

# Aufgabe 1

## Vergleich zweier Mengen

Beide Mengen $A$ und $B$ enthalten rationale Zahlen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Menge $A$ enthält genau 6 Zahlen, die auch in der Menge $B$ enthalten sind.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

Äpfel und Marillen

$a = m - 1,4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{m}{a} = 1,8$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 3

### Gleichungssystem

$$a = -4$$

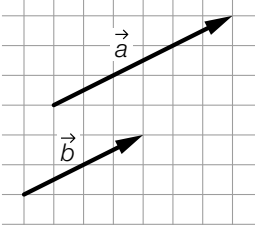
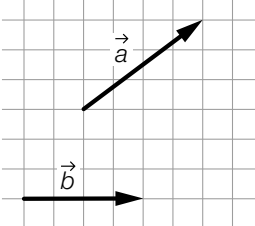
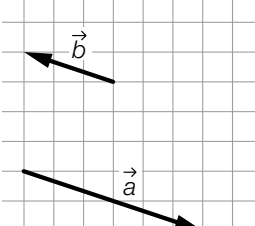
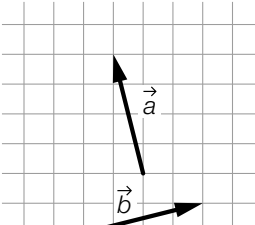
$$c = 0$$

*Für  $c$  ist jeder Wert außer  $-6$  zulässig. Auch die Angabe  $c \neq -6$  ist als richtig zu werten.*

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte.

# Aufgabe 4

## Vektoren

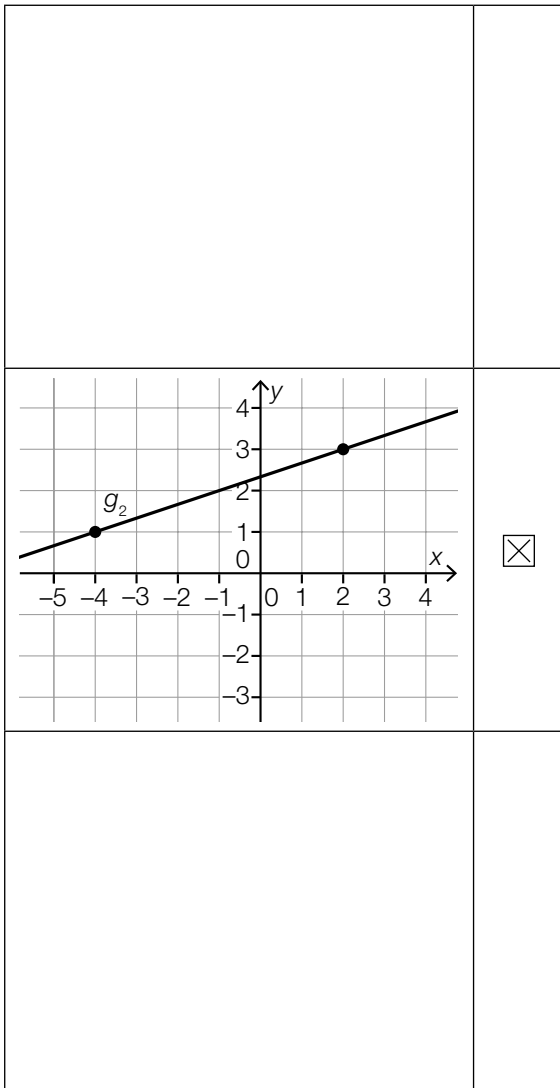
	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: auto;">F</div>
	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: auto;">A</div>
	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: auto;">D</div>
	<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: auto;">B</div>

A	$(\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{b}$
B	$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$
C	$\vec{b} = \frac{3}{2} \cdot \vec{a}$
D	$\vec{a} = -2 \cdot \vec{b}$
E	$(\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{a}$
F	$\vec{b} = \frac{2}{3} \cdot \vec{a}$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 5

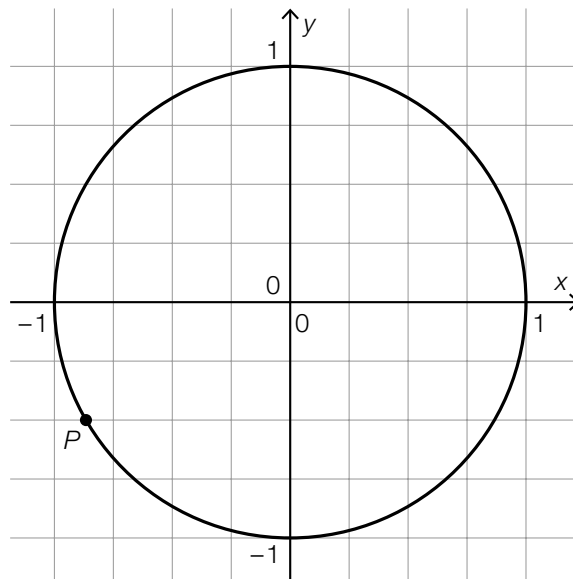
### Parameterdarstellung einer Geraden




Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 6

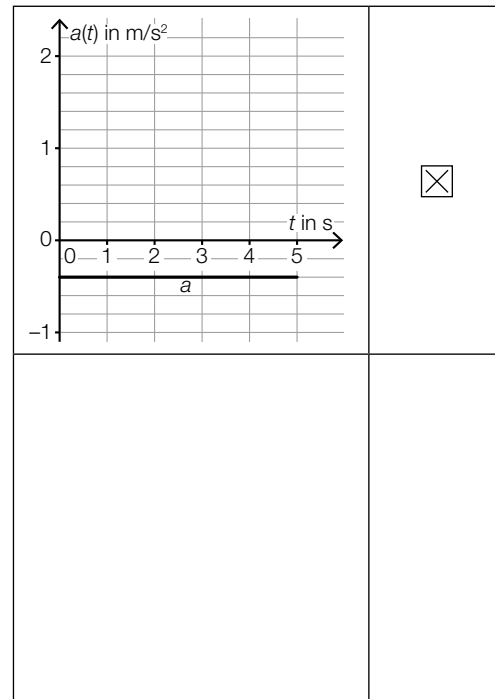
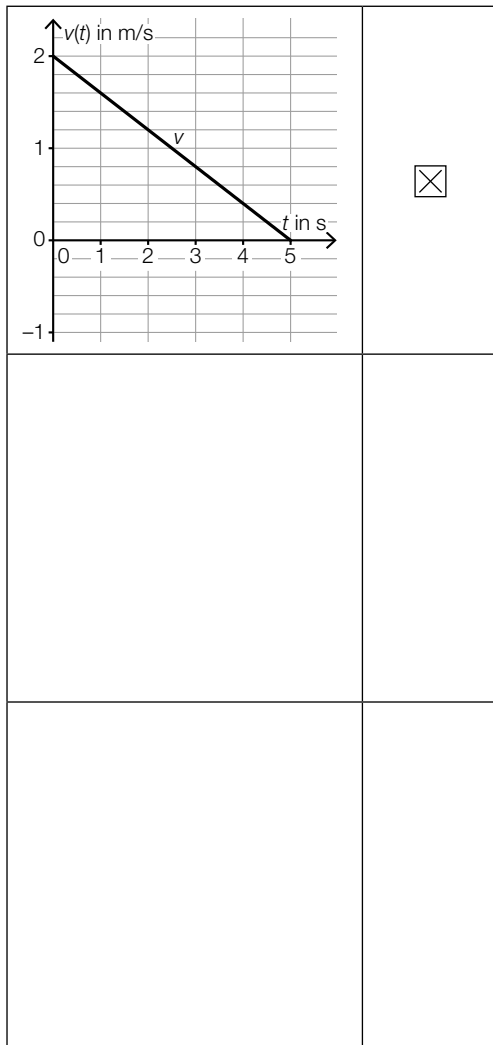
### Einheitskreis



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Punktes  $P$ .

# Aufgabe 7

## Beschleunigung



Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 8

### Rennrad

$$v(x) = k \cdot x + d$$

$$k = \frac{40,8 - 28,8}{85 - 60} = 0,48$$

$$d = 0$$

$$v(x) = 0,48 \cdot x$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung von  $v$ .



## Aufgabe 9

### Potenzfunktion

$$z = -2$$

$$a = 8$$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 10

Befüllen eines Wasserbeckens

$$V = 12 \text{ m}^3$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Volumens  $V$ .

# Aufgabe 11

Halbwertszeit

$\frac{1}{2} \cdot N(t^*)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 12

### Sinusfunktion

$$a = 3$$

$$b = 4$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln beider Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 13

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

absolute Änderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2017 auf 2018: –3 Millionen Tonnen

relative Änderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990 auf 2005: 0,178... (= 17,8... %)

*Die Angabe des Wertes 3 für die absolute Änderung ist nicht als richtig zu werten.*

Ein Punkt für das richtige Berechnen beider Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 14

### Bewegung eines Radfahrers

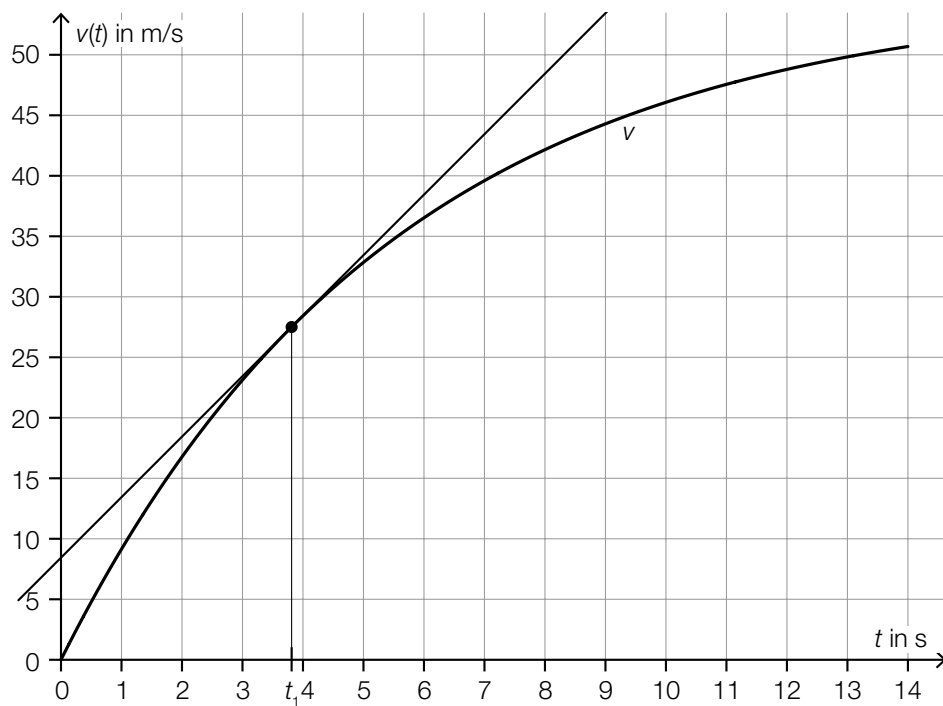
①	
die momentane Beschleunigung zum Zeitpunkt $t = 2$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
die durchschnittliche Geschwindigkeit im Zeitintervall $[t_1; t_2]$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

# Aufgabe 15

## Fallschirmsprung



Toleranzbereich: [3,0; 4,5]

Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Zeitpunkts  $t_1$ , wobei auch das Kennzeichnen des richtigen Punktes auf dem Graphen von  $v$  als richtig zu werten ist.

## Aufgabe 16

### Funktion und Stammfunktion

$s = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

### Eigenschaften von quadratischen Funktionen

Es gibt eine Zahl $c \in \mathbb{R}$ so, dass für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $f(x) - h(x) = c$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'$ hat eine Nullstelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 18

### Flächeninhalt zwischen zwei Funktionsgraphen

$$A = \int_0^6 (g(x) - f(x)) dx = G(6) - G(0) - (F(6) - F(0)) = 12 - (-3) - (6 - 0)$$

$$A = 9$$

*Toleranzbereich:* [8,5; 9,5]

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $A$ .

Grundkompetenz: AN 4.3

## Aufgabe 19

Vergleich zweier Diagramme

Spannweite	<input checked="" type="checkbox"/>
Median	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 20

### Arithmetisches Mittel

$$\bar{x}_1 = \frac{15,5 \cdot 20 - 4 - 6 - 13 - 27}{16} = \frac{260}{16} = 16,25$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des arithmetischen Mittels  $\bar{x}_1$ .

Grundkompetenz: WS 1.3

## Aufgabe 21

Lösungszeiten für Sudoku

$$\frac{356 + t}{2} = 350$$

$$t = 344 \text{ s}$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes von  $t$ .

## Aufgabe 22

Ziehen von Kugeln

$$p = \frac{6}{n} \cdot \frac{5}{n-1}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung.

# Aufgabe 23

## Wahrscheinlichkeitsverteilung


	<input type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 24

### Computerspiel

Binomialverteilung mit  $n = 5$  und  $p = 0,25$

$X$  ... Anzahl der richtigen Antworten

$$P(X \geq 3) = 0,10351\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass Gerhard diese Spielrunde gewinnt, beträgt rund 10,35 %.

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

Grundkompetenz: WS 3.2



# Aufgabe 1

## Wissen über Zahlenmengen

①	
rationale, aber keine natürliche Zahl	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
natürliche Zahl	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 2

Kugelvolumen

$$k = 8$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $k$ .

## Aufgabe 3

### Sprachreise

$$U + O \geq 5 \cdot B$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Ungleichung.

Grundkompetenz: AG 2.4

## Aufgabe 4

Vektoren in  $\mathbb{R}^3$

$(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{n} = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$a_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot n_2 + a_3 \cdot n_3 = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

### Wegbeschreibung

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Alle positiven Vielfachen des Vektors  $\vec{a}$  sind als richtig zu werten.

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Vektors.

## Aufgabe 6

### Sinus und Cosinus

$$\alpha \in [45^\circ; 225^\circ]$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Intervalls.

## Aufgabe 7

### Gewinn

$x_1 = 100$  Mengeneinheiten

$x_2 = 250$  Mengeneinheiten

*Toleranzbereich für  $x_1$ :* [90; 110]

*Toleranzbereich für  $x_2$ :* [225; 275]

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 8

Parameter einer linearen Funktion

①	
$k = \frac{1}{2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$d = \frac{a}{2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.



## Aufgabe 9

### Wassermenge in einem Swimmingpool

Pro Minute verringert sich die Wassermenge um 10 L.

*Die Angabe des Zeitintervalls ist für die Punktevergabe nicht erforderlich.*

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheiten.

Grundkompetenz: FA 2.4

## Aufgabe 10

### Sauerstoff

$$S(0) = 14,6$$

$$S(20) = 9,1$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$S(T) = 14,6 \cdot 0,9766...^T$$

$$S(T_1) = \frac{S(0)}{2}$$

$$T_1 = 29,3... \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $T_1$ .

Grundkompetenz: FA 5.5

# Aufgabe 11

## Gammastrahlung

Im Intervall [2; 5] wird pro cm mit dem Faktor  $\sqrt[3]{\frac{9,46}{38,94}} = 0,62397\dots$  multipliziert.

Im Intervall [5; 7] wird pro cm mit dem Faktor  $\sqrt[2]{\frac{3,69}{9,46}} = 0,62455\dots$  multipliziert.

Damit nimmt in beiden Intervallen die Intensität um rund 38 % pro cm ab.

*Andere richtige Berechnungen (z. B. mithilfe der entsprechenden Exponentialfunktion) sind ebenfalls als richtig zu werten.*

Ein Punkt für das richtige rechnerische Nachweisen.

Grundkompetenz: FA 5.6

## Aufgabe 12

Periodenlängen

①	
$\rho_g = 2 \cdot \pi \cdot a$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$\frac{\rho_f}{\rho_g} = \frac{1}{a^2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

## Aufgabe 13

Preisunterschied

$$h = \frac{x-y}{y}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel zur Berechnung von  $h$ .

## Aufgabe 14

Differenzen- und Differenzialquotient

$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'(d) < f'(c)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 15

Funktionswerte einer Stammfunktion

$$F(4) = \frac{16}{3}$$

$$F(6) = 0$$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 16

Ableitungen zweier Funktionen

$f'(3) > g'(3)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f''(3) > g''(3)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

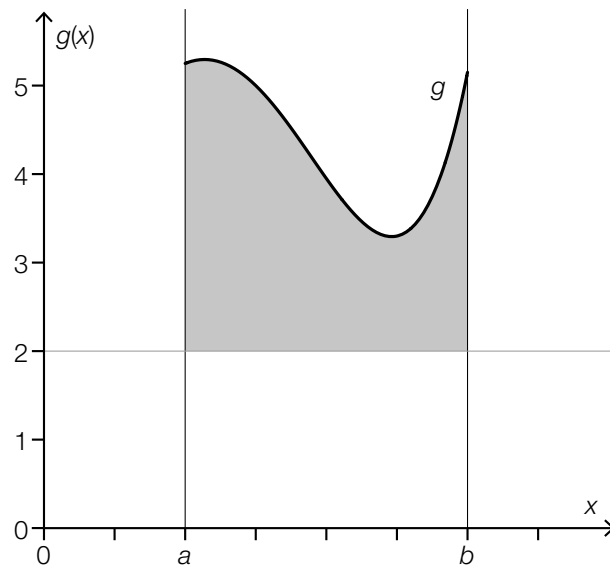
### Bestimmtes Integral

$$x_1 = \boxed{4} \cdot a$$

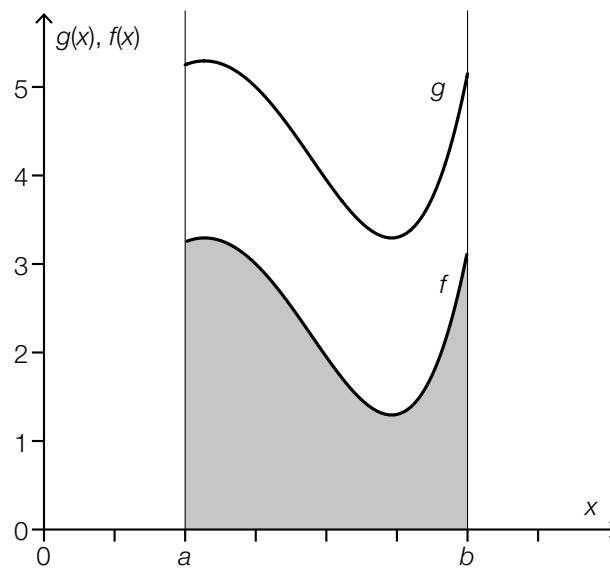
Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahl.

## Aufgabe 18

### Geometrische Deutung der Summenregel



oder:



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen einer Teilfläche mit dem Flächeninhalt  $A$ .

## Aufgabe 19

### Mailadressen

$$p = 0,43 (= 43 \%)$$

$$q = 0,59 (= 59 \%)$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $p$  und  $q$ , ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 20

### Statistische Kennzahlen

Die Zahl $x_3$ ist das 1. Quartil $q_1$ der Datenliste.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Summe der Zahlen $x_1, \dots, x_{10}$ ist 10-mal so groß wie das arithmetische Mittel der Datenliste.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 21

### Fußballmannschaft

Der Median der erhobenen Daten ist größer als 1,70 m.	<input checked="" type="checkbox"/>
Mehr als 60 % der Spieler sind größer als 1,70 m.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 22

Kugeln in einem Gefäß

Es wird mindestens 1 rote Kugel gezogen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 23

### Erwartungswerte und Standardabweichungen

①	
$E(X) < E(Y)$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$\sigma(X) < \sigma(Y)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 24

### Experiment

$$P_1 = b^n + \binom{n}{1} \cdot a \cdot b^{n-1} + \binom{n}{2} \cdot a^2 \cdot b^{n-2}$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Terms.



# Aufgabe 1

## Zahlen und Zahlenmengen

$-\sqrt{100}$ ist eine ganze Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede rationale Zahl ist auch eine reelle Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

### Flugtickets

durchschnittlicher Preis pro Ticket:  $\frac{1}{5} \cdot x + \frac{4}{5} \cdot x \cdot 0,95$  ( $= 0,96 \cdot x$ )

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Terms.

## Aufgabe 3

### Smoothie

$x$  ... Menge an Schwarzen Johannisbeeren in g

$y$  ... Menge an Kiwis in g

I:  $x + y = 75$

II:  $1,77 \cdot x + 0,46 \cdot y = 100$

$x = 50, y = 25$

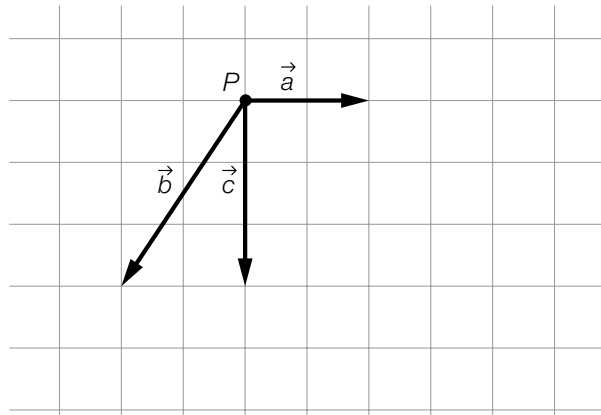
Für diesen Smoothie müssen 50 g Schwarze Johannisbeeren und 25 g Kiwis gemischt werden.

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Werte. Die Angabe der Einheit ist für die Punktevergabe nicht erforderlich.

Grundkompetenz: AG 2.5

## Aufgabe 4

### Grafische Darstellung von Vektoren



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Vektors  $\vec{b}$  als Pfeil ausgehend von  $P$ .

## Aufgabe 5

### Geradengleichungen

$$a = 2$$

$$b = 1$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $a$  und  $b$ , ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 6

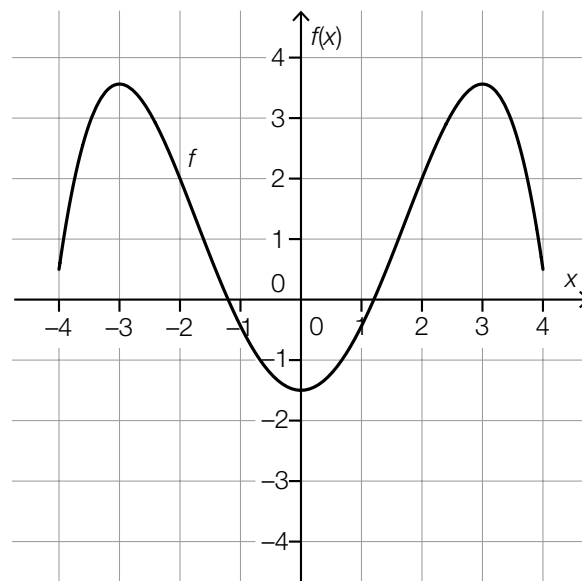
Dreieck

$\sin(\alpha) = \frac{5}{13}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\cos(90^\circ - \alpha) = \frac{15}{39}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 7

### Graph einer Polynomfunktion



Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Funktionsgraphen (Polynomfunktion 4. Grades), wobei dieser klar erkennbar an den Stellen  $-3$  und  $3$  jeweils ein Maximum haben muss und symmetrisch bezüglich der senkrechten Achse verlaufen muss.

## Aufgabe 8

Länge einer Kerze

$$L(t) = 10 - \frac{1}{20} \cdot t$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $L$ .

Grundkompetenz: FA 2.1



## Aufgabe 9

Parameter einer quadratischen Funktion

$$a = 2$$

$$b = -2$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $a$  und  $b$ , ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 10

Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen

Jede Polynomfunktion vom Grad 3 hat mindestens 1 reelle Nullstelle.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede Polynomfunktion vom Grad 5 hat mindestens 1 Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 11

### Jahreszinssatz

$$1,0862 = (1 + i)^6$$

$$i = 0,0138\dots$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $i$ .

Grundkompetenz: FA 5.1

## Aufgabe 12

### Windrad

Rotordurchmesser: 120 m

Zeit für eine volle Umdrehung: 12 s

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 13

### Tangentensteigung

$\lim_{x_1 \rightarrow 5} \frac{f(x_1) - f(5)}{x_1 - 5}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(5 + h) - f(5)}{h}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 14

### Radfaherin

Die Geschwindigkeit der Radfaherin nimmt (zu jedem Zeitpunkt) im Zeitintervall  $[0; 6]$  zu.

*oder:*

Die Beschleunigung/momentane Änderungsrate der Geschwindigkeit der Radfaherin ist (zu jedem Zeitpunkt) im Zeitintervall  $[0; 6]$  positiv.

Ein Punkt für das richtige Beschreiben der Bedeutung im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

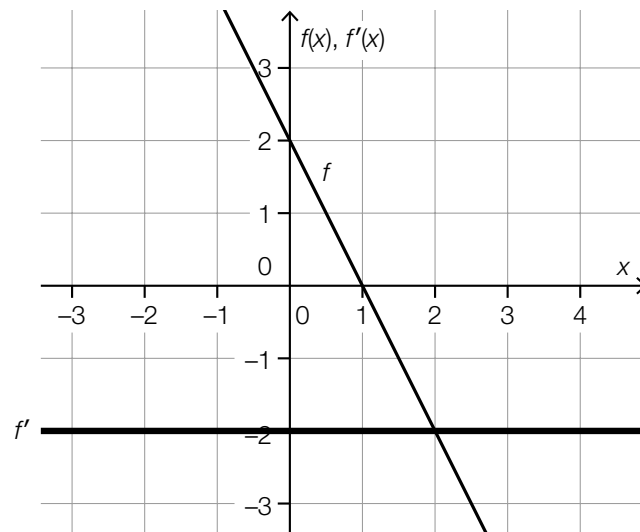
### Produktionskosten

$$K(x) = 0,001 \cdot x^3 - 3 \cdot x^2 + 3500 \cdot x + 200000$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $K$ .

## Aufgabe 16

### Ableitungsfunktion



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen von  $f$ .



## Aufgabe 17

Punkte auf einem Graphen

0	C
$x_1$	F
$x_2$	A
$x_3$	B

A	An dieser Stelle ist die erste Ableitung gleich null und die zweite Ableitung negativ.
B	An dieser Stelle sind die erste und die zweite Ableitung negativ.
C	An dieser Stelle ist die erste Ableitung gleich null und die zweite Ableitung positiv.
D	An dieser Stelle sind die erste und die zweite Ableitung positiv.
E	An dieser Stelle sind die erste und die zweite Ableitung gleich null.
F	An dieser Stelle ist die erste Ableitung positiv und die zweite Ableitung gleich null.

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

# Aufgabe 18

Flächeninhalt

$2 \cdot \int_0^4 f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_0^4 f(x) dx - \int_{-4}^0 f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 19

Monatsgehälter

$$\bar{x} = 2.430,00 \text{ €}$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $\bar{x}$ .

## Aufgabe 20

### Zufallsversuch

$P(X < 3)$	C
$P(X \leq 3)$	F
$P(X \geq 3)$	A
$P(X > 3)$	E

A	$P(X > 2)$
B	$1 - P(X \leq 4)$
C	$P(X \leq 2)$
D	$P(X = 3) + P(X > 4)$
E	$P(X = 4) + P(X \geq 5)$
F	$1 - P(X > 3)$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 21

### Kartenspiel

$$1 - \frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} = \frac{25}{28} = 0,8928\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

### Bit-Kombinationen

$\binom{8}{3}$ gibt die Anzahl der Möglichkeiten an, dass in einem Byte genau drei 1er enthalten sind.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 23

### Glücksrad

$$4,5 = a \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot a \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot a \cdot \frac{1}{8}$$

$$a = 4$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $a$ .

Grundkompetenz: WS 3.1

## Aufgabe 24

### Binomialverteilung

	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



# Aufgabe 1

## Ganze Zahlen und irrationale Zahlen

negative ganze Zahl	C
negative irrationale Zahl	A
positive ganze Zahl	F
positive irrationale Zahl	E

A	$2 - \sqrt{10}$
B	$10^{-2}$
C	$-\sqrt{10^2}$
D	$2 : (-10)$
E	$\sqrt{10} : 2$
F	$(-\sqrt{10})^2$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 2

### Taxifahrt

$$F = 1,3 \cdot (G + S \cdot K)$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung.

## Aufgabe 3

### Apfelsaft und Orangensaft

I:  $a + b = 375$

II:  $0,80 \cdot a + 1 \cdot b = 339$

Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems mit zwei Gleichungen, ein halber Punkt für nur eine richtige Gleichung.

## Aufgabe 4

Quader

$$\vec{DF} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Koordinaten.

## Aufgabe 5

### Vektor und Gerade

Richtungsvektor von  $g$ :  $\vec{g} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -6 \end{pmatrix}$$

$$\vec{g} \cdot \vec{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -6 \end{pmatrix} = 6 - 6 = 0$$

Ein Punkt für das richtige rechnerische Nachweisen.

Grundkompetenz: AG 3.5

## Aufgabe 6

Dreieck

$h = \frac{w}{\tan(\alpha)} \cdot \sin(\alpha)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 7

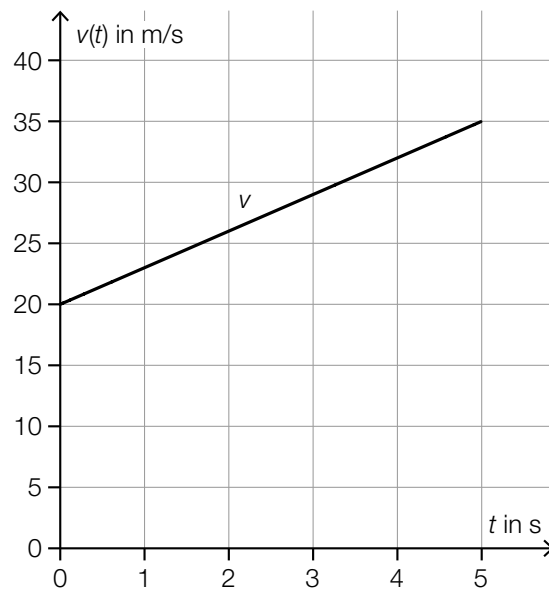
### Exponentialfunktionen

$f$ hat keine Nullstellen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Graph von $f$ ist positiv gekrümmt (linksgekrümmt).	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 8

### Beschleunigung



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen.



## Aufgabe 9

### Quadratische Funktion

Die Parameter  $a$  und  $b$  müssen verschiedene Vorzeichen haben.

oder:

$$a \cdot b < 0$$

Ein Punkt für das Angeben einer richtigen Bedingung.

Grundkompetenz: FA 3.3

## Aufgabe 10

Anzahl der Nullstellen einer Polynomfunktion

①	
dritten	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
mindestens	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

# Aufgabe 11

## Verdoppelungszeit

Die Anzahl der Bakterien verdoppelt sich 1-mal pro Stunde.	C
Die Anzahl der Bakterien verdoppelt sich 2-mal pro Stunde.	B
Die Anzahl der Bakterien verdoppelt sich 3-mal pro Stunde.	F
Die Anzahl der Bakterien verdoppelt sich 4-mal pro Stunde.	D

A	$N_1(t) = N_1(0) \cdot 1,5^t$
B	$N_2(t) = N_2(0) \cdot 4^t$
C	$N_3(t) = N_3(0) \cdot 2^t$
D	$N_4(t) = N_4(0) \cdot 16^t$
E	$N_5(t) = N_5(0) \cdot 3^t$
F	$N_6(t) = N_6(0) \cdot 8^t$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 12

Periodenlänge

$$\frac{3}{2} = \frac{2 \cdot \pi}{\frac{\pi}{c}}$$

$$c = \frac{3}{4}$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $c$ .

Grundkompetenz: FA 6.4

## Aufgabe 13

### Bitcoin

relative Änderung:  $-0,6034\dots$  ( $\approx -60,3\%$ )

Ein Punkt für das richtige Berechnen der relativen Änderung.

## Aufgabe 14

### Mittlere Geschwindigkeit

$$\frac{s(2) - s(0)}{2 - 0} = 10$$

$$\frac{d \cdot 4}{2} = 10$$

$$d = 5$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $d$ .

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

### Stammfunktion einer Sinusfunktion

$$F'(x) = 1,25 \cdot b \cdot \sin(b \cdot x) = 2 \cdot \sin(b \cdot x)$$

$$1,25 \cdot b = 2$$

$$b = 1,6$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $b$ .

Grundkompetenz: AN 2.1

## Aufgabe 16

Wert eines bestimmten Integrals

$$\int_0^3 f(x) dx = 9$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes.



## Aufgabe 17

### Eigenschaften einer Polynomfunktion

Es gibt genau ein $c$ , für das $f'(c) = 0$ gilt.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 18

### Integral und Flächeninhalt

$\int_0^c f(x) dx$	A
$\int_0^a f(x) dx + \int_a^b f(x) dx$	C
$\int_0^a f(x) dx - \int_a^b f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$	B
$\int_a^c f(x) dx + 100$	D

A	-31
B	69
C	-33
D	52
E	67
F	152

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 19

### Datenliste

①	
der Median	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
die Standardabweichung	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 20

### Geburtenzahl

Die Gesamtzahl der Geburten im Zeitraum von 2015 bis 2018 war niedriger als die vierfache Anzahl der Geburten im Jahr 2019.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Anzahl der Geburten war in höchstens drei Jahren des Zeitraums von 2015 bis 2018 höher als im Jahr 2019.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen.

## Aufgabe 21

### Glücksspiel

$p_1 \leq p$	<input checked="" type="checkbox"/>
$p_1 = p^2$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 22

Eissalon

$$\binom{24}{3} = 2024$$

Es gibt 2024 verschiedene Möglichkeiten.

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Anzahl.

Grundkompetenz: WS 2.4

## Aufgabe 23

Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses

$P(X < 9) \leq 0,65$	<input checked="" type="checkbox"/>
$P(X \geq 10) = 0,35$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 24

### Qualitätssicherung

$$P(E) = 1 - 0,98^n$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.



# Aufgabe 1

## Lineare Gleichung

..., -4, -2, 0, 2, 4, ... (alle geraden ganzen Zahlen)

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Zahlen.

Grundkompetenz: AG 1.2

## Aufgabe 2

### Spenden

$$G = \frac{3 \cdot a + 5 \cdot (a + 10)}{8} \text{ Euro}$$

oder:

$$G = a + 6,25 \text{ Euro}$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Geldbetrags.

## Aufgabe 3

### Kraft und Beschleunigung

$$F_1 = m \cdot a_1$$

$$F_2 = m \cdot a_2$$

$$F_2 = \frac{a_2}{a_1} \cdot F_1$$

$$F_2 = 4 \text{ N}$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $F_2$ .

Grundkompetenz: AG 2.5

## Aufgabe 4

Position eines Schiffes

$$\vec{s} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0,5 \end{pmatrix}$$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Komponenten.

## Aufgabe 5

### Paralleler Vektor

möglicher Vektor:

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} \boxed{4} \\ \boxed{-2} \\ \boxed{6} \end{pmatrix}$$

Der Vektor  $\vec{b}$  muss ein Vielfaches des Vektors  $\vec{a}$  sein, der Betrag des Proportionalitätsfaktors muss größer als 1 sein. Jeder Vektor  $\vec{b}$  der Form  $\vec{b} = k \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$  mit  $|k| > 1$  ist daher richtig.

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Komponenten.

## Aufgabe 6

### Segelboot

$$\alpha = \arctan\left(\frac{b}{h-d}\right) \quad \text{oder} \quad \alpha = \arcsin\left(\frac{b}{\sqrt{b^2 + (h-d)^2}}\right) \quad \text{oder} \quad \alpha = \arccos\left(\frac{h-d}{\sqrt{b^2 + (h-d)^2}}\right)$$

Auch die Schreibweisen mit „ $\tan^{-1}$ “ oder „ $\sin^{-1}$ “ oder „ $\cos^{-1}$ “ sind als richtig zu werten.

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

## Aufgabe 7

Monotonie- und Krümmungsverhalten einer Polynomfunktion

①	
$(-\infty; -2)$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$x = -1$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Swimmingpool

180: Zum Zeitpunkt  $t = 0$  beträgt die Höhe der Wasseroberfläche 180 cm.

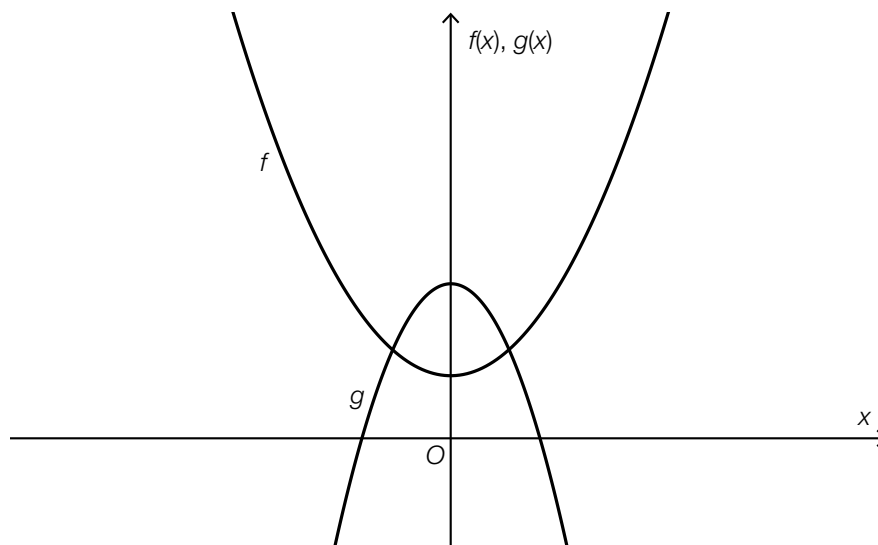
-30: Die Höhe der Wasseroberfläche sinkt um 30 cm pro h.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren der beiden Koeffizienten im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheiten, ein halber Punkt für nur eine richtige derartige Interpretation unter Angabe der zugehörigen Einheit.



## Aufgabe 9

Graph einer quadratischen Funktion



Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen von  $g$ . Für die Punktvergabe ist erforderlich, dass der Graph von  $g$  eine nach unten geöffnete Parabel ist, deren Scheitel auf der senkrechten Achse oberhalb des Scheitels von  $f$  liegt und klar erkennbar schmaler als der Graph von  $f$  ist.

