

Name:	
Klasse/Jahrgang:	



Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche
Reife- und Diplomprüfung / Berufsreifeprüfung

BHS/BRP

7. Mai 2024

Angewandte Mathematik

Berufsreifeprüfung

Mathematik

BAfEP, BASOP, BRP



Hinweise zur Aufgabenbearbeitung

Sehr geehrte Kandidatin! Sehr geehrter Kandidat!
Das vorliegende Aufgabenheft enthält Teil-A-Aufgaben und Teil-B-Aufgaben mit jeweils unterschiedlich vielen Teilaufgaben. Die Teilaufgaben sind unabhängig voneinander bearbeitbar. Ihnen stehen *270 Minuten* an Arbeitszeit zur Verfügung. Verwenden Sie für die Bearbeitung ausschließlich dieses Aufgabenheft und das Ihnen zur Verfügung gestellte Arbeitspapier. Schreiben Sie Ihren Namen und Ihren Jahrgang bzw. Ihre Klasse in die dafür vorgesehenen Felder auf dem Deckblatt des Aufgabenhefts sowie Ihren Namen und die fortlaufende Seitenzahl auf jedes verwendete Blatt Arbeitspapier. Geben Sie bei der Beantwortung jeder Handlungsanweisung deren Bezeichnung (z. B.: 3d1) auf dem Arbeitspapier an.

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

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

Eine Erläuterung der Antwortformate liegt im Prüfungsraum zur Durchsicht auf.

Handreichung für die Bearbeitung

- Bei Aufgaben mit offenem Antwortformat ist jede Berechnung mit einem nachvollziehbaren Rechenansatz bzw. mit einer nachvollziehbaren Dokumentation des Technologieeinsatzes (die verwendeten Ausgangsparameter und die verwendete Technologiefunktion müssen angegeben werden) durchzuführen.
- Lösungen müssen jedenfalls eindeutig als solche erkennbar sein.

- Lösungen müssen jedenfalls mit zugehörigen Einheiten angegeben werden, wenn dazu in der Handlungsanweisung explizit aufgefordert wird.

Für die Bearbeitung wird empfohlen:

- selbst gewählte Variablen zu erklären und gegebenenfalls mit den zugehörigen Einheiten anzugeben,
- frühzeitiges Runden zu vermeiden,
- Diagramme oder Skizzen zu beschriften.

So ändern Sie Ihre Antwort bei Aufgaben zum Ankreuzen:

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

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

$1 + 1 = 3$	<input type="checkbox"/>
$2 + 2 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$3 + 3 = 5$	<input type="checkbox"/>
$4 + 4 = 4$	<input type="checkbox"/>
$5 + 5 = 9$	<input checked="" type="checkbox"/>

So wählen Sie eine bereits übermalte Antwort:

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

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

$1 + 1 = 3$	<input type="checkbox"/>
$2 + 2 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$3 + 3 = 5$	<input type="checkbox"/>
$4 + 4 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/>
$5 + 5 = 9$	<input type="checkbox"/>

Beurteilungsschlüssel

erreichte Punkte	Note
37–42 Punkte	Sehr gut
31–36,5 Punkte	Gut
25–30,5 Punkte	Befriedigend
20–24,5 Punkte	Genügend
0–19,5 Punkte	Nicht genügend

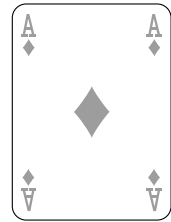
Viel Erfolg!

Bitte umblättern.

Aufgabe 1

Karo

Das Karo ist ein Symbol, das zum Beispiel auf Spielkarten vorkommt.

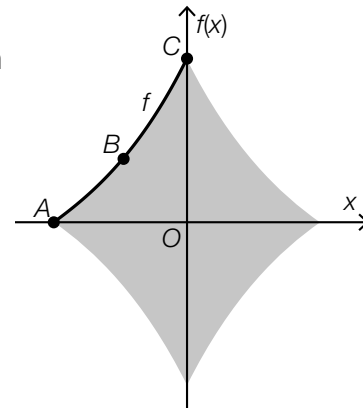


- a) In der nebenstehenden Abbildung ist ein Karo als graue Fläche dargestellt. Die Begrenzungslinie der Fläche zwischen den Punkten A und C wird mithilfe der Funktion f modelliert.

Die Funktion f ist eine Polynomfunktion 3. Grades mit $f(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$.

Der Graph von f verläuft durch die Punkte $A = (-4, 2|0)$, $B = (-2|2)$ und $C = (0|5,2)$.

Die Steigung der Tangente an den Graphen der Funktion f im Punkt B beträgt $1,2$.



