



MATHAGO

MATHEMATIK MATURA

CORONA KURS

TEIL 10 VON 15

BEWEGUNGSAUFGABEN

Geschwindigkeit und Beschleunigung*

Aufgabennummer: 1_724

Aufgabentyp: Typ 1 Typ 2

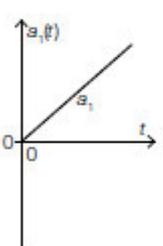
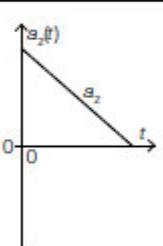
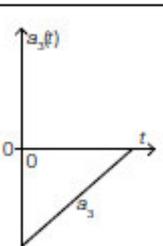
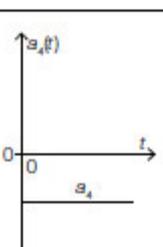
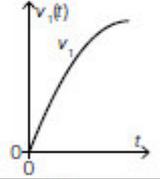
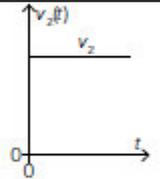
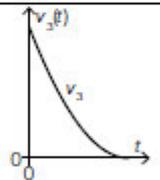
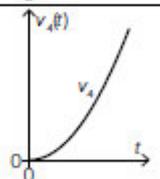
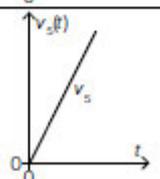
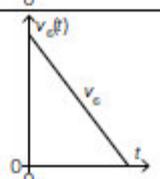
Aufgabenformat: Zuordnungsformat

Grundkompetenz: AN 3.2

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Graphen von vier Beschleunigungsfunktionen (a_1, a_2, a_3, a_4) und von sechs Geschwindigkeitsfunktionen ($v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6$) in Abhängigkeit von der Zeit t .

Aufgabenstellung:

Ordnen Sie den vier Graphen von a_1 bis a_4 jeweils den zugehörigen Graphen von v_1 bis v_6 (aus A bis F) zu.

	
	
	
	
	A
	B
	C
	D
	E
	F

Zeit-Weg-Funktion*

Aufgabennummer: 1_582

Aufgabentyp: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Multiple Choice (2 aus 5)

Grundkompetenz: AN 3.3

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.

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie die beiden für diesen Beobachtungszeitraum zutreffenden Aussagen an!

Die Geschwindigkeit des Autos wird immer größer.	<input type="checkbox"/>
Die Funktionswerte von s' sind negativ.	<input type="checkbox"/>
Die Funktionswerte von s'' sind negativ.	<input type="checkbox"/>
Der Wert des Differenzenquotienten von s im Beobachtungszeitraum ist negativ.	<input type="checkbox"/>
Der Wert des Differenzialquotienten von s wird immer kleiner.	<input type="checkbox"/>

Beschleunigung*

Aufgabennummer: 1_655

Aufgabentyp: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: Multiple Choice (1 aus 6)

Grundkompetenz: AN 4.3

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/s^2 , die Zeit t in s angegeben.

Es gilt:

$$\int_{t_1}^{t_1+4} a(t) dt = 2$$

Aufgabenstellung:

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.	<input type="checkbox"/>
Die Geschwindigkeit des Objekts am Ende des gegebenen Zeitintervalls beträgt 2 m/s.	<input type="checkbox"/>
Die Beschleunigung des Objekts ist am Ende des gegebenen Zeitintervalls um 2 m/s^2 höher als am Anfang des Intervalls.	<input type="checkbox"/>
Die Geschwindigkeit des Objekts hat in diesem Zeitintervall um 2 m/s zugenommen.	<input type="checkbox"/>
Im Mittel erhöht sich die Geschwindigkeit des Objekts im gegebenen Zeitintervall pro Sekunde um 2 m/s.	<input type="checkbox"/>
Im gegebenen Zeitintervall erhöht sich die Beschleunigung des Objekts pro Sekunde um $\frac{2}{4} \text{ m/s}^2$.	<input type="checkbox"/>