## Aufgabe 10

Anzahl von Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen

Die Funktion $f$ kann 0 reelle Nullstellen, 1 lokale Extremstelle und 0 Wendestellen haben.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ kann 1 reelle Nullstelle, 3 lokale Extremstellen und 2 Wendestellen haben.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 11

### Aufrufe eines Videos

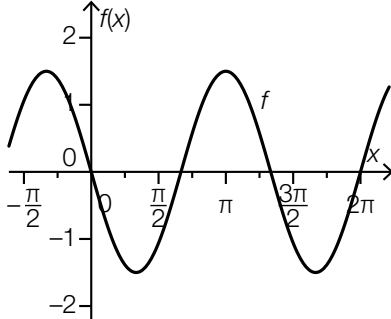
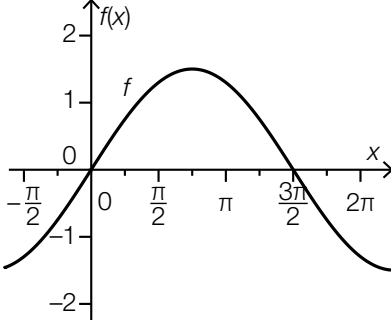
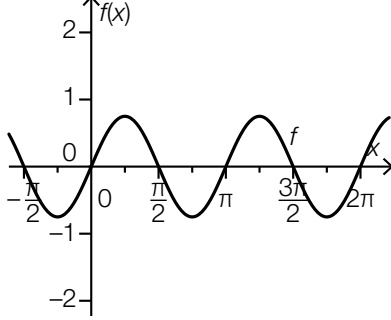
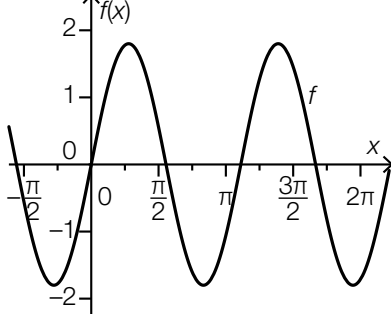
$$t_1 = 8,99\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $t_1$ .

Grundkompetenz: FA 5.2

## Aufgabe 12

### Sinusfunktionen

	B
	E
	D
	F

A	$a < 0$ und $b < 1$
B	$a < 0$ und $b > 1$
C	$0 < a < 1$ und $b < 1$
D	$0 < a < 1$ und $b > 1$
E	$a > 1$ und $b < 1$
F	$a > 1$ und $b > 1$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 13

### Staffelmarathon

Person: *B*

prozentuelle Änderung:  $-9,375\%$

Ein halber Punkt für das Angeben der richtigen Person und ein halber Punkt für das richtige Berechnen der prozentuellen Änderung.

## Aufgabe 14

### Graph und Sekante

①	
der Differenzialquotient an der Stelle $b$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
Tangentensteigung in $(b   f(b))$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

## Aufgabe 15

### Luftdruck

Der Ausdruck beschreibt die durchschnittliche Änderung des Luftdrucks in hPa/m bei einer Änderung der Seehöhe von 300 m auf 500 m.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 16

Graph einer Ableitungsfunktion

$f$ ist im Intervall $[2; 3]$ linksgekrümmt (positiv gekrümmt).	<input checked="" type="checkbox"/>
$f$ hat genau 2 Wendestellen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

### Polynomfunktion dritten Grades

①	
Wendestelle	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
Extremstelle	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 18

### Grenzkosten und Gesamtkosten

$$K(110) - K(100) = \int_{100}^{110} K'(x) dx = 115\,505,233\dots$$

Die Gesamtkosten steigen um € 115.505,23.

Ein Punkt für das richtige Berechnen.

Grundkompetenz: AN 4.3

## Aufgabe 19

### Stängel-Blatt-Diagramm

31	A
32	B
37	D
49	F

A	Median
B	Modus
C	arithmetisches Mittel
D	Spannweite
E	Standardabweichung
F	Maximum

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 20

Vorzeichen statistischer Kennzahlen

Spannweite	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
Standardabweichung	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 21

Kopf oder Zahl

$$E = \{KZK, KZZ, ZZK, ZZZ\}$$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Teilmenge.

## Aufgabe 22

Kugeln

$p = \frac{n}{n+5} \cdot \frac{n-1}{n+4} \cdot \frac{5}{n+3} \cdot 3$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 23

### Elfmetertraining

$$P(X > 3) = 1 - (0,001 + 0,008 + 0,131 + 0,31) = 0,55$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

## Aufgabe 24

### Therapie

Die Zufallsvariable  $X$  ist binomialverteilt mit den Parametern  $n = 30$  und  $p = 0,9$ :

$$E(X) = 27$$

$$P(X \geq 28) = 0,4113\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

Grundkompetenz: WS 3.2



# Aufgabe 1

Werte von Termen

$\frac{a-1}{a}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$-a$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

### Quadratische Gleichung

$$x^2 - 6 \cdot x + a + 4 = 0$$

$$3^2 - (a + 4) > 0$$

$$a + 4 < 9$$

$$a < 5$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln aller Werte von  $a$ .

Grundkompetenz: AG 2.3

## Aufgabe 3

Punkt einer Geraden

$$a = -11$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $a$ .

## Aufgabe 4

### Normalvektoren

$\begin{pmatrix} 1,5 \cdot a \\ 3,5 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\begin{pmatrix} -6 \cdot a^2 \\ -14 \cdot a \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

Berechnungen am Dreieck

$a$	B
$b$	F
$c$	E
$h$	D

A	$b \cdot \cos(\alpha)$
B	$\frac{p}{\cos(\beta)}$
C	$\frac{h}{\tan(\beta)}$
D	$q \cdot \tan(\alpha)$
E	$q + \frac{h}{\tan(\beta)}$
F	$\frac{q}{\cos(\alpha)}$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 6

Intervalle

$[0^\circ; 90^\circ)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 7

### Eigenschaften reeller Funktionen

Für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $f(x) = f(-x)$ .	B
Für ein bestimmtes $m \in \mathbb{R}^+$ gilt: $f(x + m) = f(x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$ .	E
Für alle $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ mit $x_1 < x_2$ gilt: $f(x_1) > f(x_2)$ .	D
Für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $f(x) \neq 0$ .	F

A	$f$ ist streng monoton steigend.
B	Der Graph von $f$ ist symmetrisch zur senkrechten Achse.
C	Der Graph von $f$ hat eine Asymptote.
D	$f$ ist streng monoton fallend.
E	$f$ ist periodisch.
F	Der Graph von $f$ hat keinen Schnittpunkt mit der $x$ -Achse.

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 8

### Lineare Funktion

①	
$f(x + 2)$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$f(x) + 2 \cdot k$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.



## Aufgabe 9

Indirekte Proportionalität

$x \mapsto 3 \cdot x^{-1}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 10

### Ungerade Funktion

$$v = -w$$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Gleichung.

Grundkompetenz: FA 3.2

# Aufgabe 11

Halbwertszeit

$m(T) = \frac{1}{2} \cdot m(0)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$m(5 \cdot T) = \frac{1}{2} \cdot m(4 \cdot T)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 12

Töne

①	
<i>g</i>	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
<i>h</i>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 13

Körpermasse eines Babys

35,625 %

Ein Punkt für das richtige Berechnen der relativen Änderung in %.

## Aufgabe 14

### Mittlere Geschwindigkeit

$t_1 = 3$  Sekunden

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $t_1$ .  
Toleranzintervall für  $t_1$ : [2,8 s; 3,2 s]

## Aufgabe 15

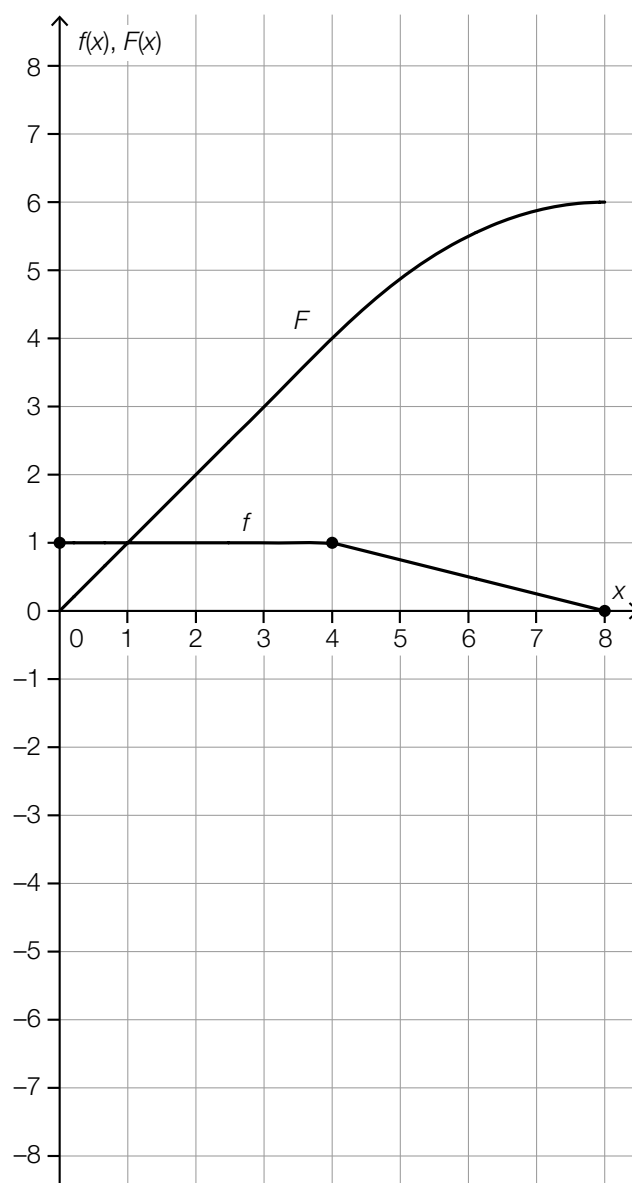
### Regeln des Differenzierens

$a^2 \cdot f' + a^2 \cdot g'$	<input checked="" type="checkbox"/>
$a^2 \cdot (f + g)'$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

# Aufgabe 16

## Stammfunktion



Ein halber Punkt für das richtige Skizzieren des Funktionsgraphen von  $F$  im Intervall  $[0; 4]$  (linearer Verlauf von  $(0|0)$  bis  $(4|4)$ ).

Ein halber Punkt für das richtige Skizzieren des Funktionsgraphen von  $F$  im Intervall  $[4; 8]$  (rechtsgekrümmter Verlauf von  $(4|4)$  bis  $(8|6)$ , wobei nicht erkennbar sein muss, dass die Steigung des Funktionsgraphen von  $F$  an der Stelle 8 den Wert 0 hat).



## Aufgabe 17

### Polynomfunktion dritten Grades

Die Funktion $f$ ist im Intervall $(1; 3)$ streng monoton fallend.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ weist im Intervall $(0; 2)$ einen Monotoniewechsel auf.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 18

Gartenteich

①	
-2	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
absolute Änderung	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 19

### Vermögensverteilung

①	
ärmsten 50 %	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
4 %	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

## Aufgabe 20

### Durchschnittseinkommen

$$0,4 \cdot 26376 + 0,52 \cdot 28511 + 0,08 \cdot 23427 = 27250,28$$

Das durchschnittliche Nettojahreseinkommen pro Person beträgt € 27.250,28.

Ein Punkt für das richtige Berechnen des durchschnittlichen Nettojahreseinkommens.

Grundkompetenz: WS 1.3

## Aufgabe 21

Neugeborene

$$\frac{5282}{5282 + 47152 + 32370} = 0,06228\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des relativen Anteils.

Grundkompetenz: WS 2.2

## Aufgabe 22

### Sportwettbewerb

Es gibt 4845 Möglichkeiten für die Auswahl einer Viererguppe.

*oder:*

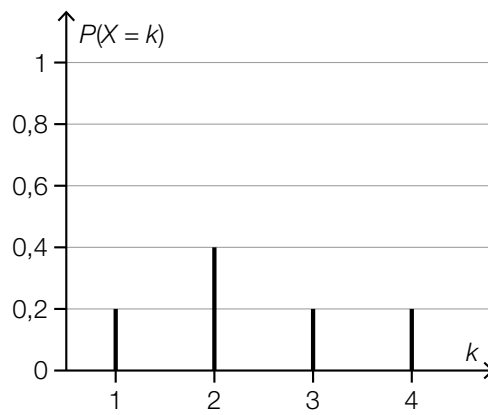
Es gibt 4845 Möglichkeiten, aus den 20 Personen eine Gruppe von 4 Personen auszuwählen.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: WS 2.4

## Aufgabe 23

Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariablen



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der fehlenden Werte.

## Aufgabe 24

Binomialverteilte Zufallsvariable

$$p = \frac{12}{30} = 0,4$$

$$P(18 \leq X \leq 20) = 0,0203\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.



# Aufgabe 1

## Zahlenmengen

Die Menge der rationalen Zahlen enthält alle ganzen Zahlen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Alle irrationalen Zahlen sind in der Menge der reellen Zahlen enthalten.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

### Museumsbesuche

$$G = E \cdot x + S \cdot x \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right)$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

## Aufgabe 3

Schulwechsel

$k + m = 3 \cdot m$	<input checked="" type="checkbox"/>
$m = k - 47$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 4

Punkte und Vektoren

$C = B + t \cdot \vec{w}$ für ein $t \in \mathbb{R}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$C = A + t \cdot \vec{v}$ für ein $t \in \mathbb{R}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

### Vektoren im Rechteck

$\vec{AD} = \frac{1}{2} \cdot \vec{AC} + \frac{1}{2} \cdot \vec{BD}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{1}{2} \cdot \vec{AD} = -\frac{1}{2} \cdot \vec{CB}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 6

### Normale Geraden

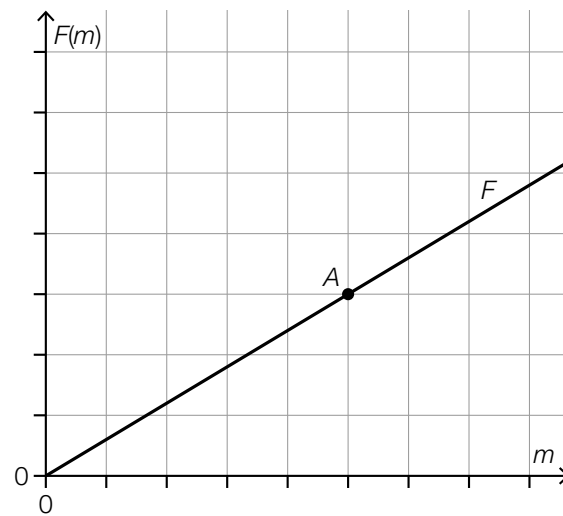
$$\text{z.B. } n: X = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 9 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ mit } t \in \mathbb{R}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung, wobei die Gerade  $n$  den Punkt  $P$  enthalten muss und ihr Richtungsvektor normal auf den Vektor  $\begin{pmatrix} 4 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$  stehen muss.

Der Punkt ist auch dann zu geben, wenn „mit  $t \in \mathbb{R}$ “ nicht angegeben ist.

## Aufgabe 7

### Zentripetalkraft



Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen.

Der Punkt ist auch dann zu geben, wenn nur eine Strecke vom Ursprung bis zum Punkt  $A$  eingezeichnet ist.

# Aufgabe 8

## Funktionsgraphen

Exponentialfunktion	F
lineare Funktion	D
Polynomfunktion vom Grad 2	B
Sinusfunktion	C

A	
B	
C	
D	
E	
F	

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.



## Aufgabe 9

### Erlös und Gewinn

Verkaufspreis: 2 €/kg

Fixkosten: 1.800 €

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

Toleranzintervall für den Verkaufspreis in €/kg: [1,95; 2,05]

Toleranzintervall für die Fixkosten in €: [1 750; 1 850]

## Aufgabe 10

### Abfüllmaschinen

$$f(n) = \frac{96}{n}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung von  $f$ .

## Aufgabe 11

### Grippeerkrankungen

$$\sqrt[1]{2} = 1,0650\dots$$

Prozentsatz: rund 6,5 %

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

Grundkompetenz: FA 5.1

## Aufgabe 12

### Eigenschaften einer Sinusfunktion

Wenn $a$ größer wird, dann wird die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Funktionswert größer.	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn $b$ größer wird, dann wird der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullstellen kleiner.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 13

### Relative Änderung einer Polynomfunktion

$$\frac{-3}{3} = -1$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der relativen Änderung.  
Toleranzintervall:  $[-1, 1; -0,9]$

Grundkompetenz: AN 1.1

## Aufgabe 14

### Rückgang einer Population

Die Anzahl der Individuen ist im Beobachtungszeitraum pro Woche um durchschnittlich 35 gesunken.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 15

### Erste Ableitung

$$g'(0) = 2 \cdot a \cdot k$$

oder:

$$g'(0) = f'(0) \cdot a \cdot k$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

## Aufgabe 16

### Ableitungs- und Stammfunktion

①	
ist im Intervall $(-\infty; 4)$ streng monoton fallend	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
haben an der Stelle $x = 6$ eine Wende- stelle mit waagrechter Tangente	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.



## Aufgabe 17

Ableitungsfunktion einer Polynomfunktion dritten Grades

$f'$ hat an der Stelle $x_1$ den gleichen Wert wie an der Stelle $x_2$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'$ hat an der Stelle $x = 4$ einen positiven Wert.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 18

### Pilzsporen

Der Ausdruck beschreibt den Inhalt der Fläche, die von den Sporen dieses Pilzes 3 h nach Beginn der Beobachtung bedeckt wird (in  $\mu\text{m}^2$ ).

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: AN 4.3

## Aufgabe 19

### Geschwindigkeitskontrolle

$$50 + 80 + 60 = 190$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Anzahl der Fahrzeuge.

Grundkompetenz: WS 1.1

## Aufgabe 20

### Schularbeitspunkte

$$\bar{x} = \frac{38,5 \cdot 16 + 41 + 47}{18} = 39,11\dots$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des arithmetischen Mittels  $\bar{x}$ .

Grundkompetenz: WS 1.3

## Aufgabe 21

### Median und arithmetisches Mittel

Mindestens 1 Person dieser Gruppe hat ein Bruttoeinkommen von genau € 3.200.	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestens 6 Personen dieser Gruppe haben ein Bruttoeinkommen von höchstens € 3.200.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 22

### Weihnachtsgeschenke

$$0,87 \cdot 0,03 = 0,0261$$

$$p = 2,61 \%$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Anteils  $p$ .

## Aufgabe 23

### Binomialkoeffizienten

$$a = 9 - b$$

Ein Punkt für das richtige Angeben von  $a$  in Abhängigkeit von  $b$ .

## Aufgabe 24

### Erwartungswerte und Standardabweichungen

①	
$E(X) < E(Y)$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$\sigma(X) > \sigma(Y)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.



# Aufgabe 1

## Summe und Produkt zweier Zahlen

Die Summe zweier negativer Zahlen ist negativ, das Produkt zweier negativer Zahlen ist positiv. Daher können die Summe und das Produkt der beiden Zahlen nicht übereinstimmen.

Ein Punkt für das richtige Begründen.

Grundkompetenz: AG 1.1

## Aufgabe 2

### Reines Wasser

$$\frac{3 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^{-23}} = 10^{26}$$

Die Anzahl der Wassermoleküle in 3 kg reinem Wasser beträgt  $10^{26}$ .

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl.

Grundkompetenz: AG 2.1

## Aufgabe 3

### Vermietung

$$G = 0,6 \cdot (B - K) = \begin{pmatrix} 2160 \\ 2460 \\ 2520 \\ 3060 \end{pmatrix}$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $G$ , wobei auch  $0,6 \cdot (B - K)$  als richtig zu werten ist.

Grundkompetenz: AG 3.1

## Aufgabe 4

Teilungspunkt einer Rechteckseite

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

$$s = -1$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $r$  und  $s$ , ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 5

Zwei Geraden im Raum

①	
$B \in g$ und $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
schneidend	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

## Aufgabe 6

Viereck

$$\tan(\beta) = \frac{d}{a-c}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

## Aufgabe 7

### Behälter

$$V_0 = G \cdot h(G) = 25 \cdot 20 = 500$$

$$V_0 = 500 \text{ cm}^3$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $V_0$ .  
Toleranzintervall: [480 cm<sup>3</sup>; 520 cm<sup>3</sup>]

Grundkompetenz: FA 1.4

## Aufgabe 8

### Funktionseigenschaften

$f(x) = a \cdot x + b$	F
$f(x) = a \cdot x^2 + b$	A
$f(x) = a \cdot b^x$	C
$f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$	B

A	Es gilt $f(x) = f(-x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$ .
B	Es gilt $f(x) = -f(-x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$ .
C	$f$ ist streng monoton fallend in $\mathbb{R}$ .
D	$f$ hat genau zwei Nullstellen.
E	$f$ ist für alle $x \in \mathbb{R}$ rechtsgekrümmt (negativ gekrümmt).
F	$f$ hat genau eine Nullstelle.

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.



## Aufgabe 9

### Fallender Ball

$$30 - 4,9 \cdot t^2 = 4$$

$$t = 2,30... \text{ s}$$

Nach rund 2,3 s befindet sich der Ball 4 m über dem Boden.

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Zeitpunkts.

Grundkompetenz: FA 3.2

## Aufgabe 10

### Kosten eines Betriebs

$$K(x) = 68000$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x = 12$$

Bei einer Produktionsmenge von 12 Tonnen sind die Gesamtkosten um € 48.000 höher als die Fixkosten.

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Produktionsmenge.

Grundkompetenz: FA 4.3

## Aufgabe 11

### Baumhöhe

$$f(t) = a \cdot b^t$$

$$f(10) = 2,2 \text{ und } f(15) = 2,7$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 1,46\dots$$

Der Baum war zum Zeitpunkt des Einpflanzens rund 1,5 m hoch.

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Höhe.

Grundkompetenz: FA 5.1

## Aufgabe 12

### Graph einer Sinusfunktion

$$a = 3$$

$$b = 1,5$$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 13

### Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerungszahl dieses Landes hat im Zeitraum von 1960 bis 2017 um 323 % zugenommen.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: AN 1.1

## Aufgabe 14

Treibstoffverbrauch

$$\frac{V(0) - V(180)}{180}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen des Terms.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

### Ableitungsregeln

Für die reelle Funktion $f$ mit $f(x) = g(x) - h(x)$ gilt: $f'(x) = g'(x) - h'(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>
Für die reelle Funktion $f$ mit $f(x) = k \cdot g(x)$ gilt: $f'(x) = k \cdot g'(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 16

### Überholvorgang

$$v(t) = -\frac{1}{4} \cdot t^4 + t^3 + 20$$

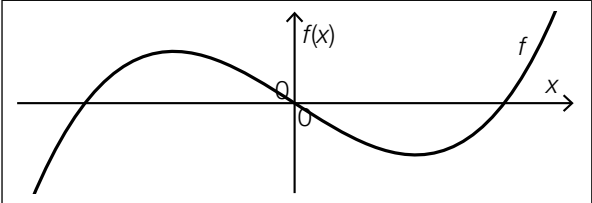
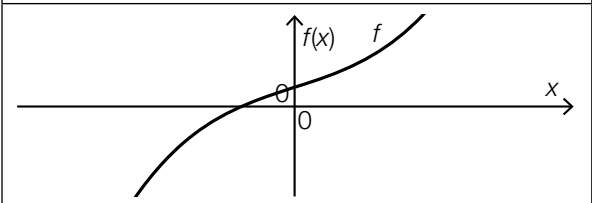
Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $v$ .

Grundkompetenz: AN 3.1



# Aufgabe 17

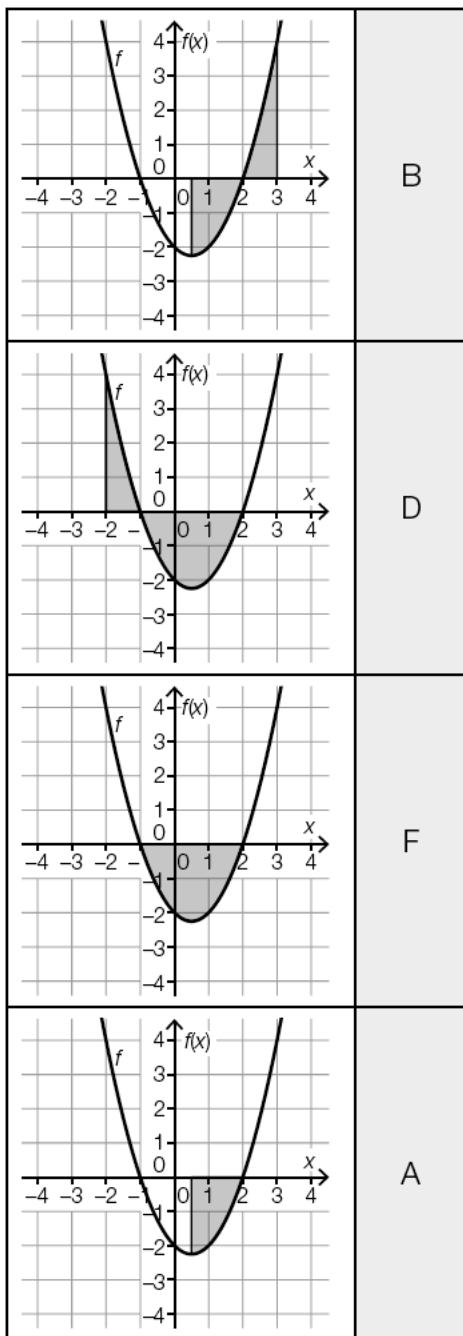
## Zweite Ableitung

	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

# Aufgabe 18

## Bestimmte Integrale



A	$-\int_{0,5}^2 f(x) dx$
B	$-\int_{0,5}^2 f(x) dx + \int_2^3 f(x) dx$
C	$\int_{-2}^{-1} f(x) dx + \int_{-1}^2 f(x) dx$
D	$\int_{-2}^{-1} f(x) dx - \int_{-1}^2 f(x) dx$
E	$\int_{-2}^{0,5} f(x) dx$
F	$-2 \cdot \int_{0,5}^2 f(x) dx$

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.

## Aufgabe 19

Kursbesuche

$$\frac{12 + x + 11 + 12 + 12 + 15}{6} = 12$$

$$x = 10$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $x$ .

Grundkompetenz: WS 1.3

## Aufgabe 20

### Erfolg und Misserfolg

$E$  ... „es tritt (bei  $n$ -maliger Durchführung des Versuchs) mindestens 1-mal ‚Erfolg‘ ein“

Ein Punkt für das richtige Beschreiben von  $E$ .

Grundkompetenz: WS 2.1

## Aufgabe 21

### Münzwurf

$$P(X = 3) = 0,5$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

### Binomialkoeffizient

die Anzahl der zweielementigen Teilmengen einer zehnelementigen Menge	<input checked="" type="checkbox"/>
die Anzahl der Möglichkeiten, zwei Personen aus einer Gruppe von zehn Personen auszuwählen	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 23

### Wahrscheinlichkeitsverteilung

$$E(X) = 1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,3 = 2,4$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $E(X)$ .

Grundkompetenz: WS 3.1

## Aufgabe 24

Glücksrad

$$n \cdot \frac{1}{12}$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Erwartungswerts.

Grundkompetenz: WS 3.2



# Aufgabe 1

## Rationale Zahlen

Zu jeder rationalen Zahl $a$ gibt es eine rationale Zahl $b$ so, dass gilt: $a + b = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gibt rationale Zahlen $a$ und $b$ mit $a \cdot b < b$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

### Kleidungsstück

$$49,9 - \frac{49,9}{1,178} = 7,540\dots$$

Geldbetrag: rund € 7,54

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Geldbetrags.

Grundkompetenz: AG 2.1

## Aufgabe 3

### Schulsportwoche

Es werden genau 12 Zimmer gebucht.	<input checked="" type="checkbox"/>
Es werden Betten für genau 56 Personen gebucht.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 4

### Parameterdarstellung von Geraden

$A = C + s \cdot \vec{v} + t \cdot \vec{w}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$B = Q + t \cdot \vec{w}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

Quadrat

$$A = (1 | 5)$$

$$B = (-1 | -1)$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Koordinaten beider Eckpunkte, ein halber Punkt für die richtigen Koordinaten nur eines Eckpunkts.

## Aufgabe 6

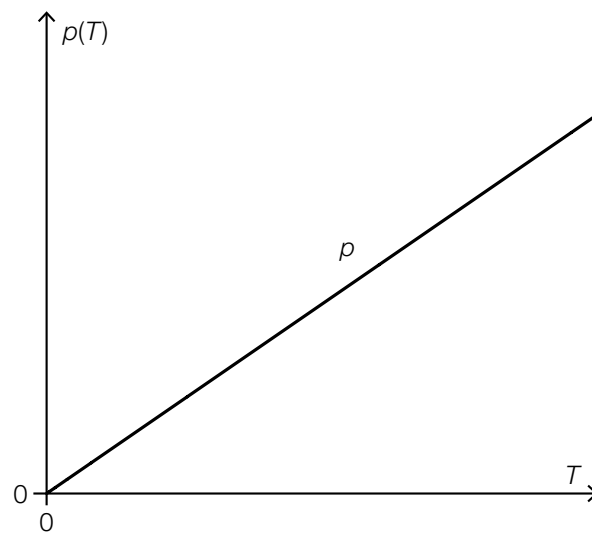
Rampe

$d = \frac{h}{\sin(\alpha)}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$d = \frac{h}{\cos(90^\circ - \alpha)}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 7

Ideales Gas



Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen.

Grundkompetenz: FA 1.2

## Aufgabe 8

### Funktionstypen

lineare Funktion	E
quadratische Funktion	B
Exponentialfunktion	D
Sinusfunktion	A

A	$x$	$f_1(x)$
	-2	-0,91
	-1	-0,84
	0	0
	1	0,84
B	$x$	$f_2(x)$
	-2	8
	-1	2
	0	0
	1	2
C	$x$	$f_3(x)$
	-2	-7
	-1	-1
	0	0
	1	1
D	$x$	$f_4(x)$
	-2	0,25
	-1	0,5
	0	1
	1	2
E	$x$	$f_5(x)$
	-2	-3
	-1	-1
	0	1
	1	3
F	$x$	$f_6(x)$
	-2	-0,5
	-1	-1
	0	nicht definiert
	1	1
	2	0,5

Ein Punkt für vier richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für zwei oder drei richtige Zuordnungen.



## Aufgabe 9

Direkte Proportionalität

$$x_A = 4,5$$

Ein Punkt für das richtige Bestimmen der Koordinate  $x_A$ .

## Aufgabe 10

### Quadratische Funktionen

$a = -c$	<input checked="" type="checkbox"/>
$-f(x) = g(x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 11

### Halbwertszeiten von Zerfallsprozessen

$$\tau_3 < \tau_1 < \tau_2$$

Ein Punkt für das richtige Ordnen der Halbwertszeiten.

Werden statt der Bezeichnungen der Halbwertszeiten die Bezeichnungen der zugehörigen Exponentialfunktionen verwendet, ist dies ebenso als richtig zu werten.

## Aufgabe 12

### Funktionsterm

$$f(x) = 2 \cdot 1,5^x$$

oder:

$$f(x) = 3 \cdot 1,5^{x-1}$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Funktionsterms.

## Aufgabe 13

### Diät

absolute Änderung:  $-7$  kg

relative Änderung: rund  $-8$  %

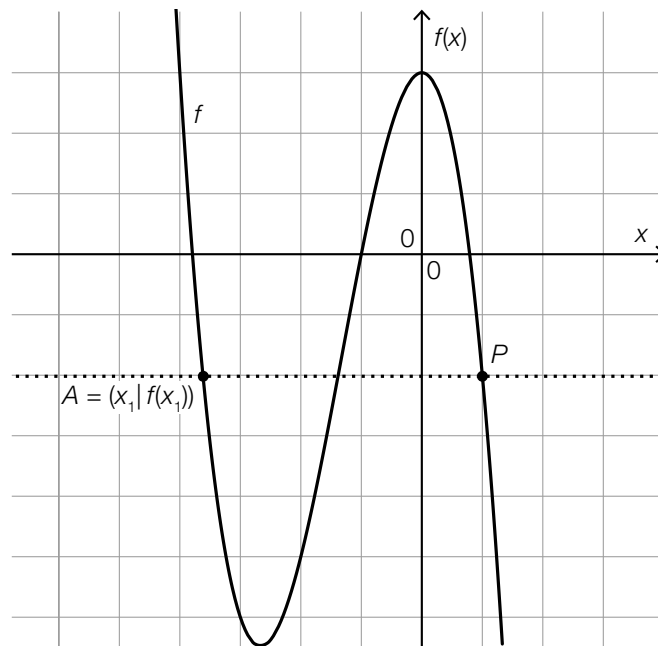
Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert. Das Vorzeichen „-“ muss nicht angegeben sein.

Toleranzintervall für die absolute Änderung:  $[-7,25$  kg;  $-6,75$  kg]

Toleranzintervall für die relative Änderung:  $[-8,3$  %;  $-7,6$  %]

## Aufgabe 14

### Änderungsraten einer Polynomfunktion



Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Punktes  $P$ . Das Kennzeichnen der Stelle  $x_2$  ist ebenso als richtig zu werten.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

Karpfen

$F(n + 1) = F(n) + 0,07 \cdot (800 - F(n))$	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 16

Bestimmtes Integral

$F(5) - F(2)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

### Funktionseigenschaften

Im Intervall $[-3; 3]$ ist die Funktion $f$ streng monoton steigend.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat im Intervall $[-3; 3]$ mindestens eine Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 18

### Wasserzufluss

120 Liter

Ein Punkt für das richtige Berechnen.

## Aufgabe 19

### Aufnahmetest

$$a = 5$$

$$b = 8$$

Ein Punkt für das richtige Bestimmen der beiden Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 20

### Gehälter

höchstmögliches Gehalt: € 1.500

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Gehalts.

Grundkompetenz: WS 1.4

## Aufgabe 21

### Münzwurf

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 = \frac{5}{16} = 0,3125$$

oder:

$$\binom{4}{0} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 + \binom{4}{1} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0,3125$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

Wahrscheinlichkeiten einer Zufallsvariablen

$$a = 0,1$$

$$b = 0,6$$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 23

### Rauchverhalten

Der Ausdruck gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass unter 200 zufällig ausgewählten Personen, die rauchen, 57 Personen mit dem Rauchen aufhören wollen.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: WS 3.2

## Aufgabe 24

### Korkender Wein

$$0,06 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,06 \cdot 0,94}{200}}$$

95-%-Konfidenzintervall: [0,027; 0,093]

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Konfidenzintervalls.

Grundkompetenz: WS 4.1



## Aufgabe 1

Differenz zwischen zwei natürlichen Zahlen

$$n > m$$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen mathematischen Beziehung, wobei auch  $n \geq m$  als richtig zu werten ist.

Grundkompetenz: AG 1.2

## Aufgabe 2

### Quadratische Gleichung

$$c \in (9; \infty)$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln aller Werte von  $c$ .

Grundkompetenz: AG 2.3

## Aufgabe 3

### Körpergröße

Der Vektor  $\frac{1}{n} \cdot (K_2 - K_1)$  gibt (komponentenweise) für jedes Kind in der Schulklasse die mittlere Zunahme der Körpergröße in cm pro Monat an.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: AG 3.1

## Aufgabe 4

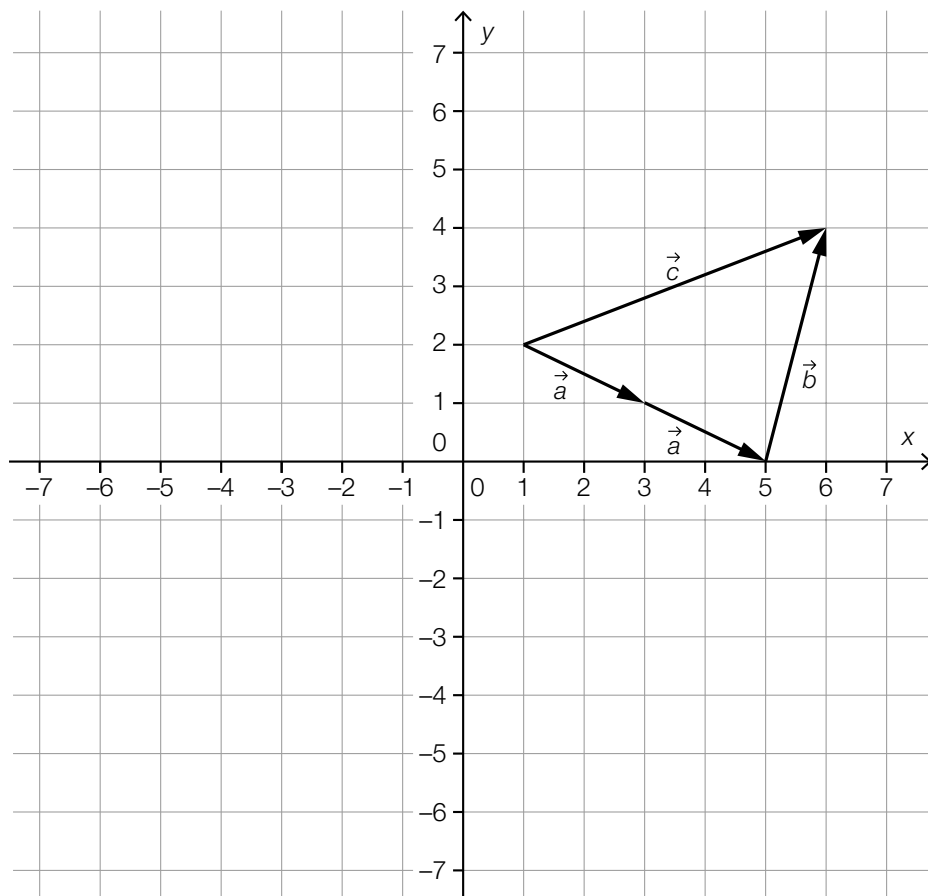
### Würfel und Vektor

$\vec{GA}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

# Aufgabe 5

## Vektoren



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Vektors  $\vec{b}$ , wobei die Pfeilspitze eingezeichnet sein muss, die Lage des Pfeiles (mit den richtigen Komponenten) jedoch beliebig ist.

Grundkompetenz: AG 3.3

## Aufgabe 6

Winkel und Seiten von rechtwinkligen Dreiecken

$\beta < 90^\circ$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\sin(\beta) = \frac{3}{5}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 7

### Trikots

Der Verkaufspreis eines Trikots beträgt € 60.	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn das Unternehmen 400 Trikots produziert und verkauft, wird ein Gewinn von € 6.000 erzielt.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 8

### Erlösfunktion

$$E(x) = (3000 - 250 \cdot x) \cdot x = 3000 \cdot x - 250 \cdot x^2$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $E$ .



## Aufgabe 9

### Längenausdehnung einer Brücke

$$l(T) = k \cdot T + d$$

$$l(-14) = 300, \quad l(11) = 300,1$$

$$l(T) = 0,004 \cdot T + 300,056$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $l$ .

## Aufgabe 10

Zwei quadratische Funktionen

(1)  $a < c$

(2)  $b > d$

Ein Punkt für das Einsetzen der beiden richtigen Ungleichheitszeichen, ein halber Punkt für nur ein richtiges Ungleichheitszeichen.

## Aufgabe 11

### Medikament

$$100 = 700 \cdot 0,92^t$$

$$t = 23,3... \text{ h}$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Anzahl an Stunden.