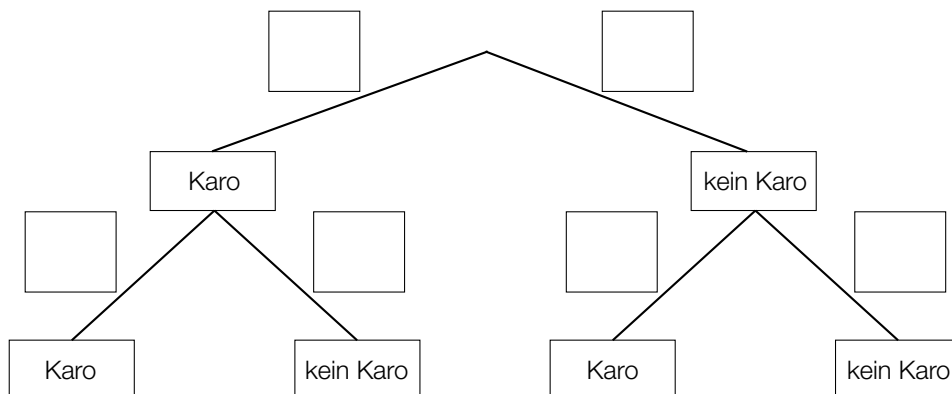
- 1) Erstellen Sie mithilfe dieser Informationen ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten a , b , c und d . [0/1½/1 P.]

- 2) Berechnen Sie a , b , c und d . [0/1 P.]

- b) Ein Kartenspiel besteht aus 52 Karten. Auf 13 dieser Karten ist ein Karo abgebildet, auf allen anderen nicht.

Markus zieht nach dem Zufallsprinzip und ohne Zurücklegen 2 Karten aus diesem Kartenspiel.

- 1) Vervollständigen Sie das nachstehende Baumdiagramm mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. [0/1 P.]



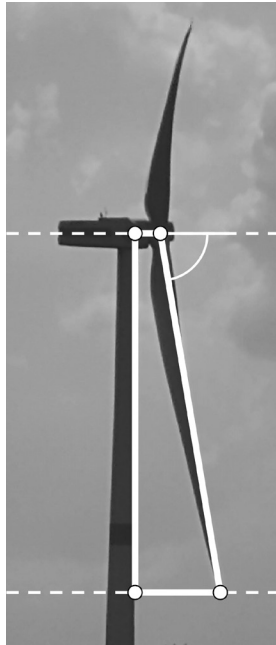
- 2) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass auf mindestens 1 der 2 gezogenen Karten ein Karo abgebildet ist. [0/1 P.]

Aufgabe 2

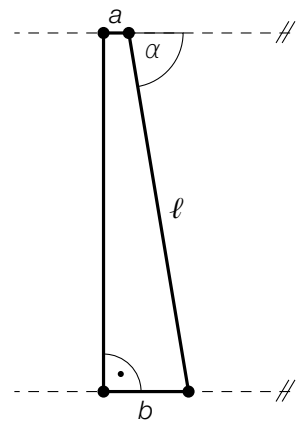
Windparks

Windenergie kann zur Gewinnung von elektrischer Energie genutzt werden.

- a) Der Rotor einer Windkraftanlage besteht unter anderem aus Rotorblättern. Der Mittelpunkt des Rotors hat die horizontale Entfernung a vom Turm der Windkraftanlage. Die Spitze eines Rotorblatts hat die horizontale Entfernung b vom Turm der Windkraftanlage. Die Spitze eines Rotorblatts hat die Entfernung ℓ vom Mittelpunkt des Rotors.



Bildquelle: BMBWF



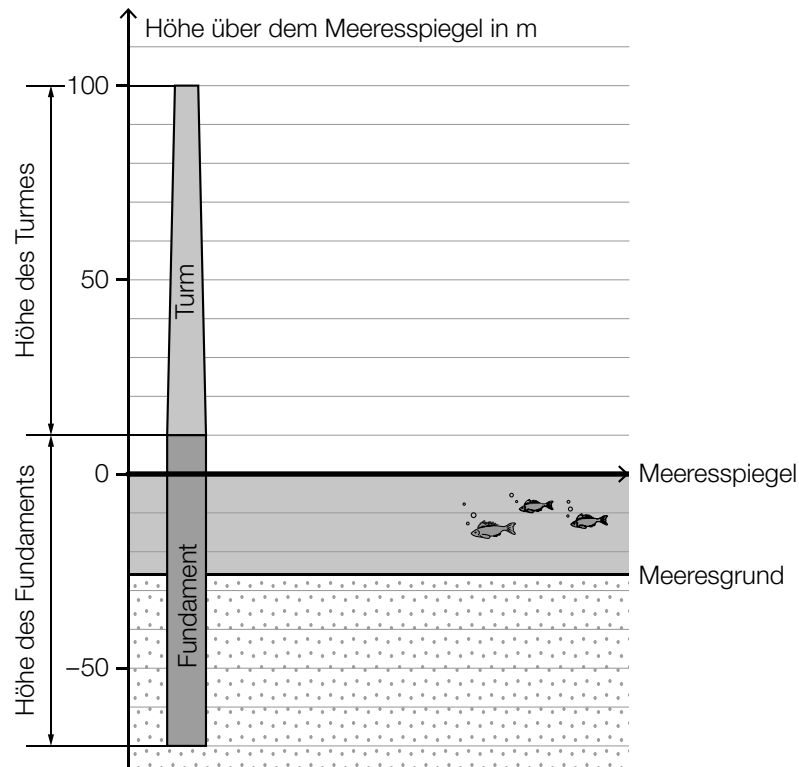
- 1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von b auf. Verwenden Sie dabei a , ℓ und α .

$$b = \underline{\hspace{10cm}} \quad [0/1 P.]$$

Für eine bestimmte Windkraftanlage gilt:
 $a = 3 \text{ m}$, $b = 13 \text{ m}$, $\ell = 60 \text{ m}$

- 2) Berechnen Sie den Winkel α . [0/1 P.]

