Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Im Minimundus, einem Miniaturenpark in Klagenfurt, sind Modelle vieler berühmter Bauwerke zu sehen. Die Modelle sind im Maßstab 1 : 25 verkleinert nachgebaut. Ein bestimmtes Modell ist 544 cm hoch.

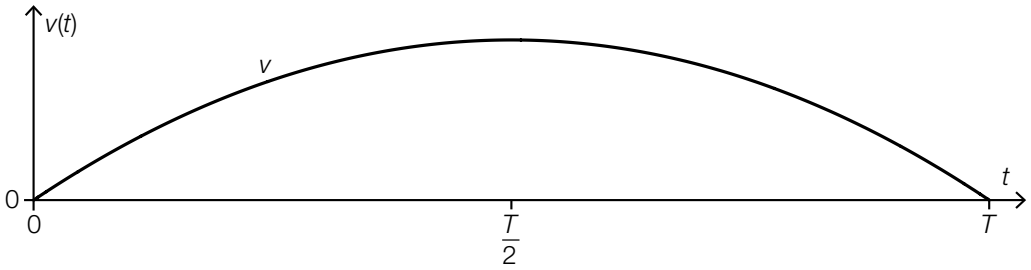
– Berechnen Sie die Höhe des zu diesem Modell gehörigen Bauwerks in Metern. (B)

Andrea steht in einer horizontalen Entfernung von a Metern vor dem Modell des Donauturms. Sie sieht die Spitze dieses Modells unter dem Höhenwinkel α. Ihre Augen befinden sich dabei in einer Höhe von 1,5 m über dem Boden.

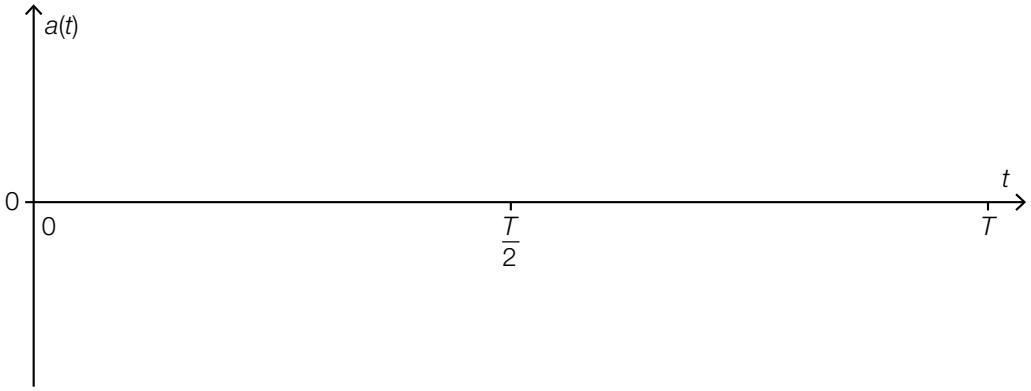
– Stellen Sie aus a und α eine Formel zur Berechnung der Höhe H (in Metern) des Modells des Donauturms auf. (A)

$H =$ _____

Durch Minimundus fährt ein kleiner Zug. Der Graph der quadratischen Geschwindigkeit-Zeit-Funktion v dieses kleinen Zuges ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



– Skizzieren Sie den Graphen der zugehörigen Beschleunigung-Zeit-Funktion a im nachstehenden Koordinatensystem. (A)



– Geben Sie den Funktionstyp der Weg-Zeit-Funktion s des kleinen Zuges an. Begründen Sie Ihre Entscheidung. (R)

Möglicher Lösungsweg:

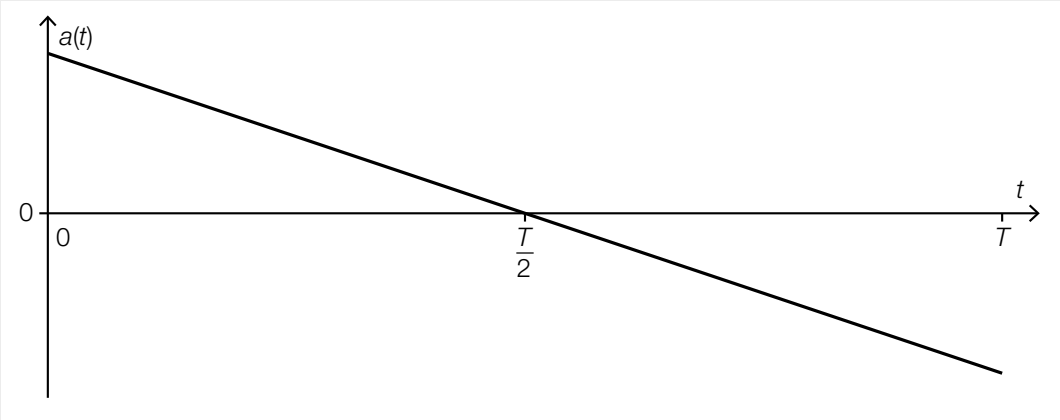
(B): $5{,}44 \cdot 25 = 136$

Die Höhe des zugehörigen Bauwerks beträgt 136 m.

(A): $\tan(\alpha) = \frac{H - 1{,}5}{a}$

$H = 1{,}5 + a \cdot \tan(\alpha)$

(A):



Es muss eine fallende Gerade mit der Nullstelle $t = \frac{T}{2}$ *erkennbar sein.*

(R): Da *s* eine Stammfunktion der quadratischen Funktion *v* ist, handelt es sich bei *s* um eine Polynomfunktion 3. Grades.

2) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Straßenbahn in einer bestimmten Stadt klimatisiert ist, beträgt $\frac{1}{3}$.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit durch den nachstehenden Ausdruck gegeben ist.

$$P(E) = \binom{10}{5} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^5$$ (R)

Herr Hofer fährt innerhalb einer Woche 15-mal mit der Straßenbahn.

– Interpretieren Sie das Ergebnis der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.

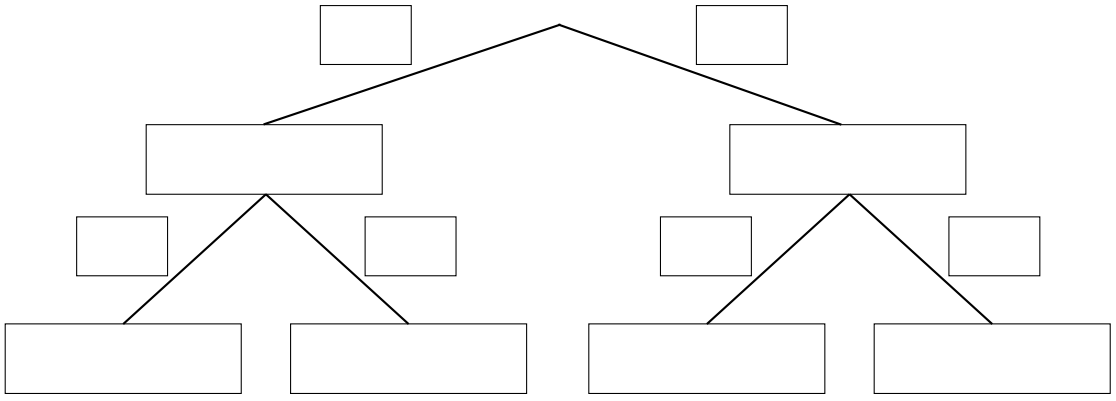
$$15 \cdot \frac{1}{3} = 5$$ (R)

Herr Obermayer fährt auf dem Weg zu seinem Arbeitsplatz hintereinander mit 3 verschiedenen U-Bahn-Zügen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter U-Bahn-Zug klimatisiert ist, beträgt 50 %.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er dabei mit mindestens 1 klimatisierten U-Bahn-Zug fährt. (B)

Frau Mayerhofer benützt auf dem Weg zu ihrem Arbeitsplatz zuerst eine Straßenbahn, die mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{3}$ klimatisiert ist. Danach benützt sie eine U-Bahn, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % klimatisiert ist.

– Vervollständigen Sie das nachstehende Baumdiagramm so, dass es diesen Sachverhalt beschreibt. (A)



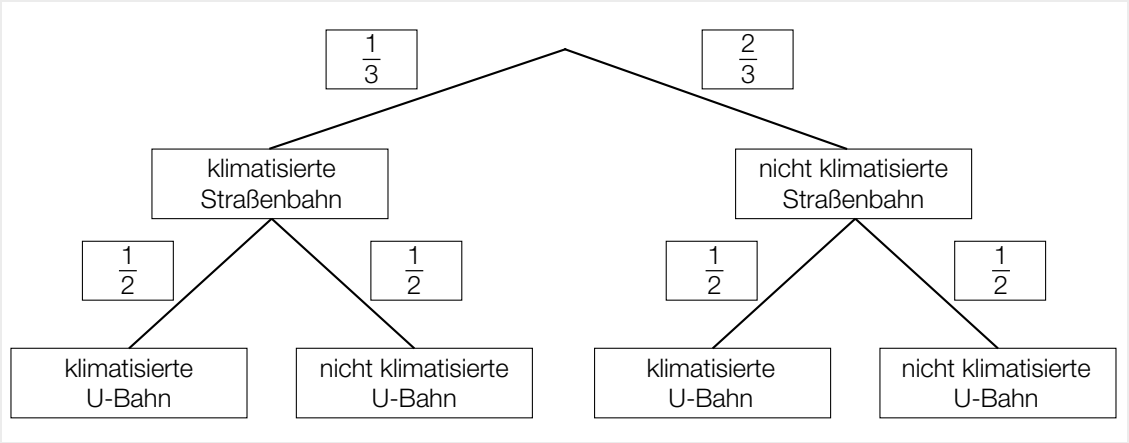
Möglicher Lösungsweg:

(R): Von 10 zufällig ausgewählten Straßenbahnen sind genau 5 klimatisiert.

(R): Der Erwartungswert für die Anzahl der Fahrten mit einer klimatisierten Straßenbahn beträgt 5.

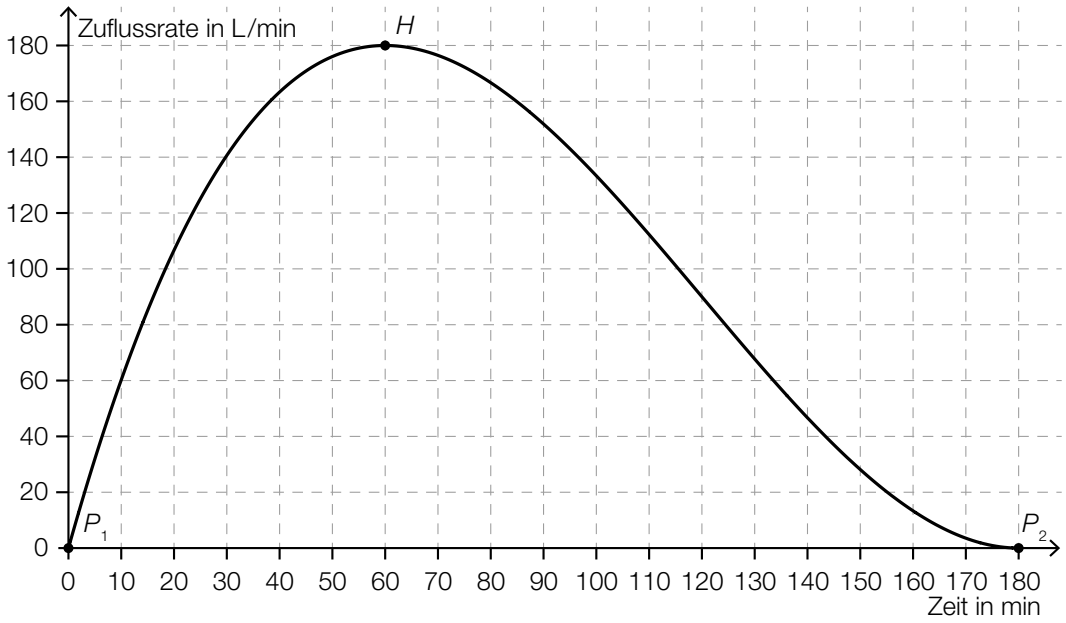
(B): $1 - 0{,}5^3 = 0{,}875 = 87{,}5\ \%$

(A):



3) Bei Regen fließt Wasser über eine Zuleitung in einen geschlossenen Auffangbehälter.

In der nachstehenden Abbildung ist die Zuflussrate des Wassers, das während eines Regens in den Auffangbehälter fließt, grafisch dargestellt.



Die dargestellte Zuflussrate kann für das Zeitintervall [0; 180] in Abhängigkeit von der Zeit t näherungsweise durch eine Polynomfunktion 3. Grades f mit $f(t) = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d$ beschrieben werden.

– Ermitteln Sie mithilfe der Punkte P_1, P_2 und des Hochpunkts H die Koeffizienten von f. (B)

– Lesen Sie aus der obigen Abbildung denjenigen Zeitpunkt ab, zu dem das Volumen des bis dahin zugeflossenen Wassers im Auffangbehälter am größten ist. (R)

Nach dem Regen befinden sich 18 225 L Wasser im Auffangbehälter. Dieser Behälter hat die Form eines Zylinders mit dem Durchmesser $d = 3$ m.

– Berechnen Sie, wie hoch das Wasser in diesem Auffangbehälter steht. (B)

Der mit 18 225 L Wasser befüllte Auffangbehälter wird mit einer konstanten Abflussrate von 500 L/h entleert. Das Wasservolumen im Auffangbehälter in Litern in Abhängigkeit von der Zeit t in Stunden wird durch eine Funktion V beschrieben.

– Stellen Sie eine Funktionsgleichung für V auf. Wählen Sie $t = 0$ für den Beginn der Entleerung. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $f(t) = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d$
$f'(t) = 3 \cdot a \cdot t^2 + 2 \cdot b \cdot t + c$

$f(0) = 0$
$f(60) = 180$
$f(180) = 0$
$f'(60) = 0$

oder:

$d = 0$
$a \cdot 60^3 + b \cdot 60^2 + c \cdot 60 + d = 180$
$a \cdot 180^3 + b \cdot 180^2 + c \cdot 180 + d = 0$
$3 \cdot a \cdot 60^2 + 2 \cdot b \cdot 60 + c = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$a = \frac{1}{4\,800} = 0{,}0002083\dot{3}$
$b = -\frac{3}{40} = -0{,}075$
$c = \frac{27}{4} = 6{,}75$
$d = 0$

(R): $t = 180$ min

(B): $18\,225$ L $= 18\,225$ dm^3 $= 18{,}225$ m^3
$18{,}225 = 1{,}5^2 \cdot \pi \cdot h$
$h = 2{,}578...$
Das Wasser steht im Auffangbehälter rund 2,58 m hoch.

(A): $V(t) = 18\,225 - 500 \cdot t$

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

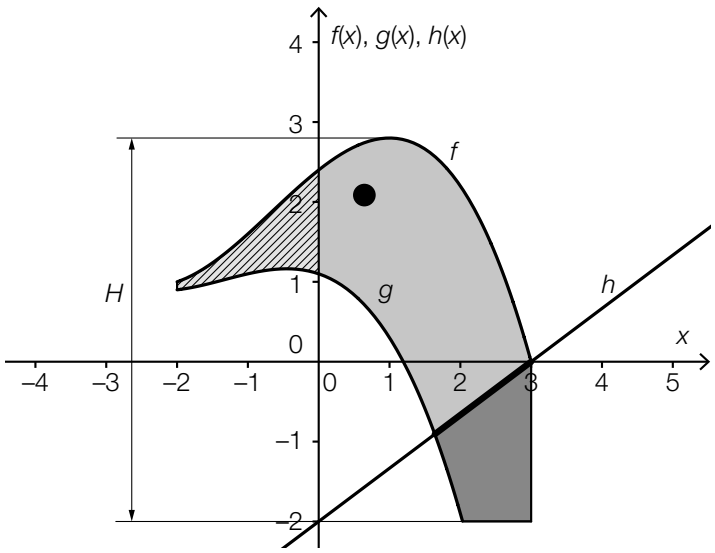
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Für einen Enten-Zuchtverein wird ein neues Logo entworfen.
Zur Modellierung werden die Funktionen f, g und h verwendet (siehe nachstehende Abbildung).



$f(x) = -0{,}1 \cdot x^3 - 0{,}2 \cdot x^2 + 0{,}7 \cdot x + 2{,}4$ mit $-2 \le x \le 3$
$g(x) = -0{,}1 \cdot x^3 - 0{,}4 \cdot x^2 - 0{,}3 \cdot x + 1{,}1$ mit $-2 \le x \le 2$

– Berechnen Sie H. (B)

– Berechnen Sie den Inhalt der schraffierten Fläche. (B)

Die lineare Funktion h hat an der Stelle 3 eine Nullstelle und schneidet die senkrechte Achse bei –2.

– Stellen Sie eine Funktionsgleichung für h auf. (A)

– Lesen Sie aus der obigen Abbildung das größtmögliche Intervall ab, für das gilt:
$f'(x) < 0$ und $f''(x) < 0$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $f'(x) = 0$ *oder* $-0{,}3 \cdot x^2 - 0{,}4 \cdot x + 0{,}7 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\left(x_1 = -\frac{7}{3}\right)$
$x_2 = 1$
$H = 2 + f(x_2) = 2 + 2{,}8 = 4{,}8$

(B): $\int_{-2}^{0} (f(x) - g(x))\,dx = \frac{17}{15} = 1{,}1\dot{3}$

(A): $h(x) = \frac{2}{3} \cdot x - 2$

(R): $]1; 3]$

2) Die Bauzeit für einen bestimmten Gebäudetyp kann näherungsweise als normalverteilt angenommen werden.

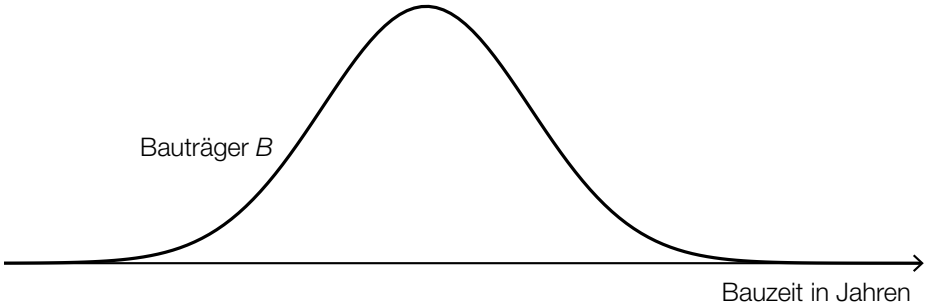
Bauträger *A* gibt an: Erwartungswert $\mu = 4$ Jahre, Standardabweichung $\sigma = 0{,}5$ Jahre

– Ermitteln Sie für Bauträger *A* die Wahrscheinlichkeit, dass die Bauzeit mehr als 5 Jahre beträgt. (B)

Bauträger *B* gibt an: Erwartungswert $\mu = 5$ Jahre, Standardabweichung $\sigma = 1$ Jahr

– Ermitteln Sie für Bauträger *B* diejenige Bauzeit, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % überschritten wird. (B)

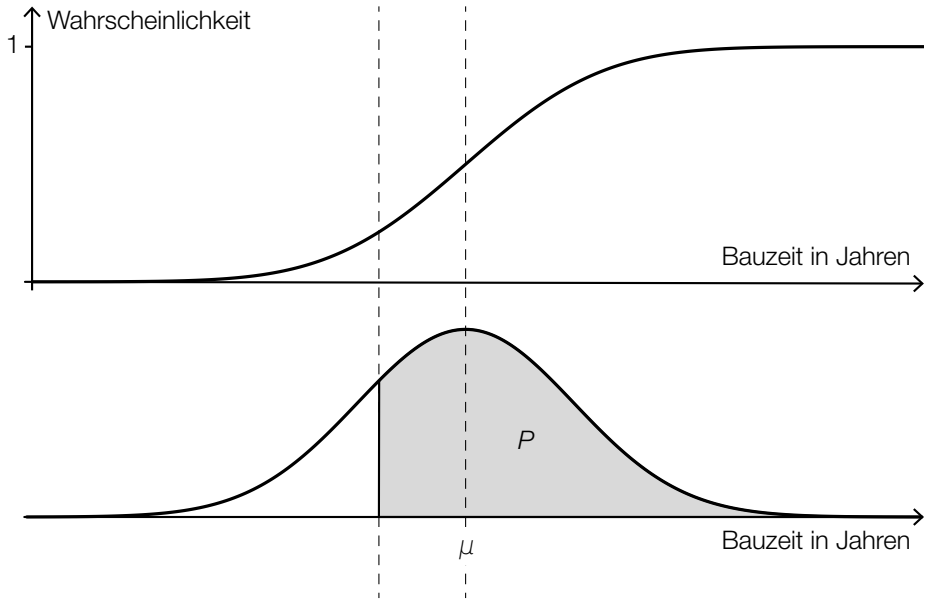
Bauträger *C* gibt für die Bauzeit einen höheren Erwartungswert, aber eine geringere Standardabweichung als Bauträger *B* an. In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Dichtefunktion der Bauzeit laut den Angaben des Bauträgers *B* dargestellt.



– Zeichnen Sie in der obigen Abbildung einen zu den Angaben des Bauträgers *C* passenden Graphen der Dichtefunktion ein. (A)

In der nachstehenden Abbildung sind die Graphen der Verteilungsfunktion und der Dichtefunktion der Bauzeiten von einem der drei Bauträger untereinander dargestellt. Dabei sind die horizontalen Achsen gleich skaliert.

In der Abbildung der Dichtefunktion ist eine bestimmte Wahrscheinlichkeit *P* grau markiert.



– Kennzeichnen Sie die entsprechende Wahrscheinlichkeit *P* in der Abbildung der Verteilungsfunktion. (R)

Möglicher Lösungsweg:

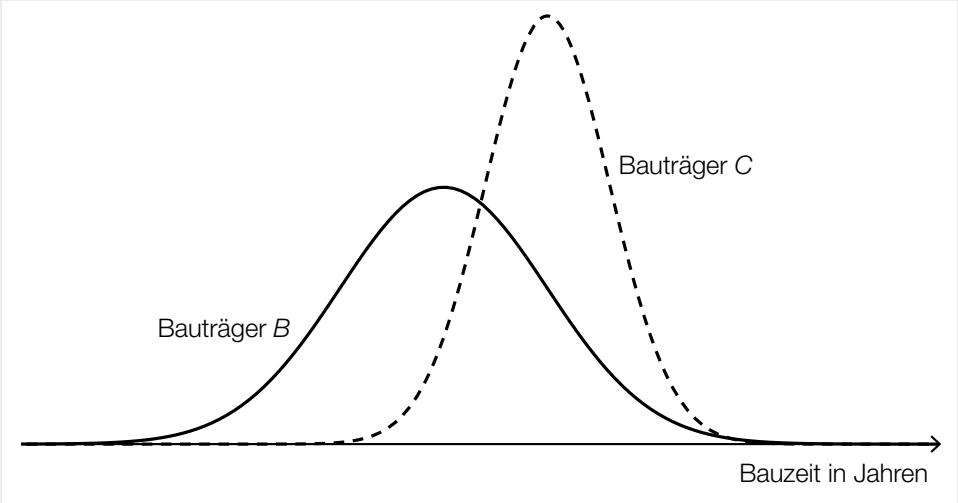
(B): X ... Bauzeit bei Bauträger A in Jahren

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X > 5) = 0{,}0227...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 2,3 %.

(B): Y ... Bauzeit bei Bauträger B in Jahren

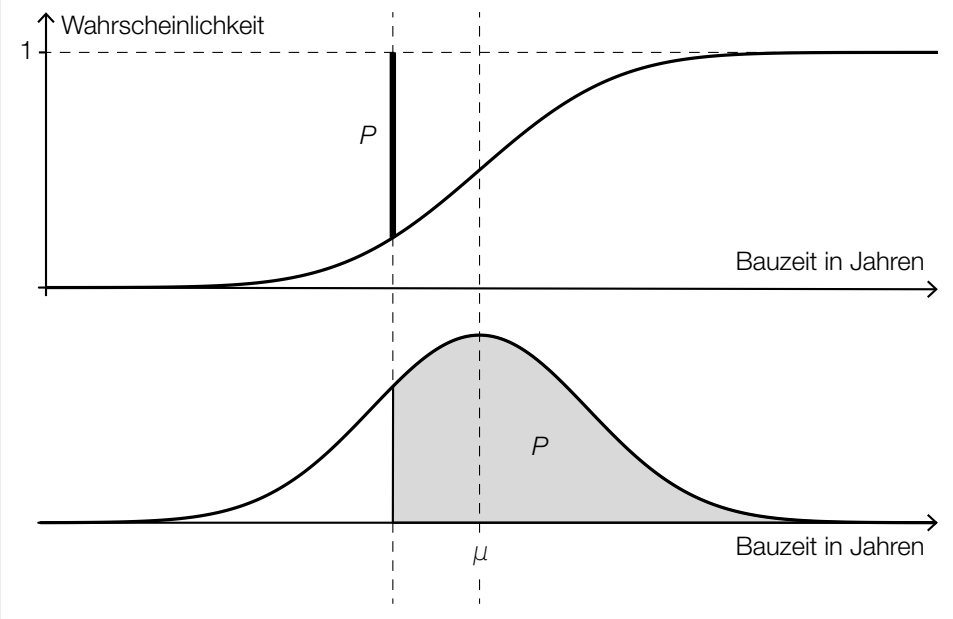
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(Y > a) = 0{,}9$
$a = 3{,}718...$
Die Bauzeit beträgt rund 3,72 Jahre.

(A):

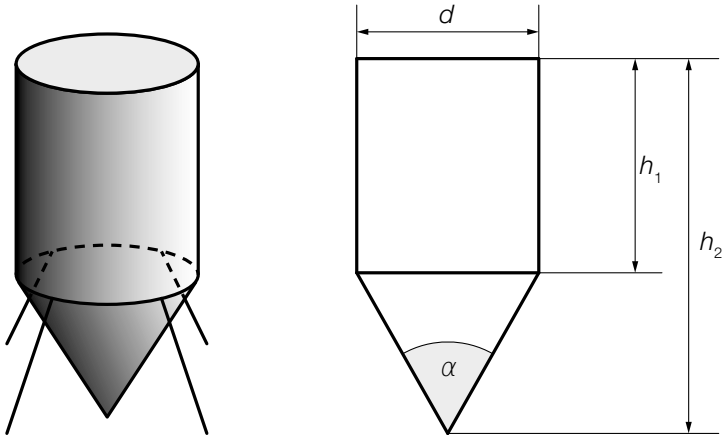


Die Gauß'sche Glockenkurve ist schmäler und höher. Die Maximumstelle ist weiter rechts.

(R):



3) In der nachstehenden Abbildung ist ein Wassertank, bestehend aus einem Drehzylinder und einem Drehkegel, dargestellt:



– Stellen Sie aus h_1, h_2 und d eine Formel zur Berechnung des Volumens V des Wassertanks auf. (A)

$V =$ _____

Es gilt: $d = 2{,}0$ m, $h_1 = 4{,}5$ m, $h_2 = 6{,}0$ m

– Berechnen Sie den in der obigen Abbildung eingezeichneten Winkel α. (B)

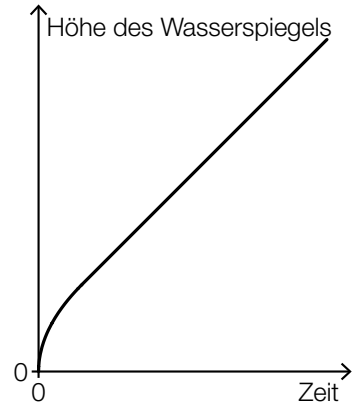
Die Zuflussrate des Wassers in m^3/h in Abhängigkeit von der Zeit t wird durch eine Funktion f beschrieben.

– Interpretieren Sie den nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang:
$\int_{t_1}^{t_2} f(t)\,dt$ mit $t_1 < t_2$ (R)

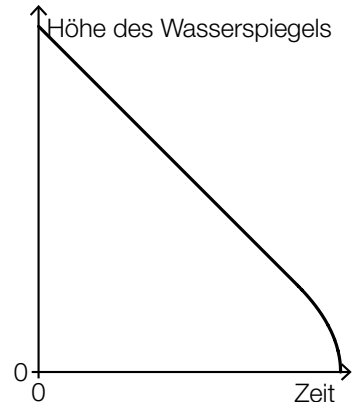
– Ordnen Sie den beiden Aussagen über den abgebildeten Wassertank jeweils den passenden Funktionsgraphen aus A bis D zu. *[2 zu 4]* (R)

Der leere Wassertank wird mit konstanter Zuflussrate mit Wasser befüllt.	
Der volle Wassertank wird mit konstanter Abflussrate entleert.	

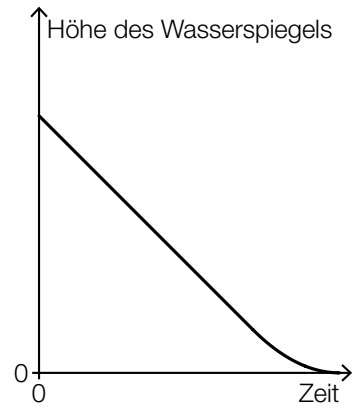
A



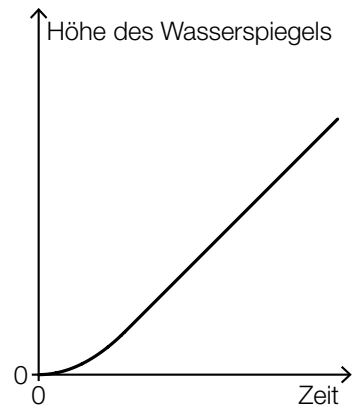
B



C



D



Möglicher Lösungsweg:

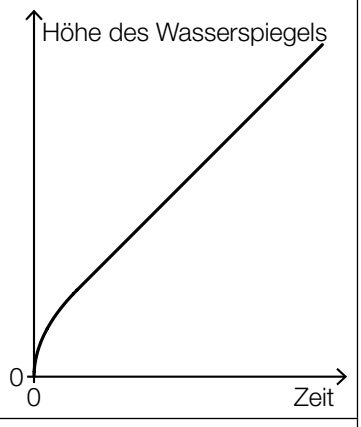
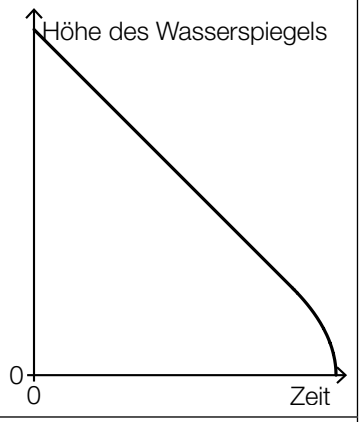
(A): $V = \frac{\left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot (h_2 - h_1)}{3} + \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot h_1$

(B): $\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\frac{d}{2}}{h_2 - h_1} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 67{,}38...°$

(R): Mit diesem Ausdruck wird das Volumen des zugeflossenen Wassers im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ berechnet.

(R):

Der leere Wassertank wird mit konstanter Zuflussrate mit Wasser befüllt.	A
Der volle Wassertank wird mit konstanter Abflussrate entleert.	B

A	
B	

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

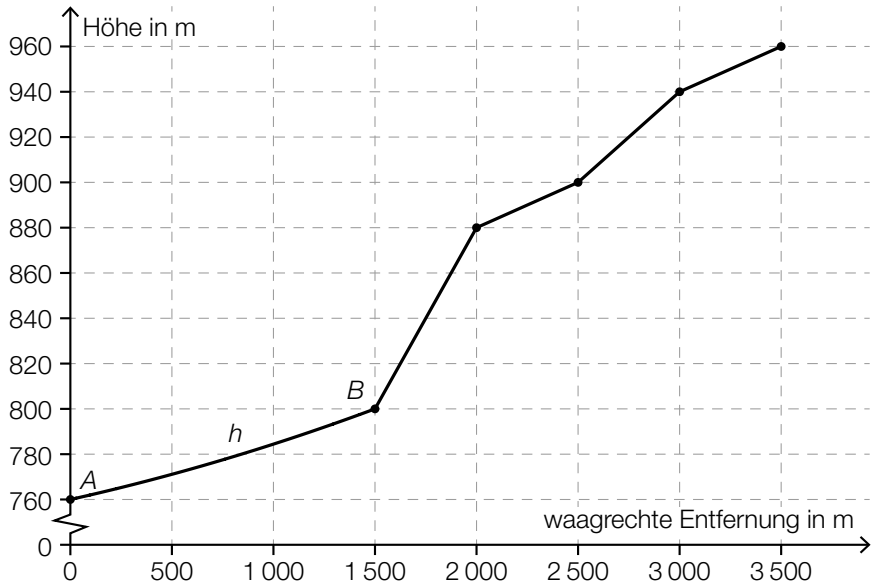
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In der nachstehenden Abbildung ist das Höhenprofil einer Radtour dargestellt.
Zwischen den Punkten *A* und *B* lässt sich das Höhenprofil näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion *h* darstellen. Ab dem Punkt *B* lässt sich das Höhenprofil näherungsweise durch Geradenstücke darstellen.



– Bestimmen Sie mithilfe der obigen Abbildung die Steigung des steilsten Geradenstücks in Prozent. (R)

Die Funktion *h* hat die Form:

$h(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

x ... waagrechte Entfernung vom Startpunkt in m
h(*x*) ... Höhe bei der Entfernung *x* in m

Der Graph von *h* verläuft durch die Punkte $A = (0 \mid 760)$ und $B = (1\,500 \mid 800)$ und hat im Punkt *A* eine Steigung von 0,02.

– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion *h*. (A)

Die Funktionsgleichung von *h* lautet:

$$h(x) = \frac{1}{225\,000} \cdot x^2 + \frac{1}{50} \cdot x + 760$$

– Berechnen Sie die Steigung der Funktion *h* an der Stelle $x = 1\,200$ m. (B)

– Zeigen Sie mithilfe der Differenzialrechnung, dass die Funktion *h* positiv gekrümmt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $\frac{880 - 800}{2\,000 - 1\,500} = 0{,}16$

Die Steigung beträgt 16 %.

(A): $h'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

$h(0) = 760$
$h'(0) = 0{,}02$
$h(1\,500) = 800$

oder:

$c = 760$
$b = 0{,}02$
$1\,500^2 \cdot a + 1\,500 \cdot b + c = 800$

(B): $h'(x) = \frac{1}{112\,500} \cdot x + \frac{1}{50}$

$h'(1\,200) = \frac{23}{750} = 0{,}030\dot{6}$

(R): $h''(x) = \frac{1}{112\,500} > 0$

Da die 2. Ableitung positiv ist, ist die Funktion positiv gekrümmt.

2) *Roulette* ist ein Spiel, bei dem eine Gewinnzahl mithilfe einer rollenden Kugel ermittelt wird. Dabei kann bei jedem Spiel auf eine der 37 Zahlen von 0 bis 36 gesetzt werden. Bei jedem Spiel fällt die Kugel mit gleicher Wahrscheinlichkeit auf eine dieser Zahlen.

Bildquelle: Ralf Roletschek – own work, CC BY-SA 3.0,
https://de.wikipedia.org/wiki/Roulette#/media/File:13-02-27-spielbank-wiesbaden-by-RalfR-093.jpg [06.03.2019].

Ein Spieler setzt 20-mal hintereinander auf die Zahl „26“.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel dabei mindestens 2-mal auf diese Zahl fällt. (B)

Auf einem Roulette-Tisch wird 500-mal hintereinander gespielt. Dabei ist die Kugel 20-mal auf die Zahl „13“ gefallen.

– Überprüfen Sie nachweislich, ob der Wert 20 dem Erwartungswert für die Häufigkeit des Auftretens dieser Zahl entspricht. (R)

Die Kugel bewegt sich zunächst auf einer Kreisbahn. Der Radius der Kreisbahn beträgt r Zentimeter. Die Kugel benötigt für einen Umlauf z Sekunden.

– Stellen Sie aus r und z eine Formel zur Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit v der Kugel in m/s auf. (A)

$v =$ _____

Beim Roulette kann auf die Farbe „Rot“ gesetzt werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass man beim Setzen auf die Farbe „Rot“ gewinnt, beträgt $\frac{18}{37}$.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit durch den nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$$P(E) = \sum_{k=0}^{10} \binom{30}{k} \cdot \left(\frac{18}{37}\right)^k \cdot \left(\frac{19}{37}\right)^{30-k}$$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): Binomialverteilung mit $n = 20$ und $p = \frac{1}{37}$

X ... Anzahl der Spiele, bei denen die Kugel auf die Zahl „26“ fällt

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \geq 2) = 0{,}1007...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 10,1 %.

(R): $\mu = n \cdot p = 500 \cdot \frac{1}{37} = 13{,}5...$

Der Erwartungswert beträgt also nicht 20.

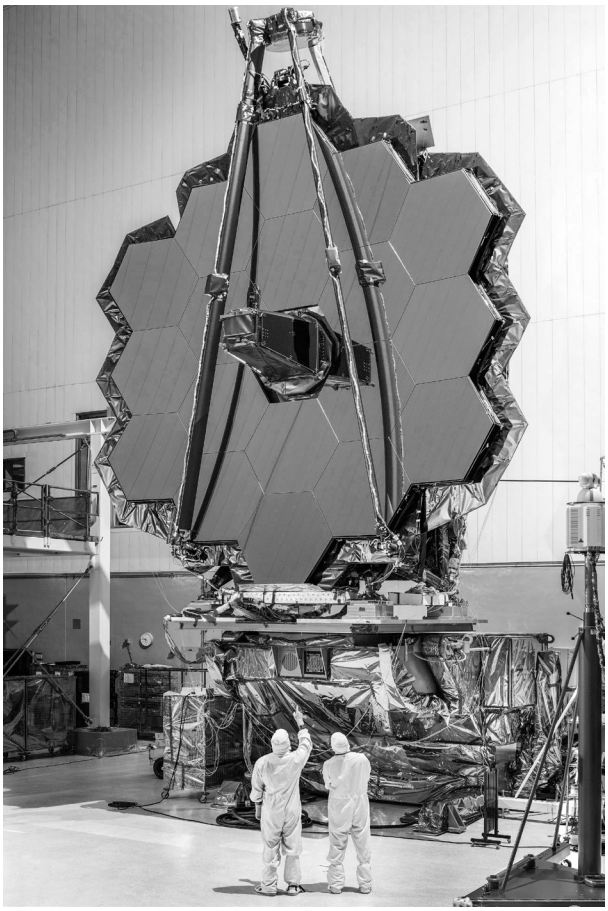
(A): $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot \frac{r}{100}}{z}$

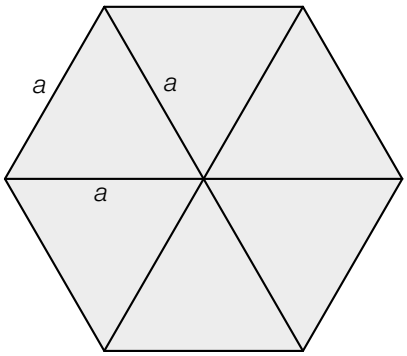
(R): E ... beim Setzen auf die Farbe „Rot“ gewinnt man bei 30 Spielen höchstens 10-mal

3) Die voraussichtlichen Baukosten des 6,2 Tonnen schweren *James Webb Space Telescope* (JWST) betragen 8,8 Milliarden Euro.
Man nimmt an, dass die Transportkosten ins Weltall € 12.000 pro Kilogramm des JWST betragen werden.

– Berechnen Sie die Summe aus Baukosten und Transportkosten in Milliarden Euro. (B)

Der Spiegel des JWST hat einen Flächeninhalt von insgesamt 25 m^2. Er besteht aus 18 gleich großen Modulen. Jedes dieser Module hat die Form eines regelmäßigen Sechsecks. Ein solches Sechseck besteht aus 6 gleichseitigen Dreiecken (siehe nachstehende Abbildungen).