Wurfhöhe eines Körpers*

Aufgabennummer: 1_727

Aufgabentyp: Typ 1 Typ 2

Aufgabenformat: offenes Format

Grundkompetenz: AN 4.3

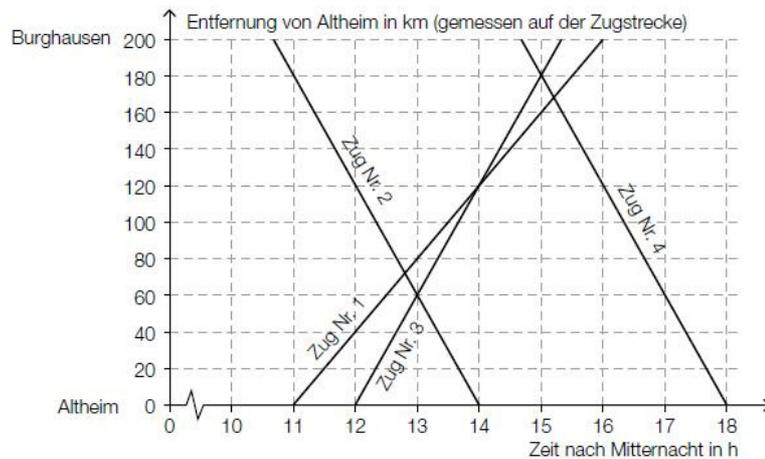
Ein Körper wird aus einer Höhe von 1 m über dem Erdboden senkrecht nach oben geworfen. Die Geschwindigkeit des Körpers nach t Sekunden wird modellhaft durch die Funktion v mit $v(t) = 15 - 10 \cdot t$ beschrieben ($v(t)$ in Metern pro Sekunde, t in Sekunden).

Aufgabenstellung:

Geben Sie diejenige Höhe (in Metern) über dem Erdboden an, in der sich der Körper nach 2 s befindet.

Eisenbahn * (A_270)

In der nachstehenden Abbildung ist ein sogenannter Bildfahrplan für Züge zwischen Altheim und Burghausen dargestellt. Die Züge fahren dabei – vereinfacht betrachtet – mit konstanter Geschwindigkeit.



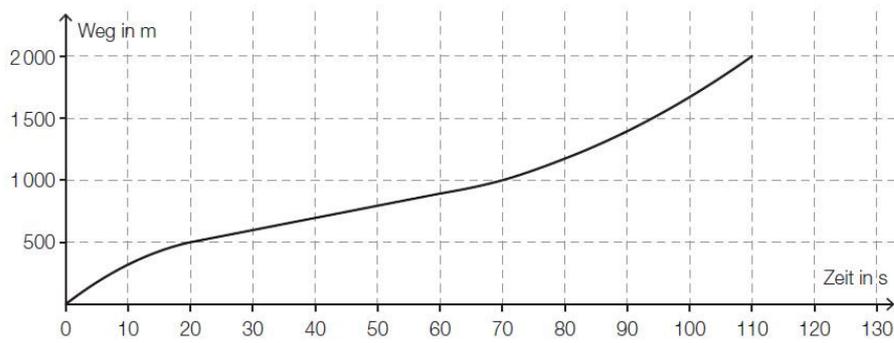
- b) 1) Argumentieren Sie, dass die Züge Nr. 2 und Nr. 4 mit der gleichen Geschwindigkeit fahren.
- c) Die Fahrt eines Zuges Nr. 5 soll im Bildfahrplan durch einen Ausschnitt des Graphen der Funktion s beschrieben werden.
- $$s(t) = -80 \cdot t + 1160$$
- t ... Zeit nach Mitternacht in h
 $s(t)$... Entfernung von Altheim zur Zeit t in km
- Bestimmen Sie die Uhrzeit, zu der Zug Nr. 5 in Burghausen abfährt.
 - Zeichnen Sie im obigen Bildfahrplan den Funktionsgraphen für s zwischen Altheim und Burghausen ein.
- d) Eine Eisenbahnstrecke hat eine Länge von 200 km. Nach einer Sanierung der Gleise können die Züge mit einer um 10 km/h höheren Geschwindigkeit fahren. Die Fahrzeit wird dadurch um eine halbe Stunde vermindert. Zur Verdeutlichung sind die Angaben in der nachstehenden Tabelle dargestellt. t ist dabei die Fahrzeit vor der Sanierung in Stunden.

	Streckenlänge in km	Geschwindigkeit in km/h	Fahrzeit in h
nach der Sanierung	200	$\left(\frac{200}{t} + 10\right)$	$\left(t - \frac{1}{2}\right)$

- Berechnen Sie t .

Section-Control * (A_226)

b) Im nachstehenden Weg-Zeit-Diagramm ist die Fahrt eines Fahrzeuges in einem überprüften Bereich dargestellt.



