Name:	
Klasse:	

Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reifeprüfung

AHS

8. Mai 2025

Mathematik

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur Aufgabenbearbeitung

Sehr geehrte Kandidatin! Sehr geehrter Kandidat!

Das vorliegende Aufgabenheft enthält Teil-1-Aufgaben und Teil-2-Aufgaben (bestehend aus Teilaufgaben). Die Aufgaben bzw. Teilaufgaben sind unabhängig voneinander bearbeitbar. Ihnen stehen *270 Minuten* an Arbeitszeit zur Verfügung.

Verwenden Sie für die Bearbeitung ausschließlich dieses Aufgabenheft und das Ihnen zur Verfügung gestellte Arbeitspapier. Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Klasse in die dafür vorgesehenen Felder auf dem Deckblatt des Aufgabenhefts sowie Ihren Namen und die fortlaufende Seitenzahl auf jedes verwendete Blatt Arbeitspapier. Geben Sie bei der Beantwortung jeder Handlungsanweisung deren Bezeichnung (z. B.: 25a1) auf dem Arbeitspapier an.

In die Beurteilung wird alles einbezogen, was nicht durchgestrichen ist.

Die Verwendung der vom zuständigen Regierungsmitglied für die Klausurarbeit freigegebenen Formelsammlung für die SRP in Mathematik ist erlaubt. Weiters ist die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und der Zugriff auf Eigendateien im elektronischen Hilfsmittel nicht möglich ist.

Eine Erläuterung der Antwortformate liegt im Prüfungsraum zur Durchsicht auf.

Handreichung für die Bearbeitung

- Lösungen müssen jedenfalls eindeutig als solche erkennbar sein.
- Lösungen müssen jedenfalls mit zugehörigen Einheiten angegeben werden, wenn dazu in der Handlungsanweisung explizit aufgefordert wird.

Bei offenen Antwortformaten steht für die Punktevergabe der Nachweis der jeweiligen Grundkompetenz im Vordergrund. Für die Bearbeitung offener Antwortformate wird empfohlen:

- den Lösungsweg, auch im Fall von Technologieeinsatz, nachvollziehbar zu dokumentieren,
- selbst gewählte Variablen zu erklären und gegebenenfalls mit den zugehörigen Einheiten anzugeben,
- frühzeitiges Runden zu vermeiden,
- Diagramme oder Skizzen zu beschriften.

So ändern Sie Ihre Antwort bei Aufgaben zum Ankreuzen:

1. Übermalen Sie das Kästchen mit der nicht mehr gültigen Antwort.
2. Kreuzen Sie dann das gewünschte Kästchen an.

Hier wurde zuerst die Antwort „5 + 5 = 9“ gewählt und dann auf „2 + 2 = 4“ geändert.

1 + 1 = 3	☐
2 + 2 = 4	☒
3 + 3 = 5	☐
4 + 4 = 4	☐
5 + 5 = 9	■
6 + 6 = 10	☐

So wählen Sie eine bereits übermalte Antwort:

1. Übermalen Sie das Kästchen mit der nicht mehr gültigen Antwort.
2. Kreisen Sie das gewünschte übermalte Kästchen ein.

Hier wurde zuerst die Antwort „2 + 2 = 4“ übermalt und dann wieder gewählt.

1 + 1 = 3	☐
2 + 2 = 4	■
3 + 3 = 5	☐
4 + 4 = 4	■
5 + 5 = 9	☐
6 + 6 = 10	☐

Beurteilungsschlüssel

erreichte Punkte	Note
32–36 Punkte	Sehr gut
27–31,5 Punkte	Gut
22–26,5 Punkte	Befriedigend
17–21,5 Punkte	Genügend
0–16,5 Punkte	Nicht genügend

Best-of-Wertung: Für die Aufgaben 26, 27 und 28 gilt eine Best-of-Wertung. Von diesen drei Teil-2-Aufgaben wird diejenige Aufgabe, bei der die niedrigste Punkteanzahl erreicht worden ist, nicht gewertet.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1

Terme

Für die von null verschiedenen ganzen Zahlen a und b gilt: $a = -4 \cdot b$

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie die beiden Terme an, die in jedem Fall eine natürliche Zahl ergeben. *[2 aus 5]*

$a - b$	☐
$\sqrt{-\frac{a}{b}}$	☐
$a + b$	☐
$(-a - b)^2$	☐
$a \cdot b$	☐

[0/1 P.]

Aufgabe 2

Definitionsmenge

Gegeben sind sechs Terme über der Grundmenge $\mathbb{R}$.

Für einen dieser Terme ist die Menge $D = \mathbb{R}\setminus\{1\}$ die größtmögliche Definitionsmenge.

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie den zutreffenden Term an. *[1 aus 6]*

$\frac{1}{x+1}$	☐
$\sqrt{x^{-1}}$	☐
$\sqrt{x-1}$	☐
$\frac{1}{x-1}$	☐
$x-1$	☐
$\frac{1}{x}$	☐

[0/1 P.]

Aufgabe 3

Gleichung mit Parameter

Gegeben ist die Gleichung $a \cdot x - 5 = 10$ in $x \in \mathbb{R}$ mit dem Parameter $a \in \mathbb{R}$.

Aufgabenstellung:

Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht.

Wenn ___①___ ist, dann hat die Gleichung ___②___.

①	
$a > 0$	☐
$a = 0$	☐
$a < 0$	☐

②	
keine reelle Lösung	☐
zwei reelle Lösungen	☐
unendlich viele Lösungen	☐

[0/1 P.]

Aufgabe 4

Punkte auf einer Geraden

Die Gerade g in $\mathbb{R}^3$ verläuft durch die Punkte $P = (-1|0|3)$ und $Q = (3|-1|2)$.
Der Punkt A ist ein von P und von Q verschiedener Punkt auf g.

Aufgabenstellung:

Geben Sie mögliche Koordinaten von A an.

