

Name:	
Klasse/Jahrgang:	



Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

11. Mai 2026

# Angewandte Mathematik

## HTL 2

--

## 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.

Als Hilfsmittel dürfen Sie die vom zuständigen Regierungsmitglied für die Klausurarbeit freigegebene Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik verwenden. Weiters ist die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) erlaubt, sofern keine Kommunikation (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) und kein Zugriff auf Eigendaten möglich ist. Um zu gewährleisten, dass ausschließlich eigenständige Leistungen erbracht werden, ist jegliche Verwendung KI-basierter Anwendungen bzw. Software, sowohl online als auch offline, unzulässig.

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!**

## Aufgabe 1

### Pilze

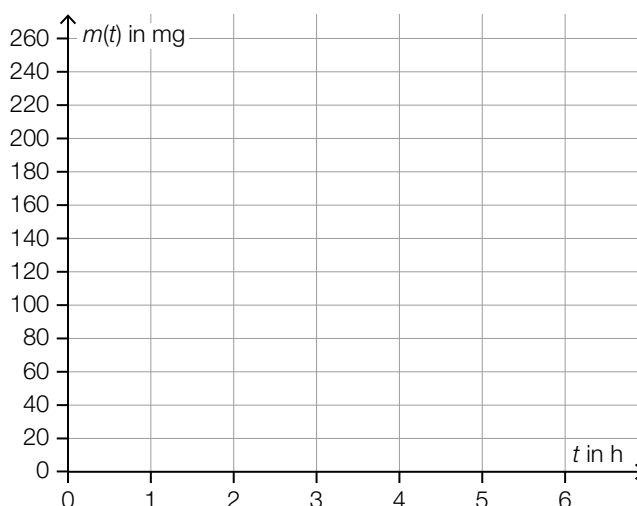
- a) In einem Labor wird das Wachstum von Schimmelpilzen untersucht.  
Bei einem bestimmten Experiment wächst die Masse eines bestimmten Schimmelpilzes mit einer konstanten Verdoppelungszeit von 2 h.  
Die zeitliche Entwicklung der Masse dieses Schimmelpilzes kann durch die Funktion  $m$  beschrieben werden.

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

$m(t)$  ... Masse des Schimmelpilzes zur Zeit  $t$  in mg

6 h nach dem Beginn der Beobachtung beträgt die Masse dieses Schimmelpilzes 240 mg.

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Graphen der Funktion  $m$  im Intervall  $[0; 6]$  ein. [0/1 P.]



- b) Schleimpilze wachsen unter anderem auf abgestorbenem Holz.

In einem Labor wird das Wachstum eines bestimmten Schleimpilzes untersucht. Die zeitliche Entwicklung der von diesem Schleimpilz bedeckten Fläche kann durch die Funktion  $A$  beschrieben werden.

$$A(t) = 408 - 211 \cdot e^{-0,38 \cdot t}$$

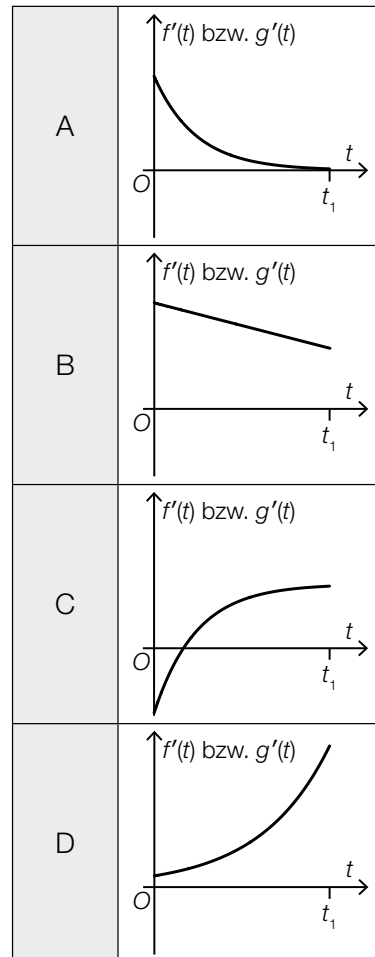
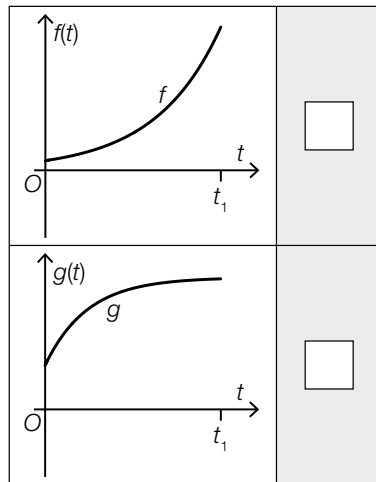
$t$  ... Zeit in h mit  $t = 0$  für den Beginn der Beobachtung

$A(t)$  ... von diesem Schleimpilz bedeckte Fläche zur Zeit  $t$  in  $\text{cm}^2$

- 1) Berechnen Sie denjenigen Zeitpunkt, zu dem dieser Schleimpilz erstmals eine Fläche von  $350 \text{ cm}^2$  bedeckt. [0/1 P.]

c) Die zeitliche Entwicklung der Masse von zwei bestimmten Pilzen unterschiedlicher Art kann durch die Funktionen  $f$  und  $g$  modelliert werden. In den unten stehenden Abbildungen sind die Funktionsgraphen jeweils im gleichen Intervall  $[0; t_1]$  dargestellt.

1) Ordnen Sie den Graphen von  $f$  und  $g$  jeweils den Graphen der zugehörigen Ableitungsfunktion  $f'$  bzw.  $g'$  aus A bis D zu. [0/½/1 P.]