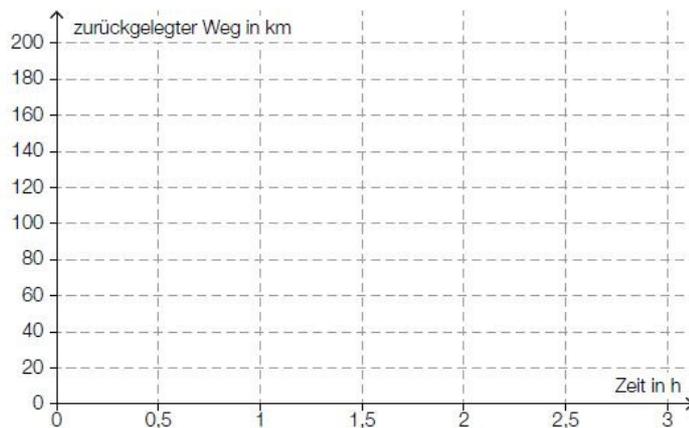
- Ermitteln Sie die mittlere Geschwindigkeit des Fahrzeuges auf der ersten Wegehälfte.
- Argumentieren Sie, dass die mittlere Geschwindigkeit auf der ersten Wegehälfte kleiner als die mittlere Geschwindigkeit auf der zweiten Wegehälfte ist.

Navigationsgeraete * (B_465)

- c) Entlang einer 200 km langen Strecke fährt jemand die erste Hälfte des Weges mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h und die zweite Hälfte des Weges mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h.

Die Geschwindigkeiten auf den beiden Weghälften werden dabei modellhaft als jeweils konstant angenommen.

- 1) Stellen Sie diese Fahrt im nachstehenden Weg-Zeit-Diagramm dar.



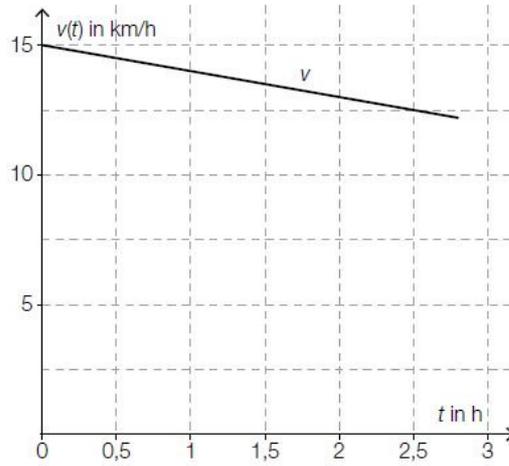
Jemand behauptet, dass die mittlere Geschwindigkeit für die gesamte Fahrt 75 km/h beträgt.

- 2) Zeigen Sie, dass diese Behauptung falsch ist.

Marathon * (A_240)

Die Streckenlänge eines Marathons beträgt 42,195 km.

- c) Der Verlauf der Geschwindigkeit einer Marathonläuferin lässt sich näherungsweise durch eine lineare Funktion v beschreiben. Der Graph dieser Funktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

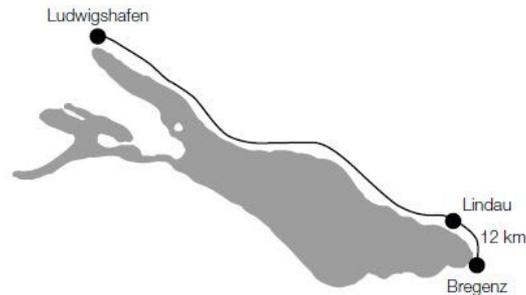


- Ermitteln Sie aus der obigen Abbildung die Steigung dieser linearen Funktion.
- Interpretieren Sie b in der nachstehenden Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der entsprechenden Einheit.

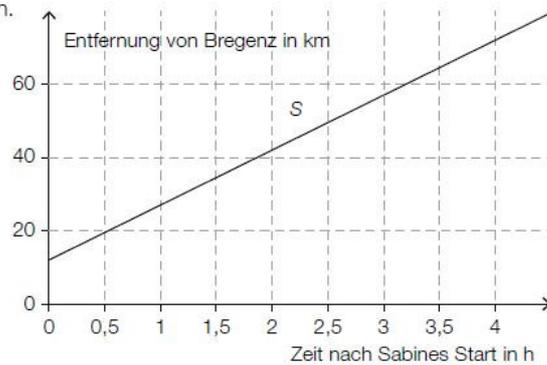
$$\int_0^b v(t) dt = 42,195 \text{ km}$$

Der Bodensee * (A_253)

- c) Sabine und Johanna fahren mit ihren Fahrrädern auf einem Radweg in Richtung Ludwigshafen (siehe nachstehende Skizze). Sabine startet im 12 Kilometer von Bregenz entfernten Lindau und fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 15 km/h. Johanna startet mit einem E-Bike eine Stunde später in Bregenz und fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 km/h.



