Spezialskript

AN - Bewegungsaufgaben

Maturaskript AHS (11 Seiten)

Integrieren: $s(t) = \int v(t)dt$

Integrieren: $v(t) = \int a(t)dt$

Weg s(t)
Geschwindigkeit v(t)
Beschleunigung a(t)

Differenzieren: $v(t) = s'(t)$

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

Zusätzlich:

Erklärvideos (gratis!) zur visuellen Veranschaulichung.

QR-Codes im SKRIPT!

Maturaaufgaben aus dem Matura-Aufgabenpool

Prof. Tegischer

Allgemeine Informationen zum Maturaskript

Im Maturaskript werden die zu erlernenden Inhalte (falls vorhanden) durch einen **Theorieblock** eingeführt. Im Anschluss sollen **Beispielaufgaben (**Aufgaben von **Prof. Tegischer** bzw. **Maturaaufgaben** aus dem Aufgabenpool**)** gelöst werden, um das Erlernte zu festigen.

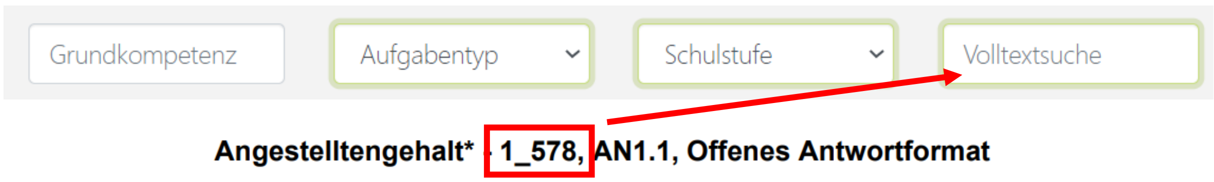
Information: *Bei manchen Grundkompetenzen gibt es ausschließlich Maturaaufgaben, da es von meiner Seite dazu noch keine Ausarbeitungen gibt.*

Zur visuellen Veranschaulichung und für weitere Informationen werden selbst erstellte **YouTube-Videos** angeboten. Im Skript sind die Videos mit einem QR-Code versehen, der direkt zum Video führt. In der PDF-Datei kommt man per Klick auf den Link auch zur Erklärung. (Info*: bei manchen Grundkompetenzen gibt es keine Videos von Prof. Tegischer*)

- Die **Musterlösungen** zu den von mir erstellten Aufgaben (Bsp.1, Bsp. 2, …) sind entweder im Downloadpaket dabei oder auf meiner Homepage unter folgendem Link abrufbar (Mitgliedschaft!): https://prof-tegischer.com/ahs-reifepruefung-mathematik/
- Die Musterlösungen der Maturaaufgaben findet ihr direkt auf der Homepage des Aufgabenpools:

1) Gehe zum Aufgabenpool Mathematik AHS: https://prod.aufgabenpool.at/amn/index.php?id=M

2) Gib im Feld „**Volltextsuche**" die **Nummer** ein. Du kommst zur zugehörigen Aufgabe. Die Lösungen sind bei der Aufgabe enthalten.



Quellennachweis:

- Alle **Theorieteile** wurden von mir geschrieben. **Aufgaben** mit der Kennzeichnung Bsp. 1, Bsp.2, usw. wurden von mir erstellt. **Aufgaben** mit Titel + Nummer (z.B. 1_578) sind Aufgaben aus dem Aufgabenpool. Vielen Dank an dieser Stelle an das **Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)** für die Erlaubnis zur Verwendung der Maturabeispiele.
- Alle **Graphiken** wurden von mir mit den Programmen „**MatheGrafix PRO**" und „**GeoGebra**" erstellt. Die **QR-Codes** in den Skripten wurden mit „**QR-Code-Generator**" erstellt.

Lizenzbedingungen:

Ich freue mich, wenn LehrerInnen die Unterlagen im eigenen Unterricht einsetzen oder wenn SchülerInnen mit den Materialien lernen. Dennoch gibt es Regeln, an die sich alle Personen halten müssen, die mit Materialien von Prof. Tegischer arbeiten:

Allgemeine Regeln

- Sie dürfen die Materialien für eigene Zwecke zur Erarbeitung von Inhalten nutzen.
- Sie dürfen die Materialien herunterladen, ausdrucken und zur Nutzung im eigenen Bereich anwenden. Es ist nicht erlaubt, die Materialien zu vervielfältigen, um anderen Personen einen Zugang zu ermöglichen.
- Sie dürfen mein Materialen **NICHT** gewerblich nutzen, über das Internet verbreiten oder an Dritte weitergeben. Graphiken dürfen nicht ohne Zustimmung herauskopiert werden.
- Die Materialien dürfen nicht verändert und als eigene ausgegeben werden.
- Bei einem **Missbrauch** erlischt das Nutzungsrecht an den Inhalten und es muss mit einer Schadenersatzforderung gerechnet werden.