- b) Offshore-Windparks werden auf dem Meer in Küstennähe errichtet.
In einer Broschüre über einen Offshore-Windpark ist die nachstehende Skizze abgebildet.

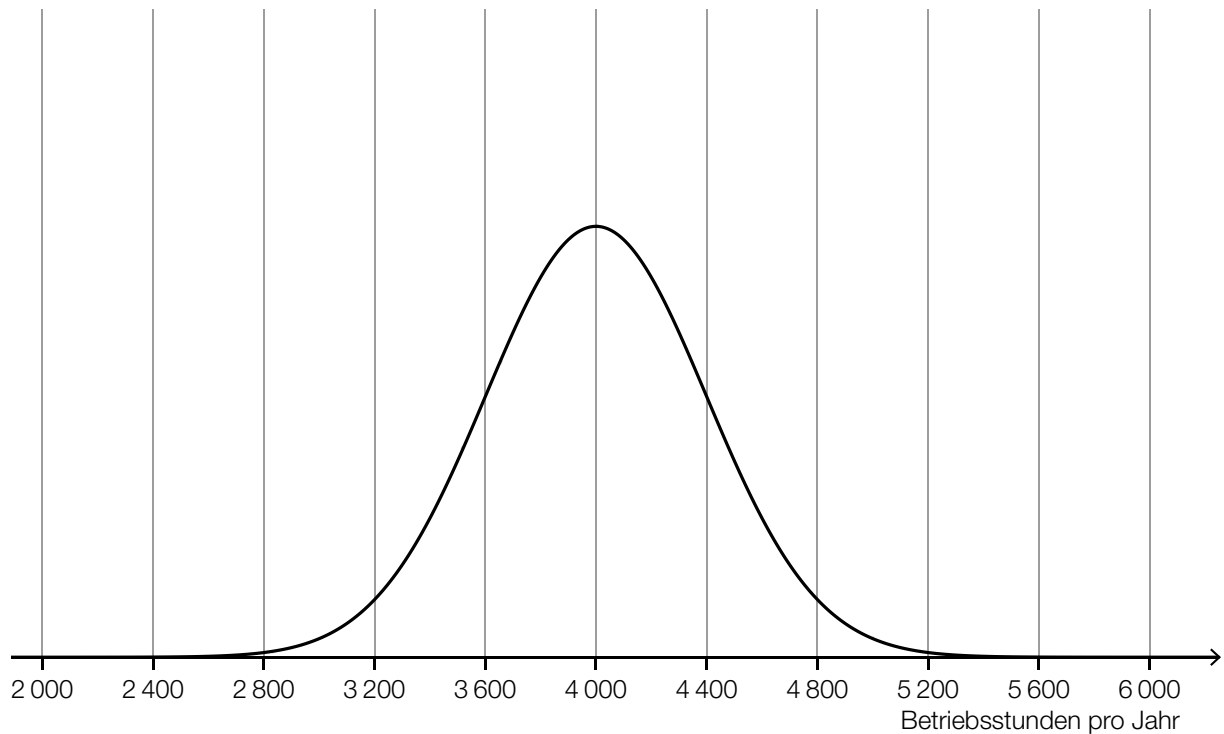


- 1) Kreuzen Sie die auf die obige Skizze zutreffende Aussage an. (Die Prozent-Angaben sind auf ganze Zahlen gerundet.) [1 aus 5] [0/1 P.]

Rund 33 % der Höhe des Fundaments befinden sich über dem Meeresspiegel.	<input type="checkbox"/>
Rund 91 % der Höhe des Fundaments befinden sich unterhalb des Meeresgrunds.	<input type="checkbox"/>
Rund 53 % der Gesamthöhe (Fundament und Turm) entsprechen der Turmhöhe.	<input type="checkbox"/>
Rund 27 % der Gesamthöhe (Fundament und Turm) befinden sich über dem Meeresspiegel.	<input type="checkbox"/>
Rund 51 % der Höhe des Fundaments befinden sich zwischen Meeresgrund und Meeresspiegel.	<input type="checkbox"/>

- c) Die Betriebsstunden pro Jahr eines bestimmten Offshore-Windparks werden durch die normalverteilte Zufallsvariable X modelliert.

Der Graph der zugehörigen Dichtefunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- 1) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass X einen Wert von mindestens 4 400 Betriebsstunden pro Jahr annimmt. [0/1 P.]

Die Betriebsstunden pro Jahr eines anderen Windparks werden durch die normalverteilte Zufallsvariable Y modelliert.

Der Erwartungswert von Y beträgt 3 200 Betriebsstunden pro Jahr.

Die Standardabweichung von Y ist größer als die Standardabweichung von X .

- 2) Skizzieren Sie in der obigen Abbildung einen möglichen Verlauf des Graphen der Dichtefunktion von Y . [0/1 P.]

Aufgabe 3

Tomaten

- a) In der nachstehenden Tabelle sind die Erntemengen an Tomaten in Österreich für einige ausgewählte Jahre angegeben.

