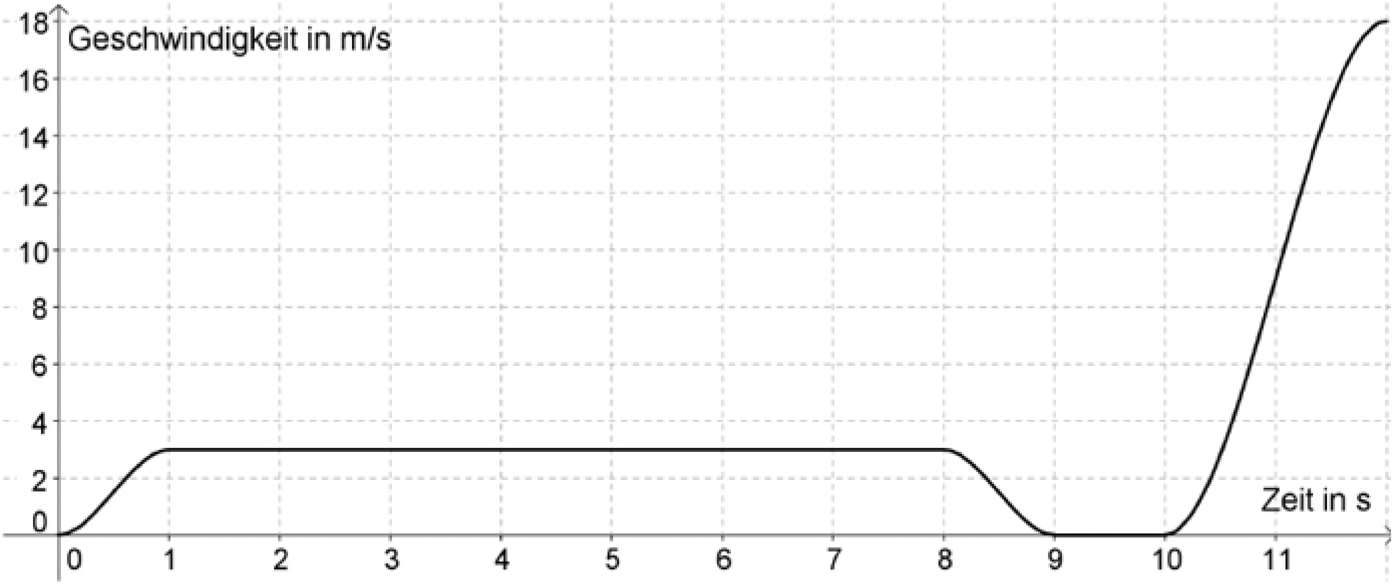
- Überprüfen Sie nachweislich, ob die Geschwindigkeit dieses Autos zu Beginn des angegebenen Zeitintervalls null ist.
- Berechnen Sie, nach welcher Zeit t_0 die Beschleunigung des Autos im angegebenen Zeitintervall null ist.
- Zeigen Sie, dass die Geschwindigkeit zu dieser Zeit t_0 maximal ist.

Im nachstehenden Diagramm ist der Geschwindigkeitsverlauf einer LKW-Testfahrt vereinfacht dargestellt.



- Interpretieren Sie den Verlauf des Graphen im Zeitintervall]7; 10[im gegebenen Sachzusammenhang.
- Bestimmen Sie den in den ersten 10 Sekunden zurückgelegten Weg.
- Erstellen Sie für das obige Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm das zugehörige Beschleunigung-Zeit-Diagramm.

Im Park wird eine Achterbahn gebaut. Das nachstehende Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm zeigt den Verlauf der Geschwindigkeit für die ersten 12 s der Fahrt.



– Interpretieren Sie die Bedeutung der Fläche unter dem Graphen der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion im Zeitintervall [0; 9] im gegebenen Sachzusammenhang.

– Beschreiben Sie die Bedeutung der negativen Steigung der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion im Zeitintervall [8; 9].

Im Zeitintervall [10; 12] kann der Verlauf der Geschwindigkeit durch die Geschwindigkeit-Zeit-Funktion v beschrieben werden.

$v(t) = -4{,}5 \cdot t^3 + 148{,}5 \cdot t^2 - 1\,620 \cdot t + 5\,850$

t ... Zeit in s mit $10 \leq t \leq 12$
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

– Berechnen Sie die maximale Beschleunigung in diesem Zeitintervall.