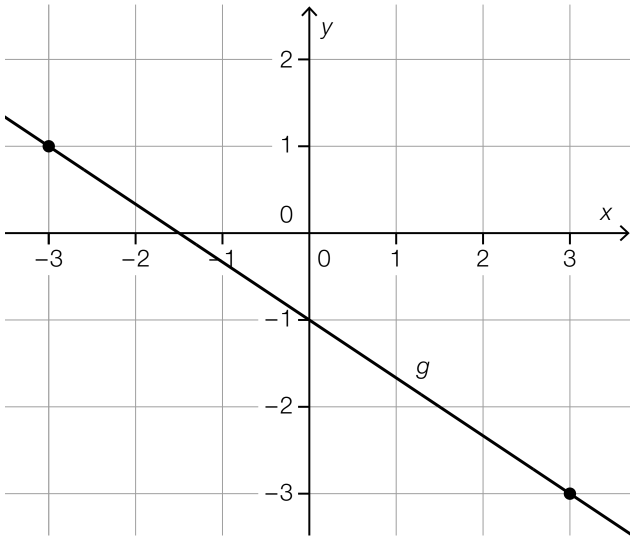
$A =$ (_______ | _______ | _______)

[0/1 P.]

Aufgabe 5

Normalvektor einer Geraden

Die nachstehende Abbildung zeigt die Gerade *g* und zwei Punkte von *g*, die ganzzahlige Koordinaten haben.



Aufgabenstellung:

Geben Sie einen Normalvektor $\vec{n}$ der Geraden *g* an.

$\vec{n} = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$

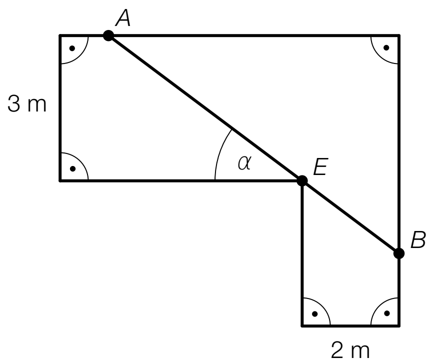
[0/1 P.]

Aufgabe 6

Gang

Die nachstehende (nicht maßstabgetreue) Abbildung zeigt einen Gang in einem Gebäude. Der Gang hat eine Breite von 3 m bzw. 2 m.

Die Strecke AB verläuft durch den Eckpunkt E.



Aufgabenstellung:

Stellen Sie unter Verwendung des Winkels α eine Formel zur Berechnung der Länge der Strecke AB auf.

$\overline{AB}$ = ____

[0/1 P.]

Aufgabe 7

Lohnsteuer

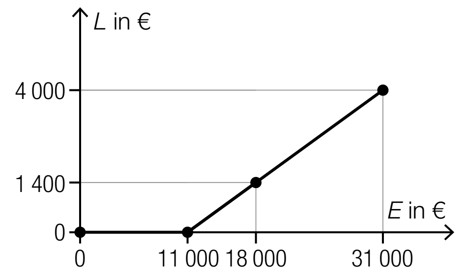
Erwerbstätige Personen in Österreich müssen einen Teil ihres Jahreseinkommens E in Form einer Lohnsteuer L an den Staat zahlen (E, L in €).
Die nachstehende Tabelle gibt für das Jahr 2022 an, wie für jedes Jahreseinkommen E von € 0 bis € 31.000 die zugehörige Lohnsteuer L ermittelt wird.

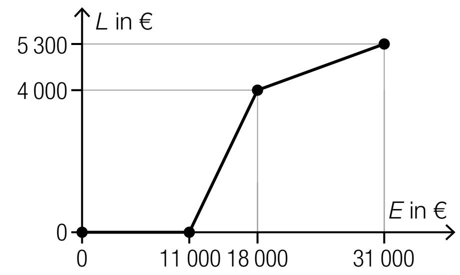
Jahreseinkommen E in €	Lohnsteuer L in €
$E \leq 11\,000$	0
$11\,000 < E \leq 18\,000$	20 % von ($E - 11\,000$)
$18\,000 < E \leq 31\,000$	1 400 + [30 % von ($E - 18\,000$)]

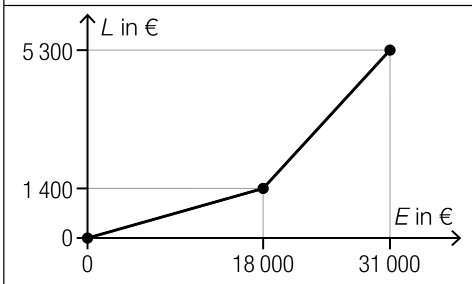
In einer der nachstehenden Abbildungen wird jedem Jahreseinkommen E von € 0 bis € 31.000 die zugehörige Lohnsteuer L richtig zugeordnet.

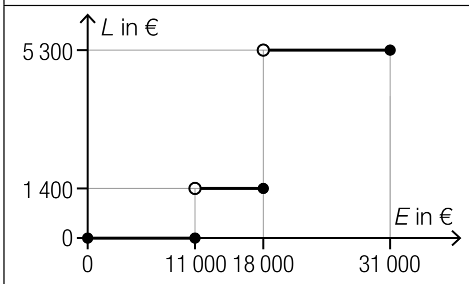
Aufgabenstellung:

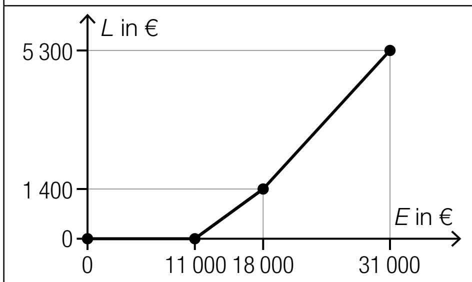
Kreuzen Sie die richtige Abbildung an. *[1 aus 6]*

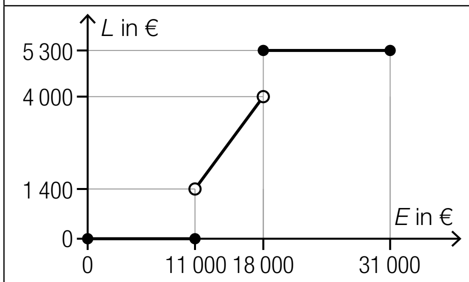












[0/1 P.]

Aufgabe 8

Lineare Funktion

Von der linearen Funktion f sind folgende Eigenschaften bekannt:

- Die Funktion f hat an der Stelle -4 eine Nullstelle.
- Für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $f(x + 2) = f(x) - 6$

Aufgabenstellung:

Stellen Sie eine Funktionsgleichung von f auf.