Jahr	Erntemenge in Kilotonnen
2002	29,9
2005	35,3
2014	57,3

- 1) Zeigen Sie mithilfe des Differenzenquotienten, dass zwischen der Zeit und der Erntemenge kein linearer Zusammenhang besteht. [0/1 P.]

- b) Weltweit wurden im Jahr 2018 bei einer Anbaufläche von 47 625 km² insgesamt rund 182 Megatonnen Tomaten geerntet.

In den Niederlanden wurden im Jahr 2018 durchschnittlich 51 kg Tomaten pro m² Anbaufläche geerntet.

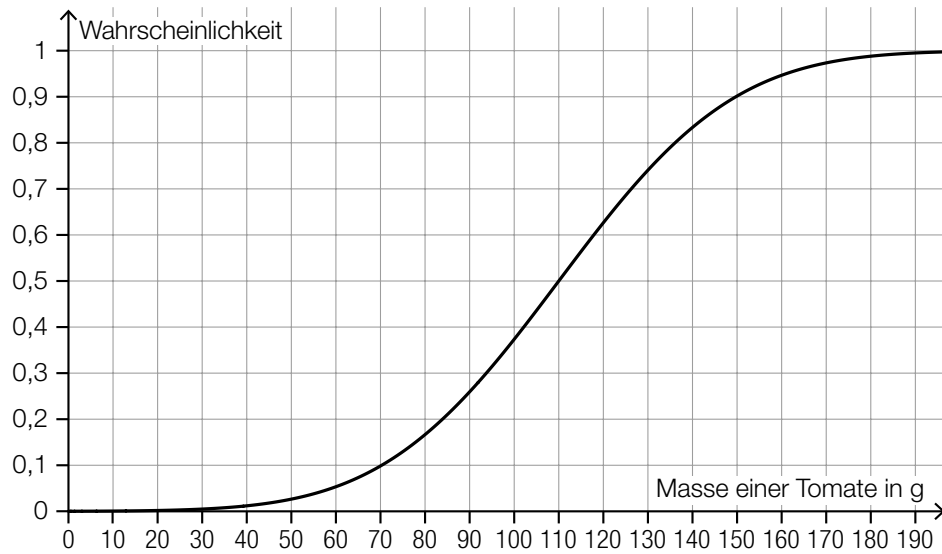
Daniel behauptet:

„Im Jahr 2018 betrug die durchschnittliche Erntemenge pro m² Anbaufläche in den Niederlanden mehr als das 10-Fache der weltweiten durchschnittlichen Erntemenge pro m² Anbaufläche.“

- 1) Überprüfen Sie nachweislich, ob Daniels Behauptung richtig ist. [0/1 P.]

c) Die Zufallsvariable X beschreibt die Masse einer Tomate einer bestimmten Sorte in g.

Die zugehörige Verteilungsfunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



1) Tragen Sie die fehlende Zahl in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

$$P(X \geq \boxed{}) = 0,2$$

[0/1 P.]

d) Für Saatgut von Tomaten einer bestimmten Sorte gilt: Jedes einzelne Korn dieses Saatguts keimt unabhängig von den anderen Körnern mit einer Wahrscheinlichkeit von 93 %.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Zufallsstichprobe von 100 Körnern dieses Saatguts höchstens 88 Körner keimen.

[0/1 P.]

- e) Zur Berechnung der für den Anbau von Nutzpflanzen benötigten Masse an Saatgut kann die nachstehende Formel verwendet werden.

$$A = \frac{T \cdot N}{K}$$

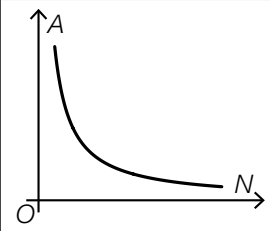
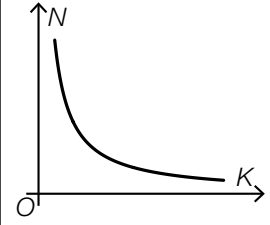
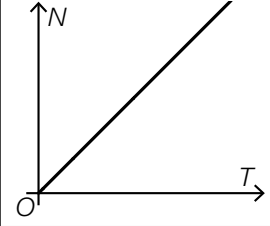
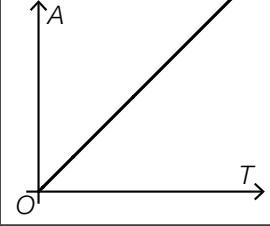
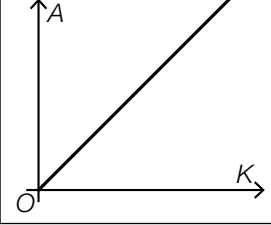
A ... benötigte Masse an Saatgut

T ... Masse eines Kornes des Saatguts

N ... Anzahl der gekeimten Pflanzen

$K > 0$... Keimfähigkeit

- 1) Kreuzen Sie denjenigen Graphen an, der die Abhängigkeit zwischen zwei Größen in dieser Formel richtig darstellt. (Die jeweils nicht angegebenen Größen werden als konstant angenommen.) [1 aus 5] [0/1 P.]