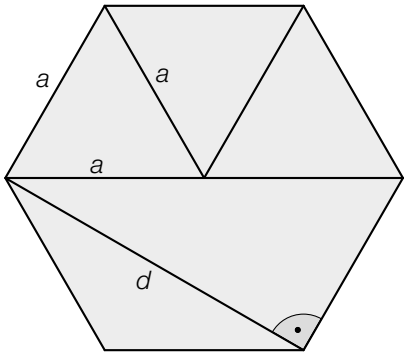




Bildquelle: NASA Goddard Space Flight Center / Chris Gunn from Greenbelt, MD, USA, CC BY 2.0, https://de.wikipedia.org/wiki/James-Webb-Weltraumteleskop#/media/File:James_Webb_Space_Telescope_Mirrors_Will_Piece_Together_Cosmic_Puzzles_(30108124923).jpg [06.03.2019].

– Berechnen Sie die Seitenlänge *a* eines Sechsecks in Metern. (B)

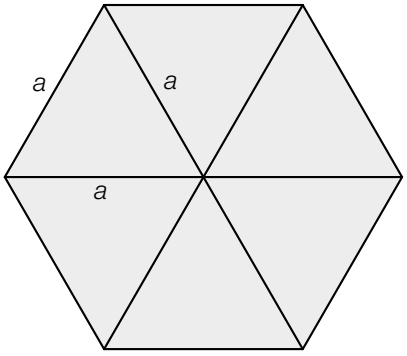
– Stellen Sie aus *a* eine Formel zur Berechnung von *d* auf (siehe nachstehende Abbildung). (A)



d = _____

– Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung ein Dreieck mit den Seitenlängen *a* und *x* und einem Winkel von 60° ein, für das der folgende Zusammenhang gilt:

$\sin(60°) = \frac{x}{a}$ (R)



Möglicher Lösungsweg:

(B): $8{,}8 \cdot 10^9 + 6\,200 \cdot 12\,000 = 8{,}874... \cdot 10^9$

Die Summe aus Baukosten und Transportkosten beträgt rund 8,87 Milliarden Euro.

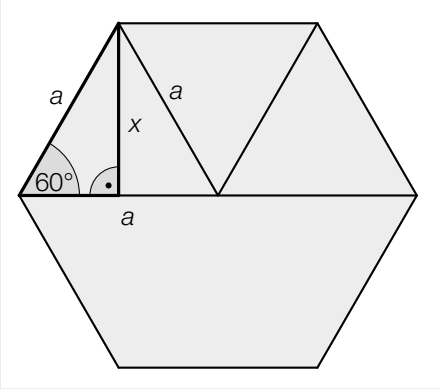
(B): $A_{\text{Sechseck}} = \frac{25}{18}\,\text{m}^2$

$\frac{25}{18} = 6 \cdot \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{3} \quad \Rightarrow \quad a = 0{,}731...$

Die Seitenlänge a beträgt rund 0,73 m.

(A): $d = \sqrt{3} \cdot a$

(R):



Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

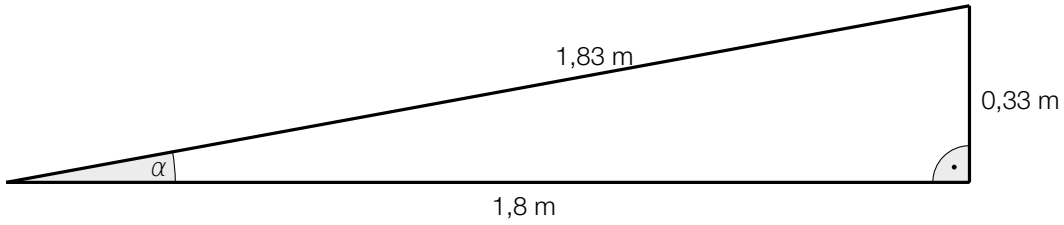
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

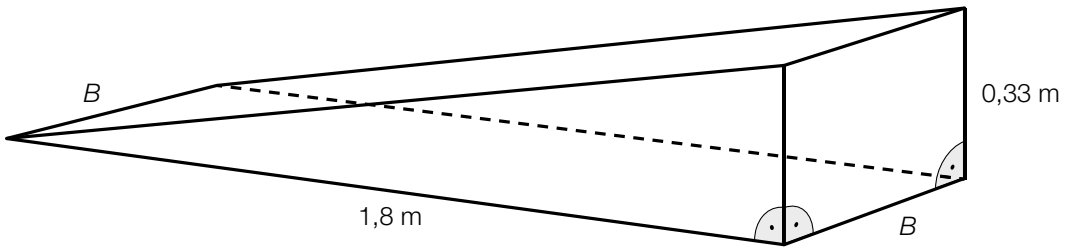
1) Vor einem Eingang wird eine Rampe gebaut. Die Rampe hat in der Ansicht von der Seite die Form eines rechtwinkeligen Dreiecks (siehe nachstehende Abbildung).



– Zeigen Sie rechnerisch, dass das obige Dreieck tatsächlich rechtwinkelig ist. (R)

– Berechnen Sie den Steigungswinkel α dieser Rampe. (B)

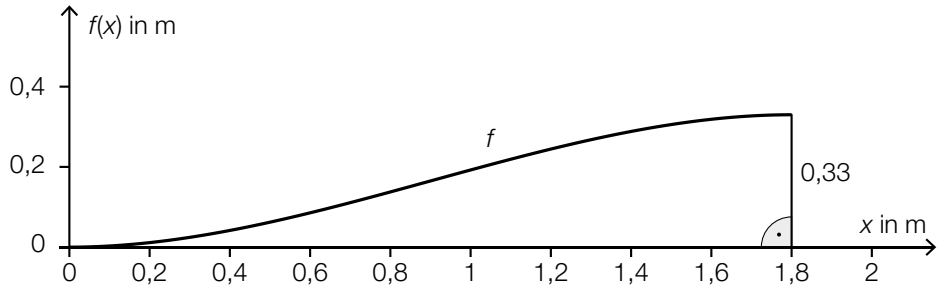
Diese Rampe (siehe nachstehende Abbildung) wird aus Beton gefertigt und hat die Masse m_R in Kilogramm.
Die Dichte des verwendeten Betons beträgt $\varrho_{Beton} = 2\,400\ kg/m^3$.
Die Masse m ist das Produkt aus Volumen V und Dichte ϱ, also $m = V \cdot \varrho$.



– Stellen Sie aus m_R eine Formel zur Berechnung der Breite B dieser Rampe in Metern auf. (A)

$B =$ _____

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modell für eine andere Rampe in der Ansicht von der Seite.



$f(x) = -\frac{55}{486} \cdot x^3 + \frac{11}{36} \cdot x^2$ mit $0 \le x \le 1{,}8$

Der Bauherr gibt für die Rampe eine maximale Steigung von 25 % vor.

– Überprüfen Sie nachweislich, ob die Vorgabe hinsichtlich der maximalen Steigung erfüllt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Es muss gelten: $1{,}8^2 + 0{,}33^2 = 1{,}83^2$
$1{,}8^2 + 0{,}33^2 = 3{,}3489$
$1{,}83^2 = 3{,}3489$

Somit ist das Dreieck rechtwinkelig.

(B): $\tan(\alpha) = \frac{0{,}33}{1{,}8} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 10{,}38...°$

Der Steigungswinkel beträgt rund 10,4°.

(A): $m_R = V \cdot \varrho_{Beton}$

$$m_R = \frac{1{,}8 \cdot 0{,}33 \cdot B}{2} \cdot 2\,400$$

$$B = \frac{m_R \cdot 2}{1{,}8 \cdot 0{,}33 \cdot 2\,400} = 0{,}0014... \cdot m_R$$

(R): An der Wendestelle $x = 0{,}9$ hat die Funktion f die maximale Steigung.
$f'(0{,}9) = 0{,}275$
Dies entspricht einer Steigung von 27,5 %. Daher ist die Vorgabe nicht erfüllt.

2) Bei Zahlungen mittels Online-Banking benötigt man eine *Transaktionsnummer*, kurz *TAN* genannt.

Bei Bank *A* besteht die TAN aus *n* Zeichen. Ein Zeichen kann dabei eine Ziffer von 0 bis 9 oder einer der 26 Kleinbuchstaben des Alphabets sein. Für die Erstellung einer TAN werden die Zeichen unabhängig voneinander ausgewählt. Jedes Zeichen kann dabei auch mehrfach in einer TAN vorkommen.

– Stellen Sie aus *n* eine Formel zur Berechnung der nachstehenden Wahrscheinlichkeit auf. (A)

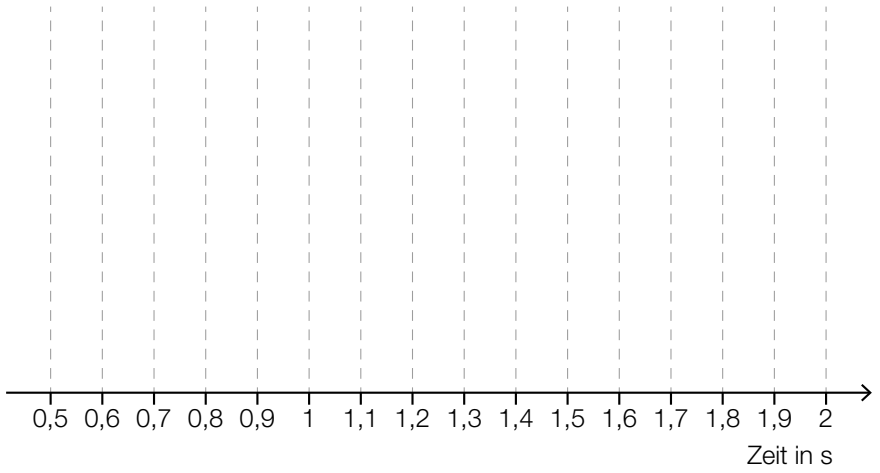
P(„die n-stellige TAN besteht nur aus Kleinbuchstaben“) = _____

Bei Bank *B* besteht eine TAN aus 4 Ziffern, wobei jede Ziffer von 0 bis 9 in einer TAN nur einmal vorkommen darf. Für die Erstellung einer TAN werden die Zeichen nacheinander zufällig ausgewählt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine nach den Kriterien von Bank *B* erstellte TAN „8012“ lautet. (B)

Die Zeit zwischen dem Anfordern einer TAN und dem Erhalt der TAN auf dem Handy ist bei einer bestimmten Bank näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1{,}2$ s und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}2$ s.

– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion. (B)



Die Verteilungsfunktion der normalverteilten Zufallsvariablen *X*, die die Zeit zwischen dem Anfordern und dem Erhalt einer TAN in Sekunden angibt, wird mit *F* bezeichnet.

– Beschreiben Sie ein Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:
$P(E) = F(1{,}6) - F(0{,}8)$ (R)

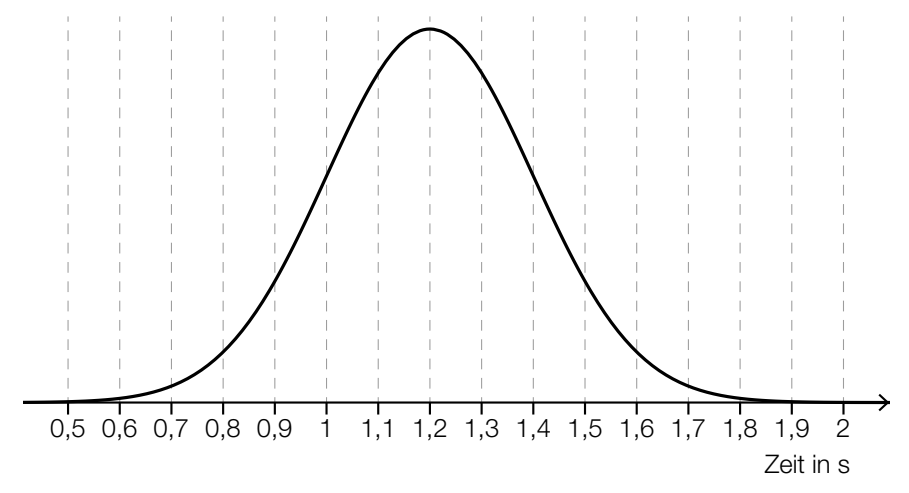
Möglicher Lösungsweg:

(A): P(„die n-stellige TAN besteht nur aus Kleinbuchstaben“) = $\left(\frac{26}{36}\right)^n$

(B): P(„die TAN lautet 8012“) = $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7}$ = 0,000198...

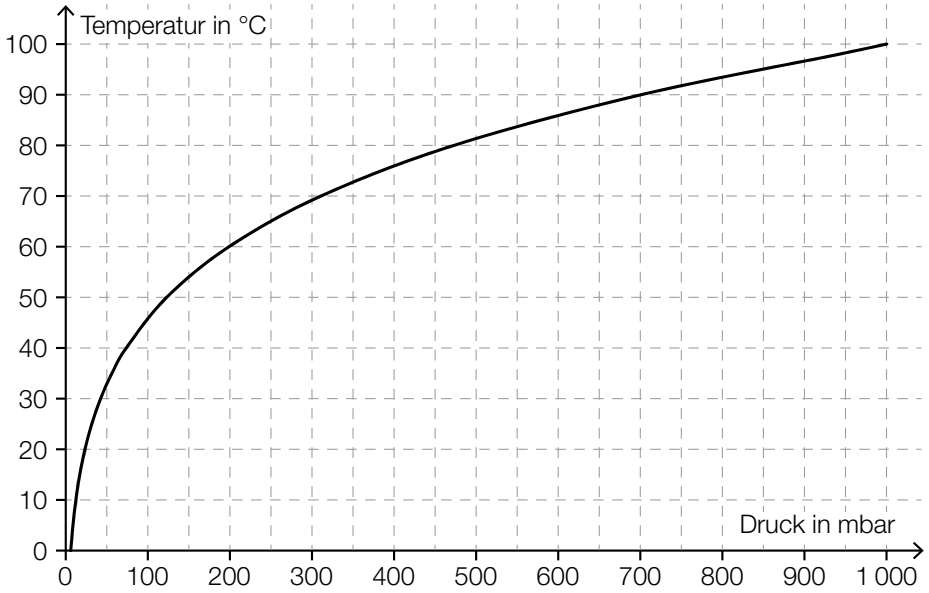
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,02 %.

(B):



(R): E ... die Zeit zwischen dem Anfordern und dem Erhalt einer TAN liegt zwischen 0,8 s und 1,6 s

3) In der nachstehenden Abbildung ist die Siedetemperatur von Wasser in Grad Celsius in Abhängigkeit vom Druck in Millibar (mbar) dargestellt.



– Interpretieren Sie mithilfe der obigen Abbildung die Bedeutung des Ergebnisses der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.

$$\frac{100\ °C - 60\ °C}{1\,000\ mbar - 200\ mbar} = 0{,}05\ \frac{°C}{mbar}$$ (R)

Die Siedetemperatur von Wasser ist unter anderem vom Luftdruck abhängig.
Der Luftdruck kann in Abhängigkeit von der Höhe über dem Meeresspiegel (Seehöhe) näherungsweise durch die Funktion p beschrieben werden.

$p(h) = 1\,000 \cdot e^{-0{,}126 \cdot h}$

h ... Seehöhe in km
$p(h)$ ... Luftdruck bei der Seehöhe h in mbar

Damit ein Eidotter beim Kochen in Wasser fest werden kann, ist ein Luftdruck von mindestens 560 mbar nötig.

– Berechnen Sie, bis zu welcher Seehöhe ein Eidotter beim Kochen in Wasser fest werden kann. (B)

Franz behauptet: „Der Parameter –0,126 bedeutet, dass der Luftdruck pro Kilometer um 12,6 % abnimmt."

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Eine Faustregel lautet:
Die Siedetemperatur von Wasser nimmt pro 300 m Höhenzunahme um 1 °C ab.
Auf Höhe des Meeresspiegels liegt die Siedetemperatur bei 100 °C.

Die Siedetemperatur in Grad Celsius soll in Abhängigkeit von der Höhe über dem Meeresspiegel in Metern beschrieben werden.

– Stellen Sie die zugehörige Funktionsgleichung auf. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Im Intervall [200 mbar; 1 000 mbar] steigt der Siedepunkt durchschnittlich um 0,05 °C pro Millibar Druckzunahme an.

(B): $560 = 1\,000 \cdot e^{-0{,}126 \cdot h}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$h = 4{,}6017...$

Bis zu einer Seehöhe von rund 4,6 km wird der Eidotter beim Kochen in Wasser fest.

(R): Abnahme des Luftdrucks pro Kilometer:
$1 - e^{-0{,}126} = 0{,}1183...$

Da die Abnahme rund 11,8 % beträgt, ist diese Behauptung falsch.

(A): h ... Höhe über dem Meeresspiegel in m
$T(h)$ ... Siedetemperatur bei der Seehöhe h in °C

$T(h) = 100 - \frac{1}{300} \cdot h$

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 5
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

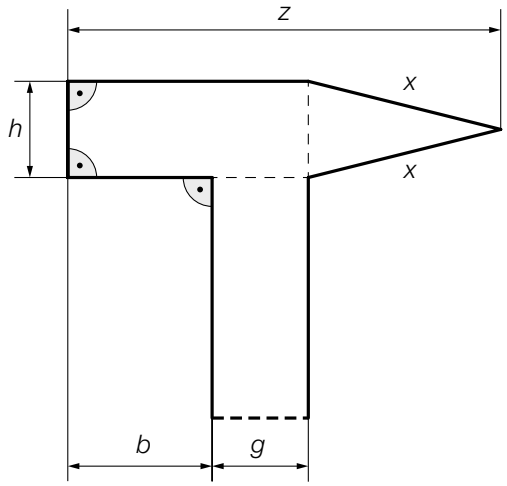
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Bei einem Geschicklichkeitsspiel schlägt man Nägel mit einem Hammer in einen Baumstamm.

In der nachstehenden (nicht maßstabgetreuen) Abbildung ist der Querschnitt des oberen Teils eines Hammers dargestellt.



– Stellen Sie aus h, z, b und g eine Formel für die Länge x auf. (A)

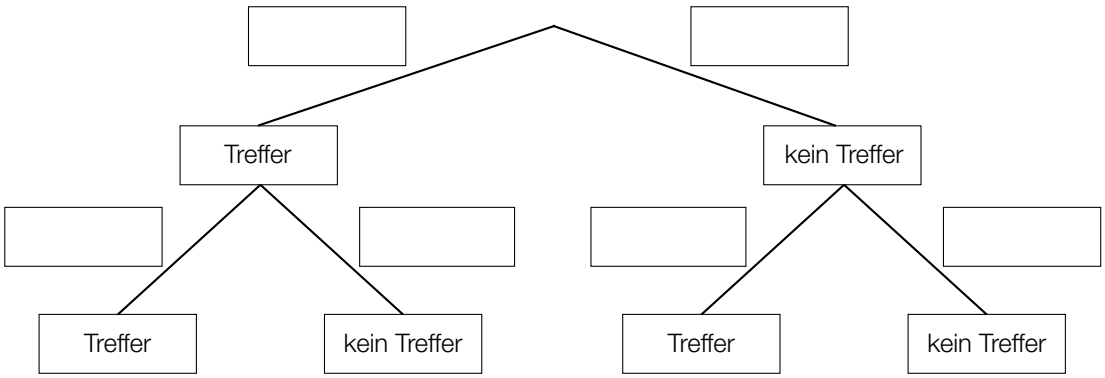
$x =$ _____

Leo trifft seinen Nagel beim ersten Versuch erfahrungsgemäß mit einer Wahrscheinlichkeit von 40 %.
Max trifft seinen Nagel beim ersten Versuch erfahrungsgemäß mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 %.
Tim trifft seinen Nagel beim ersten Versuch erfahrungsgemäß mit einer Wahrscheinlichkeit von 20 %.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer dieser Spieler seinen Nagel beim ersten Versuch trifft. (B)

Nejla trifft ihren Nagel beim ersten Versuch erfahrungsgemäß mit einer Wahrscheinlichkeit p.
Wenn der erste Versuch ein Treffer war, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass der nächste Versuch ebenfalls ein Treffer ist, um 0,05 größer als p.
Wenn der erste Versuch kein Treffer war, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass der nächste Versuch ein Treffer ist, um 0,05 kleiner als p.

– Vervollständigen Sie das nachstehende Baumdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. (A)



Bei einem Wettbewerb treten Teams, die aus mehreren Personen bestehen, gegeneinander an. Für jede Person wird notiert, nach wie vielen Versuchen der Nagel vollständig in den Baumstamm eingeschlagen ist.
Aus diesen absoluten Häufigkeiten werden das arithmetische Mittel und die Standardabweichung für jedes Team berechnet.
Aufgrund eines Regelverstoßes wird bei einem bestimmten Team bei jeder Person nachträglich ein Versuch dazugezählt.

– Geben Sie an, ob und wie sich dadurch für dieses Team das arithmetische Mittel bzw. die Standardabweichung ändert. (R)

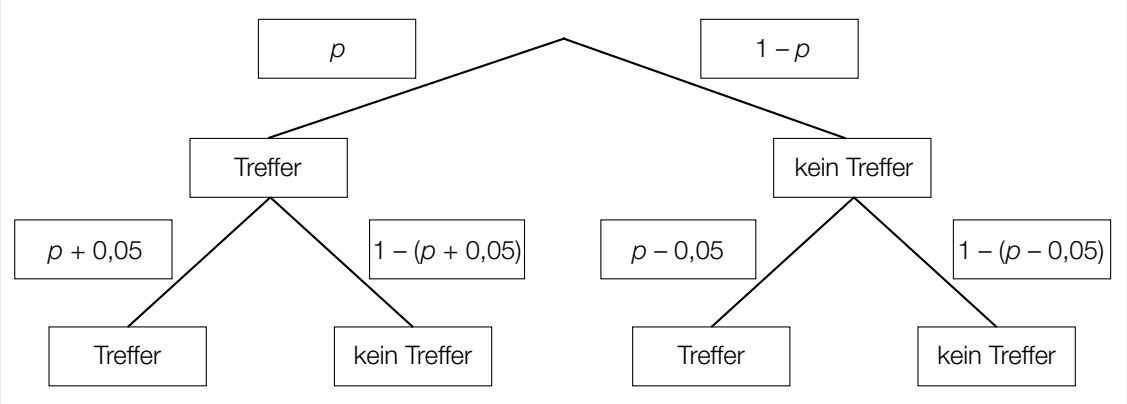
Möglicher Lösungsweg:

(A): $x = \sqrt{\left(\frac{h}{2}\right)^2 + (z - b - g)^2}$

(B): $P(\text{„mindestens 1 Treffer“}) = 1 - P(\text{„kein Treffer“}) = 1 - 0{,}6 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}8 = 0{,}664$

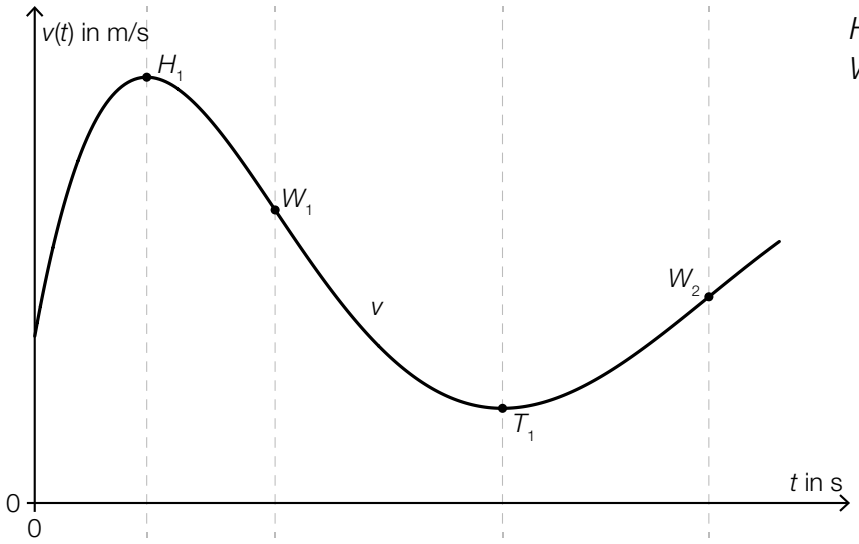
Die Wahrscheinlichkeit beträgt 66,4 %.

(A):



(R): Das arithmetische Mittel wird um 1 größer. Die Standardabweichung bleibt unverändert.

2) Ein Rennauto fährt auf einer Rennstrecke.
In der nachstehenden Abbildung ist das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm für einen Teil dieser Fahrt dargestellt.



H_1, T_1 ... Extrempunkte
W_1, W_2 ... Wendepunkte

– Begründen Sie anhand der obigen Abbildung, warum die Funktion v keine Polynomfunktion 3. Grades sein kann. (R)

– Skizzieren Sie im nachstehenden Koordinatensystem das zugehörige Beschleunigung-Zeit-Diagramm für diesen Teil der Fahrt unter Berücksichtigung der Punkte H_1, T_1, W_1 und W_2. (A)

– Stellen Sie mithilfe der Funktion v eine Formel für den zurückgelegten Weg s im Zeitintervall $[0; T]$ auf. (A)

$s =$ _____

– Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, der die mittlere Geschwindigkeit des Rennautos in den ersten 10 Sekunden der Fahrt zutreffend beschreibt. *[1 aus 5]* (R)

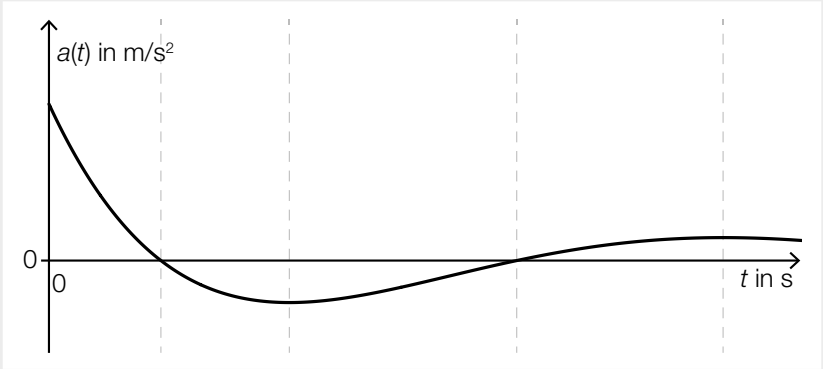
t ... Zeit in s
$a(t)$ ... Beschleunigung zur Zeit t in m/s²
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s
$s(t)$ ... zurückgelegter Weg zur Zeit t in m

$\frac{v(10) - v(0)}{10}$	☐
$\frac{a(10) - a(0)}{10}$	☐
$\frac{v'(10) - v'(0)}{10}$	☐
$\frac{s'(10) - s'(0)}{10}$	☐
$\frac{s(10) - s(0)}{10}$	☐

Möglicher Lösungsweg:

(R): Da die Funktion v 2 Wendepunkte hat, kann es sich nicht um eine Polynomfunktion 3. Grades handeln.

(A):



(A): $s = \int_0^T v(t)\,dt$

(R):

$\frac{s(10) - s(0)}{10}$	☒

3) Die jährlichen Zuwächse der Kollektorfläche von Sonnenkollektoren in Österreich wurden untersucht (siehe nachstehende Abbildung).

Jahr	Zuwachs der Kollektorfläche im jeweiligen Jahr in m²
2000	167 682
2001	169 147
2002	163 600
2003	176 820
2004	191 494
2005	243 075
2006	299 604
2007	289 681
2008	362 923
2009	364 887
2010	285 787
2011	249 240
2012	209 630
2013	181 650
2014	155 170
2015	137 740
2016	111 930

Datenquelle: Lasinger, Dietmar (Hrsg.): *Österreichs Wirtschaft im Überblick 2017/2018.* Wien: Österreichisches Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum 2017, S. 34.

Diese Zuwächse können von 2009 bis 2016 näherungsweise durch eine quadratische Funktion *f* modelliert werden.

$f(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$

t ... Zeit in Jahren, $t = 0$ für das Jahr 2009
$f(t)$ ... Zuwachs der Kollektorfläche im Jahr t in m²

Dazu werden die Werte aus dem Jahr 2009 und aus dem Jahr 2016 herangezogen. Die Funktion *f* soll an der Stelle $t = 7$ ihr Minimum annehmen.

– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten dieser quadratischen Funktion. (A)

Jemand behauptet: „Der Zuwachs im Jahr 2008 liegt um ungefähr gleich viel Prozent über jenem von 2012, wie der Zuwachs von 2012 über jenem von 2016 liegt."

– Zeigen Sie rechnerisch, dass diese Behauptung falsch ist. (B)

Im Zeitraum von 2000 bis 2016 wurden Sonnenkollektoren mit einem Flächeninhalt von insgesamt rund 3,76 km² verbaut.
Ein übliches Fußballfeld weist einen Flächeninhalt von 7 140 m² auf.

– Berechnen Sie, wie vielen Fußballfeldern diese Fläche der Sonnenkollektoren entspricht. (B)

Der Median der im obigen Balkendiagramm angegebenen Zuwächse wird berechnet.

– Begründen Sie, warum dieser Median genau einem Wert aus dem Balkendiagramm entsprechen muss. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$
$f'(t) = 2 \cdot a \cdot t + b$

$f(0) = 364\,887$
$f(7) = 111\,930$
$f'(7) = 0$

oder:

$a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 364\,887$
$a \cdot 7^2 + b \cdot 7 + c = 111\,930$
$2 \cdot a \cdot 7 + b = 0$

(B): $\frac{362\,923}{209\,630} = 1{,}731...$

$\frac{209\,630}{111\,930} = 1{,}872...$

Die prozentuellen Unterschiede betragen rund 73 % bzw. 87 %, die Behauptung ist also falsch.

(B): $3{,}76\ \text{km}^2 = 3\,760\,000\ \text{m}^2$

$\frac{3\,760\,000}{7\,140} = 526{,}61...$

Die Gesamtfläche der Sonnenkollektoren entspricht rund 526,6 Fußballfeldern.

(R): Da es sich um eine ungerade Anzahl an Werten handelt, muss der Median als mittlerer Wert der geordneten Liste dieser Werte einem der gegebenen Werte entsprechen.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 6
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

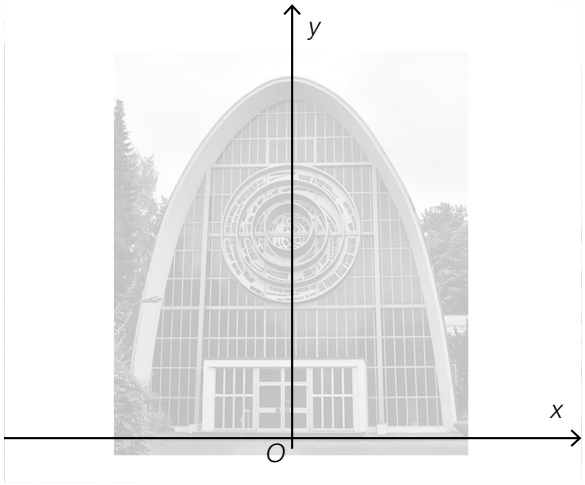
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

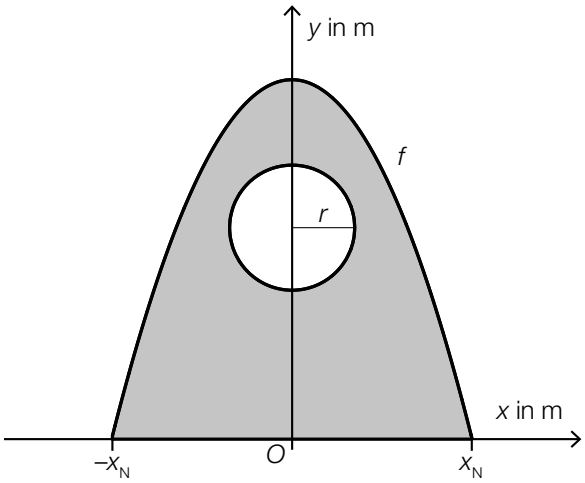
1) In der nachstehenden Abbildung ist die Frontseite der Kirche St. Hedwig (Oberursel in Deutschland) in einem Koordinatensystem dargestellt.



Bildquelle: Karsten11 – own work, public domain, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oberursel,_Kirche_St._Hedwig,_Front.JPG [20.02.2019] (adaptiert).

Die obere Begrenzungslinie der Frontseite soll durch eine Funktion f mit $f(x) = a \cdot x^2 + c$ beschrieben werden.

– Geben Sie an, welche Vorzeichen die Koeffizienten a und c dabei haben müssen. (R)



Im oberen Teil der Frontseite der Kirche befindet sich ein kreisrundes Ornament mit dem Radius r.

– Stellen Sie aus x_N, r und der Funktion f eine Formel zur Berechnung des Inhalts A der grau markierten Fläche auf. (A)

$A =$ _____

In einem Bauplan mit dem Maßstab 1 : 50 hat das kreisrunde Ornament einen Flächeninhalt von 171,6 cm^2.

– Berechnen Sie den tatsächlichen Flächeninhalt des kreisrunden Ornaments in Quadratmetern. (B)

Ein kreisrundes Ornament besteht aus mehreren Kreisen. Der Radius des zweiten Kreises beträgt $\frac{3}{4}$ des Radius des ersten Kreises.

– Zeigen Sie, dass für die Flächeninhalte A_1 und A_2 der beiden Kreise gilt:
$A_1 - A_2 = \frac{7}{16} \cdot A_1$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Der Koeffizient *a* hat ein negatives Vorzeichen, der Koeffizient *c* hat ein positives Vorzeichen.

(A): $A = 2 \cdot \int_0^{x_N} f(x)\,dx - r^2 \cdot \pi$

oder:

$A = \int_{-x_N}^{x_N} f(x)\,dx - r^2 \cdot \pi$

(B): $A_{Ornament} = 171{,}6 \cdot 50^2 = 429\,000$

$429\,000\ cm^2 = 42{,}9\ m^2$

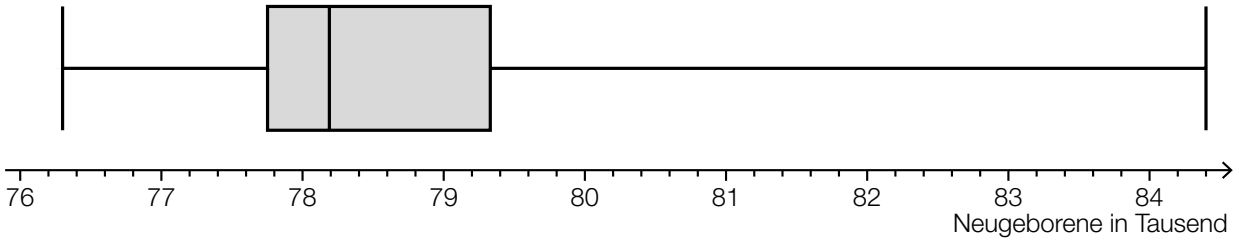
Der Flächeninhalt des kreisrunden Ornaments beträgt 42,9 m^2.

(R): $A_1 = r^2 \cdot \pi$

$A_2 = \left(\frac{3}{4} \cdot r\right)^2 \cdot \pi = \frac{9}{16} \cdot r^2 \cdot \pi = \frac{9}{16} \cdot A_1$

$\Rightarrow \quad A_1 - A_2 = \frac{7}{16} \cdot A_1$

2) Für den Zeitraum von 2005 bis 2015 wurde die Anzahl der Neugeborenen des jeweiligen Jahres in Österreich erhoben. Im nachstehenden Boxplot sind diese Daten zusammengefasst.



– Lesen Sie die Spannweite (in Tausend) aus dem obigen Boxplot ab. (R)

Jemand betrachtet den obigen Boxplot und behauptet:
„Der Bereich links vom Median ist viel kleiner als der Bereich rechts vom Median. Daher liegen im Bereich links vom Median weniger Daten als im Bereich rechts vom Median."

– Begründen Sie, warum diese Argumentation falsch ist. (R)

Das arithmetische Mittel der Anzahl der jährlich Neugeborenen von 2005 bis 2015 ist $\bar{x}$.

– Stellen Sie aus $\bar{x}$ eine Formel zur Berechnung der Gesamtanzahl G aller Neugeborenen von 2005 bis 2015 auf. (A)

$G =$ _____

Im ersten Halbjahr 2016 betrug die Anzahl der Neugeborenen in Österreich 42 341.
Sie lag damit um rund 2,8 % über der Anzahl der Neugeborenen im ersten Halbjahr 2015.

– Berechnen Sie, wie viele Neugeborene es im ersten Halbjahr 2015 gab. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): 84,4 – 76,3 = 8,1
Toleranzbereich: [8,0; 8,2]

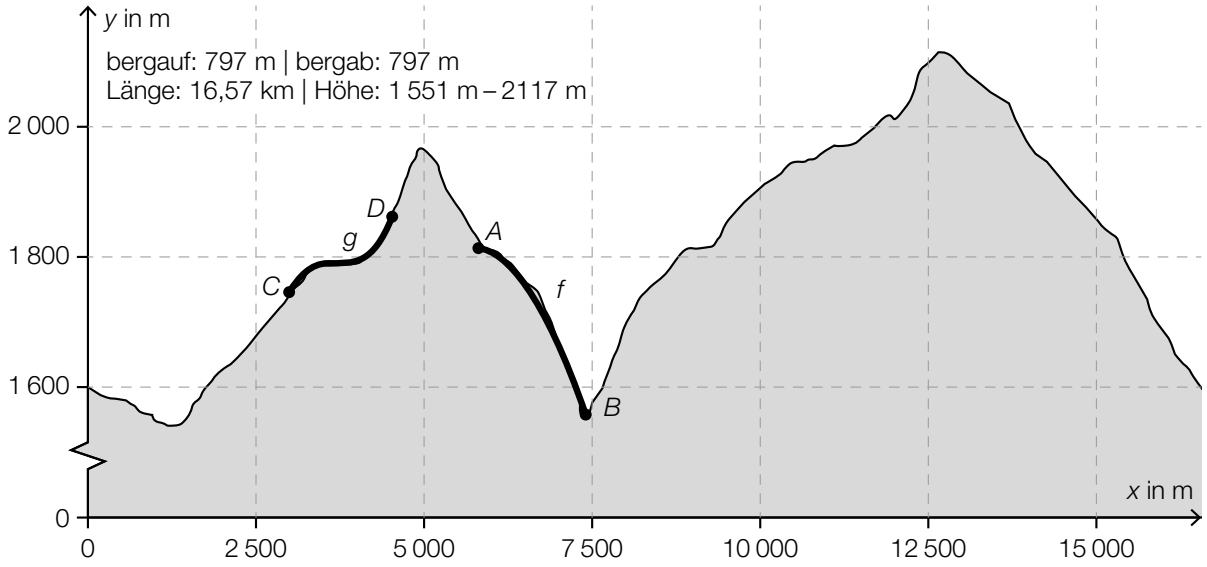
(R): Die Aussage ist falsch, da links und rechts vom Median immer gleich viele Daten der geordneten Liste liegen.

(A): $G = 11 \cdot \bar{x}$

(B): x ... Anzahl der Neugeborenen im ersten Halbjahr 2015

$42\,341 = 1{,}028 \cdot x$
$x = 41\,187{,}74...$
Es gab 41 188 Neugeborene.

3) Das Höhenprofil einer Skitour im Bereich der Koralpe ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:



x ... horizontale Entfernung vom Ausgangspunkt in m
y ... Seehöhe bei der horizontalen Entfernung x in m

– Ermitteln Sie die mittlere Steigung im Intervall [8 750; 10 000] in Prozent. (B)

Das Höhenprofil zwischen den Punkten $A = (5\,800 \mid 1\,820)$ und $B = (7\,400 \mid 1\,570)$ kann näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion f beschrieben werden. Die Steigung der Funktion f im Punkt A beträgt –0,05.

– Erstellen Sie mithilfe dieser Informationen ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion f. (A)

– Erklären Sie ausgehend vom Graphen von f, warum f' zwischen A und B keine Nullstellen hat. (R)

Das Höhenprofil zwischen den Punkten C und D kann näherungsweise durch die Funktion g beschrieben werden.

$$g(x) = \frac{1}{7\,500\,000} \cdot x^3 - \frac{131}{90\,000} \cdot x^2 + \frac{319}{60} \cdot x - 4\,700$$

x ... horizontale Entfernung vom Ausgangspunkt in m
g ... Seehöhe bei der horizontalen Entfernung x in m

– Berechnen Sie diejenige Stelle zwischen den Punkten C und D, an der die Steigung am kleinsten ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\frac{1\,900 - 1\,800}{10\,000 - 8\,750} = 0{,}08$

Die mittlere Steigung beträgt rund 8 %.