Grundkompetenz: FA 5.2

## Aufgabe 12

### Halbwertszeit

$T = 30$  Jahre

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes von  $T$ .  
Toleranzintervall: [29 Jahre; 31 Jahre]

## Aufgabe 13

### Abkühlung

Zum Zeitpunkt $t = 1$ beträgt die momentane Änderungsrate der Temperatur des Körpers $-15$ °C/h.	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gilt: $\frac{T(3) - T(1)}{2} > -15$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 14

### Differenzengleichung

$$x_1 = 1,2 \cdot x_0 - 2$$

$$x_2 = 1,2 \cdot (1,2 \cdot x_0 - 2) - 2$$

$$x_2 = 1,44 \cdot x_0 - 4,4$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

Grundkompetenz: AN 1.4

## Aufgabe 15

### Ableitungsfunktion und Stammfunktion

Die Ableitungsfunktion $f'$ ist eindeutig bestimmt. Es gibt somit keine weitere Ableitungsfunktion von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gilt: $F'(a) = f(a)$ für alle $a \in \mathbb{R}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 16

### Ableitungen

$f''(0) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'(1) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

### Benzinverbrauch bei der Fahrt auf einer Landstraße

Der Ausdruck  $V$  gibt den durchschnittlichen Benzinverbrauch (in L/km) während der (10 km langen) Fahrt auf dieser Landstraße an.

Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: AN 4.1

## Aufgabe 18

Aussagen über bestimmte Integrale

$\int_0^4 f(x) dx > \int_0^5 f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_3^4 f(x) dx > \int_4^5 f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 19

### Ergebnisse einer Mathematikschularbeit

$$a = 5$$

$$b = 2$$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 20

### Veränderung von Zahlen

arithmetisches Mittel: 66

Spannweite: 74

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 21

### Zweistufiges Zufallsexperiment

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - (1 - p)^2$$

$$1 - (1 - p)^2 = 0,36$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$p = 0,2$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $p$ .

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

### Auswahlmöglichkeiten

Die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten beträgt:  $\binom{1000}{2} = 499500$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Anzahl, wobei auch die Angabe des Binomialkoeffizienten als richtig zu werten ist.

## Aufgabe 23

### Kurzsichtigkeit

$P(\text{„mindestens 2060 kurzsichtige Personen“}) = 0,04$

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Wahrscheinlichkeit.

## Aufgabe 24

### Binomialverteilte Zufallsvariable

$$p = \frac{80}{400} = 0,2$$

$$\sigma = \sqrt{80 \cdot 0,8} = 8$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen der beiden Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.



# Aufgabe 1

## Zahlendarstellungen

Jede rationale Zahl lässt sich als endliche Dezimalzahl oder als periodische Dezimalzahl darstellen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gibt Quadratwurzeln natürlicher Zahlen, die nicht als Bruch zweier ganzer Zahlen dargestellt werden können.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 2

### Bremsvorgang

$$30 - b \cdot t = 0$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung.

Grundkompetenz: AG 2.2

## Aufgabe 3

Parameter einer quadratischen Gleichung

$$k_1 = 0$$

$$k_2 = 16$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.

## Aufgabe 4

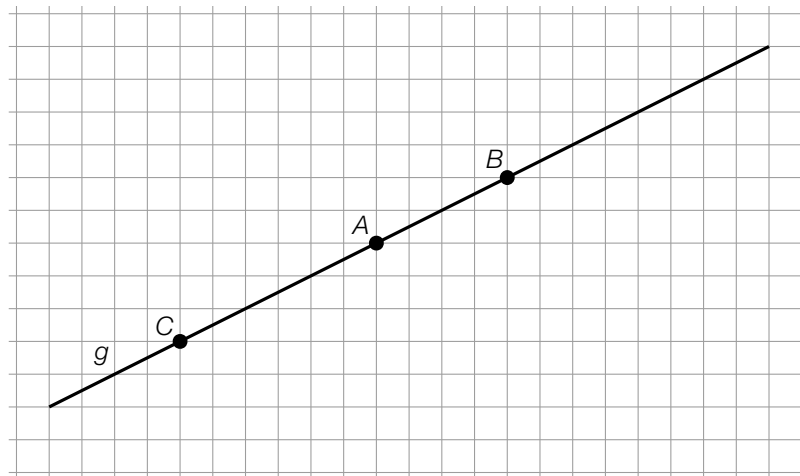
### Gleichungssystem

II:  $2 \cdot x + y = c$  mit  $c \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$   
(z. B. II:  $2 \cdot x + y = 5$ )

Ein Punkt für das Angeben der richtigen Gleichung, wobei alle Gleichungen  $2 \cdot x + y = c$  mit  $c \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$  (und alle dazu äquivalenten Gleichungen) richtig sind.

## Aufgabe 5

Punkt auf einer Geraden



Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Punktes  $C$ .

## Aufgabe 6

### Treppe

kleinstmöglicher Steigungswinkel  $\varphi$ : 19,95...°

größtmöglicher Steigungswinkel  $\varphi$ : 45°

Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Steigungswinkel, ein halber Punkt für nur einen richtigen Steigungswinkel.

## Aufgabe 7

Wertepaare

①	
$x \in [2; 6]$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$f(x) \in [1; 2]$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile, ein halber Punkt, wenn nur ein richtiger Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Schnittpunkte einer Geraden mit der $x$ -Achse

Bedingung für  $k$ :  $k = 0$

Bedingung für  $d$ :  $d \neq 0$

Ein Punkt für das Angeben der beiden richtigen Bedingungen, ein halber Punkt für nur eine richtige Bedingung.



## Aufgabe 9

Flächeninhalt von Rechtecken

$$f(x) = \frac{26}{x}$$

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $f$ .

## Aufgabe 10

### Grad einer Polynomfunktion

Die Funktion hat 4 Nullstellen.

*oder:*

Die Funktion hat 3 Extremstellen.

*oder:*

Die Funktion hat 2 Wendestellen.

Ein Punkt für das richtige Begründen.

Grundkompetenz: FA 4.4

## Aufgabe 11

### Körperliche Leistungsfähigkeit

$t$  ... Jahre ab dem Alter von 55 Jahren

$$1650 = 1800 \cdot a^5$$

$$a = 0,9827\dots$$

$$1200 = 1800 \cdot 0,9827\dots^t$$

$$t = 23,29\dots$$

Ab einem Alter von rund 78,3 Jahren wird Lena voraussichtlich höchstens 1200 Punkte erreichen.

Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Alters, wobei auch „78 Jahre“ bzw. „79 Jahre“ als richtig zu werten ist.

Grundkompetenz: FA 5.2

## Aufgabe 12

### Bevölkerungszahl

Die Bevölkerungszahl nahm jedes Jahr um $\frac{1}{10}$ der Bevölkerungszahl des jeweiligen Vorjahres zu.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Bevölkerungszahl war jedes Jahr um 5 % größer als im jeweiligen Vorjahr.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 13

Intervallgrenze

$$b = 3$$

Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $b$ .

## Aufgabe 14

### Traubensaft

Die 1. Ableitung von $f$ hat an der Stelle $t_1$ einen positiven Wert.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die 2. Ableitung von $f$ hat an der Stelle $t_2$ einen negativen Wert.	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 15

### Zeit-Geschwindigkeit-Funktion

Es gibt einen Zeitpunkt $t_0 \in [0; 30]$ mit $a(t_0) = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Für alle $t_1, t_2 \in [0; 30]$ mit $t_2 > t_1$ gilt: $s(t_2) > s(t_1)$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 16

### Monotonie- und Krümmungsverhalten

Im Intervall $(x_1; x_2)$ gibt es mindestens eine Stelle $x_0$ , für die $f'(x_0) = 0$ gilt.	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Intervall $(x_1; x_2)$ ändert sich das Monotonieverhalten von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 17

### Bestimmtes Integral

$$\int_1^4 g(x) dx = \int_1^4 (f(x) + 2) dx = (F(x) + 2 \cdot x) \Big|_1^4 = F(4) + 8 - (F(1) + 2) = 15$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Integrals.

Grundkompetenz: AN 4.2

## Aufgabe 18

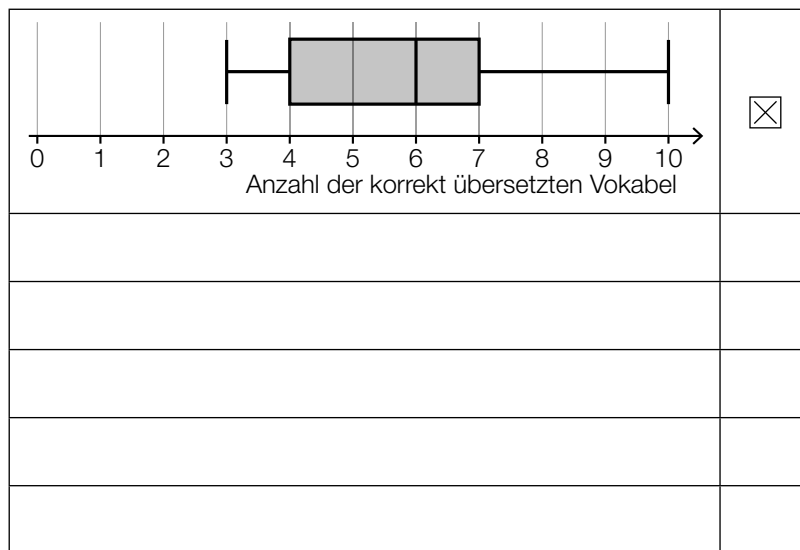
### Zufluss und Abfluss

Zum Zeitpunkt $t = 2$ ist die Flüssigkeitsmenge im Gefäß am größten.	<input checked="" type="checkbox"/>
Zum Zeitpunkt $t = 6$ befindet sich um 6 L weniger Flüssigkeit im Gefäß als zum Zeitpunkt $t = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

# Aufgabe 19

## Vokabeltest



Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 20

### Ergänzung von Werten

$$a = 16$$

$$b = 34$$

Ein Punkt für das Ergänzen der richtigen Werte für  $a$  und  $b$ , wobei auch zwei andere ganzzahlige Werte, deren Summe 50 ergibt und die sich vom arithmetischen Mittel  $\bar{x} = 25$  um mindestens 2 unterscheiden, als richtig zu werten sind.

## Aufgabe 21

### Feuerwehreinsatz

$$h = \frac{4026}{65270} = \frac{33}{535} = 0,0616\dots$$

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes von  $h$ .

## Aufgabe 22

### Sektoren eines Glücksrads

Mit  $(1 - p)^3$  kann die Wahrscheinlichkeit dafür berechnet werden, dass bei 3-maligem Drehen nach keiner dieser Drehungen der Zeiger des Glücksrads auf den gelben Sektor zeigt.

Ein Punkt für das richtige Beschreiben im gegebenen Sachzusammenhang.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 23

### Gewinnspiel

$$0,01 \cdot 10 + 0,04 \cdot 2 = 0,18$$

$$E(X) = 0,18 \text{ €}$$

Ein Punkt für das richtige Berechnen des Erwartungswerts  $E(X)$ .

Grundkompetenz: WS 3.1

## Aufgabe 24

Approximation durch die Normalverteilung

$P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$P(\mu - 2 \cdot \sigma \leq X)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



# Aufgabe 1

Dreieck verschieben

Lösungserwartung:

$$C_1 = (5|6)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Koordinaten des Punktes  $C_1$ .  
Bei nur einer richtigen Koordinate ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 2

### Lösung einer Gleichung

Lösungserwartung:

$[3; \infty)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich das laut Lösungserwartung richtige Intervall angekreuzt ist.

## Aufgabe 3

Radfahrer

Lösungserwartung:

Alexander ist bis zur Begegnung mit Bernhard 30 Minuten unterwegs.	<input checked="" type="checkbox"/>
Alexander legt bis zur Begegnung mit Bernhard 9 km zurück.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 4

### Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\begin{aligned}(-4 \cdot a + 7)^2 = 25 &\Rightarrow -4 \cdot a + 7 = \pm 5 \Rightarrow a_{1,2} = \frac{\pm 5 - 7}{-4} \\ \Rightarrow a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = 3\end{aligned}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

Grundkompetenz: AG 2.3

## Aufgabe 5

### Parameterdarstellung

Lösungserwartung:

$$t = 1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: AG 3.4

## Aufgabe 6

### Leiter

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\frac{6}{\cos(20^\circ)} = 6,385\dots$$

Die Länge der Leiter beträgt ca. 6,39 m.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „m“ nicht angegeben sein muss.

Grundkompetenz: AG 4.1

## Aufgabe 7

### Geografische Breite

Lösungserwartung:

$$W = [0; 6370]$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für das richtige Intervall.

## Aufgabe 8

### Eigenschaften von Funktionen

Lösungserwartung:

$f_1(x) = a \cdot b^x$	F
$f_2(x) = a \cdot x + b$	A
$f_3(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$	C
$f_4(x) = a \cdot x^3 + b$	E

A	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kein Monotoniewechsel</li> <li>– konstante Steigung</li> <li>– kein Krümmungswechsel</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>– genau eine lokale Extremstelle <math>x_0</math></li> <li>– symmetrisch zur Geraden <math>x = x_0</math></li> <li>– maximal zwei Nullstellen</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>– unendlich viele lokale Extremstellen</li> <li>– unendlich viele Wendestellen</li> <li>– keine Asymptote</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nur für <math>x \in [0; \infty)</math> definierbar</li> <li>– überall rechtsgekrümmt (negativ gekrümmt)</li> <li>– keine lokalen Extrem- oder Wendestellen</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>– keine lokale Extremstelle</li> <li>– genau eine Nullstelle</li> <li>– genau eine Wendestelle</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kein Monotoniewechsel</li> <li>– die <math>x</math>-Achse ist Asymptote</li> <li>– kein Krümmungswechsel</li> </ul>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Funktionsgleichungen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.



## Aufgabe 9

Verlauf des Graphen einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

$k < 0$ und $d < 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Aussage angekreuzt ist.

## Aufgabe 10

### Polynomfunktion

Lösungserwartung:

①	
5. Grades	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
mindestens eine Wendestelle	<input checked="" type="checkbox"/>

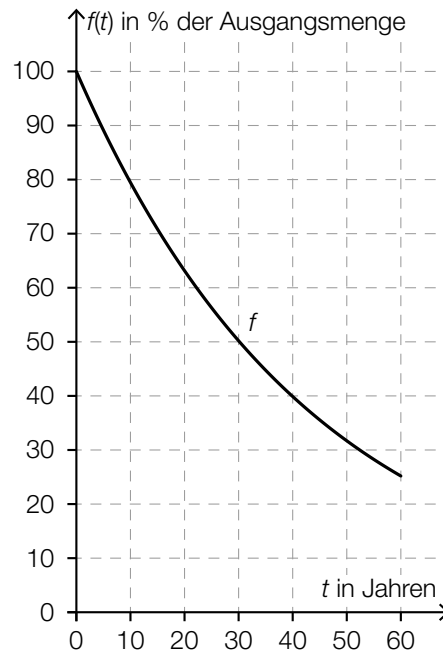
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

# Aufgabe 11

## Halbwertszeit

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für den richtigen Graphen von  $f$ , wobei der Graph eine Exponentialfunktion darstellen und durch die Punkte  $(0|100)$ ,  $(30|50)$  und  $(60|25)$  verlaufen muss.

Grundkompetenz: FA 5.5

## Aufgabe 12

### Winkelfunktion

Lösungserwartung:

$$a = 3$$

$$b = \frac{\pi}{2}$$

oder:

$$a = -3$$

$$b = -\frac{\pi}{2}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen (zusammengehörigen) Werte. Für die Angabe von nur einem richtigen Wert ist ein halber Punkt zu geben.

Bei der Angabe  $a = 3$  sind für die Angabe von  $b$  alle Werte  $\frac{\pi}{2} + 2 \cdot k \cdot \pi$  mit  $k \in \mathbb{Z}$  und auch alle Werte  $90^\circ + k \cdot 360^\circ$  mit  $k \in \mathbb{Z}$  als richtig zu werten.

Bei der Angabe  $a = -3$  sind für die Angabe von  $b$  alle Werte  $\frac{3 \cdot \pi}{2} + 2 \cdot k \cdot \pi$  mit  $k \in \mathbb{Z}$  und auch alle Werte  $270^\circ + k \cdot 360^\circ$  mit  $k \in \mathbb{Z}$  als richtig zu werten.

## Aufgabe 13

### Messung der Geschwindigkeit

Lösungserwartung:

Der Grenzwert gibt die momentane Änderungsrate der Geschwindigkeit des Körpers 3 Sekunden nach Beginn der Messung an.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Grenzwert gibt die momentane Beschleunigung des Körpers 3 Sekunden nach Beginn der Messung an.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 14

### Experiment

Lösungserwartung:

mittlere Änderungsrate:  $1,1 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 15

### Wachstum einer Sonnenblume

Lösungserwartung:

①	
ist annähernd konstant	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$H_{t+1} = H_t + k$ mit $k \in \mathbb{R}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist. Ist nur für eine der beiden Lücken der richtige Satzteil angekreuzt, ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 16

### Stammfunktionen

Lösungserwartung:

$G_2 = c + F$	<input checked="" type="checkbox"/>
$G_3 = F - c$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Funktionen angekreuzt sind.



## Aufgabe 17

Fläche zwischen Graph und  $x$ -Achse

Lösungserwartung:

$2,5 \cdot (f(0) + f(2,5) + f(5) + f(7,5) + f(10) + f(12,5))$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_0^{15} f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Ausdrücke angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Arbeit bei der Dehnung einer Schraubenfeder

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$W = \int_0^{0,08} 40 \cdot s \, ds = 20 \cdot s^2 \Big|_0^{0,08} = 0,128$$

$$\Rightarrow W = 0,128 \text{ Joule}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Joule“ nicht angegeben sein muss.

Grundkompetenz: AN 4.2

## Aufgabe 19

### Boxplot und statistische Kennzahlen

Lösungserwartung:

arithmetisches Mittel	<input checked="" type="checkbox"/>
Modus	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen statistischen Kennzahlen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

Schätzwert

Lösungserwartung:

$$\rho = \frac{b}{a}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Formel.

## Aufgabe 21

### Wahrscheinlichkeiten

Lösungserwartung:

$P(X < 2) = 0,4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$P(X \geq 1) = 0,7$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 22

Defekte Geräte

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$20 = n \cdot 0,025$$

$$n = 800$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 23

### Schokoladefiguren

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$X$  ... Anzahl der fehlerhaften Schokoladefiguren

Die Zufallsvariable  $X$  ist binomialverteilt mit den Parametern  $n = 500$  und  $p = 0,01$ :

$$P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) = 0,1233\dots$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 3.2

## Aufgabe 24

### Wahlprognose

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$0,35 + z \cdot \sqrt{\frac{0,35 \cdot 0,65}{500}} = 0,385$$

$$z = 1,640... \Rightarrow \gamma \approx 90 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Rechenoperationen

Lösungserwartung:

$a + b$	<input checked="" type="checkbox"/>
$a \cdot b$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Ausdrücke angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

Wirkstoff

Lösungserwartung:

Es gelangen 255 Milligramm des Wirkstoffs in Martins Blutkreislauf.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 3

### Bewegung eines Körpers

Lösungserwartung:

mögliche Interpretation:

Die Lösung der Gleichung gibt die Zeit (in s) an, die der Körper für diese Bewegung benötigt.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Interpretation, wobei die Einheit „s“ nicht angeführt sein muss.

Grundkompetenz: AG 2.2

## Aufgabe 4

### Vektoren

Lösungserwartung:

$\overrightarrow{PQ}$	E
$\overrightarrow{PR}$	A
$\overrightarrow{QR}$	C
$\overrightarrow{PS}$	D

A	$2 \cdot \vec{u} - \vec{v}$
B	$2 \cdot \vec{v} - \vec{u}$
C	$-\vec{v}$
D	$2 \cdot \vec{v} + \vec{u}$
E	$2 \cdot \vec{u}$
F	$2 \cdot \vec{u} + 2 \cdot \vec{v}$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Vektoren ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 5

Geraden in  $\mathbb{R}^2$

Lösungserwartung:

$\vec{n}_g \cdot \vec{n}_h = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\vec{g} = r \cdot \vec{n}_h$ mit $r \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Bedingungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 6

### Leiter

#### Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\cos(\alpha) = \frac{d}{4} \Rightarrow d = 4 \cdot \cos(\alpha)$$

$\alpha$  ... Winkel zwischen der Leiter und dem Boden

$d$  ... Abstand des unteren Endes der Leiter von der Hauswand

Mindestabstand von der Hauswand: ca. 1,04 m

Höchstabstand von der Hauswand: ca. 1,69 m

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

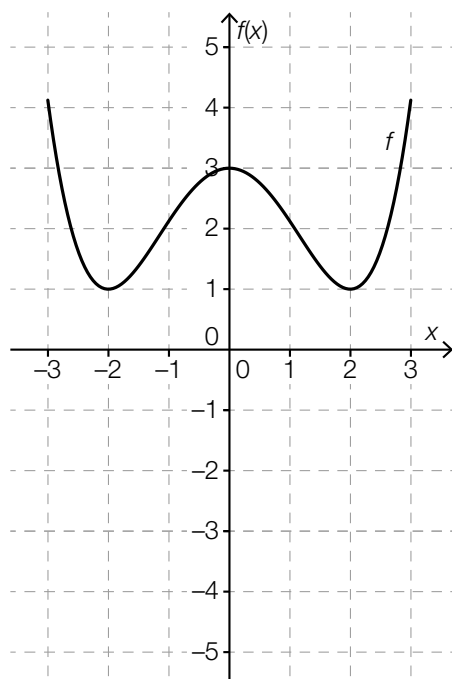
Für die Angabe von nur einem richtigen Wert ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 7

### Graph einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

möglicher Graph:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Darstellung des Graphen einer solchen Funktion  $f$ , wobei die in der Angabe angeführten Eigenschaften klar erkennbar sein müssen.

Grundkompetenz: FA 1.5

## Aufgabe 8

Futterbedarf

Lösungserwartung:

$f(p) = c \cdot p \cdot t$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Gleichung angekreuzt ist.



## Aufgabe 9

### Potenzfunktion

Lösungserwartung:

$f(2 \cdot x) = \frac{a}{4 \cdot x^2}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f(-x) = f(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 10

### Druck und Volumen eines idealen Gases

Lösungserwartung:

$$p(V) = \frac{200000}{V}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 11

Halbwertszeit

Lösungserwartung:

10 mg

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „mg“ nicht angeführt sein muss.

Grundkompetenz: FA 5.5

## Aufgabe 12

### Wechselstrom

Lösungserwartung:

Maximalwert: 2 A  
(kleinste) Periodenlänge: 0,02 s

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.  
Für die Angabe von nur einem richtigen Wert ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 13

### Differenzenquotient und Differenzialquotient

Lösungserwartung:

Für alle $a \in (0; 1)$ gilt: Je kleiner $a$ ist, desto weniger unterscheidet sich $\frac{f(a) - f(0)}{a - 0}$ von $f'(0)$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Für alle $a \in (2; 3)$ gilt: $\frac{f(a) - f(0)}{a - 0} > f'(0)$	<input checked="" type="checkbox"/>

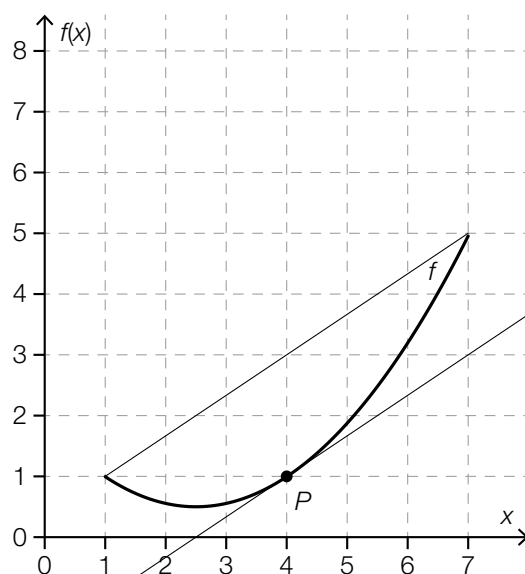
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 14

### Änderungsraten

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Ergänzung von  $P$ , wobei  $P$  ein Punkt auf dem Graphen von  $f$  und die  $x$ -Koordinate von  $P$  im Intervall  $[3,5; 4,5]$  sein muss.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

### Bakterienkultur

Lösungserwartung:

$N(t + 1) - N(t) = k \cdot N(t)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$N(t + 1) = N(t) \cdot (1 + k)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 16

### Stammfunktion

#### Lösungserwartung:

Ja,  $h$  ist ebenfalls eine Stammfunktion von  $f$ .

mögliche Begründungen:

Zwei differenzierbare Funktionen, die sich nur um eine additive Konstante unterscheiden, haben die gleiche Ableitung.

oder:

Für alle  $x \in \mathbb{R}$  gilt:  $h'(x) = g'(x) = f(x)$

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Entscheidung und eine richtige Begründung.

Grundkompetenz: AN 3.1



## Aufgabe 17

### Polynomfunktion

Lösungserwartung:

Es gibt genau eine Stelle $x_1$ mit $f'(x_1) = 0$ und $f''(x_1) > 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gibt genau eine Stelle $x_1$ mit $f'(x_1) > 0$ und $f''(x_1) = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Geschwindigkeitsfunktion

Lösungserwartung:

mögliche Fragestellung:

Welche Wegstrecke legt der Körper im Zeitintervall von  $t_1 = 1$  s bis  $t_2 = 5$  s zurück?

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine entsprechende Fragestellung, wobei der Bezug auf die Bewegung des Körpers gegeben sein muss.

Grundkompetenz: AN 4.3

## Aufgabe 19

### Boxplots von Körpergrößen

Lösungserwartung:

In der 4B sind mehr Schulkinder größer als 160 cm als in der 4A.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Spannweite der Körpergröße ist in der 4A größer als in der 4B.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

Schätzwert für eine Wahrscheinlichkeit

Lösungserwartung:

$$p = 19 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 21

### Testaufgaben

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$0,2 + 0,8 \cdot 0,1 = 0,28$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

### Binomialkoeffizient

Lösungserwartung:

①	
66	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
2 Schülerinnen dieser Gruppe auszuwählen, die gemeinsam ein Referat halten sollen	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist. Ist nur für eine der beiden Lücken der richtige Satzteil angekreuzt, ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 23

### Wurf einer Münze

#### Lösungserwartung:

Die mit den Parametern  $n$  und  $p$  binomialverteilte Zufallsvariable  $X$  beschreibt die Anzahl der Würfe der Münze, bei denen *Kopf* geworfen wird.

$$n = 20$$

$$p = 0,5$$

$$P(X = 12) = \binom{20}{12} \cdot 0,5^{12} \cdot 0,5^8 = 0,120\dots \approx 0,12$$

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 3.2

## Aufgabe 24

Konfidenzintervall

Lösungserwartung:

$$[h - 0,02; h + 0,02]$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Zahlen und Zahlenmengen

Lösungserwartung:

$-\sqrt{100}$ ist eine ganze Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>
$-4$ ist kein Quadrat einer reellen Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Gewinnaufteilung

Lösungserwartung:

$$x + 1,5 \cdot x + 1,5 \cdot x \cdot 0,8 = 10000$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

Grundkompetenz: AG 2.2

## Aufgabe 3

Delegation

Lösungserwartung:

$J + E \leq 12$	<input checked="" type="checkbox"/>
$J \geq 2 \cdot E$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Ungleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 4

### Himmelsrichtungen

Lösungserwartung:

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} a \\ a \end{pmatrix}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei jeder Vektor  $\vec{v} = r \cdot \begin{pmatrix} a \\ a \end{pmatrix}$  mit  $r \in \mathbb{R}^+$  als richtig zu werten ist.

## Aufgabe 5

### Skalierung der Koordinatenachsen

Lösungserwartung:

$$a = 1$$

$$b = 2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

Ist nur einer der angegebenen Werte richtig, ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 6

### Bahntrasse

Lösungserwartung:

$$\tan(\alpha) = \frac{30}{1000}$$

**Lösungsschlüssel:**

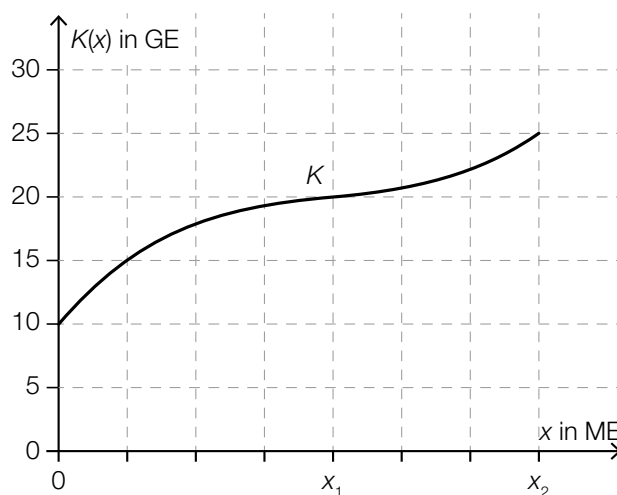
Ein Punkt für eine richtige Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

Grundkompetenz: AG 4.1

## Aufgabe 7

### Kostenfunktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Darstellung des Graphen einer solchen Funktion  $K$ , der folgende Bedingungen erfüllt:

- Er muss im Punkt  $(0|10)$  beginnen.
- Er muss im Intervall  $[0; x_2]$  streng monoton steigend sein.
- Er muss an der Stelle  $x_1$  eine Wendestelle aufweisen.
- Er muss im Intervall  $(0; x_1)$  rechtsgekrümmt und im Intervall  $(x_1; x_2)$  linksgekrümmt sein.

Grundkompetenz: FA 1.5

## Aufgabe 8

Zug

Lösungserwartung:

①	
$a > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$b > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist. Ist nur für eine der beiden Lücken der richtige Satzteil angekreuzt, ist ein halber Punkt zu geben.



## Aufgabe 9

Lineare Funktion

Lösungserwartung:

$$a = 3$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 10

Weinlese

Lösungserwartung:

$$f(n) = \frac{48}{n} \text{ mit } n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 11

### Anzahl von Tieren

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$1,018^n = 2$$

$$n = 38,8... \approx 39$$

Zeitdauer: ca. 39 Jahre

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 12

### Bewegung auf einem Kreis

Lösungserwartung:

Radius des Kreises: 4 dm

Umlaufzeit: 6 s

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

Ist nur einer der angegebenen Werte richtig, ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 13

### Absolute und relative Änderung einer Funktion

Lösungserwartung:

$$A = R \cdot f(a)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

Grundkompetenz: AN 1.1

## Aufgabe 14

### Ölpreis

Lösungserwartung:

mittlere Änderungsrate: 7 Euro pro Barrel Rohöl pro Monat

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [6; 8]

## Aufgabe 15

### Population

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$R_1 = 60$$

$$R_2 = 1,2 \cdot 60 - 2 = 70$$

$$R_3 = 1,2 \cdot 70 - 2 = 82$$

Die Anzahl der Rehe am Ende des dritten Jahres beträgt 82.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 16

### Wachstum einer Pflanze

Lösungserwartung:

$$h(t) = -0,1 \cdot t^3 + 3 \cdot t + 15$$

Lösungsschlüssel:

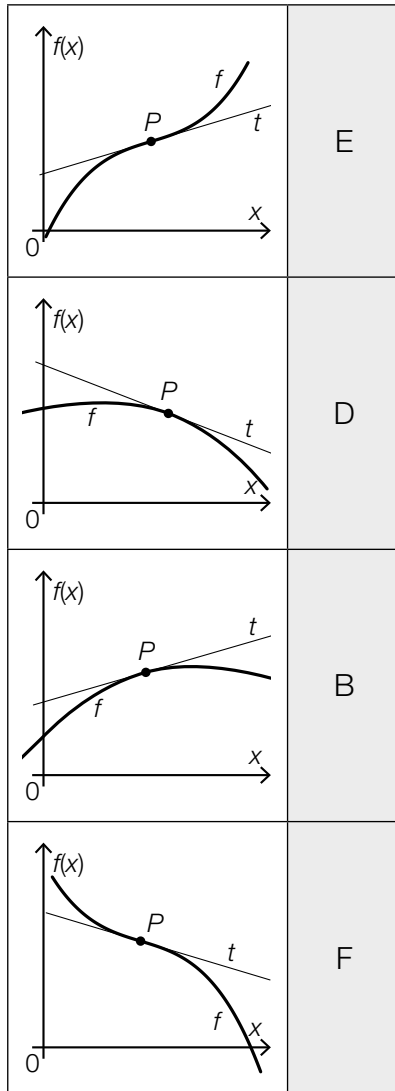
Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.



## Aufgabe 17

### Kurvenverlauf

Lösungserwartung:



A	$f'(x_p) > 0$ und $f''(x_p) > 0$
B	$f'(x_p) > 0$ und $f''(x_p) < 0$
C	$f'(x_p) < 0$ und $f''(x_p) > 0$
D	$f'(x_p) < 0$ und $f''(x_p) < 0$
E	$f'(x_p) > 0$ und $f''(x_p) = 0$
F	$f'(x_p) < 0$ und $f''(x_p) = 0$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Abbildungen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

# Aufgabe 18

## Vergleich bestimmter Integrale

Lösungserwartung:

	<input checked="" type="checkbox"/>

	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Abbildungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 19

### BIP 2018

Lösungserwartung:

$$385,71 \cdot 0,025 = 9,642... \approx 9,64$$

Leistungsbilanzüberschuss: 9,64 Milliarden Euro

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 20

### Zahlenliste

Lösungserwartung:

$\frac{X_{20} + X_{21}}{2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Zahl angekreuzt ist.

## Aufgabe 21

### Lieblingsfach

Lösungserwartung:

$$\frac{47}{47 + 241} = \frac{47}{288} = 0,1631... \approx 0,163$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Schulkind Mathematik als Lieblingsfach angegeben hat, beträgt ca. 16,3 %.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 22

### Wahrscheinlichkeitsverteilung

Lösungserwartung:

Die Wahrscheinlichkeit, höchstens zwei weiße Kugeln zu ziehen, ist 0,9.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Wahrscheinlichkeit, mindestens eine schwarze Kugel zu ziehen, ist 0,9.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 23

### Zimmerbuchung

#### Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$X$  ... Anzahl der Zimmerbuchungen (von den 40 Zimmerbuchungen), die storniert werden

Die Zufallsvariable  $X$  ist binomialverteilt mit den Parametern  $n = 40$  und  $p = 0,1$ .

$$P(X \leq 2) = 0,2228... \approx 22,3 \%$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass an diesem Termin von den 40 Zimmerbuchungen höchstens 5 % storniert werden, beträgt ca. 22,3 %.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 3.2

## Aufgabe 24

### Konditionierungsexperiment

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$h = \frac{40}{50} = 0,8$$

$$0,91 - 0,8 = 0,11$$

$$a = 0,8 - 0,11 = 0,69$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Äquivalente Gleichungen

Lösungserwartung:

$\frac{x}{2} - 3 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{x-8}{2} = 3$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Verkehrsunfallstatistik

Lösungserwartung:

$$N = \frac{A \cdot a}{100} + \frac{B \cdot b}{100} + \frac{C \cdot c}{100}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen richtigen Term. Äquivalente Terme sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 3

### Löwenrudel

Lösungserwartung:

Die Anzahl der Weibchen ist mehr als viermal so groß wie die Anzahl der Männchen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Insgesamt sind mehr als 20 Löwen (Männchen und Weibchen) in diesem Rudel.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 4

### Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

Die quadratische Gleichung hat keine reelle Lösung.	F
Die quadratische Gleichung hat nur eine reelle Lösung $x = -\frac{r}{2}$ .	A
Die quadratische Gleichung hat die reellen Lösungen $x_1 = 0$ und $x_2 = -r$ .	E
Die quadratische Gleichung hat die reellen Lösungen $x_1 = -\sqrt{-s}$ und $x_2 = \sqrt{-s}$ .	D

A	$\frac{r^2}{4} = s$
B	$\frac{r^2}{4} - s > 0$ mit $r, s \neq 0$
C	$r \in \mathbb{R}, s > 0$
D	$r = 0, s < 0$
E	$r \neq 0, s = 0$
F	$r = 0, s > 0$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Lösungsfälle ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 5

### Parallele Gerade durch einen Punkt

Lösungserwartung:

$$h: X = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ mit } t \in \mathbb{R}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Parameterdarstellung der Geraden  $h$ , wobei „ $t \in \mathbb{R}$ “ nicht angegeben sein muss. Äquivalente Parameterdarstellungen der Geraden  $h$  sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

### Räumliches Sehen

Lösungserwartung:

$$g = \frac{d}{2 \cdot \sin\left(\frac{\epsilon}{2}\right)}$$

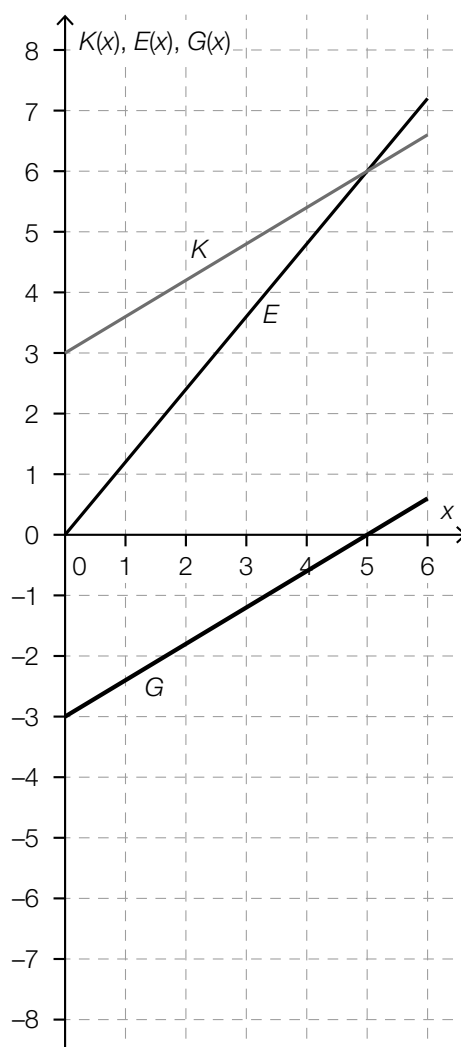
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

Gewinnfunktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Darstellung des Graphen der Funktion G, wobei G eine lineare Funktion sein muss, deren Graph durch die beiden Punkte (0|-3) und (5|0) verläuft.