$f(x) =$ ____

[0 / 1 P.]

Aufgabe 9

Zuordnungen

Durch die unten stehenden Tabellen werden Zuordnungen beschrieben. Zwei dieser Tabellen beschreiben jeweils eine Zuordnung, die sich durch eine Funktion der Form $f(x) = \frac{a}{x}$ darstellen lässt. Dabei gilt: $a, x \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie die beiden Tabellen an, die jeweils eine solche Zuordnung beschreiben. *[2 aus 5]*

x	$f(x)$	
−2	30	☐
−4	15	

x	$f(x)$	
−2	−20	☐
−4	−30	

x	$f(x)$	
−2	−10	☐
−4	−30	

x	$f(x)$	
−2	18	☐
−4	−9	

x	$f(x)$	
−2	−24	☐
−4	−12	

[0/1 P.]

Aufgabe 10

Argument einer quadratischen Funktion

Gegeben ist die quadratische Funktion f mit $f(x) = \frac{2}{3} \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit $b, c \in \mathbb{R}$.

In der nachstehenden Tabelle sind Wertepaare von f angegeben, wobei $r > 0$ ist.

x	-1	0	r
$f(x)$	5	1	1

Aufgabenstellung:

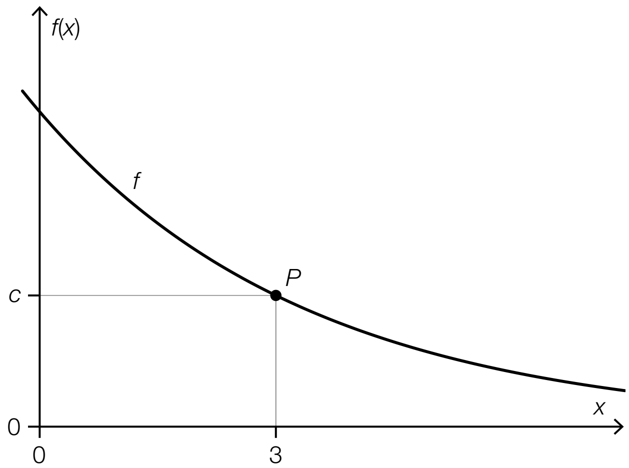
Ermitteln Sie r.

[0/1 P.]

Aufgabe 11

Exponentialfunktion

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph einer Exponentialfunktion f mit $f(x) = a \cdot b^x$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+$ dargestellt. Der Punkt $P = (3|c)$ mit $c \in \mathbb{R}^+$ liegt auf dem Graphen von f.



Aufgabenstellung:

Vervollständigen Sie unter Verwendung von a und c die nachstehende Gleichung der Funktion f.

$$f(x) = a \cdot \left(\boxed{} \right)^x$$

[0/1 P.]

Aufgabe 12

Allgemeine Sinusfunktionen

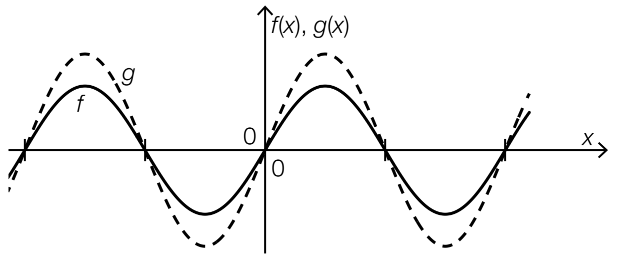
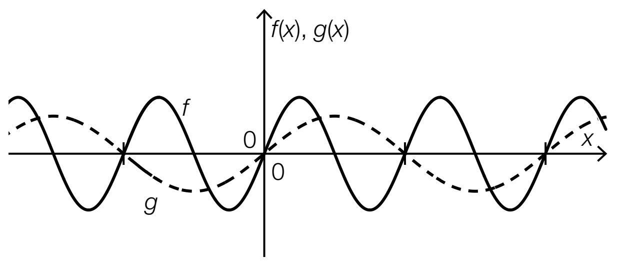
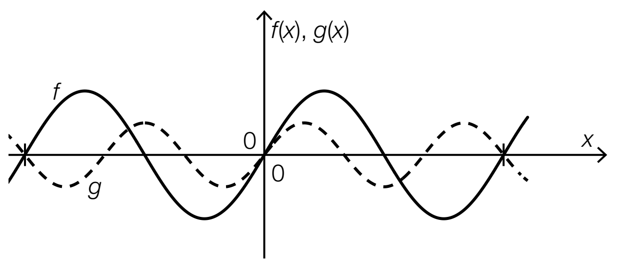
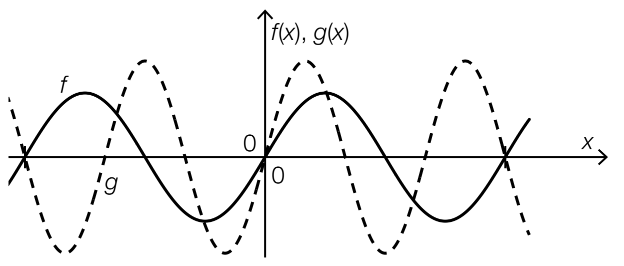
Für zwei Sinusfunktionen f und g gilt:

$f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+$
$g(x) = c \cdot \sin(d \cdot x)$ mit $c, d \in \mathbb{R}^+$

In den unten stehenden Abbildungen sind Graphen von f und g für bestimmte Werte von a, b, c und d dargestellt. Auf den x-Achsen sind jeweils die gemeinsamen Nullstellen im dargestellten Bereich markiert.

Aufgabenstellung:

Ordnen Sie den vier Graphenpaaren jeweils die zutreffenden Bedingungen aus A bis F zu.

	☐
	☐
	☐
	☐

A	$a > c, \ b < d$
B	$a < c, \ b = d$
C	$a < c, \ b < d$
D	$a = c, \ b > d$
E	$a > c, \ b > d$
F	$a < c, \ b > d$

[0/½/1 P.]