Weitere Regeln für Lehrpersonen

WICHTIGSTE REGEL: LehrerInnen dürfen die Materialien in **Ihrem eigenen Unterricht** verwenden:

- Es ist erlaubt, Kopien zu erstellen und diese den SchülerInnen auszuteilen.
- LehrerInnen dürfen Unterlagen in eLearning-Kursen ihren eigenen Schülerinnen und Schülern bereitstellen sofern der Kurs mit einem Kennwort geschützt ist und nur die eigenen Schülerinnen und Schüler (keine weiteren Lehrkräfte) darauf Zugriff haben.
- Es ist **nicht erlaubt**, die Materialien mit Ihren KollegInnen zu teilen. Es ist nicht erlaubt, die Unterlagen an Orten zu speichern, an denen auch andere Lehrpersonen oder Personen Zugriff haben.
- LehrerInnen müssen den SchülerInnen mitteilen, dass sie die Materialien nicht gewerblich nutzen, über das Internet verbreiten oder an Dritte weitergeben dürfen.

Haben Sie Fragen, Wünsche oder Anregungen zu meinen Unterrichtsmaterialien, können Sie mich gerne auf **Instagram** (**prof. tegischer**) oder per **Mail** kontaktieren (info@prof-tegischer.com). Auf meiner Homepage prof-tegischer.com finden Sie weitere Informationen zu meinen Materialien.

Weg – Geschwindigkeit – Beschleunigung

Video 1

Integrieren: $\boldsymbol{s(t) = \int v(t)dt}$

Weg s(t)

Differenzieren: $\boldsymbol{v(t) = s'(t)}$

Integrieren: $\boldsymbol{v(t) = \int a(t)dt}$

Geschwindigkeit v(t)

Differenzieren: $\boldsymbol{a(t) = v'(t) = s''(t)}$

Beschleunigung a(t)

Funktionen:

- $s(t)$ ... gibt den zurückgelegten Weg nach t Sekunden/Minuten/Stunden an!
  $Einheiten: m, km$
- $v(t)$ ... gibt die (momentane) Geschwindigkeit nach t Sekunden/Minuten/Stunden an!
  $Einheiten: \frac{m}{s}; \frac{km}{h}$ Umrechnung: $1\frac{m}{s} = 3{,}6\frac{km}{h}$
- $a(t)$ ... gibt die (momentane) Beschleunigung nach t Sekunden/Minuten/Stunden an!
  $Einheit: \frac{m}{s^2}$

Wiederholung Differentialrechnung	
$\boldsymbol{s(t)}$ ... gibt den **zurückgelegten Weg** nach t Sekunden/Minuten/Stunden an	$s(5) = 100m\ (t\ in\ Sekunden)$ Nach 5 Sekunden wurden 100 Meter zurückgelegt.
$\bar{v}(t_1, t_2) = \frac{s(t_2)-s(t_1)}{t_2-t_1}$ ... gibt die **mittlere Geschwindigkeit** im Intervall $[t_1; t_2]$ an	$\bar{v}(1{,}4) = \frac{s(4)-s(1)}{4-1} = 10\frac{m}{s}$ Im Zeitintervall [1; 4] (=zwischen erster und vierter Sekunde) beträgt die mittlere Geschwindigkeit $10\frac{m}{s}$
$\boldsymbol{v(t) = s'(t)}$ ... gibt die **momentane Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t an	$v(5) = 12\frac{m}{s}$ Nach 5 Sekunden beträgt die momentane Geschwindigkeit $12\frac{m}{s}$.
$\bar{a}(t_1, t_2) = \frac{v(t_2)-v(t_1)}{t_2-t_1}$ ... gibt die **mittlere Beschleunigung** im Intervall $[t_1; t_2]$ an	$\bar{a}(1{,}4) = \frac{v(4)-v(1)}{4-1} = 3\frac{m}{s^2}$ Im Zeitintervall [1; 4] (=zwischen erster und vierter Sekunde) beträgt die mittlere Beschleunigung $3\frac{m}{s^2}$
$\boldsymbol{a(t) = v'(t) = s''(t)}$ ... gibt die **momentane Beschleunigung** zum Zeitpunkt t an	$a(5) = 3\frac{m}{s^2}$ Nach 5 Sekunden beträgt die momentane Beschleunigung $3\frac{m}{s^2}$

Bsp. 1) Gegeben ist eine Wegfunktion $s(t) = -2t^4 + 8t^3$ eines Körpers $(s\ in\ m, t\ in\ sek), D = [0; 4]$

- **a.** Bestimme die **mittlere Geschwindigkeit** im Intervall [0;1].
- **b.** Bestimme die **momentane Geschwindigkeit** nach 1 Sekunde.
- **c.** Bestimme den **zurückgelegten Weg** nach 3 Sekunden.
- **d.** Bestimme die **maximale Geschwindigkeit** mit Hilfe der Differentialrechnung. Zeige nachweislich, dass es sich um ein Maximum handelt.
- **e.** Berechne die **mittlere Beschleunigung** im Intervall [0;2].
- **f.** Ermittle, nach wie vielen Sekunden der Körper zum ersten Mal die 40 Meter-Marke erreicht.
- **g.** Ermittle, nach wie vielen Sekunden der Körper mit einer Geschwindigkeit von $10\frac{m}{s}$ unterwegs ist.