- d) Pilzarten, die durch Aktivitäten des Menschen in ein Gebiet gelangt sind, in dem sie zuvor nicht heimisch waren, werden als *Neomyceten* bezeichnet.

Für die Schweiz wurden folgende Daten erhoben:

Jahr	1910	2021
Anzahl der in der Schweiz bisher nachgewiesenen Neomyceten	50	298

Die Anzahl der in der Schweiz bisher nachgewiesenen Neomyceten kann näherungsweise durch die Funktion  $N$  beschrieben werden.

$$N(t) = N_0 \cdot a^t$$

$t$  ... Zeit in Jahren mit  $t = 0$  für das Jahr 1910

$N(t)$  ... Anzahl der in der Schweiz bis zum Zeitpunkt  $t$  nachgewiesenen Neomyceten

$N_0$  ... Anzahl der in der Schweiz bis zum Zeitpunkt  $t = 0$  nachgewiesenen Neomyceten

$a$  ... Parameter

- 1) Ermitteln Sie  $a$ .

[0/1 P.]

Für einen anderen Zeitraum kann die Anzahl der bisher nachgewiesenen Neomyceten durch die Funktion  $f$  modelliert werden.

$$f(t) = f_0 \cdot 1,025^t$$

$t$  ... Zeit in Jahren

$f(t)$  ... Anzahl der bis zum Zeitpunkt  $t$  nachgewiesenen Neomyceten

$f_0$  ... Anzahl der bis zum Zeitpunkt  $t = 0$  nachgewiesenen Neomyceten ( $f_0 > 0$ )

- 2) Interpretieren Sie die Zahl 1,025 im gegebenen Sachzusammenhang.

[0/1 P.]

## Aufgabe 2

### Deepfakes

Deepfakes sind realistisch wirkende Fotos oder Videos, die mittels künstlicher Intelligenz erstellt worden sind. Im Rahmen verschiedener Experimente wird überprüft, ob Testpersonen reale Fotos bzw. Videos von Deepfakes unterscheiden und richtig einstufen können.

- a) Beim ersten Experiment wird angenommen, dass die Testperson A die vorgelegten Fotos unabhängig voneinander mit einer Wahrscheinlichkeit von jeweils 48 % richtig einstufen kann.

Der Testperson A werden 10 Fotos zum Einstufen vorgelegt.

- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Testperson A von diesen 10 vorgelegten Fotos mindestens die Hälfte richtig einstuft. [0/1 P.]

Insgesamt werden der Testperson A 125 Fotos vorgelegt. Die Anzahl der dabei richtig eingestufteten Fotos kann durch die Zufallsvariable  $X$  modelliert werden.

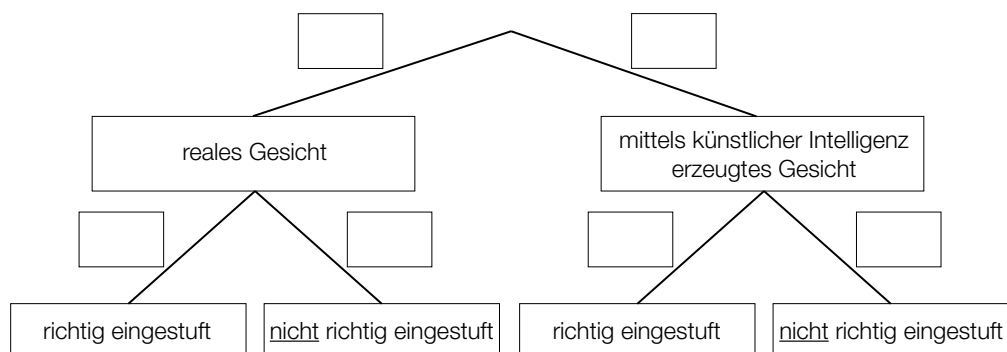
- 2) Berechnen Sie den Erwartungswert von  $X$ . [0/1 P.]

- b) Beim zweiten Experiment werden 400 Fotos realer Gesichter und 400 Fotos von Gesichtern, die mittels künstlicher Intelligenz erzeugt worden sind, verwendet.

Der Testperson B wird aus diesen insgesamt 800 Fotos 1 nach dem Zufallsprinzip ausgewähltes Foto vorgelegt. Im Anschluss daran wird dieses Foto eingestuft.

Die Testperson B kann jedes vorgelegte Foto mit einer Wahrscheinlichkeit von 59 % richtig einstufen.

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



- c) Beim dritten Experiment werden der Testperson C hintereinander zuerst 1 reales Video und danach 1 Deepfake-Video gezeigt. Die Testperson C stuft die gezeigten Videos danach als reales Video oder als Deepfake-Video ein.

Die Wahrscheinlichkeit, dass das gezeigte reale Video richtig eingestuft wird, beträgt 59,4 %.

Die Wahrscheinlichkeit, dass das gezeigte Deepfake-Video richtig eingestuft wird, beträgt 54,6 %.

- 1) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die passende Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. [0/1 P.]