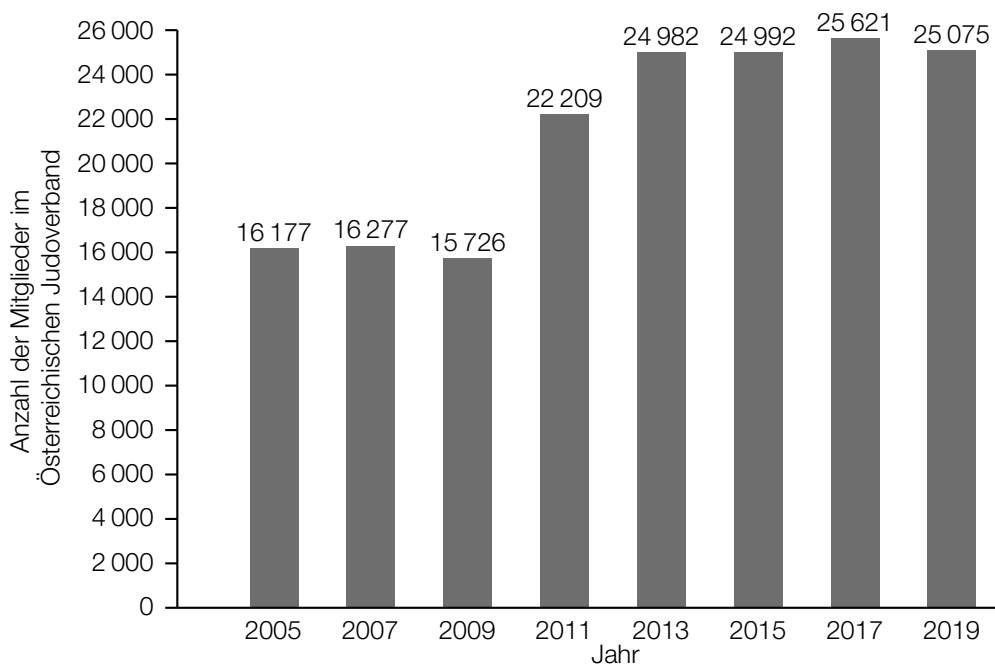
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 4

Judo

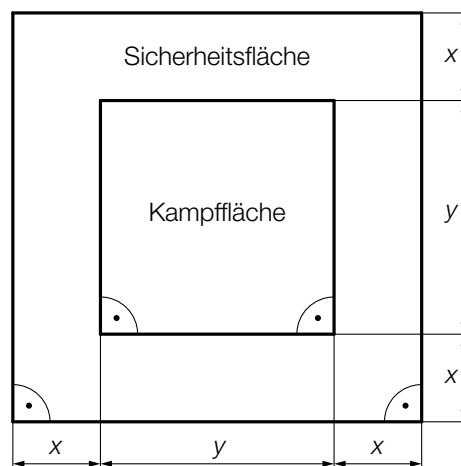
Judo ist eine japanische Kampfsportart.

- a) Im nachstehenden Diagramm ist für einige ausgewählte Jahre die Anzahl der Mitglieder im Österreichischen Judoverband jeweils zum Jahresende dargestellt.



- 1) Berechnen Sie die Spannweite der Anzahl der Mitglieder im Österreichischen Judoverband für die angegebenen Jahre. [0/1 P.]

- b) In der nachstehenden Abbildung ist die benötigte quadratische Fläche für einen Judowettkampf dargestellt.



- 1) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung diejenige Fläche, deren Inhalt A mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$$A = (2 \cdot x + y)^2 - y^2$$

[0/1 P.]

Aufgabe 5

Speiseeis

- a) Bei einem Eisstand wird Speiseeis in zwei Portionsgrößen verkauft: Mini-Portionen mit 1 Eiskugel und Normal-Portionen mit 3 Eiskugeln.

Eine Mini-Portion kostet € 1,50.

Eine Normal-Portion kostet € 4.

An einem bestimmten Tag werden € 1.020 eingenommen und insgesamt 720 Eiskugeln verkauft.

- 1) Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Anzahl x der verkauften Mini-Portionen und der Anzahl y der verkauften Normal-Portionen. [0/1½/1 P.]

- b) Ein Becher mit Speiseeis wird aus der Kühlvitrine entnommen. Die Temperatur des Speiseeises in Abhängigkeit von der Zeit kann modellhaft durch die Funktion T beschrieben werden.

$$T(t) = -35 \cdot e^{-0,03 \cdot t} + 25$$

t ... Zeit in min mit $t = 0$ für den Zeitpunkt der Entnahme aus der Kühlvitrine

$T(t)$... Temperatur des Speiseeises zur Zeit t in °C

- 1) Tragen Sie im nachstehenden Satz die fehlende Zahl ein.

Die Temperatur des Speiseeises bei der Entnahme aus der Kühlvitrine beträgt _____ °C.
[0/1 P.]

Das gefrorene Speiseeis schmilzt ab einer Temperatur von 0 °C.

- 2) Ermitteln Sie denjenigen Zeitpunkt, ab dem das gefrorene Speiseeis schmilzt. [0/1 P.]