Integralrechnung:

I. Unbestimmte Integrale:

Video 2

Die unbestimmten Integrale liefern jeweils die Stammfunktionen der Funktionen:

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

Dabei ist zu beachten, dass es eine Integrationskonstante gibt. Bei der Geschwindigkeit wird diese mit $\boldsymbol{v_0}$ bezeichnet (=Anfangsgeschwindigkeit). Beim Weg mit $\boldsymbol{s_0}$ (= Anfangsweg, Anfangshöhe).

Beispiel ($\boldsymbol{v_0 = 3\frac{m}{s}, s_0 = 0m}$):

- $a(t) = 5\frac{m}{s^2}$
- $v(t) = \int 5\,dt = 5t + v_0 = 5t + 3$
- $s(t) = \int(5t+3)dt = 5\frac{t^2}{2} + 3t + s_0 = \frac{5}{2}\,t^2 + 3t$

Bsp. 2) Gegeben ist eine Beschleunigungsfunktion, die Anfangsgeschwindigkeit v_0 & der zurückgelegte Weg s_0 bei $t = 0$. $(a(t)\ in \frac{m}{s^2}, t\ in\ sek)$

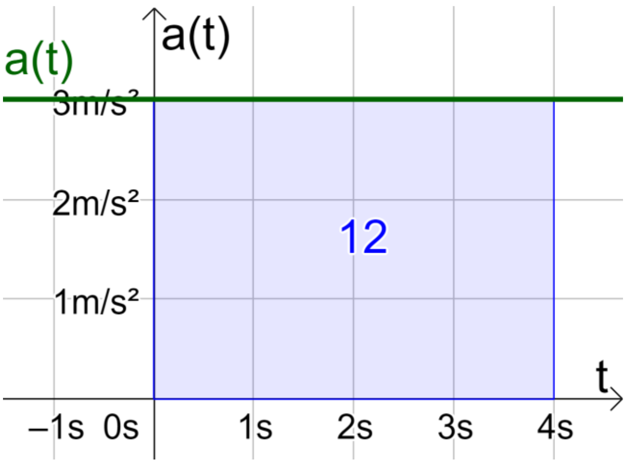
a. Stelle die Funktionsgleichungen $v(t)$ und $s(t)$ auf.
b. Bestimme die mittlere Beschleunigung und mittlere Geschwindigkeit im Intervall $[2; 5]$.

a. $a(t) = 4 \quad v_0 = 5\frac{m}{s}, s_0 = 0\,m$	b. $a(t) = 2t + 1 \quad v_0 = 0\frac{m}{s}, s_0 = 0\,m$
c. $a(t) = 0{,}05t^2 - t + 4 \quad v_0 = 3\frac{m}{s}, s_0 = 0\,m$	d. $a(t) = 10t + 10 \quad v_0 = 10\frac{m}{s}, s_0 = 1\,000\,m$

II. Bestimmte Integrale:

Video 3

Die Fläche (=bestimmtes Integral) unter dem Beschleunigungsgraphen entspricht der Geschwindigkeitsänderung im gegebenen Intervall.



$a(t) = 3$

Bestimme $\int_0^4 a(t)\,dt$ auf zwei Arten. Interpretiere im Kontext.

a. Bestimmtes Integral

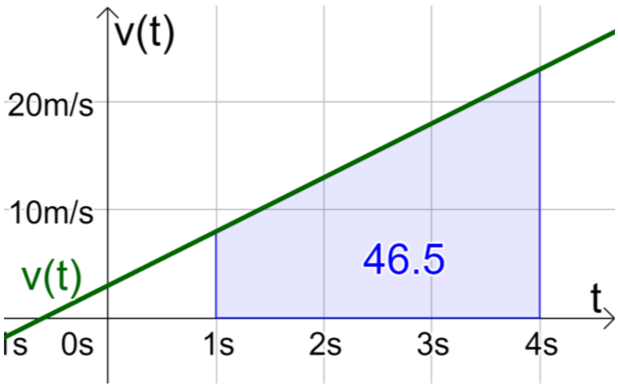
$$\int_0^4 3\,dt = 3t + c\,\Big|_0^4 = 12 + c - (0 + c) = 12\frac{m}{s}$$

b. Flächeninhaltsberechnung (Rechteck)

$$\int_0^4 4\,dt = 4\cancel{s}\cdot 3\frac{m}{s^{\cancel{2}}} = 12\frac{m}{s}$$

Die Geschwindigkeitsänderung in den ersten vier Sekunden beträgt $12\frac{m}{s}$. Um $12\frac{m}{s}$ wird der Körper schneller.

Die Fläche (=bestimmtes Integral) unter dem Geschwindigkeitsgraphen entspricht dem zurückgelegten Weg im gegebenen Intervall.