Aufgabe 13

Regeln des Differenzierens

Gegeben ist die Potenzfunktion f mit $f(x) = a \cdot x^b$ mit $a, b \in \mathbb{N}$ und $a > 1$ sowie $b > 1$.
Für f' gilt: $f'(x) = c \cdot x^d$ mit $c, d \in \mathbb{N}$

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie die auf jeden Fall zutreffende Gleichung an. *[1 aus 6]*

$b = c$	☐
$a \cdot b = c$	☐
$a \cdot (b - 1) = c$	☐
$c - 1 = d$	☐
$d - 1 = b$	☐
$d - 1 = c$	☐

[0/1 P.]

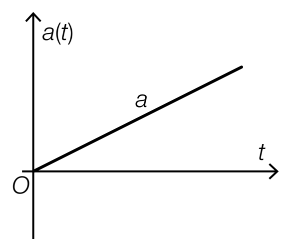
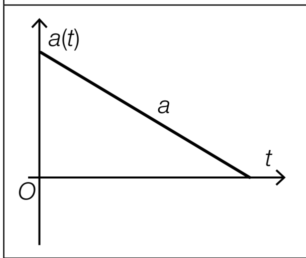
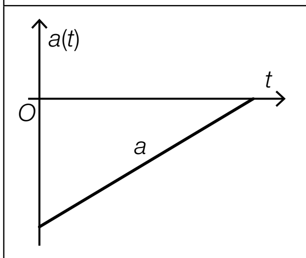
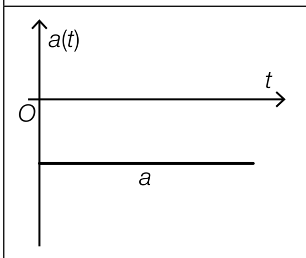
Aufgabe 14

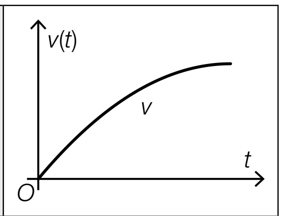
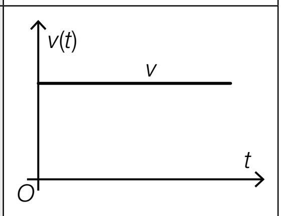
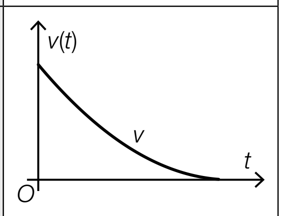
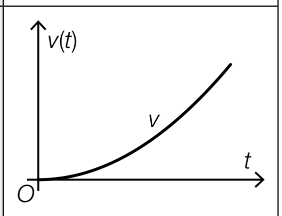
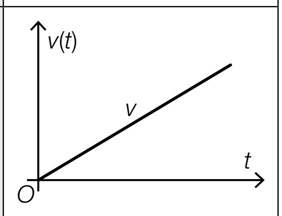
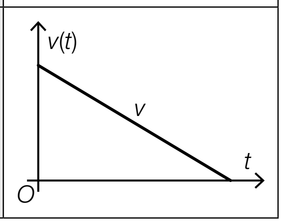
Geschwindigkeit und Beschleunigung

In den unten stehenden Abbildungen sind vier Graphen von Beschleunigungsfunktionen und sechs Graphen von Geschwindigkeitsfunktionen in Abhängigkeit von der Zeit *t* dargestellt (jeweils im gleichen Zeitraum).

Aufgabenstellung:

Ordnen Sie den vier Graphen von Beschleunigungsfunktionen jeweils den zugehörigen Graphen der Geschwindigkeitsfunktion aus A bis F zu.

	☐
	☐
	☐
	☐

A	
B	
C	
D	
E	
F	

[0/½/1 P.]

Aufgabe 15

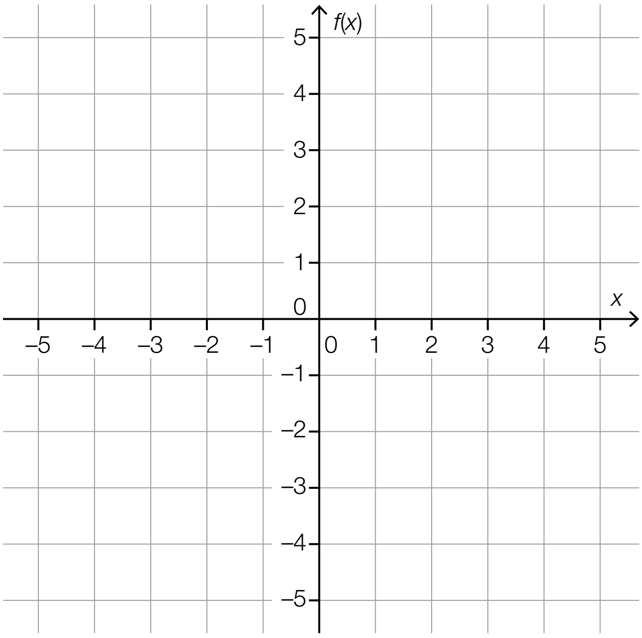
Polynomfunktion dritten Grades

Gegeben ist eine Polynomfunktion 3. Grades f, für die gilt:

- $f(1) = 2$
- $f'(1) = 0$
- $f''(1) = 0$

Aufgabenstellung:

Skizzieren Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Funktionsgraphen einer solchen Polynomfunktion 3. Grades.



[0/1 P.]

Aufgabe 16

Abschätzung eines bestimmten Integrals

Gegeben ist die stetige Funktion $f\colon [0; 2] \to \mathbb{R}^+$.

Die Funktion f ist im Intervall $[0; 1]$ streng monoton steigend und im Intervall $[1; 2]$ streng monoton fallend.

Das bestimmte Integral $\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x$ wird mithilfe der Funktionswerte $f(0)$, $f(1)$ und $f(2)$ abgeschätzt.

Aufgabenstellung:

Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht.

Es gilt in jedem Fall ___①___ und ___②___ .

①	
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \geq 1 \cdot f(0) + 1 \cdot f(1)$	☐
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \geq 1 \cdot f(1) + 1 \cdot f(2)$	☐
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \geq 1 \cdot f(0) + 1 \cdot f(2)$	☐

②	
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \leq 2 \cdot f(0)$	☐
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \leq 2 \cdot f(1)$	☐
$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x \leq 2 \cdot f(2)$	☐

[0/½/1 P.]

Aufgabe 17

Bestimmtes Integral

Gegeben sind eine Polynomfunktion f und eine Stammfunktion F von f.