- c) Bei der Herstellung von Speiseeis wird die Eismasse zu Beginn langsam abgekühlt. Dieser Abkühlvorgang kann durch die Exponentialfunktion f mit einer Halbwertszeit von 4 h beschrieben werden.

$$f(t) = c \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

t ... Zeit in h mit $t = 0$ für den Beginn des Abkühlvorgangs

$f(t)$... Temperatur der Eismasse zur Zeit t in °C

c, λ ... positive Parameter

- 1) Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

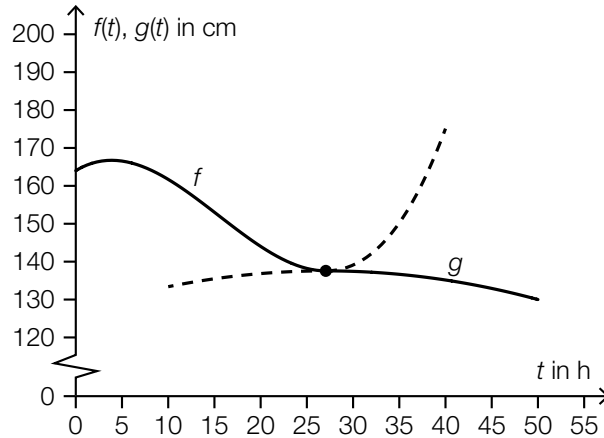
[0/1 P.]

$f(2) \approx 0,25 \cdot c$	<input type="checkbox"/>
$f(2) \approx 0,33 \cdot c$	<input type="checkbox"/>
$f(2) \approx 0,50 \cdot c$	<input type="checkbox"/>
$f(2) \approx 0,71 \cdot c$	<input type="checkbox"/>
$f(2) \approx 2,00 \cdot c$	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 6

Wasserstand

Zur Beschreibung des zeitlichen Verlaufs des gemessenen Wasserstands eines Flusses werden die Polynomfunktion 3. Grades f und die quadratische Funktion g verwendet (siehe nachstehende Abbildung).



t ... Zeit in h mit $t = 0$ für den Beginn der Messung

$f(t)$... Wasserstand zum Zeitpunkt t in cm mit $0 \leq t \leq 27,1$

$g(t)$... Wasserstand zum Zeitpunkt t in cm mit $27,1 \leq t \leq 50$

a) Es gilt: $f(t) = 0,00469 \cdot t^3 - 0,218 \cdot t^2 + 1,48 \cdot t + 164$

- 1) Berechnen Sie den Zeitpunkt t_1 , zu dem der Wasserstand um 10 % niedriger als zu Beginn der Messung ist. [0/1 P.]
- 2) Berechnen Sie die momentane Änderungsrate des Wasserstands 10 h nach Beginn der Messung. Geben Sie das Ergebnis mit der zugehörigen Einheit an. [0/½/1 P.]

Zum Zeitpunkt t_2 gilt: $f'(t_2) = \frac{f(20) - f(0)}{20 - 0}$

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

Zum Zeitpunkt t_2 ist ① gleich groß wie ② im Intervall $[0; 20]$.

①	
die prozentuelle Änderung des Wasserstands seit Beginn der Messung	<input type="checkbox"/>
die momentane Änderungsrate des Wasserstands	<input type="checkbox"/>
der Wasserstand	<input type="checkbox"/>

②	
die mittlere Änderungsrate des Wasserstands	<input type="checkbox"/>
die absolute Änderung des Wasserstands	<input type="checkbox"/>
die relative Änderung des Wasserstands	<input type="checkbox"/>

b) Man betrachtet die Polynomfunktion 3. Grades f und die quadratische Funktion g als Funktionen mit dem Definitionsbereich \mathbb{R} .

- 1) Ordnen Sie den beiden Satzanfängen jeweils eine Fortsetzung aus A bis D so zu, dass zutreffende Aussagen entstehen. [0/1½/1 P.]

f	
g	

A	hat 2 Wendepunkte.
B	hat genau 1 Extremstelle.
C	ist im gesamten Definitionsbereich positiv gekrümmt.
D	nimmt beliebig große Funktionswerte an.

Aufgabe 7 (Teil B)

Bärenwald Arbesbach

In der Gemeinde Arbesbach im Waldviertel wurde von einem Tierschutzverein eine Auffangstation für Bären errichtet.

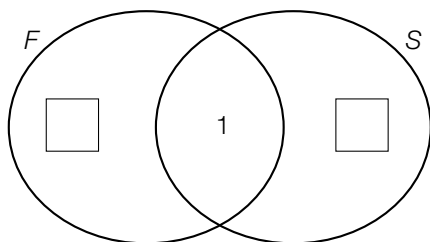
- a) In der nachstehenden Tabelle sind die jährlichen Futterkosten pro Bär für das Jahr 2008 angegeben.

Futtermittel	jährliche Futterkosten pro Bär in Euro	Futterspende
Obst	1 960	nein
Gemüse	1 070	nein
Brot	270	nein
Essensreste	200	ja
Walnüsse	keine	ja
Honig	keine	ja
Sonstiges	937	nein

Im Jahr 2008 wurden im Bärenwald 6 Bären versorgt. Das Jahr 2008 war ein Schaltjahr mit 366 Tagen.

- 1) Berechnen Sie die täglichen Futterkosten im Jahr 2008 für diese 6 Bären. [0/1 P.]