Beide gezeigten Videos werden richtig eingestuft.	<input type="checkbox"/>
Beide gezeigten Videos werden als reale Videos eingestuft.	<input type="checkbox"/>

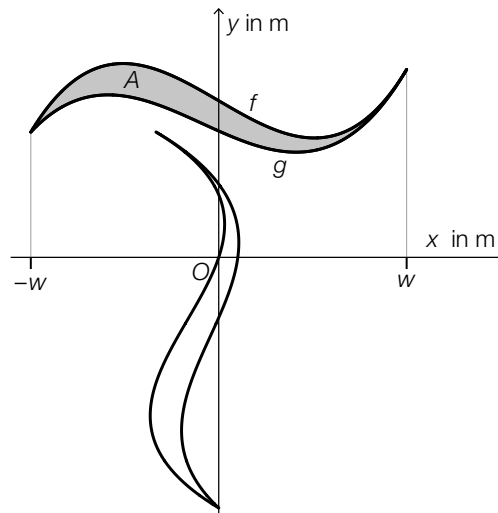
A	$0,594 \cdot 0,546$
B	$0,454 \cdot 0,406$
C	$0,594 \cdot 0,454$
D	$0,546 \cdot 0,406$

## Aufgabe 3

### Teesalon

Für einen Teesalon wurde ein Logo entworfen, das in verschiedenen Größen verwendet wird.

a) Das Logo soll auf ein Schaufenster gemalt werden.



Die grau markierte Fläche wird durch die Graphen der Polynomfunktionen  $f$  und  $g$  begrenzt.

1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts  $A$  der grau markierten Fläche auf. Verwenden Sie dabei  $f$ ,  $g$  und  $w$ .

$A =$

[0/1 P.]

Es gilt:

$$f(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x + c$$

$$g(x) = p \cdot x^3 + q \cdot x^2 + r \cdot x + s$$

2) Tragen Sie die fehlenden Zeichen („<“, „=“ oder „>“) in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$$c \quad \square \quad s$$

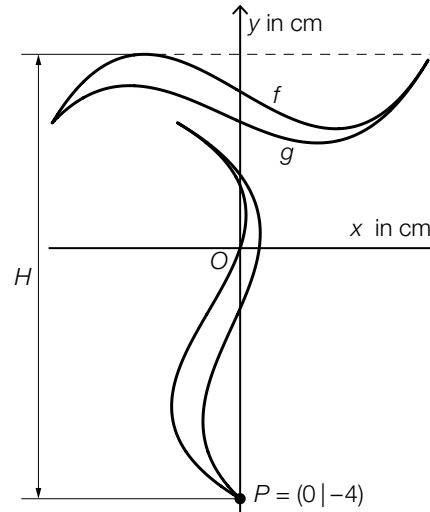
$$p \quad \square \quad 0$$

[0/½/1 P.]

b) Das Logo soll auf Teebecher gedruckt werden.

Es gilt:

$$f(x) = \frac{1}{12} \cdot (x^3 - 7 \cdot x + 30) \quad \text{mit} \quad -3 \leq x \leq 3$$



1) Berechnen Sie die gesamte Höhe  $H$  des Logos.

[0/1 P.]

Im Teesalon werden zylinderförmige Teebecher in zwei verschiedenen Größen – klein und groß – verwendet. Ein kleiner Teebecher hat den Radius  $r$  und die Höhe  $h$ .

Der Radius eines großen Teebechers ist um 20 % größer als der Radius  $r$  eines kleinen Teebechers.

Die Höhe eines großen Teebechers ist um 10 % größer als die Höhe  $h$  eines kleinen Teebechers.

2) Ermitteln Sie, um wie viel Prozent das Volumen eines großen Teebechers größer ist als das Volumen eines kleinen Teebechers.

[0/1 P.]

## Aufgabe 4

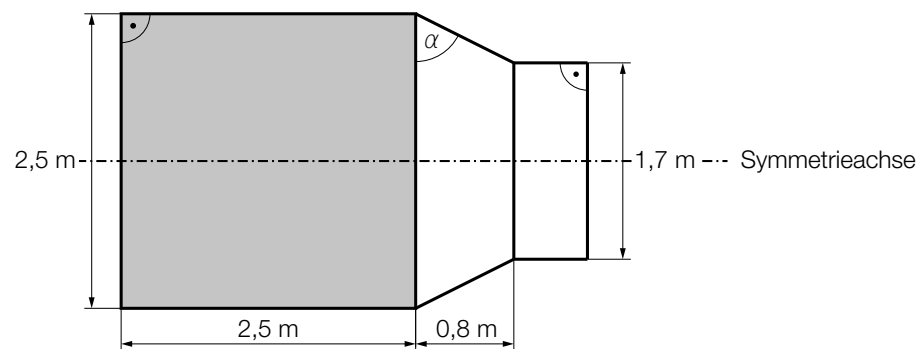
### Haunold

Das *Riesenreich Haunold* in Innichen (Südtirol) bietet zahlreiche Attraktionen für Familien mit Kindern.

- a) Der Sage nach hat der Riese Haunold jeden Tag ein Fass Wein getrunken. In der nachstehenden Abbildung ist dieses Fass in der Ansicht von der Seite dargestellt.



Bildquelle: BMB



- 1) Berechnen Sie den in der obigen Abbildung eingezeichneten Winkel  $\alpha$ . [0/1 P.]

Mithilfe der Abmessungen des in der obigen Abbildung grau markierten Bereichs kann das Volumen eines Teils des Fasses berechnet werden. Dieser Teil des Fasses entspricht einem Drehzylinder mit einem Volumen von rund  $12,3 \text{ m}^3$ .

- 2) Kreuzen Sie den besten Schätzwert für das Volumen des gesamten Fasses an. [1 aus 5]  
[0/1 P.]