$v(t) = 5t + 3$

Bestimme $\int_1^4 v(t)\,dt$. Interpretiere im Kontext.

$$\int_1^4 v(t)\,dt = \int_1^4 (5t+3)dt = \left(5\frac{t^2}{2} + 3t\right)\Big|_1^4 =$$

$$= 52 - 5{,}5 = 46{,}5\,m$$

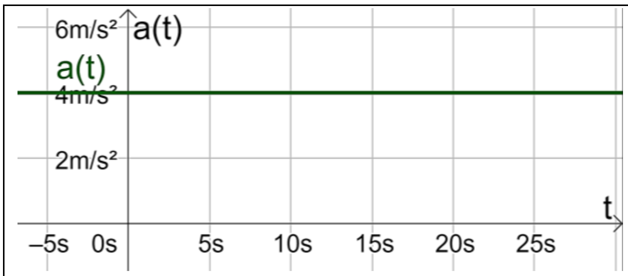
Die Wegänderung im Intervall [1;4] beträgt $46{,}5m$. In diesem Intervall wurden 46,5m zurückgelegt.

Bsp. 3) Interpretiere folgende Ausdrücke ($s(t)\ in\ Meter, t\ in\ Sekunden$)

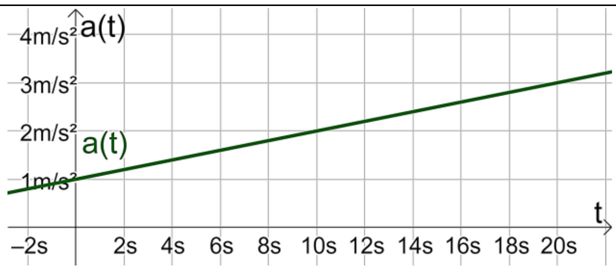
- $a(5)$ …
- $v'(3) = 7\frac{m}{s^2}$
- $\frac{s(7)-s(4)}{7-4}$ …
- $\frac{s'(8)-s'(5)}{3} = 2\frac{m}{s^2}$
- $\int a(t)\,dt$ …
- $\int_2^4 v(t)\,dt$ …
- $\frac{\int_1^4 a(t)\,dt}{4-1}$…

- $s(8) = 100m$
- $s'(8)$ …
- $\frac{\int_1^7 v(t)\,dt}{6}$…
- $\int v(t)\,dt$ …
- $\frac{v(2)-v(1)}{1}$ …
- $v(7)$ …
- $\int_3^4 a(t)\,dt = 12\frac{m}{s}$
- $s(8) - s(5)$ …
- $v(8) - v(5)$ …
- $a(8) - a(5)$ …

Bsp. 4) Gegeben ist der Graph einer Beschleunigungsfunktion. Bestimme das gesuchte bestimmte Integral. Interpretiere den Ausdruck.

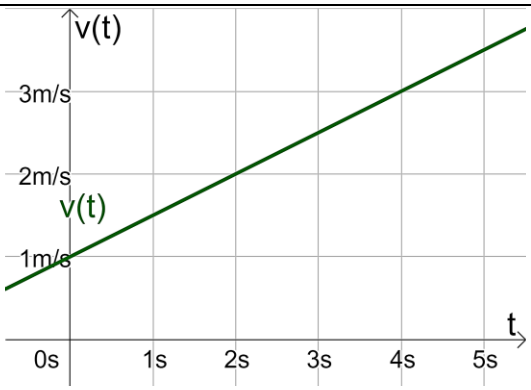


$\int_0^{25} a(t)\,dt$

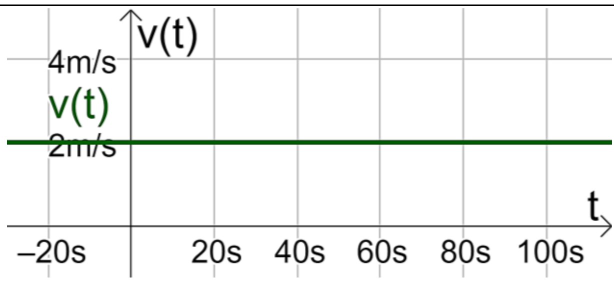


$\int_0^{20} a(t)\,dt$

Bsp. 5) Gegeben ist der Graph einer Geschwindigkeitsfunktion. Bestimme das gesuchte bestimmte Integral. Interpretiere den Ausdruck.