Aufgabenstellung:

Kreuzen Sie die auf jeden Fall zutreffende Gleichung an. *[1 aus 6]*

$\int_a^b (f(x) + x)\,\mathrm{d}x = F(b) + b - (F(a) + a)$	☐
$\int_a^b f(b \cdot x)\,\mathrm{d}x = F(b \cdot b) - F(b \cdot a)$	☐
$\int_a^b (f(x) + b - a)\,\mathrm{d}x = F(b) - F(a) + \frac{b^2}{2} - \frac{a^2}{2}$	☐
$\int_a^b b \cdot f(x)\,\mathrm{d}x = b \cdot F(b) - b \cdot F(a)$	☐
$\int_a^b x \cdot f(x)\,\mathrm{d}x = b \cdot F(b) - a \cdot F(a)$	☐
$\int_b^a f(x)\,\mathrm{d}x = \frac{1}{F(b)} - \frac{1}{F(a)}$	☐

[0/1 P.]

Aufgabe 18

Beschleunigungsphase

Ein fahrendes Auto hat zum Zeitpunkt $t = 0$ eine Geschwindigkeit von 15 m/s.

Für die Beschleunigung a des Autos zum Zeitpunkt t gilt: $a(t) = -0{,}1 \cdot t^2 + t$
(t in s, $a(t)$ in m/s^2)

Aufgabenstellung:

Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Autos (in m/s) zum Zeitpunkt $t = 5$ s.

[0/1 P.]

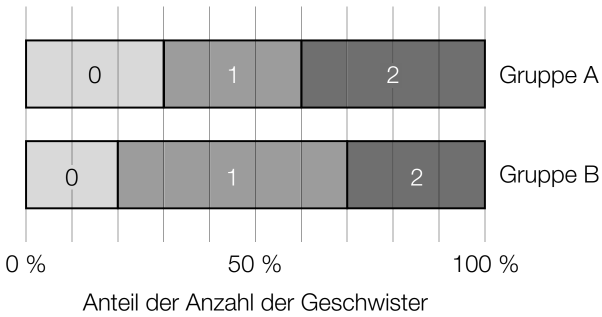
Aufgabe 19

Geschwister

Eine bestimmte Anzahl von Personen wird in die Gruppen A und B eingeteilt.

Jede Person in diesen zwei Gruppen hat jeweils 0, 1 oder 2 Geschwister.

Die Anzahl der Geschwister ist nachstehend in Form von zwei Prozentstreifen dargestellt (siehe nachstehende Abbildung, wobei die markierten Grenzen der dargestellten Bereiche ganzzahligen Prozentwerten entsprechen).



Aufgabenstellung:

Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht.

Der Modus der Anzahl der Geschwister in der Gruppe A ist ____①____ jener in der Gruppe B; das arithmetische Mittel der Anzahl der Geschwister in der Gruppe A ist ____②____ jenes in der Gruppe B.

①	
größer als	☐
kleiner als	☐
gleich groß wie	☐

②	
größer als	☐
kleiner als	☐
gleich groß wie	☐

[0/½/1 P.]

Aufgabe 20

Tageshöchsttemperaturen

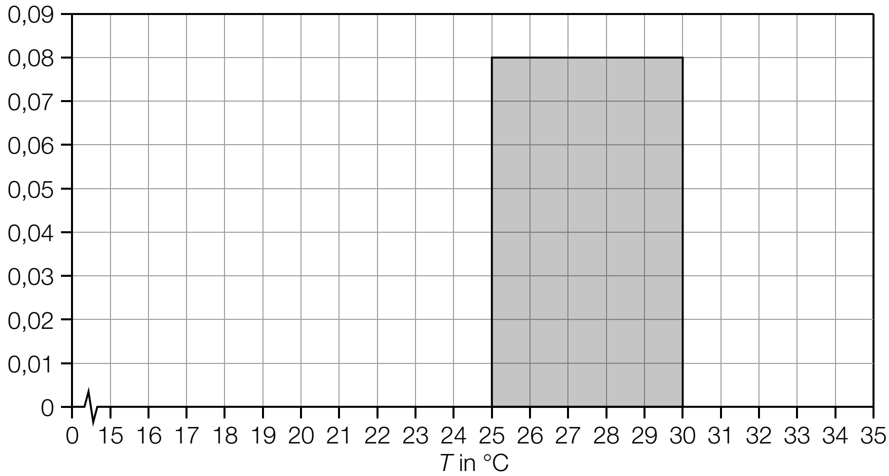
An einem bestimmten Ort wurde an 30 aufeinanderfolgenden Tagen jeweils die Tageshöchsttemperatur gemessen. In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse dieser Messungen zusammengefasst.

Tageshöchsttemperatur T in °C	Anzahl der Tage
$15 \leq T < 25$	9
$25 \leq T < 30$	12
$30 \leq T < 35$	9

Der Flächeninhalt eines Rechtecks im unten stehenden Histogramm entspricht der relativen Häufigkeit der Tageshöchsttemperaturen in der jeweiligen Klasse.

Aufgabenstellung:

Ergänzen Sie im nachstehenden Histogramm die fehlenden Rechtecke so, dass die Daten der obigen Tabelle richtig dargestellt sind.



[0/1 P.]

Aufgabe 21

Arithmetisches Mittel

Gegeben ist eine Datenliste $x_1, x_2, \dots, x_6$ mit dem arithmetischen Mittel a.

Diese Datenliste wird um 4 Werte erweitert, sodass eine neue Datenliste $x_1, x_2, \dots, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ mit dem arithmetischen Mittel b entsteht.

Aufgabenstellung:

Geben Sie mithilfe von a und b eine in jedem Fall gültige Formel zur Berechnung der nachstehenden Summe an.

$x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} =$ ____

[0/1 P.]

Aufgabe 22

Würfel

Stefanie stellt einen 6-seitigen Würfel aus Holz her, dessen Seitenflächen mit den Augenzahlen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 beschriftet sind. Nach der Fertigstellung möchte sie überprüfen, ob der Würfel fair sein kann.

Sie würfelt 300-mal und erhält dabei n-mal die Augenzahl 6. Anhand dieser Daten ermittelt sie einen Schätzwert p für die Wahrscheinlichkeit, dass man nach einem Wurf mit diesem Würfel die Augenzahl 6 erhält.