Toleranzbereich: [5 %; 12 %]

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

$f(5\,800) = 1\,820$

$f(7\,400) = 1\,570$

$f'(5\,800) = -0{,}05$

oder:

$5\,800^2 \cdot a + 5\,800 \cdot b + c = 1\,820$

$7\,400^2 \cdot a + 7\,400 \cdot b + c = 1\,570$

$2 \cdot 5\,800 \cdot a + b = -0{,}05$

(R): Im betrachteten Bereich hat die Funktion f keine waagrechte Tangente, daher hat f' dort keine Nullstellen.

(B): $g''(x) = 0$ *oder* $\frac{6}{7\,500\,000} \cdot x - \frac{262}{90\,000} = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x = 3\,638{,}\dot{8}$

Die Stelle mit der kleinsten Steigung liegt bei rund 3 639 m.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 7
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In einem Lehrvideo wird die Flugbahn eines Golfballs in einem horizontalen Gelände näherungsweise durch die Funktion h beschrieben:

$h(x) = -0{,}00006 \cdot x^3 - 0{,}0003 \cdot x^2 + 0{,}2 \cdot x$ mit $0 \le x \le 55{,}28$

x ... waagrechter Abstand vom Abschlagpunkt in m
$h(x)$ ... Höhe des Golfballs beim Abstand x in m

– Stellen Sie mithilfe von h eine Gleichung auf, mit der man berechnen kann, in welcher Entfernung vom Abschlagpunkt der Golfball eine Höhe von 80 cm hat. (A)

– Berechnen Sie den Steigungswinkel der Flugbahn im Abschlagpunkt. (B)

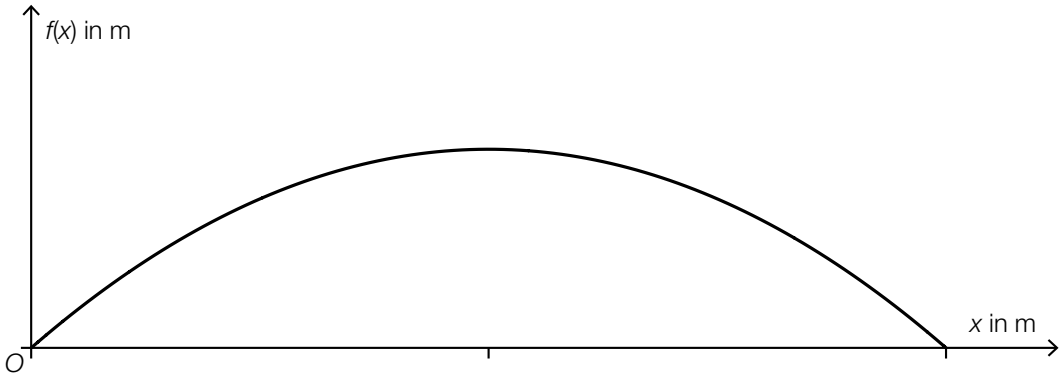
– Kreuzen Sie die richtige Aussage an. *[1 aus 5]* (B)

Die Funktion h' ist überall positiv.	☐
Die Funktion h'' ist eine lineare Funktion.	☐
Die Funktion h'' ist überall positiv.	☐
Die Funktion h'' ist monoton steigend.	☐
Die Funktion h' ist positiv gekrümmt.	☐

Martin schlägt vor, die Flugbahn des Golfballs mithilfe des Graphen einer quadratischen Funktion f zu modellieren (siehe nachstehende Abbildung):

$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

x ... waagrechter Abstand vom Abschlagpunkt in m
$f(x)$ ... Höhe des Golfballs beim Abstand x in m



Er behauptet:

für den Parameter a gilt: $a < 0$
für den Parameter c gilt: $c > 0$

– Argumentieren Sie, dass eine der beiden Behauptungen richtig und die andere falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $h(x) = \frac{80}{100}$

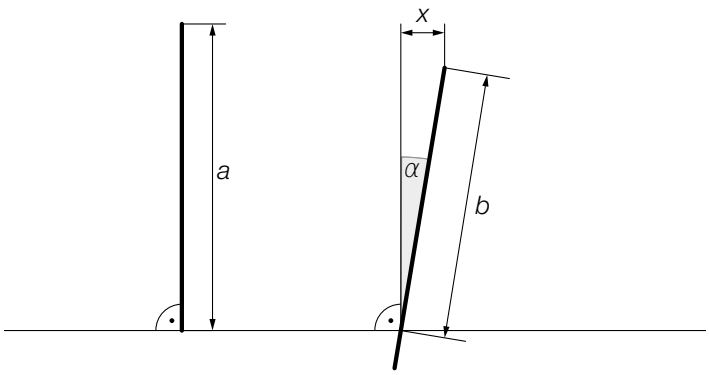
(B): $\arctan(h'(0)) = \arctan(0{,}2) = 11{,}3...°$

(B):

Die Funktion h'' ist eine lineare Funktion.	☒

(R): $a < 0$ ist richtig, da die Parabel nach unten geöffnet ist.
$c > 0$ ist falsch, da $c = f(0) = 0$ gilt.

2) Der *Millennium Tower* in San Francisco wurde im Jahr 2009 gebaut. Im Jahr 2016 stellte man fest, dass sich dieser gesenkt und zur Seite geneigt hat (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung).



– Stellen Sie aus x und b eine Formel zur Berechnung des Winkels α auf. (A)

α = _____

– Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung den Winkel $\beta = 180° - \arccos\left(\frac{x}{b}\right)$. (R)

Folgende Werte wurden gemessen:
im Jahr 2009: a = 196,60 m
im Jahr 2016: b = 196,20 m, x = 15 cm

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent b kleiner als a ist. (B)

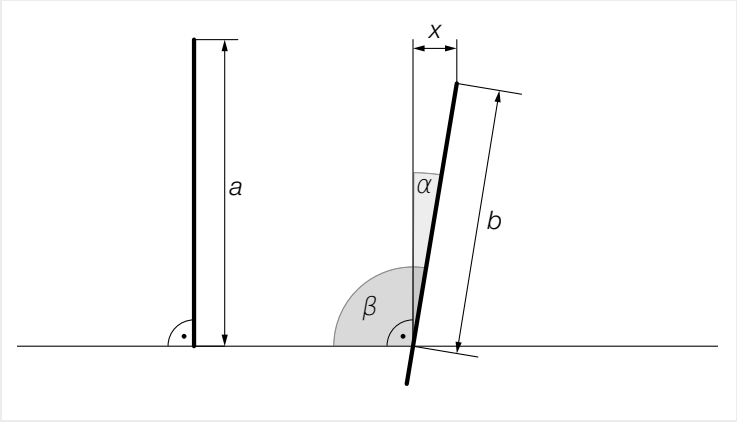
– Ergänzen Sie den fehlenden Wert für x. (A)

x = _____ $\cdot 10^{-2}$ m

Möglicher Lösungsweg:

(A): $\alpha = \arcsin\left(\frac{x}{b}\right)$

(R):



(B): $\frac{196{,}20 - 196{,}60}{196{,}60} = -0{,}00203...$

b ist um rund 0,2 % kleiner als *a*.

(A): $x = 15 \cdot 10^{-2}$ m

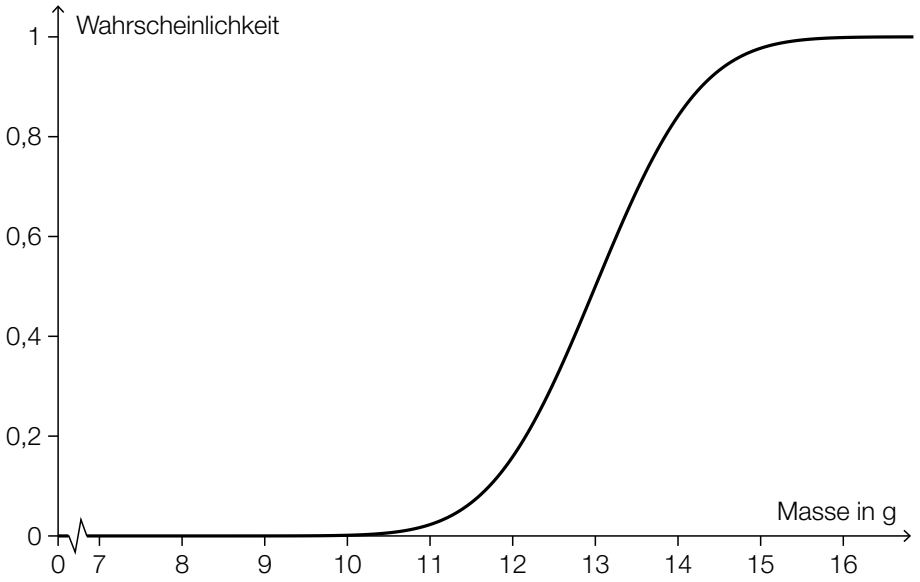
3) Eine Bäckerei stellt Kekse her. Die Masse der Kekse ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ =13,0 g und der Standardabweichung σ =1,0 g.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig auswähltes Keks höchstens eine Masse von 11,5 g aufweist. (B)

– Ermitteln Sie denjenigen zum Erwartungswert μ symmetrischen Bereich, in dem die Masse eines zufällig ausgewählten Kekses mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt. (B)

Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der Verteilungsfunktion der Masse der Kekse.

– Veranschaulichen Sie in dieser Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass die Masse eines zufällig ausgewählten Kekses zwischen 12 g und 14 g liegt. (A)



Erfahrungsgemäß beträgt für jedes Keks die Wahrscheinlichkeit, dass es bei der Herstellung zerbricht, konstant p.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit wie folgt berechnet werden kann:
$P(E) = 1 - (1 - p)^{10}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): X ... Masse eines Kekses in g

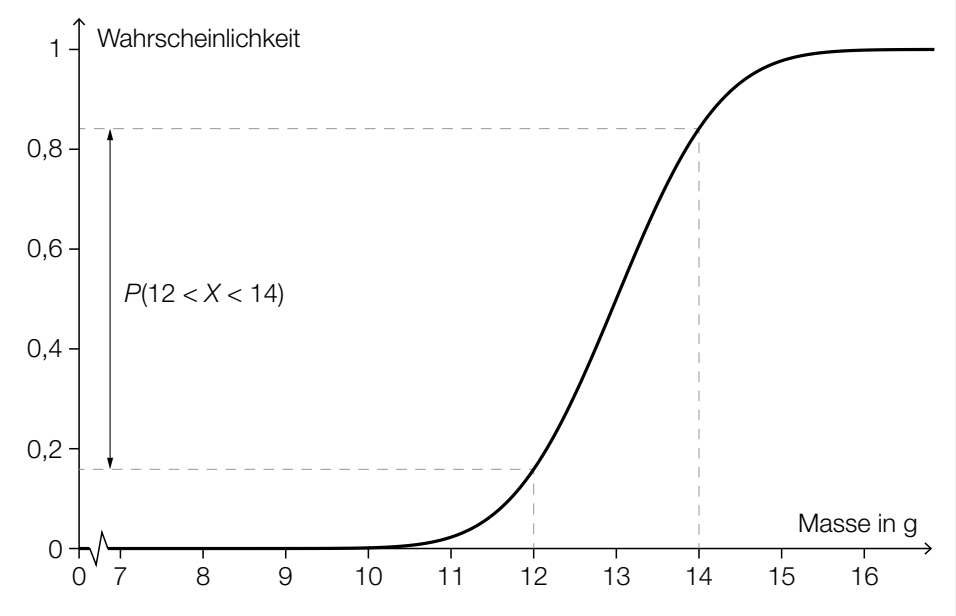
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 11{,}5) = 0{,}0668...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 6,7 %.

(B): $P(13 - a \leq X \leq 13 + a) = 0{,}95$

Berechnung mittels Technologieeinsatz: [11,04... g; 14,95... g]

(A):



(R): E ... unter 10 zufällig ausgewählten Keksen ist mindestens 1 Keks zerbrochen

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 8
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Schätzungen zufolge gab es in Österreich zu Beginn des Jahres 2016 insgesamt 354 000 Bienenvölker, wobei ein Bienenvolk aus 60 000 Bienen besteht.

– Ergänzen Sie die nachstehende Berechnung für die Gesamtzahl der Bienen. (B)

$354\,000 \cdot 60\,000 =$ _____ $\cdot 10^6$

Ein Jahr später ist die Anzahl an Bienenvölkern um 23 % geringer. Das entspricht einer Abnahme um 81 420 Bienenvölker.

Die Anzahl an Bienenvölkern soll in Abhängigkeit von der Zeit t in verschiedenen Modellen beschrieben werden.

Modell *A*:
Es wird davon ausgegangen, dass die prozentuelle Abnahme in Bezug auf das jeweilige Vorjahr konstant bleibt.

– Erstellen Sie eine Gleichung der zu Modell *A* zugehörigen Funktion. Wählen Sie $t = 0$ für den Beginn des Jahres 2016. (A)

Modell *B*:
Es wird davon ausgegangen, dass die absolute Abnahme pro Jahr konstant ist.

– Berechnen Sie, ausgehend vom Modell *B*, nach welcher Zeit es erstmals in Österreich keine Bienenvölker mehr geben würde. (B)

Modell *C*:
In diesem Modell geht man von folgender Funktion für die Abnahme der Bienenvölker aus:

$f_C(t) = a \cdot t^2 + d$

t ... Zeit seit Beginn des Jahres 2016 in Jahren
$f_C(t)$ ... Anzahl der Bienenvölker zur Zeit t

– Geben Sie die Vorzeichen der beiden Parameter a und d an. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $354\,000 \cdot 60\,000 = 21\,240 \cdot 10^6$

(A): $f_A(t) = 354\,000 \cdot 0{,}77^t$

t ... Zeit seit Beginn des Jahres 2016 in Jahren
$f_A(t)$ ... Anzahl der Bienenvölker zur Zeit t

(B): $354\,000 = 81\,420 \cdot t \quad \Rightarrow \quad t = 4{,}34...$

oder:

$\frac{100}{23} = 4{,}34...$

Gemäß dem Modell würde es in Österreich nach rund 4,3 Jahren keine Bienenvölker mehr geben.

(R): $a < 0$ und $d > 0$

2) Erfahrungsgemäß beträgt die Wahrscheinlichkeit 14 %, dass Touristinnen und Touristen, die an einem Apriltag nach Amsterdam fliegen, wegen der Tulpenblüte kommen.
An einem bestimmten Apriltag werden 20 Touristinnen und Touristen, die am Flughafen Amsterdam unabhängig voneinander einreisen, nach dem Grund ihrer Einreise befragt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass davon mindestens 5 Touristinnen und Touristen wegen der Tulpenblüte gekommen sind. (B)

Ein Sack enthält doppelt so viele Tulpenzwiebeln von der Sorte „rotblühend“ wie jene von der Sorte „weißblühend“. Jemand entnimmt dem Sack zufällig 1 Tulpenzwiebel.

– Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an, dass diese Tulpenzwiebel von der Sorte „weißblühend“ ist. (R)

In einem Korb liegen r Tulpenzwiebeln der Sorte „rotblühend“ und g Tulpenzwiebeln der Sorte „gelbblühend“.
Jemand entnimmt dem Korb zufällig ohne Zurücklegen 2 Tulpenzwiebeln.

– Stellen Sie aus r und g eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit auf, dass beide Tulpenzwiebeln von der Sorte „rotblühend“ sind. (A)

Die Länge X der Stiele einer bestimmten Tulpensorte ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 25$ cm.
Max behauptet, dass man die Wahrscheinlichkeit $P(X > 25)$ auch ohne Kenntnis der Standardabweichung bestimmen kann.

– Begründen Sie, warum diese Behauptung richtig ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0{,}14$

X ... Anzahl der Touristinnen und Touristen, die wegen der Tulpenblüte gekommen sind

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 5) = 0{,}1374...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 13,7 %.

(R): $P(\text{„weißblühend“}) = \frac{1}{3}$

(A): X ... Anzahl der Tulpenzwiebeln der Sorte „rotblühend“

$$P(X = 2) = \frac{r}{r+g} \cdot \frac{r-1}{r+g-1}$$

(R): Weil die Dichtefunktion der Normalverteilung symmetrisch bezüglich des Erwartungswerts ist, gilt: $P(X > 25) = 0{,}5$

3) Im Jahr 2016 war nach einem Speedski-Bewerb für Männer in Vars (Frankreich) folgende Behauptung auf einer Internetseite zu lesen:
„Nur 5 Sekunden benötigen die Athleten, um auf eine Geschwindigkeit von 200 km/h zu beschleunigen."

Die Geschwindigkeit eines Athleten zur Zeit t kann näherungsweise mit der folgenden Formel berechnet werden:

$v(t) = 7 \cdot t$

t ... Zeit nach dem Start in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

– Überprüfen Sie nachweislich mithilfe dieser Formel, ob die obige Behauptung stimmt. (R)

Ein bestimmter Speedski-Fahrer hat bei seiner Fahrt näherungsweise eine konstante Beschleunigung von p % der Erdbeschleunigung 9,81 m/s^2.
Dabei gilt für die Geschwindigkeit v, die Beschleunigung a und die Zeit t: $v = a \cdot t$

– Stellen Sie aus p eine Gleichung zur Berechnung derjenigen Zeit t auf, nach der dieser Speedski-Fahrer eine Geschwindigkeit von 200 km/h erreicht. (A)

$t =$ _____

Die Skipiste in Vars, auf der die Speedski-Bewerbe ausgetragen werden, hat an der steilsten Stelle eine Steigung von 98 %.

– Berechnen Sie den Steigungswinkel an der steilsten Stelle dieser Skipiste. (B)

– Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird.
$\int_0^{1,2} v(t)\,dt$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $v(5) = 7 \cdot 5 = 35$
35 m/s = 126 km/h

Die obige Behauptung stimmt nicht, da die erreichte Geschwindigkeit kleiner als 200 km/h ist.

(A): $\frac{p}{100} \cdot 9{,}81 \cdot t = \frac{200}{3{,}6}$

$t = \frac{200 \cdot 100}{3{,}6 \cdot 9{,}81 \cdot p} = 566{,}3... \cdot \frac{1}{p}$

(B): $\tan(\alpha) = 0{,}98 \quad \Rightarrow \quad \alpha = 44{,}42...°$

(R): Mit diesem Ausdruck wird der zurückgelegte Weg des Speedski-Fahrers im Zeitintervall [0; 1,2] berechnet.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Zu Beginn des Jahres 2016 war die durchschnittliche Bruttomiete für Wohnungen in Österreich um 14,3 % höher als zu Beginn des Jahres 2012. Modellhaft geht man von einem exponentiellen Wachstum der durchschnittlichen Bruttomiete aus.

– Ermitteln Sie, nach wie vielen Jahren sich gemäß diesem Modell die durchschnittliche Bruttomiete verdoppelt. (B)

In einem anderen Modell wird davon ausgegangen, dass sich die zeitliche Entwicklung der durchschnittlichen Bruttomiete in Österreich seit Beginn des Jahres 2017 näherungsweise durch die Funktion f beschreiben lässt:

$f(t) = 8{,}4 - e^{-0{,}91 \cdot t}$

t ... Zeit in Jahren seit Beginn des Jahres 2017, $t = 0$ für den Beginn des Jahres 2017
$f(t)$ ... durchschnittliche Bruttomiete pro m² zur Zeit t in €/m²

– Berechnen Sie, um wie viel €/m² die durchschnittliche Bruttomiete pro m² gemäß diesem Modell von 2017 auf 2018 gestiegen ist. (B)

– Stellen Sie eine Funktionsgleichung der 1. Ableitung von f auf. (A)

Die durchschnittliche Bruttomiete pro m² lag im Jahr 2017 österreichweit bei € 7,40/m². In Salzburg betrug diese € 9/m².

– Interpretieren Sie das Ergebnis der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.
$\frac{9}{7{,}4} - 1 = 0{,}2162... \approx 21{,}6\ \%$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\left(\sqrt[4]{1{,}143}\right)^t = 2$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$t = 20{,}7...$

Gemäß diesem Modell verdoppelt sich die durchschnittliche Bruttomiete nach rund 21 Jahren.

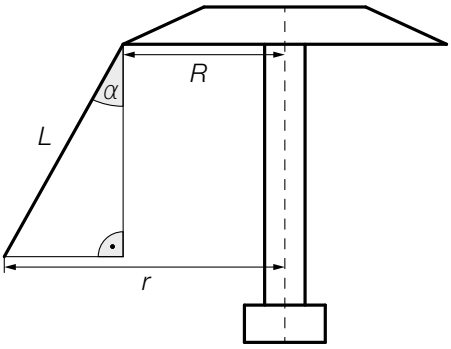
(B): $f(1) - f(0) = 0{,}597...$

Die durchschnittliche Bruttomiete pro m² ist um rund € 0,60/m² gestiegen.

(A): $f'(t) = 0{,}91 \cdot e^{-0{,}91 \cdot t}$

(R): Die durchschnittliche Bruttomiete pro m² in Salzburg war um rund 21,6 % höher als die österreichweite durchschnittliche Bruttomiete pro m².

2) Auf einem Jahrmarkt steht ein Ringelspiel (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



Bildquelle: Andreas Praefcke – own work, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kettenkarussell_Wuppertal_2005.jpg [20.02.2019].

– Stellen Sie aus L, R und α eine Formel zur Berechnung von r auf. (A)

$r =$ _____

Durch die Bewegung des Ringelspiels wirkt auf einen Fahrgast eine Kraft, die mit der folgenden Formel beschrieben werden kann.

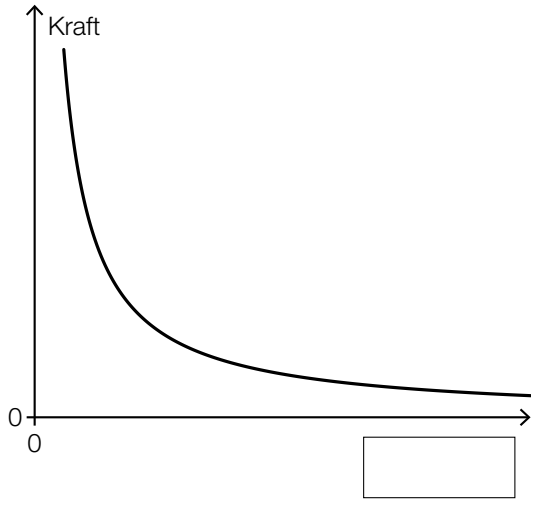
$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

F ... Kraft, die auf den Fahrgast wirkt
m ... Masse des Fahrgasts
v ... Geschwindigkeit des Fahrgasts
r ... Radius der Kreisbahn

Die Kraft F ist also abhängig von den Größen Masse m, Geschwindigkeit v und Radius r.

Der nachstehend dargestellte Graph stellt die Kraft F in Abhängigkeit von einer dieser Größen dar, wobei die beiden anderen Größen als konstant angenommen werden.

– Tragen Sie die zutreffende Größe in das dafür vorgesehene Kästchen ein. Begründen Sie Ihre Entscheidung. (R)



Beim Drehen eines Glückrads können Freifahrscheine für das Ringelspiel gewonnen werden. Bei jedem Drehen des Glückrads gewinnt man mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 % einen Freifahrschein.
Das Glücksrad wird 10-mal hintereinander gedreht.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass dabei genau 3 Freifahrscheine gewonnen werden. (B)

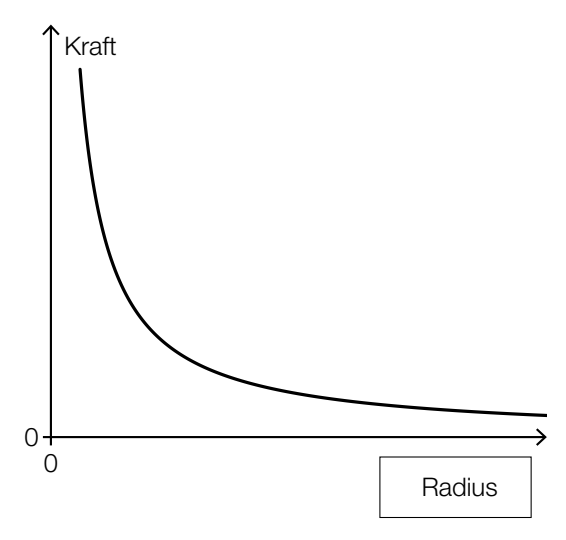
Laura und Selina drehen das Glücksrad jeweils 1-mal.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.
$P(E) = 2 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}3$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $r = L \cdot \sin(\alpha) + R$

(R):



Es handelt sich um den Radius r, da in der Abbildung der Graph einer Potenzfunktion f der Form $f(x) = \frac{c}{x}$ dargestellt ist.

c ... Konstante

(B): Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0{,}3$

X ... Anzahl der gewonnenen Freifahrscheine

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 3) = 0{,}2668...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 26,7 %.

(R): E ... (genau) eine von beiden gewinnt einen Freifahrschein

3) In der nachstehenden Tabelle ist die Entwicklung der ertragsfähigen Weinbaufläche im Burgenland dargestellt.

Beginn des Jahres ...	ertragsfähige Weinbaufläche in Hektar (ha)
2000	14 124
2005	13 812
2010	13 201
2015	11 585

Die Entwicklung der ertragsfähigen Weinbaufläche soll in Abhängigkeit von der Zeit t beschrieben werden. Für ein einfaches Modell soll alleine unter Verwendung der Daten aus den Jahren 2000 und 2015 eine lineare Funktion f erstellt werden.

– Stellen Sie eine Funktionsgleichung von f auf. Wählen Sie $t = 0$ für den Beginn des Jahres 2000. (A)

– Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird.
$\frac{1}{16} \cdot \sum_{t=0}^{15} f(t)$ (R)

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent die ertragsfähige Weinbaufläche ausgehend vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2010 abgenommen hat. (B)

– Zeigen Sie, dass für jede lineare Funktion f mit $f(x) = k \cdot x + d$ und für eine beliebige Zahl $a \in \mathbb{R}$ gilt:
$\frac{f(-a) + f(a)}{2} = d$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(t) = k \cdot t + d$

$k = \frac{11\,585 - 14\,124}{15} = -\frac{2\,539}{15} = -169{,}26...$

$f(t) = -\frac{2\,539}{15} \cdot t + 14\,124$

(R): Damit wird das arithmetische Mittel der ertragsfähigen Weinbaufläche in den Jahren von 2000 bis 2015 gemäß dem Modell berechnet.

(B): $\frac{13\,201 - 13\,812}{13\,812} = -0{,}0442...$

Die ertragsfähige Weinbaufläche hat um rund 4,4 % abgenommen.

(R): $\frac{k \cdot (-a) + d + k \cdot a + d}{2} = \frac{2 \cdot d}{2} = d$

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

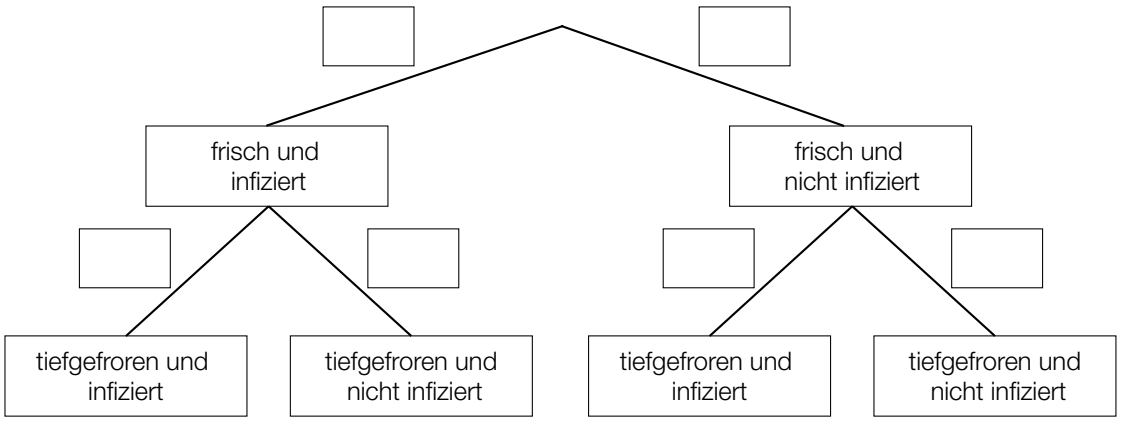
Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Im Rahmen einer Untersuchung wurde festgestellt:
Rund 70 % des im Handel angebotenen frischen Hühnerfleischs sind mit Keimen infiziert.
Bei tiefgefrorenem Hühnerfleisch ist dieser Prozentsatz nur halb so groß.

Es wird zuerst ein Stück frisches Hühnerfleisch und danach ein Stück tiefgefrorenes Hühnerfleisch zufällig ausgewählt.

– Vervollständigen Sie das nachstehende Baumdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. (A)



– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass unter 10 zufällig ausgewählten frischen Hühnerfleischstücken mindestens die Hälfte infiziert ist. (R)

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

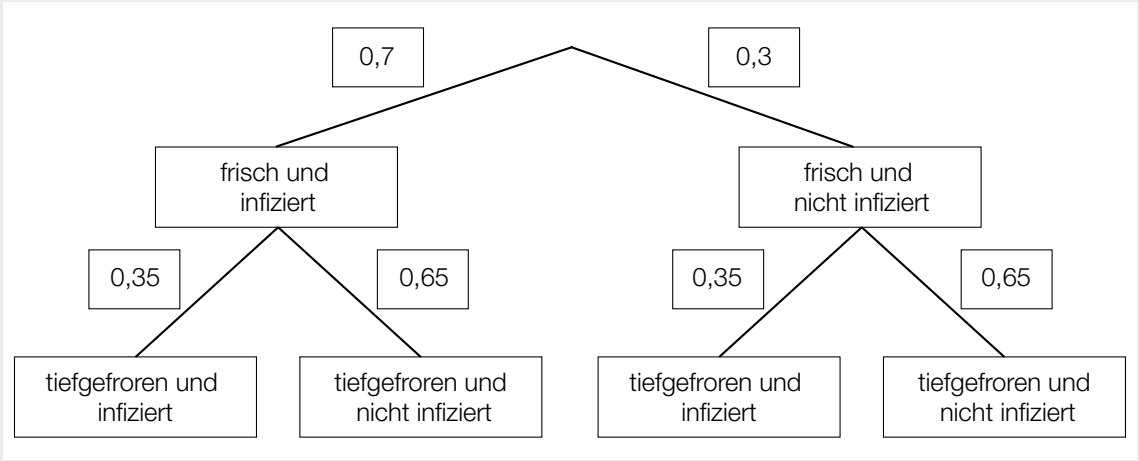
$$P(E) = \sum_{k=0}^{2} \binom{5}{k} \cdot 0{,}35^k \cdot (1 - 0{,}35)^{5-k}$$ (B)

Es werden im Rahmen einer Untersuchung f zufällig ausgewählte frische und t zufällig ausgewählte tiefgefrorene Hühnerfleischstücke getestet.

– Beschreiben Sie, was mit $f \cdot 0{,}7 + t \cdot 0{,}35$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(R): Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0{,}7$

X ... Anzahl infizierter frischer Hühnerfleischstücke

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 5) = 0{,}9526...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 95,3 %.

(B): Unter 5 zufällig ausgewählten tiefgefrorenen Hühnerfleischstücken sind höchstens 2 infiziert.

(R): Damit wird der Erwartungswert der Anzahl der infizierten Hühnerfleischstücke berechnet.

2) Der Kirchturm des Ulmer Münsters hat eine Höhe von 161,53 m und ist damit der höchste Kirchturm der Welt.

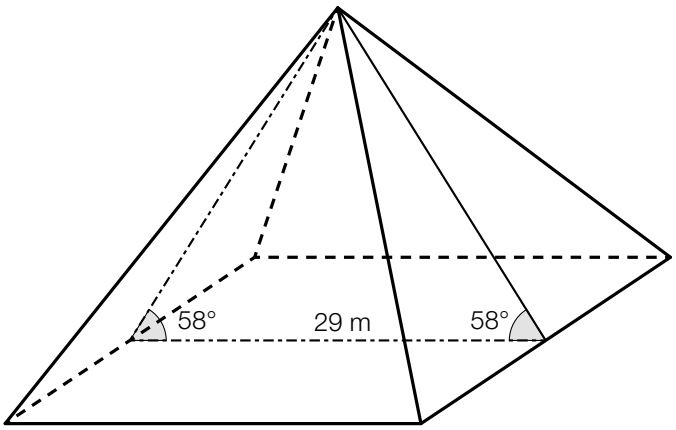
Eine Gruppe von Architekturstudentinnen und -studenten muss ein maßstabgetreues Modell des Münsters nachbauen. Dabei soll die Höhe des Kirchturms 75 cm betragen.
Eine Seite der Grundfläche des Münsters hat eine Länge von 123,56 m.

– Bestimmen Sie die Länge dieser Seite im Modell. (B)

Die Länge des Schattens, den der Kirchturm auf den horizontalen Vorplatz wirft, hängt vom Einfallswinkel der Sonnenstrahlen ab. Der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen ist derjenige Winkel, den diese mit der Horizontalen einschließen.

– Erstellen Sie eine Skizze, in der der Einfallswinkel α, die Höhe h des Kirchturms und die Länge s des Schattens beschriftet sind. (A)

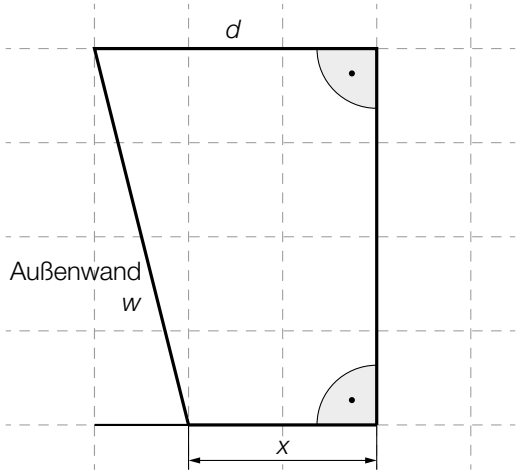
Ein Teil der Ulmer Stadtbibliothek hat die Form einer Pyramide mit quadratischer Grundfläche.
Die Spitze der Pyramide liegt dabei genau über dem Mittelpunkt der Grundfläche.
Die Länge ihrer Basiskante ist 29 m, die Neigung der Seitenflächen zur Grundfläche beträgt jeweils 58° (siehe nachstehende Abbildungen).



Bildquelle: Gary A Baratta – own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ulm_Library_from_the_MunsterIMG_5800s.jpg [20.02.2019] (adaptiert).

– Berechnen Sie die Höhe der Pyramide. (B)

In Ulm steht auch das „schiefste Hotel der Welt“ (siehe nachstehende Skizze der Seitenansicht).



Für eine Berechnung wird folgende Formel aufgestellt:

$\sin(\beta) = \frac{d - x}{w}$

– Zeichnen Sie den Winkel β in die obige Skizze ein. (R)

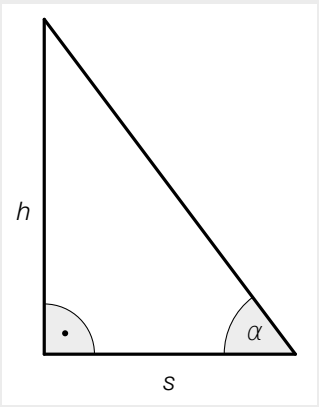
Möglicher Lösungsweg:

(B): $\frac{L}{123{,}56} = \frac{0{,}75}{161{,}53}$

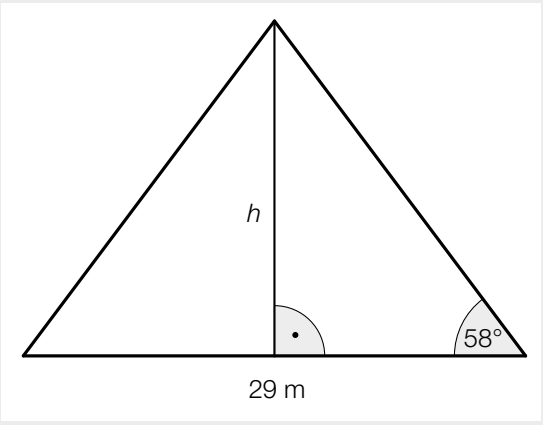
$L = 0{,}5737...$

Die Länge dieser Seite beträgt im Modell rund 57,4 cm.

(A):



(B):

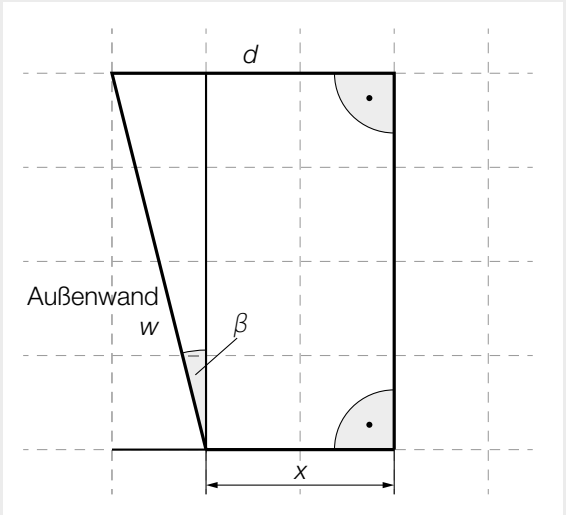


$\tan(58°) = \frac{h}{\frac{29}{2}}$

$h = 23{,}2...$

Die Höhe der Pyramide beträgt rund 23 m.

(R):

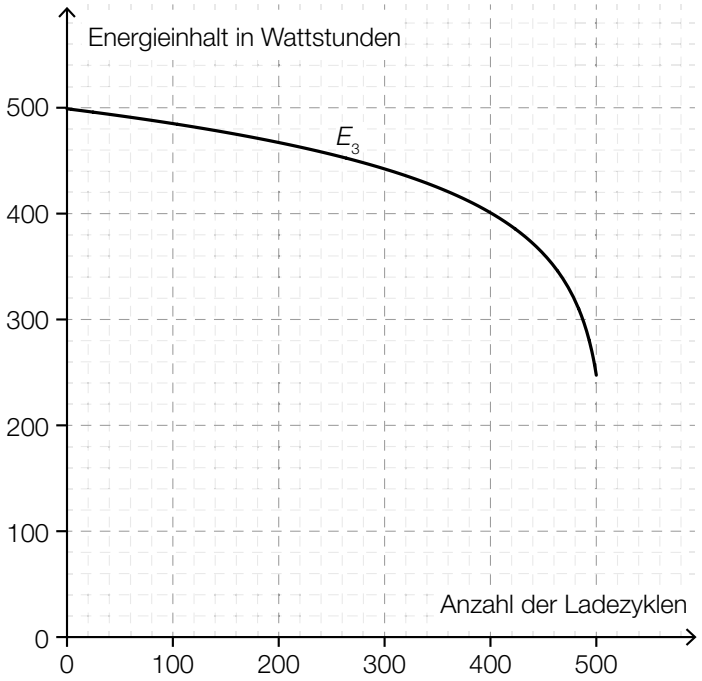


3) Auf der Website eines Herstellers von Akkus für E-Bikes ist zu lesen:
„Der Energieinhalt neuer Akkus beträgt bei vollständigem Aufladen 500 Wattstunden (Wh). Durch die Benützung sinkt der Energieinhalt, den man durch vollständiges Aufladen erzielen kann. Nach 400 Ladezyklen kann durch vollständiges Aufladen nur noch ein Energieinhalt von 300 Wh erzielt werden."

Der Energieinhalt E des jeweils vollständig geladenen Akkus soll in Abhängigkeit von der Anzahl der bis dahin erfolgten Ladezyklen Z in zwei verschiedenen Modellen beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Funktionsgleichung der zugehörigen Exponentialfunktion E_1 auf. (A)
– Stellen Sie eine Funktionsgleichung der zugehörigen linearen Funktion E_2 auf. (A)

In der nachstehenden Abbildung ist der Energieinhalt in Abhängigkeit von der Anzahl der Ladezyklen für einen anderen Akku dargestellt.



– Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die mittlere Änderungsrate des Energieinhalts für die ersten 300 Ladezyklen. (B)

Jemand stellt für den oben dargestellten Funktionsgraphen von E_3 die folgenden beiden Behauptungen auf:

$E_3'(Z) < 0$
$E_3''(Z) > 0$ mit $Z \in [0; 500]$

Z ... Anzahl der Ladezyklen
$E_3(Z)$ ... Energieinhalt nach Z Ladezyklen in Wh

– Argumentieren Sie, dass genau eine der beiden Behauptungen richtig und die andere falsch ist. (R)

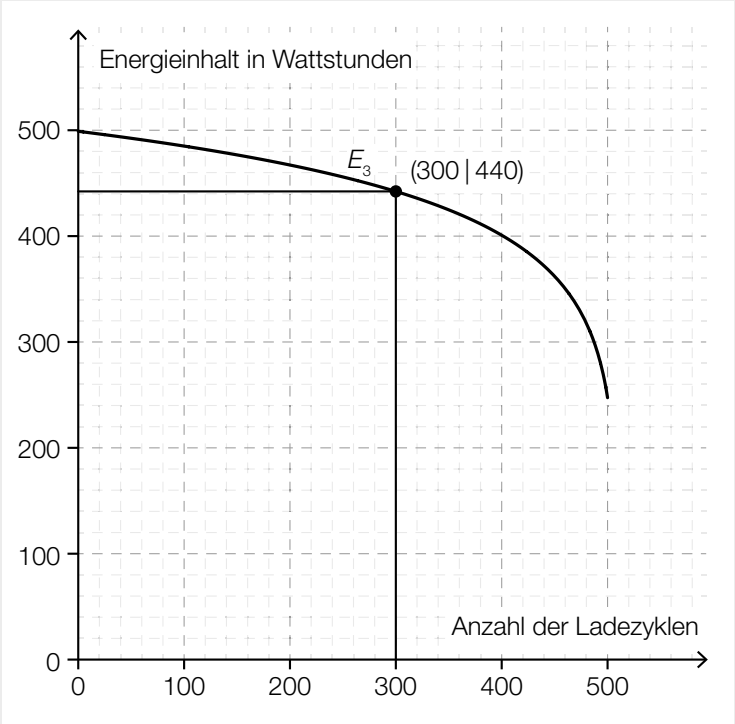
Möglicher Lösungsweg:

(A): $E_1(Z) = 500 \cdot a^Z$
$300 = 500 \cdot a^{400}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$a = 0{,}99872...$
$E_1(Z) = 500 \cdot 0{,}9987^Z$

(A): $E_2(Z) = 500 - k \cdot Z$
$300 = 500 - k \cdot 400$
$k = 0{,}5$
$E_2(Z) = 500 - 0{,}5 \cdot Z$

(B):



$$\frac{440 - 500}{300} = -0{,}2$$

Toleranzbereich für die zweite Koordinate: [440; 445]
Die mittlere Änderungsrate beträgt –0,2 Wattstunden pro Ladezyklus.

(R): Die erste Behauptung ist richtig: Die 1. Ableitung ist kleiner als 0, weil der Funktionsgraph streng monoton fallend ist.
Die zweite Behauptung ist falsch: Die 2. Ableitung ist kleiner als 0, da der Funktionsgraph überall negativ gekrümmt ist.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2019

Angewandte Mathematik (BHS)
Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

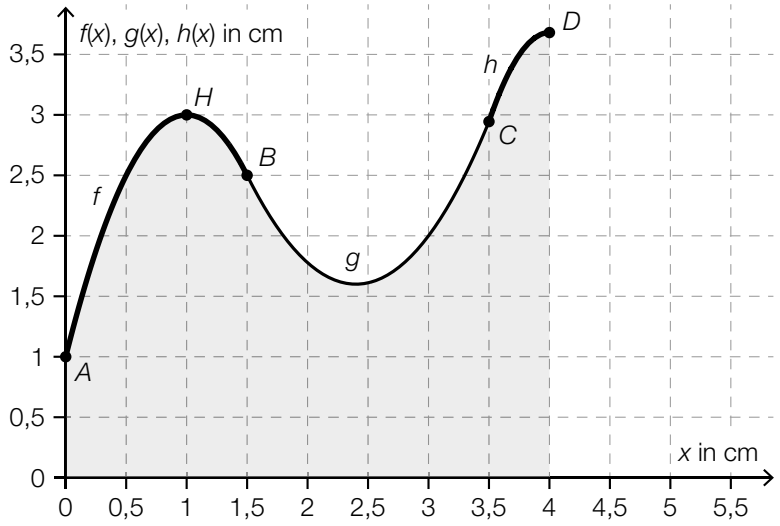
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Eine Grafikerin erstellt für eine Tourismusregion ein neues Logo für die Website.

Die nachstehende Abbildung zeigt die obere Begrenzungslinie des Logos, die sich aus den Graphen der Funktionen *f* (zwischen den Punkten *A* und *B*), *g* (zwischen *B* und *C*) und *h* (zwischen *C* und *D*) zusammensetzt.



Für die Funktion *f* gilt:

$f(x) = -2 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 1$

– Zeigen Sie, dass der Punkt $H = (1|3)$ der Hochpunkt von *f* ist. (R)

Im Punkt *B* haben die Funktionen *f* und *g* den gleichen Funktionswert und die gleiche Steigung. Der Tiefpunkt von *g* ist an der Stelle $x = 2{,}4$.

– Erstellen Sie mithilfe dieser Informationen ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der quadratischen Funktion *g*. (A)

– Stellen Sie aus den Funktionen *f*, *g* und *h* eine Formel zur Berechnung des Inhalts *F* der grau markierten Fläche des Logos auf. (A)

$F =$ _____

– Geben Sie die größtmöglichen Intervalle an, in denen die obere Begrenzungslinie negativ gekrümmt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $f'(x) = 0$ *oder* $-4 \cdot x + 4 = 0$
$x = 1$ und $f(1) = 3$

(A): $g(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$g'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

$g(1{,}5) = f(1{,}5)$
$g'(1{,}5) = f'(1{,}5)$
$g'(2{,}4) = 0$

oder:

$1{,}5^2 \cdot a + 1{,}5 \cdot b + c = 2{,}5$
$2 \cdot 1{,}5 \cdot a + b = -2$
$2 \cdot 2{,}4 \cdot a + b = 0$

(A): $F = \int_0^{1,5} f(x)\,dx + \int_{1,5}^{3,5} g(x)\,dx + \int_{3,5}^{4} h(x)\,dx$

(R): In den Intervallen [0; 1,5[und]3,5; 4] ist die obere Begrenzungslinie negativ gekrümmt.

2) Ein Taxiunternehmer schreibt die Streckenlängen der Fahrten eines Abends als geordnete Liste auf:

0,8 km 1,3 km 2,9 km 3,4 km 3,4 km 3,5 km 5,8 km 7,1 km

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung dieser Streckenlängen. (B)

In einem Ort gibt es die zwei Taxiunternehmen *A* und *B*. Beim Taxiunternehmen *A* ist erfahrungsgemäß mit einer Wahrscheinlichkeit von 64 % ein freies Taxi verfügbar. Unabhängig davon beträgt die Wahrscheinlichkeit beim Taxiunternehmen *B* 45 %.

Ein Kunde ruft zuerst beim Taxiunternehmen *A* an. Falls dort kein freies Taxi verfügbar ist, ruft er anschließend beim Taxiunternehmen *B* an.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass für diesen Kunden ein freies Taxi verfügbar ist. (B)

Ein Taxiunternehmen berechnet die Fahrtkosten für eine Fahrt folgendermaßen:
Bereits beim Einsteigen ist die sogenannte Grundtaxe von 4,70 € fällig. Diese inkludiert den ersten gefahrenen Kilometer. Ab dann sind für die zusätzlich gefahrene Strecke 1,30 €/km fällig.

Jemand fährt eine Strecke von x Kilometern ($x > 1$).

– Stellen Sie aus x eine Formel zur Berechnung der Fahrtkosten K für diese Fahrt auf. (A)

$K =$ _____

Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einer zufällig ausgewählten Taxifahrt um eine Mehr-Personen-Fahrt handelt, beträgt p.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet werden kann:
$P(E) = \binom{6}{6} \cdot p^6 + \binom{6}{5} \cdot p^5 \cdot (1 - p)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\overline{x}$ = 3,525 km
s = 1,960... km

Auch eine Ermittlung der Standardabweichung als s_{n-1} *= 2,096... km ist als richtig zu werten.*

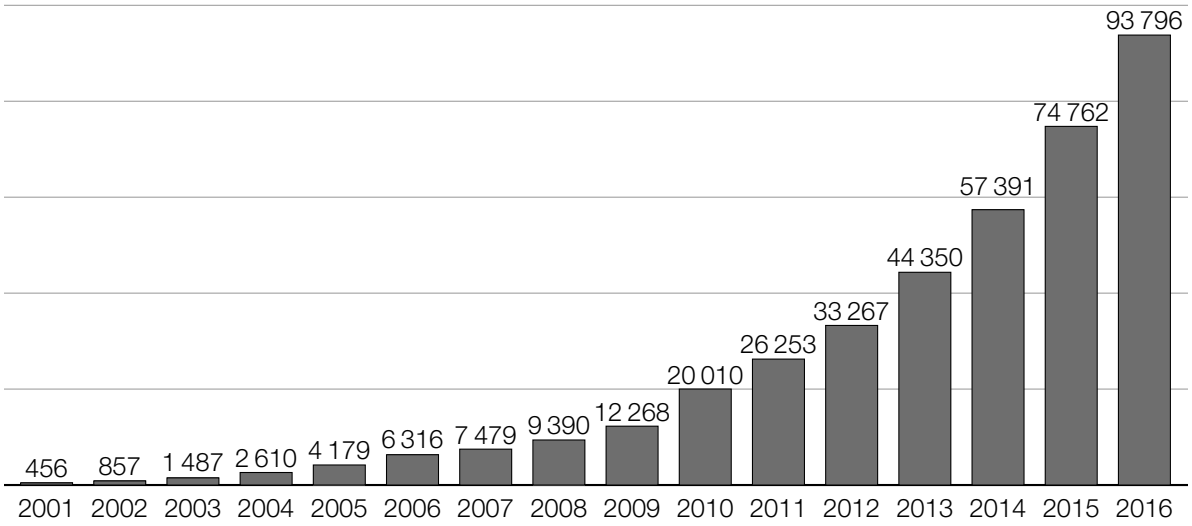
(B): 0,64 + 0,36 · 0,45 = 0,802

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 80,2 % ist ein freies Taxi verfügbar.

(A): $K = 4{,}70 + (x - 1) \cdot 1{,}30$

(R): Mindestens 5 von 6 zufällig ausgewählten Taxifahrten sind Mehr-Personen-Fahrten.

3) Die Anzahl der Abonnentinnen und Abonnenten eines Streaming-Anbieters ist in den Jahren 2001 bis 2016 jedes Jahr gestiegen (siehe nachstehende Abbildung).



Quelle: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/183340/umfrage/abonnenten-von-netflix-seit-2003/ [16.01.2018] (adaptiert).

– Ermitteln Sie den Median der dargestellten Anzahlen der Abonnentinnen und Abonnenten. (B)

Die Anzahl der Abonnentinnen und Abonnenten dieses Anbieters in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren wächst im dargestellten Zeitraum näherungsweise exponentiell.

– Stellen Sie nur mithilfe der Werte der Jahre 2001 und 2016 eine Funktionsgleichung der zugehörigen Exponentialfunktion auf. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2001. (A)

Die Anzahl der Abonnentinnen und Abonnenten eines Streaming-Anbieters für klassische Musik wächst jährlich um durchschnittlich 35 % bezogen auf den Wert des jeweiligen Vorjahrs.

– Berechnen Sie, innerhalb welchen Zeitraums sich diese Anzahl vervierfacht. (B)

Die Anzahl der Abonnentinnen und Abonnenten eines weiteren Streaming-Anbieters ist von 2014 auf 2015 um p % gestiegen. Von 2015 auf 2016 ist diese um $2 \cdot p$ % gestiegen.

– Argumentieren Sie, dass der Zuwachs in diesen 2 Jahren insgesamt höher als $3 \cdot p$ % war. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\frac{9390 + 12268}{2} = 10829$

Der Median beträgt 10829 Abonnentinnen und Abonnenten.

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

t ... Zeit in Jahren
$N(t)$ ... Anzahl der Abonnentinnen und Abonnenten zur Zeit t

$456 \cdot a^{15} = 93796$

$a = \sqrt[15]{\frac{93796}{456}} = 1{,}4263...$

$N(t) = 456 \cdot 1{,}426^t$

(B): $4 \cdot N_0 = N_0 \cdot 1{,}35^n$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$n = 4{,}61...$

Innerhalb von rund 4,6 Jahren vervierfacht sich diese Anzahl.

(R): Der Zuwachs von 2015 auf 2016 wird von einem (um p %) höheren Grundwert berechnet als jener von 2014 auf 2015. Also beträgt der Gesamtzuwachs mehr als $3 \cdot p$ %.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

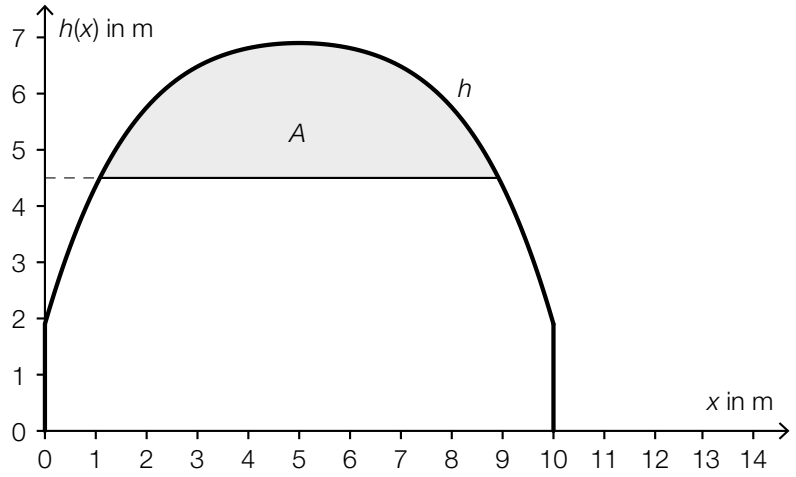
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In der nachstehenden Abbildung ist die Querschnittsfläche eines Straßentunnels dargestellt.



Die obere Begrenzungslinie des Tunnels kann näherungsweise durch die Funktion h beschrieben werden.

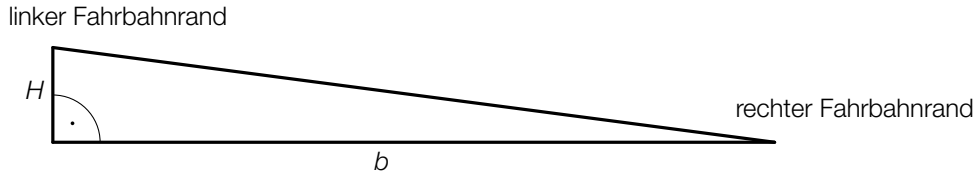
$h(x) = -0{,}00455 \cdot x^4 + 0{,}091 \cdot x^3 - 0{,}7686 \cdot x^2 + 3{,}1371 \cdot x + 1{,}9$ mit $0 \le x \le 10$

x, $h(x)$ ... Koordinaten in m

Der Bereich ab einer Höhe von 4,5 m ist für das Lüftungssystem des Tunnels relevant (siehe grau markierte Fläche in obiger Abbildung).

– Berechnen Sie den Inhalt der Fläche A. (B)
– Berechnen Sie den Steigungswinkel der Tangente an die obere Begrenzungslinie der Tunnelwand an der Stelle $x = 1$. (B)

Die Fahrbahn weist vom linken zum rechten Fahrbahnrand ein Gefälle von 2 % auf (siehe nachstehende Skizze).



Der Höhenunterschied H zwischen dem linken und dem rechten Fahrbahnrand wird üblicherweise in Zentimetern angegeben, die horizontale Breite b jedoch in Metern.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Höhenunterschieds H in Zentimetern in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand b in Metern.

$H =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $h(x) = 4{,}5$

oder:

$-0{,}00455 \cdot x^4 + 0{,}091 \cdot x^3 - 0{,}7686 \cdot x^2 + 3{,}1371 \cdot x + 1{,}9 = 4{,}5$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x_1 = 1{,}07...$ und $x_2 = 8{,}92...$

$A = \int_{x_1}^{x_2} h(x)\,dx - 4{,}5 \cdot (x_2 - x_1) = 13{,}68...$

Der Flächeninhalt beträgt rund 13,7 m².

(B): $h'(x) = -0{,}0182 \cdot x^3 + 0{,}273 \cdot x^2 - 1{,}5372 \cdot x + 3{,}1371$

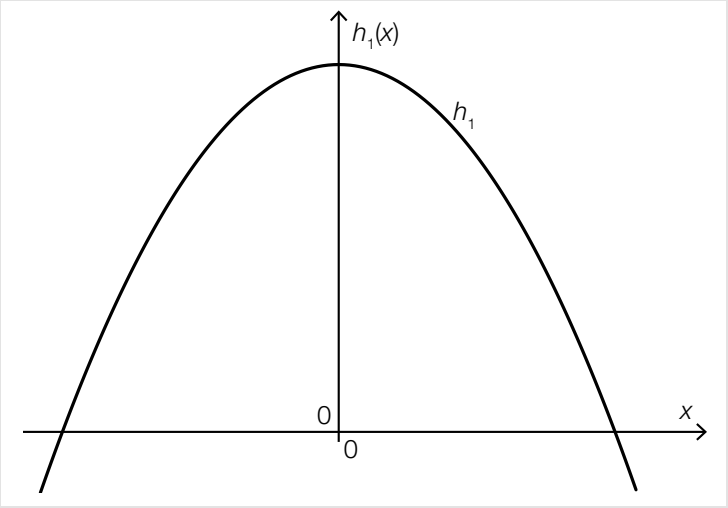
$\arctan(h'(1)) = 61{,}66...°$
Der Steigungswinkel beträgt rund 61,7°.

(A): $0{,}02 = \frac{H}{b \cdot 100}$

$H = 2 \cdot b$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Stark vereinfacht kann die obere Begrenzungslinie eines anderen Tunnels durch den Graphen einer quadratischen Funktion h_1 mit $h_1(x) = a \cdot x^2 + c$ beschrieben werden (siehe nachstehende Abbildung).



– Geben Sie an, welche Bedingungen die Vorzeichen der Koeffizienten *a* und *c* erfüllen müssen. (R)

Möglicher Lösungsweg:

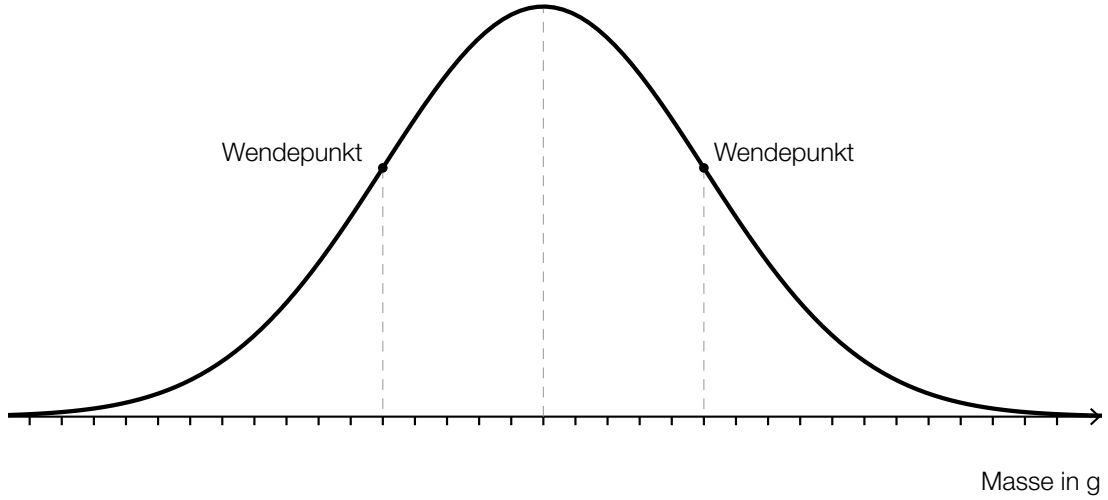
Für die Koeffizienten muss gelten: $a < 0$ und $c > 0$.

2) Die Masse von Butterpäckchen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 251$ g und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}5$ g.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Masse eines zufällig ausgewählten Butterpäckchens mindestens 250 g beträgt. (B)

In der unten stehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dieser Normalverteilung dargestellt.

– Veranschaulichen Sie in der nachstehenden Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass die Masse eines zufällig ausgewählten Butterpäckchens zwischen 251,2 g und 251,6 g liegt. (A)



F ist die zugehörige Verteilungsfunktion dieser Normalverteilung.

– Beschreiben Sie ein Ereignis im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$1 - F(252)$ (R)

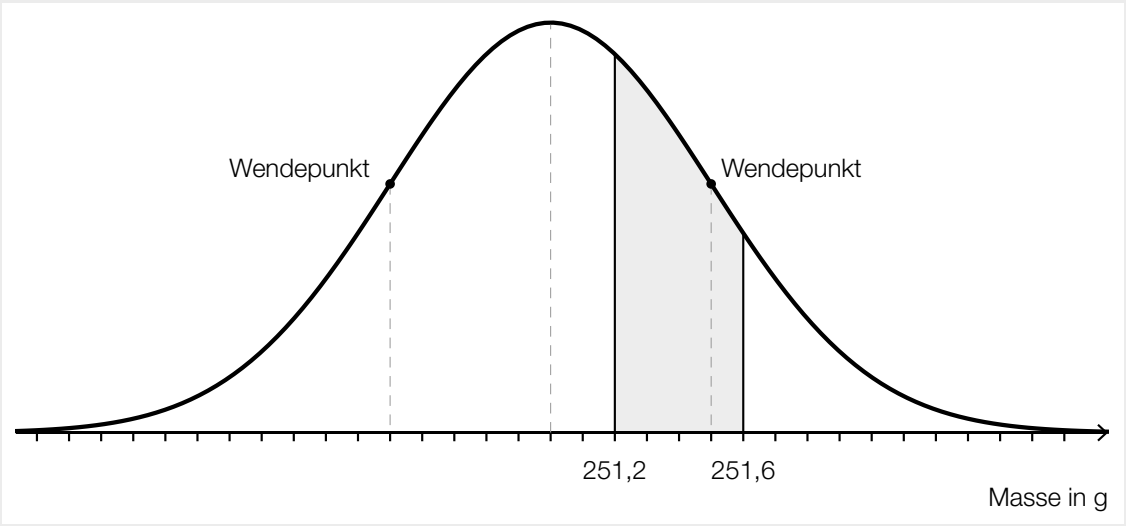
Möglicher Lösungsweg:

(B): X ... Masse in g

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 250) = 0{,}9772...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 97,7 %.

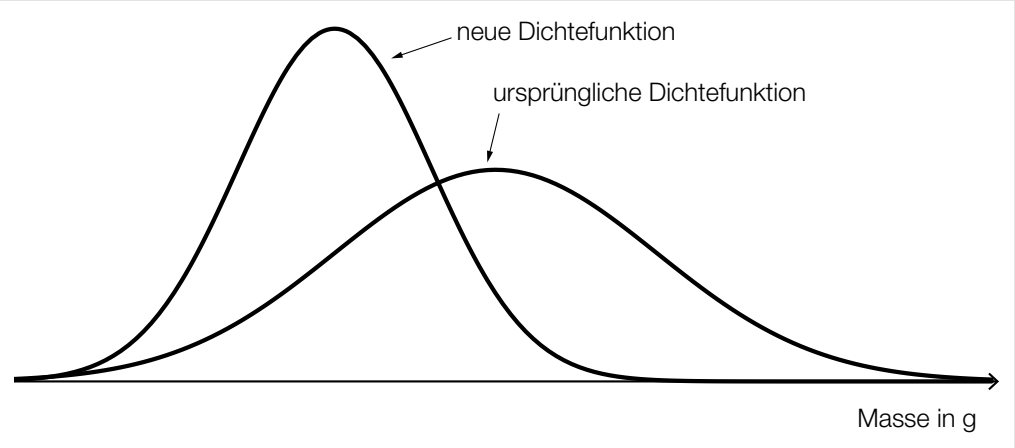
(A):



(R): Mit diesem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass ein zufällig ausgewähltes Butterpäckchen eine Masse von mindestens 252 g hat.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Paketiermaschine zum Abpacken der Butterpäckchen wurde neu eingestellt. Dies führt zu einer anderen Normalverteilung der Masse der Butterpäckchen. Der Graph der neuen und jener der ursprünglichen Dichtefunktion sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

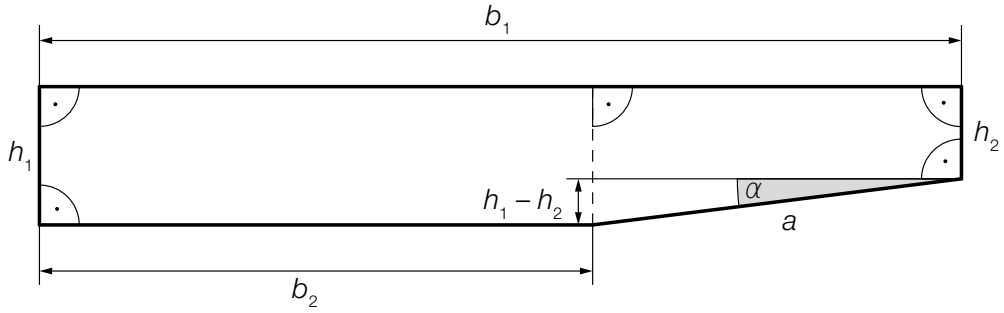


– Erläutern Sie, wie sich der Erwartungswert und die Standardabweichung durch die Neueinstellung verändert haben. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der neue Erwartungswert ist kleiner, da sich die Maximumstelle der neuen Dichtefunktion weiter links befindet. Die Standardabweichung ist ebenfalls kleiner, da der Maximalwert der neuen Dichtefunktion größer und der Graph schmäler als bei der ursprünglichen Dichtefunktion ist.

3) In der nachstehenden Abbildung ist der Querschnitt eines Schwimmbeckens dargestellt:



– Erstellen Sie mithilfe von b_1, b_2, h_1 und h_2 eine Formel zur Berechnung des Inhalts der Querschnittsfläche des Schwimmbeckens.

$A =$ _____ (A)

– Berechnen Sie den Höhenunterschied $h_1 - h_2$ für $a = 4$ m und $\alpha = 7{,}13°$. (B)

Das Wasser in einem Schwimmbecken soll mit Chlor versetzt werden. Für eine Wassermenge von 1 Liter werden $6 \cdot 10^{-4}$ g Chlor benötigt. Ein Verantwortlicher behauptet, dass bei einer Füllmenge von 300 m³ Wasser insgesamt 1,8 kg Chlor zugesetzt werden müssen.

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $A = h_1 \cdot b_1 - \frac{1}{2} \cdot (h_1 - h_2) \cdot (b_1 - b_2)$

oder:

$A = h_1 \cdot b_2 + \frac{(h_1 + h_2) \cdot (b_1 - b_2)}{2}$

(B): $h_1 - h_2 = 4 \cdot \sin(7{,}13°) = 0{,}49...$

Der Höhenunterschied beträgt rund 0,5 m.

(R): $6 \cdot 10^{-4} \cdot 300\,000 = 180$

Die Behauptung ist falsch, denn es werden lediglich 180 g = 0,18 kg Chlor benötigt.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Harnstoffkonzentration in einem bestimmten Schwimmbecken kann in Abhängigkeit von der Anzahl der Badegäste an einem Tag näherungsweise durch folgende Funktion f beschrieben werden:

$f(x) = 0{,}064 + 0{,}00042 \cdot x \quad \text{mit} \quad 200 < x < 1\,000$

x … Anzahl der Badegäste an einem Tag
$f(x)$ … Harnstoffkonzentration bei x Badegästen an einem Tag in mg/L

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Steigung der Funktion f im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Pro zusätzlichen Badegast erhöht sich die Harnstoffkonzentration um 0,00042 mg/L.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

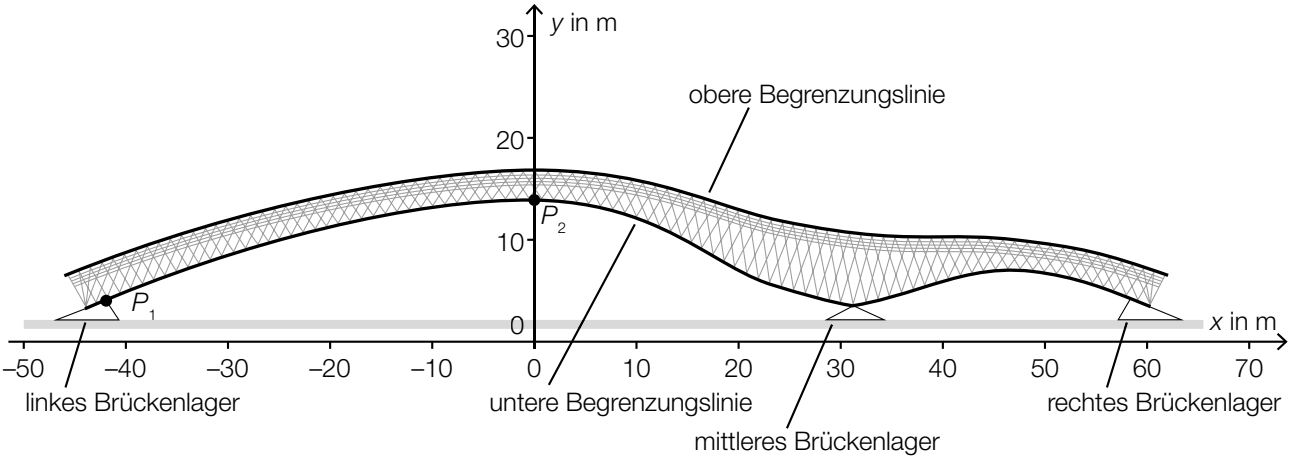
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In der nachstehenden Abbildung ist die Seitenansicht einer Fußgängerbrücke in einem Koordinatensystem dargestellt.



In einem gewissen Bereich lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion g und die obere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion h beschreiben:

$g(x) = 0{,}00083 \cdot x^3 - 0{,}041 \cdot x^2 + 0{,}14 \cdot x + 14{,}1 \quad \text{mit} \quad 0 \le x \le 35$
$h(x) = 0{,}00032 \cdot x^3 - 0{,}018 \cdot x^2 + 0{,}0644 \cdot x + 16{,}6 \quad \text{mit} \quad 0 \le x \le 35$

x, $g(x)$, $h(x)$ ... Koordinaten in m

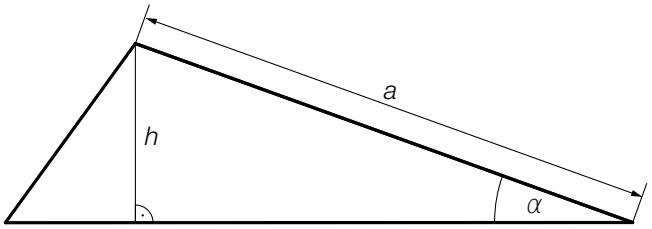
Beim mittleren Brückenlager ($x = 31$ m) soll der vertikale Abstand zwischen der unteren und der oberen Begrenzungslinie ermittelt werden.

– Berechnen Sie diesen Abstand. (B)

Im Bereich $-42 \le x \le 0$ lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch eine quadratische Funktion f beschreiben. Der Graph der Funktion f soll durch die Punkte $P_1 = (-42 \mid 4)$ und $P_2 = (0 \mid g(0))$ verlaufen und an der Stelle $x = 0$ knickfrei an die Funktion g anschließen („knickfrei“ bedeutet, dass die beiden Funktionen an dieser Stelle denselben Funktionswert und dieselbe Steigung haben).

– Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion f auf. (A)

In der nachstehenden Abbildung ist der Querschnitt des rechten Brückenlagers schematisch dargestellt.



– Stellen Sie mithilfe von a und h eine Formel zur Berechnung des Winkels α auf.

$\alpha =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $d = h(31) - g(31)$
$d = 7{,}06...$

Der Abstand beträgt rund 7,1 m.

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $f(-42) = 4$
II: $f(0) = g(0)$ bzw. $f(0) = 14{,}1$
III: $f'(0) = g'(0)$ bzw. $f'(0) = 0{,}14$

oder:

I: $4 = a \cdot (-42)^2 + b \cdot (-42) + c$
II: $14{,}1 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$
III: $0{,}14 = 2 \cdot a \cdot 0 + b$

(A): $\alpha = \arcsin\left(\frac{h}{a}\right)$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die untere Begrenzungslinie lässt sich näherungsweise durch den Graphen der Funktion g beschreiben. Die Funktion g hat im Intervall [0; 31] eine Wendestelle x_W.

– Beschreiben Sie das Krümmungsverhalten von g in diesem Intervall. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Links von der Wendestelle ist die Funktion negativ gekrümmt, rechts von der Wendestelle ist die Funktion positiv gekrümmt.

2) Die Histamin-Intoleranz ist eine Nahrungsmittelunverträglichkeit. 1,5 % der in Österreich lebenden Menschen sind davon betroffen. 80 % der betroffenen Personen sind weiblich. Im Jahr 2015 lebten in Österreich rund 8,63 Millionen Menschen.

– Berechnen Sie, wie viele weibliche Personen in Österreich im Jahr 2015 von einer Histamin-Intoleranz betroffen waren. (B)

Das Enzym DAO ist verantwortlich für den Histaminabbau im Körper. Die DAO-Konzentration im Blut von Menschen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 20$ Units pro Milliliter (U/ml) und der Standardabweichung $\sigma = 4{,}6$ U/ml. Bei einer Konzentration unter 10 U/ml im Blut ist eine Histamin-Intoleranz zu vermuten.

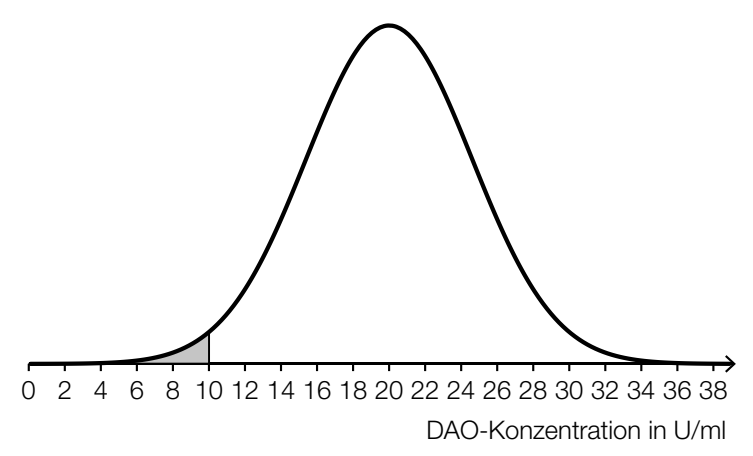
– Veranschaulichen Sie mithilfe des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufällig ausgewählten Menschen eine Histamin-Intoleranz zu vermuten ist. (A)
– Berechnen Sie diejenige DAO-Konzentration im Blut, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % bei einem zufällig ausgewählten Menschen überschritten wird. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B): $8{,}63 \cdot 10^6 \cdot 0{,}015 \cdot 0{,}8 = 103\,560$

Im Jahr 2015 waren rund 103 560 weibliche Personen von einer Histamin-Intoleranz betroffen.

(A):



(B): X ... DAO-Konzentration in U/ml

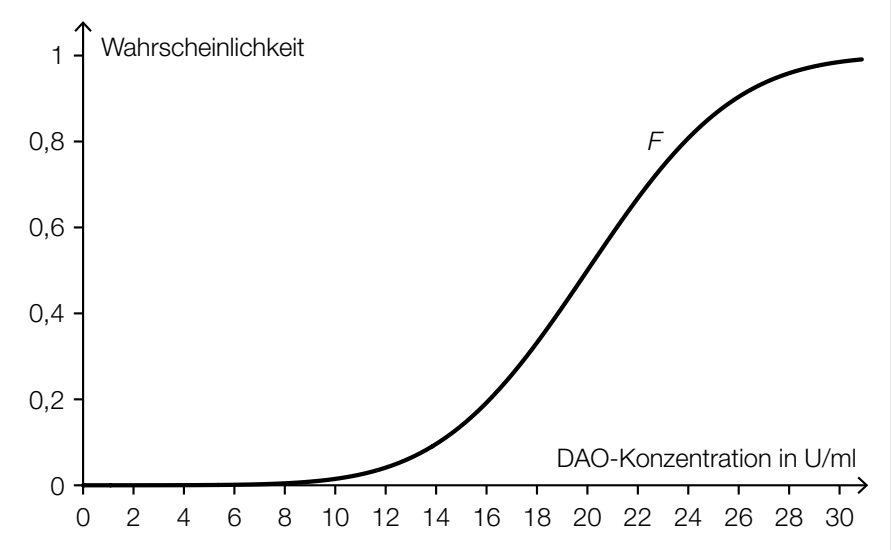
$P(X > k) = 15\ \%$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$k = 24{,}76...$

Eine DAO-Konzentration von rund 24,8 U/ml wird von 15 % der Menschen überschritten.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Verteilungsfunktion *F* für die DAO-Konzentration im Blut von Menschen dargestellt.

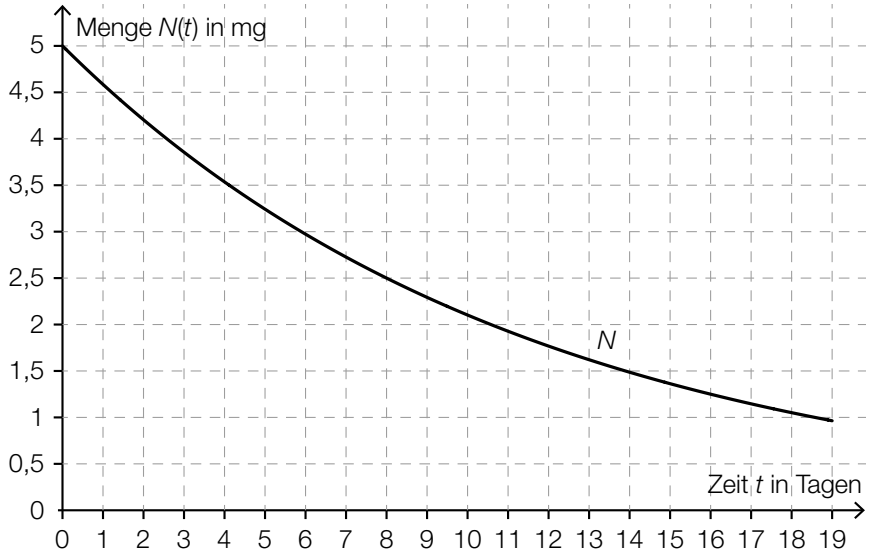


– Beschreiben Sie die Bedeutung der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:
$F(22) - F(14) \approx 0{,}572$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Wahrscheinlichkeit, dass die DAO-Konzentration eines zufällig ausgewählten Menschen zwischen 14 U/ml und 22 U/ml liegt, beträgt rund 57,2 %.

3) In der nachstehenden Abbildung ist der exponentielle Zerfall eines radioaktiven Jod-Isotops als Funktion N dargestellt.



– Stellen Sie unter Verwendung der Werte für $t = 0$ und $t = 8$ aus der obigen Abbildung eine Gleichung der Funktion N auf. (A)

Ein anderes radioaktives Isotop hat eine Halbwertszeit, die nur ein Viertel der Halbwertszeit des Jod-Isotops aus der obigen Abbildung beträgt. Zur Zeit $t = 0$ sind ebenfalls 5 mg dieses Isotops vorhanden.

– Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen des exponentiellen Zerfalls für dieses Isotop im Intervall [0; 10] ein. (A)

– Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, der <u>nicht</u> dem Ausdruck $2^{-\frac{1}{n}}$ entspricht (für $n \geq 2$). *[1 aus 5]* (R)

$\sqrt[n]{0{,}5}$	☐
$\sqrt[n]{\frac{1}{2}}$	☐
$\sqrt[n]{2^{-1}}$	☐
$\frac{1}{\sqrt[n]{0{,}5}}$	☐
$\frac{1}{\sqrt[n]{2}}$	☐

Möglicher Lösungsweg:

(A): $N(t) = N_0 \cdot a^t$
$N(0) = 5 \quad \Rightarrow \quad N_0 = 5$
$N(8) = 2{,}5 \quad \Rightarrow \quad 2{,}5 = 5 \cdot a^8$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

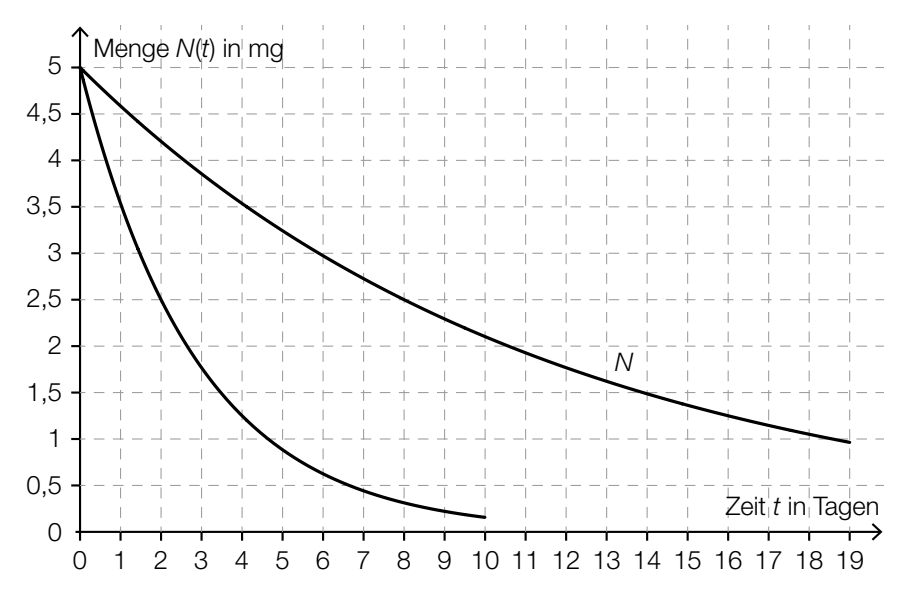
$a = 0{,}917004...$
$N(t) = 5 \cdot 0{,}917004...^t$

oder:

$N(t) = 5 \cdot e^{-0{,}086643... \cdot t}$ bzw. $N(t) = 5 \cdot 2^{-\frac{t}{8}}$

t ... Zeit in Tagen
$N(t)$ ... Menge zur Zeit t in mg

(A):



(R):

[...]	
[...]	
[...]	
$\frac{1}{\sqrt[n]{0{,}5}}$	☒
[...]	

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie den Einfluss der Parameter a und b auf den Graphen einer Exponentialfunktion f vom Typ $f(x) = a \cdot b^x$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+$. (R)

Möglicher Lösungsweg:

a ... Funktionswert an der Stelle $x = 0$
b ... wenn $b > 1$ ⇒ Funktion streng monoton steigend
wenn $b < 1$ ⇒ Funktion streng monoton fallend

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

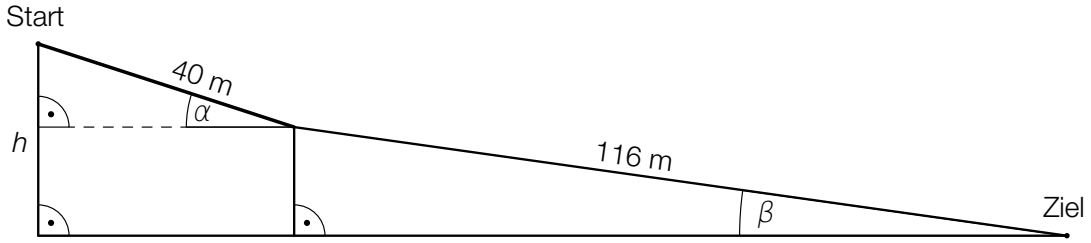
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Bei einem Feuerwehrfest wird ein Seifenkistenrennen veranstaltet. Die 156 m lange Rennstrecke besteht aus zwei Abschnitten mit unterschiedlichem Gefälle.



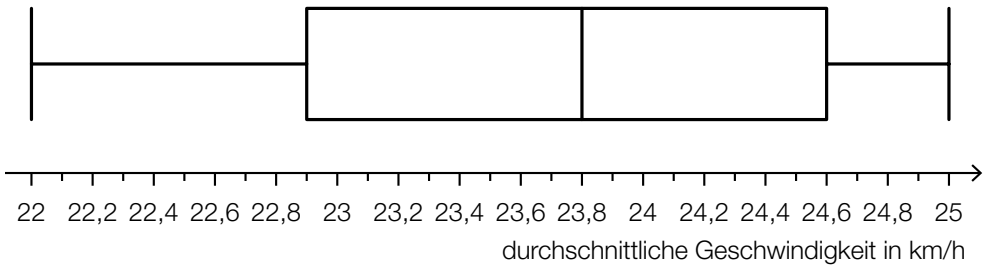
– Erstellen Sie aus α und β eine Formel zur Berechnung des Höhenunterschieds h.

$h =$ _____ (A)

Die durchschnittliche Geschwindigkeit des schnellsten Fahrers beträgt 25 km/h und er benötigt für die gesamte Rennstrecke t_1 Sekunden.
Die durchschnittliche Geschwindigkeit des langsamsten Fahrers beträgt 22 km/h und er benötigt für die gesamte Rennstrecke t_2 Sekunden.

– Berechnen Sie, wie viele Sekunden zwischen der Zeit t_1 des schnellsten und der Zeit t_2 des langsamsten Fahrers liegen. (B)

Im nachstehenden Boxplot ist für dieses Seifenkistenrennen die Verteilung der durchschnittlichen Geschwindigkeiten dargestellt.

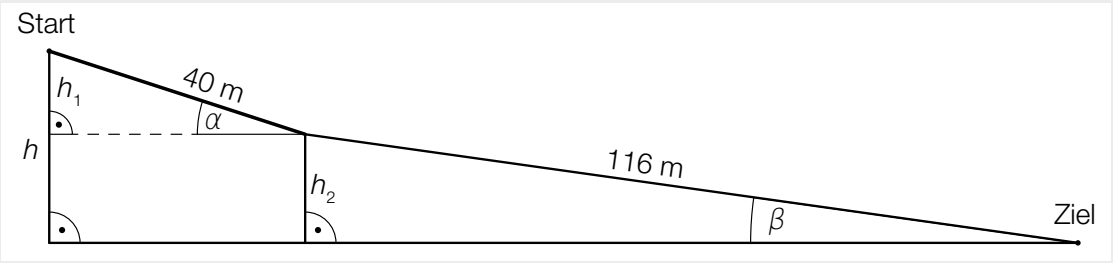


Ein bestimmter Fahrer gehört zu den schnellsten 25 % der Fahrer dieses Seifenkistenrennens.

– Geben Sie das kleinstmögliche Intervall an, in dem seine durchschnittliche Geschwindigkeit liegen muss. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



$h_1 = 40 \cdot \sin(\alpha)$
$h_2 = 116 \cdot \sin(\beta)$
$h = h_1 + h_2 = 40 \cdot \sin(\alpha) + 116 \cdot \sin(\beta)$

(B): $t_1 = \frac{0{,}156 \text{ km}}{25 \text{ km/h}} = 0{,}00624 \text{ h} = 22{,}464 \text{ s}$

$t_2 = \frac{0{,}156 \text{ km}}{22 \text{ km/h}} = 0{,}0070909... \text{ h} = 25{,}527... \text{ s}$

$t_2 - t_1 = 3{,}06...$

Der schnellste Fahrer benötigt etwa 3,1 Sekunden weniger als der langsamste Fahrer.

(R): [24,6; 25]

Verpflichtende verbale Fragestellung:

v ist die Geschwindigkeit-Zeit-Funktion eines bestimmten Fahrers bei diesem Seifenkistenrennen.

t ... Zeit in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

– Interpretieren Sie unter Angabe der entsprechenden Einheit die Bedeutung von x in der nachstehenden Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang.

$\int_0^x v(t)\,dt = 156 \text{ m}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

x ist die Fahrzeit in Sekunden, die dieser Fahrer für die gesamte Rennstrecke benötigt.

2) Bei einer Qualitätskontrolle von Smartphones wird zuerst überprüft, ob das Gehäuse fehlerhaft ist, und dann, ob die Elektronik funktioniert.

Aus Erfahrung weiß man:
Im Durchschnitt ist bei 2 von 1 000 Smartphones das Gehäuse fehlerhaft.
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Elektronik funktioniert, beträgt 95 %.
Die beiden Fehler treten unabhängig voneinander auf.

– Veranschaulichen Sie den beschriebenen Sachverhalt in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)

Es werden 20 zufällig ausgewählte Smartphones überprüft.

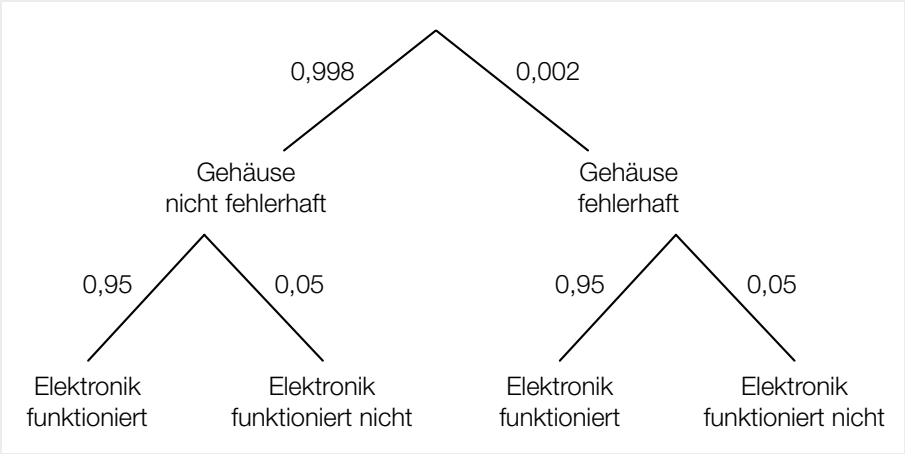
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei mindestens 2 dieser Smartphones die Elektronik nicht funktioniert. (B)

Im Rahmen eines Abverkaufs wird ein Smartphone, bezogen auf den ursprünglichen Preis, um 15 % billiger angeboten. Der Abverkaufspreis beträgt € 110,50.

– Berechnen Sie den ursprünglichen Preis. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A):



(B): Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0{,}05$:
X ... Anzahl der Smartphones mit nicht funktionierender Elektronik

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 2) = 0{,}2641...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 26,4 %.

(B): $\frac{110{,}5}{0{,}85} = 130$
Der ursprüngliche Preis betrug € 130.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

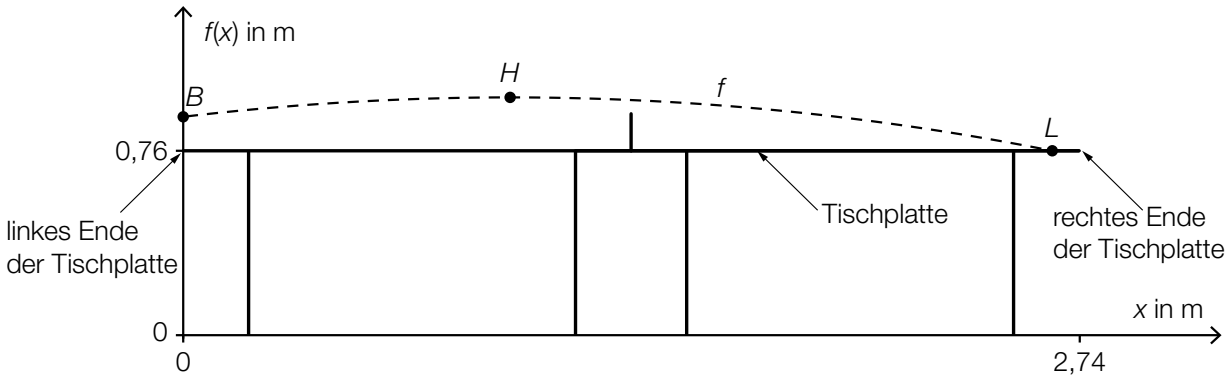
Die Smartphones werden in Packungen zu je 10 Stück geliefert. Eine Lieferung enthält n Packungen.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $10 \cdot n \cdot 0{,}002$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Mit diesem Ausdruck wird der Erwartungswert für die Anzahl der Smartphones mit fehlerhaftem Gehäuse in dieser Lieferung berechnet.

3) Die Platte eines Tischtennistischs weist eine Länge von 2,74 m auf und hat vom Boden einen Abstand von 0,76 m. In der nachstehenden Abbildung ist die Seitenansicht dieses Tischtennistischs dargestellt, wobei das linke Ende der Tischplatte bei $x = 0$ m liegt.



Ein Tischtennisball wird vom Schläger im Punkt $B = (0 \mid 0{,}9)$ getroffen. Seine Flugbahn kann näherungsweise durch den Graphen der Funktion f beschrieben werden.

$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in m

Der höchste Punkt H der Flugbahn wird nach einer horizontalen Weglänge von 1 m und in einer Höhe von 22 cm über der Tischplatte erreicht.

– Stellen Sie ein Gleichungssystem auf, mit dem die Koeffizienten a, b und c ermittelt werden können. (A)

Eine Gleichung der Funktion f lautet:
$f(x) = -0{,}08 \cdot x^2 + 0{,}16 \cdot x + 0{,}9$

– Berechnen Sie, wie weit der Punkt L, in dem der Ball auftrifft, vom rechten Ende der Tischplatte entfernt ist. (B)

Ein Tischtennisball legt eine Wegstrecke von 270 cm in $76{,}6 \cdot 10^{-3}$ s zurück.

– Ermitteln Sie die mittlere Geschwindigkeit des Balles in Kilometern pro Stunde. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $f(0) = 0{,}9$
II: $f(1) = 0{,}98$
III: $f'(1) = 0$

oder:

I: $0{,}9 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$
II: $0{,}98 = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c$
III: $0 = 2 \cdot a \cdot 1 + b$

(B): $0{,}76 = -0{,}08 \cdot x^2 + 0{,}16 \cdot x + 0{,}9$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
($x_1 = -0{,}658...$)
$x_2 = 2{,}658...$
$2{,}74 - x_2 = 0{,}081...$

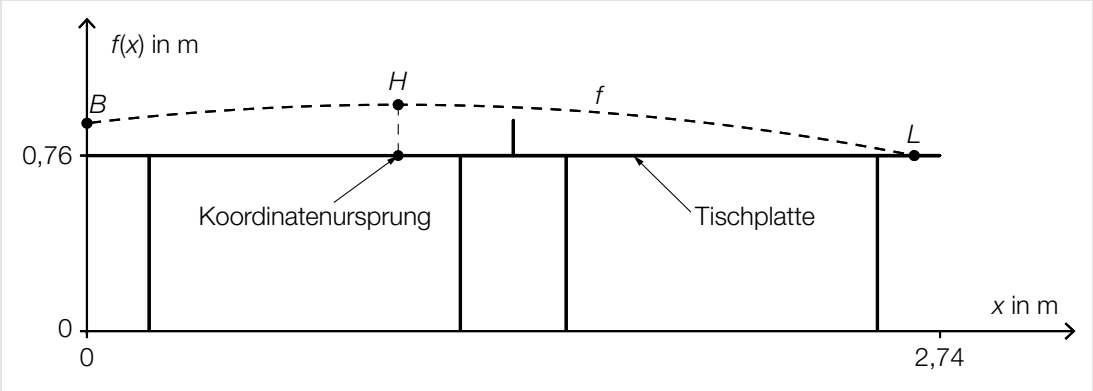
Der Ball trifft rund 8 cm vor dem rechten Ende der Tischplatte auf dieser auf.

(B): $\overline{v} = \frac{2{,}7 \text{ m}}{0{,}0766 \text{ s}} = 35{,}24... \text{ m/s} = 126{,}89... \text{ km/h}$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Markieren Sie in der gegebenen Abbildung denjenigen Punkt, in dem sich der Koordinatenursprung befinden müsste, wenn die Funktion *f* die folgende Gleichung hätte:
$f(x) = a \cdot x^2 + 0{,}22$ (R)

Möglicher Lösungsweg:



Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

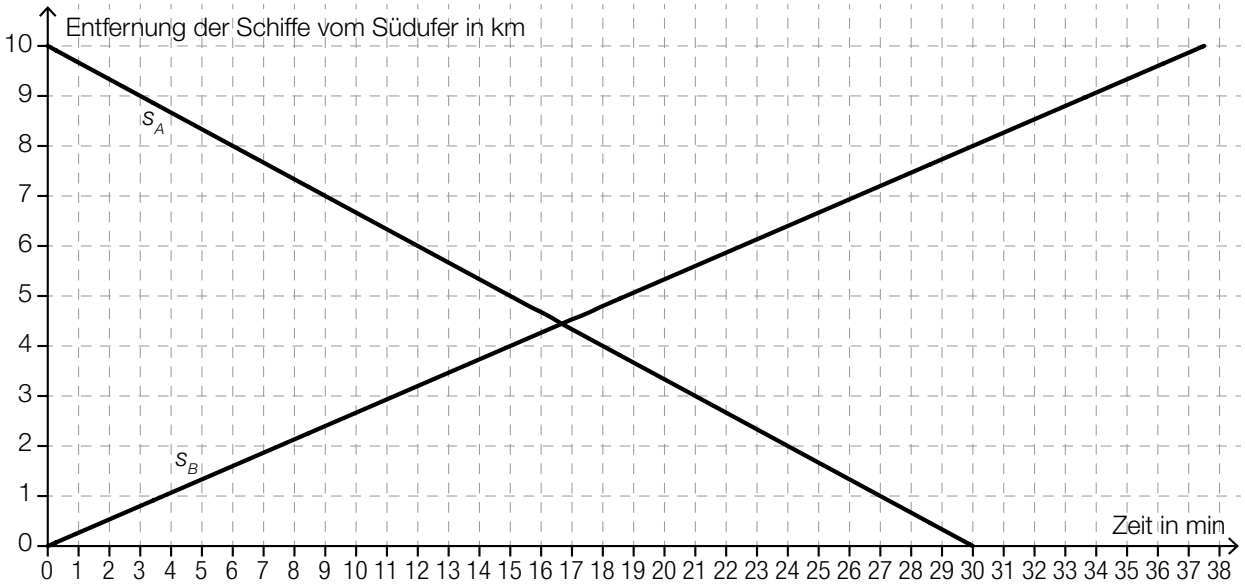
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Zwei Schiffe verkehren auf derselben Route zwischen dem Südufer und dem 10 km entfernten Nordufer eines Sees.

Das nachstehende Diagramm zeigt näherungsweise die Bewegung der beiden Schiffe, die gleichzeitig ablegen.



t ... Zeit in min
$s_A(t)$, $s_B(t)$ ... Entfernung des Schiffs A bzw. B vom Südufer zur Zeit t in km

– Ermitteln Sie die Geschwindigkeit des Schiffs A in km/h. (B)
– Lesen Sie aus dem obigen Diagramm ab, zu welchen Zeiten die Schiffe 1 km voneinander entfernt sind. (R)

Das Schiff C fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit v_C (in km/h) auf direktem Weg vom Südufer in Richtung Nordufer.

– Erstellen Sie eine Formel, mit der man die Entfernung e dieses Schiffs vom Nordufer (in km) eine Viertelstunde nach dem Start bestimmen kann.

$e =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): Das Schiff A legt 10 km in 30 min zurück. Daher beträgt die Geschwindigkeit 20 km/h.

(R): Sie sind nach 15 min und nach 18,3 min jeweils 1 km voneinander entfernt.
Toleranzbereich für den zweiten Wert: [18,1 min; 18,9 min]

(A): $e = 10 - 0{,}25 \cdot v_C$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Interpretieren Sie, was mit der Gleichung $s_A(t) = s_B(t)$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es wird diejenige Zeit berechnet, zu der die Schiffe *A* und *B* dieselbe Entfernung vom Südufer haben.

2) Eine 250-g-Packung Knabbermischung beinhaltet 150 g Erdnüsse und 100 g Cashew-Nüsse. Erdnüsse bestehen zu 48,1 % aus Fett und Cashew-Nüsse zu 42,2 % aus Fett.

– Berechnen Sie, wie viel Gramm Fett diese Packung enthält. (B)

In einer Großpackung Schokohaselnüsse sind 40 % der enthaltenen Haselnüsse mit dunkler Schokolade überzogen, der Rest mit heller Schokolade.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 10 zufällig ausgewählten Haselnüssen dieser Großpackung mindestens 4 Stück mit dunkler Schokolade überzogen sind. (B)

Ein Betrieb produziert Packungen mit gemischten, qualitativ hochwertigen Nüssen. Werden 18 kg Haselnüsse mit 6 kg Walnüssen vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 67,5 Cent pro 100 g.
Werden 9 kg Haselnüsse und 15 kg Walnüsse vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 78,75 Cent pro 100 g.

– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Kosten für 1 kg Haselnüsse und der Kosten für 1 kg Walnüsse. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $150 \cdot 0{,}481 + 100 \cdot 0{,}422 = 114{,}35$

Die Packung enthält 114,35 g Fett.

(B): Binomialverteilung: $n = 10$ und $p = 0{,}4$
X ... Anzahl der Haselnüsse, die mit dunkler Schokolade überzogen sind

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 4) = 0{,}6177...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 61,8 %.

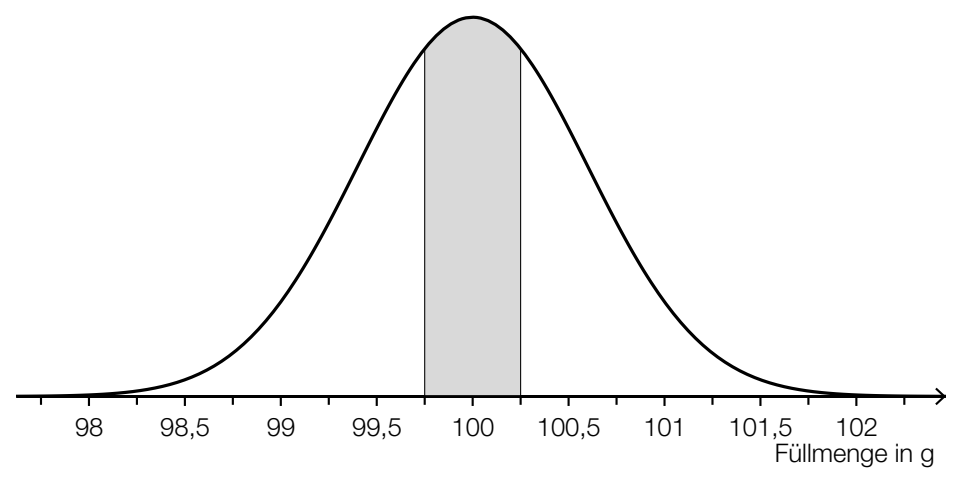
(A): x ... Kosten für 1 kg Haselnüsse in Euro
y ... Kosten für 1 kg Walnüsse in Euro

$18 \cdot x + 6 \cdot y = 6{,}75 \cdot 24$
$9 \cdot x + 15 \cdot y = 7{,}875 \cdot 24$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Füllmenge der Nusspackungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 100$ g.

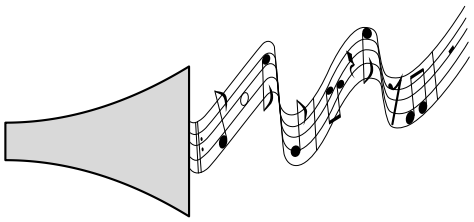
– Interpretieren Sie den Inhalt der in der nachstehenden Abbildung des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion gekennzeichneten Fläche im gegebenen Sachzusammenhang. (R)



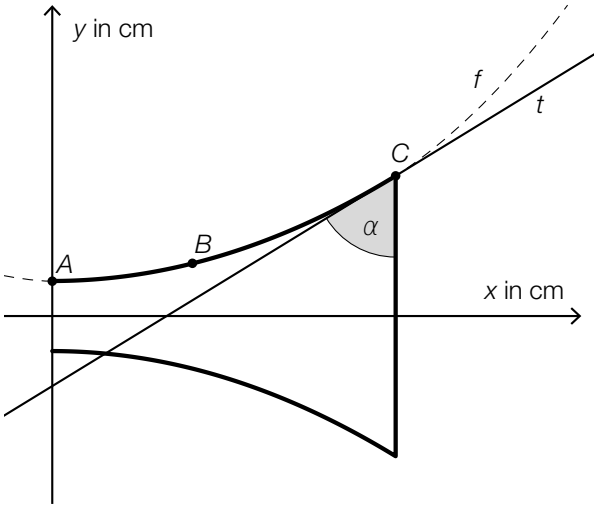
Möglicher Lösungsweg:

Der Flächeninhalt entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass die Füllmenge einer zufällig ausgewählten Nusspackung zwischen 99,75 g und 100,25 g liegt.

3) Für eine Konzertveranstaltung wird ein Plakat erstellt, auf dem der Schalltrichter einer Klarinette zu sehen ist (siehe nebenstehende Abbildung).



Der obere Rand des Schalltrichters kann durch den Graphen einer quadratischen Funktion f beschrieben werden, der durch die Punkte $A = (0|2)$, $B = (8|3)$ und $C = (18|8)$ verläuft (siehe nachstehende Abbildung).



– Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion f auf. (A)

Für die Funktion f gilt:

$f(x) = \frac{1}{48} \cdot x^2 - \frac{1}{24} \cdot x + 2$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in cm

Die Tangente t an den Graphen der Funktion f im Punkt C schließt mit der Senkrechten den Winkel α ein (siehe obige Abbildung).

– Berechnen Sie den Winkel α. (B)

Für ein anderes Plakat wird der Graph der Funktion f für die Modellierung um 0,5 cm in vertikaler Richtung nach unten verschoben. Dadurch erhält man den Graphen einer neuen Funktion g.

– Geben Sie eine Gleichung dieser Funktion g an. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

I: $f(0) = 2$
II: $f(8) = 3$
III: $f(18) = 8$

oder:

I: $a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 2$
II: $a \cdot 8^2 + b \cdot 8 + c = 3$
III: $a \cdot 18^2 + b \cdot 18 + c = 8$

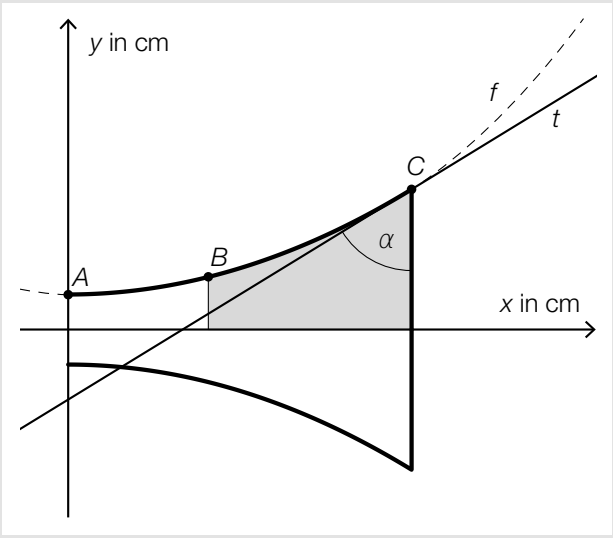
(B): $\alpha = 90° - \arctan(f'(18)) = 54{,}68...° \approx 54{,}7°$

(R): $g(x) = \frac{1}{48} \cdot x^2 - \frac{1}{24} \cdot x + 1{,}5$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Markieren Sie in der obigen Abbildung diejenige Fläche, deren Inhalt mit folgendem Ausdruck berechnet wird:
$\int_8^{18} f(x)\,dx$ (R)

Möglicher Lösungsweg:



Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 5
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

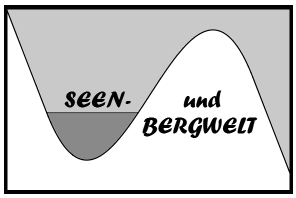
Beurteilungsschlüssel:

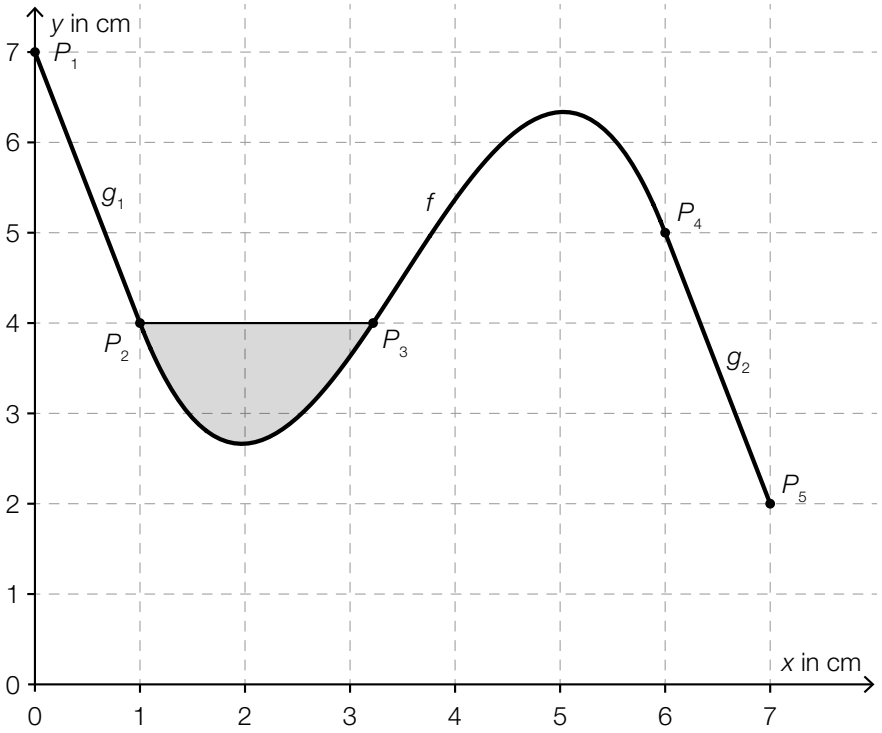
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Eine Werbeagentur entwirft für eine Tourismusregion in den Alpen ein neues Logo (siehe nebenstehende Abbildung). Dabei werden zur Modellierung die Funktionen g_1 (für $0 \le x \le 1$), f (für $1 \le x \le 6$) und g_2 (für $6 \le x \le 7$) verwendet (siehe nachstehende Abbildung).





– Stellen Sie eine Gleichung der linearen Funktion g_2 auf, deren Graph durch die Punkte P_4 und P_5 verläuft. (A)

Die Fläche zwischen der waagrechten Strecke P_2P_3 und dem Graphen der Funktion f soll eingefärbt werden.
Für die Funktion f gilt:

$$f(x) = -\frac{32}{125} \cdot x^3 + \frac{336}{125} \cdot x^2 - \frac{951}{125} \cdot x + \frac{1\,147}{125} \text{ mit } 1 \le x \le 6$$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in cm

– Berechnen Sie den Inhalt der grau markierten Fläche. (B)
– Berechnen Sie die Stelle der maximalen Steigung der Funktion f. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $g_2(x) = -3 \cdot x + 23$

(B): $f(x) = 4$

oder:

$$-\frac{32}{125} \cdot x^3 + \frac{336}{125} \cdot x^2 - \frac{951}{125} \cdot x + \frac{1\,147}{125} = 4$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x_1 = 1$
$x_2 = 3{,}21...$
$A = \int_{x_1}^{x_2} (4 - f(x))\,\mathrm{d}x = 1{,}944...$
$A \approx 1{,}94$ cm²

(B): $f''(x) = 0$

oder:

$$-\frac{192}{125} \cdot x + \frac{672}{125} = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x = 3{,}5$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Überprüfen Sie nachweislich, ob die lineare Funktion g_1 mit $g_1(x) = -3 \cdot x + 7$ und die Funktion f im Punkt P_2 die gleiche Steigung haben. (R)

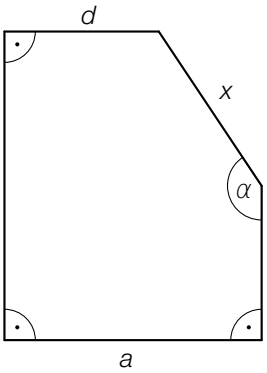
Möglicher Lösungsweg:

Funktion g_1:
$k = -3$

Funktion f:
$f'(1) = -3$

In beiden Fällen beträgt die Steigung –3.

2) Der Grundriss eines Weingartens hat folgende Form:



– Stellen Sie mithilfe von a, d und α eine Formel zur Berechnung von x auf.

$x =$ _____ (A)

Wein wird in Flaschen abgefüllt. Die Füllmenge kann als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1$ L und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}005$ L angenommen werden.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Flasche eine Füllmenge von weniger als 0,99 L hat. (B)

Der Alkoholgehalt von Getränken wird üblicherweise in Prozent des Volumens angegeben. Ein bestimmter Weißwein hat 12 % Alkoholgehalt. Der Alkoholgehalt von Wasser beträgt 0 %.

Sebastian mischt $\frac{1}{4}$ L dieses Weißweins mit $\frac{1}{8}$ L Wasser und erhält $\frac{3}{8}$ L Mischung.

– Berechnen Sie den Alkoholgehalt dieser Mischung. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $\sin(180° - \alpha) = \frac{a - d}{x}$

$x = \frac{a - d}{\sin(180° - \alpha)} = \frac{a - d}{\sin(\alpha)}$

oder:

$x = \frac{a - d}{\cos(\alpha - 90°)}$

(B): X ... Füllmenge in L

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X < 0{,}99) = 0{,}0227...$

Rund 2,3 % der Flaschen enthalten weniger als 0,99 L.

(B): p ... Alkoholgehalt der Mischung

$0{,}25 \cdot 0{,}12 = p \cdot (0{,}25 + 0{,}125)$
$p = 0{,}08$

Die Mischung hat einen Alkoholgehalt von 8 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Wein wird in einem zylindrischen Tank gelagert.

– Zeigen Sie, dass das Volumen des Tanks um 56,25 % zunimmt, wenn der Radius um ein Viertel vergrößert wird und die Höhe gleich bleibt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$V_{alt} = r^2 \cdot \pi \cdot h$

$V_{neu} = \left(\frac{5 \cdot r}{4}\right)^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{25 \cdot r^2}{16} \cdot \pi \cdot h = 1{,}5625 \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h$

Das Volumen wird um 56,25 % größer.

3) Ein Pensionistenverein plant einen Ausflug.

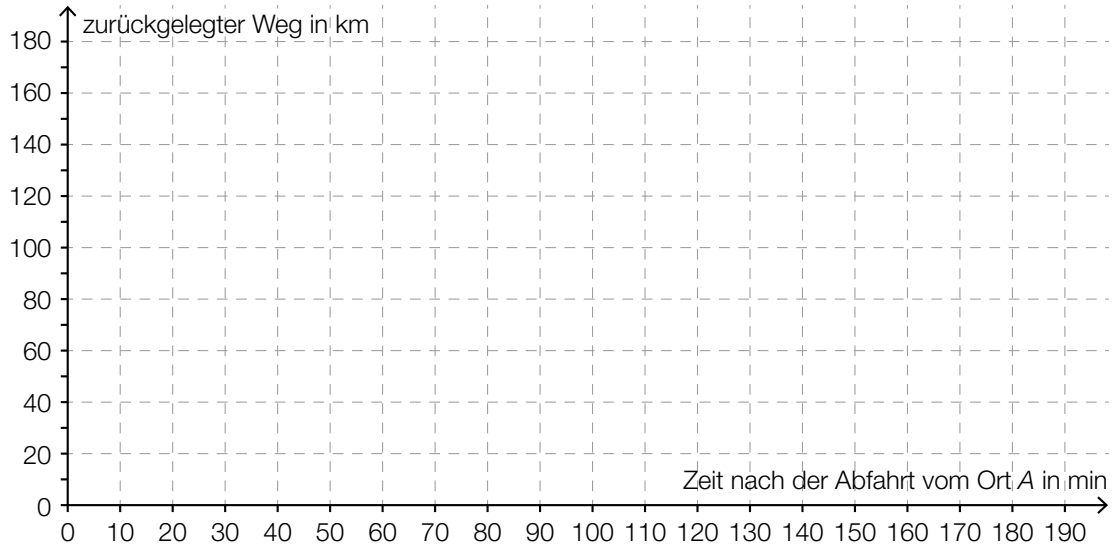
Die Kosten für den Bus betragen € 336 und werden auf alle n teilnehmenden Personen gleichmäßig aufgeteilt. Am Tag des Ausflugs sind 3 Personen erkrankt und nehmen deshalb nicht am Ausflug teil. Daher musste jede tatsächlich teilnehmende Person € 2 mehr bezahlen als ursprünglich geplant.

– Erstellen Sie eine Gleichung zur Berechnung von n. (A)

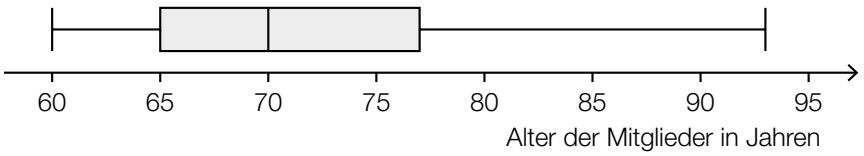
Vereinfacht werden im Folgenden alle Geschwindigkeiten jeweils als konstant angenommen.

Der Bus fährt zunächst mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h vom Ort *A* zum 10 km entfernten Ort *B*. Dort gibt es einen 10-minütigen Zwischenaufenthalt.
Danach fährt der Bus 70 km weit zum Ort *C*. Diese Fahrt dauert 50 Minuten.
Nach einem weiteren Aufenthalt von 40 Minuten fährt der Bus noch 80 km weit zum Ort *D*.
Diese letzte Fahrt dauert 1 Stunde und 20 Minuten.

– Veranschaulichen Sie im nachstehenden Koordinatensystem die oben beschriebene Fahrt. (A)



Im nachstehenden Boxplot ist die Altersverteilung der 121 Mitglieder eines Pensionistenvereins dargestellt.



– Begründen Sie anhand des Boxplots, warum mindestens eines dieser 121 Mitglieder genau 70 Jahre alt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $\frac{336}{n} + 2 = \frac{336}{n-3}$

(A):

(R): Da es sich um eine ungerade Anzahl an Mitgliedern handelt, ist der Median ein Wert der Urliste.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

s ist die Weg-Zeit-Funktion einer bestimmten Fahrt im Zeitintervall $[t_1; t_2]$.

Zu einer bestimmten Zeit t_3 dieser Fahrt gilt: $s'(t_3) > \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$

– Beschreiben Sie die Bedeutung dieser Aussage im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Momentangeschwindigkeit zur Zeit t_3 ist größer als die mittlere Geschwindigkeit im Zeitintervall $[t_1; t_2]$.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Juni 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 6
Angabe für **Prüfer/innen**

BMBWF
BUNDESMINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT
UND FORSCHUNG

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

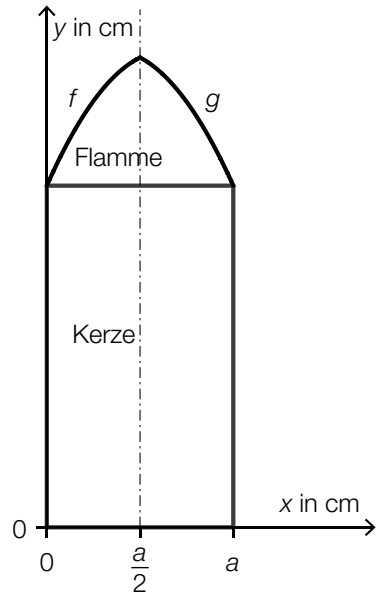
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In einem Weihnachtsmalbuch für Kinder ist eine brennende Kerze abgebildet, die angemalt werden soll. Die Begrenzungslinien der Kerze und der Flamme können folgendermaßen modelliert werden:



f und g sind Polynomfunktionen.