16,5 L	<input type="checkbox"/>
16500 m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>
16,5 · 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>
16,5 hl	<input type="checkbox"/>
16500 L	<input type="checkbox"/>

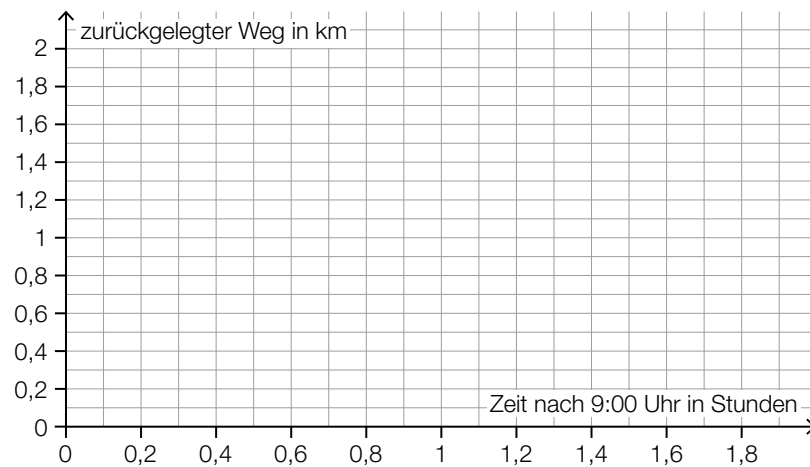
- b) Zum Spaziergang, der durch das Riesenreich führt, sind folgende Informationen auf einem Hinweisschild angegeben:

Länge des Spaziergangs	2 km
Gehzeit mit Pausen	90 min

Luca und Florin starten den Spaziergang um 9:00 Uhr. Für die erste Hälfte des Weges benötigen sie 30 min. Dann machen sie eine 30-minütige Pause. Anschließend gehen sie ohne Pause weiter. Insgesamt benötigen sie die vorgesehenen 90 min für den Spaziergang. Es wird modellhaft angenommen, dass Luca und Florin mit konstanter Geschwindigkeit gehen.

Andrea und Chris starten den Spaziergang um 9:30 Uhr. Sie machen keine Pause und gehen mit einer konstanten Geschwindigkeit von 3 km/h.

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem die Graphen der beiden zugehörigen Weg-Zeit-Funktionen ein. [0/½/1 P.]



## Aufgabe 5

### Fußball-WM der Frauen

- a) In der nachstehenden Tabelle sind die Zuschauerzahlen in den Stadien für jede Fußball-WM der Frauen von 1999 bis 2023 (gerundet auf Tausender) angegeben.

Jahr	1999	2003	2007	2011	2015	2019	2023
Zuschauerzahl in Millionen	1,214	0,680	1,191	0,846	1,354	1,131	1,978

- 1) Berechnen Sie die Standardabweichung der Zuschauerzahlen der obigen Tabelle.

Standardabweichung: \_\_\_\_\_ Millionen [0/1 P.]

- 2) Kreuzen Sie die auf diese Zuschauerzahlen nicht zutreffende Aussage an. [1 aus 5] [0/1 P.]

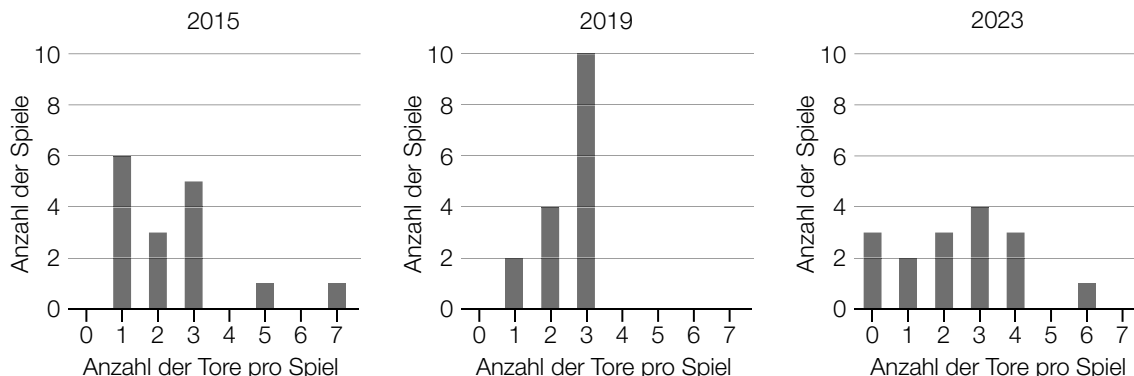
Das arithmetische Mittel beträgt mehr als 1 Million.	<input type="checkbox"/>
Der Median beträgt 1,191 Millionen.	<input type="checkbox"/>
Wird die Zuschauerzahl des Jahres 1999 weggelassen, vergrößert sich der Median.	<input type="checkbox"/>
Die Spannweite beträgt mehr als 1 Million.	<input type="checkbox"/>
Wird die Zuschauerzahl des Jahres 2023 weggelassen, verkleinert sich die Spannweite.	<input type="checkbox"/>

- b) Die Preisgelder für die ersten drei Plätze bei der Fußball-WM der Frauen 2023 betragen insgesamt 24,75 Millionen US-Dollar. Das Preisgeld  $x$  für den 1. Platz war um 40 % höher als das Preisgeld  $y$  für den 2. Platz. Das Preisgeld  $y$  für den 2. Platz war um 750.000 US-Dollar höher als das Preisgeld  $z$  für den 3. Platz.

- 1) Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Preisgelder für die ersten drei Plätze. [0/1/2/1 P.]

c) Seit dem Jahr 2015 besteht die Finalrunde einer Fußball-WM der Frauen aus 16 Spielen.

In den nachstehenden Säulendiagrammen ist für die Finalrunden der Fußball-WM der Frauen der Jahre 2015, 2019 und 2023 die jeweilige Anzahl der erzielten Tore pro Spiel (ohne Elfmeterschießen) dargestellt.