Sie ist mit ihrem Würfel zufrieden, wenn für den Schätzwert gilt: $0{,}12 \leq p \leq 0{,}2$

Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie den kleinstmöglichen und den größtmöglichen Wert von n, sodass $0{,}12 \leq p \leq 0{,}2$ gilt.

kleinstmöglicher Wert von n: __________

größtmöglicher Wert von n: __________

[0/1 P.]

Aufgabe 23

Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariablen

In der nachstehenden Tabelle ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariablen X angegeben, die nur 0, 1, 2, 3 oder 4 als Wert annehmen kann.

k	0	1	2	3	4
$P(X = k)$	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$		$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{16}$

Aufgabenstellung:

Tragen Sie in der obigen Tabelle den fehlenden Wert ein.

[0/1 P.]

Aufgabe 24

Versuchsreihe

In einer Versuchsreihe wird ein bestimmter Versuch 20-mal durchgeführt. Jeder einzelne Versuch führt dabei, unabhängig von allen anderen Versuchen, mit der gleichen Wahrscheinlichkeit p zum Erfolg.

Gesucht ist ein Ausdruck, mit dem die Wahrscheinlichkeit, dass genau ein Versuch in einer solchen Versuchsreihe zum Erfolg führt, berechnet werden kann.

Aufgabenstellung:

Stellen Sie unter Verwendung von p einen Ausdruck auf, mit dem diese Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann.

[0/1 P.]

Aufgabe 25 (Teil 2)

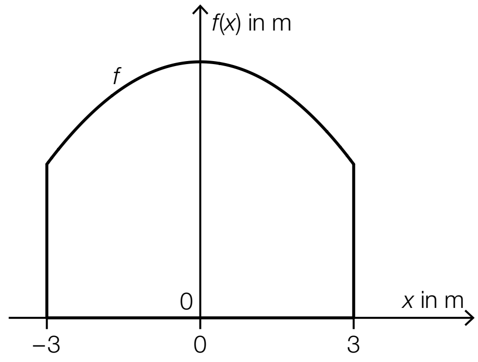
Garten

Aufgabenstellung:

a) In der nebenstehenden nicht maßstabgetreuen Abbildung ist ein Blumenbeet modellhaft in der Ansicht von oben dargestellt.

Das Blumenbeet wird durch drei geradlinige Seiten und den Graphen der Funktion $f\colon [-3; 3] \to \mathbb{R}$ begrenzt.

Es gilt: $f(x) = a \cdot x^2 + b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$



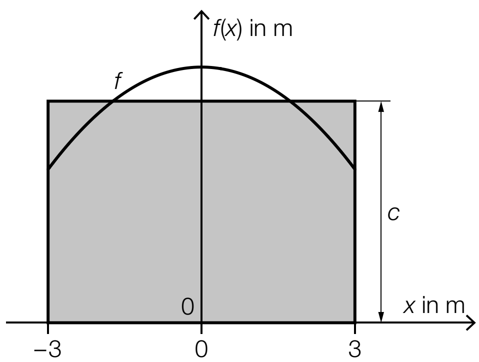
1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht. *[0/½/1 P.]*

Für den Parameter a gilt ___①___; für den Parameter b gilt ___②___.

①	
$a < 0$	☐
$0 < a < 1$	☐
$a > 1$	☐

②	
$b < 0$	☐
$b = 0$	☐
$b > 0$	☐

Dieses Blumenbeet soll so umgestaltet werden, dass es die Form eines Rechtecks mit der Länge 6 m und der Breite c (in m) hat (siehe nachstehende Abbildung). Der Flächeninhalt des Blumenbeets soll durch die Umgestaltung nicht verändert werden.



2) Stellen Sie mithilfe von f eine Formel zur Berechnung von c auf.

$c =$ ____________________ *[0/1 P.]*

b) In einem Garten wurde eine Fichte gepflanzt. Die Höhe dieser Fichte in Abhängigkeit von der Zeit t kann durch die Funktion h modelliert werden.

$h(t) = \frac{35}{1 + 7 \cdot e^{-0{,}06 \cdot t}} - 4$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für den Zeitpunkt der Pflanzung
$h(t)$ ... Höhe der Fichte zum Zeitpunkt t in m

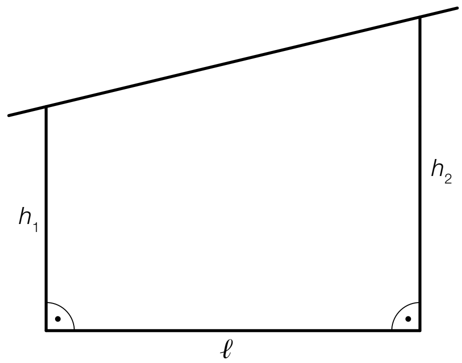
Die Höhe der Fichte nähert sich gemäß diesem Modell für unbeschränkt größer werdende t beliebig nahe dem Wert G an.

Es gilt: $G = \lim_{t \to \infty} h(t)$

1) Geben Sie G an.

G = __________ m [0/1 P.]

c) In einem Garten soll ein Gartenhaus errichtet werden. In der nachstehenden Abbildung ist ein Plan für dieses Gartenhaus in der Ansicht von der Seite dargestellt.



1) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Winkel α, der mit der nachstehenden Formel berechnet werden kann, ein.

$\alpha = \arctan\left(\frac{h_2 - h_1}{\ell}\right)$ [0/1 P.]