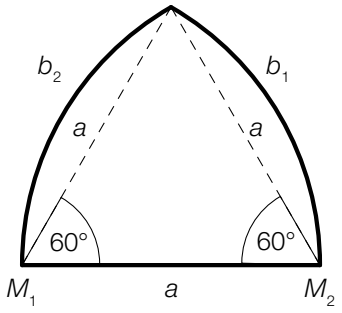
$f\left(\text{für } 0 \le x \le \frac{a}{2}\right)$ und $g\left(\text{für } \frac{a}{2} \le x \le a\right)$ sind symmetrisch bezüglich der Vertikalen $x = \frac{a}{2}$.

– Stellen Sie mithilfe von f, g und a eine Formel auf, mit der man den Inhalt A der anzumalenden Fläche (Kerze und Flamme) berechnen kann.

$A =$ _____ (A)

Zur Modellierung der Flamme können auch Kreisbögen mit dem Radius a verwendet werden.

b_1: Kreisbogen mit dem Kreismittelpunkt M_1
b_2: Kreisbogen mit dem Kreismittelpunkt M_2



– Berechnen Sie den Flächeninhalt der Flamme für $a = 3$ cm. (B)

Der Inhalt der anzumalenden Fläche (Kerze und Flamme) bei Verwendung der Polynomfunktionen f und g beträgt $A_1 = 29{,}46$ cm^2.
Der Inhalt der anzumalenden Fläche bei Verwendung der Kreisbögen beträgt $A_2 = 29{,}53$ cm^2.

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Flächeninhalt A_2 größer als der Flächeninhalt A_1 ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $A = \int_0^{\frac{a}{2}} f(x)\,\mathrm{d}x + \int_{\frac{a}{2}}^{a} g(x)\,\mathrm{d}x \quad oder \quad A = 2 \cdot \int_0^{\frac{a}{2}} f(x)\,\mathrm{d}x$

(B): $A_{\text{Flamme}} = 2 \cdot \frac{a^2 \cdot \pi}{6} - \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 5{,}527...$
$A_{\text{Flamme}} \approx 5{,}53\ \text{cm}^2$

(B): $\frac{29{,}53}{29{,}46} - 1 = 0{,}0023... \approx 0{,}2\ \%$

A_2 ist um rund 0,2 % größer als A_1.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Höhe einer brennenden Kerze kann in Abhängigkeit von der Zeit in Stunden durch folgende Funktion h beschrieben werden:

$h(t) = -1{,}5 \cdot t + 15 \quad \text{mit} \quad 0 \le t \le 10$

t ... Zeit seit Beginn der Beobachtung in Stunden
$h(t)$ ... Höhe der Kerze zur Zeit t in cm

– Interpretieren Sie unter Angabe der entsprechenden Einheiten die Bedeutung der beiden Zahlen –1,5 und 15 in der obigen Funktionsgleichung. (R)

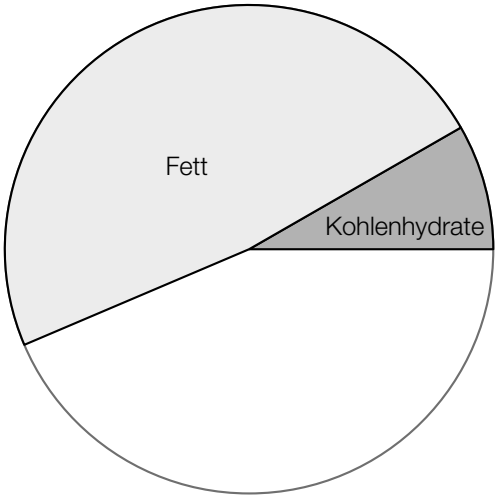
Möglicher Lösungsweg:

–1,5 ... Die Höhe der Kerze nimmt pro Stunde um 1,5 cm ab.
15 ... Zu Beginn der Beobachtung ist die Kerze 15 cm hoch.

2) 100 g Erdnüsse enthalten:

Kohlenhydrate	Fett	Eiweiß	Sonstiges
8,3 g	48,1 g	25,3 g	18,3 g

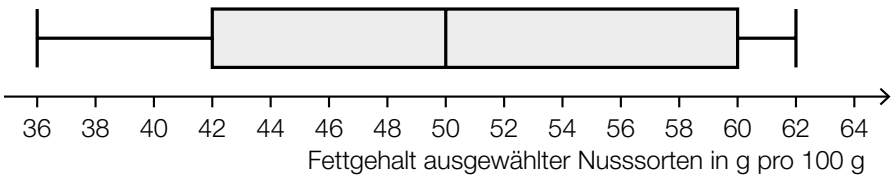
– Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm unter Verwendung der obigen Tabelle. (A)



Die Füllmenge von Erdnuss-Packungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ = 300 g und der Standardabweichung σ = 0,974 g.

– Ermitteln Sie dasjenige um μ symmetrische Intervall, in dem die Füllmenge einer zufällig ausgewählten Packung mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 % liegt. (B)

Im nachstehenden Boxplot ist der Fettgehalt ausgewählter Nusssorten dargestellt.

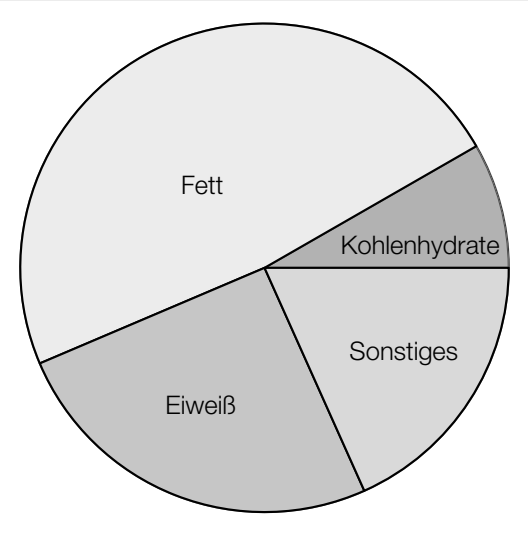


Jemand behauptet, dass für den obigen Boxplot folgende Aussage gilt: „Die Spannweite ist genau 1,5-mal so groß wie der Interquartilsabstand."

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(B): X ... Füllmenge in g
$P(300 - a \leq X \leq 300 + a) = 0{,}98$

Berechnung des Intervalls mittels Technologieeinsatz:
[297,73...; 302,26...]

(R): Spannweite: 26 g

Interquartilsabstand: 18 g

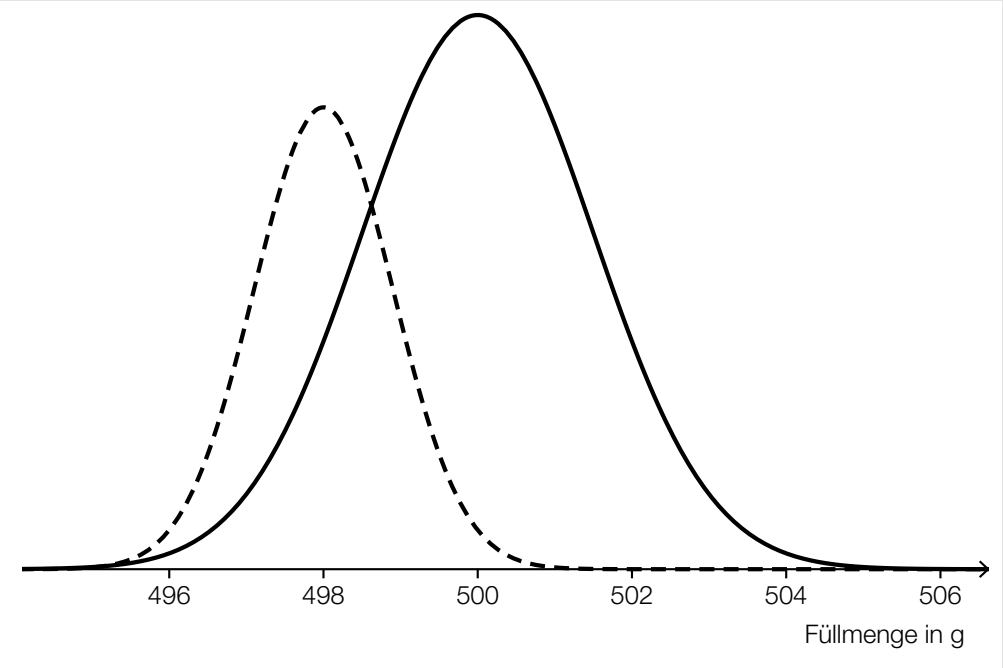
$18 \cdot 1{,}5 = 27 \neq 26 \quad \Rightarrow$ Die Behauptung ist falsch.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Füllmenge von Walnuss-Packungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 500$ g. Der Graph der zugehörigen Dichtefunktion ist in der unten stehenden Abbildung dargestellt (durchgezogener Graph).

Nach einer Wartung der Abfüllanlage sind sowohl der Erwartungswert als auch die Standardabweichung kleiner als zuvor.

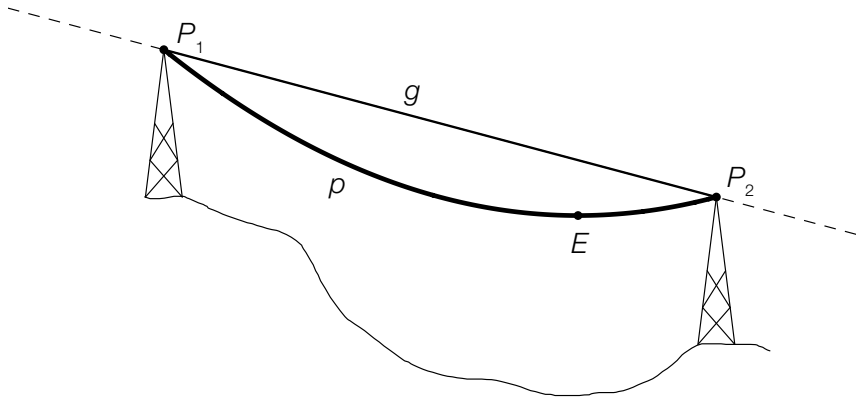
– Begründen Sie, woran man erkennen kann, dass in der nachstehenden Abbildung der Graph der Dichtefunktion nach der Wartung (strichlierter Graph) falsch dargestellt ist. (R)



Möglicher Lösungsweg:

Der Flächeninhalt unter der ursprünglichen Dichtefunktion ist 1. Man erkennt, dass der Flächeninhalt unter dem strichlierten Graphen kleiner als 1 ist, und damit kann der strichlierte Graph nicht der Graph einer Dichtefunktion sein.

3) Die nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung zeigt eine Stromleitung zwischen zwei Strommasten. Die Leitung verläuft zwischen den Punkten P_1 und P_2 im Winter nahezu geradlinig, während sie im Sommer durchhängt.



Der Verlauf der Stromleitung zwischen P_1 und P_2 im Sommer lässt sich näherungsweise durch den Graphen der quadratischen Funktion p mit dem Scheitelpunkt E beschreiben (siehe obige Abbildung).

– Ordnen Sie den jeweiligen Aussagen über den Ursprung des Koordinatensystems die passende Form der Funktionsgleichung von p aus A bis D zu. Dabei gilt: $a, b, c \neq 0$.
[2 zu 4] (R)

Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Punkt P_1.	
Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Punkt E.	

A	$p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
B	$p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x$
C	$p(x) = a \cdot x^2 + c$
D	$p(x) = a \cdot x^2$

In einem bestimmten Koordinatensystem gilt: $P_1 = (0|8)$, $P_2 = (30|0)$ (Koordinaten in Metern).

– Erstellen Sie eine Gleichung derjenigen linearen Funktion g, deren Graph durch die Punkte P_1 und P_2 verläuft. (A)
– Berechnen Sie die Streckenlänge $\overline{P_1P_2}$. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R):

Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Punkt P_1.	B
Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Punkt E.	D

A	$p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
B	$p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x$
C	$p(x) = a \cdot x^2 + c$
D	$p(x) = a \cdot x^2$

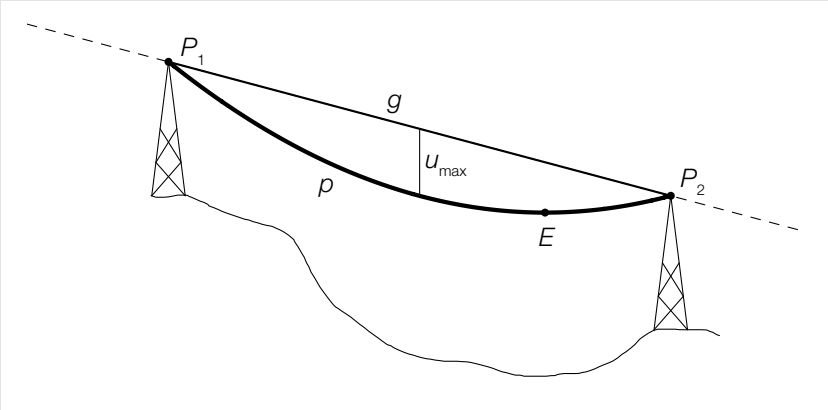
(A): $g(x) = -\frac{4}{15} \cdot x + 8$

(B): $\overline{P_1P_2} = \sqrt{30^2 + 8^2} = 31{,}048...$

Die Länge der Strecke P_1P_2 beträgt rund 31,05 m.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Es soll der maximale vertikale Abstand u_{max} zwischen g und p berechnet werden (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung).



– Beschreiben Sie, wie man u_{max} berechnen kann, wenn die Funktionsgleichungen von p und g bekannt sind. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Man bildet die Differenz $u(x) = g(x) - p(x)$ und berechnet das Maximum dieser Funktion.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Auf einem Jahrmarkt steht ein Glücksrad. Für jedes Mal Drehen des Glücksrads muss ein Einsatz bezahlt werden. Es gilt:

Wahrscheinlichkeit für den Gewinn eines Sachpreises: $\frac{5}{12}$
Wahrscheinlichkeit für die Rückerstattung des Einsatzes: $\frac{3}{12}$
Wahrscheinlichkeit für den Verlust des Einsatzes: $\frac{4}{12}$

Das Glücksrad wird 2-mal gedreht.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:
$P(E) = \frac{5}{12} \cdot \left(\frac{3}{12} + \frac{4}{12}\right) \cdot 2$ (R)

– Veranschaulichen Sie die möglichen Spielverläufe bei 2-maligem Drehen des Glücksrads in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)

Theresa dreht das Glücksrad 5-mal.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie dabei mindestens einen Sachpreis gewinnt. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

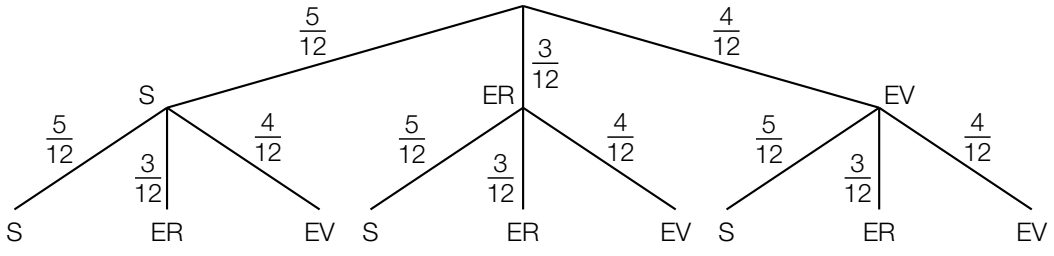
(R): Der Spieler gewinnt genau 1 Sachpreis.

oder:

Der Spieler gewinnt genau 1-mal einen Sachpreis bzw. genau 1-mal nicht.

(A):

S ... Gewinn eines Sachpreises
ER ... Einsatz rückerstattet
EV ... Einsatz verloren



(B): X ... Anzahl der gewonnenen Sachpreise
$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \left(\frac{7}{12}\right)^5 = 0{,}9324...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 93,2 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

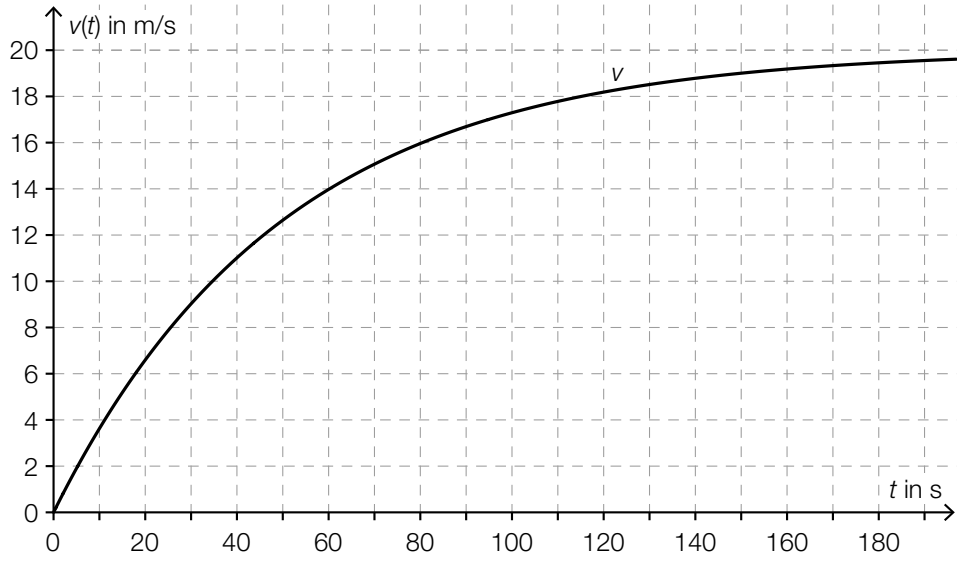
X ist die Zufallsvariable, die die Anzahl der gewonnenen Sachpreise bei *n*-maligem Drehen des Glücksrads beschreibt.

– Interpretieren Sie die Bedeutung von $n \cdot \frac{5}{12}$ im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$n \cdot \frac{5}{12}$ ist der Erwartungswert für die Anzahl der gewonnenen Sachpreise bei *n*-maligem Drehen.

2) In der nachstehenden Abbildung ist das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines Teils einer Fahrt dargestellt.



– Veranschaulichen Sie im obigen Diagramm denjenigen Weg, der in den ersten 30 Sekunden zurückgelegt wurde. (A)

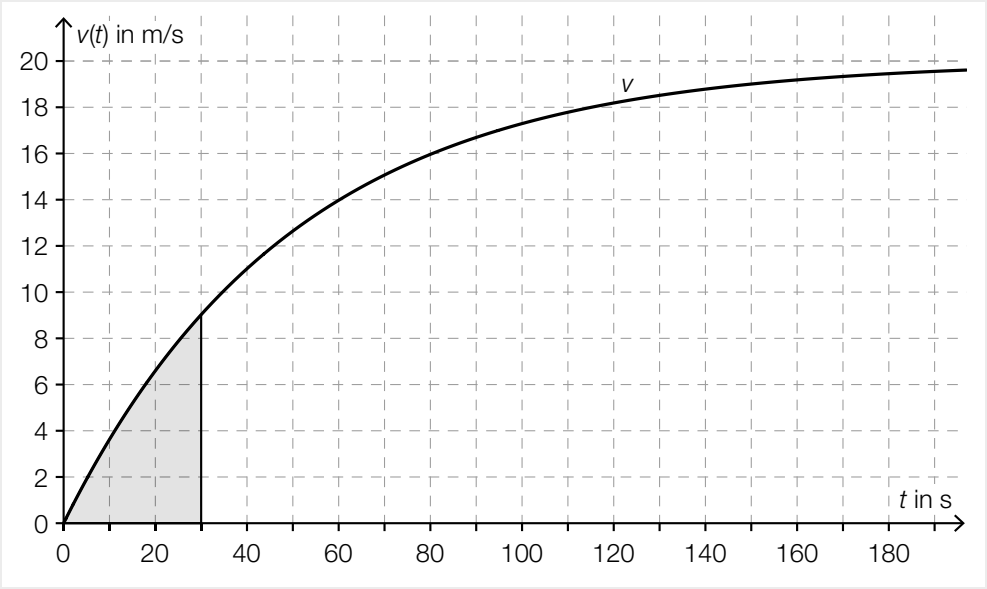
– Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung näherungsweise die momentane Beschleunigung zur Zeit $t = 60$ Sekunden. (B)

– Interpretieren Sie das Ergebnis der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.

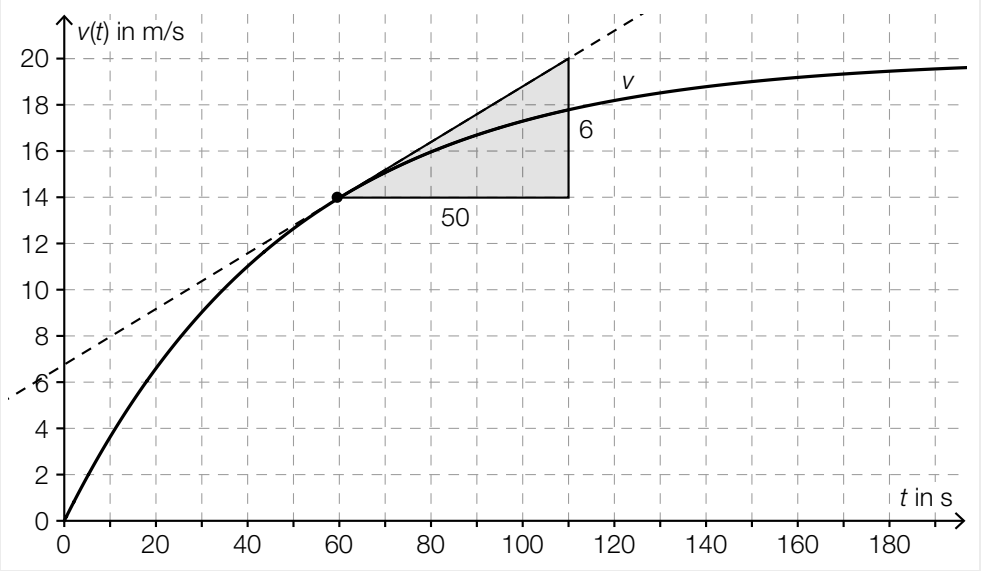
$$\frac{v(30) - v(20)}{v(20)} \approx 0{,}37$$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(B):



$\frac{6}{50} = 0{,}12$

Zur Zeit $t = 60$ s beträgt die momentane Beschleunigung 0,12 m/s^2.

Toleranzbereich: [0,1; 0,15]

(R): Im Zeitintervall [20; 30] nimmt die Geschwindigkeit um rund 37 % zu.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Graph der Funktion v nähert sich asymptotisch der zur horizontalen Achse parallelen Geraden bei 20 m/s. Die Funktion v kann folgendermaßen beschrieben werden:
$v(t) = a \cdot e^{-k \cdot t} + c$ mit $k > 0$

– Geben Sie die Parameter a und c mithilfe des obigen Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms an. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$a = -20$
$c = 20$

3) Ein 35 m hoher Aussichtsturm steht auf einer horizontalen Ebene.

Als *Sonnenhöhe* bezeichnet man den Winkel, den die einfallenden Sonnenstrahlen mit einer horizontalen Ebene bilden.

– Berechnen Sie, um wie viele Meter der Schatten des Aussichtsturms länger wird, wenn die Sonnenhöhe von 45° auf 37° abnimmt. (B)

Jemand überlegt, wie viele 2-Cent-Münzen man aufeinanderlegen müsste, damit die Höhe des Stapels 35 m beträgt. Eine 2-Cent-Münze ist 1,67 mm dick.

– Berechnen Sie, welchem Geldbetrag in Euro dieser Stapel entsprechen würde. (B)

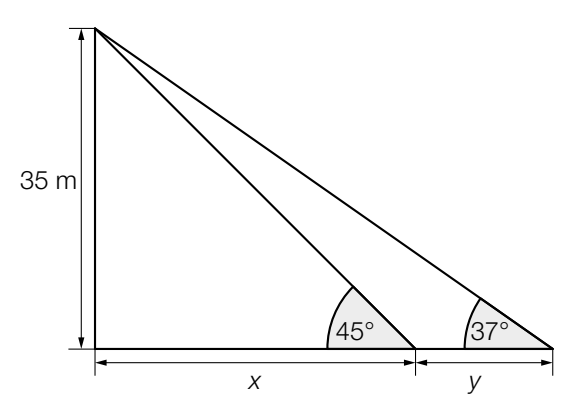
Ein anderer Aussichtsturm hat die Höhe H in Metern (vom Boden bis zur Spitze). 3,5 m unterhalb der Spitze befindet sich eine Aussichtsplattform. Es führen insgesamt 160 gleich hohe Stufen vom Boden auf diese Aussichtsplattform.

– Erstellen Sie mithilfe der Höhe H eine Formel zur Berechnung der Stufenhöhe s in Metern.

$s =$ _____ (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B):



$\tan(45°) = \frac{35}{x} \quad \Rightarrow \quad x = 35$

$\tan(37°) = \frac{35}{x + y}$

$\tan(37°) = \frac{35}{35 + y} \quad \Rightarrow \quad y = 11{,}44...$

Der Schatten des Aussichtsturms wird um rund 11,4 m länger.

(B): $\frac{35}{0{,}00167} = 20\,958{,}08...$

$20\,958 \cdot 0{,}02 = 419{,}16$

Der Stapel entspräche einem Geldbetrag von € 419,16.

(A): $s = \frac{H - 3{,}5}{160}$

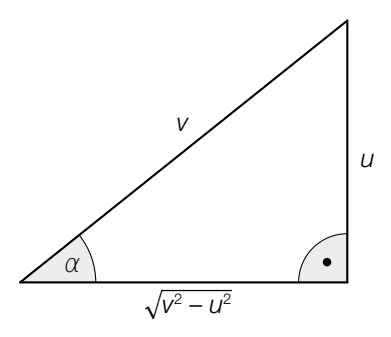
Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem rechtwinkeligen Dreieck gilt für einen spitzen Winkel: $\sin(\alpha) = \frac{u}{v}$

– Zeigen Sie anhand einer Skizze, dass gilt: $\tan(\alpha) = \frac{u}{\sqrt{v^2 - u^2}}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

rechtwinkeliges Dreieck, in dem gilt: $\sin(\alpha) = \frac{u}{v}$



$\tan(\alpha) = \frac{GK}{AK} \Rightarrow \tan(\alpha) = \frac{u}{\sqrt{v^2 - u^2}}$

GK ... Gegenkathete
AK ... Ankathete

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin/vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

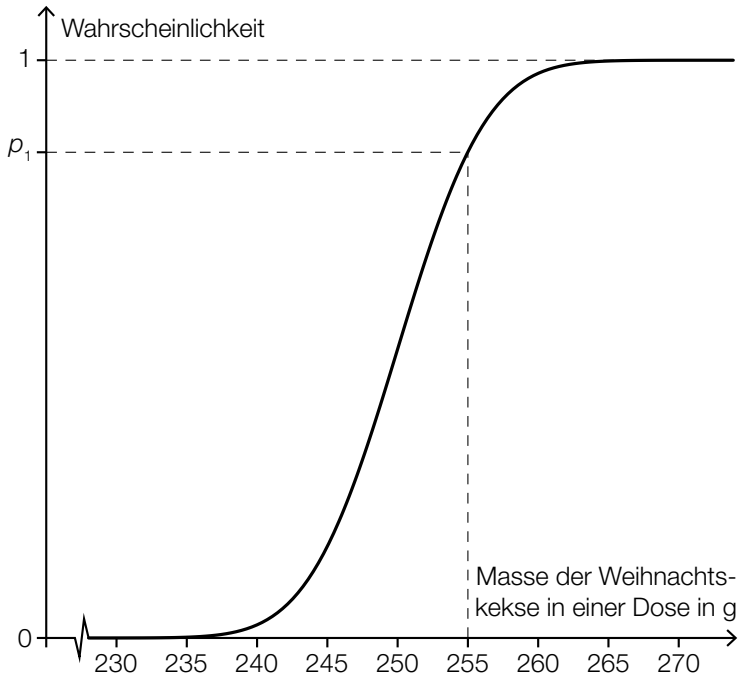
Da sowohl die von der Kandidatin/vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) In einer Bäckerei werden Weihnachtskekse in Dosen verpackt. Die Masse der Weihnachtskekse in einer Dose ist annähernd normalverteilt. Der Erwartungswert beträgt $\mu = 250$ g, die Standardabweichung beträgt $\sigma = 5$ g.

Die Masse der Weihnachtskekse in einer zufällig ausgewählten Dose wird überprüft.

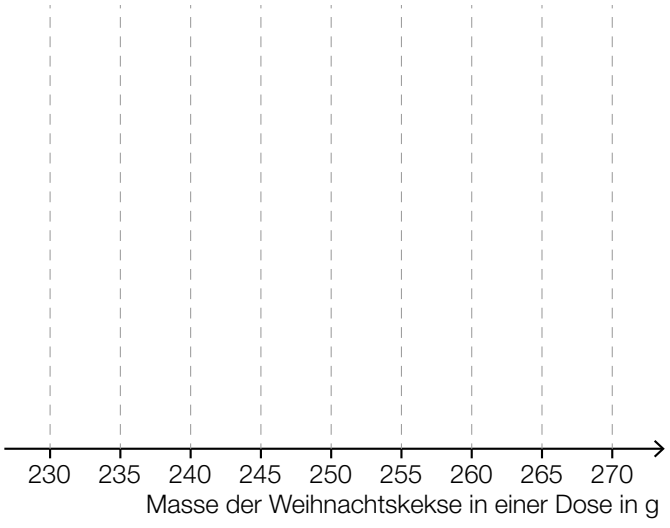
– Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Masse der Weihnachtskekse in der Dose höchstens 260 g beträgt. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion dargestellt.



– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit $P(E) = 1 - p_1$ berechnet wird. (R)

– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion. (A)



Möglicher Lösungsweg:

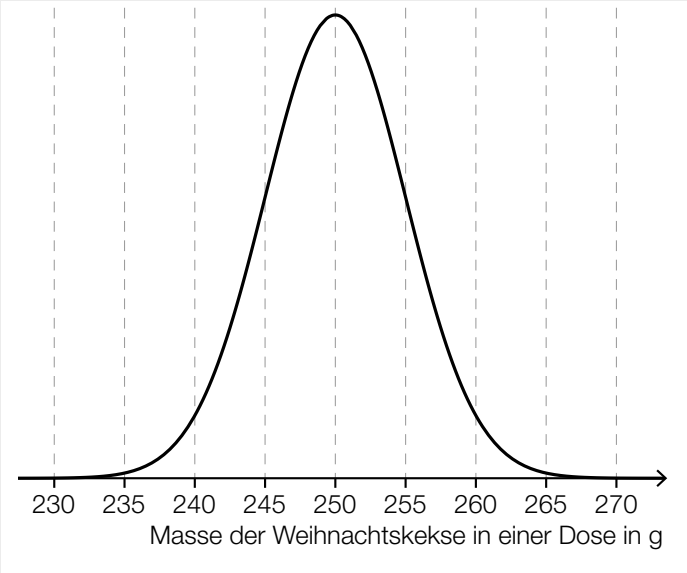
(B): X ... Masse der Weihnachtskekse in einer Dose in g

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 260) = 0{,}9772...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 97,7 %.

(R): In einer zufällig ausgewählten Dose hat die Masse der Weihnachtskekse mit einer Wahrscheinlichkeit von $1 - p_1$ mindestens 255 g.

(A):

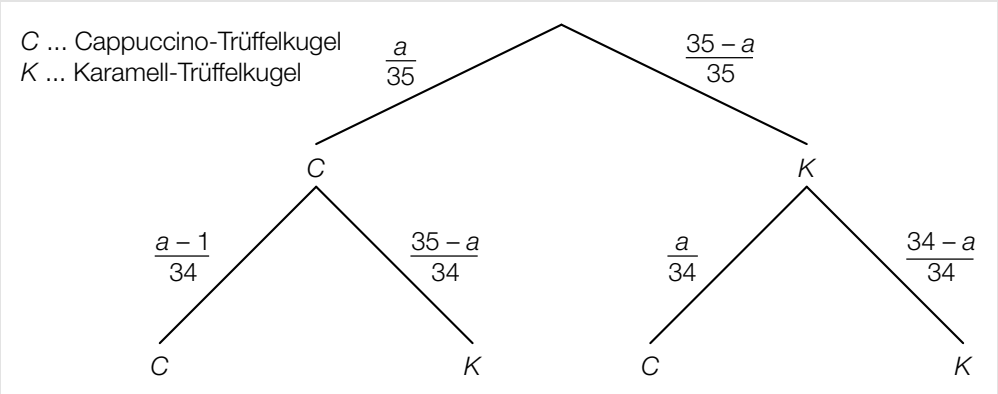


Der typische glockenförmige Verlauf muss erkennbar sein, das Maximum muss an der Stelle 250 liegen und die Wendestellen müssen im Rahmen eines angemessenen Toleranzbereichs bei rund 245 bzw. 255 sein.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einer Keksdose sind Karamell-Trüffelkugeln und Cappuccino-Trüffelkugeln enthalten. Insgesamt sind es 35 Stück. Davon sind a Stück Cappuccino-Trüffelkugeln. Jemand wählt ein Stück aus dieser Keksdose zufällig aus und isst es. Danach wählt er noch ein Stück aus dieser Keksdose zufällig aus und isst es ebenfalls.

Die möglichen Ausgänge dieses Zufallsexperiments werden mit dem nachstehenden Baumdiagramm beschrieben.



– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:

$$P(E) = \frac{35 - a}{35} \cdot \frac{34 - a}{34}$$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Bei zweimaligem Ziehen werden genau 2 Karamell-Trüffelkugeln gezogen.

2) Zu Beginn des Jahres 1995 betrug der Holzbestand in einem Nationalpark 200 000 m^3. Bis zu Beginn des Jahres 2015 wuchs dieser Holzbestand auf 225 000 m^3 an.

Der Holzbestand in m^3 soll in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren mithilfe einer linearen Funktion f beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion f auf. Wählen Sie $t = 0$ für den Beginn des Jahres 1995. (A)

– Beschreiben Sie, was mit dem folgenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird:
$f(5) - f(3)$ (R)

In einem anderen Nationalpark gehen die Betreiber von einem exponentiellen Wachstum des Holzbestands aus. In den vergangenen 10 Jahren stieg der Holzbestand um insgesamt 5 %.

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Holzbestand in einer Zeitspanne von 40 Jahren gemäß diesem Modell wächst. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(t) = 1\,250 \cdot t + 200\,000$

t ... Zeit ab Beginn des Jahres 1995 in Jahren
$f(t)$ ... Holzbestand zur Zeit t in m^3

(R): Mit diesem Ausdruck wird die (absolute) Zunahme des Holzbestands vom Beginn des Jahres 1998 bis zum Beginn des Jahres 2000 berechnet.

(B): $1{,}05^4 = 1{,}2155...$

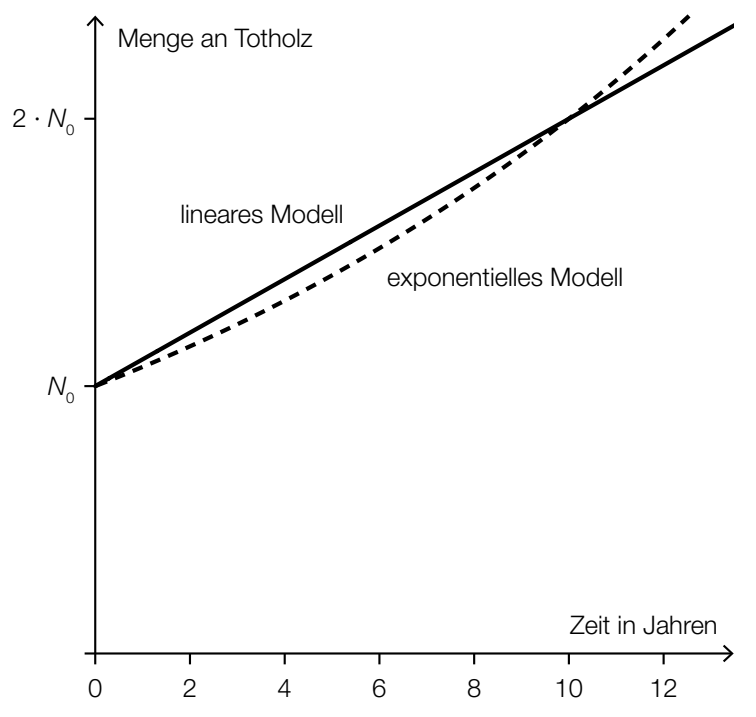
Die Zunahme beträgt rund 21,6 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Abgestorbene Stämme und Äste werden als Totholz bezeichnet. In einem bestimmten Abschnitt des Nationalparks befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ eine bestimmte Menge an Totholz N_0. Man nimmt an, dass sich diese Menge innerhalb von 10 Jahren verdoppeln wird. Um diese Entwicklung mathematisch zu beschreiben, kann entweder ein lineares oder ein exponentielles Modell verwendet werden.

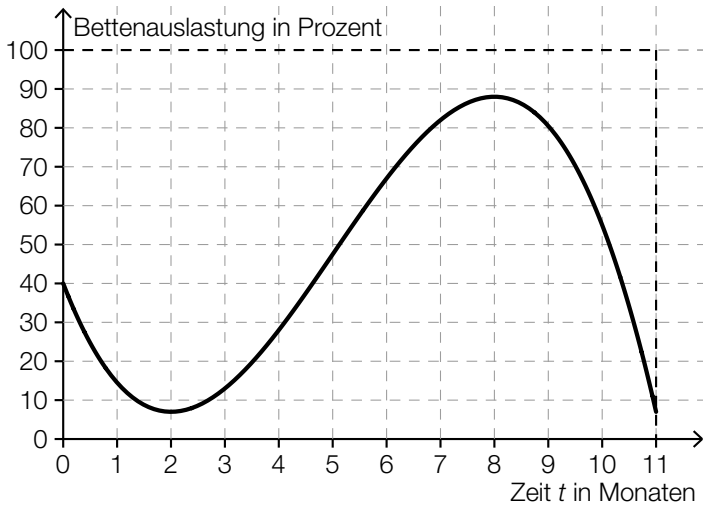
– Beurteilen Sie anhand einer Skizze in einem geeigneten Koordinatensystem, welches der beiden Modelle im Zeitintervall]0; 10[zu jeder Zeit eine größere Menge an Totholz prognostiziert. (R)

Möglicher Lösungsweg:



Im Zeitintervall]0; 10[verläuft der Graph des exponentiellen Modells unterhalb des Graphen des linearen Modells.
Daher prognostiziert das lineare Modell in diesem Zeitintervall zu jeder Zeit eine größere Menge an Totholz.

3) In der nachstehenden Abbildung ist die Bettenauslastung in Prozent eines Hotels näherungsweise für einen Beobachtungszeitraum von 11 Monaten dargestellt.



Das Hotel hat insgesamt n Betten.

– Erstellen Sie mithilfe von n eine Formel zur Berechnung der Anzahl a der nicht belegten Betten zur Zeit $t = 9$.

$a =$ _____ (A)

Die Bettenauslastung des Hotels kann näherungsweise durch die Funktion A beschrieben werden.

$A(t) = -0{,}75 \cdot t^3 + 11{,}25 \cdot t^2 - 36 \cdot t + 40$ mit $0 \leq t \leq 11$

t ... Zeit in Monaten
$A(t)$ ... Bettenauslastung des Hotels zur Zeit t in Prozent

– Berechnen Sie, zu welchem Zeitpunkt die Bettenauslastung am stärksten ansteigt. (B)

Die durchschnittliche Bettenauslastung in Prozent erhält man, indem man den Inhalt der Fläche zwischen dem Graphen der Funktion A und der horizontalen Achse durch die Länge des Beobachtungszeitraums dividiert.

– Ermitteln Sie die durchschnittliche Bettenauslastung dieses Hotels für den Zeitraum [0; 11]. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $a = n \cdot 0{,}2$

(B): $A''(t) = 0$

oder:

$-4{,}5 \cdot t + 22{,}5 = 0$
$\Rightarrow \quad t = 5$

Die Bettenauslastung steigt zur Zeit $t = 5$ Monate am stärksten an.

(B): $\int_0^{11} A(t)\,\mathrm{d}t = 508{,}0625$

$\frac{508{,}0625}{11} = 46{,}18...$

Die durchschnittliche Bettenauslastung liegt bei rund 46,2 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die geringste Bettenauslastung des Hotels liegt mit jeweils 7 % bei $t = 2$ und bei $t = 11$ (siehe gegebene Abbildung).