## Aufgabe 8

### Funktionale Zusammenhänge

Lösungserwartung:

Betrachtet man $w$ in Abhängigkeit von $z$ , so ist $w: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+, z \mapsto w(z)$ eine quadratische Funktion.	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrachtet man $x$ in Abhängigkeit von $y$ , so ist $x: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+, y \mapsto x(y)$ eine lineare Funktion.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

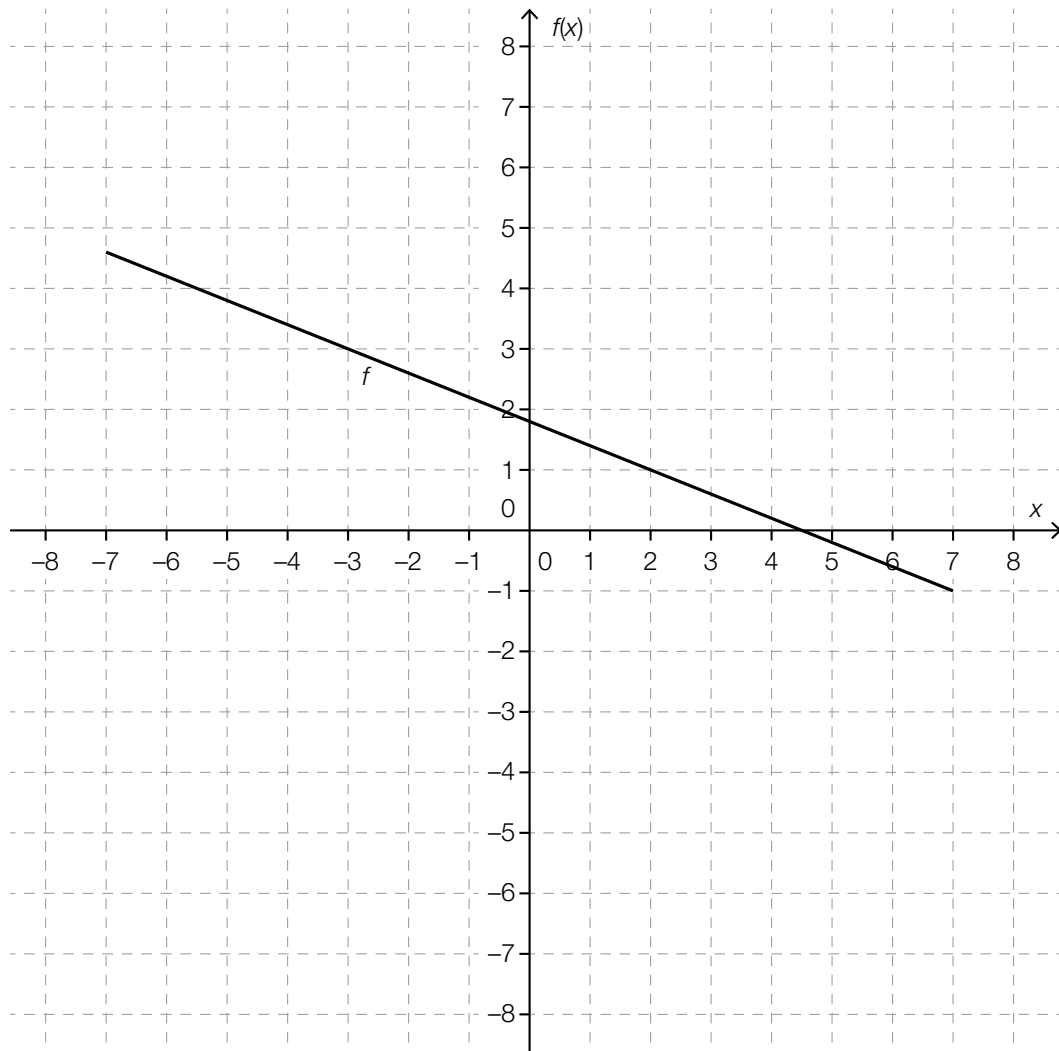
Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 9

Graph zeichnen

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Darstellung des Graphen der Funktion  $f$ , wobei der Graph von  $f$  durch die Punkte  $(-3|3)$  und  $(2|1)$  verlaufen muss.

## Aufgabe 10

### Bruttogehalt und Nettogehalt

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

Es besteht kein linearer Zusammenhang, da die gleiche Zunahme des Bruttogehalts (jeweils € 500) nicht die gleiche Erhöhung des Nettogehalts (€ 284 bzw. € 266) bewirkt.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen richtigen Nachweis unter Verwendung der angeführten Werte.

Grundkompetenz: FA 2.5

# Aufgabe 11

## Verzinsung

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$2 \cdot K_0 = K_0 \cdot 1,01^n$$

$$2 = 1,01^n$$

$$\ln(2) = \ln(1,01) \cdot n$$

$$n = \frac{\ln(2)}{\ln(1,01)} = 69,66\dots \approx 69,7$$

Das Kapital  $K_0$  verdoppelt sich nach ca. 69,7 Jahren.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Jahr“ nicht angeführt sein muss.

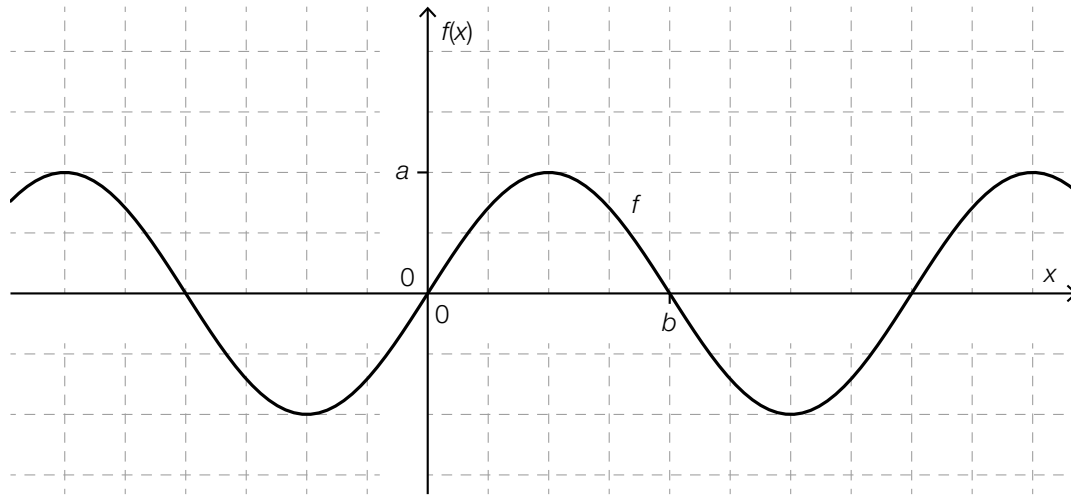
Toleranzintervall: [69 Jahre; 70 Jahre]

Grundkompetenz: FA 5.5

## Aufgabe 12

### Sinusfunktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Ergänzung von  $a$  und  $b$ .

## Aufgabe 13

### Differenzenquotient und Differenzialquotient

Lösungserwartung:

Der Differenzenquotient für das Intervall $[x_1; x_3]$ ist kleiner als der Differenzialquotient an der Stelle $x_3$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Differenzenquotient für das Intervall $[x_2; x_4]$ ist größer als der Differenzialquotient an der Stelle $x_2$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 14

### Bewegung

Lösungserwartung:

mögliche Interpretation:

Zum Zeitpunkt  $t = 3$  beträgt die Beschleunigung des Körpers  $1 \text{ m/s}^2$ .

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Interpretation unter Verwendung der richtigen Einheit.

Grundkompetenz: AN 1.3

## Aufgabe 15

### Konzentration eines Arzneistoffs

Lösungserwartung:

mögliche Interpretation:

Durch die Verabreichung des Arzneistoffs erhöht sich dessen Konzentration im Blut der Patientin um 4 mg/L.

Lösungsschlüssel:

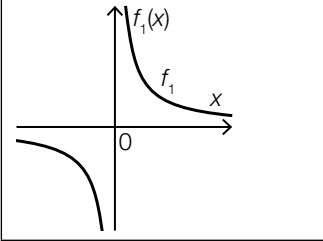
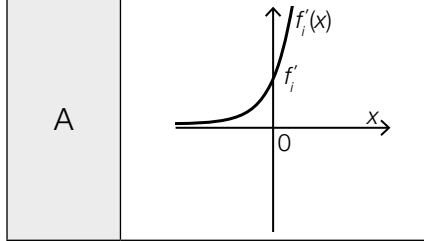
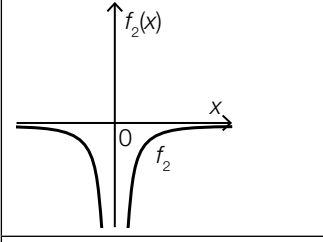
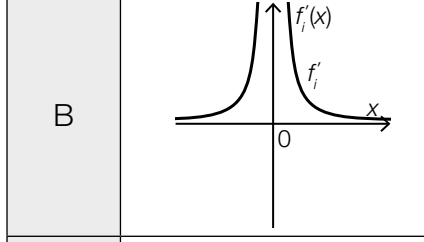
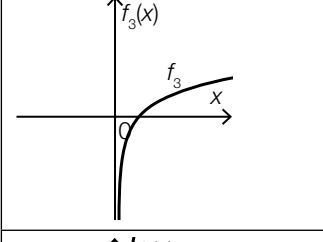
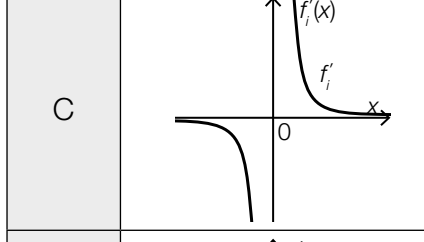
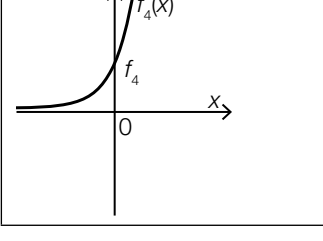
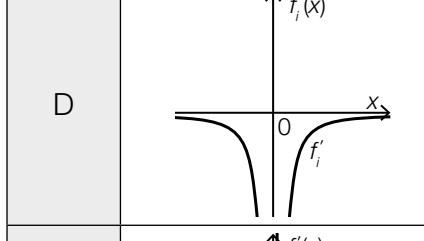
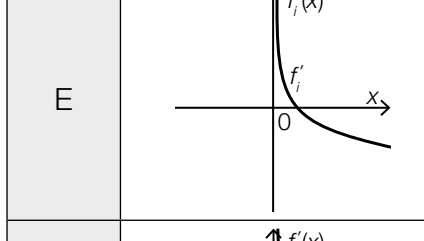
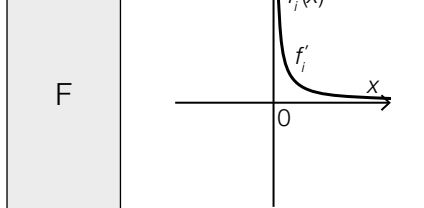
Ein Punkt für eine richtige Interpretation unter Verwendung der richtigen Einheit.

Grundkompetenz: AN 1.4

## Aufgabe 16

### Graphen von Ableitungsfunktionen

Lösungserwartung:

	D	A	
	C	B	
	F	C	
	A	D	
		E	
		F	

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Funktionsgraphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.



## Aufgabe 17

### Eigenschaften einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

①	
$f'(x) < 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
streng monoton fallend	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 18

### Bestimmte Integrale

Lösungserwartung:

$\int_0^4 f(x) dx = 1,7$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_2^4 f(x) dx = 3,2$	<input checked="" type="checkbox"/>

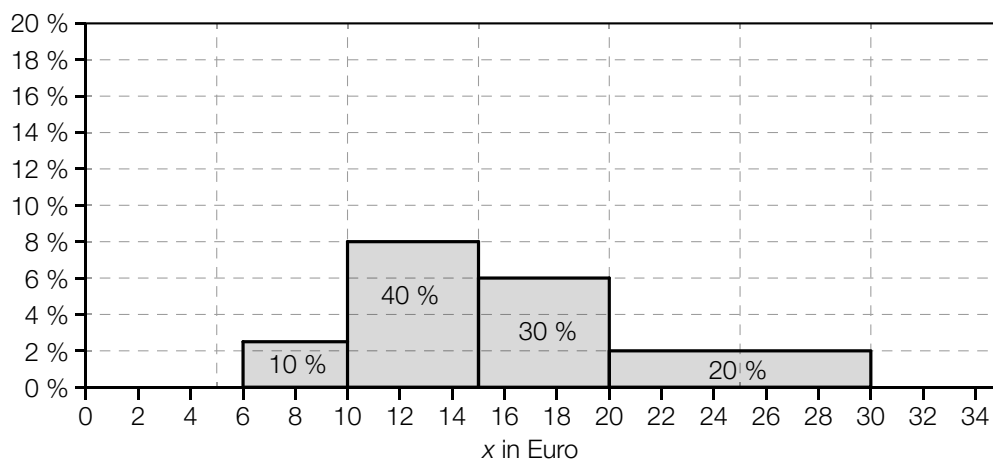
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 19

### Histogramm

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Ergänzung der fehlenden Säule, wobei die Beschriftung „20 %“ nicht angegeben sein muss.

## Aufgabe 20

### Statistische Kennzahlen

Lösungserwartung:

Spannweite	<input checked="" type="checkbox"/>
arithmetisches Mittel	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen statistischen Kennzahlen angekreuzt sind.

## Aufgabe 21

### Grippe in Österreich

Lösungserwartung:

$$\frac{1290}{1954} = 0,66018... \approx 0,6602$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,660; 0,661]

Grundkompetenz: WS 2.2

## Aufgabe 22

### Basketball

Lösungserwartung:

$$0,7 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,8 = 0,38$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 2.3

## Aufgabe 23

Drei Würfe mit einem Kegel

Lösungserwartung:

X	Wahrscheinlichkeit (gerundet)
0	0,343
1	0,441
2	0,189
3	0,027

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

Toleranzintervall für den ersten Wert: [0,18; 0,19]

Toleranzintervall für den zweiten Wert: [0,02; 0,03]

## Aufgabe 24

### Frühstück

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$h = \frac{252}{450} = 0,56$$

$$0,56 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,56 \cdot (1 - 0,56)}{450}} = 0,56 \pm 0,0458... \Rightarrow [0,514; 0,606]$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall für die Untergrenze: [0,51; 0,52]

Toleranzintervall für die Obergrenze: [0,60; 0,61]

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Zahlenmengen

Lösungserwartung:

$\mathbb{Z}^+ \subseteq \mathbb{N}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\mathbb{Q} \subseteq \mathbb{C}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

Lineares Gleichungssystem

Lösungserwartung:

$$a = 14$$

$$b = 8$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 3

Darstellung im Koordinatensystem

Lösungserwartung:

$$t = -5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 4

### Gleichung einer Geraden aufstellen

Lösungserwartung:

$$g: 3 \cdot x - 2 \cdot y = 9$$

oder:

$$g: X = \begin{pmatrix} 7 \\ 6 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix} \text{ mit } t \in \mathbb{R}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Gleichung bzw. eine korrekte Parameterdarstellung der Geraden  $g$ , wobei „ $t \in \mathbb{R}$ “ nicht angegeben sein muss.

Äquivalente Gleichungen bzw. äquivalente Parameterdarstellungen der Geraden  $g$  sind als richtig zu werten.

Grundkompetenz: AG 3.4

## Aufgabe 5

### Drehkegel

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$r = \tan(32^\circ) \cdot 6$$

$$r \approx 3,7 \text{ cm}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall:  $[3,7; 4,0]$

## Aufgabe 6

Winkel mit gleichem Sinuswert

Lösungserwartung:

$\alpha + \beta = 180^\circ$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Beziehung angekreuzt ist.

## Aufgabe 7

### Quadratische Funktion

Lösungserwartung:

①	
$b = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
einen zur senkrechten Achse symmetrischen Graphen	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Schwingung einer Saite

Lösungserwartung:

Wenn die anderen Größen ( $F$ ,  $\rho$ ,  $A$ ) konstant gehalten werden, ist die Länge  $l$  einer Saite zu halbieren, damit die Saite mit einer doppelt so hohen Frequenz schwingt.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: FA 1.8



## Aufgabe 9

### Kerzenhöhe

Lösungserwartung:

$$a < 0$$

$$b > 0$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Bedingungen.

Grundkompetenz: FA 2.2

## Aufgabe 10

### Parabeln

Lösungserwartung:

Die Parabel ist im Vergleich zur Normalparabel „flacher“ und „nach oben offen“.	D
Die Parabel ist im Vergleich zur Normalparabel weder „flacher“ noch „steiler“, aber „nach unten offen“.	B
Die Parabel ist im Vergleich zur Normalparabel „steiler“ und „nach unten offen“.	A
Die Parabel ist im Vergleich zur Normalparabel „steiler“ und „nach oben offen“.	F

A	$a < -1$
B	$a = -1$
C	$-1 < a < 0$
D	$0 < a < 1$
E	$a = 1$
F	$a > 1$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Aussagen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 11

### Funktion mit einer besonderen Eigenschaft

Lösungserwartung:

mögliche Funktionsgleichung:

$$f(x) = 3^x$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Gleichung.

Jede Gleichung einer Funktion, die sich auf  $f(x) = a \cdot 3^x$  mit  $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  zurückführen lässt, ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 12

Periodenlänge

Lösungserwartung:

$$\rho = \frac{8}{3}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [2,6; 2,7]

## Aufgabe 13

Differenzenquotient

Lösungserwartung:

$$f(3) = 6$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 14

### Ableitungsfunktion und Stammfunktion

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ hat genau eine Ableitungsfunktion $f'$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Ist $F$ eine Stammfunktion von $f$ , so gilt: $F'' = f'$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

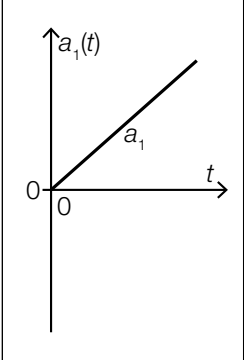
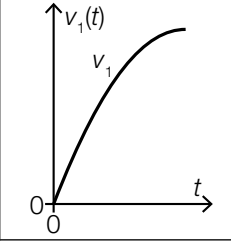
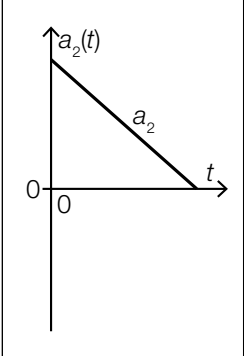
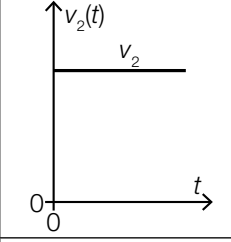
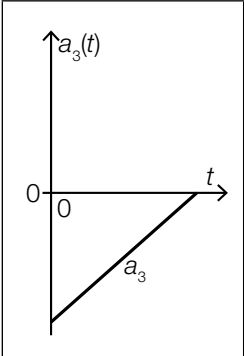
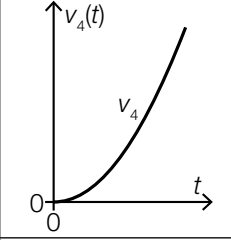
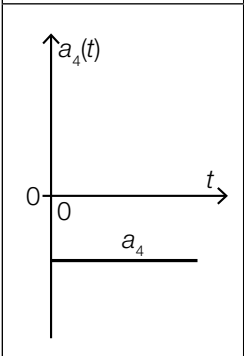
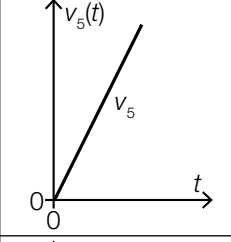
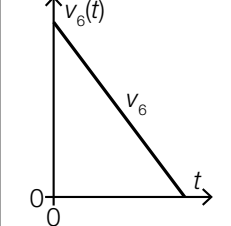
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 15

### Geschwindigkeit und Beschleunigung

Lösungserwartung:

	D	
	A	
	C	
	F	
		

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen  $a_1$  bis  $a_4$  ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 16

### Eigenschaften einer Polynomfunktion dritten Grades

Lösungserwartung:

$f(x_1) > f(x_2)$	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Intervall $[x_1; x_2]$ gibt es eine Stelle $x_3$ mit $f''(x_3) = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 17

Bestimmen eines Koeffizienten

Lösungserwartung:

$$a = -3$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 18

### Wurfhöhe eines Körpers

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$v(t) = 15 - 10 \cdot t$$

$$s(t) = 15 \cdot t - 5 \cdot t^2 + h_0$$

$$s(0) = 1 = h_0$$

$$s(t) = 15 \cdot t - 5 \cdot t^2 + 1$$

$$s(2) = 30 - 20 + 1 = 11$$

Der Körper befindet sich nach 2 s in einer Höhe von 11 m über dem Erdboden.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „m“ nicht angeführt sein muss.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

Grundkompetenz: AN 4.3

## Aufgabe 19

### PKW-Dichte

Lösungserwartung:

Anzahl der Länder = 6

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 20

Datenliste

Lösungserwartung:

$$k = 6$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 21

Ziehungswahrscheinlichkeit

Lösungserwartung:

$$p = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{5}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 22

### Spielkarten

Lösungserwartung:

$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{5} + 2 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} + 3 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} + 4 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} = 2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 23

### Pasch

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\mu = n \cdot p = 8 \cdot \frac{1}{6} = \frac{4}{3}$$

$$P\left(X \leq \frac{4}{3}\right) = P(X \leq 1) = \left(\frac{5}{6}\right)^8 + 8 \cdot \left(\frac{1}{6}\right) \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^7 \approx 0,6047$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,6; 0,61]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

Grundkompetenz: WS 3.2

## Aufgabe 24

### Sonntagsfrage

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$h$  ... relative Häufigkeit

$$h = 0,234$$

$$0,234 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,234 \cdot (1 - 0,234)}{1000}} \approx 0,234 \pm 0,026 \Rightarrow [0,208; 0,260]$$

$$0,295 \notin [0,208; 0,260]$$

Der tatsächliche Anteil liegt nicht im berechneten 95-%-Konfidenzintervall.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für ein richtiges Konfidenzintervall und eine richtige entsprechende Angabe, ob der tatsächliche Anteil in diesem enthalten ist.

Toleranzintervall für den unteren Wert: [0,2; 0,22]

Toleranzintervall für den oberen Wert: [0,25; 0,27]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Rechenoperationen

Lösungserwartung:

$b : a$	<input checked="" type="checkbox"/>
$a \cdot b$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Berechnungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Anhalteweg

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$25 = \frac{v}{10} \cdot 3 + \left(\frac{v}{10}\right)^2$$

$$v^2 + 30 \cdot v - 2500 = 0$$

$$v_1 = -15 + \sqrt{2725} \approx 37,2 \quad (v_2 = -15 - \sqrt{2725})$$

Die maximal zulässige Geschwindigkeit beträgt  $\approx 37,2$  km/h.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [37; 38]

## Aufgabe 3

### Ungleichungen lösen

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\text{I: } 7 \cdot x + 67 > -17 \quad \Rightarrow \quad x > -12$$

$$\text{II: } -25 - 4 \cdot x > 7 \quad \Rightarrow \quad x < -8$$

Menge aller reellen Zahlen  $x$ , die beide Ungleichungen erfüllen:  $(-12; -8)$

Lösungsschlüssel:

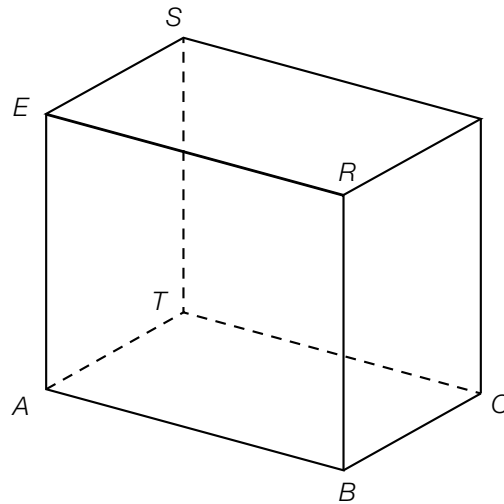
Ein Punkt für das richtige Intervall. Andere Schreibweisen der Lösungsmenge sind ebenfalls als richtig zu werten. Bei Angabe eines halboffenen oder geschlossenen Intervalls ist der Punkt nicht zu geben.

Grundkompetenz: AG 2.4

## Aufgabe 4

Eckpunkte eines Quaders

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Zuordnung der drei Eckpunkte  $R$ ,  $S$  und  $T$ .

## Aufgabe 5

### Parameterdarstellung einer Geraden

Lösungserwartung:

$$a = -4$$

$$b = -2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 6

### Dreieck

Lösungserwartung:

$$\frac{r}{t} = \cos(70^\circ)$$

oder:

$$\frac{r}{t} \approx 0,34$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,3; 0,4]

Grundkompetenz: AG 4.1

## Aufgabe 7

Funktionen zuordnen

Lösungserwartung:

$b \mapsto \frac{a^2 \cdot b}{c^n} + d$	<input checked="" type="checkbox"/>
$d \mapsto \frac{a^2 \cdot b}{c^n} + d$	<input checked="" type="checkbox"/>

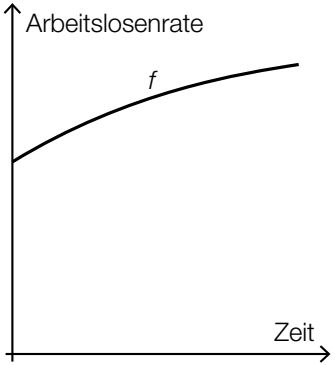
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Zuordnungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 8

### Arbeitslosenrate

Lösungserwartung:

			<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Graph angekreuzt ist.



## Aufgabe 9

Wasserbehälter

Lösungserwartung:

$$k = -5$$

$$d = 40$$

Lösungsschlüssel:

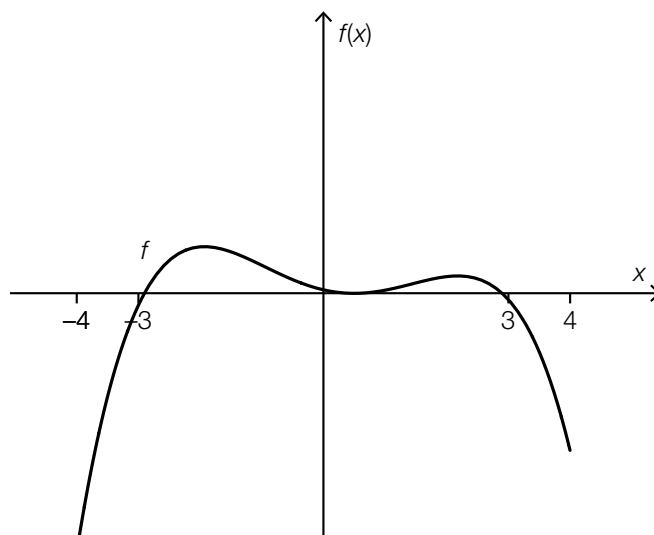
Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 10

### Verlauf einer Polynomfunktion vierten Grades

Lösungserwartung:

mögliche Lösung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Darstellung des Graphen einer solchen Funktion vierten Grades, wobei alle drei Nullstellen im Intervall  $[-3; 3]$  liegen müssen und genau eine der drei Nullstellen eine lokale Extremstelle sein muss. Der Verlauf des Graphen soll vor der ersten Nullstelle und nach der dritten Nullstelle klar erkennbar sein.

## Aufgabe 11

### Wirkstoff

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$0,9^4 = 0,6561$$

65,61 % der Anfangsmenge

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [65 %; 66 %]

## Aufgabe 12

### Graphen zweier Winkelfunktionen

Lösungserwartung:

①	
$a_1 \leq a_2 \leq 2 \cdot a_1$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$b_1 \leq b_2 \leq 2 \cdot b_1$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist. Ist nur für eine der beiden Lücken der richtige Satzteil angekreuzt, ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 13

### Kriminalstatistik 2010–2011

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\frac{10391 - 9306}{9306} \approx 0,117$$

Die relative Änderung beträgt ca. 0,117.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,11; 0,12] bzw. [11 %; 12 %]

Grundkompetenz: AN 1.1

## Aufgabe 14

### Kapitalwachstum

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$\frac{x_1}{x_0} = \frac{103000}{100000} = 1,03$$

$$x_{n+1} = x_n \cdot 1,03$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 15

### Werte einer Ableitungsfunktion

Lösungserwartung:

Es gibt eine Stelle $x \in \mathbb{R}$ mit $f'(x) = 2$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $f'(x) \geq 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 16

### Stammfunktion

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$f(x) = F'(x) = 20 \cdot x^3$$

$$a = 20$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.



## Aufgabe 17

Polynomfunktion

Lösungserwartung:

$f''(3) = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f''(1) > f''(4)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Flächeninhalte

Lösungserwartung:

$$\int_a^b f(x) dx = A_2 - A_1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Äquivalente Ausdrücke sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 19

### Freizeitverhalten von Jugendlichen

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

	spielt Instrument	spielt kein Instrument	gesamt
Mitglied in Sportverein	98	232	330
kein Mitglied in Sportverein	48	22	70
gesamt	146	254	400

Es haben 22 Jugendliche angegeben, dass sie weder Mitglied in einem Sportverein sind noch ein Instrument spielen.

$$h = \frac{22}{400} = 0,055$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten. Die angeführte Tabelle muss nicht ausgefüllt sein.

Toleranzintervall: [0,05; 0,06] bzw. [5 %; 6 %]

## Aufgabe 20

### Lawinengefahr

#### Lösungserwartung:

mögliche Begründung:

Der Zentriwinkel des Sektors für „Gefahrenstufe 2“ ist größer als  $180^\circ$ . Das bedeutet, dass mehr als 50 % der Einträge in der zugrunde liegenden Datenliste Tage mit „Gefahrenstufe 2“ sind. Daher beträgt der Median 2.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Begründung. Andere richtige Begründungen (z. B. grafische Begründungen) sind ebenfalls als richtig zu werten.

Grundkompetenz: WS 1.4

## Aufgabe 21

### Spielwürfel

Lösungserwartung:

$$p = \frac{1}{3}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,330; 0,334] bzw. [33,0 %; 33,4 %]

## Aufgabe 22

### Häufigkeit von Nebenwirkungen

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

Die Zufallsvariable  $X$  beschreibt die Anzahl an von dieser Nebenwirkung betroffenen Personen.

$$n = 50\,000$$

$$p = 0,0001$$

$$E(X) = n \cdot p = 50\,000 \cdot 0,0001 = 5$$

Die erwartete Anzahl an von dieser Nebenwirkung betroffenen Personen ist mindestens 5.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: WS 3.1

## Aufgabe 23

### Trefferwahrscheinlichkeit

Lösungserwartung:

Die Spielerin trifft genau einmal.	E
Die Spielerin trifft höchstens einmal.	B
Die Spielerin trifft mindestens einmal.	C
Die Spielerin trifft genau zweimal.	F

A	$1 - 0,85^6$
B	$0,15^6 + \binom{6}{1} \cdot 0,85^1 \cdot 0,15^5$
C	$1 - 0,15^6$
D	$0,85^6 + \binom{6}{1} \cdot 0,85^5 \cdot 0,15^1$
E	$6 \cdot 0,85 \cdot 0,15^5$
F	$\binom{6}{2} \cdot 0,85^2 \cdot 0,15^4$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Ereignisse ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist. Bei zwei oder drei richtigen Zuordnungen ist ein halber Punkt zu geben.

## Aufgabe 24

### Konfidenzintervall

Lösungserwartung:

mögliche Vorgehensweise:

$$200 \cdot 0,95 = 190$$

Die erwartete Anzahl ist 190.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Grundkompetenz: WS 4.1



# Aufgabe 1

## Zahlen und Zahlenmengen

Lösungserwartung:

Die Zahl 3 ist ein Element der Menge $\mathbb{Q}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
$\sqrt{-2}$ ist in $\mathbb{C}$ enthalten, nicht aber in $\mathbb{R}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Darstellung von Zusammenhängen durch Gleichungen

Lösungserwartung:

$a$ ist halb so groß wie $b$ .	A
$b$ ist 2 % von $a$ .	D
$a$ ist um 2 % größer als $b$ .	C
$b$ ist um 2 % kleiner als $a$ .	F

A	$2 \cdot a = b$
B	$2 \cdot b = a$
C	$a = 1,02 \cdot b$
D	$b = 0,02 \cdot a$
E	$1,2 \cdot b = a$
F	$b = 0,98 \cdot a$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Beschreibungen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 3

### Gleichungssystem

Lösungserwartung:

$$a = -1$$

$$b = -3$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 4

### Parallele Geraden

Lösungserwartung:

$Q \notin g$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\vec{u} = a \cdot \vec{v}$ für ein $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 5

### Beziehung zwischen Vektoren

Lösungserwartung:

$$n = -26 \cdot m$$

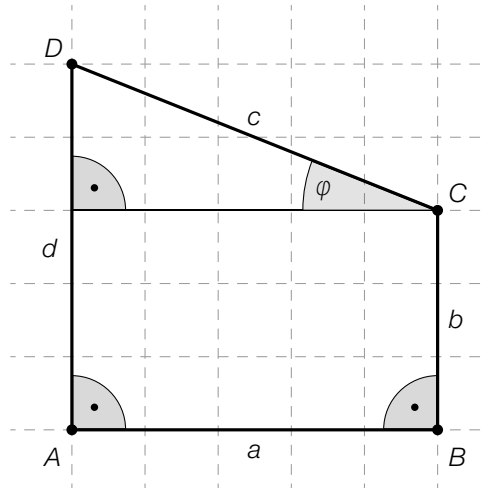
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Äquivalente Ausdrücke sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

Viereck

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

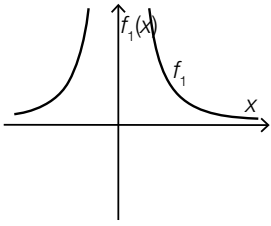
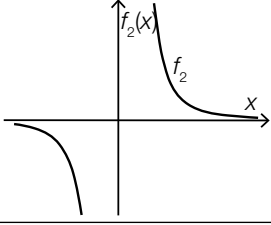
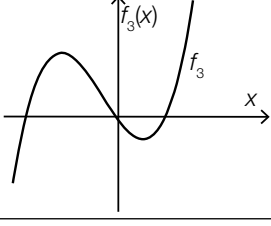
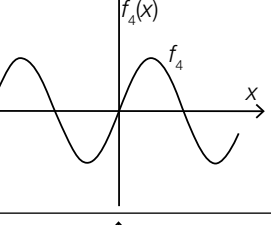
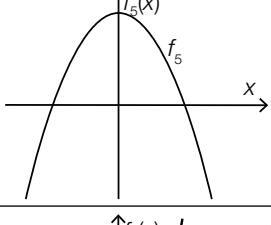
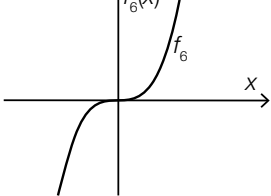
Ein Punkt für das Einzeichnen eines richtigen Winkels  $\varphi$ .

## Aufgabe 7

### Eigenschaften von Funktionsgraphen

Lösungserwartung:

Die Funktion ist auf ihrem gesamten Definitionsbereich monoton steigend.	F
Die Funktion ist auf ihrem gesamten Definitionsbereich negativ gekrümmt (rechtsgekrümmt).	E
Die Funktion ist auf dem Intervall $(-\infty; 0)$ positiv gekrümmt (linksgekrümmt).	A
Die Funktion ist auf dem Intervall $(-\infty; 0)$ monoton fallend.	B

A	
B	
C	
D	
E	
F	

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Eigenschaften ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 8

### Kosten und Erlös

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretation:

Bei einer Produktionsmenge von 500 Mengeneinheiten sind die Kosten und der Erlös jeweils € 5.000.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Interpretation beider Koordinaten des Schnittpunkts.



## Aufgabe 9

### Deutung einer Gleichung

Lösungserwartung:

Mögliche Deutungen:

Pro Sekunde steigt der Ballon um 2 m.

*oder:*

Der Ballon steigt mit einer (konstanten) Geschwindigkeit von 2 m/s.

Lösungsschlüssel:

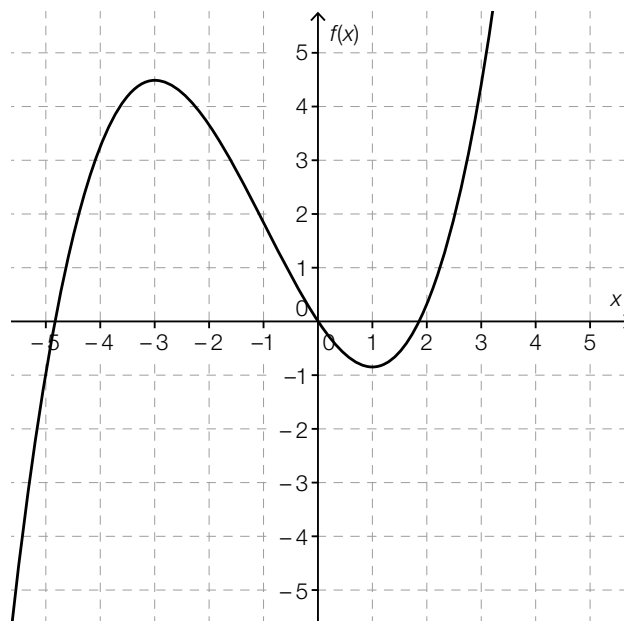
Ein Punkt für eine korrekte Deutung der Gleichung unter Angabe der richtigen Einheiten.

## Aufgabe 10

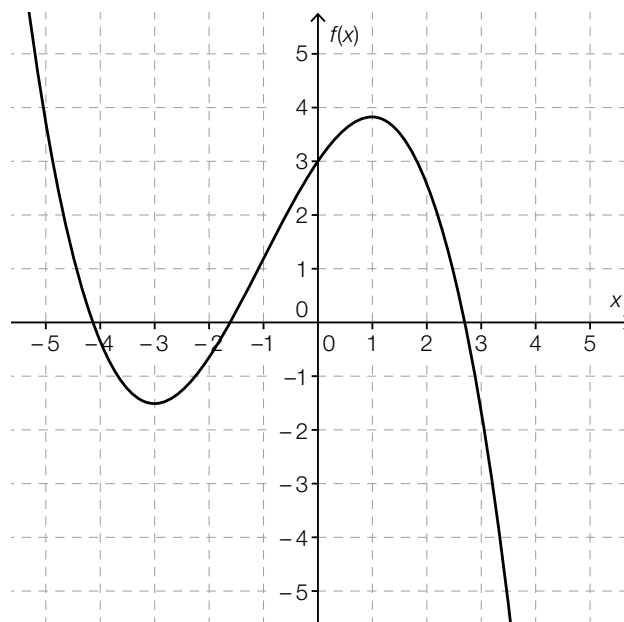
### Polynomfunktionen dritten Grades

Lösungserwartung:

Mögliche Graphen:



oder:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen richtigen Graphen, wobei die Extremstellen bei  $x = -3$  und  $x = 1$  klar als solche erkennbar sein müssen.