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

Für die Finalrunde der Fußball-WM der Frauen des Jahres           ①           gilt:  
          ②          

①	
2015	<input type="checkbox"/>
2019	<input type="checkbox"/>
2023	<input type="checkbox"/>

②	
Das 1. Quartil beträgt 2 Tore pro Spiel.	<input type="checkbox"/>
Bei weniger als 25 % der Spiele sind genau 3 Tore pro Spiel gefallen.	<input type="checkbox"/>
Die relative Häufigkeit der Spiele mit höchstens 1 Tor beträgt $\frac{5}{8}$ .	<input type="checkbox"/>

## Aufgabe 6

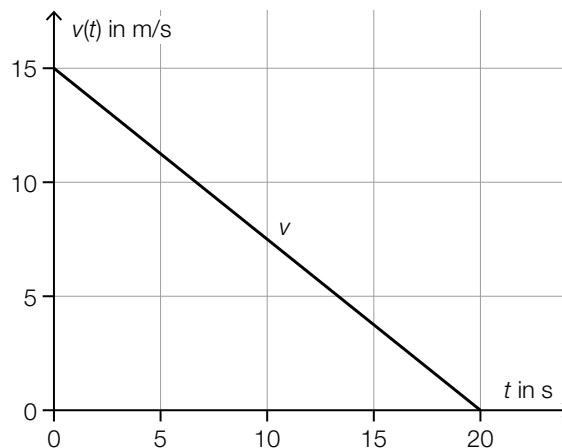
### Autobus

- a) Ein bestimmter Autobus bremst ab und verringert dabei seine Geschwindigkeit bis zum Stillstand.

Die Geschwindigkeit bei diesem Bremsvorgang in Abhängigkeit von der Zeit kann durch die lineare Funktion  $v$  modelliert werden (siehe nachstehende Abbildung).

$t$  ... Zeit in s mit  $t = 0$  für den Beginn des Bremsvorgangs

$v(t)$  ... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t$  in m/s

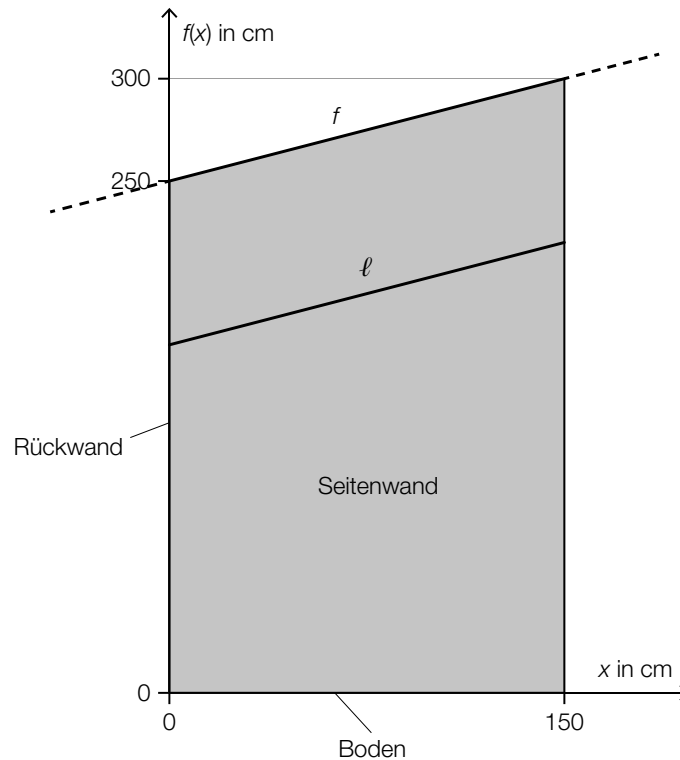


- 1) Kreuzen Sie die auf diesen Bremsvorgang nicht zutreffende Aussage an. [1 aus 5] [0/1 P.]

Die Beschleunigung ist während des gesamten Bremsvorgangs negativ.	<input type="checkbox"/>
Die Geschwindigkeit nimmt alle 5 s um den gleichen Wert ab.	<input type="checkbox"/>
Die Beschleunigung-Zeit-Funktion ist eine konstante Funktion.	<input type="checkbox"/>
Der Autobus legt alle 5 s eine gleich lange Strecke zurück.	<input type="checkbox"/>
Der Graph der zugehörigen Weg-Zeit-Funktion ist Teil einer nach unten geöffneten Parabel.	<input type="checkbox"/>

- 2) Berechnen Sie die Länge desjenigen Weges, den der Autobus vom Beginn des Bremsvorgangs bis zum Stillstand zurücklegt. [0/1 P.]

- b) In der nachstehenden Abbildung ist die Seitenwand eines bestimmten Wartehäuschens bei einer Bushaltestelle modellhaft dargestellt.



Die obere Begrenzungslinie kann durch den Graphen der linearen Funktion  $f$  beschrieben werden.

$x$  ... Entfernung von der Rückwand in cm

$f(x)$  ... Höhe über dem Boden in der Entfernung  $x$  in cm

- 1) Stellen Sie eine Gleichung der Funktion  $f$  auf.

$$f(x) = \underline{\hspace{10cm}}$$

[0/1 P.]

Eine Strebe wird zur zusätzlichen Stabilisierung montiert. Die Strebe  $\ell$  verläuft parallel zur oberen Begrenzungslinie.

- 2) Berechnen Sie die Länge der Strebe  $\ell$ .

[0/1 P.]