– Erläutern Sie, warum nur eine dieser beiden Zeiten durch Lösen der Gleichung $A'(t) = 0$ bestimmt werden kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Stelle $t = 2$ ist eine Lösung der Gleichung $A'(t) = 0$, weil an dieser Stelle die Steigung der Tangente an den Graphen null ist. Die Stelle $t = 11$ ist am Rand des Definitionsbereichs, die Tangente an den Graphen ist an dieser Stelle nicht waagrecht und daher keine Lösung der Gleichung $A'(t) = 0$.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Speisetopfen wird in Kunststoffbecher abgefüllt. Die Füllmenge der Kunststoffbecher ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ = 255 g. In der nachstehenden Abbildung 1 ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion für diese Zufallsvariable *X* dargestellt.

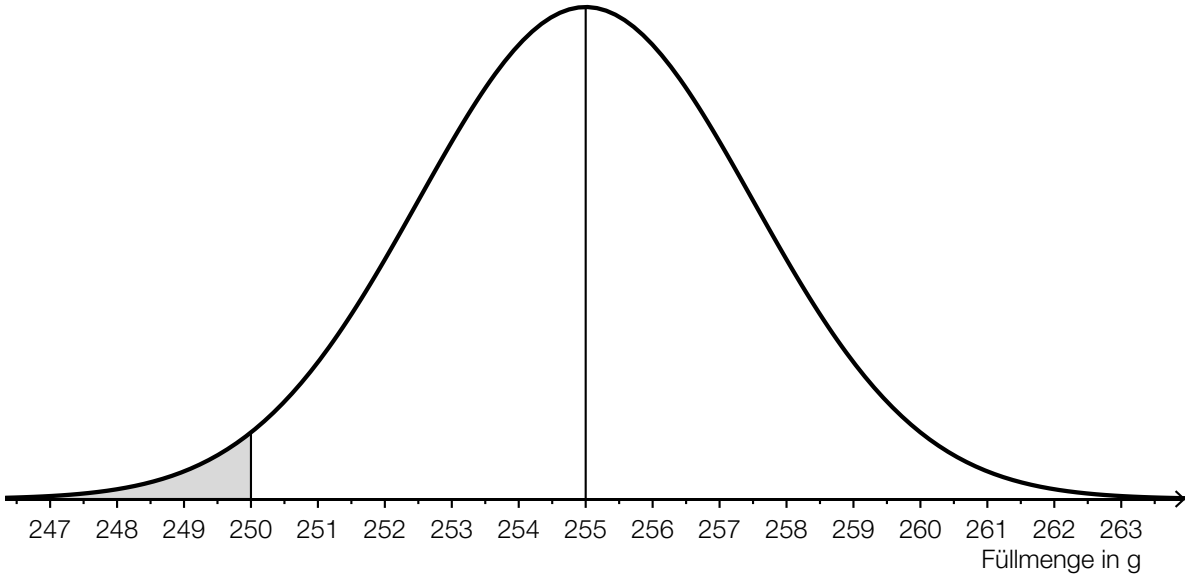


Abbildung 1

Der Inhalt der in Abbildung 1 markierten Fläche entspricht einer Wahrscheinlichkeit *p*.

– Erstellen Sie mithilfe von *p* eine Formel zur Berechnung der folgenden Wahrscheinlichkeit:

$P(255 \leq X \leq 260)$ = _____ (A)

– Kreuzen Sie die zutreffende Standardabweichung an. *[1 aus 5]* (R)

σ = 0,5 g	☐
σ = 252,5 g	☐
σ = 257,5 g	☐
σ = 2,5 g	☐
σ = 5 g	☐

In der nachstehenden Abbildung 2 ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion dargestellt.

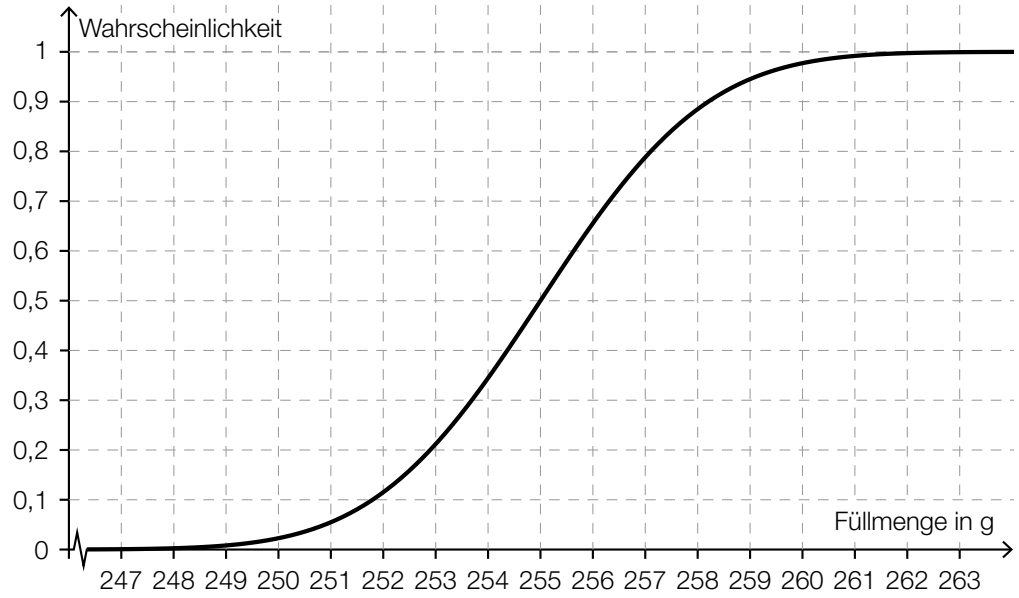


Abbildung 2

– Veranschaulichen Sie in Abbildung 2 die Wahrscheinlichkeit $P(255 \leq X \leq 260)$. (A)

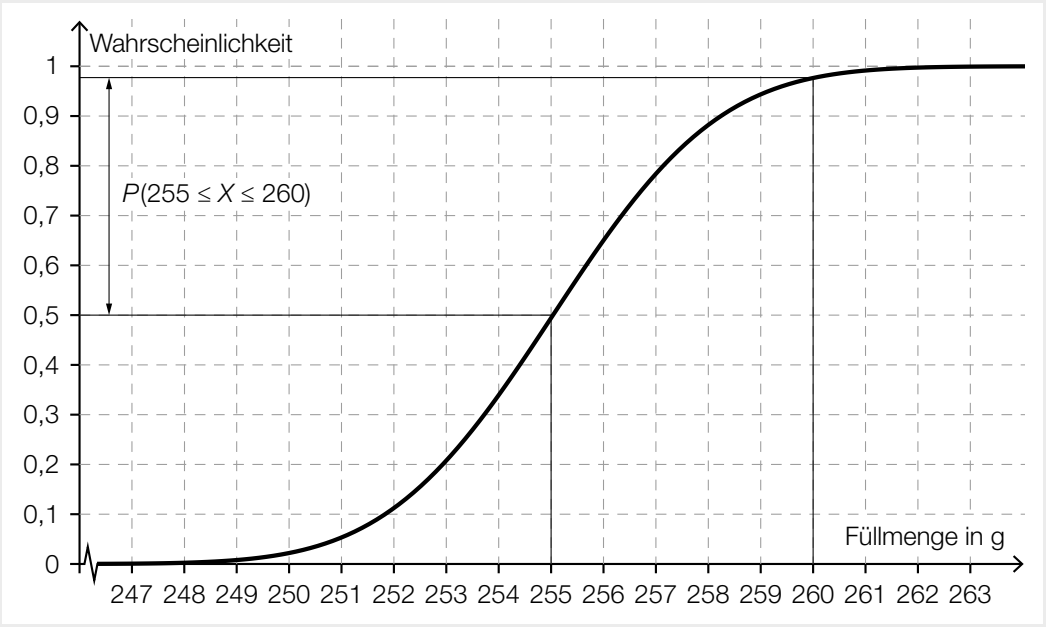
Möglicher Lösungsweg:

(A): $P(255 \leq X \leq 260) = 0{,}5 - p$

(R):

[...]	
[...]	
[...]	
$\sigma = 2{,}5$ g	☒
[...]	

(A):



Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Inhalt der in Abbildung 1 markierten Fläche entspricht der Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis *E*.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Ein zufällig ausgewählter Kunststoffbecher enthält höchstens 250 g Speisetopfen.

2) Beim *Bungeejumping* wird ein dehnbares Seil an den Fußgelenken einer Person befestigt, die sich anschließend von einer Plattform aus senkrecht in die Tiefe fallen lässt. Bis sich das Seil zu dehnen beginnt, befindet sich die Person im freien Fall. Der in diesem Zeitraum zurückgelegte Weg entspricht der Seillänge l. Für den freien Fall gilt näherungsweise:

$s(t) = 5 \cdot t^2$

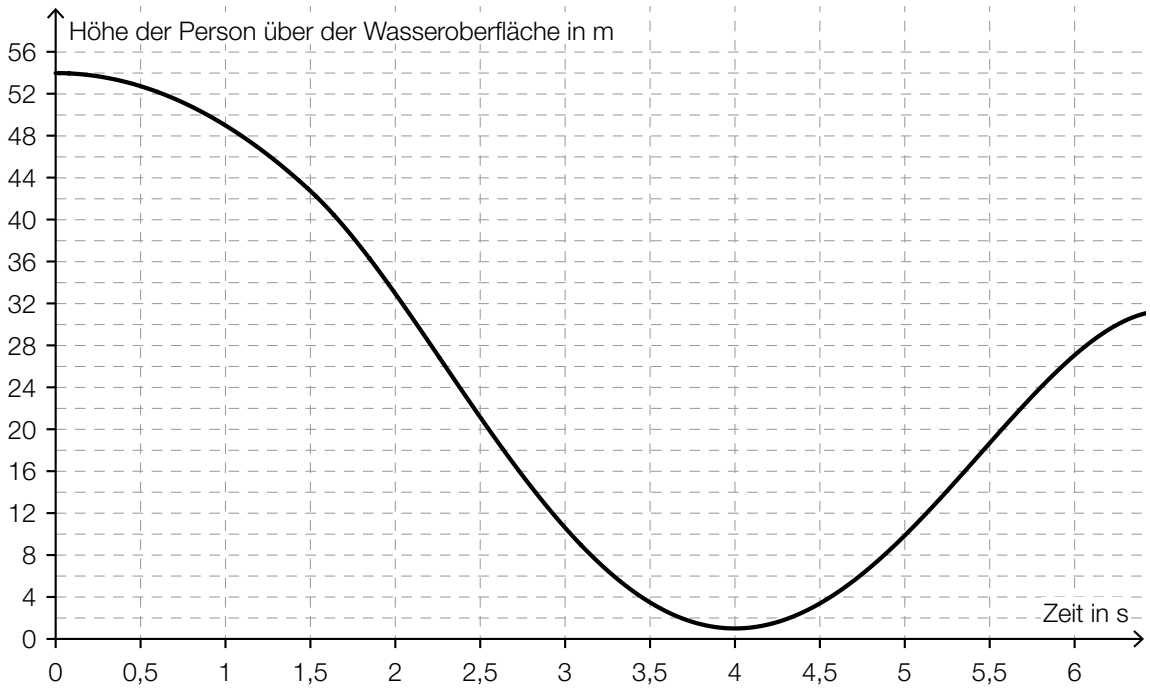
t ... Zeit nach dem Absprung in s
$s(t)$ ... zurückgelegter Weg zur Zeit t in m

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Dauer des freien Falls t_F aus der Seillänge l.

$t_F =$ _____ (A)

– Berechnen Sie die Geschwindigkeit in km/h zur Zeit $t = 1{,}55$ s, wenn sich die Person bis dahin im freien Fall befindet. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist näherungsweise der zeitliche Verlauf eines Bungee-Sprungs über einem See dargestellt.



– Bestimmen Sie mithilfe der obigen Abbildung die durchschnittliche Geschwindigkeit der Person in m/s für das Zeitintervall [4 s; 6 s]. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $l = 5 \cdot t_F^2$

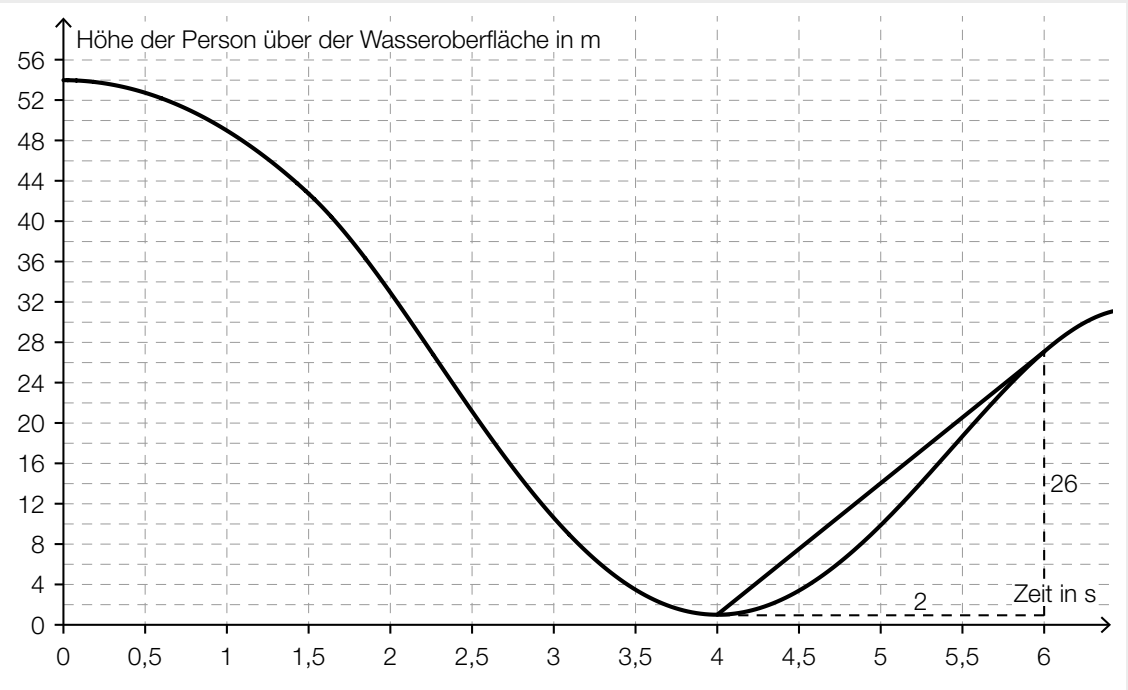
$t_F = \sqrt{\frac{l}{5}}$

(B): $v(t) = s'(t) = 10 \cdot t$

$v(1{,}55) = 15{,}5$

Die Geschwindigkeit beträgt 15,5 m/s = 55,8 km/h.

(B):



durchschnittliche Geschwindigkeit in m/s:

$\overline{v} = \frac{26}{2} = 13$

Toleranzbereich: [12,5 m/s; 13,5 m/s]

Verpflichtende verbale Fragestellung:

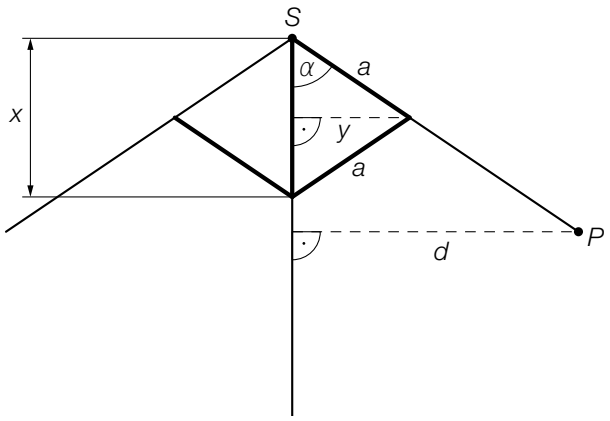
Der oben dargestellte Graph hat die Wendestelle $t \approx 2{,}3$ s.

– Interpretieren Sie die Bedeutung dieser Wendestelle in Bezug auf den Betrag der Geschwindigkeit der Person. (R)

Möglicher Lösungsweg:

An dieser Wendestelle ist der Betrag der Geschwindigkeit am größten.

3) In der nachstehenden Abbildung ist ein geöffneter Sonnenschirm schematisch dargestellt.



– Stellen Sie mithilfe von a und x eine Formel zur Berechnung des Abstands y auf.

$y =$ _____ (A)

– Berechnen Sie den Winkel α für $x = 20$ cm und $a = 41$ cm. (B)

Laut Marktbeobachtung entscheiden sich Personen, die einen Sonnenschirm kaufen, unabhängig voneinander mit einer Wahrscheinlichkeit von 60 % für einen gelben Sonnenschirm.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

$P(E) = 1 - 0{,}6^8$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $y = \sqrt{a^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2}$

(B): $\alpha = \arccos\left(\frac{\frac{x}{2}}{a}\right) = \arccos\left(\frac{10}{41}\right) = 75{,}88...°$

(R): Mindestens eine von 8 Personen entscheidet sich für einen Sonnenschirm, der nicht gelb ist.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Streckenlänge $\overline{SP}$ beträgt 100 cm.

– Begründen Sie, warum d nicht länger als 100 cm sein kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

SP ist die Hypotenuse eines rechtwinkeligen Dreiecks, in dem d eine der Katheten ist. Daher kann d nicht länger als die Streckenlänge $\overline{SP}$ sein.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Ein quaderförmiges Haus wird saniert. Dabei werden die 4 Außenwände mit einer wärmedämmenden Schicht isoliert.

Das Haus hat die Länge a, die Breite b und die Höhe h.
Der Inhalt der zu isolierenden Fläche A macht 82 % des Flächeninhalts der 4 Außenwände des Hauses aus.

– Stellen Sie mithilfe von a, b und h eine Formel zur Berechnung von A auf.

$A =$ _____ (A)

Für die Nassräume werden Fliesen zugeschnitten. Erfahrungsgemäß weiß man, dass beim gleichartigen Zuschneiden unabhängig voneinander jede Fliese mit einer Wahrscheinlichkeit von 2 % bricht.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet wird:
$P(E) = \binom{30}{5} \cdot 0{,}02^5 \cdot 0{,}98^{25}$ (R)

Die Terrasse des Hauses hat die Form eines rechtwinkeligen Dreiecks, dessen Katheten sich wie 2 zu 3 verhalten.

– Berechnen Sie den größeren der beiden spitzen Winkel dieses Dreiecks. (B)

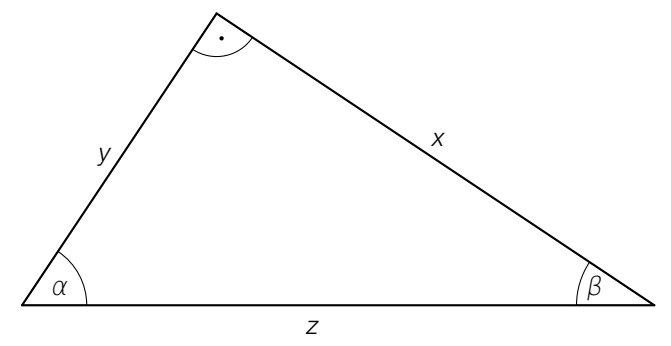
Möglicher Lösungsweg:

(A): $A = 0{,}82 \cdot 2 \cdot (a + b) \cdot h$

(R): Von 30 zufällig ausgewählten Fliesen brechen beim Zuschneiden genau 5 Fliesen.

(B): $\arctan\left(\frac{3}{2}\right) = 56{,}309...°$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

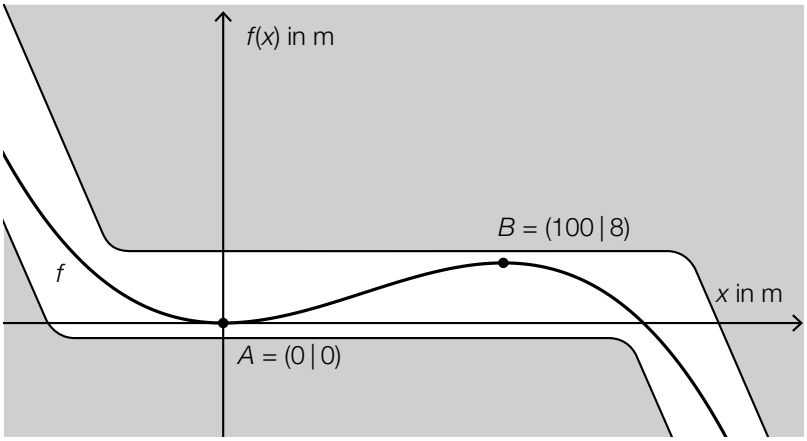


– Zeigen Sie, dass im obigen Dreieck folgender Zusammenhang gilt:
$\sin(\alpha) = \cos(\beta)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es gilt:
$\sin(\alpha) = \frac{x}{z}$ und $\cos(\beta) = \frac{x}{z} \quad \Rightarrow \quad \sin(\alpha) = \cos(\beta)$

2) Die nachstehende Abbildung zeigt einen Ausschnitt einer Rennstrecke. Die Fahrlinie eines Motorrads kann im dargestellten Bereich näherungsweise durch den Graphen einer Polynomfunktion 3. Grades f beschrieben werden.



A ist ein Tiefpunkt von f und B ist ein Hochpunkt von f.

– Erstellen Sie mithilfe der angegebenen Informationen zu A und B ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten von f. (A)

Für die Funktion f gilt:
$f(x) = -1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot x^3 + 2{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot x^2$

– Berechnen Sie die Koordinaten desjenigen Punktes, an dem die Linkskurve der Fahrlinie in eine Rechtskurve übergeht. (B)

Das Motorrad passiert zur Zeit $t = 0$ s den Punkt A mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s. Für eine kurze Zeit nimmt seine Geschwindigkeit pro Sekunde um 5 m/s zu.

– Erstellen Sie eine Gleichung der zugehörigen linearen Geschwindigkeit-Zeit-Funktion für diesen kurzen Zeitraum. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$
$f'(x) = 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c$

I: $f(0) = 0$
II: $f(100) = 8$
III: $f'(0) = 0$
IV: $f'(100) = 0$

oder:

I: $0 = a \cdot 0^3 + b \cdot 0^2 + c \cdot 0 + d$
II: $8 = a \cdot 100^3 + b \cdot 100^2 + c \cdot 100 + d$
III: $0 = 3 \cdot a \cdot 0^2 + 2 \cdot b \cdot 0 + c$
IV: $0 = 3 \cdot a \cdot 100^2 + 2 \cdot b \cdot 100 + c$

(B): $f''(x) = 0$

oder:

$-9{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot x + 4{,}8 \cdot 10^{-3} = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x = 50$
$f(50) = 4$

Die Koordinaten des Punktes sind: (50|4).

(A): $v(t) = 5 \cdot t + 20$

t ... Zeit in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Eine bestimmte Polynomfunktion 3. Grades hat zwei Extremstellen.

– Argumentieren Sie mithilfe der Differenzialrechnung, dass die Wendestelle dieser Polynomfunktion 3. Grades genau in der Mitte zwischen den beiden Extremstellen liegt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die 1. Ableitung einer Polynomfunktion 3. Grades ist eine quadratische Funktion, deren Nullstellen den Extremstellen der Polynomfunktion 3. Grades entsprechen. Die Extremstelle dieser quadratischen Funktion entspricht der Wendestelle der Polynomfunktion 3. Grades. Aufgrund der Symmetrie der quadratischen Funktion liegt deren Extremstelle genau in der Mitte zwischen den beiden Nullstellen und somit die Wendestelle der Polynomfunktion 3. Grades genau zwischen ihren Extremstellen.

3) Bei einem Klassik-Konzert gibt es insgesamt 12 000 Sitzplätze in 3 verschiedenen Preis-Kategorien:

Preis-Kategorie A: € 85
Preis-Kategorie B: € 75
Preis-Kategorie C: € 70

Können alle Karten verkauft werden, so beträgt der Umsatz € 921.000.
Wenn bei diesem Konzert 10 % aller Karten aus Kategorie A und 5 % aller Karten aus Kategorie C sowie 200 Karten aus Kategorie B nicht verkauft werden, dann ist der Umsatz um € 65.400 geringer.

– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Anzahl der jeweils vorhandenen Karten in den Kategorien A, B und C. (A)

Bei einem ausverkauften Pop-Konzert gibt es 2 000 Golden-Circle-Karten, 5 000 normale Stehplätze und 3 000 Sitzplätze.

Die Verteilung der Karten soll in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

– Berechnen Sie den Winkel des Kreissektors für die Golden-Circle-Karten. (B)

Zu einem Volksmusik-Konzert reisen 26 % der Besucher/innen mit dem Zug an, die restlichen 2 220 Besucher/innen reisen mit dem Auto an.

– Berechnen Sie, wie viele Besucher/innen insgesamt zu diesem Volksmusik-Konzert angereist sind. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): a ... Anzahl der Karten in Preis-Kategorie A
b ... Anzahl der Karten in Preis-Kategorie B
c ... Anzahl der Karten in Preis-Kategorie C

I: $a + b + c = 12\,000$
II: $85 \cdot a + 75 \cdot b + 70 \cdot c = 921\,000$
III: $0{,}1 \cdot a \cdot 85 + 200 \cdot 75 + 0{,}05 \cdot c \cdot 70 = 65\,400$

oder:

III: $85 \cdot a \cdot 0{,}9 + 75 \cdot (b - 200) + 70 \cdot c \cdot 0{,}95 = 855\,600$

(B): $\frac{2\,000}{10\,000} = \frac{1}{5}$

$\frac{1}{5} \cdot 360° = 72°$

Der Winkel des Kreissektors für die Golden-Circle-Karten beträgt 72°.

(B): $\frac{2\,220}{74} \cdot 100 = 3\,000$

Insgesamt sind 3 000 Besucher/innen zu diesem Volksmusik-Konzert angereist.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem Theater wird ein Musical 3-mal aufgeführt und es werden jeweils gleich viele Eintrittskarten aufgelegt.
Die 1. Vorstellung ist ausverkauft. Für die 2. Vorstellung wurden 5 % der Karten nicht verkauft. Für die 3. Vorstellung wurden jedoch wieder um 5 % mehr Karten als für die 2. Vorstellung verkauft.

Ein Manager behauptet, dass die 3. Vorstellung nun also wieder ausverkauft ist.

– Zeigen Sie, dass diese Behauptung falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

A ... Anzahl der Eintrittskarten

$0{,}95 \cdot 1{,}05 \cdot A = 0{,}9975 \cdot A$

Bei der 3. Vorstellung wurden also nur 99,75 % der Eintrittskarten verkauft.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

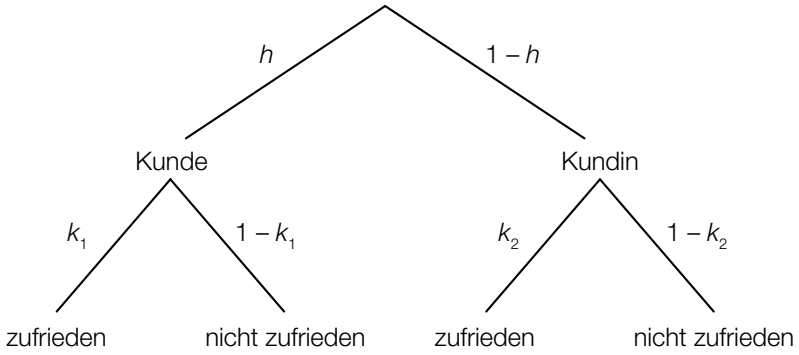
1) Ein Online-Händler verkauft Sportartikel, die gegebenenfalls von den Kundinnen und Kunden kostenlos zurückgesandt werden können. Für die Rücksendung kann eine der 4 unten angeführten Möglichkeiten ausgewählt werden (siehe nachstehende Tabelle).

Auswahlmöglichkeiten	relativer Anteil der Rücksendungen
Sportartikel passt nicht	0,25
Sportartikel gefällt nicht	0,20
Sportartikel ist fehlerhaft	a
Rücksendung ohne Angabe eines Grundes	b

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung von b unter Verwendung aller Daten aus der obigen Tabelle.

$b =$ _____ (A)

Der Online-Händler lässt eine Umfrage über die Zufriedenheit seiner Kundinnen und Kunden durchführen. Aus dem Ergebnis dieser Befragung ergibt sich das folgende Baumdiagramm:



Eine der befragten Personen wird zufällig ausgewählt.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$P(E) = h \cdot (1 - k_1) + (1 - h) \cdot (1 - k_2)$ (R)

Im Sortiment des Online-Händlers gibt es bestimmte Sportartikel, die besonders oft fehlerhaft sind. Bei einer Qualitätskontrolle zeigt sich, dass 3 % dieser Sportartikel fehlerhaft sind.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 5 zufällig ausgewählten derartigen Sportartikeln keiner fehlerhaft ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $b = 1 - (0{,}25 + 0{,}20 + a) = 0{,}55 - a$

(R): Eine zufällig ausgewählte befragte Person (Kundin oder Kunde) ist mit dem Online-Händler nicht zufrieden.

(B): X ... Anzahl der fehlerhaften Sportartikel

$P(X = 0) = 0{,}97^5 = 0{,}8587...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 85,9 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Erfahrungsgemäß werden unabhängig voneinander 10 % aller bestellten Sportartikel wieder zurückgesandt.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$P(E) = 1 - 0{,}9^{50} - 50 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}9^{49}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Von 50 bestellten Sportartikeln werden mindestens 2 zurückgesandt.

2) Um die Entwicklung der Größe eines Embryos zu dokumentieren, wird während der Schwangerschaft bei 3 Ultraschalluntersuchungen die Länge eines Oberschenkelknochens dieses Embryos gemessen.

Folgende Ergebnisse liegen für diesen Embryo vor:

Nummer der Ultraschalluntersuchung	1	2	3
Schwangerschaftswoche	12	22	32
Länge des Oberschenkelknochens in mm	8	33	58

– Begründen Sie mathematisch, warum man in diesem Beobachtungszeitraum von einem linearen Wachstum der Länge des Oberschenkelknochens ausgehen kann. (R)

Die Länge L des Oberschenkelknochens in Millimetern soll in Abhängigkeit von der Zeit t in Wochen beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen linearen Funktion auf. Wählen Sie $t = 0$ für die 12. Schwangerschaftswoche. (A)

Aus der Länge des Oberschenkelknochens kann man mithilfe einer einfachen Überschlagsrechnung auf die Körpergröße des Embryos schließen.

Im Internetforum *A* heißt es, man muss nur die Länge des Oberschenkelknochens in Millimetern mit 6 multiplizieren, um die Körpergröße des Embryos in Millimetern schätzen zu können. Im Internetforum *B* wird stattdessen der Faktor 7 angegeben.

– Ermitteln Sie, um wie viel Prozent der Schätzwert für die Körpergröße aus dem Internetforum *B* größer ist als jener aus dem Internetforum *A*. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Innerhalb von jeweils 10 Wochen nimmt die Länge des Oberschenkelknochens um einen konstanten Wert (25 mm) zu.

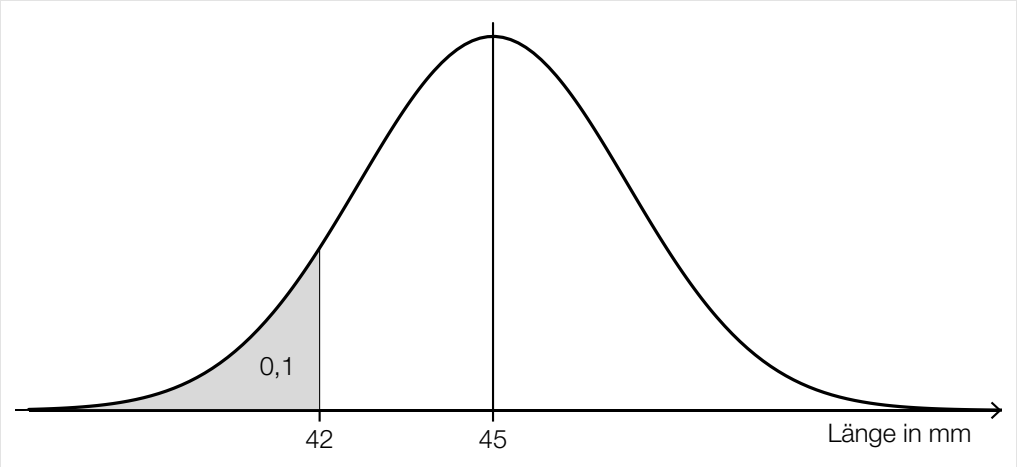
(A): $L(t) = 2{,}5 \cdot t + 8$

t ... Zeit in Wochen
$L(t)$ ... Länge des Oberschenkelknochens zur Zeit t in mm

(B): $\frac{7}{6} = 1{,}166666...$
Der Schätzwert aus dem Internetforum *B* ist um rund 16,67 % größer als jener aus dem Internetforum *A*.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Länge der Oberschenkelknochen von Embryos in einer bestimmten Schwangerschaftswoche ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ = 45 mm. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion.



– Begründen Sie, warum man aus der obigen Abbildung schließen kann, dass die Länge der Oberschenkelknochen bei 80 % der Embryos im Intervall [42 mm; 48 mm] liegt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Erwartungswert liegt bei 45 mm.

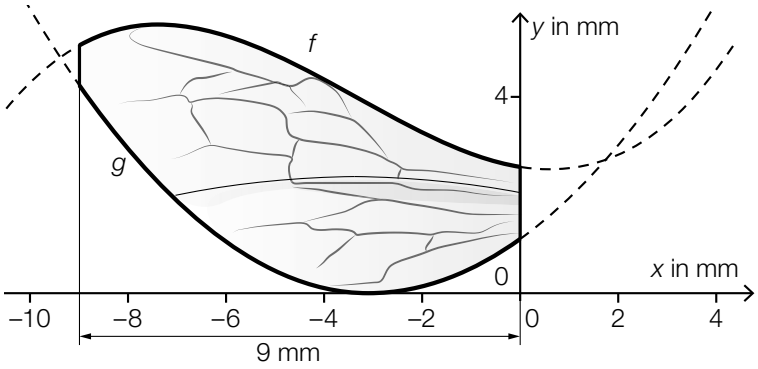
In der Abbildung sieht man, dass bei 10 % der Embryos die Oberschenkelknochen kürzer als 42 mm sind.

Aufgrund der Symmetrie des Graphen der Dichtefunktion gilt daher, dass bei 10 % der Embryos die Oberschenkelknochen länger als 48 mm sind. Somit muss die Länge der Oberschenkelknochen von 80 % der Embryos im Intervall [42 mm; 48 mm] liegen.

3) Honigbienen haben 2 Vorderflügel und 2 Hinterflügel. Der linke Vorderflügel und der linke Hinterflügel bilden die linke Flügelfläche (siehe nachstehende Abbildung). Die obere Begrenzungslinie der linken Flügelfläche lässt sich näherungsweise durch den Graphen der Funktion f, die untere Begrenzungslinie durch den Graphen der Funktion g beschreiben.

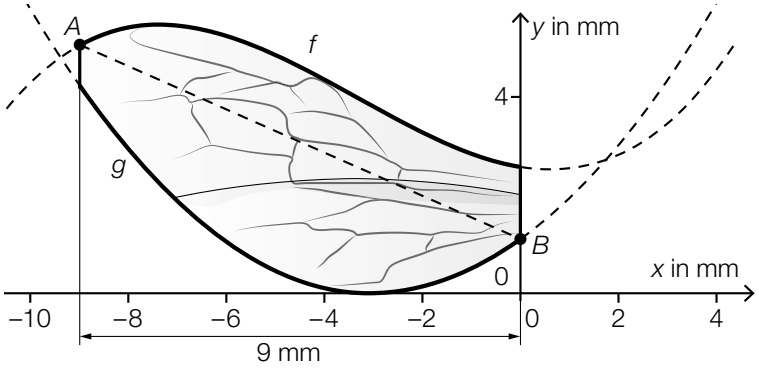
$f(x) = 0{,}012 \cdot x^3 + 0{,}12 \cdot x^2 - 0{,}16 \cdot x + 2{,}59$ mit $-9 \le x \le 0$
$g(x) = 0{,}12 \cdot x^2 + 0{,}73 \cdot x + 1{,}12$ mit $-9 \le x \le 0$

x, $f(x)$, $g(x)$ ... Koordinaten in mm

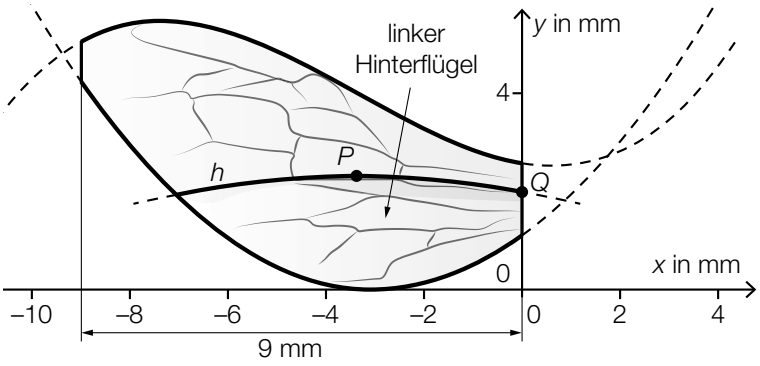


– Berechnen Sie den Inhalt der dargestellten Flügelfläche in cm². (B)

– Berechnen Sie die Länge der in der nachstehenden Abbildung gekennzeichneten Strecke zwischen den Punkten A und B. (B)



Die obere Begrenzungslinie des linken Hinterflügels lässt sich in einem bestimmten Bereich näherungsweise durch den Graphen der quadratischen Funktion h beschreiben (siehe nachstehende Abbildung).



Der Graph der quadratischen Funktion h verläuft durch den Punkt $Q = (0|2)$ und hat den Hochpunkt $P = (-3{,}5|2{,}5)$.

– Stellen Sie mithilfe der Informationen zu P und Q eine Gleichung der Funktion h auf. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\int_{-9}^{0} (f(x) - g(x))\,dx = 29{,}592$

Der Inhalt der dargestellten Flügelfläche beträgt rund 0,296 cm^2.

(B): $\sqrt{9^2 + (f(-9) - g(0))^2} = 9{,}80...$

Die Länge der Strecke zwischen den Punkten A und B beträgt rund 9,8 mm.

(A): $h(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$h'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $h(-3{,}5) = 2{,}5$
II: $h(0) = 2$
III: $h'(-3{,}5) = 0$

oder:

I: $2{,}5 = a \cdot (-3{,}5)^2 + b \cdot (-3{,}5) + c$
II: $2 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$
III: $0 = 2 \cdot a \cdot (-3{,}5) + b$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$a = -\frac{2}{49} = -0{,}0408...$

$b = -\frac{2}{7} = -0{,}2857...$

$c = 2$

$h(x) = -\frac{2}{49} \cdot x^2 - \frac{2}{7} \cdot x + 2$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Begründen Sie mithilfe der Differenzialrechnung, warum f genau eine Wendestelle hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Da f eine Polynomfunktion 3. Grades ist, ist f'' eine lineare Funktion mit einer Steigung ungleich null. Deshalb hat f'' genau eine Nullstelle, an der ein Vorzeichenwechsel stattfindet, und damit hat f genau eine Wendestelle.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Der Besitzer eines Eissalons behauptet, dass sein Tagesumsatz von der Tageshöchsttemperatur abhängt.
Mithilfe von Erfahrungswerten lässt sich dafür modellhaft die Funktion U erstellen:

$U(T) = 200 \cdot T - 500$ mit $20 \leq T \leq 31$

T ... Tageshöchsttemperatur in °C
$U(T)$ ... Tagesumsatz bei der Tageshöchsttemperatur T in Euro

– Interpretieren Sie die Bedeutung des Parameters 200 in der obigen Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Aus Erfahrung weiß man, dass 15 % aller bestellten Eisbecher Bananensplits sind.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 21 Bananensplits bestellt werden, wenn an einem Tag insgesamt 120 Eisbecher unabhängig voneinander bestellt werden. (B)

Ein Kinderbecher wird mit einer kleinen Tierfigur dekoriert, wobei ein Tiger, ein Löwe und eine Giraffe zur Auswahl stehen. Die Figuren werden zufällig ausgewählt. Die Wahrscheinlichkeit für einen Tiger ist p, jene für einen Löwen ist 0,55.