## Aufgabe 11

Dicke einer Bleiplatte

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$0,1 = 0,95^x \Rightarrow x \approx 44,9 \text{ mm}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „mm“ nicht angeführt sein muss.  
Toleranzintervall: [40 mm; 46 mm]

## Aufgabe 12

Winkelfunktionen

Lösungserwartung:

$$k = \frac{1}{2}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 13

### Nächtigungen in österreichischen Jugendherbergen

Lösungserwartung:

Mögliche Deutung:

Im Jahr 2013 gab es um 1,2 % mehr Nächtigungen in österreichischen Jugendherbergen als im Jahr 2012.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Deutung. Andere korrekte Deutungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 14

### Veränderung eines Flüssigkeitsvolumens

Lösungserwartung:

Das Flüssigkeitsvolumen im Gefäß ist zum Zeitpunkt $t_2$ kleiner als zum Zeitpunkt $t_3$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Das Flüssigkeitsvolumen im Gefäß ist zum Zeitpunkt $t_4$ am größten.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 15

### Zusammenhang zwischen Funktion und Stammfunktionen

Lösungserwartung:

$g'(x) = h'(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_0^2 f(x) dx = h(2) - h(0)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 16

### Eigenschaften einer Polynomfunktion dritten Grades

Lösungserwartung:

$f''(1) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'(2) = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

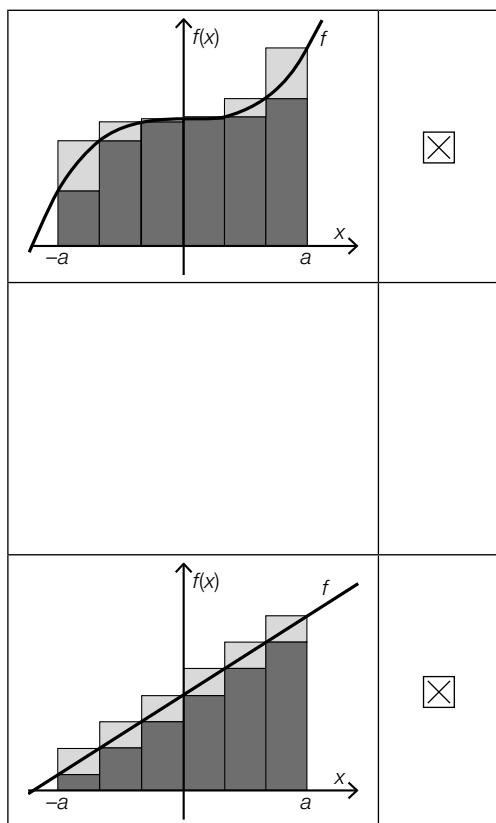
Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



# Aufgabe 17

## Untersumme und Obersumme

Lösungserwartung:




Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Funktionsgraphen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

Wert eines bestimmten Integrals

Lösungserwartung:

$$\int_0^6 f(x) dx = -3$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 19

### Erwerbstätige

Lösungserwartung:

In jedem Bundesland gab es mehr Erwerbstätige im Handel als im Bau.	<input checked="" type="checkbox"/>
In der Industrie hatte Oberösterreich (OÖ) mehr Erwerbstätige als jedes andere Bundesland.	<input checked="" type="checkbox"/>
Vorarlberg (Vbg.) hatte in allen drei Bereichen zusammen weniger Erwerbstätige als die Steiermark (Stmk.) alleine in der Industrie.	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Handel hatte Burgenland (Bgl.) weniger Erwerbstätige als jedes andere Bundesland.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

Median von Klassenschülerzahlen

Lösungserwartung:

Median: 26

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 21

### Jetons

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$\frac{2}{7} \cdot \frac{4}{9} \approx 0,127$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass nach der Entnahme der beiden Jetons in beiden Schachteln der gleiche Geldbetrag (11 Euro) vorhanden ist, beträgt ca. 12,7 %.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,12; 0,13]

## Aufgabe 22

### Computerchips

Lösungserwartung:

Erwartungswert:  $500 \cdot 0,97 = 485$

Standardabweichung:  $\sqrt{500 \cdot 0,97 \cdot 0,03} \approx 3,81$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die beiden richtigen Werte.

Toleranzintervall für die Standardabweichung:  $[3,8; 3,82]$

## Aufgabe 23

### Pfandflaschen

#### Lösungserwartung:

#### Mögliche Deutungen:

Die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 1 220 Pfandflaschen dieser Sorte Mineralwasser nicht zurückgegeben werden, beträgt ca. 0,27 (bzw. ca. 27 %).

*oder:*

Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 1 220 Pfandflaschen dieser Sorte Mineralwasser nicht zurückgegeben werden, beträgt ca. 0,27 (bzw. ca. 27 %).

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Deutung. Andere korrekte Deutungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 24

### Telefonumfrage

Lösungserwartung:

Möglicher rechnerischer Nachweis:

$$0,2 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,2 \cdot 0,8}{400}} \approx 0,2 \pm 0,04 \Rightarrow [16 \% ; 24 \%]$$

Das Intervall [16 %; 24 %] kann daher ein symmetrisches 95-%-Konfidenzintervall für den relativen Anteil  $p$  der Befürworter/innen in der gesamten Bevölkerung sein.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten rechnerischen Nachweis. Andere korrekte rechnerische Nachweise sind ebenfalls als richtig zu werten.



# Aufgabe 1

## Zahlenmengen

Lösungserwartung:

Jede rationale Zahl kann in endlicher oder periodischer Dezimalschreibweise geschrieben werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede Bruchzahl ist eine komplexe Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung

Lösungserwartung:

$$a = -\frac{6}{7}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 3

### Erdgasanbieter

Lösungserwartung:

$$x > 15000$$

Mögliche Interpretation:

Bei einem Jahresverbrauch von mehr als 15000 kWh ist Anbieter *B* günstiger als Anbieter *A*.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung und eine korrekte Interpretation, wobei die Einheit „kWh“ nicht angeführt sein muss.

## Aufgabe 4

### Verkaufszahlen

Lösungserwartung:

durchschnittliche Verkaufszahlen (pro Sportartikel) pro Tag in der betrachteten Woche	C
Gesamteinnahmen durch den Verkauf von Sportartikeln in der betrachteten Woche	E
Verkaufszahlen (pro Sportartikel) in der betrachteten Woche	B
Verkaufswert des Lagerbestands an Sportartikeln am Ende der betrachteten Woche	D

A	$6 \cdot (B - C)$
B	$B - C$
C	$\frac{1}{6} \cdot (B - C)$
D	$P \cdot C$
E	$P \cdot (B - C)$
F	$6 \cdot P \cdot (B - C)$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier gesuchten Größen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 5

Zur x-Achse parallele Gerade

Lösungserwartung:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Vektor  $\vec{a}$ . Jeder Vektor  $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ 0 \end{pmatrix}$  mit  $a_1 \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

### Rechtwinkeliges Dreieck

Lösungserwartung:

$$w = \frac{x}{\cos(\beta)}$$

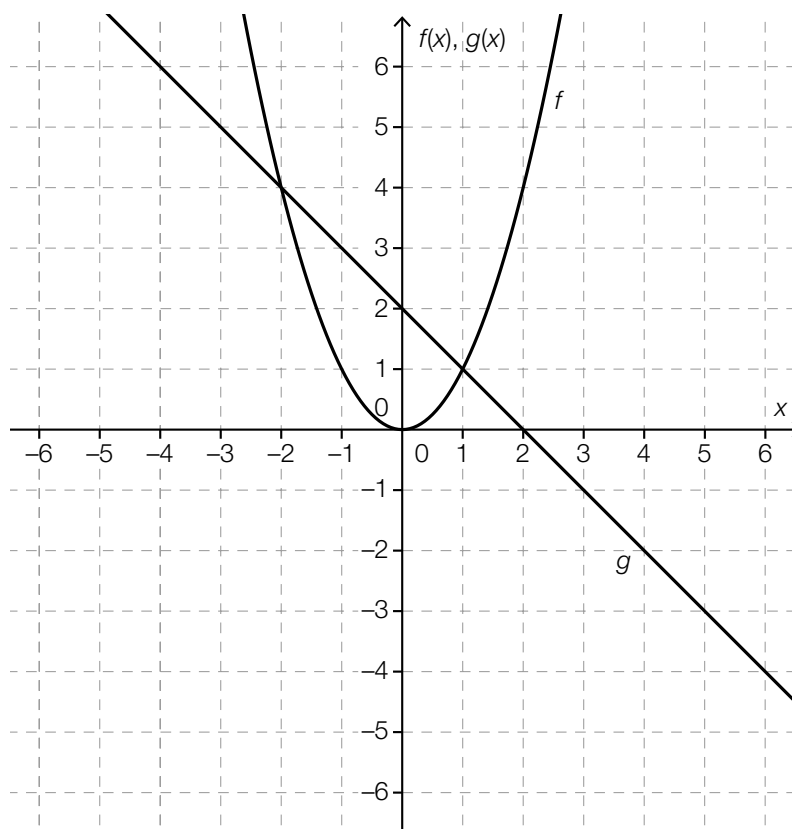
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Term. Äquivalente Terme sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

### Grafisches Lösen einer quadratischen Gleichung

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Ergänzung eines korrekten Graphen von  $g$ .

## Aufgabe 8

Volumen eines Drehzylinders

Lösungserwartung:

$$x = 8$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.



## Aufgabe 9

### Lineare Zusammenhänge

Lösungserwartung:

Der Umfang eines Kreises wächst mit zunehmendem Radius.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Länge einer 17 cm hohen Kerze nimmt nach dem Anzünden in jeder Minute um 8 mm ab.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Zusammenhänge angekreuzt sind.

## Aufgabe 10

### Eigenschaften einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ hat mindestens einen Schnittpunkt mit der $x$ -Achse.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat höchstens zwei lokale Extremstellen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat genau eine Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 11

### Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

$$\lambda = \ln(2)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung (z. B. als Dezimalzahl) sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 12

### Halbwertszeit

Lösungserwartung:

$$t_H \approx 9,64 \text{ Stunden}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Stunden“ nicht angeführt sein muss.  
Toleranzintervall: [9,6 Stunden; 10 Stunden]

## Aufgabe 13

### Wasserstand eines Flusses

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretation:

Der Ausdruck beschreibt die Änderungsgeschwindigkeit (momentane Änderungsrate) in m/h des Wasserstands  $W(t)$  zum Zeitpunkt  $t = 6$  an dieser Messstelle des Flusses.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Interpretation, wobei die Einheit „m/h“ nicht angeführt sein muss.

## Aufgabe 14

Mittlere Änderungsrate

Lösungserwartung:

$$b = 5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 15

### Eigenschaften von Stammfunktionen

Lösungserwartung:

Jede Stammfunktion von $g$ ist eine Polynomfunktion zweiten Grades.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede Stammfunktion von $g$ ist im Intervall $(0; 2)$ streng monoton fallend.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 16

### Zweite Ableitung

Lösungserwartung:

Für alle $x$ aus dem Intervall $[-1; 1]$ gilt: $f'''(x) < 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
$f'''(2) = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 17

### Bestimmtes Integral

Lösungserwartung:

$$\int_0^7 f(x) dx = 6$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 18

### Beschleunigung

Lösungserwartung:

Die Geschwindigkeit des Objekts hat in diesem Zeitintervall um 2 m/s zugenommen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Aussage angekreuzt ist.

## Aufgabe 19

### Bruttoinlandsprodukt

#### Lösungserwartung:

Die relative Änderung des (nominalen) Bruttoinlandsprodukts in Österreich kann ausschließlich anhand der gegebenen Daten nicht ermittelt werden, da die Einwohnerzahlen Österreichs der Jahre 2002 und 2012 nicht angegeben sind.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe, dass die gefragte relative Änderung nicht ermittelt werden kann, und eine (sinngemäß) korrekte Begründung.

## Aufgabe 20

### Änderung einer Datenliste

Lösungserwartung:

$$a = \frac{X_{n+1} + X_{n+2}}{2}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 21

### Rot-Grün-Sehschwäche

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$0,495 \cdot 0,09 + 0,505 \cdot 0,008 \approx 0,049$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,04; 0,05]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 22

Anzahl an Möglichkeiten

Lösungserwartung:

$$n = 14$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 23

### Binomialverteilung

Lösungserwartung:

Genau eine Person hat die Blutgruppe AB-.	E
Mindestens eine Person hat die Blutgruppe AB-.	C
Höchstens eine Person hat die Blutgruppe AB-.	F
Keine Person hat die Blutgruppe AB-.	D

A	$1 - p^{100}$
B	$p \cdot (1 - p)^{99}$
C	$1 - (1 - p)^{100}$
D	$(1 - p)^{100}$
E	$p \cdot (1 - p)^{99} \cdot 100$
F	$(1 - p)^{100} + p \cdot (1 - p)^{99} \cdot 100$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Ereignisse ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 24

Konfidenzintervall verkürzen

Lösungserwartung:

$$n > 500$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.



# Aufgabe 1

## Zusammenhang zweier Variablen

Lösungserwartung:

Wenn $a$ kleiner als null ist, dann ist auch $b$ kleiner als null.	<input checked="" type="checkbox"/>
Für jedes $n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ gilt: $(a \cdot n) \cdot \left(\frac{b}{n}\right) = 1$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Solaranlagen

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretation:

Der Term gibt die Gesamtausgaben der Gemeinde zur Unterstützung der Haushalte bei den Anschaffungskosten für neue Solaranlagen an.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Interpretation.

## Aufgabe 3

### Lösungsfälle quadratischer Gleichungen

Lösungserwartung:

Wenn  $r$  und  $t$  verschiedene Vorzeichen haben, dann hat die gegebene Gleichung genau zwei (verschiedene) reelle Lösungen.

Mögliche Begründung:

Lösungen der Gleichung:  $x_{1,2} = \frac{-s \pm \sqrt{s^2 - 4 \cdot r \cdot t}}{2 \cdot r}$

Haben  $r$  und  $t$  verschiedene Vorzeichen, dann ist  $-4 \cdot r \cdot t$  in jedem Fall positiv und es gilt:  $s^2 - 4 \cdot r \cdot t > 0$ .

Daraus ergeben sich zwei verschiedene reelle Lösungen.

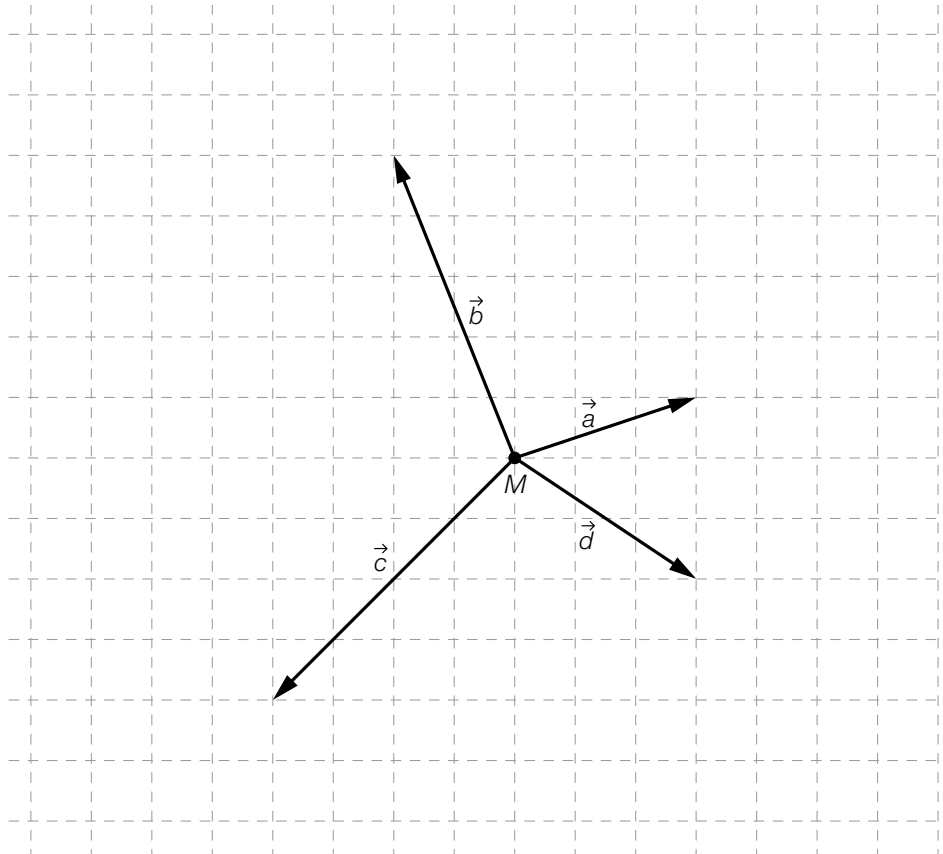
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der richtigen Anzahl und eine korrekte allgemeine Begründung.

## Aufgabe 4

Kräfte

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Darstellung von  $\vec{d}$ , wobei  $\vec{d}$  auch von einem anderen Ausgangspunkt aus gezeichnet sein kann.

## Aufgabe 5

### Rechter Winkel

Lösungserwartung:

möglicher Vektor:  $\vec{n} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \end{pmatrix}$

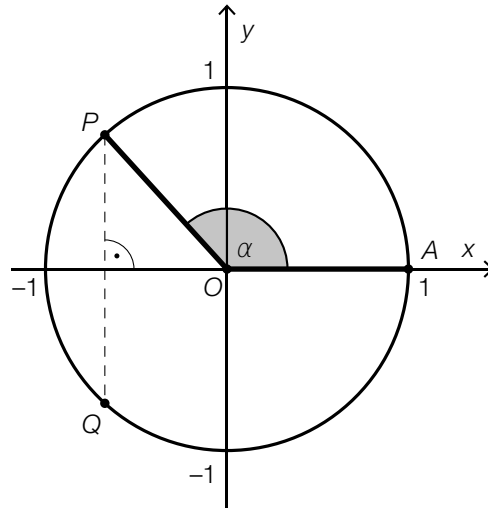
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Lösung. Jeder Vektor  $\vec{n} \in \mathbb{R}^2$  mit  $\vec{n} \neq \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ , für den  $\vec{n} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = 0$  gilt, ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

### Sinus und Cosinus

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Ergänzung von  $Q$ .

## Aufgabe 7

### Quadratische Pyramide

Lösungserwartung:

Für $a = 1 \text{ cm}$ ist die Oberfläche sicher größer als $2 \text{ cm}^2$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Aussage angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Radfahrer

Lösungserwartung:

Der Radfahrer <i>B</i> startet zwei Minuten später als der Radfahrer <i>A</i> .	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Radfahrer <i>B</i> holt den Radfahrer <i>A</i> nach einer Fahrstrecke von 2,4 Kilometern ein.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 9

### Graphen quadratischer Funktionen

Lösungserwartung:

$$a_3 < a_1 < a_2$$

$$b_3 < b_2 < b_1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 10

### Polynomfunktion

#### Lösungserwartung:

##### Mögliche Begründungen:

Eine Polynomfunktion dritten Grades hat höchstens zwei lokale Extremstellen. (Die dargestellte Funktion  $f$  hat aber mindestens drei lokale Extremstellen.)

*oder:*

Eine Polynomfunktion dritten Grades hat genau eine Wendestelle. (Die dargestellte Funktion  $f$  hat aber mindestens zwei Wendestellen.)

*oder:*

Die dargestellte Funktion hat bei  $x_1 \approx -7$  und bei  $x_2 \approx 5$  jeweils eine Nullstelle und bei  $x_3 \approx 0$  eine Nullstelle, die auch lokale Extremstelle ist. Damit kann im dargestellten Intervall die Funktionsgleichung in der Form  $f(x) = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_3)^2$  mit  $a \in \mathbb{R}^+$  angegeben werden. Der Grad von  $f$  wäre somit zumindest vier.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Begründung. Andere korrekte Begründungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

# Aufgabe 11

## Zellkulturen

Lösungserwartung:

Die Anzahl der Zellen verdoppelt sich pro Tag.	F
Die Anzahl der Zellen nimmt pro Tag um 85 % zu.	E
Die Anzahl der Zellen nimmt pro Tag um 85 % ab.	A
Die Anzahl der Zellen nimmt pro Tag um die Hälfte ab.	B

A	$N_1(t) = N_1(0) \cdot 0,15^t$
B	$N_2(t) = N_2(0) \cdot 0,5^t$
C	$N_3(t) = N_3(0) \cdot 0,85^t$
D	$N_4(t) = N_4(0) \cdot 1,5^t$
E	$N_5(t) = N_5(0) \cdot 1,85^t$
F	$N_6(t) = N_6(0) \cdot 2^t$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier beschriebenen Veränderungen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 12

### Sinusfunktion

Lösungserwartung:

$$a = 3$$

$$b = 2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 13

### Wertschöpfung

Lösungserwartung:

Anteil des Überschusses im Jahr 2007:  $\frac{37\,133}{92\,258} \approx 0,4025 = 40,25 \%$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [40 %; 41 %] bzw. [0,40; 0,41]

## Aufgabe 14

### Abkühlungsprozess

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretation:

Die momentane Abnahme der Temperatur der Flüssigkeit beträgt 20 Minuten nach dem Start des Abkühlungsprozesses  $0,97 \text{ }^\circ\text{C}$  pro Minute.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Interpretation unter Angabe der korrekten Einheiten.

## Aufgabe 15

### Kredittilgung

Lösungserwartung:

mögliche Differenzengleichung:  $S(t + 1) - S(t) = S(t) \cdot 0,004 - 450$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Differenzengleichung. Andere korrekte Gleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 16

### Beziehungen zwischen Funktion, Ableitungs- und Stammfunktion

Lösungserwartung:

①		②	
		$f'$	<input checked="" type="checkbox"/>
$F$	<input checked="" type="checkbox"/>		

Lösungsschlüssel:

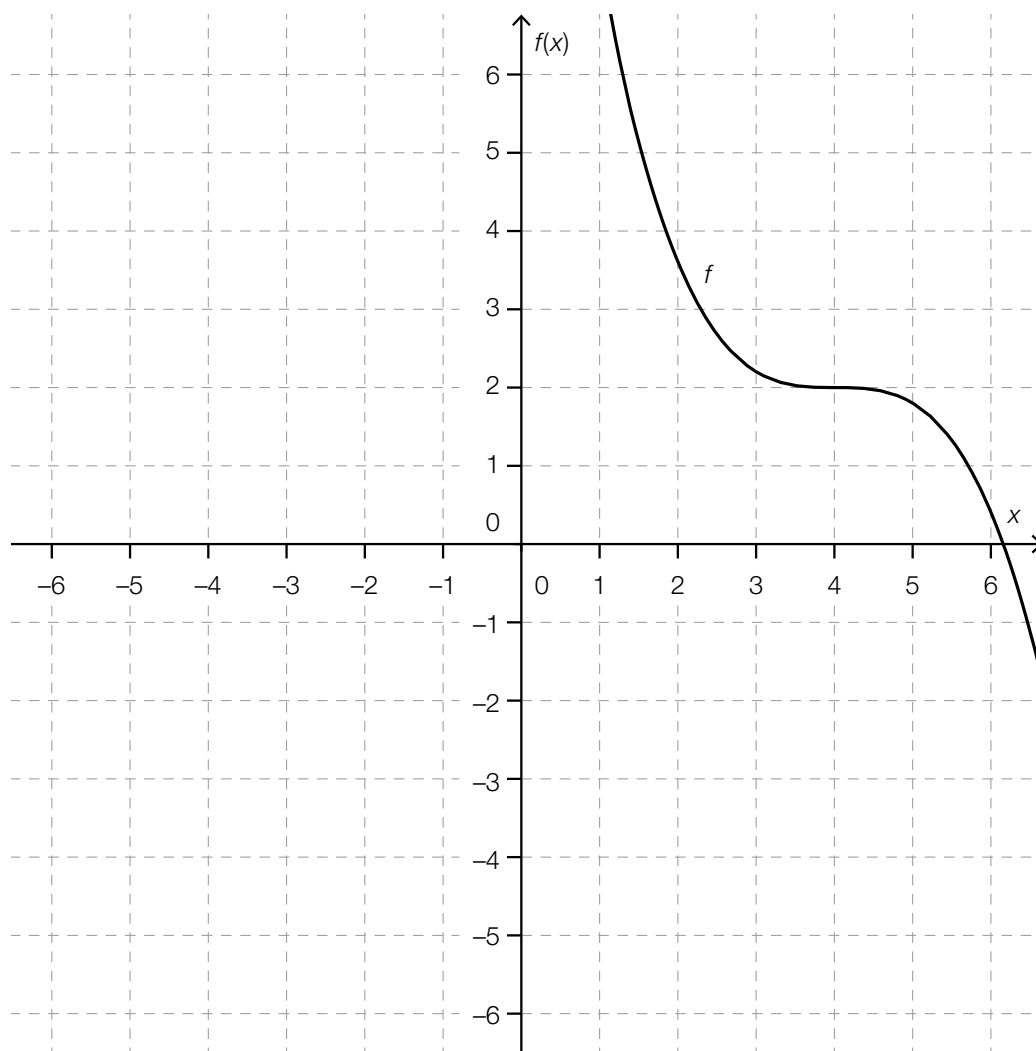
Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.



## Aufgabe 17

### Funktionsgraph

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Darstellung eines möglichen Graphen einer Funktion  $f$ , wobei alle in der Angabe angeführten Eigenschaften erkennbar sein müssen.

## Aufgabe 18

Wert eines bestimmten Integrals

Lösungserwartung:

$$I = -4$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 19

### Hausübungen und Schularbeit

Lösungserwartung:

Die Schülerin mit der geringsten Punkteanzahl bei der Schularbeit hat die wenigsten Hausübungen abgegeben.	<input checked="" type="checkbox"/>
Schülerinnen mit mindestens 10 abgegebenen Hausübungen haben bei der Schularbeit im Durchschnitt mehr Punkte erzielt als jene mit weniger als 10 abgegebenen Hausübungen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Spenden

Lösungserwartung:

Ist die Spende von Frau Müller eine der fünf größten Spenden?	F
Ist die Spende von Frau Müller eine der zehn größten Spenden?	D
Ist die Spende von Frau Müller die kleinste Spende?	A
Wie viel Euro spenden die 20 Personen insgesamt?	C

A	Minimum
B	Maximum
C	arithmetisches Mittel
D	Median
E	unteres Quartil
F	oberes Quartil

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Fragen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 21

### Gummibären

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$1 - \frac{30}{50} \cdot \frac{29}{49} \cdot \frac{28}{48} = \frac{111}{140} \approx 79,3 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,79; 0,80] bzw. [79 %; 80 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 22

### Vergleich zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Lösungserwartung:

$E(X) = E(Y)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$P(X \leq 3) < P(Y \leq 3)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 23

### Massenproduktion

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

Die (binomialverteilte) Zufallsvariable  $X$  (mit den Parametern  $n = 100$  und  $p = 0,06$ ) beschreibt die Anzahl der mangelhaften Stücke in dieser Packung.

$$P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) \approx 0,057$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 24

### Intervallbreite von Konfidenzintervallen

Lösungserwartung:

Konfidenzintervall mit der kleinsten Intervallbreite:  $C$

Konfidenzintervall mit der größten Intervallbreite:  $B$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Konfidenzintervalle.



# Aufgabe 1

Anzahl der Personen in einem Autobus

Lösungserwartung:

$M + 1 = 2 \cdot F$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Gleichung angekreuzt ist.

## Aufgabe 3

### Lösungen einer quadratischen Gleichung

Lösungserwartung:

①	
$a > 0$ und $c < 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
zwei verschiedene reelle Lösungen	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 4

### Orthogonale Vektoren

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$\vec{d} \cdot \vec{c} = 0 \Rightarrow (2 - x) - 6 = 0 \Rightarrow x = -4$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 5

### Gefälle einer Regenrinne

Lösungserwartung:

$$h = l \cdot \sin(\alpha)$$

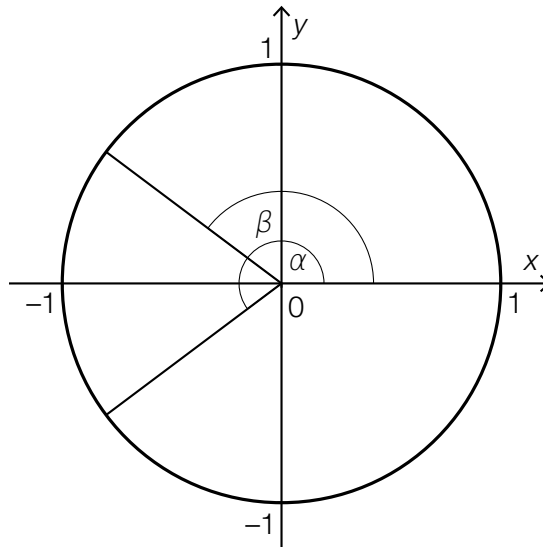
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

Winkel im Einheitskreis

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Ergänzung des Winkels  $\beta$ .  
Toleranzintervall:  $[140^\circ; 146^\circ]$

## Aufgabe 7

### Stefan-Boltzmann-Gesetz

Lösungserwartung:

①	
der Oberflächentemperatur $T$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
Potenzfunktion	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Schnittpunkte

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$x^2 - 4 \cdot x - 2 = x - 6$$

$$x^2 - 5 \cdot x + 4 = 0 \Rightarrow a = -5, b = 4$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der beiden richtigen Werte.

## Aufgabe 9

### Steigung einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

$$k = -\frac{b}{a}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.



## Aufgabe 10

### Änderungsprozess

Lösungserwartung:

Pro Zeiteinheit nimmt die Temperatur eines Körpers um 2 % ab.	<input checked="" type="checkbox"/>

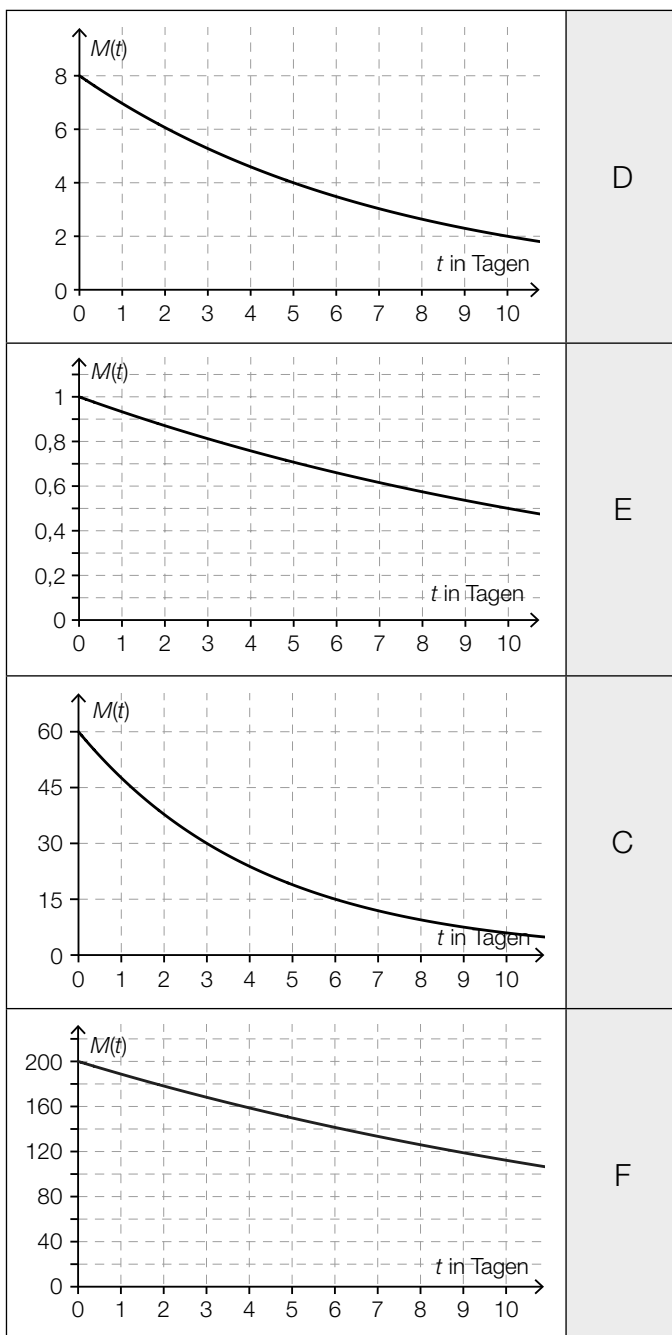
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Änderungsprozess angekreuzt ist.

# Aufgabe 11

## Halbwertszeiten

Lösungserwartung:



A	1 Tag
B	2 Tage
C	3 Tage
D	5 Tage
E	10 Tage
F	mehr als 10 Tage

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 12

### Parameter einer Sinusfunktion

Lösungserwartung:

$$a = 2$$

$$b = 1,5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der korrekten Werte beider Parameter.

Toleranzintervall für  $a$ : [1,9; 2,1]

Toleranzintervall für  $b$ : [1,4; 1,6]

## Aufgabe 13

### Radioaktiver Zerfall

Lösungserwartung:

$\frac{m(3) - m(0)}{m(0)}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Ausdruck angekreuzt ist.

## Aufgabe 14

### Ableitung

Lösungserwartung:

$f(x) = e^{k \cdot x}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Funktionsgleichung angekreuzt ist.

## Aufgabe 15

### Flächeninhalt

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$F(4) - F(0) = 7 - 1 = 6$$

Flächeninhalt dieses Flächenstücks: 6 FE

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Maßeinheit „FE“ nicht angeführt sein muss.

Toleranzintervall: [5,8; 6,2]

## Aufgabe 16

### Wendestelle

Lösungserwartung:

Die Funktion  $f$  hat an der Stelle  $x = 6$  keine Wendestelle.

Mögliche Begründung:

$$f''(x) = 24 \cdot x - 4$$

$f''(6) = 140 \neq 0 \Rightarrow$  Die Funktion  $f$  kann an der Stelle  $x = 6$  keine Wendestelle haben.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe, dass die Funktion  $f$  an der Stelle  $x = 6$  keine Wendestelle hat, und eine korrekte Begründung.

## Aufgabe 17

### Bestimmtes Integral

Lösungserwartung:

$\int_a^c f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_a^b f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen bestimmten Integrale angekreuzt sind.



## Aufgabe 18

### Schadstoffausstoß

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck gibt den gesamten Schadstoffausstoß (in Gramm) von 7 Uhr bis 15 Uhr an.

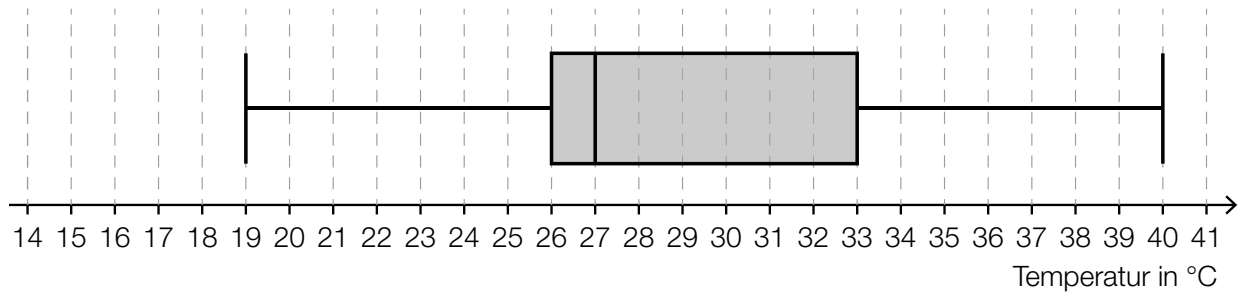
#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung, wobei die Einheit „Gramm“ nicht angeführt sein muss.

## Aufgabe 19

### Statistische Darstellungen

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für ein korrekt dargestelltes Kastenschaubild.

## Aufgabe 20

### Arithmetisches Mittel

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$25 \cdot 12,6 - 24 \cdot 12,5 = 15$$

Die als außerordentlich geführte Schülerin hat 15 Punkte erreicht.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 21

### Prüfung

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass der zufällig ausgewählte Prüfungsakt ein positives Prüfungsergebnis aufweist.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung.

## Aufgabe 22

### Wahrscheinlichkeit

Lösungserwartung:

$$P(X \geq 2) = 1 - (P(X = 0) + P(X = 1)) = 0,27$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 23

### Rosenstöcke

#### Lösungserwartung:

Der Vergleich trifft zu.

#### Mögliche Begründung:

Erwartungswert:  $\mu = 32$ , Standardabweichung:  $\sigma = 4$

unter Einbeziehung der Wahrscheinlichkeiten für  $\sigma$ -Umgebungen (bei Approximation durch die normalverteilte Zufallsvariable  $Y$ ):

$$P(28 \leq X \leq 36) \approx P(\mu - \sigma \leq Y \leq \mu + \sigma) \approx 0,683$$

$$P(X > 32) \approx P(Y > \mu) = 0,5 \quad \Rightarrow \quad P(28 \leq X \leq 36) > P(X > 32)$$

#### Weitere Begründungsvarianten:

$n$  ... Anzahl der Rosenstöcke

$p$  ... Wahrscheinlichkeit für einen gelbblühenden Rosenstock

$$\mu = 32 = n \cdot p, \quad \sigma^2 = 16 = n \cdot p \cdot (1 - p) \quad \Rightarrow \quad n = 64, p = 0,5$$

- mittels Binomialverteilung:

$$P(28 \leq X \leq 36) \approx 0,7396$$

$$P(X > 32) \approx 0,4503 \quad \Rightarrow \quad P(28 \leq X \leq 36) > P(X > 32)$$

- mittels Approximation mit Stetigkeitskorrektur durch die normalverteilte Zufallsvariable  $Y$ :

$$P(28 \leq X \leq 36) \approx P(27,5 \leq Y \leq 36,5) \approx 0,7394$$

$$P(X > 32) \approx P(Y > 32,5) \approx 0,4503 \quad \Rightarrow \quad P(28 \leq X \leq 36) > P(X > 32)$$

- mittels Approximation ohne Stetigkeitskorrektur durch die normalverteilte Zufallsvariable  $Y$ :

$$P(28 \leq X \leq 36) \approx P(28 \leq Y \leq 36) \approx 0,6827$$

$$P(X > 32) \approx P(Y > 32) = 0,5 \quad \Rightarrow \quad P(28 \leq X \leq 36) > P(X > 32)$$

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe, dass der Vergleich zutrifft, und eine korrekte Begründung.