Sabines Entfernung von Bregenz kann näherungsweise durch die lineare Funktion S beschrieben werden.



- Zeichnen Sie im obigen Diagramm den Graphen der linearen Funktion J ein, der Johannas Entfernung von Bregenz darstellt.
- Lesen Sie ab, wie lange Johanna unterwegs ist, bis sie Sabine einholt.

Auch Otto fährt auf diesem Radweg von Bregenz in Richtung Ludwigshafen. Seine Geschwindigkeit kann durch eine Funktion v beschrieben werden.

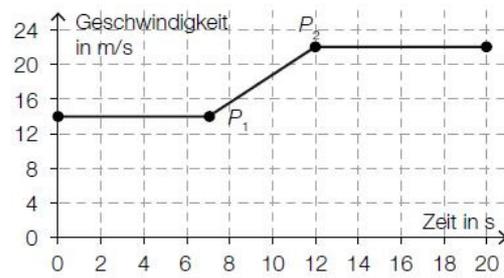
t ... Zeit in h

$v(t)$... Geschwindigkeit zur Zeit t in km/h

- Beschreiben Sie unter Angabe der entsprechenden Einheit, was mit $\int_0^2 v(t) dt$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird.

Linienbus (B_070)

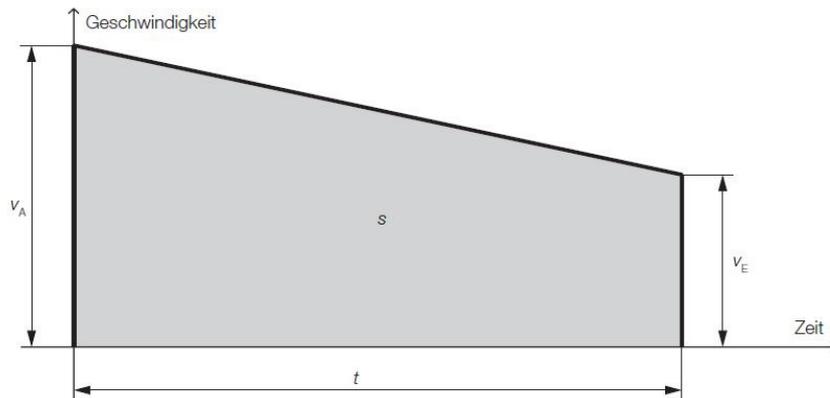
Die nachstehende Abbildung zeigt das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm der Bewegung eines Busses.



- a) – Beschreiben Sie die 3 verschiedenen Bewegungsabläufe hinsichtlich der Geschwindigkeit des Busses.
- Berechnen Sie denjenigen Weg, den der Bus in den ersten 20 Sekunden zurücklegt.

Section-Control * (A_226)

- c) Ein Fahrzeug fährt durch einen Bereich, der durch eine Section-Control überwacht wird. Seine Geschwindigkeit nimmt auf diesem Streckenabschnitt linear ab.



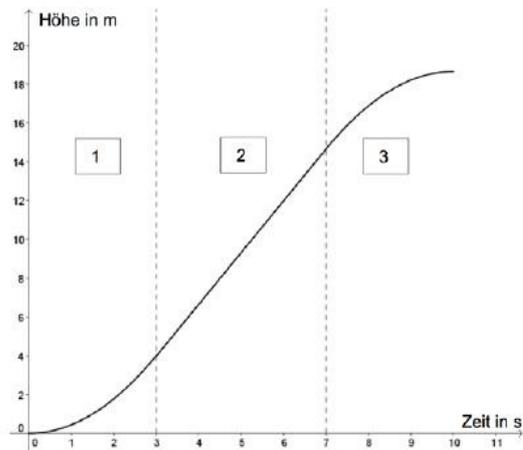
Die Endgeschwindigkeit v_E , die Fahrzeit t und der zurückgelegte Weg s sind bekannt.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit v_A des Fahrzeugs:

$v_A =$ _____

Fahrstuhl im Hochhaus (A_221)