Im nachstehenden Venn-Diagramm sind die Mengen F und S dargestellt.



F ... Menge der Futtermittel, die Futterkosten verursacht haben

S ... Menge der Futtermittel, die als Futterspende abgegeben wurden

- 2) Geben Sie dasjenige Futtermittel an, das im Bereich $F \cap S$ liegt. [0/1 P.]
- 3) Tragen Sie die zwei fehlenden Anzahlen der Elemente (von $F \setminus S$ und $S \setminus F$) in die dafür vorgesehenen Kästchen ein. [0/1 P.]

- b) Im Bärenwald Arbesbach steht eine Tafel mit Informationen über die Vermehrung von Streunerkatzen. Auf dieser Tafel findet man folgende Angaben:

Jahr n	Anzahl der Streunerkatzen im Jahr n
1	2
2	12
3	66
4	382
6	12 680

Die zeitliche Entwicklung der Anzahl der Streunerkatzen kann als Folge (a_n) aufgefasst werden.

- 1) Zeigen Sie, dass es sich bei (a_n) nicht um eine geometrische Folge handelt. [0/1 P.]

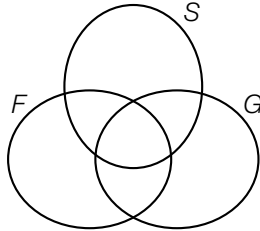
In einem einfachen Modell soll die Vermehrung von Streunerkatzen dennoch näherungsweise durch eine geometrische Folge beschrieben werden. Diese geometrische Folge wird mit (b_n) bezeichnet.

- 2) Erstellen Sie nur mithilfe der Folgenglieder $b_1 = 2$ und $b_4 = 382$ ein explizites Bildungsgesetz der geometrischen Folge (b_n) . [0/1 P.]
- 3) Zeigen Sie, dass b_6 um weniger als 1 % (von a_6) kleiner als a_6 ist. [0/1 P.]

Aufgabe 8 (Teil B)

Wohnungen

- a) Tanja und Moritz suchen eine gemeinsame Wohnung. Sie teilen die gefundenen Wohnungen nach 3 Kriterien ein.



F ... Menge der Wohnungen mit einem Fenster im Badezimmer
 S ... Menge der Wohnungen mit zwei Schlafzimmern
 G ... Menge der Wohnungen mit einem Garten

Tanja wünscht sich eine Wohnung, die sowohl zwei Schlafzimmer als auch ein Fenster im Badezimmer als auch einen Garten hat.

Die Menge der Wohnungen, die Tanjas Wünschen entsprechen, wird mit T bezeichnet.

- 1) Geben Sie T in Mengensymbolik an. Verwenden Sie dabei F , S und G .

$$T = \underline{\hspace{10em}}$$

[0/1 P.]

Moritz wünscht sich eine Wohnung aus der folgenden Menge:

$$M = G \setminus (S \cap F)$$

- 2) Markieren Sie die Menge M in der obigen Abbildung.

[0/1 P.]

- b) Tarek beobachtet die Wertsteigerung seiner Wohnung im Zeitraum von 2014 bis 2020.

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wert der Wohnung in tausend Euro	153	155	158	163	170	171	180

Tarek nimmt an, dass sich die zeitliche Entwicklung des Wertes seiner Wohnung näherungsweise durch die quadratische Funktion W beschreiben lässt.

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2014

$W(t)$... Wert der Wohnung zur Zeit t in tausend Euro

- 1) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der quadratischen Funktion W auf.

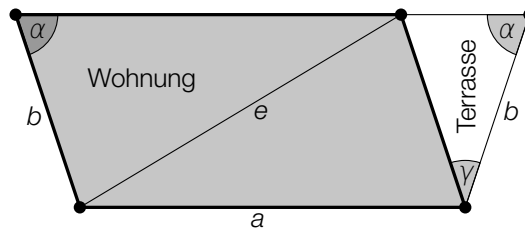
[0/1 P.]

Tarek plant, seine Wohnung im Jahr 2025 zu verkaufen.

- 2) Berechnen Sie mithilfe der Funktion W den prognostizierten Wert der Wohnung im Jahr 2025 in Euro.

[0/1 P.]

- c) Sanja betrachtet den Plan einer Wohnung mit Terrasse. Die Grundfläche dieser Wohnung hat modellhaft die Form eines Parallelogramms (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Stellen Sie mithilfe von α eine Formel zur Berechnung von γ auf.

$$\gamma = \underline{\hspace{10cm}}$$

[0/1 P.]

Der Flächeninhalt der Wohnung und der Flächeninhalt der Terrasse sollen berechnet werden.

- 2) Ordnen Sie der Wohnung und der Terrasse jeweils die zutreffende Formel zur Berechnung ihres Flächeninhalts aus A bis D zu. [0/1 P.]

Wohnung	
Terrasse	

A	$A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot b \cdot \sin(\gamma)$
B	$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin(\alpha)$
C	$A = b \cdot b \cdot \sin(\alpha - \gamma)$
D	$A = a \cdot b \cdot \sin(180^\circ - \alpha)$

- 3) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung einen Winkel ω , der durch den nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$$\omega = \arcsin\left(\frac{\sin(\alpha) \cdot b}{e}\right)$$

[0/1 P.]