## Aufgabe 24

### Sicherheit eines Konfidenzintervalls

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$n = 1\,000, h = \frac{30}{1\,000} = 0,03 \quad \text{Intervallbreite des Konfidenzintervalls} = 0,02$$

$$\text{aus } z \cdot \sqrt{\frac{h \cdot (1-h)}{n}} = 0,01 \text{ folgt: } z \approx 1,85 \text{ mit } \phi(1,85) \approx 0,9678$$

$$\Rightarrow \gamma = 2 \cdot \phi(1,85) - 1 \approx 0,9356$$

Somit liegt die Sicherheit dieses Konfidenzintervalls bei ca. 93,56 %.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen der Lösung sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [93 %; 94 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

# Aufgabe 1

## Zahlenmengen

Lösungserwartung:

Jede natürliche Zahl ist eine rationale Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede ganze Zahl ist eine reelle Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede rationale Zahl ist eine reelle Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 3

Projektwoche

Lösungserwartung:

$x + y = 25$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 7$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 4

### Würstelstand

Lösungserwartung:

$$\text{Gesamtgewinn} = A \cdot (B - C)$$

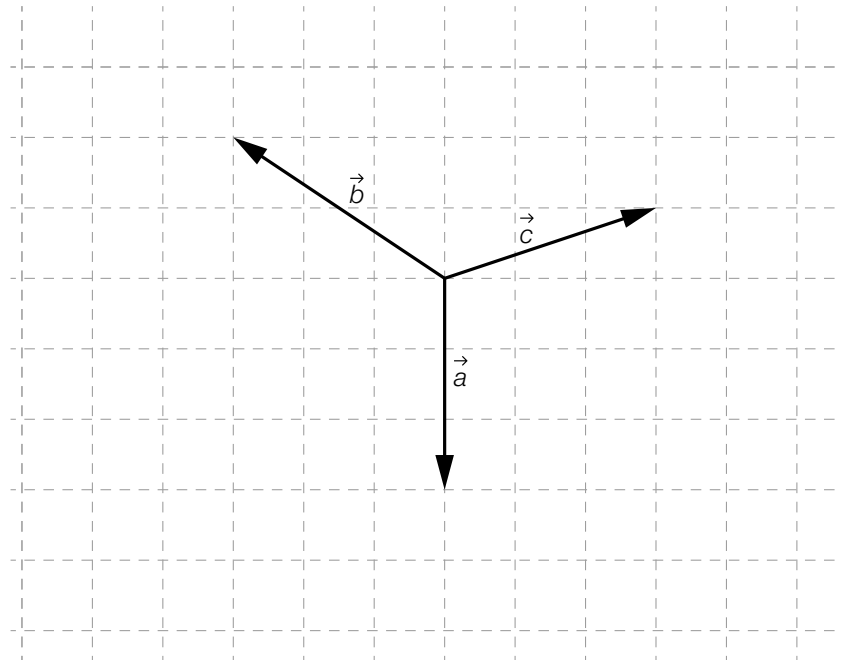
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Ausdruck. Äquivalente Ausdrücke sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 5

### Vektoren in der Ebene

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Darstellung von  $\vec{c}$ , wobei der gesuchte Vektor auch von anderen Ausgangspunkten aus gezeichnet werden kann.

## Aufgabe 6

### Sinkgeschwindigkeit

Lösungserwartung:

$$x = v \cdot \sin(\alpha)$$

Lösungsschlüssel:

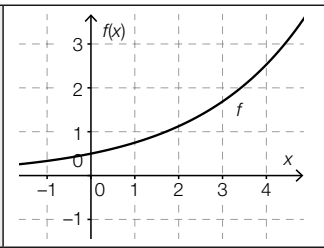
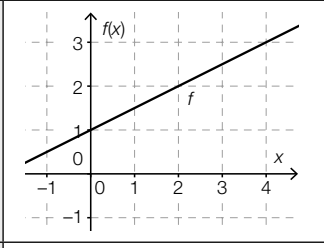
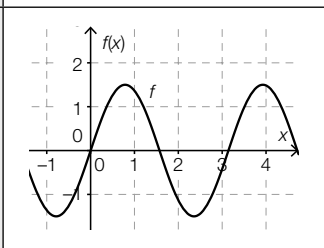
Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln (auch in nicht expliziter Darstellung) sind als richtig zu werten.

# Aufgabe 7

## Funktionstypen

Lösungserwartung:

$f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$	E
$f(x) = a \cdot b^x$	A
$f(x) = a \cdot \sqrt{x} + b$	F
$f(x) = a \cdot x + b$	B

A	
B	
E	
F	

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Funktionsgleichungen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 8

### Wert eines Gegenstandes

Lösungserwartung:

$k$  ... jährliche Wertminderung (des Gegenstandes), jährlicher Wertverlust, jährliche Abnahme des Wertes

$d$  ... Wert des Gegenstandes zum Zeitpunkt der Anschaffung

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung beider Parameter.

## Aufgabe 9

### Parameter reeller Funktionen

Lösungserwartung:

$b > d$	<input checked="" type="checkbox"/>
$a > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 10

### Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$f(x) = c \cdot a^x \Rightarrow f(0) = c = 12$$

$$f(4) = 12 \cdot a^4 = 192 \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = 12 \cdot 2^x$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung. Äquivalente Funktionsgleichungen sind als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.



## Aufgabe 11

Dicke einer Bleischicht

Lösungserwartung:

$$d = 1,2 \text{ cm}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 12

Periodizität

Lösungserwartung:

$\frac{2\pi}{b}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Wert angekreuzt ist.

## Aufgabe 13

### Angestelltengehalt

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$2\,160 + 6 \cdot 225 = 3\,510$$

$$\frac{3\,510 - 2\,160}{2\,160} = 0,625$$

Das Bruttogehalt des Angestellten ist im gesamten betrachteten Zeitraum um 62,5 % gestiegen.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [62 %; 63 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 14

### Schwimmbad

Lösungserwartung:

Die Wasserhöhe nimmt im Zeitintervall  $[2; 5]$  um durchschnittlich 4 dm pro Stunde zu.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.

## Aufgabe 15

### Sinusfunktion und Cosinusfunktion

Lösungserwartung:

$f'(x) = g(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Gleichung angekreuzt ist.

## Aufgabe 16

Differenzieren einer Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

$$\lambda = -0,5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall:  $[-0,55; -0,45]$

## Aufgabe 17

### Zeit-Weg-Funktion

Lösungserwartung:

Die Funktionswerte von $s''$ sind negativ.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Wert des Differenzialquotienten von $s$ wird immer kleiner.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Flächeninhaltsberechnung

Lösungserwartung:

$A = \int_{-3}^0 (f(x) - g(x)) dx + \int_0^3 (g(x) - f(x)) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$A = \int_{-3}^0 (f(x) - g(x)) dx + \left  \int_0^3 (f(x) - g(x)) dx \right $	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.



## Aufgabe 19

### Stängel-Blatt-Diagramme

Lösungserwartung:

Es gab in dieser Woche mehr Vorstellungen des Films <i>A</i> als des Films <i>B</i> .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Spannweite der Anzahl der Besucher/innen ist bei Film <i>A</i> kleiner als bei Film <i>B</i> .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Gesamtanzahl der Besucher/innen in dieser Woche war bei Film <i>A</i> größer als bei Film <i>B</i> .	<input checked="" type="checkbox"/>
In einer Vorstellung des Films <i>B</i> waren mehr Besucher/innen als in jeder einzelnen Vorstellung des Films <i>A</i> .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Schätzwert für eine Wahrscheinlichkeit

Lösungserwartung:

$$p = \frac{13}{300} = 0,04\dot{3}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,04; 0,05] bzw. [4 %; 5 %]

## Aufgabe 21

### Mensch ärgere Dich nicht

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$\frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} \approx 0,42$$

Die Wahrscheinlichkeit, eine Spielfigur nach maximal drei Versuchen auf das Spielfeld setzen zu dürfen, beträgt ca. 42 %.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,4; 0,45] bzw. [40 %; 45 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 22

Wahrscheinlichkeit bestimmen

Lösungserwartung:

$$P(4 \leq X < 7) \approx 0,55$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,54; 0,56] bzw. [54 %; 56 %]

## Aufgabe 23

Reifen

Lösungserwartung:

$$1 - \left(1 - \frac{p}{100}\right)^{80}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Ausdruck. Äquivalente Ausdrücke sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 24

### Konfidenzintervall

Lösungserwartung:

$$n = 400, h = 0,2$$

$$0,2 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,2 \cdot (1 - 0,2)}{400}} = 0,2 \pm 0,0392 \Rightarrow [0,1608; 0,2392]$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für ein korrektes Intervall. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall für den unteren Wert: [0,160; 0,165]

Toleranzintervall für den oberen Wert: [0,239; 0,243]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

# Aufgabe 1

Ganze Zahlen

Lösungserwartung:

$a^2$	<input checked="" type="checkbox"/>
$3 \cdot a$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Ausdrücke angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Kapital

#### Lösungserwartung:

Mithilfe dieses Terms kann der Kapitalzuwachs (die Summe der Zinsen) im Zeitraum von 5 Jahren berechnet werden.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.



## Aufgabe 3

### Futtermittel

Lösungserwartung:

1. Gleichung:  $a + b = 100$
2. Gleichung:  $0,14 \cdot a + 0,35 \cdot b = 0,18 \cdot (a + b)$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe zweier korrekter Gleichungen. Andere korrekte Gleichungssysteme, die eine Berechnung der nötigen Mengen ermöglichen, sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 4

Quader mit quadratischer Grundfläche

Lösungserwartung:

$$\vec{HB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ -10 \end{pmatrix}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Vektors sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 5

### Parallelität von Geraden

Lösungserwartung:

$$h_y = -2$$

$$h_z = -4$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der richtigen Werte von  $h_y$  und  $h_z$ .

## Aufgabe 6

### Koordinaten eines Punktes

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\tan(\varphi - 180^\circ) = \frac{2}{3} \Rightarrow \varphi \approx 213,69^\circ$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Grad“ nicht angeführt sein muss.

Toleranzintervall:  $[213^\circ; 214^\circ]$

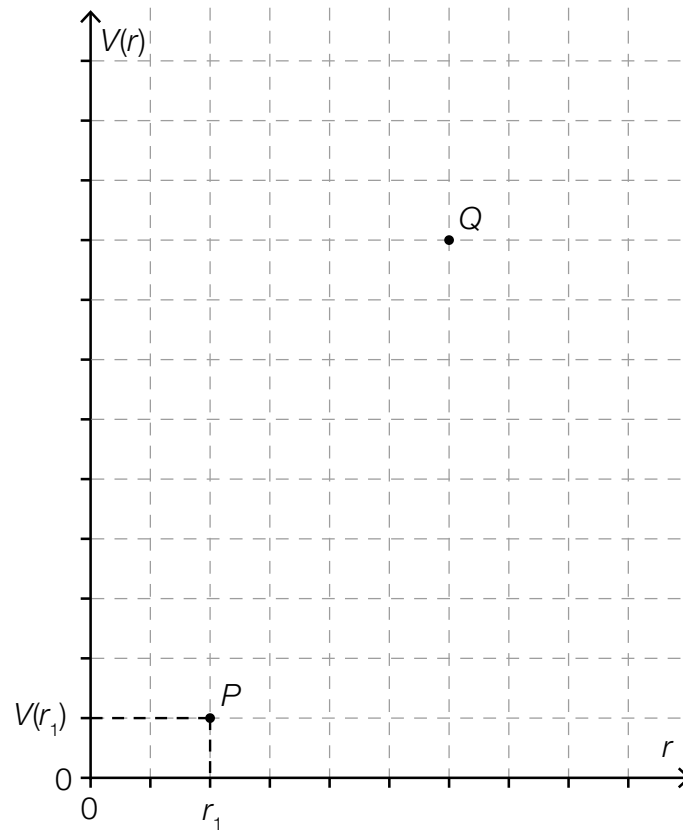
Eine korrekte Angabe der Lösung in einer anderen Einheit ist ebenfalls als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 7

Zylindervolumen

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Ergänzung von Q.

## Aufgabe 8

### Krümmungsverhalten einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

$(-\infty; -2)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich das laut Lösungserwartung richtige Intervall angekreuzt ist.

## Aufgabe 9

### Räuber-Beute-Modell

#### Lösungserwartung:

In den beiden Zeitintervallen [4,2 Jahre; 6,8 Jahre] und [15,3 Jahre; 19,6 Jahre] nimmt sowohl die Räuberpopulation als auch die Beutepopulation ab.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe beider korrekter Zeitintervalle, wobei die Einheit „Jahre“ nicht angegeben sein muss. Andere Schreibweisen der Intervalle (offen oder halboffen) sowie korrekte formale oder verbale Beschreibungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

#### 1. Zeitintervall:

Toleranzintervall für den unteren Wert: [3,9 Jahre; 4,5 Jahre]

Toleranzintervall für den oberen Wert: [6,5 Jahre; 7,1 Jahre]

#### 2. Zeitintervall:

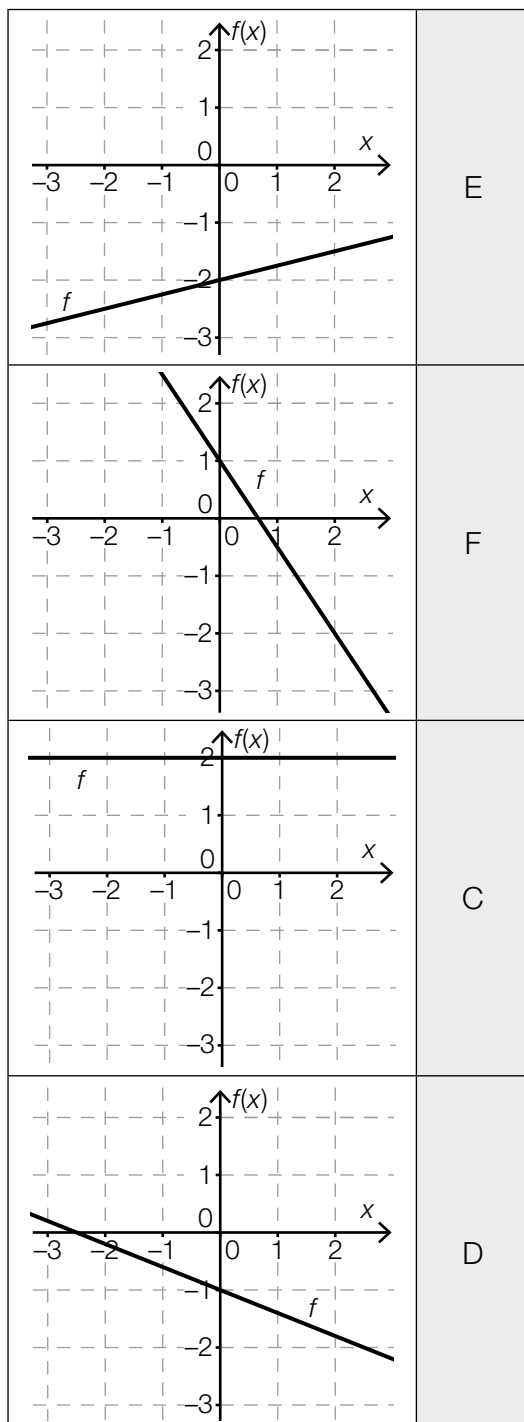
Toleranzintervall für den unteren Wert: [15 Jahre; 15,6 Jahre]

Toleranzintervall für den oberen Wert: [19,3 Jahre; 19,9 Jahre]

## Aufgabe 10

### Lineare Funktionen

Lösungserwartung:



A	$k = 0, d < 0$
B	$k > 0, d > 0$
C	$k = 0, d > 0$
D	$k < 0, d < 0$
E	$k > 0, d < 0$
F	$k < 0, d > 0$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.



## Aufgabe 11

### Negative Funktionswerte

Lösungserwartung:

Für alle  $x \in (-2; 3)$  gilt:  
 $f(x) < 0$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösungsmenge. Andere korrekte Schreibweisen der Lösungsmenge oder eine korrekte verbale oder grafische Beschreibung der Lösungsmenge, aus der klar hervorgeht, dass die Endpunkte  $-2$  und  $3$  nicht inkludiert sind, sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 12

### Halbwertszeit von Cobalt-60

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-0,13149 \cdot t} \Rightarrow t \approx 5,27$$

Die Halbwertszeit von Cobalt-60 beträgt ca. 5,27 Jahre.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Jahre“ nicht angegeben sein muss.

Toleranzintervall: [5 Jahre; 5,5 Jahre]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 13

### Leistungsverbesserung

Lösungserwartung:

erste Person: Person *B*

zweite Person: Person *A*

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Auswahl.

## Aufgabe 14

### Finanzschulden

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck beschreibt die durchschnittliche jährliche Zunahme (durchschnittliche jährliche Änderung) der Finanzschulden Österreichs (in Milliarden Euro im angegebenen Zeitraum).

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.

## Aufgabe 15

Differenzengleichung

Lösungserwartung:

$$a = 2$$

$$b = 1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der richtigen Werte von  $a$  und  $b$ .

## Aufgabe 16

Tiefe eines Gerinnes

Lösungserwartung:

$$g(t) = 3 \cdot t^2 + 12 \cdot t + 12$$

oder:

$$g(t) = f'(t)$$

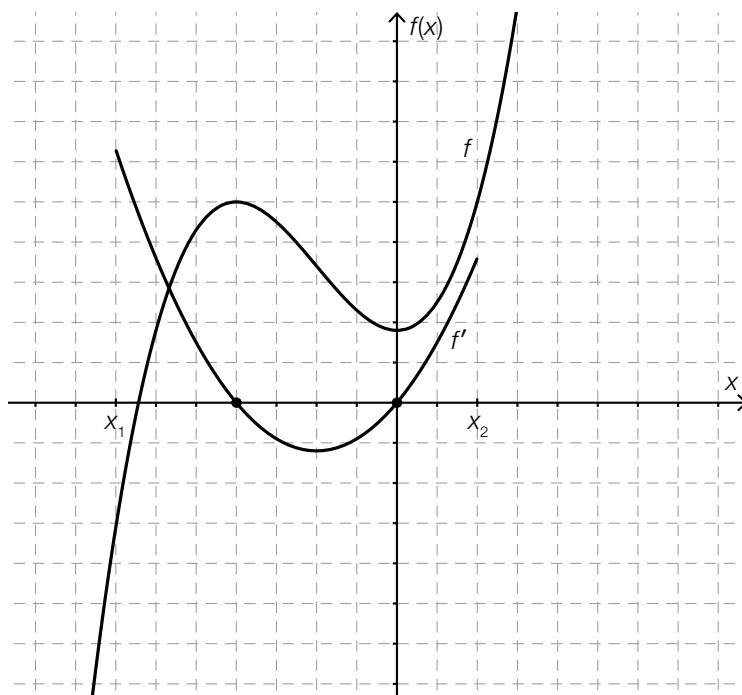
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 17

### Grafisch differenzieren

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Darstellung der Ableitungsfunktion  $f'$ . Der Graph der Funktion  $f'$  muss erkennbar die Form einer nach oben offenen Parabel haben und die  $x$ -Achse an den beiden Stellen schneiden, bei denen die Funktion  $f$  die Extremstellen hat. Der Graph einer entsprechenden Funktion  $f'$ , der über das Intervall  $[x_1; x_2]$  hinaus gezeichnet ist, ist ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 18

### Wassermenge in einem Behälter

Lösungserwartung:

Zum Zeitpunkt $t = 6$ befindet sich weniger Wasser im Behälter als zum Zeitpunkt $t = 2$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Zeitintervall $(6; 8)$ nimmt die Wassermenge im Behälter zu.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 19

### Wanderungsbilanz für Österreich

Lösungserwartung:

Aus dem angegebenen Wert für das Jahr 2003 kann man ablesen, dass in diesem Jahr um ca. 40000 Personen mehr zugewandert als abgewandert sind.	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Zeitraum 1961 bis 2012 gibt es acht Jahre, in denen die Anzahl der Zuwanderungen geringer als die Anzahl der Abwanderungen war.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Alarmanlagen

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$1 - 0,1^2 = 0,99$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass im Einbruchfall mindestens eine der beiden Anlagen Alarm auslöst, liegt bei 0,99.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 21

Jugendgruppe

Lösungserwartung:

①	
wie viele verschiedene Möglichkeiten es gibt, aus den 21 Jugendlichen ein Dreierteam auszuwählen	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
1 330	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 22

### Aussagen zu einer Zufallsvariablen

Lösungserwartung:

Der Erwartungswert von $X$ ist 20.	<input checked="" type="checkbox"/>
$P(10 \leq X \leq 30) = 1$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 23

### Grafische Deutung

Lösungserwartung:

$$P(X \geq 64)$$

oder:

Der Flächeninhalt der dargestellten Fläche beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsvariable  $X$  mindestens den Wert 64 annimmt.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung, wobei auch die Deutungen  $P(X > 64)$  bzw.  $P(X \geq 65)$  oder  $P(64 \leq X \leq b)$  mit  $b \geq 85$  als richtig zu werten sind.

## Aufgabe 24

### Wahlprognose

Lösungserwartung:

Ein anhand der erhobenen Daten ermitteltes 90-%-Konfidenzintervall hätte eine geringere Intervallbreite.	<input checked="" type="checkbox"/>
Unter der Voraussetzung, dass der Anteil der Partei-A-Wähler/innen in der Stichprobe gleich bleibt, würde eine Vergrößerung der Stichprobe zu einer Verkleinerung des 95-%-Konfidenzintervalls führen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

# Aufgabe 1

## Mehrwertsteuer für Hörbücher

Lösungserwartung:

$$y = \frac{x}{1,19} \cdot 1,07$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 2

Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

$$a = 1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.



## Aufgabe 3

Teilungspunkt

Lösungserwartung:

Mögliche Formeln:

$$T = A + \frac{3}{5} \cdot \overline{AB}$$

oder:

$$T = \frac{2}{5} \cdot A + \frac{3}{5} \cdot B$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 4

### Trapez

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\vec{AB} \parallel \vec{CD} \Rightarrow \vec{AB} = t \cdot \vec{CD} \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix} = t \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ y-2 \end{pmatrix}$$

$$8 = -6 \cdot t \Rightarrow t = -\frac{4}{3}$$

somit:

$$4 = -\frac{4}{3} \cdot (y-2) \Rightarrow y = -1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 5

Parallele Gerade

Lösungserwartung:

$$h: 3 \cdot x - 2 \cdot y = 0$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

Rhombus (Raute)

Lösungserwartung:

$$f = 2 \cdot a \cdot \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel. Äquivalente Formeln sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

### Schnittpunkt

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretationen:

Die erste Koordinate des Schnittpunkts gibt diejenige Produktionsmenge an, bei der kosten-deckend produziert wird (d. h., bei der Erlös und Kosten gleich hoch sind), die zweite Koordinate gibt dabei den zugehörigen Erlös bzw. die zugehörigen Kosten an.

*oder:*

Die erste Koordinate des Schnittpunkts gibt diejenige Produktionsmenge an, bei der weder Gewinn noch Verlust gemacht wird, die zweite Koordinate gibt dabei den zugehörigen Erlös bzw. die zugehörigen Kosten an.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation beider Koordinaten.

## Aufgabe 8

### Steigende Funktion

Lösungserwartung:

lineare Funktion $f$ mit Funktionsgleichung $f(x) = a \cdot x + b$ ( $a > 0, b > 0$ )	<input checked="" type="checkbox"/>
Exponentialfunktion $f$ mit Funktionsgleichung $f(x) = c \cdot a^x$ ( $a > 1, c > 0$ )	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Funktionen angekreuzt sind.

## Aufgabe 9

### Elektrischer Widerstand

Lösungserwartung:

$R(l) = \rho \cdot \frac{l}{r^2 \cdot \pi}$ mit $\rho, r$ konstant	<input checked="" type="checkbox"/>
$l(R) = \frac{R}{\rho} \cdot r^2 \cdot \pi$ mit $\rho, r$ konstant	<input checked="" type="checkbox"/>
$R(\rho) = \rho \cdot \frac{l}{r^2 \cdot \pi}$ mit $l, r$ konstant	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 10

Funktion

Lösungserwartung:

$$a = 1$$

$$b = 2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekten Werte von  $a$  und  $b$ .



## Aufgabe 11

### Wachstum einer Population

Lösungserwartung:

$$\rho \approx 12,6 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [12 %; 13 %]

## Aufgabe 12

### Winkelfunktionen

Lösungserwartung:

$$b = \frac{3 \cdot \pi}{2}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [4,7 rad; 4,8 rad]

## Aufgabe 13

### Fertilität

#### Lösungserwartung:

prozentuelle Zunahme:  $\approx 36,99\%$

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [36 %; 37 %]

## Aufgabe 14

### Änderungsraten einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

Der Differenzialquotient an der Stelle $x = 1$ ist negativ.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Differenzenquotient im Intervall $[3; 6]$ ist positiv.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 15

### Ableitungs- und Stammfunktion

Lösungserwartung:

Wenn die Funktion $f$ an der Stelle $x_0$ definiert ist, gibt $f'(x_0)$ die Steigung der Tangente an den Graphen von $f$ an dieser Stelle an.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat unendlich viele Stammfunktionen, die sich nur durch eine additive Konstante unterscheiden.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

# Aufgabe 16

## Eigenschaften der zweiten Ableitung

Lösungserwartung:

	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Graphen angekreuzt sind.

## Aufgabe 17

### Flächeninhalt

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$2 \cdot \int_0^2 f(x) dx = 7$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 18

### Tachograph

#### Lösungserwartung:

Diese Gleichung sagt aus, dass das Fahrzeug in der ersten halben Stunde (bzw. im Zeitintervall  $[0 \text{ h}; 0,5 \text{ h}]$ ) 40 km zurückgelegt hat.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung der Gleichung unter Verwendung der korrekten Einheiten.



## Aufgabe 19

### Mittlere Fehlstundenanzahl

Lösungserwartung:

$$\bar{x}_{\text{ges}} = \frac{18 \cdot 45,5 + 20 \cdot 63,2 + 16 \cdot 70,5 + 15 \cdot 54,6}{18 + 20 + 16 + 15} = 58,405\dots$$

$$\bar{x}_{\text{ges}} \approx 58,4 \text{ h}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „h“ nicht angegeben sein muss.

Lösungsintervall: [58 h; 60 h]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 20

### Münzwurf

Lösungserwartung:

mögliche Ausfälle (Ausgänge):  $\{(W, W), (W, Z), (Z, W), (Z, Z)\}$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe aller möglichen Ausfälle (Ausgänge).

## Aufgabe 21

### Online-Glücksspiel

Lösungserwartung:

21,1 %	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Schätzwert angekreuzt ist.

## Aufgabe 22

Weiche und harte Eier

Lösungserwartung:

$$\frac{1}{10}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (in Prozent oder Dezimalschreibweise) sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 23

### Zufallsexperiment

Lösungserwartung:

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein einzelnes Zufallsexperiment „günstig“ ausgeht, ist 40 %.	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn man das Zufallsexperiment 50-mal durchführt, dann ist der Erwartungswert für die Anzahl der „günstigen“ Ergebnisse 20.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 24

### Blutgruppe

Lösungserwartung:

$$n \approx 400$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [385; 415]

# Aufgabe 1

## Eigenschaften von Zahlen

Lösungserwartung:

Jede natürliche Zahl kann als Bruch in der Form $\frac{a}{b}$ mit $a \in \mathbb{Z}$ und $b \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ dargestellt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
Das Produkt zweier rationaler Zahlen kann eine natürliche Zahl sein.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Gleichungssystem

Lösungserwartung:

$$a = 1,5$$

$$c = -12$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der korrekten Werte von  $a$  und  $c$ . Andere korrekte Schreibweisen der Ergebnisse sind ebenfalls als richtig zu werten.



## Aufgabe 3

### Vektoren

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\vec{AC} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$D = C + \frac{1}{2} \cdot \vec{AC} \Rightarrow D = (9|11,5)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Angabe beider Koordinaten des gesuchten Punktes  $D$ .

Andere Schreibweisen der Koordinaten sind ebenfalls als richtig zu werten.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 4

### Geradengleichung

Lösungserwartung:

Mögliche Werte der Parameter:

$$a = 3$$

$$b = -5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für mögliche Werte der Parameter  $a$  und  $b$ , wobei  $a = 3t$  und  $b = -5t$  mit  $t \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  gelten muss.

## Aufgabe 5

### Aufwölbung des Bodensees

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$6370 - 6370 \cdot \cos\left(\frac{0,5846}{2}\right) \approx 0,083 \text{ km} \triangleq 83 \text{ m}$$

Aufwölbung: 83 Meter

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [82 Meter; 84 Meter]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 6

### Winkel bestimmen

Lösungserwartung:

$$\sin(\alpha) = 0,4 \Rightarrow \alpha_1 \approx 23,6^\circ; \alpha_2 \approx 156,4^\circ$$
$$\cos(\alpha_1) > 0; \cos(\alpha_2) < 0 \Rightarrow \alpha = \alpha_2 \approx 156,4^\circ$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Grad“ nicht angeführt sein muss. Eine korrekte Angabe der Lösung in einer anderen Einheit ist ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall:  $[156^\circ; 157^\circ]$

## Aufgabe 7

### Daten aus einem Diagramm ablesen

Lösungserwartung:

Der Motorradfahrer fährt drei Stunden nach der Abfahrt des Autofahrers los.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Autos ist um 40 km/h niedriger als jene des Motorrads.	<input checked="" type="checkbox"/>

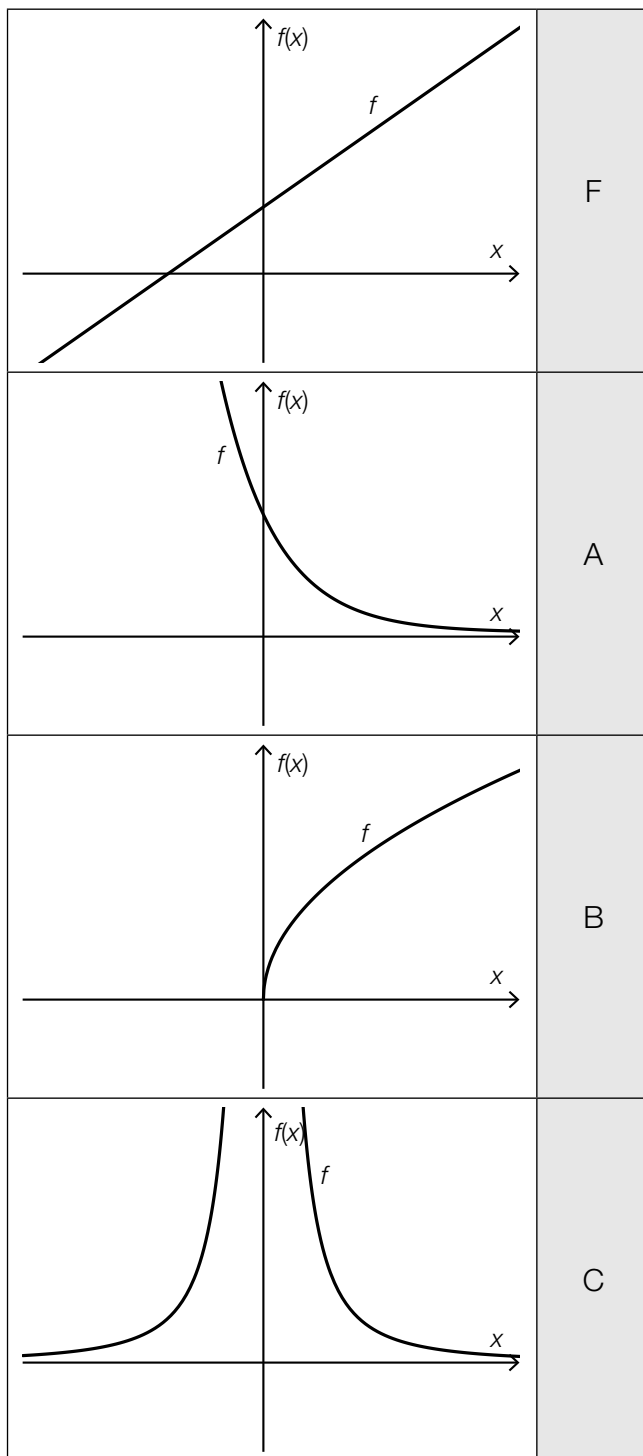
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 8

### Graphen und Funktionstypen

Lösungserwartung:



A	$f(x) = a \cdot b^x$
B	$f(x) = a \cdot x^{\frac{1}{2}}$
C	$f(x) = a \cdot \frac{1}{x^2}$
D	$f(x) = a \cdot x^2 + b$
E	$f(x) = a \cdot x^3$
F	$f(x) = a \cdot x + b$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 9

### Funktionsgleichung einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

$$f(x) = -2 \cdot x + 1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung. Äquivalente Funktionsgleichungen sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 10

Polynomfunktion vom Grad  $n$

Lösungserwartung:

①	
$n > 3$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
zwei Wendestellen	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für beide Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.



## Aufgabe 11

### Bienenbestand

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$N_0 \cdot 0,5 = N_0 \cdot a^{14}$$

$$0,5 = a^{14} \Rightarrow a \approx 0,9517$$

täglicher relativer Bestandsverlust: 4,83 %

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [4,8 %; 4,9 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 12

### Periodische Funktion

Lösungserwartung:

$$a = 2 \cdot \pi \text{ rad}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [6,2 rad; 6,3 rad]

## Aufgabe 13

### Aktienkurs

#### Lösungserwartung:

Der Kurs der Aktie ist in den (ersten) 10 Tagen um durchschnittlich 2 Euro pro Tag gestiegen.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.

## Aufgabe 14

### Ableitungsregeln

Lösungserwartung:

$g'(x) = 3 \cdot f'(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Aussage angekreuzt ist.

# Aufgabe 15

## Graphen von Ableitungsfunktionen

Lösungserwartung:

	<input checked="" type="checkbox"/>		

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Abbildung angekreuzt ist.

## Aufgabe 16

### Differenzierbare Funktion

Lösungserwartung:

$f''(6) = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f''(11) < 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 17

Integral

Lösungserwartung:

$25 \cdot \int_0^a x^2 dx + \int_0^a 3 dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{25 \cdot a^3}{3} + 3 \cdot a$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Ausdrücke angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Halbierung einer Fläche

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\int_2^b x^2 dx = \int_b^4 x^2 dx \Rightarrow \frac{b^3}{3} - \frac{2^3}{3} = \frac{4^3}{3} - \frac{b^3}{3}$$

$$b = \sqrt[3]{36}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [3,29; 3,31]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.



## Aufgabe 19

### Verurteilungen Jugendlicher

Lösungserwartung:

387 000	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Anzahl angekreuzt ist.

## Aufgabe 20

### Wahrscheinlichkeit für eine Mädchengeburt

Lösungserwartung:

$$\frac{39560}{42162 + 39560} \approx 0,484$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 21

### Einlasskontrolle

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$0,9 + 0,1 \cdot 0,9 = 0,99$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 22

### Zufallsvariable

#### Lösungserwartung:

Die Zufallsvariable  $X$  kann die Werte  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 1$  und  $x_3 = 2$  annehmen.

Es gilt:

$$P(X = 0) = \frac{1}{6}, \quad P(X = 1) = \frac{3}{6}, \quad P(X = 2) = \frac{2}{6}$$

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Angabe aller möglichen Werte, die die Zufallsvariable  $X$  annehmen kann, und der jeweils zugehörigen Wahrscheinlichkeit. Andere Schreibweisen der Ergebnisse sind ebenfalls als richtig zu werten. Eine korrekte grafische Darstellung der Wahrscheinlichkeitsverteilung ist ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 23

### Parameter einer Binomialverteilung

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$n \cdot 0,36 \cdot (1 - 0,36) = 7,2^2$$

$$n = 225$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 24

### 500-Euro-Scheine in Österreich

Lösungserwartung:

$$n = 1\,000, h = 0,234$$

$$0,234 \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,234 \cdot (1 - 0,234)}{1\,000}} \approx 0,234 \pm 0,026 \Rightarrow [0,208; 0,260]$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für ein korrektes Intervall. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall für den unteren Wert: [0,20; 0,21]

Toleranzintervall für den oberen Wert: [0,26; 0,27]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

# Aufgabe 1

## Menge von Zahlen

Lösungserwartung:

Es gibt unendlich viele Zahlen in der Menge $M$ , die kleiner als 2,1 sind.	<input checked="" type="checkbox"/>
Alle Elemente der Menge $M$ können in der Form $\frac{a}{b}$ geschrieben werden, wobei $a$ und $b$ ganze Zahlen sind und $b \neq 0$ ist.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Äquivalenzumformung

Lösungserwartung:

Mögliche Erklärungen:

Die Gleichung  $x^2 - 5x = 0$  hat die Lösungen  $x_1 = 5$  und  $x_2 = 0$  (die Lösungsmenge  $L = \{0; 5\}$ ). Die Gleichung  $x - 5 = 0$  hat aber nur mehr die Lösung  $x = 5$  (die Lösungsmenge  $L = \{5\}$ ). Durch die durchgeführte Umformung wurde die Lösungsmenge verändert, daher ist dies keine Äquivalenzumformung.

*oder:*

Bei der Division durch  $x$  würde im Fall  $x = 0$  durch null dividiert werden, was keine zulässige Rechenoperation ist.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Erklärung.



## Aufgabe 3

Treibstoffkosten

Lösungserwartung:

$$K = x \cdot \frac{y}{100} \cdot a$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Term. Äquivalente Terme sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 4

### Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

$$\rho = -4$$

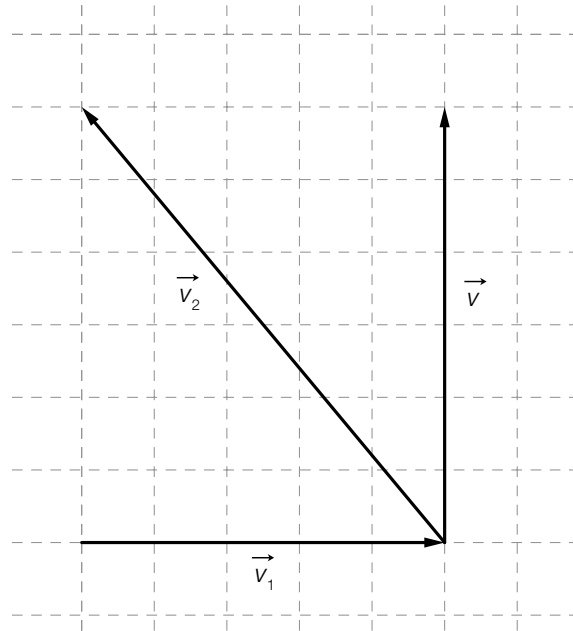
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 5

### Vektoraddition

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Darstellung von  $\vec{v}_2$ , wobei der gesuchte Vektor auch von anderen Ausgangspunkten aus gezeichnet werden kann.