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Elektroschrott

Unter *Elektroschrott* versteht man Elektrogeräte oder deren Bauteile, die nicht mehr verwendet werden.

- a) Die Masse der in Deutschland im Zeitraum von 2014 bis 2019 jährlich verkauften Elektrogeräte ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Masse in tausend Tonnen	1714	1897	1958	2081	2376	2590

Die Masse der jährlich verkauften Elektrogeräte in Abhängigkeit von der Zeit soll durch eine lineare Funktion  $f$  modelliert werden.

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

$f(t)$  ... Masse zur Zeit  $t$  in tausend Tonnen

- 1) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der linearen Funktion  $f$  auf.

$$f(t) = \underline{\hspace{10cm}} \quad [0/1 P.]$$

- 2) Überprüfen Sie nachweislich mithilfe der Funktion  $f$ , ob die für das Jahr 2027 prognostizierte Masse größer als 4 Millionen Tonnen ist. [0/1 P.]

Laut *Global E-waste Monitor 2020* steigt die jährlich gesammelte Masse an Elektroschrott nahezu linear mit der Masse der jährlich verkauften Elektrogeräte an.

- 3) Kreuzen Sie den zu dieser Aussage passenden Wert des Korrelationskoeffizienten an. [0/1 P.]  
[1 aus 5]

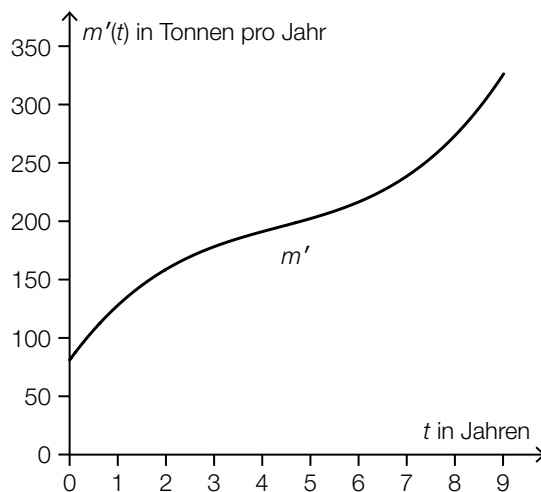
0,99	<input type="checkbox"/>
1,2	<input type="checkbox"/>
-0,95	<input type="checkbox"/>
0	<input type="checkbox"/>
-1	<input type="checkbox"/>

- b) Die an einer bestimmten Sammelstelle seit dem Jahr 2010 gesammelte Masse an Elektroschrott kann modellhaft durch die Polynomfunktion  $m$  beschrieben werden.

$t$  ... Zeit in Jahren mit  $t = 0$  für das Jahr 2010

$m(t)$  ... bis zum Zeitpunkt  $t$  gesammelte Masse an Elektroschrott in Tonnen

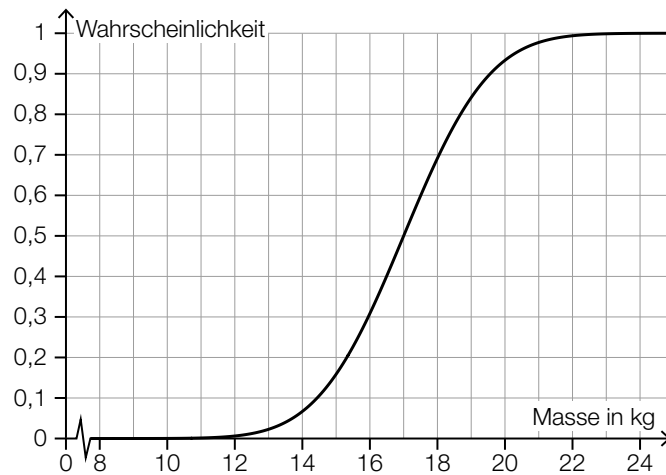
Der Graph der 1. Ableitung  $m'$  ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- 1) Begründen Sie, warum die Funktion  $m$  im Intervall  $]0; 9[$  keine Wendestelle hat. [0/1 P.]

- c) Die in einer bestimmten Region jährlich pro Kopf gesammelte Masse an Elektroschrott kann durch die normalverteilte Zufallsvariable  $X$  mit dem Erwartungswert  $\mu$  modelliert werden.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Verteilungsfunktion der Zufallsvariablen  $X$  dargestellt.



- 1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Erwartungswert  $\mu$  ab.

$$\mu = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

[0/1 P.]

- 2) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, die durch den nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

$$P(16 \leq X \leq 18)$$

[0/1 P.]

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Bewegung von Roboterarmen

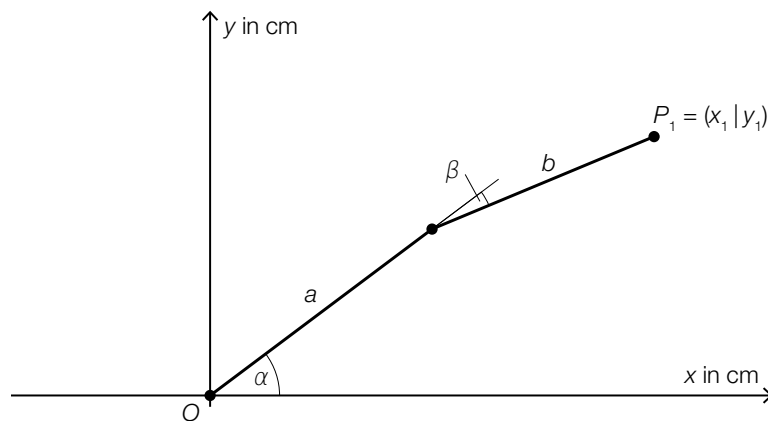
a) Das nebenstehende Foto zeigt einen Roboterarm.