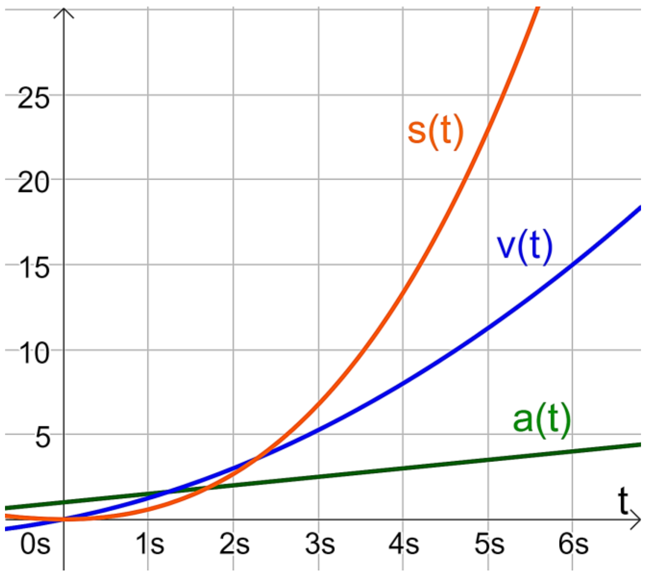


$\int_0^4 v(t)\,dt$



$\int_0^{100} v(t)\,dt$

Bsp. 6) Gegeben sind die Graphen $s(t), v(t), a(t)$. (Zeit in Sekunden, Weg in Meter)



Bestimme näherungsweise und interpretiere im Kontext.

a. $\int_0^5 v(t)\,dt$

b. $\int_2^6 a(t)\,dt$

c. $\frac{\int_2^3 a(t)\,dt}{3-2}$

d. $\frac{\int_1^4 v(t)\,dt}{4-1}$

Bsp. 7) Die Geschwindigkeit eines bremsenden Autos wird mit Hilfe einer Funktion $v(t)$ im Zeitintervall $[0; t_2]$ modelliert (v(t) in m/s, t in sek). Zum Zeitpunkt t_2 kommt das Auto zum Stehen. Berechne den Bremsweg des Autos.

a. $v(t) = 3t^2 - 19{,}5t + 30 \quad [0; 2{,}5]$	**b.** $v(t) = 0{,}2t^2 - 2t + 4{,}2 \quad [0; 3]$

Bsp. 8) Gegeben ist eine Beschleunigungsfunktion, die Anfangsgeschwindigkeit v_0 & der zurückgelegte Weg s_0 bei $t = 0$ eines Körpers. $(a(t)\ in \frac{m}{s^2}, t\ in\ sek)$

Video 4

i. Bestimme den zurückgelegten Weg des Körpers im Intervall [3,8].
ii. Gib die momentane Geschwindigkeit nach 10 Sekunden an.
iii. Wie lang dauert es, bis der Körper 1000 Meter zurückgelegt hat?
iv. Bestimme die Geschwindigkeitsänderung zwischen der 2. & 5. Sekunde.
v. Wann bewegt sich der Körper mit einer Geschwindigkeit von 100 m/s?

a. $a(t) = 4t + 4 \quad v_0 = 5\frac{m}{s}, s_0 = 0\,m$	**b.** $a(t) = t^2 + 2t \quad v_0 = 0\frac{m}{s}, s_0 = 0\,m$

Bsp. 9) Die Beschleunigungsfunktion $a(t)$ ($a(t)$ in m/s², t in sek) beschreibt das Starten eines Autos aus dem Stand ($v_0 = 0\frac{m}{s}, s_0 = 0m$). Die Funktionen werden bis zum Zeitpunkt des Erreichens der Höchstgeschwindigkeit betrachtet.

Video 5

i. Bestimme den Zeitpunkt, wann das Auto die Höchstgeschwindigkeit erreicht. Gib die Höchstgeschwindigkeit an.
ii. Berechne den zurückgelegten Weg bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit.

a. $a(t) = 0{,}4t^2 - 9{,}2t + 52$	**b.** $a(t) = 0{,}005t^2 - 0{,}405t + 8{,}2$

Bewegung* - 1_747, AN1.3, Offenes Antwortformat

Ein Körper startet seine geradlinige Bewegung zum Zeitpunkt $t = 0$.
Die Funktion v ordnet jedem Zeitpunkt t die Geschwindigkeit $v(t)$ des Körpers zum Zeitpunkt t zu (t in s, $v(t)$ in m/s).
Interpretieren Sie die Gleichung $v'(3) = 1$ im gegebenen Kontext unter Verwendung der entsprechenden Einheit.

Intervallgrenze* - 1_890, AN1.3, Halboffenes Antwortformat

Gegeben ist die Funktion f mit der Funktionsgleichung $f(x) = -x^2 + 3 \cdot x + 2$.

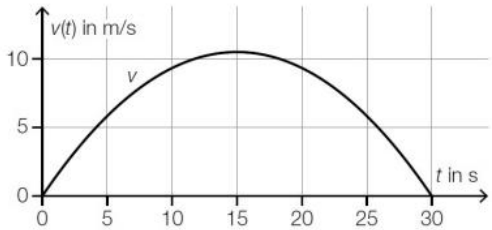
Im Intervall $[0; b]$ (mit $b > 0$) ist die mittlere Änderungsrate von f gleich null.

Ermitteln Sie die Intervallgrenze b.