## Aufgabe 6

### Vermessung einer unzugänglichen Steilwand

Lösungserwartung:

Mögliche Vorgehensweise:

$$\tan(\alpha) = \frac{\overline{BC}}{e} \Rightarrow \overline{BC} \approx 2,67 \text{ m}$$

$$\tan(\beta) = \frac{\overline{BD}}{e} \Rightarrow \overline{BD} \approx 4,69 \text{ m}$$

$$h = \overline{BD} - \overline{BC} \approx 2,02 \text{ m}$$

Die Höhe  $h$  ist ca. 2,02 m.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „m“ nicht angegeben sein muss.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

Toleranzintervall: [2 m; 2,1 m]

## Aufgabe 7

### Funktionseigenschaften erkennen

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ ist im Intervall $(2; 3)$ monoton steigend.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ ändert im Intervall $(-1; 1)$ das Krümmungsverhalten.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ ändert im Intervall $(-3; 0)$ das Monotonieverhalten.	<input checked="" type="checkbox"/>

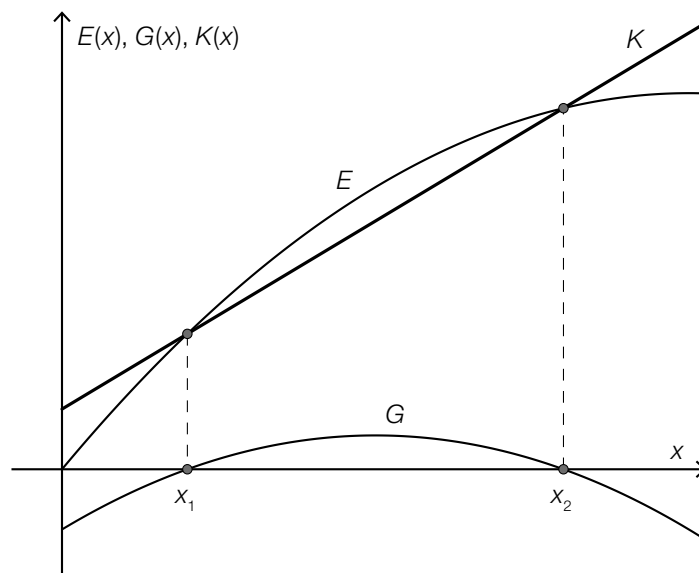
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 8

### Kosten, Erlös und Gewinn

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn der Graph einer linearen Kostenfunktion skizziert wurde und dieser den Graphen der Erlösfunktion  $E$  an den Stellen  $x_1$  und  $x_2$  schneidet.

## Aufgabe 9

### Erwärmung von Wasser

Lösungserwartung:

$$T(t) = 0,19 \cdot t + 35,6$$

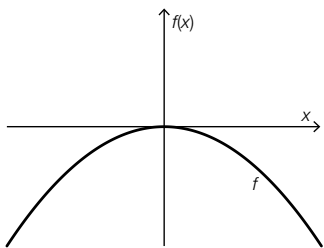
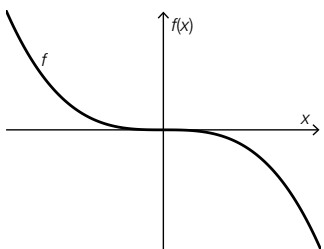
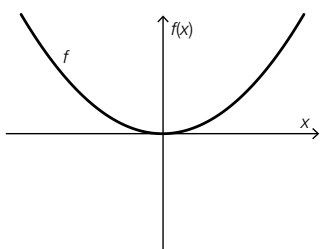
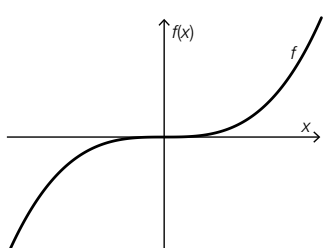
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Äquivalente Lösungen wie z. B.  $T(t) = \frac{41,3 - 35,6}{30} \cdot t + 35,6$  sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 10

### Potenzfunktionen

Lösungserwartung:

	E
	F
	B
	C

A	$a > 0, z = 1$
B	$a > 0, z = 2$
C	$a > 0, z = 3$
D	$a < 0, z = 1$
E	$a < 0, z = 2$
F	$a < 0, z = 3$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.



## Aufgabe 11

### Ausbreitung eines Ölteppichs

Lösungserwartung:

$1,5 \cdot 1,05^d = 2 \Rightarrow d = 5,896\dots \Rightarrow$  Nach 6 Tagen ist der Ölteppich erstmals größer als  $2 \text{ km}^2$ .

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Tage“ nicht angeführt sein muss.

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

Toleranzintervall: [5,89; 6]

## Aufgabe 12

### Parameter von Exponentialfunktionen

Lösungserwartung:

①	
$c > d$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$a < b$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 13

### Mittlere Änderungsrate interpretieren

Lösungserwartung:

$f(x_2) > f(x_1)$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f(x_2) - f(x_1) = 5 \cdot (x_2 - x_1)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 14

### Kapitalsparbuch

Lösungserwartung:

Frau Fröhlich zahlt jährlich € 5.000 auf ihr Kapitalsparbuch ein.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der relative jährliche Zuwachs des am Ausdruck ausgewiesenen Kapitals ist größer als 3 %.	<input checked="" type="checkbox"/>

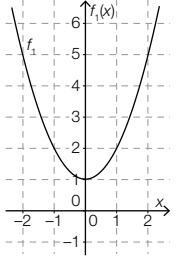
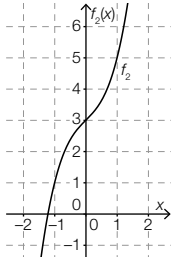
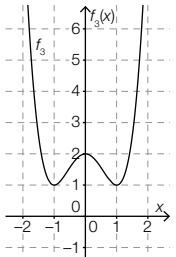
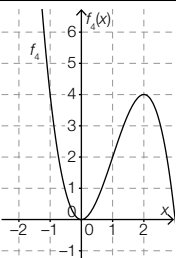
Lösungsschlüssel:

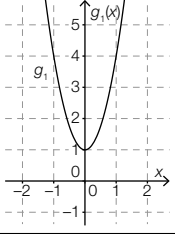
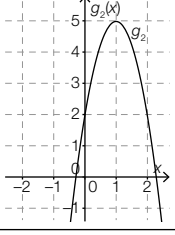
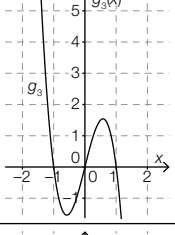
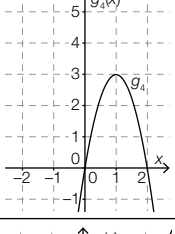
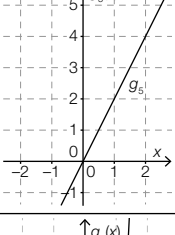
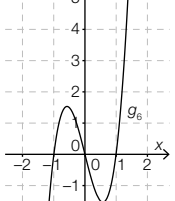
Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

# Aufgabe 15

## Funktionen und Ableitungsfunktionen

Lösungserwartung:

	E
	A
	F
	D

A	
B	
C	
D	
E	
F	

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 16

### Nachweis eines lokalen Minimums

Lösungserwartung:

Möglicher rechnerischer Nachweis:

$$p''(x) = 6x$$

$$p''(1) = 6 > 0 \Rightarrow \text{An der Stelle 1 liegt ein lokales Minimum vor.}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten rechnerischen Nachweis. Andere korrekte rechnerische Nachweise sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 17

### Arbeit beim Verschieben eines Massestücks

Lösungserwartung:

$$W = \int_0^4 \frac{5}{16} \cdot s^2 ds + \frac{5 \cdot 11}{2}$$

$$W \approx 34,17 \text{ J}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [34 J; 35 J]

## Aufgabe 18

### Integral

Lösungserwartung:

$$b = -c$$

Lösungsschlüssel:

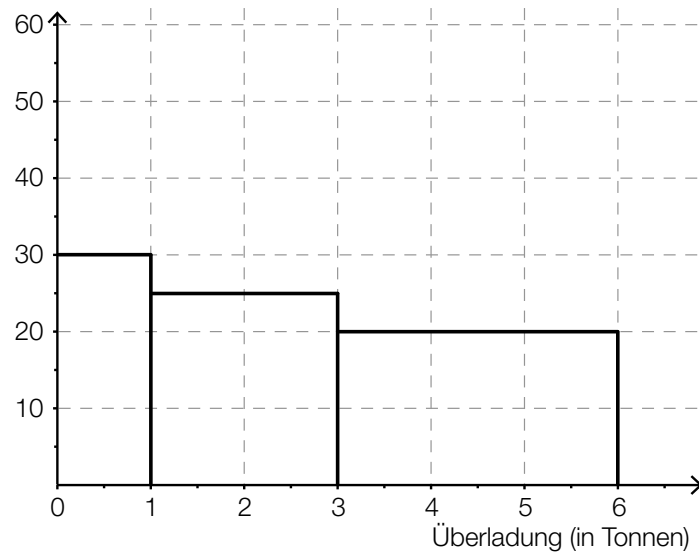
Ein Punkt für die Angabe einer korrekten Relation zwischen  $b$  und  $c$ . Äquivalente Relationen sind als richtig zu werten, ebenso konkrete Beispiele wie  $b = -5$  und  $c = 5$ .



## Aufgabe 19

### Beladung von LKW

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für ein korrekt dargestelltes Diagramm.

## Aufgabe 20

Eishockeytore

Lösungserwartung:

Der Median der Datenliste ist 6.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 21

### Zollkontrolle

Lösungserwartung:

$$\frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} \cdot 3 = \frac{1}{15}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Dezimalzahl oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [0,066; 0,07] bzw. [6,6 %; 7 %]

## Aufgabe 22

### Wahrscheinlichkeitsverteilung

Lösungserwartung:

$$P(X = x_2) = 0,2$$

$$P(X = x_3) = 0,4$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der korrekten Werte beider Wahrscheinlichkeiten. Andere Schreibweisen der Ergebnisse (als Bruch oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 23

### Verschiedenfärbige Kugeln

Lösungserwartung:

Es werden genau zwei schwarze Kugeln gezogen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Aussage angekreuzt ist.

## Aufgabe 24

### Vergleich zweier Konfidenzintervalle

Lösungserwartung:

①	
$\gamma_1 > \gamma_2$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$n_1 < n_2$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

# Aufgabe 1

## Aussagen über Zahlen

Lösungserwartung:

Jede reelle Zahl ist eine komplexe Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede natürliche Zahl ist eine reelle Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

$$d = -2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.



## Aufgabe 3

### Gleichungssystem

Lösungserwartung:

$$b = \frac{9}{2}$$

$$c = \frac{21}{2}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe der korrekten Werte von  $b$  und  $c$ . Andere korrekte Schreibweisen der Ergebnisse sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 4

Normalvektoren

Lösungserwartung:

$$z_b = -9$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 5

### Gleichung einer Geraden

Lösungserwartung:

$$h: 3x + y = 8$$

oder:

$$h: X = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} \text{ mit } t \in \mathbb{R}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung bzw. eine korrekte Parameterdarstellung der Geraden  $h$ , wobei „ $t \in \mathbb{R}$ “ nicht angegeben sein muss.

Äquivalente Gleichungen bzw. äquivalente Parameterdarstellungen der Geraden  $h$  sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

### Standseilbahn Salzburg

Lösungserwartung:

$$\sin(\alpha) = \frac{96,6}{198,5} \Rightarrow \alpha \approx 29,12^\circ$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit *Grad* nicht angeführt sein muss. Eine korrekte Angabe in einer anderen Einheit ist ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall: [29°; 30°]

## Aufgabe 7

### Asymptotisches Verhalten

Lösungserwartung:

$f_1(x) = \frac{2}{x}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f_2(x) = 2^x$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f_4(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Funktionsgleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 8

### Gleichung einer Funktion

Lösungserwartung:

$$f(x) = -2x + 12$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung. Äquivalente Funktionsgleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 9

Heizungstage

Lösungserwartung:

$$d(x) = \frac{1500}{x}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Term. Äquivalente Terme sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 10

### Eigenschaften von Polynomfunktionen 3. Grades

Lösungserwartung:

Es gibt Polynomfunktionen 3. Grades, die keine lokale Extremstelle haben.	<input checked="" type="checkbox"/>
Es gibt Polynomfunktionen 3. Grades, die genau zwei verschiedene reelle Nullstellen haben.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.



## Aufgabe 11

### Eigenschaften einer Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ ist im Intervall $[0; 5]$ streng monoton steigend.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Funktionswert $f(x)$ ist positiv für alle $x \in \mathbb{R}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn man den Wert des Arguments $x$ um 1 vergrößert, wird der zugehörige Funktionswert um 97 % größer.	<input checked="" type="checkbox"/>

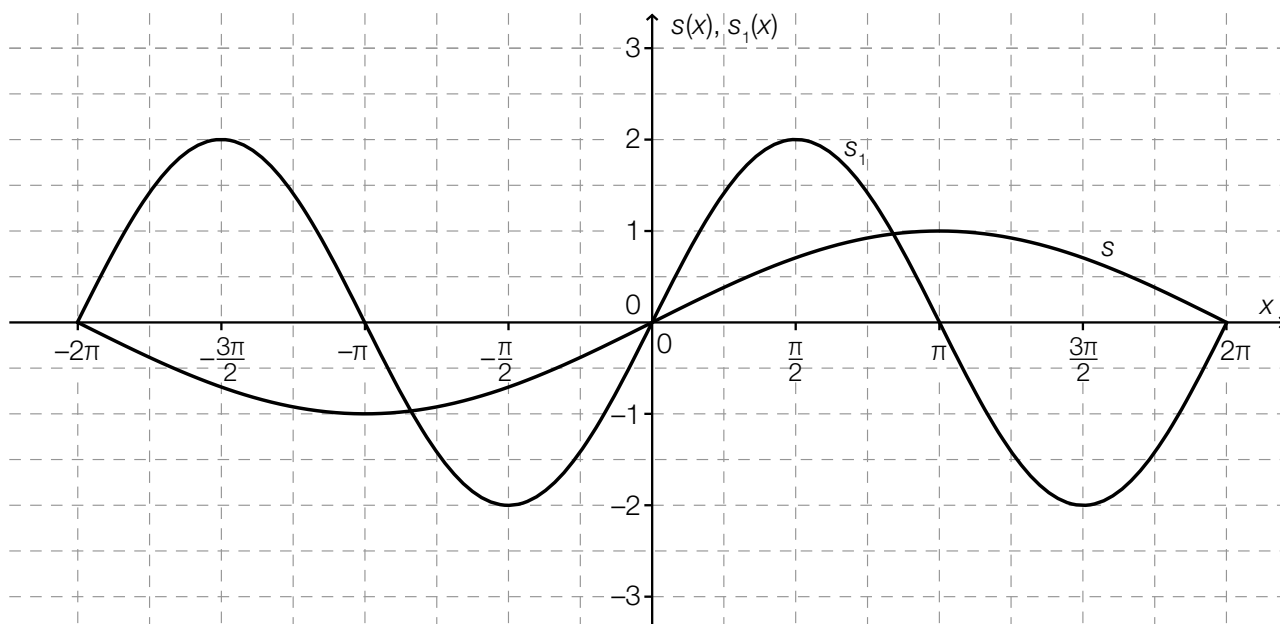
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 12

### Parameter einer Sinusfunktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Skizze, wobei der Verlauf des Graphen der Funktion  $s_1$  mit der Funktionsgleichung  $s_1(x) = 2 \cdot \sin(x)$  erkennbar sein muss.

## Aufgabe 13

### Mittlere Geschwindigkeit

#### Lösungserwartung:

Die mittlere Geschwindigkeit des Körpers im Zeitintervall [2 s; 4 s] beträgt ca. 20 m/s.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit nicht angeführt sein muss.

Toleranzintervall: [19 m/s; 21 m/s]

## Aufgabe 14

### Reelle Funktion

Lösungserwartung:

$$f'(x) = 12x^2 - 4x + 5$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung der Ableitungsfunktion  $f'$ . Äquivalente Funktionsgleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 15

### Eigenschaften der Ableitungsfunktion einer Polynomfunktion 3. Grades

Lösungserwartung:

Die Funktionswerte der Funktion $f'$ sind im Intervall $(0; 2)$ negativ.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f'$ hat an der Stelle $x = 0$ eine Nullstelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 16

### Lokale Extremstellen

Lösungserwartung:

Die Stellen  $x_1 = 1$  und  $x_2 = 3$  sind lokale Extremstellen der Funktion  $f$ .

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Angabe beider Stellen.

## Aufgabe 17

Stammfunktion

Lösungserwartung:

$F(x) = \frac{e^{2-x}}{2} + \frac{1}{2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Antwortmöglichkeit angekreuzt ist.

## Aufgabe 18

### Wasserversorgung

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck gibt die Wassermenge (in  $\text{m}^3$ ) an, die vom Zeitpunkt  $t = 10$  bis zum Zeitpunkt  $t = 40$  durch die Leitung fließt.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation des Ausdrucks.



## Aufgabe 19

### Körpergrößen

Lösungserwartung:

Mindestens eine Schülerin bzw. ein Schüler ist genau 185 cm groß.	<input checked="" type="checkbox"/>
Höchstens 50 % der Schüler/innen sind kleiner als 170 cm.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Median und Modus

Lösungserwartung:

Median: 11

Modus: 14

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Angabe beider Kennzahlen.

## Aufgabe 21

### Augensumme

Lösungserwartung:

Die Aussage ist wahr.

Mögliche Begründung:

Augensumme 5: (1; 4), (2; 3), (3; 2), (4; 1)  $\Rightarrow$  4 Möglichkeiten

Augensumme 9: (3; 6), (4; 5), (5; 4), (6; 3)  $\Rightarrow$  4 Möglichkeiten

$$P(\text{„Augensumme 5“}) = \frac{4}{36}$$

$$P(\text{„Augensumme 9“}) = \frac{4}{36}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Beurteilung der Aussage und eine (sinngemäß) korrekte Begründung.  
Andere korrekte Begründungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 22

### Maturaball-Glücksspiele

Lösungserwartung:

$$\frac{2}{10} \cdot \frac{x}{1000} = 0,03 \Rightarrow x = 150$$

Es gibt 150 Gewinnlose.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 23

Erwartungswert

Lösungserwartung:

$$E(X) = 2,8$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Toleranzintervall: [2,65; 2,95]

## Aufgabe 24

### Breite eines Konfidenzintervalls

Lösungserwartung:

Das Konfidenzintervall wäre breiter, wenn man ein höheres Konfidenzniveau (eine höhere Sicherheit) gewählt hätte.	<input checked="" type="checkbox"/>
Das Konfidenzintervall wäre breiter, wenn der Anteil der Befürworter/innen und der Anteil der Gegner/innen in der Stichprobe gleich groß gewesen wären.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

# Aufgabe 1

## Gleichungen

Lösungserwartung:

$x = 2x$	<input checked="" type="checkbox"/>
$x^2 = -x$	<input checked="" type="checkbox"/>
$x^3 = -1$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Gleichungssystem

Lösungserwartung:

①	
$x + 2y = 8$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
hat das Gleichungssystem keine Lösung	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

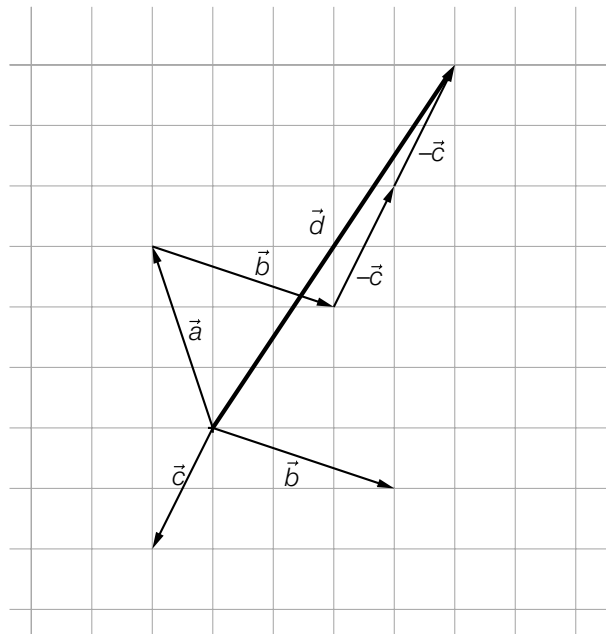
Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.



## Aufgabe 3

### Vektoren

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Darstellung des gesuchten Pfeils, wobei der Lösungspfeil auch von anderen Ausgangspunkten aus gezeichnet werden kann.

## Aufgabe 4

### Schnittpunkt einer Geraden mit der x-Achse

Lösungserwartung:

Mögliche Berechnung:

$$\begin{cases} 1 + t = x \\ -5 + 7t = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t = \frac{5}{7}, x = \frac{12}{7}$$

$$\Rightarrow S = \left( \frac{12}{7} \mid 0 \right)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei beide Koordinaten des gesuchten Punktes korrekt angegeben sein müssen. Andere Schreibweisen des Ergebnisses sind ebenfalls als richtig zu werten. Toleranzintervall für die erste Koordinate:  $[1,70; 1,72]$

## Aufgabe 5

### Normalvektor

Lösungserwartung:

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jeder Vektor  $\vec{n}$  mit  $\vec{n} = c \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$  mit  $c \in \mathbb{R}, c \neq 0$  ist ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 6

### Sonnenhöhe

Lösungserwartung:

$$s = \frac{h}{\tan(\varphi)} \text{ mit } \varphi \in (0^\circ; 90^\circ) \text{ bzw. } \varphi \in (0; \frac{\pi}{2})$$

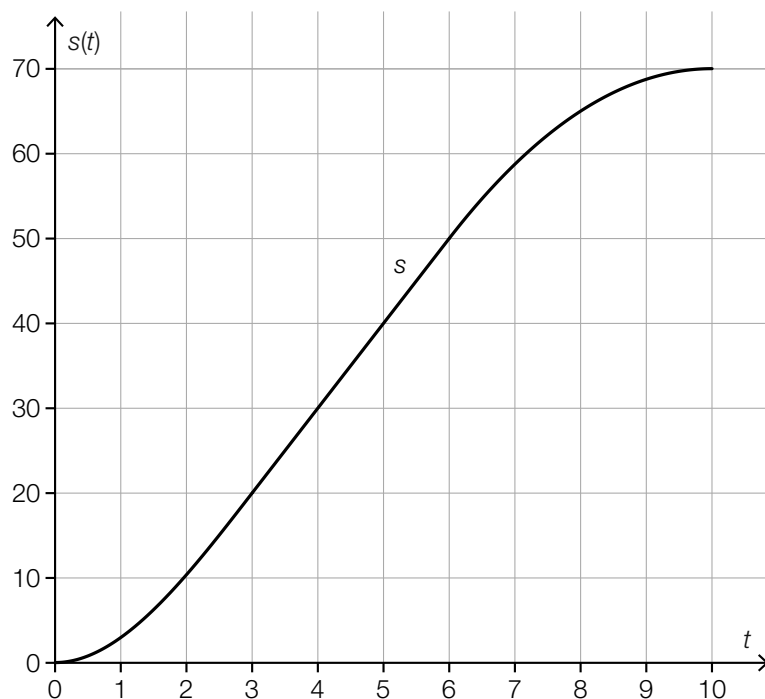
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel, wobei der Definitionsbereich für  $\varphi$  nicht angegeben werden muss. Äquivalente Ausdrücke sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

### Bewegung

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Skizze, wobei folgende Aspekte erkennbar sein müssen:

- der Graph verläuft durch die in der Tabelle angegebenen Punkte
- $s'(0) = s'(10) = 0$
- linksgekrümmt in  $[0; 3)$ , rechtsgekrümmt in  $(6; 10]$  und linearer Verlauf in  $[3; 6]$

## Aufgabe 8

### Modellierung

Lösungserwartung:

<p>Die Gesamtkosten bei der Herstellung einer Keramikglasur setzen sich aus einmaligen Kosten von € 1.000 für die Maschine und € 8 pro erzeugtem Kilogramm Glasur zusammen. Stellen Sie die Gesamtkosten für die Herstellung einer Keramikglasur in Abhängigkeit von den erzeugten Kilogramm Glasur dar!</p>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Ein zinsloses Wohnbaurdarlehen von € 240.000 wird 40 Jahre lang mit gleichbleibenden Jahresraten von € 6.000 zurückgezahlt. Stellen Sie die Restschuld in Abhängigkeit von der Anzahl der vergangenen Jahre dar!</p>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Bleibt in einem Stromkreis die Spannung konstant, so ist die Leistung direkt proportional zur Stromstärke. Stellen Sie die Leistung im Stromkreis in Abhängigkeit von der Stromstärke dar!</p>	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Aufgabenstellungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 9

Potenzfunktion

Lösungserwartung:

$f(x) = -x^{-2}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Gleichung angekreuzt ist.

## Aufgabe 10

### Eigenschaften einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

Jede Polynomfunktion dritten Grades hat genau eine Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>
Jede Polynomfunktion dritten Grades hat höchstens zwei lokale Extremstellen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.



## Aufgabe 11

### Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

$$f(x) = 25 \cdot 0,8^x$$

oder:

$$f(x) = 25 \cdot e^{\ln(0,8) \cdot x}$$

Lösungsschlüssel:

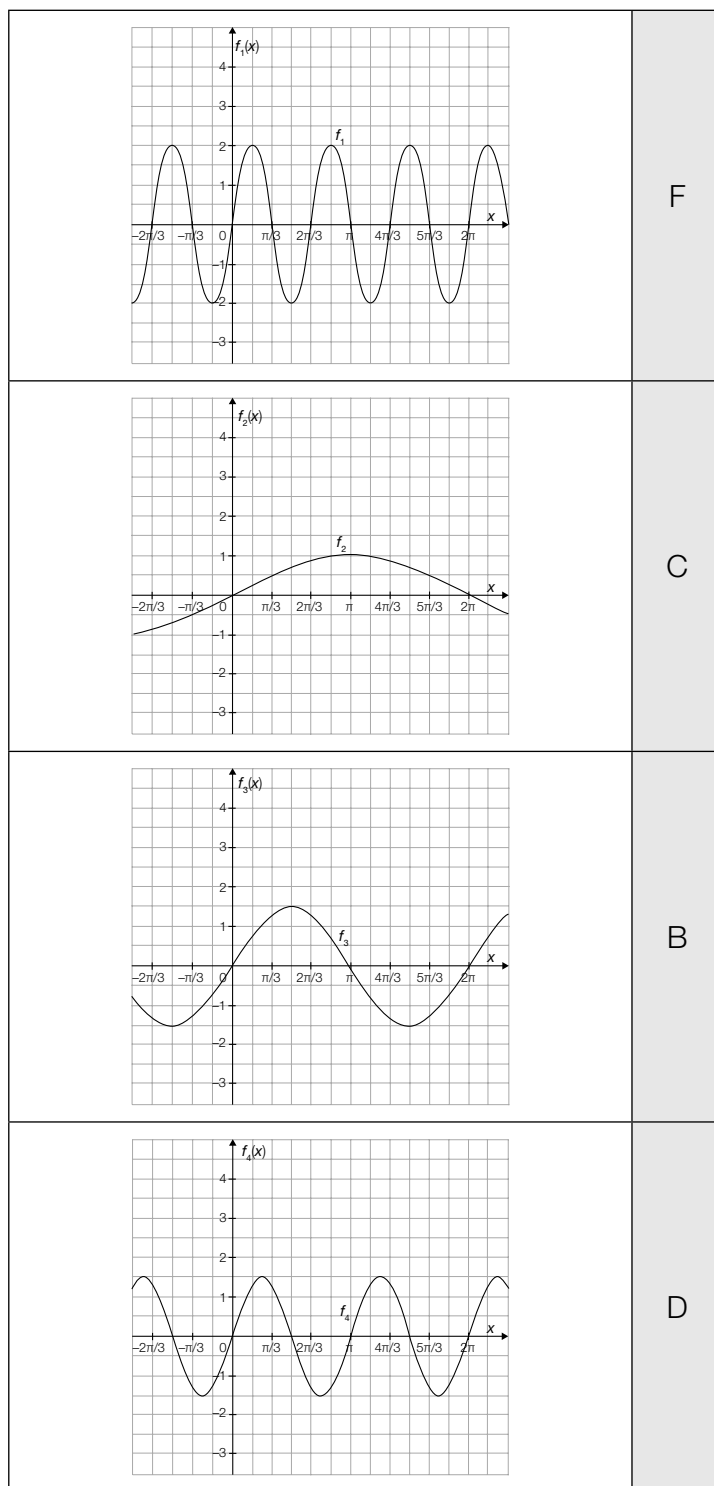
Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung. Äquivalente Funktionsgleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervall für  $\ln(0,8)$ :  $[-0,23; -0,22]$

# Aufgabe 12

## Sinusfunktion

Lösungserwartung:



A	$\sin(x)$
B	$1,5 \cdot \sin(x)$
C	$\sin(0,5x)$
D	$1,5 \cdot \sin(2x)$
E	$2 \cdot \sin(0,5x)$
F	$2 \cdot \sin(3x)$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jedem der vier Graphen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 13

### Differenzen- und Differenzialquotient

Lösungserwartung:

$f'(x_1) = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{f(x_3) - f(x_1)}{x_3 - x_1} = f'(x_2)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 14

### Ableitung einer Winkelfunktion

Lösungserwartung:

$$f'(x) = -5 \cdot \sin(x) + 3 \cdot \cos(3 \cdot x)$$

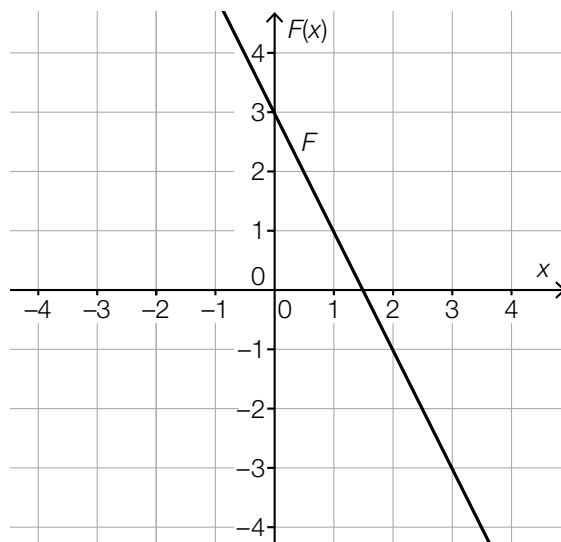
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Funktionsgleichung. Äquivalente Funktionsgleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 15

### Stammfunktion einer konstanten Funktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn die lineare Stammfunktion  $F$  durch den Punkt  $P = (1|1)$  verläuft und die Steigung  $-2$  hat.

## Aufgabe 16

### Graph einer Ableitungsfunktion

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ ist eine Polynomfunktion dritten Grades.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat an der Stelle $x = 0$ eine Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 17

### Integrationsregeln

Lösungserwartung:

$\int_a^b (f(x) + x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b x dx$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_a^b (3 \cdot f(x)) dx = 3 \cdot \int_a^b f(x) dx$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Gleichungen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Durchflussrate

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck beschreibt die durch das Rohr geflossene Wassermenge (in Litern) vom Zeitpunkt  $t = 60$  bis zum Zeitpunkt  $t = 120$ .

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.



## Aufgabe 19

### Entwicklung der Landwirtschaft in Österreich

Lösungserwartung:

Die durchschnittliche Betriebsgröße hat von 1995 bis 1999 im Jahresdurchschnitt um mehr Hektar zugenommen als von 1999 bis 2010.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Gesamtgröße der land- und forstwirtschaftlich genutzten Fläche hat von 1995 bis 2010 abgenommen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Statistische Kennzahlen

Lösungserwartung:

Standardabweichung	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannweite	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

## Aufgabe 21

### Rote und blaue Kugeln

Lösungserwartung:

①	
$G = \{(r, r), (r, b), (b, r), (b, b)\}$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
jede Teilmenge des Grundraumes	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 22

### Augensumme beim Würfeln

Lösungserwartung:

$$P(E) = \frac{7}{36}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Dezimalzahl oder in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervalle: [0,19; 0,20] bzw. [19 %; 20 %]

## Aufgabe 23

### Gewinn beim Glücksrad

Lösungserwartung:

$$G = 5 - \left( \frac{1}{4} \cdot 5 + \frac{1}{8} \cdot 10 + \frac{1}{8} \cdot 15 \right) = \frac{5}{8} \Rightarrow G \approx \text{€ } 0,63$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit nicht angeführt sein muss.

Toleranzintervall: [0,62; 0,63]

## Aufgabe 24

### Sammelwahrscheinlichkeit bei Überraschungseiern

Lösungserwartung:

$$1 - \left(\frac{6}{7}\right)^{10}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Andere Schreibweisen des Ergebnisses (als Dezimalzahl, in Prozent) sind ebenfalls als richtig zu werten.

Toleranzintervalle: [0,78; 0,79] bzw. [78 %; 79 %]

# Aufgabe 1

## Taschengeld

### Lösungserwartung:

Der Term stellt die Höhe des durchschnittlichen wöchentlichen Taschengeldes in Euro dar.

### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung des Terms, wobei die Begriffe *wöchentlich* und *in Euro* nicht vorkommen müssen.

## Aufgabe 2

### Fahrenheit und Celsius

Lösungserwartung:

$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

oder:

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot T_C + 32$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.



## Aufgabe 3

### Gehälter

#### Lösungserwartung:

Der Ausdruck gibt die Summe der Gehälter der 8 Mitarbeiter/innen des Kleinunternehmens an.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung.

## Aufgabe 4

### Parameterdarstellung einer Geraden

Lösungserwartung:

$$g: X = \begin{pmatrix} -1 \\ -6 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix} \text{ mit } t \in \mathbb{R}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Parameterdarstellung der Geraden  $g$ , wobei  $t \in \mathbb{R}$  nicht angegeben werden muss. Äquivalente Parameterdarstellungen der Geraden  $g$  sind ebenfalls als richtig zu werten. Die Angabe der Parameterdarstellung nur in allgemeiner Form wie z. B.  $g: X = A + t \cdot \overrightarrow{AB}$  genügt nicht.

## Aufgabe 5

Vektoren

Lösungserwartung:

$$b_1 = 6$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 6

### Sehwinkel

Lösungserwartung:

$$g = 2 \cdot r \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ mit } \alpha \in (0; 180^\circ) \text{ bzw. } \alpha \in (0; \pi)$$

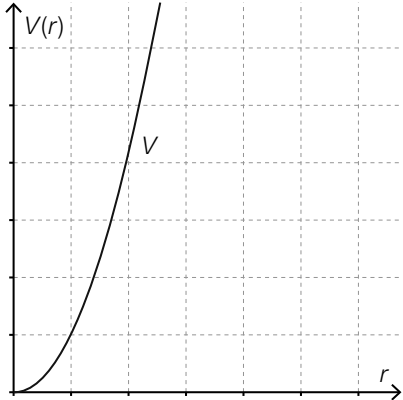
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Formel, wobei der Definitionsbereich von  $\alpha$  nicht angegeben werden muss. Äquivalente Ausdrücke sind ebenfalls als richtig zu werten.

# Aufgabe 7

## Volumen eines Drehkegels

Lösungserwartung:

			<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Abbildung angekreuzt ist.

## Aufgabe 8

### Lorenz-Kurve

Lösungserwartung:

Die einkommensschwächsten 40 % der Bevölkerung verfügen über ca. 10 % des Gesamteinkommens.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die einkommensschwächsten 90 % der Bevölkerung verfügen über ca. 60 % des Gesamteinkommens.	<input checked="" type="checkbox"/>

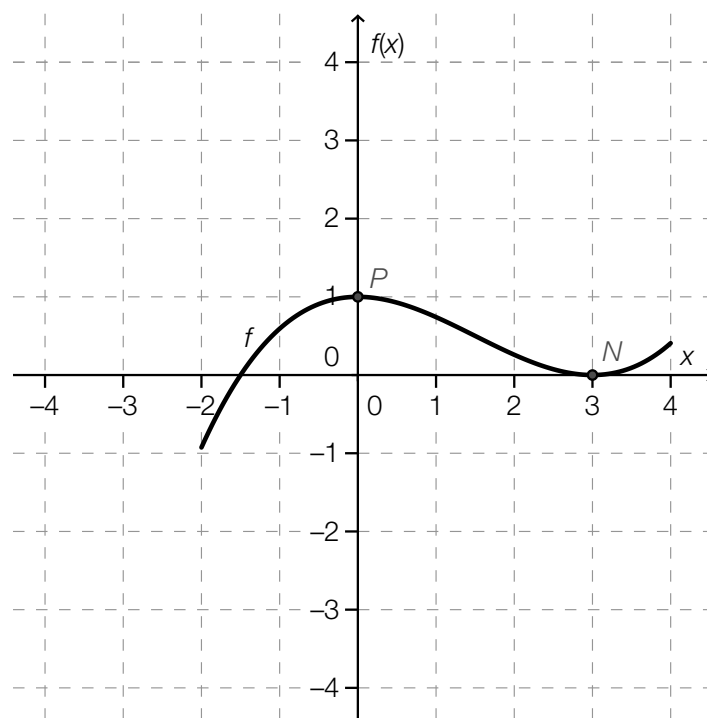
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 9

Den Graphen einer Polynomfunktion skizzieren

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Skizze, wobei alle in der Angabe angeführten Eigenschaften der Polynomfunktion  $f$  erkennbar sein müssen.

## Aufgabe 10

### Produktionskosten

Lösungserwartung:

Mögliche Interpretationen:

25 ... der Kostenzuwachs für die Produktion eines weiteren Stücks  
... zusätzliche (variable) Kosten, die pro Stück für die Produktion anfallen

12 000 ... Fixkosten  
... jene Kosten, die unabhängig von der produzierten Stückzahl anfallen

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation beider Zahlenwerte.



## Aufgabe 11

### Technetium

#### Lösungserwartung:

Es dauert 12,02 Stunden.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit *Stunden* nicht angeführt werden muss.  
Toleranzintervall: [11,55; 12,06]

## Aufgabe 12

### Sinusfunktion

Lösungserwartung:

$$a = 0,5$$

$$b = 3$$

oder:

$$a = -0,5$$

$$b = -3$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Angabe beider Parameterwerte.

Toleranzintervall für  $a$ :  $[0,48; 0,52]$  bzw.  $[-0,52; -0,48]$

Toleranzintervall für  $b$ :  $[2,9; 3,1]$  bzw.  $[-3,1; -2,9]$

## Aufgabe 13

### Preisänderungen

Lösungserwartung:

①	
$P_2 - P_0$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$\frac{P_2 - P_0}{P_0}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 14

### Mittlere Änderungsrate der Temperatur

Lösungserwartung:

$$D = \frac{T(30) - T(20)}{10} \text{ °C/min}$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Angabe des Terms. Äquivalente Ausdrücke sind ebenfalls als richtig zu werten. Die Angabe des Terms nur in allgemeiner Form wie z. B.  $\frac{T(b) - T(a)}{b - a}$  genügt nicht.

## Aufgabe 15

Kredit

Lösungserwartung:

$$y_3 = 1,05 \cdot y_2 - 20000$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung. Äquivalente Gleichungen sind ebenfalls als richtig zu werten.

## Aufgabe 16

### Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion

Lösungserwartung:

①	
im Intervall $[-1; 1]$ positiv	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$f$ ist im Intervall $[-1; 1]$ streng monoton steigend	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn für jede der beiden Lücken ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 17

### Graph einer Ableitungsfunktion

Lösungserwartung:

Die Funktion $f$ hat im Intervall $[-4; 5]$ zwei lokale Extremstellen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Funktion $f$ hat an der Stelle $x = 1$ eine Wendestelle.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 18

### Integral einer Funktion $f$

Lösungserwartung:

$$A = \int_1^2 f(x) dx - \int_{-2}^1 f(x) dx$$

oder:

$$A = \int_{-2}^2 |f(x)| dx$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für einen korrekten Ausdruck für  $A$ , wobei äquivalente Darstellungen sowie Schreibweisen wie  $\int_1^2 f dx - \int_{-2}^1 f dx$  und Schreibweisen ohne „dx“ (wie etwa  $\int_1^2 f - \int_{-2}^1 f$ ) ebenfalls als richtig zu werten sind.