Aufgabe 26 (Teil 2, Best-of-Wertung)

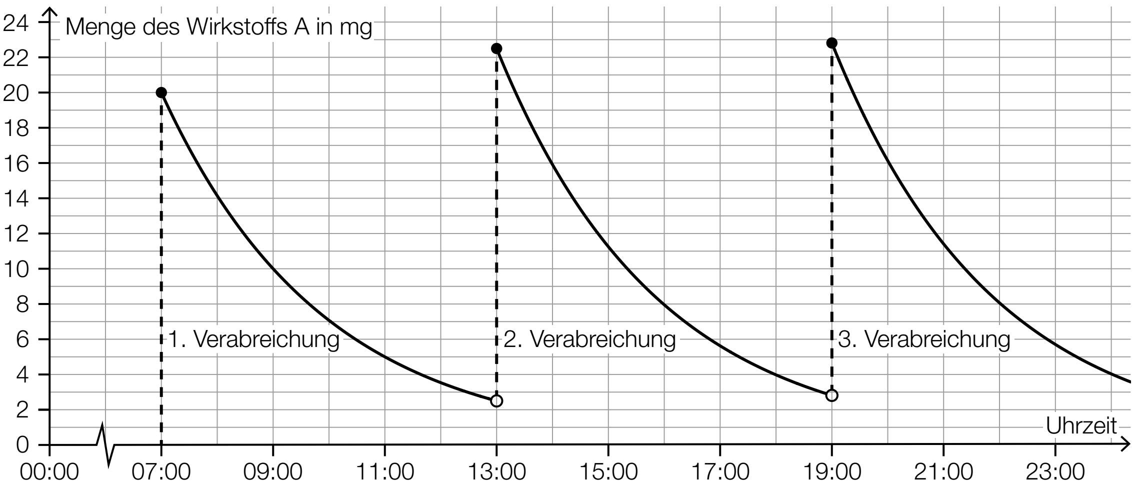
Wirkstoffe

Wirkstoffe werden im menschlichen Körper unterschiedlich schnell abgebaut.

Aufgabenstellung:

a) Herr Winter bekommt den Wirkstoff A insgesamt 3-mal verabreicht. Um 7:00 Uhr bekommt Herr Winter den Wirkstoff A zum ersten Mal verabreicht.

In der nachstehenden Abbildung ist die Menge des Wirkstoffs A in Herrn Winters Körper in Abhängigkeit von der Uhrzeit modellhaft dargestellt.



1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht. *[0/½/1 P.]*

Die Menge des Wirkstoffs A in Herrn Winters Körper um 13:00 Uhr ist ___①___ die Menge des Wirkstoffs A in Herrn Winters Körper um 7:00 Uhr; in Herrn Winters Körper beträgt die Halbwertszeit des Wirkstoffs A ___②___.

①	
gleich groß wie	☐
kleiner als	☐
größer als	☐

②	
2 h	☐
3 h	☐
6 h	☐

b) Frau Egger bekommt zum Zeitpunkt $t = 0$ den Wirkstoff B verabreicht.
Die reelle Funktion m_B mit $m_B(t) = 1{,}019 \cdot t \cdot e^{-0{,}025 \cdot t}$ beschreibt modellhaft die Menge des Wirkstoffs B in Frau Eggers Körper in Abhängigkeit von der Zeit (t in min, $m_B(t)$ in mg).

Ab dem Zeitpunkt $t = 240$ min kann die Menge des Wirkstoffs B in Frau Eggers Körper in Abhängigkeit von der Zeit t modellhaft durch die lineare Funktion f beschrieben werden (t in min, $f(t)$ in mg).

Die Funktionen m_B und f haben an der Stelle $t = 240$ min den gleichen Funktionswert und die gleiche Steigung.

1) Stellen Sie eine Funktionsgleichung von f auf.

$f(t) =$ ____ *[0/1 P.]*

c) Die Wahrscheinlichkeit, dass nach der Einnahme des Wirkstoffs C Übelkeit als Nebenwirkung auftritt, beträgt 14 %.

Es werden n Personen, die den Wirkstoff C eingenommen haben, nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Die Anzahl derjenigen Personen, bei denen Übelkeit als Nebenwirkung auftritt, wird als binomialverteilt angenommen.

1) Interpretieren Sie die nachstehende Ungleichung im gegebenen Sachzusammenhang.
$1 - 0{,}86^n \geq 0{,}90$ *[0/1 P.]*

Die Wahrscheinlichkeit, dass nach der Einnahme des Wirkstoffs C Müdigkeit als Nebenwirkung auftritt, beträgt a.
Die Nebenwirkungen Müdigkeit und Übelkeit treten unabhängig voneinander auf.

Die Wahrscheinlichkeit, dass sowohl Müdigkeit als auch Übelkeit als Nebenwirkung auftreten, beträgt 0,0126.

2) Berechnen Sie a.

$a =$ __________ *[0/1 P.]*

Aufgabe 27 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Mount-Everest-Marathon

Der 42,195 km lange Mount-Everest-Marathon zählt zu den anstrengendsten Marathons der Welt. Dessen Startpunkt ist das Basislager des Mount Everest.

Aufgabenstellung:

a) Der Weg zum Basislager beginnt beim Flughafen Lukla in Nepal.

Modellhaft wird angenommen, dass die Landebahn des Flughafens Lukla eine konstante Steigung von 11,7 % hat. Die Landebahn überwindet einen Höhenunterschied von 61 m (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung).

1) Berechnen Sie die Länge der Landebahn. *[0/1 P.]*

Der sogenannte *Mount Everest Trek* führt vom Flughafen Lukla zum Basislager und wird zu Fuß zurückgelegt. Der vor Ort vorherrschende niedrige Luftdruck macht diesen Trek besonders anstrengend.

Der Flughafen Lukla liegt 2 860 m über dem Meeresspiegel.
Das Basislager liegt 5 364 m über dem Meeresspiegel.

Es wird angenommen, dass der Luftdruck mit zunehmender Höhe über dem Meeresspiegel exponentiell abnimmt.

Es gilt: Bei einer Zunahme der Höhe über dem Meeresspiegel um 80 m nimmt der Luftdruck um 1 % ab.

An einem bestimmten Tag beträgt der Luftdruck am Flughafen Lukla 708 Hektopascal (hPa).

2) Berechnen Sie unter dieser Annahme den Luftdruck im Basislager an diesem Tag. *[0/1 P.]*

b) Die Marathonstrecke führt vom Startpunkt im Basislager bis zum Endpunkt in Namche. An bestimmten Streckenpunkten werden die bis dahin benötigten Laufzeiten einer bestimmten Läuferin ermittelt (siehe nachstehende Tabelle).