$b =$ ______________________________

Zeit-Geschwindigkeit-Funktion* - 1_892, AN3.2, 2 aus 5

Für die Bewegung eines bestimmten Körpers gibt $v(t)$ die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t an (t in s, $v(t)$ in m/s). Der Graph von v ist im Zeitintervall $[0; 30]$ in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Unten stehend sind Aussagen über die Zeit-Weg-Funktion s und die Zeit-Beschleunigung-Funktion a für diese Bewegung angeführt (t in s, $s(t)$ in m, $a(t)$ in m/s²).

Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an. *[2 aus 5]*

Es gilt: $s(10) < 10$.	☐
Es gibt einen Zeitpunkt $t_0 \in [0; 30]$ mit $a(t_0) = 0$.	☐
Zum Zeitpunkt $t = 15$ ist die Beschleunigung maximal.	☐
Es gilt: $s(30) - s(0) > 300$.	☐
Für alle $t_1, t_2 \in [0; 30]$ mit $t_2 > t_1$ gilt: $s(t_2) > s(t_1)$.	☐

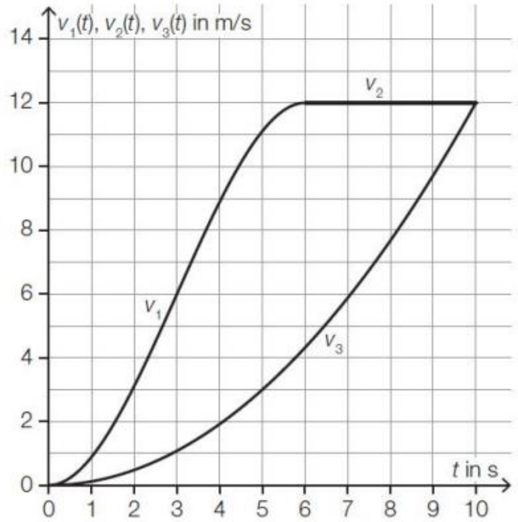
Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm* (c) - 2_103, AN3.2, Konstruktionsformat

Die Geschwindigkeiten von 2 PKWs (PKW *A* und PKW *B*) werden als Funktionen in Abhängigkeit von der Zeit modelliert. Im unten stehenden Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm sind die zugehörigen Graphen dargestellt. Die Zeit *t* wird in Sekunden angegeben, die Geschwindigkeiten werden in m/s angegeben.

PKW *A* und PKW *B* starten zum Zeitpunkt $t = 0$ aus dem Stillstand. Sie haben beide zum Zeitpunkt $t = 10$ eine Geschwindigkeit von 12 m/s.

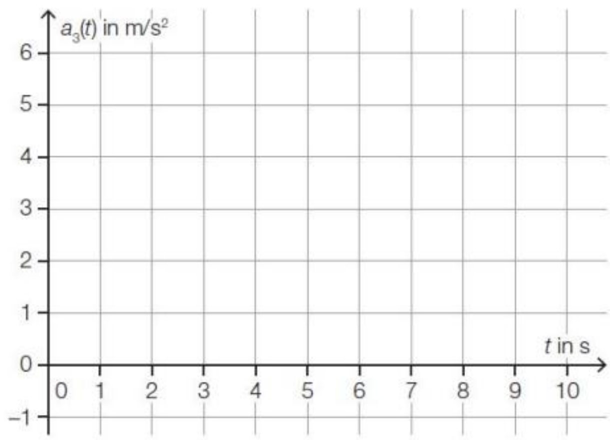
PKW *A* bewegt sich für $t \in [0; 6]$ mit der Geschwindigkeit $v_1(t)$ und für $t \in [6; 10]$ mit der konstanten Geschwindigkeit $v_2(t)$.

PKW *B* bewegt sich für $t \in [0; 10]$ mit der Geschwindigkeit $v_3(t) = 0{,}12 \cdot t^2$.



c) Die Beschleunigung von PKW *B* wird im Zeitintervall [0; 10] durch die Funktion a_3 in Abhängigkeit von der Zeit *t* beschrieben (*t* in s, $a_3(t)$ in m/s²).

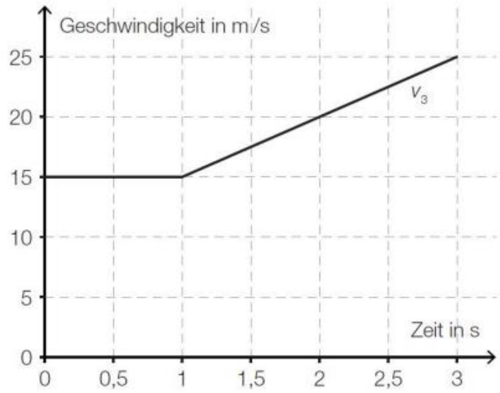
1) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Graphen der Beschleunigungsfunktion a_3 ein.