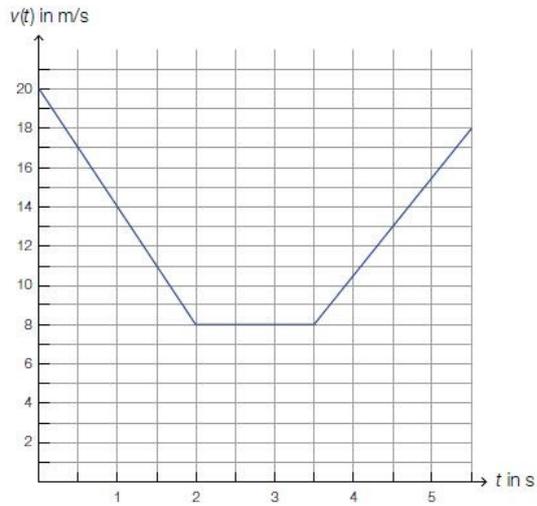
Ein Fahrstuhl fährt in einem Hochhaus nach oben. Die nachstehende Grafik stellt die erreichte Höhe in Metern in Abhängigkeit von der Zeit in Sekunden dar.



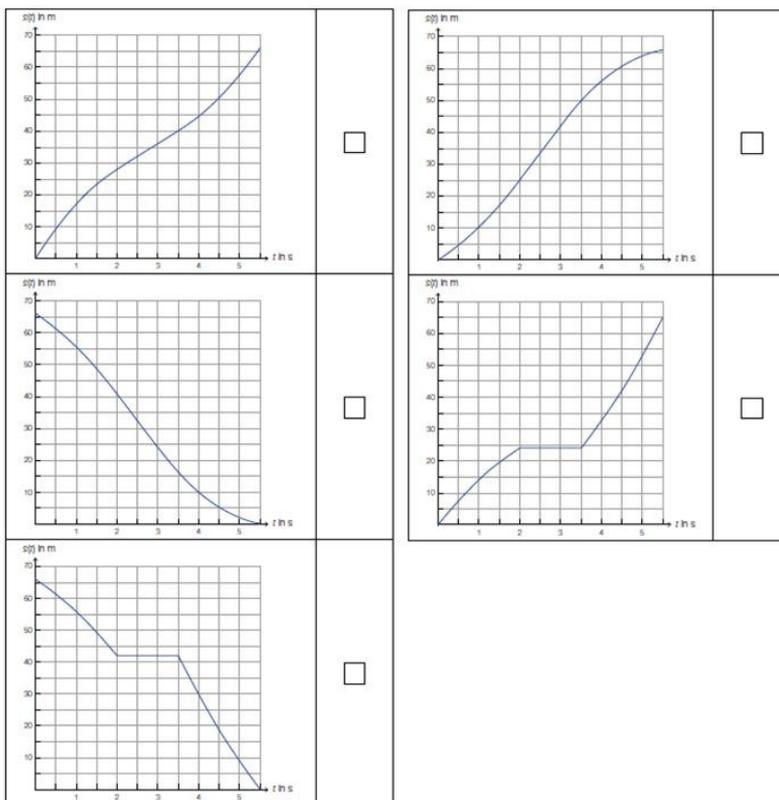
- a) – Beschreiben Sie den Bewegungsablauf dieses Fahrstuhls in Bezug auf die Geschwindigkeit in den drei markierten Abschnitten in Worten.
- Lesen Sie aus der obigen Grafik ab, wann der Fahrstuhl seine maximale Geschwindigkeit während dieser Fahrt erreicht.

Motorrad (A_167)

Der nachstehende Graph zeigt ein vereinfachtes Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines 5,5 s dauernden Ausschnitts einer Motorradfahrt.



- a) – Beschreiben Sie die dargestellte Fahrt des Motorrads in Worten.
 – Kreuzen Sie das zum Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm passende Weg-Zeit-Diagramm an. [1 aus 5]



Bewegung (A_273)

- c) Ein Motorradfahrer beschleunigt gleichmäßig in 5 Sekunden aus dem Stillstand auf eine Geschwindigkeit von 30 m/s. Die nächsten 10 Sekunden fährt er mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 m/s. Danach muss er auf eine Geschwindigkeit von 10 m/s abbremsen und benötigt dafür 2 Sekunden. 5 Sekunden lang kann er diese Geschwindigkeit beibehalten, um anschließend in 2 Sekunden auf Stillstand abzubremsen. Die Bremsvorgänge erfolgen gleichmäßig.

– Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem das zugehörige Beschleunigung-Zeit-Diagramm ein.