Name des Streckenpunkts	bis dahin zurückgelegte Strecke in km	bis dahin benötigte Laufzeit in h
Basislager	0	0
Dingboche	17,3	t_1
Tengboche	32,6	t_2
Namche	42,195	t_3

Unter Verwendung der nachstehenden Formel kann mithilfe der Zeit t_1 die zu erwartende Laufzeit t_3 für den gesamten Marathon näherungsweise berechnet werden. Es gilt:

$$t_3 = t_1 \cdot \left(\frac{42,195}{17,3}\right)^k$$

t_3 ... zu erwartende Laufzeit für den gesamten Marathon in h
t_1 ... Laufzeit bis zum Streckenpunkt Dingboche in h
$k > 0$ ... Ermüdungsfaktor

Für diese Läuferin gilt: $k = 1,073$

Die Läuferin startet um 7 Uhr (07:00:00) im Basislager. Um 8:30 Uhr (08:30:00) erreicht sie den Streckenpunkt Dingboche. Gemäß dem obigen Modell erreicht die Läuferin das Ziel in Namche um eine bestimmte Uhrzeit.

1) Tragen Sie für diese Uhrzeit die Stunden und Minuten in den nachstehenden Kästchen ein.

Uhrzeit: $\boxed{}$: $\boxed{}$: 16 *[0/1 P.]*

c) Nach Absolvierung des Marathons werden zur Analyse für alle Läuferinnen und Läufer jeweils folgende zwei Größen berechnet:

- die Durchschnittsgeschwindigkeit $\overline{v}$ (in km/h)
- die sogenannte *Pace c* (in min/km)

Die Pace gibt an, wie viele Minuten im Durchschnitt pro gelaufenem Kilometer benötigt worden sind.

1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht. *[0/½/1 P.]*

Die Pace c kann mithilfe der Gleichung ___①___ berechnet werden und wird bei doppelter Durchschnittsgeschwindigkeit $\overline{v}$ ___②___.

①	
$c = \frac{60}{\overline{v}}$	☐
$c = \frac{1}{\overline{v}}$	☐
$c = \frac{3{,}6}{\overline{v}}$	☐

②	
halbiert	☐
verdoppelt	☐
vervierfacht	☐

Aufgabe 28 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Schokolade

Ein Betrieb stellt verschiedene Schokoladesorten her.

Aufgabenstellung:

a) Eine neue Schokoladesorte besteht aus Vollmilchschokolade und weißer Schokolade.

Die Zutaten von je 100 g Vollmilchschokolade und weißer Schokolade sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

	Zucker	Kakao	Milchpulver	Sonstiges
Vollmilchschokolade	35 g	42 g	21 g	2 g
weiße Schokolade	38 g	30 g	30 g	2 g

Der Anteil an Kakao in der neuen Schokoladesorte beträgt 35 %.

Für die Herstellung einer 300-g-Tafel der neuen Schokoladesorte benötigt man v Gramm Vollmilchschokolade und w Gramm weiße Schokolade.

1) Berechnen Sie v und w. *[0/1 P.]*

Für die Herstellung von 1 kg Milchpulver werden 7 Liter Milch benötigt.

2) Berechnen Sie, wie viele Liter Milch für die Herstellung des Milchpulvers für eine 300-g-Tafel der neuen Schokoladesorte benötigt werden. *[0/1 P.]*

b) Geschmolzene Schokolade wird in einer Maschine für die Weiterverarbeitung auf die richtige Temperatur gebracht.
Die Funktion $T: [0; 1{,}5] \to \mathbb{R}^+$ beschreibt dabei modellhaft die Temperatur der Schokolade in Abhängigkeit von der Zeit.

Es gilt:

$$T(t) = -\frac{304}{27} \cdot t^5 + \frac{392}{27} \cdot t^4 + \frac{1\,100}{27} \cdot t^3 - 62 \cdot t^2 + 45$$

t ... Zeit in h
$T(t)$ ... Temperatur der Schokolade zum Zeitpunkt t in °C

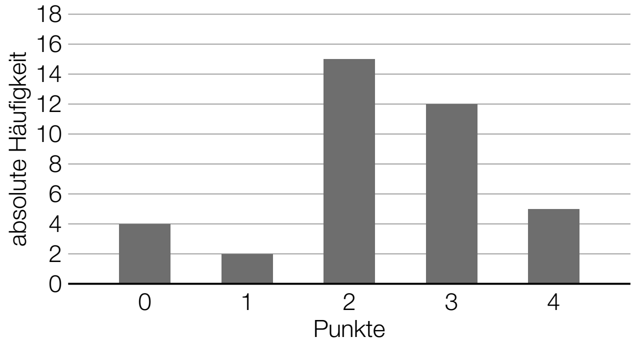
Bis zum Zeitpunkt t_1 nimmt die Temperatur der Schokolade in der Maschine ab. Ab diesem Zeitpunkt nimmt die Temperatur wieder zu.

1) Berechnen Sie die mittlere Änderungsrate der Temperatur der Schokolade im Zeitintervall $[0; t_1]$. Geben Sie das Ergebnis in °C/min an. *[0/1 P.]*

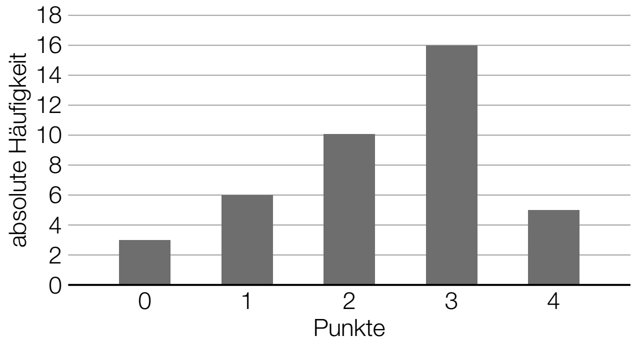
c) Vor der Markteinführung wird die neue Schokoladesorte von Testpersonen verkostet. Die Testpersonen werden in die zwei unterschiedlich großen Gruppen A und B eingeteilt. Jede Testperson bewertet die neue Schokoladesorte mit 0 bis 4 Punkten.

Die absoluten Häufigkeiten der Ergebnisse sind in den nachstehenden Abbildungen dargestellt.

Gruppe A



Gruppe B



1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht. *[0/½/1 P.]*

Die relative Häufigkeit der Bewertung mit 4 Punkten ist in der Gruppe A _____①_____ in der Gruppe B; der Median der Ergebnisse ist in der Gruppe A _____②_____ in der Gruppe B.

①	
größer als	☐
kleiner als	☐
gleich groß wie	☐

②	
größer als	☐
kleiner als	☐
gleich groß wie	☐