Erfassen der Geschwindigkeit (c) - 2_077, AN3.2, Offenes Antwortformat

Auf einer Teststrecke werden Messungen durchgeführt.

c) Die Geschwindigkeit eines anderen Autos kann im Zeitintervall [0; 3] näherungsweise durch die Funktion v_3 beschrieben werden. Der Graph dieser Funktion v_3 ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



1) Erstellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Weg-Zeit-Funktion s_3 im Zeitintervall [1; 3] mit $s_3(1) = 15$.

Zeit-Weg-Funktion* - 1_582, AN3.3, 2 aus 5

Die geradlinige Bewegung eines Autos wird mithilfe der Zeit-Weg-Funktion s beschrieben. Innerhalb des Beobachtungszeitraums ist die Funktion s streng monoton wachsend und rechtsgekrümmt.
Kreuzen Sie die beiden für diesen Beobachtungszeitraum zutreffenden Aussagen an!

Die Geschwindigkeit des Autos wird immer größer.	☐
Die Funktionswerte von s' sind negativ.	☐
Die Funktionswerte von s'' sind negativ.	☐
Der Wert des Differenzenquotienten von s im Beobachtungszeitraum ist negativ.	☐
Der Wert des Differenzialquotienten von s wird immer kleiner.	☐

Wachstum einer Pflanze* - 1_773, AN3.1, Halboffenes Antwortformat

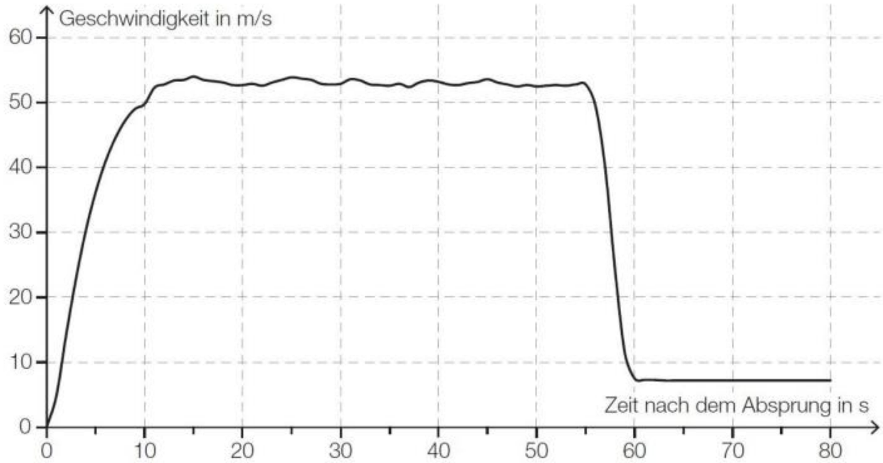
Zu Beginn eines dreiwöchigen Beobachtungszeitraums ist eine bestimmte Pflanze 15 cm hoch. Die momentane Änderungsrate der Höhe dieser Pflanze wird durch die Funktion v in Abhängigkeit von der Zeit t beschrieben.
Dabei gilt:
$v(t) = 3 - 0{,}3 \cdot t^2$ mit $t \in [0; 3]$ in Wochen und $v(t)$ in cm/Woche

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

$h(t) =$ ______________________________

Fallschirmsprung (b) - 2_072, AN4.3 AN4.2, Offenes Antwortformat

Bei einem Fallschirmsprung wurde der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit eines Fallschirmspringers aufgezeichnet. Im nachstehenden Diagramm wird diese Geschwindigkeit für die ersten 80 Sekunden nach dem Absprung veranschaulicht.



b) 55 Sekunden nach dem Absprung zieht der Fallschirmspringer die Reißleine, der Fallschirm öffnet sich.

1) Schätzen Sie den Flächeninhalt zwischen der Geschwindigkeitskurve und der Zeitachse im Intervall [0 s; 55 s] ab.

2) Interpretieren Sie die Bedeutung dieses Flächeninhalts im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der entsprechenden Einheit.

Beschleunigung* - 1_655, AN4.3, 1 aus 6

Die Funktion a beschreibt die Beschleunigung eines sich in Bewegung befindlichen Objekts in Abhängigkeit von der Zeit t im Zeitintervall $[t_1; t_1 + 4]$. Die Beschleunigung $a(t)$ wird in m/s², die Zeit t in s angegeben.

Es gilt:

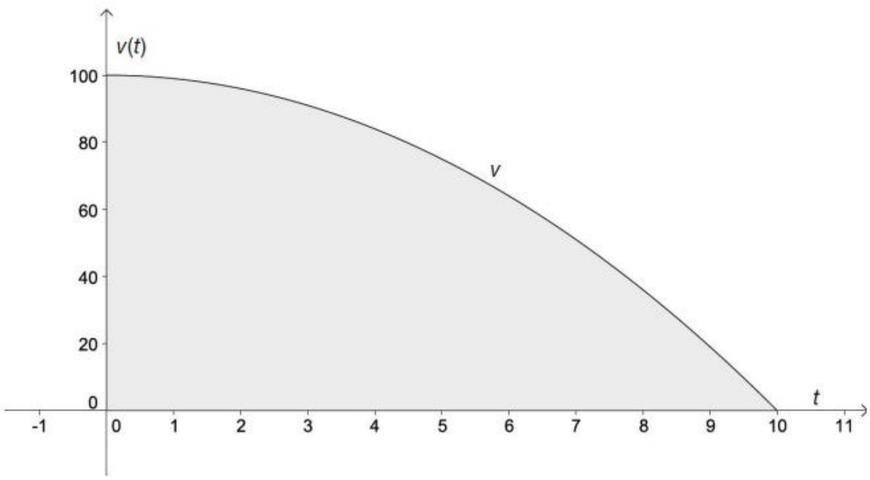
$$\int_{t_1}^{t_1+4} a(t)\,\mathrm{d}t = 2$$