Dieser Roboterarm besteht aus einem Teil mit der Länge  $a$  und einem weiteren Teil mit der Länge  $b$ . Die beiden Teile sind mit einem Gelenk verbunden. Am Ende des Roboterarms befindet sich ein Werkzeug.



Bildquelle: BMB

In der nachstehenden Abbildung ist der Roboterarm in einer bestimmten Position modellhaft dargestellt.

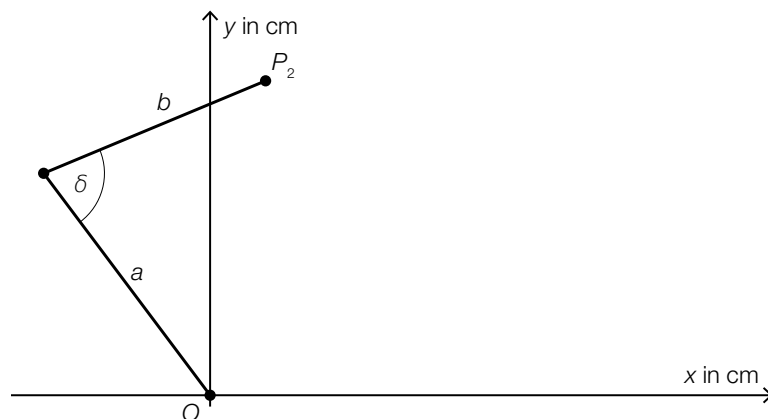


1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von  $x_1$  auf. Verwenden Sie dabei  $a$ ,  $b$ ,  $\alpha$  und  $\beta$ .

$$x_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

[0/1 P.]

In der nachstehenden Abbildung ist der Roboterarm in einer anderen Position modellhaft dargestellt.

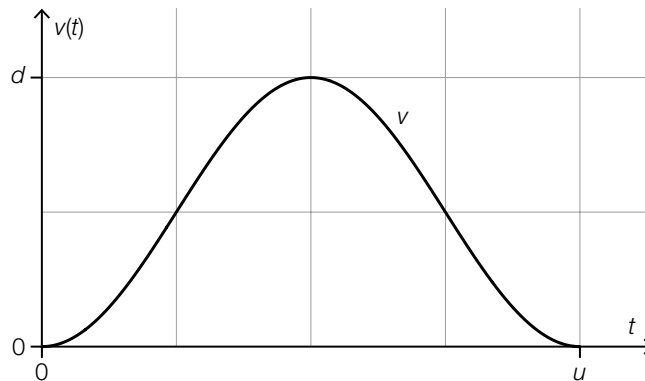


Es gilt:  $P_2 = (10 | 55)$ ,  $a = 50$  cm und  $b = 40$  cm

2) Berechnen Sie den Winkel  $\delta$ .

[0/1 P.]

- b) Ein anderer Roboterarm bewegt ein Werkstück. Die Geschwindigkeit des Werkstücks in Abhängigkeit von der Zeit kann modellhaft durch die Funktion  $v$  beschrieben werden. Der Graph von  $v$  ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



$$v(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) + c$$

$t$  ... Zeit mit  $t = 0$  für den Beginn der Bewegung

$v(t)$  ... Geschwindigkeit zur Zeit  $t$

$A, \omega, \varphi, c$  ... Parameter

Die zugehörige Weg-Zeit-Funktion wird mit  $s$  bezeichnet, die zugehörige Beschleunigung-Zeit-Funktion wird mit  $a$  bezeichnet.

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

[0/1 P.]

$\int_0^{\frac{u}{4}} v(t) dt = \int_{\frac{3 \cdot u}{4}}^u v(t) dt$	<input type="checkbox"/>
$\int_{\frac{u}{4}}^{\frac{3 \cdot u}{4}} v(t) dt = 2 \cdot \int_{\frac{u}{2}}^{\frac{3 \cdot u}{4}} v(t) dt$	<input type="checkbox"/>
$s(u) > s\left(\frac{u}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>
$a\left(\frac{u}{4}\right) + a\left(\frac{3 \cdot u}{4}\right) = 0$	<input type="checkbox"/>
$a\left(\frac{u}{4}\right) < a\left(\frac{u}{2}\right)$	<input type="checkbox"/>

- 2) Geben Sie mithilfe der obigen Abbildung die Parameter  $c$  und  $\varphi$  an.

$c =$  \_\_\_\_\_

$\varphi =$  \_\_\_\_\_

[0/1/2/1 P.]

- c) Die Bewegung eines Werkzeugs durch einen weiteren Roboterarm wird in einem dreidimensionalen Koordinatensystem modelliert.

Die Bewegung des Werkzeugs verläuft entlang der Geraden  $g$  durch die Punkte  $P = (-20|28|2)$  und  $Q = (-16|12|-10)$  (Abmessungen in cm).

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

$$g: X = \begin{pmatrix} \boxed{\phantom{00}} \\ \boxed{\phantom{00}} \\ \boxed{\phantom{00}} \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{\phantom{00}} \\ \boxed{\phantom{00}} \end{pmatrix} \quad [0/1 P.]$$

Der Punkt  $S = (-17|16|z_S)$  liegt ebenfalls auf der Geraden  $g$ .

- 2) Ermitteln Sie  $z_S$ . [0/1 P.]