## Aufgabe 19

### Internetplattform

Lösungserwartung:

Der Median der Anzahl von Besuchen pro Woche ist bei den Burschen etwas höher als bei den Mädchen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Anteil der Burschen, die mehr als 20-mal pro Woche die Plattform nützen, ist zumindest gleich groß oder größer als jener der Mädchen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Nettojahreseinkommen

Lösungserwartung:

$$14\,062 \cdot 0,4 + 24\,141 \cdot 0,47 + 22\,853 \cdot 0,08 + 35\,708 \cdot 0,05 = 20\,584,71$$

Das durchschnittliche Nettjahreseinkommen beträgt € 20.584,71.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit *Euro* nicht angeführt werden muss.

Toleranzintervall: [20580; 20590]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 21

### Mehrere Wahrscheinlichkeiten

Lösungserwartung:

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Lehrperson als erste Person einen Schüler auswählt, ist $\frac{10}{25}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Lehrperson drei Schüler auswählt, kann mittels $\frac{10}{25} \cdot \frac{9}{24} \cdot \frac{8}{23}$ berechnet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Aussagen angekreuzt sind.

## Aufgabe 22

### Elfmeterschießen

Lösungserwartung:

$\binom{11}{5}$  gibt die Anzahl der Möglichkeiten an, von den elf Spielern fünf Schützen für das Elfmeterschießen – unabhängig von der Reihenfolge ihres Antretens – auszuwählen.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung, wobei die Unabhängigkeit der Reihenfolge des Antretens nicht angeführt werden muss.

## Aufgabe 23

### Erwartungswert des Gewinns

Lösungserwartung:

$$E = \frac{1}{100} \cdot 100 + \frac{2}{100} \cdot 50 + \frac{5}{100} \cdot 20 - 5 = -2$$

oder:

$$E = \frac{92}{100} \cdot (-5) + \frac{5}{100} \cdot 15 + \frac{2}{100} \cdot 45 + \frac{1}{100} \cdot 95 = -2$$

Der Erwartungswert des Gewinns beträgt € -2.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit *Euro* nicht angeführt werden muss. Der Wert  $E = 2$  ist nur dann als richtig zu werten, wenn aus der Antwort klar hervorgeht, dass es sich dabei um einen Verlust von € 2 aus Sicht der Person, die ein Los kauft, handelt. Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

## Aufgabe 24

### Tennisspiel

#### Lösungserwartung:

Dieser Wert gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der Helmut 3 von 5 Sätzen im Training gewinnt.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.

# Aufgabe 1

Zahlen den Zahlenmengen zuordnen

Lösungserwartung:

Die Zahl $\sqrt{-4}$ liegt in $\mathbb{C}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Zahl $0,9$ liegt in $\mathbb{Q}$ und in $\mathbb{R}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Zahl $\pi$ liegt in $\mathbb{R}$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

## Aufgabe 2

### Praxisgemeinschaft

Lösungserwartung:

$$6 \cdot 40 = (6 - x) \cdot 60$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Gleichung.

Alle Gleichungen, die den gegebenen Text der Fragestellung entsprechend korrekt wiedergeben, sind als richtig zu werten!



## Aufgabe 3

Quadratische Gleichung mit genau zwei Lösungen

Lösungserwartung:

$$q < 25$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 4

### Lineares Gleichungssystem

Lösungserwartung:

$$x = \frac{3}{5} \notin \mathbb{N}$$

$$y = \frac{24}{5} \notin \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow L = \{ \}$$

Über der gegebenen Grundmenge  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  ist die Lösungsmenge für das angegebene Gleichungssystem leer.

**Lösungsschlüssel:**

Ein Punkt für die Angabe der korrekten Lösungsmenge. Die Lösungsmenge kann sowohl verbal formuliert als auch symbolisch angegeben sein. Die Werte für die beiden Variablen müssen nicht angegeben sein.

## Aufgabe 5

### Normalvektoren

Lösungserwartung:

$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -3 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

## Aufgabe 6

### Geradengleichung

Lösungserwartung:

$$h: 2x - 5y = 0$$

oder:

$$h: y = \frac{2}{5} \cdot x$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Alle äquivalenten Gleichungen sind als richtig zu werten.  
Auch die Angabe einer korrekten Parameterdarstellung der Geraden  $h$  ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

### Schnittpunkt zweier Funktionsgraphen

Lösungserwartung:

$$S = (1|4)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 8

### Wasserkosten

Lösungserwartung:

$a$  gibt die Fixkosten an.

$b$  gibt die (variablen) Kosten pro  $\text{m}^3$  Wasser an.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

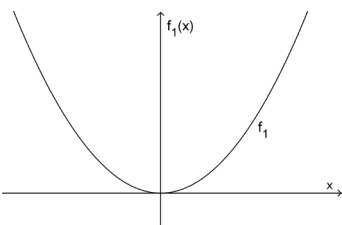
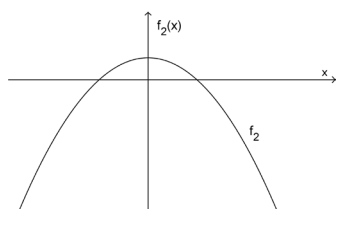
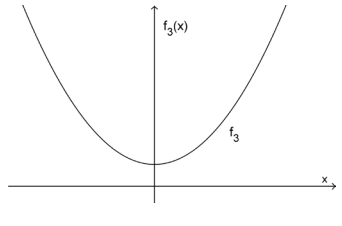
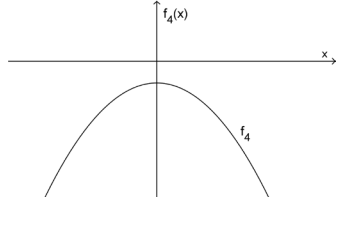
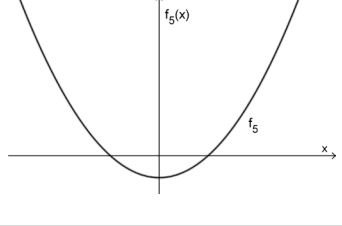
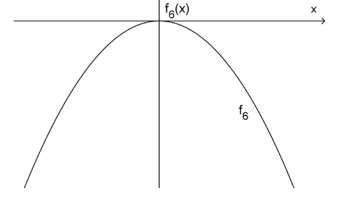
Beide Parameter müssen richtig gedeutet sein, damit die Lösung als richtig gewertet wird.

## Aufgabe 9

Parabeln zuordnen

Lösungserwartung:

$a < 0$ und $b < 0$	D
$a < 0$ und $b > 0$	B
$a > 0$ und $b < 0$	E
$a > 0$ und $b > 0$	C

A	
B	
C	
D	
E	
F	

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn jeder der vier Aussagen ausschließlich der laut Lösungserwartung richtige Buchstabe zugeordnet ist.

## Aufgabe 10

### Symmetrische Polynomfunktion

#### Lösungserwartung:

Wegen der Symmetrie muss ein weiterer lokaler Tiefpunkt vorliegen und damit auch ein lokaler Hochpunkt. Beim Vorliegen von mindestens drei Extrempunkten muss die Polynomfunktion mindestens 4. Grades sein.

#### Alternativen:

- Vorliegen eines weiteren Tiefpunkts und daher auch eines Hochpunkts
- Vorliegen von insgesamt drei Extrempunkten
- Vorliegen eines weiteren Tiefpunkts und nur gerader Potenzen aufgrund der Symmetrie

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine korrekte Argumentation.



## Aufgabe 11

### Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

$$b = \frac{1}{4} = 0,25$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede der angeführten Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch oder Dezimalzahl) ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 12

### Parameter der Schwingungsfunktionen

Lösungserwartung:

Die Amplitude von $g$ ist dreimal so groß wie die Amplitude von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Kreisfrequenz von $f$ beträgt 1.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Kreisfrequenz von $g$ ist doppelt so groß wie die Kreisfrequenz von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

## Aufgabe 13

### Elektrische Spannung

Lösungserwartung:

Der Term gibt die relative Änderung der Spannung im Zeitintervall  $[t_1; t_2]$  an.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Interpretation.

## Aufgabe 14

### Freier Fall

Lösungserwartung:

$$s'(t) = v(t) = 10 \cdot t$$

$$v(2) = 20 \text{ m/s}$$

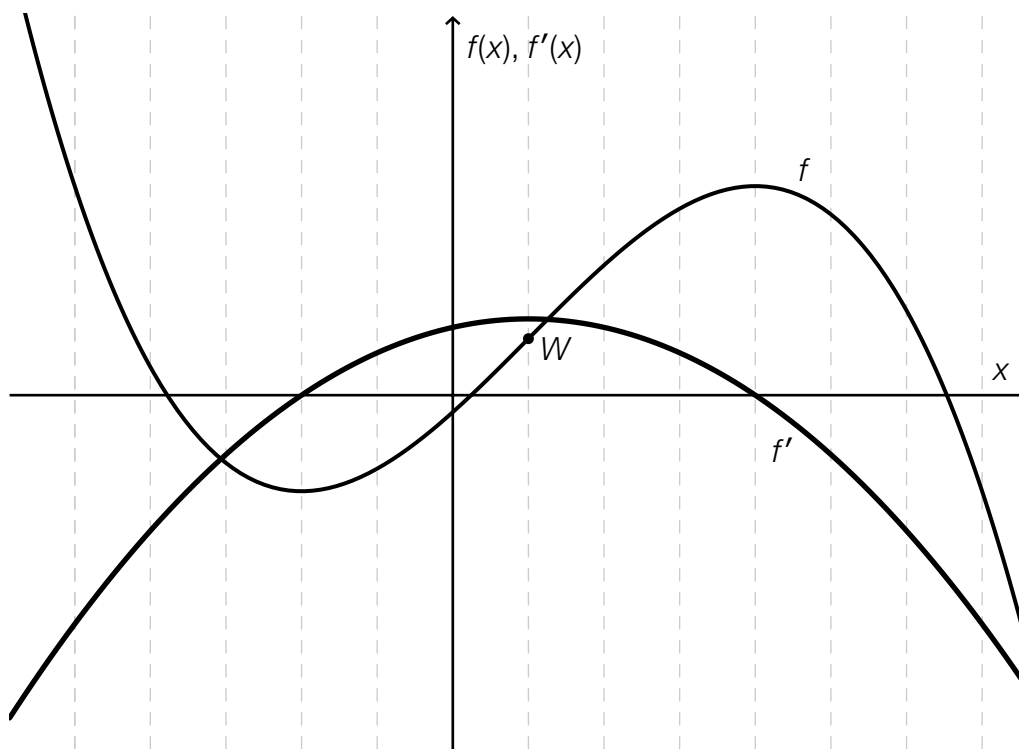
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Die Angabe der Einheit ist dabei nicht erforderlich.

## Aufgabe 15

### Graph einer Ableitungsfunktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Kriterien für die Richtigkeit des Graphen: Die Nullstellen von  $f'$  müssen bei den Extremstellen von  $f$  liegen und die  $x$ -Koordinate des Scheitels von  $f'$  bei der Wendestelle von  $f$ .

Der Graph muss zumindest annähernd einer Parabel entsprechen.

## Aufgabe 16

### Negative erste Ableitung

Lösungserwartung:

$$I = (-3; 4)$$

oder:

$$I = [-3; 4)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Die Lösung ist nur dann als richtig zu werten, wenn das Lösungsintervall bei 4 offen ist.

## Aufgabe 17

### Funktionsgleichungen

Lösungserwartung:

$$F_1(x) = x^3 + 2x$$

$$F_2(x) = x^3 + 2x + 1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die Angabe von zwei verschiedenen korrekten Funktionsgleichungen, wobei alle Funktionen in der Form  $F(x) = x^3 + 2x + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  als richtig zu werten sind.

## Aufgabe 18

Integral

Lösungserwartung:

$\int_0^3 f(x)dx = 6,75$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\int_{-3}^3 f(x)dx = 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.



## Aufgabe 19

### Temperaturaufzeichnungen von Braunschweig

Lösungserwartung:

Im Zeitraum 2002–2006 lag der Median der jeweiligen Tagesmitteltemperaturen jeweils im Intervall [7 °C; 13 °C].	<input checked="" type="checkbox"/>
Das Jahr 2003 wies die größte Spannweite der Tagesmitteltemperaturen auf.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die beiden laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

## Aufgabe 20

### Änderung statistischer Kennzahlen

Lösungserwartung:

arithmetisches Mittel	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich die laut Lösungserwartung richtige Antwortmöglichkeit angekreuzt ist.

## Aufgabe 21

### Grundraum eines Zufallsversuchs

Lösungserwartung:

$$\Omega = \{(0; 0; 0), (0; 0; 1), (0; 1; 0), (1; 0; 0), (1; 1; 0), (1; 0; 1), (0; 1; 1), (1; 1; 1)\}$$

Lösungsschlüssel:

Die Lösung ist dann als richtig zu werten, wenn die in der Lösungserwartung angegebenen Zahlentripel korrekt angeführt sind. Die Trennzeichensetzung zwischen den Zahlen 0 und 1 kann beliebig erfolgen. Die Beschriftung der Menge mit „ $\Omega$ “ ist nicht notwendig. Die Reihenfolge der Tripel ist nicht vorgegeben.

## Aufgabe 22

### Baumdiagramm

Lösungserwartung:

$$P = \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{29} + \frac{1}{2} \cdot \frac{14}{29} + \frac{1}{6} \cdot \frac{4}{29} = \frac{32}{87} \approx 0,3678 = 36,78 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

Die Lösung gilt als richtig, wenn die Wahrscheinlichkeit in einer der angegebenen Schreibweisen des Intervalls richtig angegeben ist.

Lösungsintervall in Dezimalschreibweise: [0,36; 0,37]

Lösungsintervall in Prozentschreibweise: [36 %; 37 %]

Lösung als Bruch:  $\frac{32}{87}$

## Aufgabe 23

### Erwartungswert

Lösungserwartung:

$$E(X) = 1 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,4 + 4 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,1 = \frac{14}{5} = 2,8$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede der angeführten Schreibweisen (als Bruch oder Dezimalzahl) ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 24

### Würfeln

Lösungserwartung:

Der Term gibt die Wahrscheinlichkeit an, höchstens acht Sechser zu werfen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Term gibt die Wahrscheinlichkeit an, weniger als neun Sechser zu werfen.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist genau dann zu geben, wenn ausschließlich alle laut Lösungserwartung richtigen Antwortmöglichkeiten angekreuzt sind.

# Aufgabe 1

## Aussagen über Zahlenmengen

Lösungserwartung:

Reelle Zahlen mit periodischer oder endlicher Dezimaldarstellung sind rationale Zahlen.	<input checked="" type="checkbox"/>
Zwischen zwei verschiedenen rationalen Zahlen $a, b$ existiert stets eine weitere rationale Zahl.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 2

### Definitionsmengen

Lösungserwartung:

$\ln(x + 1)$	C
$\sqrt{1 - x}$	F
$\frac{2x}{x \cdot (x + 1)^2}$	D
$\frac{2x}{x^2 + 1}$	A

A	$D_A = \mathbb{R}$
B	$D_B = (1; \infty)$
C	$D_C = (-1; \infty)$
D	$D_D = \mathbb{R} \setminus \{-1; 0\}$
E	$D_E = (-\infty; 1)$
F	$D_F = (-\infty; 1]$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn alle vier Buchstaben richtig zugeordnet sind.



## Aufgabe 3

### Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

$$c = -3$$

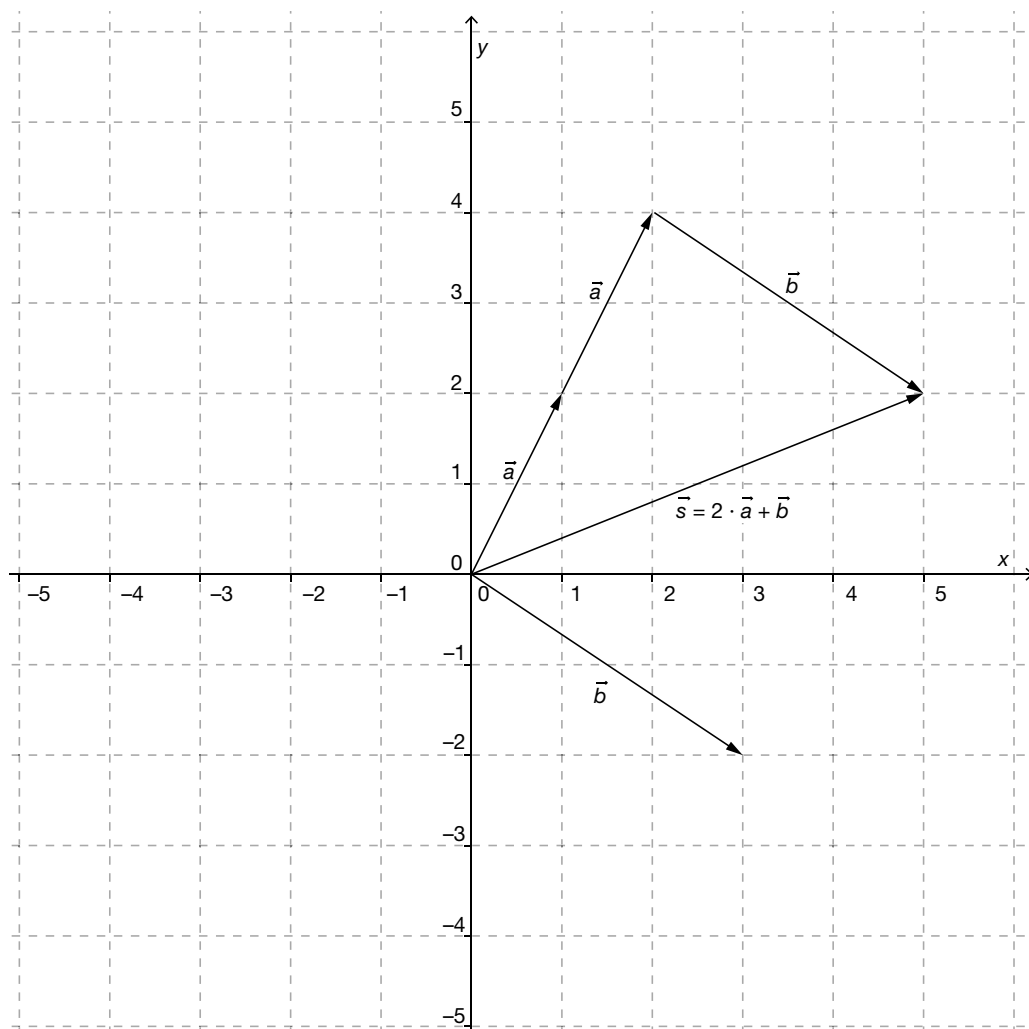
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 4

### Vektoraddition

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Die Lösung ist dann als richtig zu werten, wenn der Vektor  $\vec{s} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  richtig dargestellt ist. Die Spitze des Vektors  $\vec{s}$  muss korrekt und klar erkennbar eingezeichnet sein. Als Ausgangspunkt kann ein beliebiger Punkt gewählt werden. Die Summanden müssen nicht dargestellt werden.

## Aufgabe 5

### Parameterdarstellung von Geraden

Lösungserwartung:

$h_2: X = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -7 \end{pmatrix} + t_2 \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \\ 2 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$h_4: X = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix} + t_4 \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Antworten angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 6

### Steigungswinkel

Lösungserwartung:

$$\tan(\alpha) = \frac{7}{100}$$

oder

$$\alpha = \arctan\left(\frac{7}{100}\right)$$

oder

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{7}{100}\right)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine richtige Formel. Korrekte äquivalente Schreibweisen sind als richtig zu werten.

## Aufgabe 7

### Quadratische Funktion

Lösungserwartung:

Der Graph der Funktion $f$ hat zwei verschiedene reelle Nullstellen, wenn gilt: $a > 0$ und $b < 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Graph der Funktion $f$ mit $b = 0$ berührt die $x$ -Achse in der lokalen Extremstelle.	<input checked="" type="checkbox"/>
Für $a < 0$ hat der Graph der Funktion $f$ einen Hochpunkt.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau drei Aussagen angekreuzt sind und alle Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 8

### Eigenschaften von Funktionen zuordnen

Lösungserwartung:

lineare Funktion $f$ mit $f(x) = a \cdot x + b$	C
Exponentialfunktion $f$ mit $f(x) = a \cdot b^x$ ( $b > 0, b \neq 1$ )	A
Wurzelfunktion $f$ mit $f(x) = a \cdot x^{\frac{1}{2}} + b$	F
Sinusfunktion $f$ mit $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$	D

A	Die Funktion $f$ ist für $a > 0$ und $0 < b < 1$ streng monoton fallend.
B	Die Funktion $f$ besitzt genau drei Nullstellen.
C	Die Funktion $f$ besitzt in jedem Punkt die gleiche Steigung.
D	Der Graph der Funktion $f$ besitzt einen Wendepunkt im Ursprung.
E	Die Funktion $f$ ist für $b = 2$ konstant.
F	Die Funktion $f$ ist nur für $x \geq 0$ definiert.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn alle vier Buchstaben richtig zugeordnet sind.

## Aufgabe 9

### Steigung des Graphen einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

Die Steigung der zugeordneten linearen Funktion beträgt  $-\frac{3}{5}$ .

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Wird die Steigung der linearen Funktion z. B. mit  $k$  oder mit  $f'(x)$  bezeichnet, so ist dies als richtig zu werten. Jede korrekte Schreibweise des Ergebnisses (als äquivalenter Bruch oder als Dezimalzahl) ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 10

### Vergleich dreier Geraden

Lösungserwartung:

$k_2 > k_3$	<input checked="" type="checkbox"/>
$k_3 < k_1$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.



## Aufgabe 11

### Eigenschaften einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

$f(x + 1) = f(x) + k$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f$ besitzt immer genau eine Nullstelle.	<input checked="" type="checkbox"/>
$\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = k$ für $x_1 \neq x_2$	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Krümmung des Graphen der Funktion $f$ ist null.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau vier Aussagen angekreuzt sind und alle Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 12

### Graph einer quadratischen Funktion

Lösungserwartung:

$$a = 3$$

$$b = -1$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn beide Parameter korrekt angegeben sind.  
Toleranzintervalle:  $a \in [2,9; 3,1]$ ;  $b \in [-1,1; -0,9]$ .

## Aufgabe 13

### Differenzenquotient – Differenzialquotient

Lösungserwartung:

$\frac{f(3) - f(0)}{3} < 0$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f'(-2) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 14

Beschleunigungsfunktion bestimmen

Lösungserwartung:

$$a(t) = t + 10$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn eine richtige Gleichung der Funktion  $a$  angegeben ist.

## Aufgabe 15

### Ableitung einer Polynomfunktion

Lösungserwartung:

①	
$3x^2 - 4x + 7$	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$6x - 4$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn für beide Lücken ausschließlich der jeweils richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 16

### Ableitung

#### Lösungserwartung:

An den Stellen  $x_1 = -4$  und  $x_2 = 4$  hat  $f$  lokale Extrema.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn beide Stellen richtig angegeben sind. Eine Schreibweise wie z. B.  $x = \pm 4$  ist auch zulässig.

Die Aufgabe ist falsch gelöst, wenn nur eine der beiden lokalen Extremstellen angegeben ist.

## Aufgabe 17

### Extremstelle

Lösungserwartung:

Wenn die Funktion $f$ bei $x_0$ das Monotonieverhalten ändert, dann liegt bei $x_0$ eine lokale Extremstelle von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn $x_0$ eine lokale Extremstelle von $f$ ist, dann ist $f'(x_0) = 0$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 18

### Geschwindigkeitsfunktion

#### Lösungserwartung:

Die zurückgelegte Wegstrecke ist in den ersten 5 Sekunden größer als in den zweiten 5 Sekunden.

#### Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für eine (sinngemäß) korrekte Deutung.



## Aufgabe 19

### Computer- und Videospiele

Lösungserwartung:

Die Anzahl der in der Kategorie „freigegeben ab 16 Jahren“ eingestuftten Spiele ist in den beiden Jahren 2008 und 2009 nahezu gleich.	<input checked="" type="checkbox"/>
Im Jahr 2008 erhielt etwa jedes zwanzigste Spiel keine Jugendfreigabe.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und alle Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 20

### Statistische Kennzahlen

Lösungserwartung:

Spannweite	<input checked="" type="checkbox"/>
empirische Varianz	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Kennzahlen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 21

### Adventkalender

Lösungserwartung:

$$\frac{20}{24} \cdot \frac{19}{23} \cdot \frac{4}{22} = \frac{95}{759} \approx 0,1252 \approx 12,5 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede der angeführten Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch, Dezimalzahl oder in Prozenten) ist als richtig zu werten. Toleranzintervall: [0,12; 0,13] bzw. [12 %; 13 %].

## Aufgabe 22

### Binomialkoeffizient

Lösungserwartung:

Gegeben sind sechs verschiedene Punkte einer Ebene, von denen nie mehr als zwei auf einer Geraden liegen. Wie viele Möglichkeiten gibt es, zwei Punkte auszuwählen, um jeweils eine Gerade durchzulegen?	<input checked="" type="checkbox"/>
Von sechs Kugeln sind vier rot und zwei blau. Sie unterscheiden sich nur durch ihre Farbe. Wie viele Möglichkeiten gibt es, die Kugeln in einer Reihe anzuordnen?	<input checked="" type="checkbox"/>

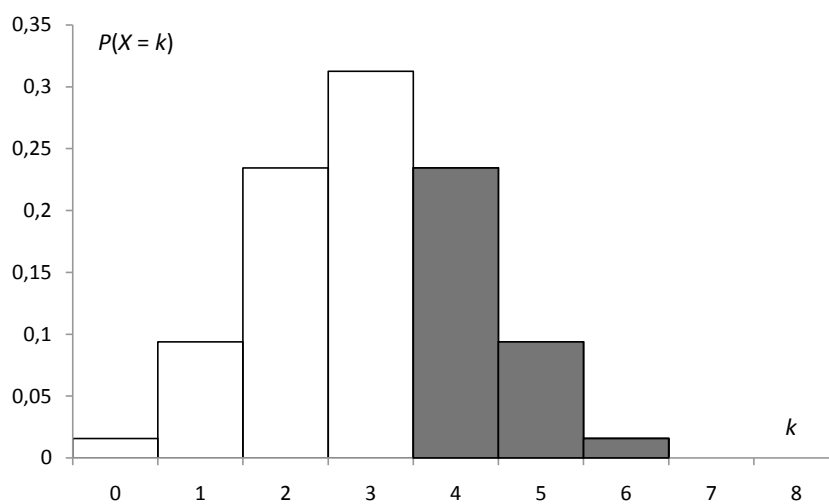
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aufgabenstellungen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 23

### Binomialverteilung

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede Lösung, die den Bereich  $P(X > 3)$  farbig hervorhebt oder deutlich kennzeichnet, ist als richtig zu werten.

## Aufgabe 24

### Binomialverteilte Zufallsvariable

Lösungserwartung:

X beschreibt die Anzahl der roten Kugeln bei dreimaligem Ziehen, wenn jede entnommene Kugel wieder zurückgelegt wird.	<input checked="" type="checkbox"/>
X beschreibt die Anzahl der weißen Kugeln bei fünfmaligem Ziehen, wenn jede entnommene Kugel wieder zurückgelegt wird.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

# Aufgabe 1

## Positive rationale Zahlen

Lösungserwartung:

$0,9 \cdot 10^{-3}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\sqrt{0,01}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Antworten angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 2

### Punktladungen

Lösungserwartung:

$$F = C \cdot \frac{2 \cdot q_1 \cdot 2 \cdot q_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = C \cdot \frac{16 \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Der Betrag der Kraft  $F$  wird 16-mal so groß.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Weder die Rechnung noch ein Antwortsatz müssen angegeben werden. Die Angabe des Faktors 16 ist ausreichend.



## Aufgabe 3

### Quadratische Gleichung

Lösungserwartung:

Die quadratische Gleichung  $rx^2 + sx + t = 0$  hat genau dann für alle  $r \neq 0; r, s, t \in \mathbb{R}$   
 \_\_\_\_\_<sup>①</sup> \_\_\_\_\_, wenn \_\_\_\_\_<sup>②</sup> gilt.

①	
zwei reelle Lösungen	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$s^2 - 4rt > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

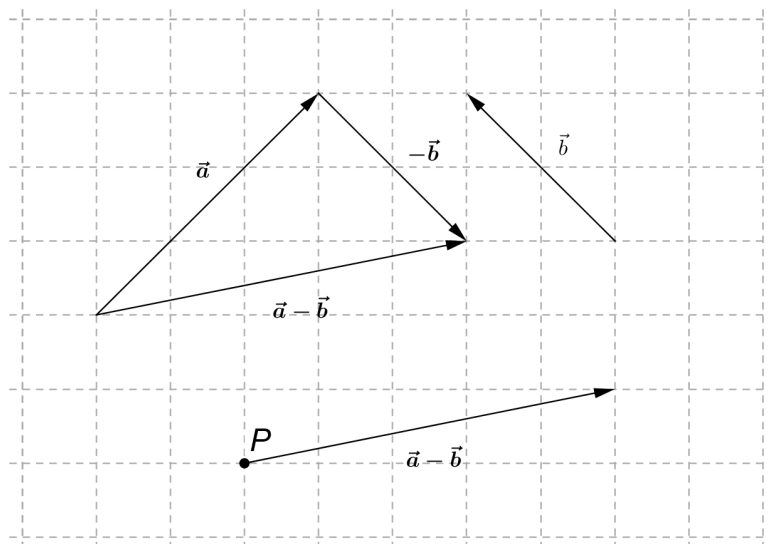
Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn für beide Lücken jeweils der richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 4

### Vektorkonstruktion

Lösungserwartung:



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Darstellung des gesuchten Pfeils ausreicht. Der Anfangspunkt des Ergebnisvektors muss  $P$  sein.

## Aufgabe 5

### Parallele Geraden

Lösungserwartung:

Parallele Geraden haben die gleiche Steigung bzw. parallele Richtungsvektoren.

$$k_g = -\frac{1}{4}$$

$$\vec{a}_h = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix} \parallel \begin{pmatrix} 1 \\ -\frac{1}{4} \end{pmatrix} \text{ und aus } \vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ k \end{pmatrix} \text{ folgt } k_h = k_g$$

oder

$$g: X = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}$$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Somit ist  $\vec{a}_g = \vec{a}_h$ .

Oder:

Auch eine Begründung mit Normalvektoren ist möglich.

$$g: x + 4y = 32$$

$$h: x + 4y = 16$$

Somit ist  $\vec{n}_g \parallel \vec{n}_h$ .

oder

$$\vec{n}_g \cdot \vec{a}_h = 0$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt wird vergeben, wenn eine Begründung vorhanden und mathematisch korrekt ist.

## Aufgabe 6

### Definition der Winkelfunktionen

Lösungserwartung:

$\sin \alpha = \frac{p}{r}$	<input checked="" type="checkbox"/>
$\cos \beta = \frac{p}{r}$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Gleichungen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 7

Zerfallsprozess

Lösungserwartung:

$t_H = 3$	<input checked="" type="checkbox"/>
$N(t_H) = 400$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 8

### Steigung einer linearen Funktion

Lösungserwartung:

<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x</math></th> <th><math>m(x)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>-3</td> </tr> </tbody> </table>	$x$	$m(x)$	5	3	6	1	8	-3	<input type="checkbox"/>
$x$	$m(x)$								
5	3								
6	1								
8	-3								
$l(x) = \frac{3 - 4x}{2}$	<input type="checkbox"/>								

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Darstellungen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 9

Gleichung einer quadratischen Funktion

Lösungserwartung:

$$a = \frac{1}{4} \text{ oder } a = 0,25$$

$$b = 2$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei beide Parameter richtig angegeben sein müssen.

## Aufgabe 10

### Wachstum

Lösungserwartung:

$$f(2) = 900$$

$$f(3) = 1\,350$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei beide Werte richtig angegeben sein müssen.



# Aufgabe 11

## Exponentialfunktion

Lösungserwartung:

$\frac{f(x+h)}{f(x)} = a^h$	<input checked="" type="checkbox"/>
$f(x+1) = a \cdot f(x)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 12

### Sinusfunktion

Lösungserwartung:

Um den Graphen von  $g$  zu erhalten, muss  $a$  ① und  $b$  ② .

①	
halbiert werden	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
verdoppelt werden	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn für beide Lücken jeweils der richtige Satzteil angekreuzt ist.

## Aufgabe 13

### Prozente

Lösungserwartung:

Wenn die Inflationsrate in den letzten Monaten von 2 % auf 1,5 % gesunken ist, bedeutet das eine relative Abnahme der Inflationsrate um 25 %.	<input checked="" type="checkbox"/>
Eine Zunahme um 200 % bedeutet eine Steigerung auf das Dreifache.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 14

### Ableitungswerte ordnen

Lösungserwartung:

$$f'(1) < f'(0) < f'(3) < f'(4)$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Die Lösung gilt als richtig, wenn alle Werte in der richtigen Reihenfolge angeordnet werden.

Auch die Ordnung der Werte in der Form  $f'(1), f'(0), f'(3), f'(4)$  gilt als richtig.

## Aufgabe 15

Nikotin

Lösungserwartung:

0,03 mg

2 %

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die korrekte Angabe der beiden Zahlenwerte.

## Aufgabe 16

### Eigenschaften einer Funktion

Lösungserwartung:

Die Tangente an den Graphen der Funktion $f$ im Punkt $(0 f(0))$ hat die Steigung 2.	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Stelle $x_2 = 2$ ist eine lokale Maximumstelle von $f$ .	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

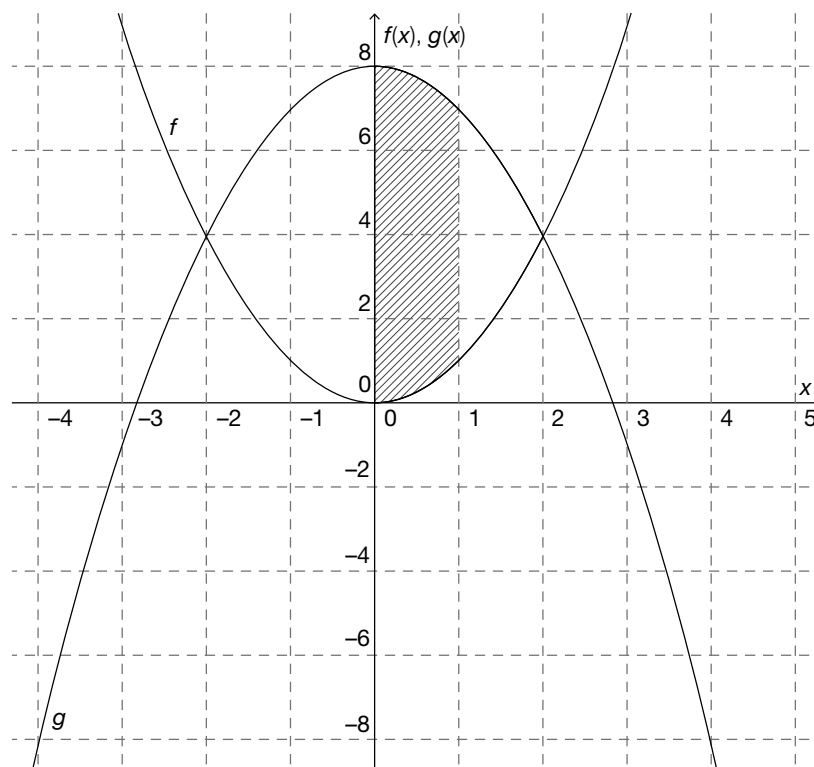
Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 17

### Schnitt zweier Funktionen

Lösungserwartung:

Zu schraffieren ist das Flächenstück zwischen den Graphen  $f$  und  $g$ , der Geraden  $x = 1$  sowie der senkrechten Koordinatenachse.



Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Die Aufgabe gilt als richtig gelöst, wenn die gesuchte Fläche klar ersichtlich und korrekt schraffiert ist.

## Aufgabe 18

### Pflanzenwachstum

Lösungserwartung:

$$\frac{40 \cdot 4}{2} + 10 \cdot 4 + \frac{10 \cdot 4}{2} = 140$$

Die Pflanze wächst in diesen 60 Tagen 140 cm.

Ein weiterer (sehr aufwendiger) Lösungsweg wäre die Berechnung der Funktionsgleichungen in den einzelnen Wachstumsabschnitten sowie die Berechnung der entsprechenden bestimmten Integrale.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Weder die Rechnung noch ein Antwortsatz müssen angegeben werden. Die Angabe des richtigen Zahlenwertes ist ausreichend.



## Aufgabe 19

### Schulstatistik

Lösungserwartung:

In Kärnten ist der Anteil an AHS-Schülerinnen und -Schülern größer als in Tirol.	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Anteil an AHS-Schülerinnen und -Schülern ist in Wien höher als in allen anderen Bundesländern.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 20

### Boxplot-Analyse

Lösungserwartung:

Mehr als 60 % der befragten Mädchen haben einen Schulweg von mindestens 4 km.	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestens 50 % der Mädchen und mindestens 75 % der Burschen haben einen Schulweg, der kleiner oder gleich 6 km ist.	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau zwei Aussagen angekreuzt sind und beide Kreuze richtig gesetzt sind.

## Aufgabe 21

### Arithmetisches Mittel

Lösungserwartung:

$$\bar{x}_{\text{neu}} = 7,6$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung.

## Aufgabe 22

### Hausübungskontrolle

Lösungserwartung:

$$P(\text{„2 Burschen, 1 Mädchen“}) = \frac{12}{20} \cdot \frac{11}{19} \cdot \frac{8}{18} \cdot 3 = \frac{44}{95} \approx 0,46 = 46 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede der angeführten Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch, Dezimalzahl oder in Prozenten) ist als richtig zu werten. Toleranzintervall: [0,46; 0,47] bzw. [46 %; 47 %]. Sollte als Lösungsmethode die hypergeometrische Verteilung gewählt werden, ist dies auch als richtig zu werten:

$$P(E) = \frac{\binom{12}{2} \cdot \binom{8}{1}}{\binom{20}{3}}$$

## Aufgabe 23

### Diskrete Zufallsvariable

Lösungserwartung:

$P(3 \leq X \leq 6)$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt ist nur dann zu geben, wenn genau eine Antwort angekreuzt ist und das Kreuz richtig gesetzt ist.

## Aufgabe 24

### Multiple-Choice-Antwort

Lösungserwartung:

$X$  ... Anzahl der richtigen Antworten

$$W(X \geq 4) = 5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)^5 = \frac{1}{64} \approx 0,02 = 2 \%$$

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Jede der angeführten Schreibweisen des Ergebnisses (als Bruch, Dezimalzahl oder in Prozenten) ist als richtig zu werten. Toleranzintervall: [0,015; 0,02] bzw. [1,5 %; 2 %].