Eine der nachstehenden Aussagen interpretiert das angegebene bestimmte Integral korrekt.
Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an!

Das Objekt legt im gegebenen Zeitintervall 2 m zurück.	☐
Die Geschwindigkeit des Objekts am Ende des gegebenen Zeitintervalls beträgt 2 m/s.	☐
Die Beschleunigung des Objekts ist am Ende des gegebenen Zeitintervalls um 2 m/s² höher als am Anfang des Intervalls.	☐
Die Geschwindigkeit des Objekts hat in diesem Zeitintervall um 2 m/s zugenommen.	☐
Im Mittel erhöht sich die Geschwindigkeit des Objekts im gegebenen Zeitintervall pro Sekunde um 2 m/s.	☐
Im gegebenen Zeitintervall erhöht sich die Beschleunigung des Objekts pro Sekunde um $\frac{2}{4}$ m/s².	☐

Geschwindigkeitsfunktion* - 1_356, AN4.3, Offenes Antwortformat

Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen einer Funktion v, die die Geschwindigkeit $v(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit t (t in Sekunden) modelliert.



Geben Sie an, was die Aussage $\int_0^5 v(t)\,\mathrm{d}t > \int_5^{10} v(t)\,\mathrm{d}t$ im vorliegenden Kontext bedeutet!

Geschwindigkeitsfunktion* - 1_799, AN4.3, Offenes Antwortformat

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).

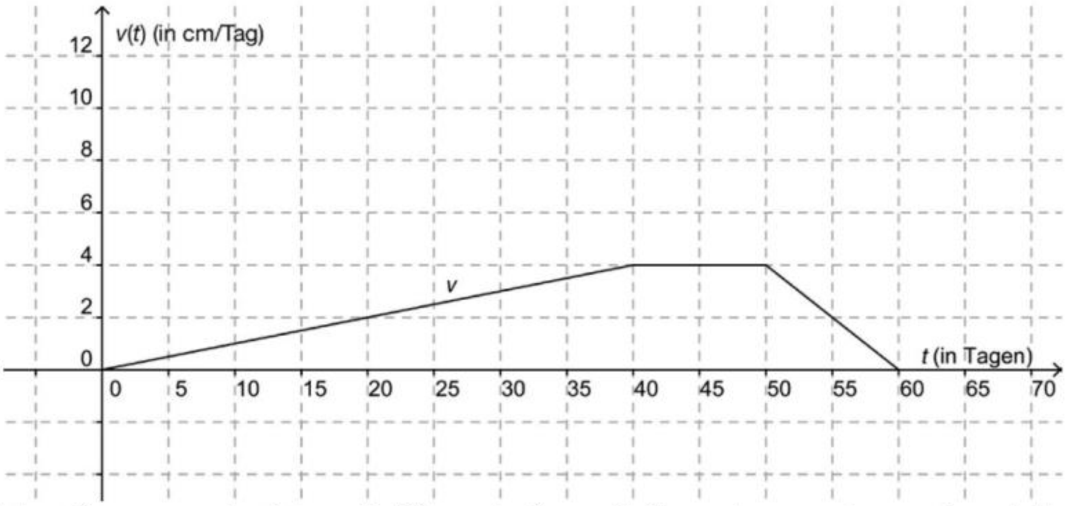
Folgende Berechnung wird durchgeführt:

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

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

Pflanzenwachstum* - 1_332, AN4.3, Offenes Antwortformat

Die unten stehende Abbildung beschreibt näherungsweise das Wachstum einer schnellwüchsigen Pflanze. Sie zeigt die Wachstumsgeschwindigkeit v in Abhängigkeit von der Zeit t während eines Zeitraums von 60 Tagen.



Geben Sie an, um wie viel cm die Pflanze in diesem Zeitraum insgesamt gewachsen ist!

Tachograph* - 1_524, AN4.3, Offenes Antwortformat

Mithilfe eines Tachographen kann die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden. Es sei $v(t)$ die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t.
Die Zeit wird in Stunden (h) angegeben, die Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde (km/h).

Ein Fahrzeug startet zum Zeitpunkt $t = 0$.
Geben Sie die Bedeutung der Gleichung $\int_0^{0{,}5} v(t)\,\mathrm{d}t = 40$ unter Verwendung der korrekten Einheiten im gegebenen Kontext an!