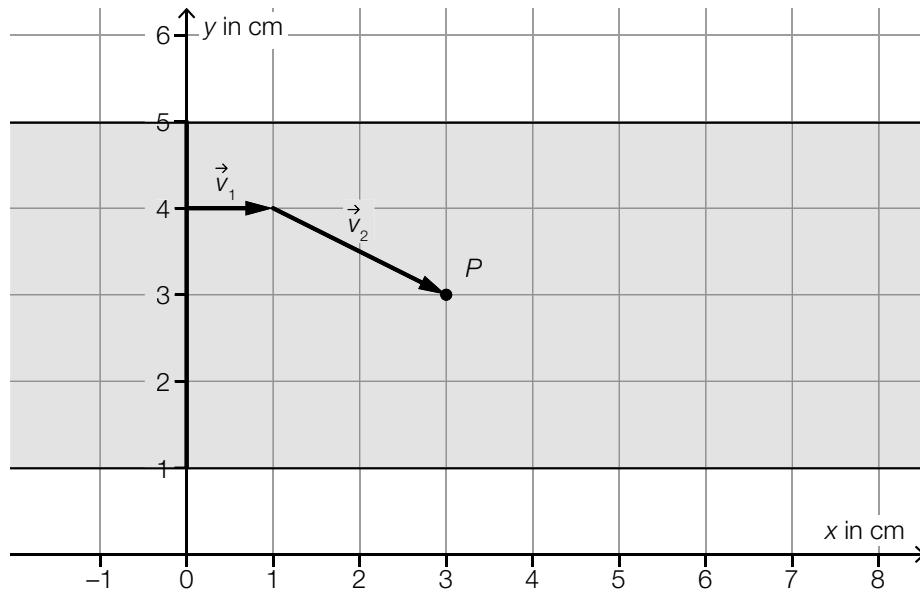
Aufgabe 9 (Teil B)

Vektorrennen

Beim Spiel *Vektorrennen* zeichnen die Spieler/innen Pfeile auf einer Rennstrecke in einem Koordinatensystem ein.

Diese Pfeile stellen die Bewegung ihres Fahrzeugs dar.

- a) In der nachstehenden Abbildung sind die ersten zwei Bewegungen des Fahrzeugs von Martin auf einer bestimmten Rennstrecke dargestellt.



Der Vektor \vec{v}_2 ist in der obigen Abbildung als Pfeil dargestellt.

- 1) Tragen Sie die fehlenden Zahlen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$$\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} \boxed{} \\ \boxed{} \end{pmatrix}$$

[0/1 P.]

- 2) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Vektor $\vec{v}_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$ als Pfeil ausgehend vom Punkt P ein.

[0/1 P.]

Die Länge der Strecke s ist die Summe der Längen der Vektoren \vec{v}_1 , \vec{v}_2 und \vec{v}_3 .

- 3) Berechnen Sie die Länge der Strecke s .

[0/1 P.]

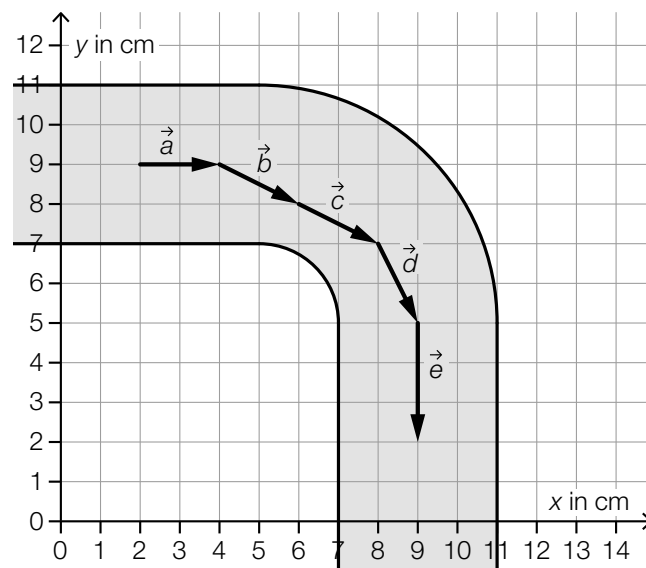
Für einen Winkel α gilt:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{\vec{v}_2 \cdot \vec{v}_3}{|\vec{v}_2| \cdot |\vec{v}_3|}\right)$$

- 4) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung α mit dem Punkt P als Scheitel ein.

[0/1 P.]

- b) In der nachstehenden Abbildung sind die Bewegungen des Fahrzeugs von Emese auf einer anderen Rennstrecke dargestellt.



- 1) Kreuzen Sie die nicht zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

[0/1 P.]

$\vec{c} - \vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	<input type="checkbox"/>
$ \vec{b} = \vec{d} $	<input type="checkbox"/>
$\vec{a} \cdot \vec{e} = 0$	<input type="checkbox"/>
$\vec{a} + \vec{e} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$	<input type="checkbox"/>
$\arccos\left(\frac{\vec{b} \cdot \vec{c}}{ \vec{b} \cdot \vec{c} }\right) = 0^\circ$	<input type="checkbox"/>