Nach der geradlinigen Bewegung vom Punkt  $P$  zum Punkt  $Q$  ändert sich im Punkt  $Q$  die Bewegungsrichtung des Werkzeugs geringfügig. Die Bewegung verläuft nun geradlinig vom Punkt  $Q$  zum Punkt  $R = (-14|-5|-20)$ .

- 3) Ermitteln Sie denjenigen Winkel, um den sich die Bewegungsrichtung im Punkt  $Q$  geändert hat. [0/1 P.]

## Aufgabe 9 (Teil B)

### Sauna

- a) Eine Sauna wird aufgeheizt. Zu Beginn des Aufheizens ( $t = 0$ ) beträgt die Temperatur in der Sauna  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Die Temperatur in der Sauna in Abhängigkeit von der Zeit kann durch die nachstehende Differenzialgleichung beschrieben werden.

$$\frac{dT}{dt} = k \cdot (T - 86)$$

$t$  ... Zeit in min mit  $t = 0$  für den Beginn des Aufheizens

$T(t)$  ... Temperatur in der Sauna zum Zeitpunkt  $t$  in  $^{\circ}\text{C}$

$k$  ... Parameter

- 1) Berechnen Sie die allgemeine Lösung der Differenzialgleichung mithilfe der Methode *Trennen der Variablen*. [0/1 P.]
  - 2) Berechnen Sie die spezielle Lösung der Differenzialgleichung. [0/1 P.]
- b) Nach einem bestimmten Saunagang wird die Tür einer Gartensauna geöffnet, damit die Temperatur in der Sauna sinkt. Die Außentemperatur beträgt  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Der zeitliche Verlauf der Temperatur in der Sauna kann näherungsweise durch die Exponentialfunktion  $T$  beschrieben werden.

Dabei gilt:

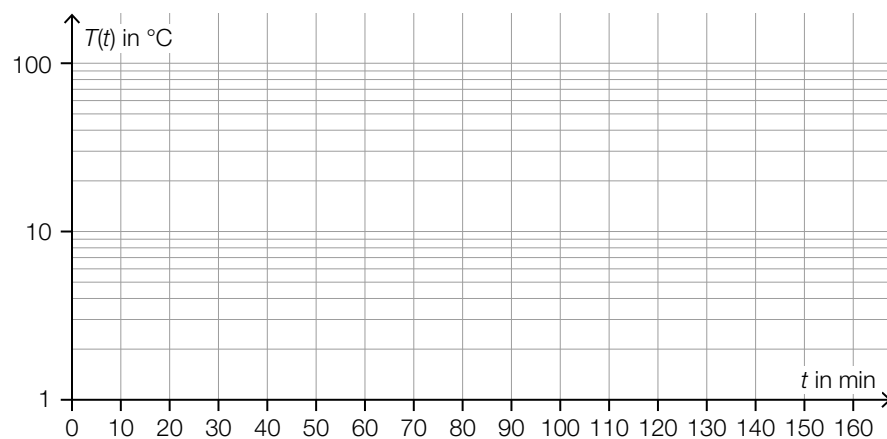
$$T(0) = 100$$

$$T(120) = 4$$

$t$  ... Zeit in min mit  $t = 0$  für den Zeitpunkt des Öffnens der Tür

$T(t)$  ... Temperatur in der Sauna zum Zeitpunkt  $t$  in  $^{\circ}\text{C}$

- 1) Zeichnen Sie im nachstehenden ordinatenlogarithmischen Koordinatensystem den Graphen der Funktion  $T$  ein. [0/1 P.]



- c) Die Dauer des Aufenthalts in einer Sauna wird durch die normalverteilte Zufallsvariable  $X$  modelliert.

Es gilt:

$$[\mu - \sigma; \mu + \sigma] = [9 \text{ min}; 11 \text{ min}]$$

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

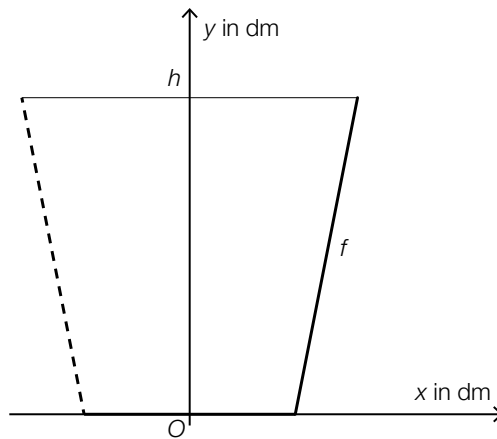
[0/1 P.]

Der Erwartungswert beträgt 10 min.	<input type="checkbox"/>
Die Standardabweichung beträgt 1 min.	<input type="checkbox"/>
$P(8 \leq X \leq 12) \approx 0,95$	<input type="checkbox"/>
$P(2 \leq X \leq 3) = P(12 \leq X \leq 13)$	<input type="checkbox"/>
$P(X \leq 11) \approx 0,84$	<input type="checkbox"/>

- d) In der unten stehenden Abbildung ist ein für den Aufguss verwendeter Kübel modellhaft in der Ansicht von der Seite dargestellt.

Die innere Form des Kübels kann näherungsweise durch die Rotation des Graphen der linearen Funktion  $f$  um die  $y$ -Achse beschrieben werden.

Für  $f$  gilt:  $y = k \cdot x + d$



Das Füllvolumen  $V$  des Kübels kann mit der unten stehenden Formel berechnet werden.

- 1) Tragen Sie  $k$ ,  $d$  und  $h$  in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$$V = \pi \cdot \int_0^{\boxed{\phantom{000}}} \left( \frac{y - \boxed{\phantom{000}}}{\boxed{\phantom{000}}} \right)^2 dy$$

[0/1 P.]