– Erstellen Sie mithilfe von p eine Formel zur Berechnung der folgenden Wahrscheinlichkeit:

P(„man erhält bei 2 Kinderbechern einen Löwen und eine Giraffe“) = _____

(A)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Verändert sich die Tageshöchsttemperatur um 1 °C, so steigt bzw. fällt der Tagesumsatz gemäß diesem Modell um € 200.

(B): X ... Anzahl der bestellten Bananensplits

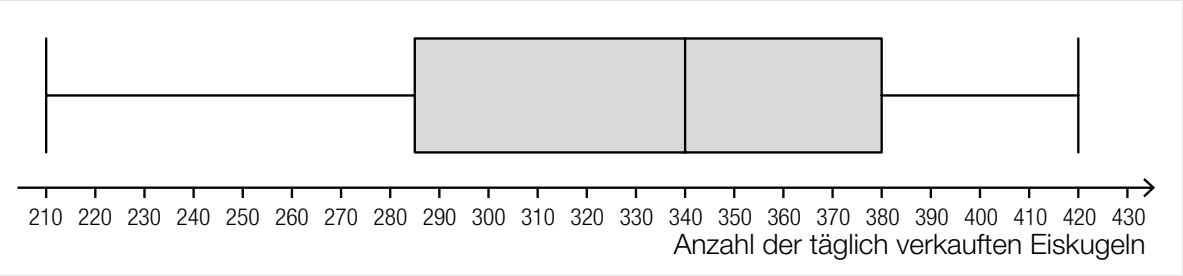
Binomialverteilung mit $n = 120$ und $p = 0{,}15$

Berechnung mittels Technologieeinsatz: $P(X > 21) = 0{,}1836...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 18,4 %.

(A): P(„man erhält bei 2 Kinderbechern einen Löwen und eine Giraffe“) $= 0{,}55 \cdot (1 - 0{,}55 - p) \cdot 2$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Ein Eissalon hat einen Gassenverkauf. Im nachstehenden Boxplot ist die Anzahl der im vergangenen Sommer täglich verkauften Eiskugeln dargestellt.



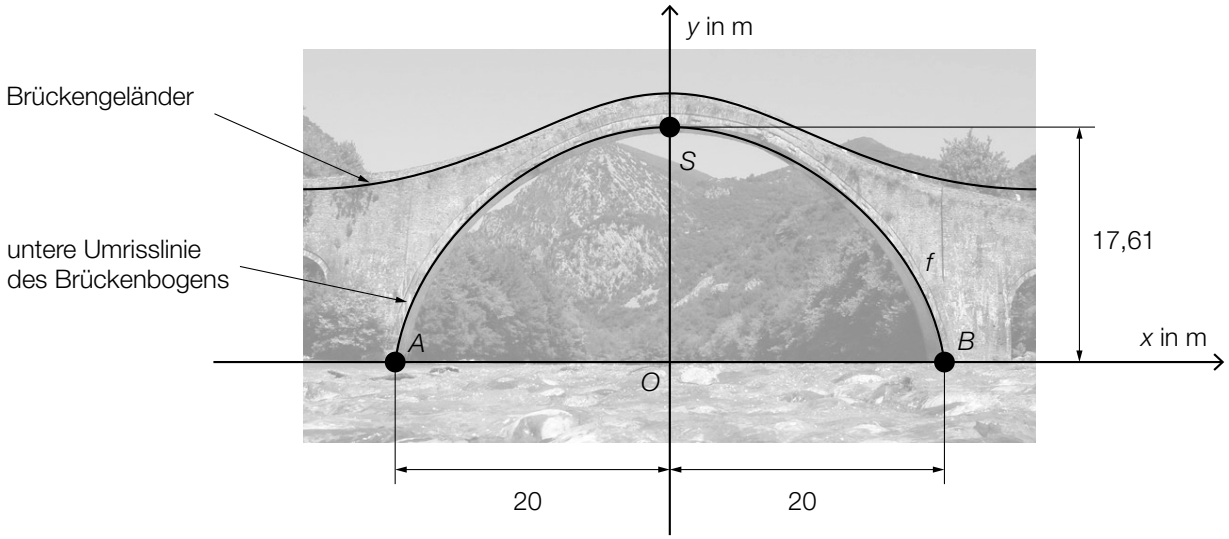
Jemand behauptet, dass aus diesem Boxplot abgelesen werden kann: Es gab genau 1 Tag, an dem 420 Eiskugeln verkauft wurden.

– Erklären Sie, warum diese Behauptung nicht stimmen muss. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Man kann aus einem Boxplot nicht ablesen, wie oft ein Wert im zugrunde liegenden Datensatz vorkommt.

2) In der nachstehenden Abbildung ist die Plaka-Brücke in Griechenland in einem Koordinatensystem so dargestellt, dass die *x*-Achse auf der Wasseroberfläche liegt.



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3APlaka_Bridge_Epirus_Greece.jpg
By [2] (peppi9). Uploaded from wikimedia user Thiodor2012. ([1]) [CC BY-SA 2.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0)], via Wikimedia Commons [23.02.2018] (adaptiert).

Die untere Umrisslinie des Brückenbogens lässt sich näherungsweise durch eine quadratische Funktion *f* modellieren.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung desjenigen Winkels α, den die untere Umrisslinie *f* des Brückenbogens im Punkt *A* mit der Wasseroberfläche einschließt.

$\alpha =$ _____ (A)

Der Graph der Funktion *f* verläuft durch die Punkte *A*, *B* und *S*.

– Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion *f*. (A)

Ein Wanderer geht über die Brücke. Vom höchsten Punkt des Brückengeländers aus möchte er die ungefähre Höhe der Brücke ermitteln, indem er einen Stein senkrecht nach unten fallen lässt. Bis zum Auftreffen des Steins auf die Wasseroberfläche vergehen 1,9 s. Näherungsweise gilt folgende Formel:

$v(t) = 10 \cdot t$

t ... Zeit nach dem Loslassen des Steins in s
v(*t*) ... Geschwindigkeit des Steins zur Zeit *t* in m/s

– Bestimmen Sie mithilfe der obigen Formel näherungsweise die Höhe der Brücke. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $\alpha = \arctan(f'(-20))$

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + c$

I: $f(0) = 17{,}61$
II: $f(20) = 0$

oder:

I: $17{,}61 = a \cdot 0^2 + c$
II: $0 = a \cdot 20^2 + c$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$c = 17{,}61$
$a = -0{,}044025$

$f(x) = -0{,}044025 \cdot x^2 + 17{,}61$

(B): $\int_0^{1{,}9} (10 \cdot t)\,dt = 18{,}05$

Die Brücke ist rund 18 m hoch.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die obere Umrisslinie beschreibt den Verlauf des Brückengeländers (siehe obige Abbildung).

– Begründen Sie, warum sich die obere Umrisslinie nicht im gesamten dargestellten Bereich durch eine quadratische Funktion modellieren lässt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

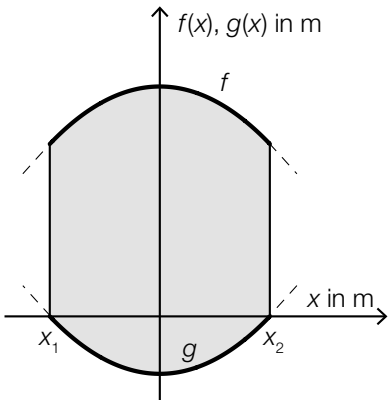
Die obere Umrisslinie hat zumindest 2 Wendepunkte. Der Graph einer quadratischen Funktion hat aber keinen Wendepunkt.

3) Eine Tischlerei kauft zwei verschiedene Holzsorten.

Beim ersten Einkauf werden 50 m³ der Holzsorte *A* und 70 m³ der Holzsorte *B* um insgesamt € 91.000 gekauft.
Bei einem weiteren Einkauf sind die Preise pro m³ für die beiden Holzsorten unverändert.
Es werden um € 46.000 insgesamt 60 m³ Holz gekauft, wobei doppelt so viel von der Holzsorte *B* wie von der Holzsorte *A* gekauft wird.

– Berechnen Sie die Preise pro m³ der beiden Holzsorten. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist eine Tischplatte – von oben betrachtet – in einem Koordinatensystem dargestellt.



Die obere bzw. untere Begrenzungslinie der dargestellten Fläche kann im Intervall $[x_1; x_2]$ durch die Graphen der Funktionen *f* und *g* beschrieben werden.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts *A* der oben dargestellten Tischplatte aus *f*, *g*, x_1 und x_2.

$A =$ _____ (A)

In der nachstehenden Berechnung wurde die Einheit der Dichte des verwendeten Holzes falsch von der Einheit kg/m³ in die Einheit g/cm³ umgewandelt.

$$1\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1\,000\ \text{g}}{10^2\ \text{cm}^3} = 10\ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

– Stellen Sie diese Berechnung richtig. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): weiterer Einkauf:

a ... Menge der Holzsorte A in m^3
b ... Menge der Holzsorte B in m^3

$2 \cdot a = b$
$a + 2 \cdot a = 60 \quad \Rightarrow \quad a = 20, b = 40$

x ... Preis der Holzsorte A in Euro pro m^3
y ... Preis der Holzsorte B in Euro pro m^3

I: $50 \cdot x + 70 \cdot y = 91\,000$
II: $20 \cdot x + 40 \cdot y = 46\,000$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x = 700$
$y = 800$

(A): $A = \int_{x_1}^{x_2} (f(x) - g(x))\,dx$

(B): $1 \frac{kg}{m^3} = \frac{1\,000\ g}{(10^2)^3\ cm^3} = \frac{1\,000\ g}{10^6\ cm^3} = \frac{1}{1\,000} \frac{g}{cm^3}$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Graph der Funktion k mit $k(x) = a \cdot x^2$ (mit $a \neq 0$) wird an der x-Achse gespiegelt und anschließend um 3 Einheiten nach oben verschoben. Dadurch entsteht eine neue Funktion h.

Geben Sie mithilfe von a eine Gleichung dieser Funktion h an.

$h(x) =$ _____ (R)

Möglicher Lösungsweg:

$h(x) = -a \cdot x^2 + 3$

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

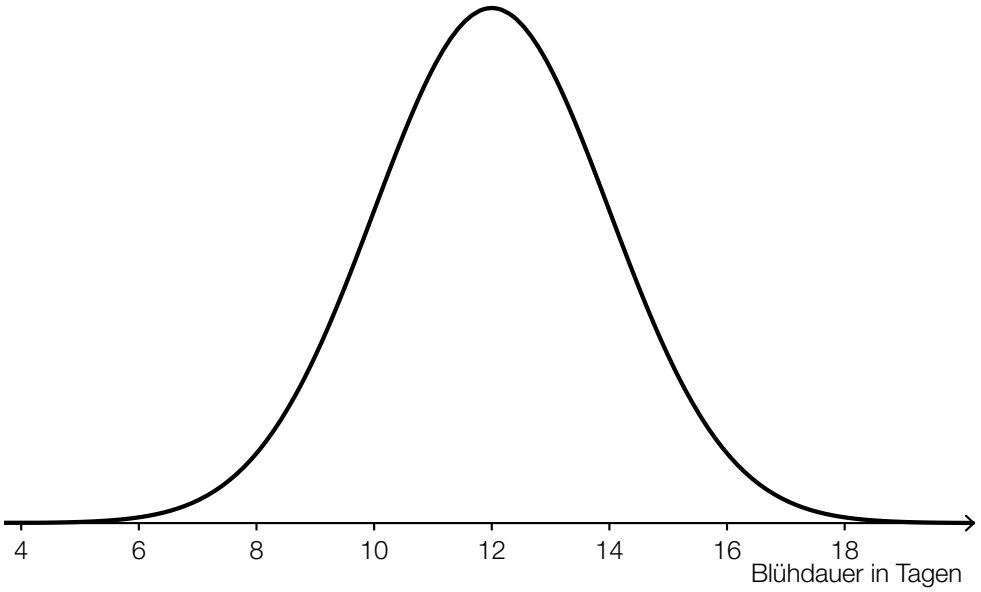
Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

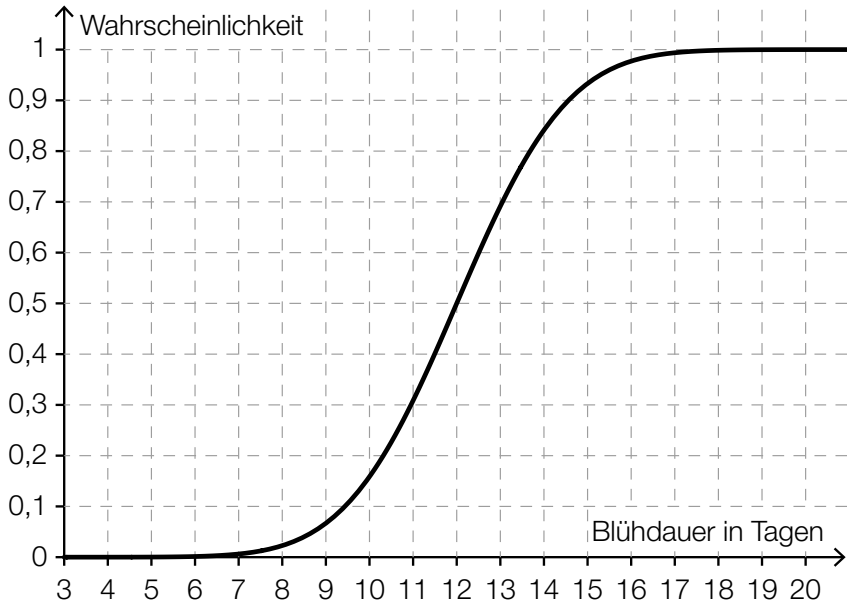
1) Die Blühdauer einer Nelkenart A ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 12$ Tage und der Standardabweichung $\sigma = 2$ Tage.

– Ermitteln Sie dasjenige um μ symmetrische Intervall, in dem die Blühdauer einer zufällig ausgewählten Nelke mit einer Wahrscheinlichkeit von 80 % liegt. (B)

– Veranschaulichen Sie die Wahrscheinlichkeit $P(X \geq 14)$ in der nachstehenden Abbildung des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion. (A)



In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion dargestellt.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Nelke mindestens 11 Tage lang blüht. (A)

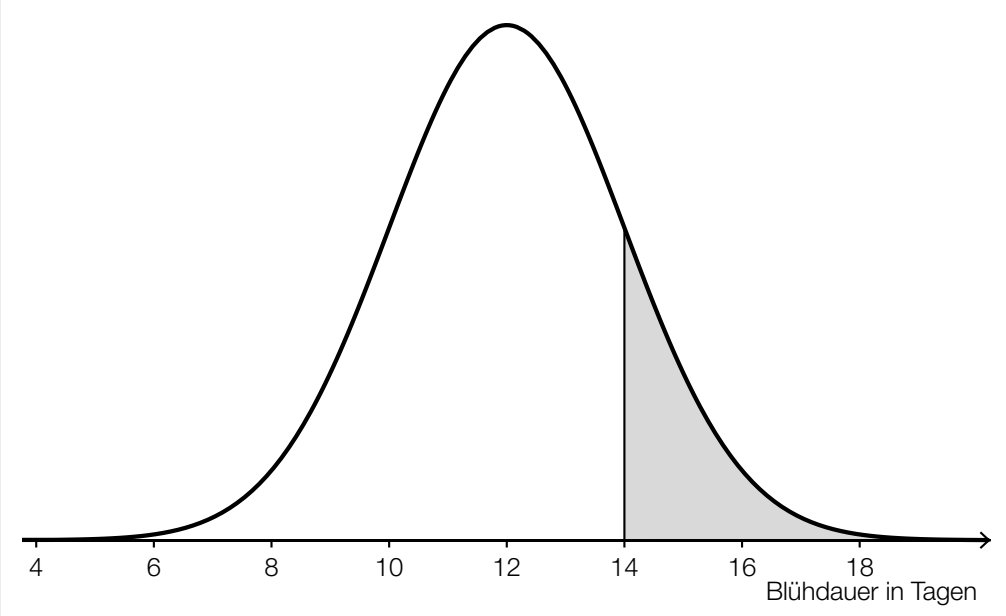
Möglicher Lösungsweg:

(B): X ... Blühdauer in Tagen

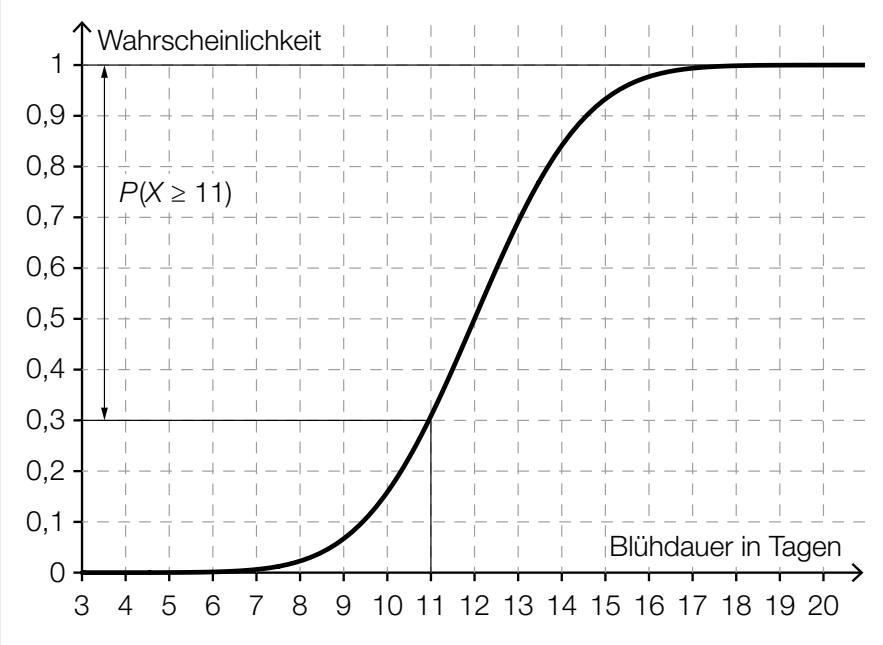
$P(\mu - b \leq X \leq \mu + b) = 0{,}8$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
[9,43...; 14,56...]

(A):

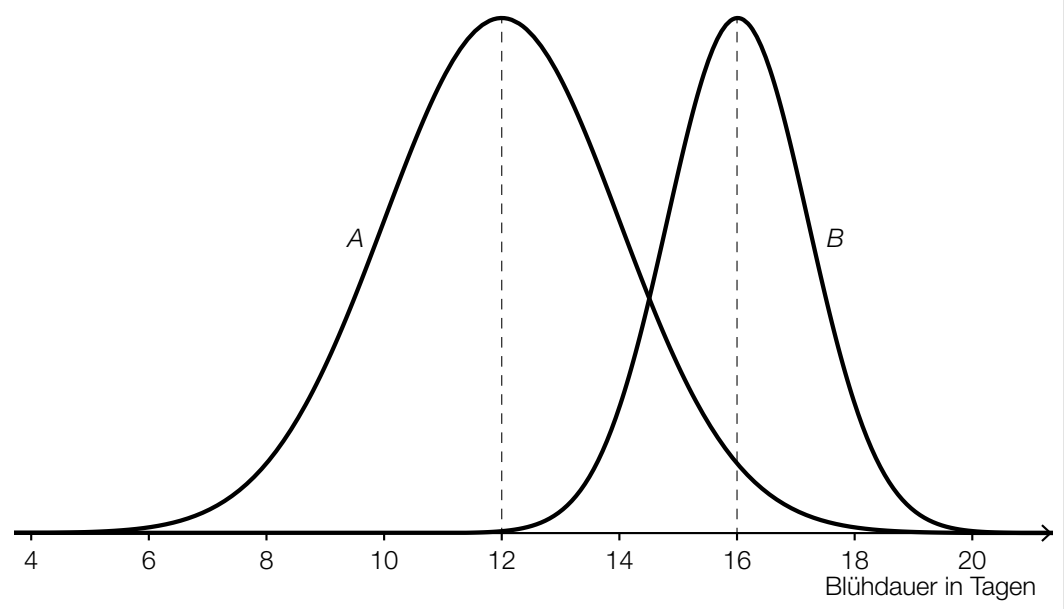


(A): X ... Blühdauer in Tagen



Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Blühdauer einer Nelkenart *B* ist ebenfalls annähernd normalverteilt mit einem größeren Erwartungswert und einer kleineren Standardabweichung als bei der Nelkenart *A*.
Der Graph der Dichtefunktion für die Blühdauer der Nelkenart *B* ist in der nachstehenden Abbildung falsch eingezeichnet.



– Erklären Sie, woran man erkennen kann, dass zumindest einer der beiden Graphen falsch eingezeichnet wurde. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Das Maximum der Dichtefunktion der Nelkenart *B* müsste größer als jenes der Nelkenart *A* sein.

oder:

Die Flächeninhalte zwischen dem jeweiligen Funktionsgraphen und der horizontalen Achse müssten gleich groß sein.

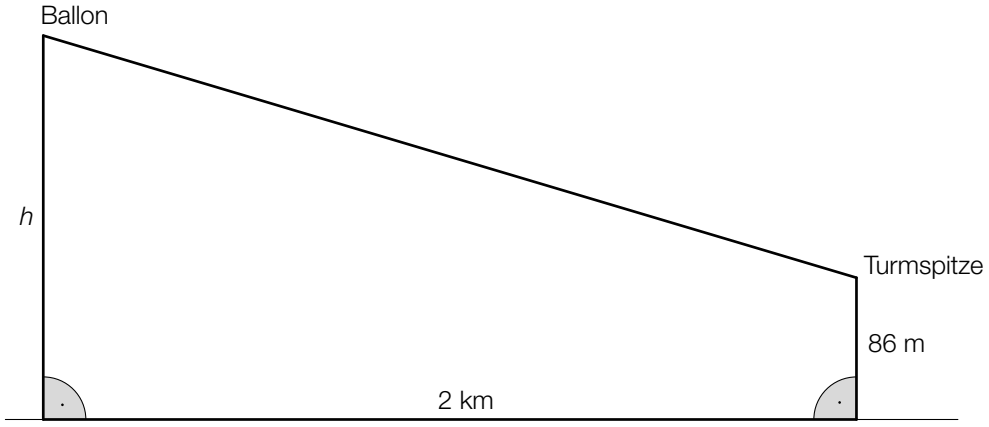
2) Bei einer Heißluftballonfahrt dürfen der Pilot und die Fahrgäste bei einer Temperatur von 12 °C eine Gesamtmasse von 700 kg haben. Diese erlaubte Gesamtmasse reduziert sich pro Grad Celsius Temperaturzunahme um 17,5 kg. Die erlaubte Gesamtmasse in Kilogramm soll in Abhängigkeit von der Lufttemperatur T in Grad Celsius durch eine Funktion m beschrieben werden.

– Erstellen Sie eine Gleichung dieser Funktion m. (A)

Die Wahrscheinlichkeit, dass Ballonfahrten unabhängig voneinander aufgrund des Wetters abgesagt werden müssen, beträgt erfahrungsgemäß $\frac{1}{5}$.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 3 zufällig ausgewählten Ballonfahrten nur die letzte aufgrund des Wetters abgesagt werden muss. (B)

Ein Heißluftballon schwebt über einer Ebene. Ein Fahrgast sieht die Spitze eines 2 km entfernten, 86 m hohen Kirchturms unter dem Tiefenwinkel $\alpha = 5°$ (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



– Berechnen Sie die Höhe h. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $m(T) = -17{,}5 \cdot T + 910$

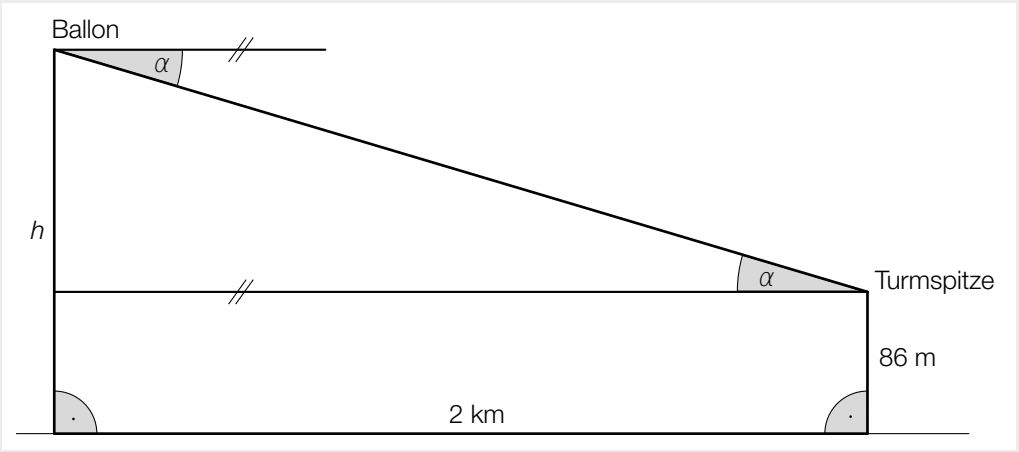
T ... Lufttemperatur in °C
$m(T)$ ... Gesamtmasse bei der Temperatur T in kg

(B): E ... nur die letzte von 3 Ballonfahrten muss aufgrund des Wetters abgesagt werden

$P(E) = \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot \frac{1}{5} = \frac{16}{125} = 0{,}128$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt 12,8 %.

(B):



$\tan(\alpha) = \frac{h - 86}{2\,000} \quad \Rightarrow \quad h = 260{,}9...$

Die Höhe h beträgt rund 261 m.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Nimmt man die Form des Ballons stark vereinfacht als kugelförmig an, so gilt:

$V = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi$

V ... Volumen
r ... Radius

– Erklären Sie, wie sich das Volumen V ändert, wenn man den Radius r verdoppelt. (R)

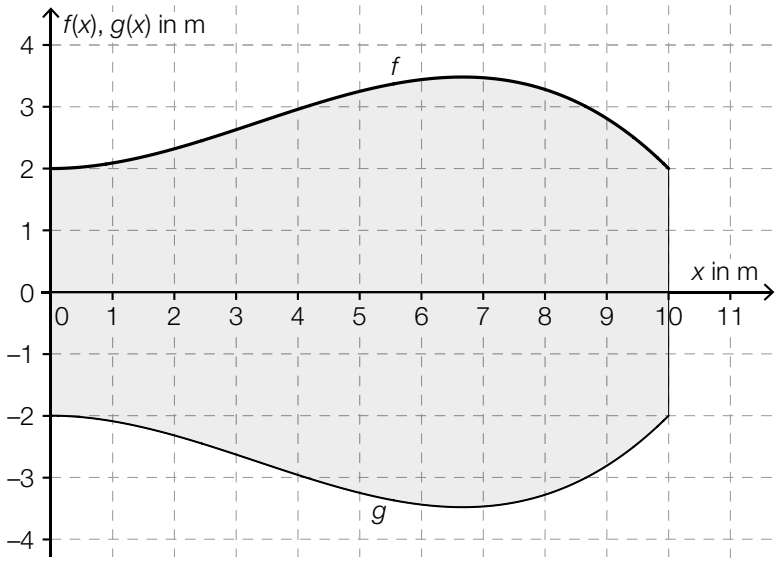
Möglicher Lösungsweg:

Das Volumen wird 8-mal so groß.

Begründung: $V = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi$, $r_{neu} = 2 \cdot r$

$V_{neu} = \frac{4}{3} \cdot (2 \cdot r)^3 \cdot \pi = 8 \cdot \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi = 8 \cdot V$

3) Für einen Garten wird ein Swimmingpool geplant. Die Grundfläche des Swimmingpools hat eine Symmetrieachse. Diese Fläche wurde derart in ein Koordinatensystem gezeichnet (siehe nachstehende Abbildung), dass die Symmetrieachse auf der x-Achse liegt.



Ein Teil der Begrenzungslinie der Fläche kann durch die Funktion f beschrieben werden:

$f(x) = -0{,}01 \cdot x^3 + 0{,}1 \cdot x^2 + 2$ mit $0 \le x \le 10$

– Berechnen Sie die maximale Breite des Swimmingpools in Richtung der senkrechten Achse. (B)

Die Tiefe des Beckens beträgt konstant 1,2 m.
Die zur vollständigen Befüllung des Swimmingpools benötigte Wassermenge ergibt sich aus dem Inhalt der in der obigen Abbildung dargestellten Grundfläche multipliziert mit der Tiefe des Swimmingpools.

– Ermitteln Sie die benötigte Wassermenge zur vollständigen Befüllung des Swimmingpools in Litern. (B)

Die dargestellte Grundfläche des Swimmingpools soll durch eine zur senkrechten Achse parallele Gerade bei x_1 in 2 Teilflächen gleichen Flächeninhalts unterteilt werden.

– Vervollständigen Sie die nachstehende Gleichung zur Berechnung von x_1:

$$\int_0^{\square} f(x)\,dx = \int_{x_1}^{\square} f(x)\,dx$$ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $f'(x) = 0$

oder:

$-0{,}03 \cdot x^2 + 0{,}2 \cdot x = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x_1 = 0$ bzw. $x_2 = 6{,}\dot{6}$

$2 \cdot f(6{,}\dot{6}) = 2 \cdot 3{,}481... = 6{,}962...$

Die maximale Breite in Richtung der senkrechten Achse beträgt rund 6,96 m.

(B): Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$\int_0^{10} f(x)\,dx = 28{,}\dot{3}$

$2 \cdot 28{,}\dot{3} \cdot 1{,}2 = 68$

Das Wassermenge beträgt 68 m^3 = 68 000 L.

(A): $\int_0^{\boxed{x_1}} f(x)\,dx = \int_{x_1}^{\boxed{10}} f(x)\,dx$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Graph der Funktion *g* entsteht durch Spiegelung des Graphen der Funktion *f* an der *x*-Achse.

– Begründen Sie, warum im dargestellten Bereich gilt: $\int_0^a f(x)\,dx + \int_0^a g(x)\,dx = 0$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Graph von *f* liegt oberhalb der *x*-Achse, daher ist das bestimmte Integral positiv.

Der Graph von *g* liegt unterhalb der *x*-Achse, daher ist das bestimmte Integral negativ.

Aufgrund der Symmetrie sind die Beträge der beiden Integrale gleich groß und daher ist die Summe der beiden Integrale 0.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2019

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

1) Für eine bestimmte Sorte Feuerwerksraketen ist bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Fehlfunktion 2 ‰ beträgt.

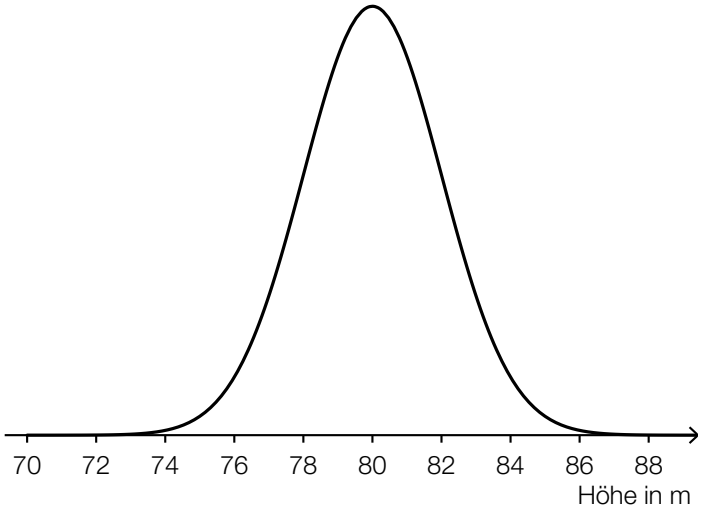
Es werden 2 zufällig ausgewählte Feuerwerksraketen dieser Sorte hintereinander gezündet.

– Übertragen Sie diesen Sachverhalt in ein mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschriftetes Baumdiagramm. (A)

Es werden 50 zufällig ausgewählte Feuerwerksraketen dieser Sorte hintereinander gezündet.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei höchstens einer Feuerwerksrakete eine Fehlfunktion auftritt. (B)

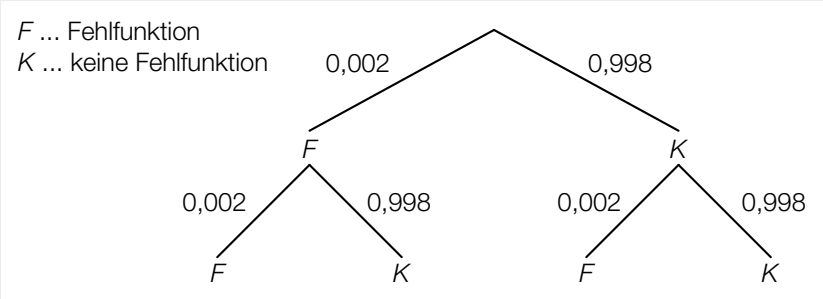
Die von den Feuerwerksraketen erreichte maximale Höhe kann als annähernd normalverteilt angenommen werden. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion dieser Normalverteilung.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Feuerwerksrakete eine Höhe von mindestens 84 m erreicht. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(A):

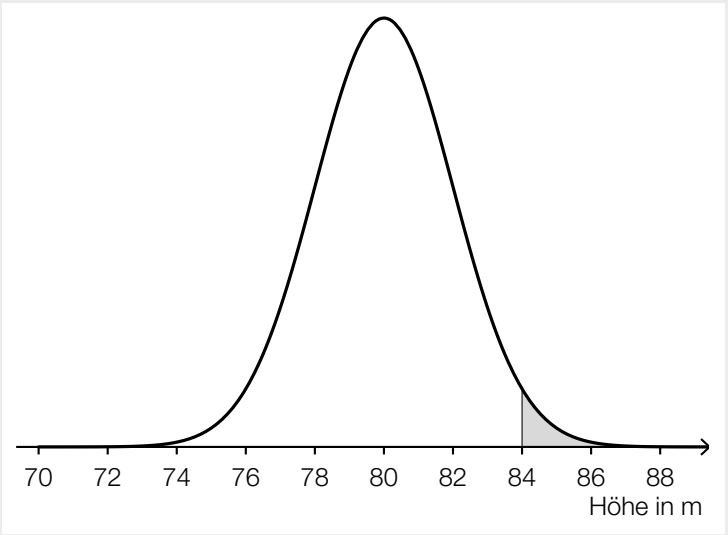


(B): X ... Anzahl der Feuerwerksraketen mit Fehlfunktion

Binomialverteilung mit $n = 50$ und $p = 0{,}002$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 1) = 0{,}9954...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 99,5 %.

(A):



Verpflichtende verbale Fragestellung:

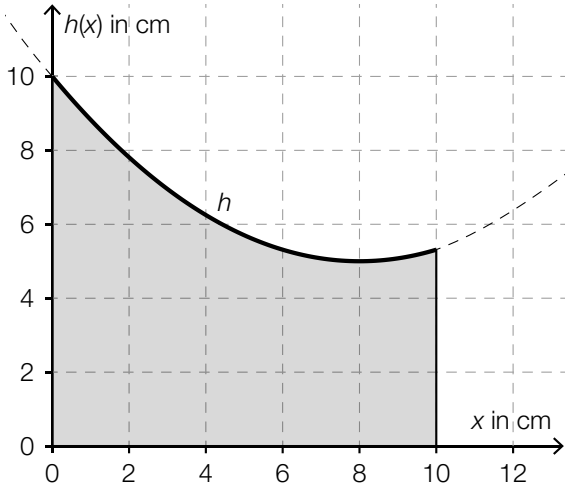
– Beschreiben Sie, wie man aus der obigen Abbildung des Graphen der Dichtefunktion den Erwartungswert und die Standardabweichung der Normalverteilung ablesen kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

μ ist die Stelle des Hochpunkts.

σ ist der Betrag der Differenz zwischen der Maximumstelle und der Wendestelle.

2) Eine Grafikerin erstellt ein neues Logo für eine Segelschule.
Die obere Begrenzungslinie des Logos kann mithilfe der Polynomfunktion 2. Grades h beschrieben werden.
Der Graph der Funktion h verläuft durch den Punkt $P = (0 \mid 10)$ und durch den Tiefpunkt $T = (8 \mid 5)$ (siehe nachstehende Abbildung).



– Beschreiben Sie die Bedeutung der Stelle a im nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang.
$\int_0^a h(x)\,dx = \int_a^{10} h(x)\,dx$ (R)

– Erstellen Sie mithilfe der angegebenen Informationen zu den Punkten P und T ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Polynomfunktion h. (A)

Ein 3 mm dickes Türschild in Form des oben dargestellten Logos wird aus Messing (Dichte: 8,5 g/cm³) angefertigt.
Für die Funktion h gilt:

$h(x) = \frac{5}{64} \cdot x^2 - \frac{5}{4} \cdot x + 10$ mit $0 \le x \le 10$

Die Masse m ist das Produkt aus Volumen V und Dichte ϱ, also $m = V \cdot \varrho$.

– Berechnen Sie die Masse des Türschilds unter Angabe der entsprechenden Einheit. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Eine zur 2. Achse parallele Gerade an der Stelle a teilt die Fläche des Logos in 2 Teile mit gleichem Flächeninhalt.

(A): $h(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$h'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $h(0) = 10$
II: $h(8) = 5$
III: $h'(8) = 0$

oder:

I: $a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 10$
II: $64 \cdot a + 8 \cdot b + c = 5$
III: $16 \cdot a + b = 0$

(B): $A = \int_0^{10} h(x)\,dx = 63{,}541...$
$V = A \cdot 0{,}3 = 19{,}06...$
$m = \varrho \cdot V = 162{,}03...$

Die Masse beträgt rund 162 g.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

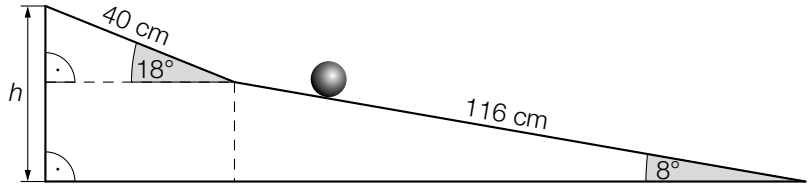
Es werden quadratische Anhänger in 2 verschiedenen Größen mit dem Logo bedruckt. Die Seitenlänge des größeren Quadrats ist um 40 % größer als die Seitenlänge des kleineren Quadrats.

– Zeigen Sie, dass der Flächeninhalt des größeren Quadrats rund das Doppelte des Flächeninhalts des kleineren Quadrats beträgt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$a_{groß} = a_{klein} \cdot 1{,}4 \quad \Rightarrow \quad A_{groß} = (a_{klein} \cdot 1{,}4)^2 = a_{klein}^2 \cdot 1{,}96 \approx 2 \cdot A_{klein}$

3) Eine Kugelbahn ist ein Spielzeug, auf dem man Kugeln nach unten rollen lassen kann. In der nachstehenden Abbildung ist eine bestimmte Kugelbahn dargestellt.



– Berechnen Sie den Höhenunterschied h zwischen Start und Ziel. (B)

Eine Kugel hat einen Radius von 1 cm und rollt die gesamte Kugelbahn hinunter.

– Berechnen Sie die Anzahl der Umdrehungen, die diese Kugel dafür benötigt. (B)

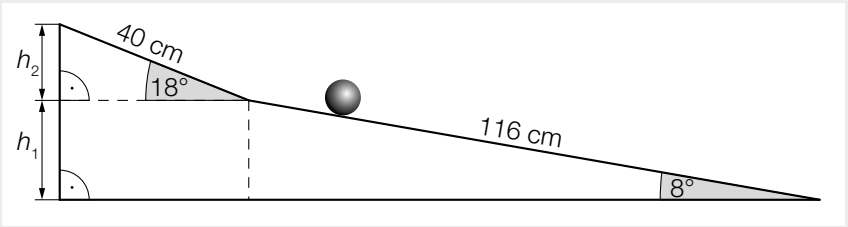
Eine andere geradlinig verlaufende Kugelbahn wird so gestaltet, dass ihr Gefälle konstant 25 % beträgt. Der Startpunkt der Kugelbahn liegt auf einer Anfangshöhe h_0 über dem horizontalen Boden.

Die Höhe der Kugelbahn über dem Boden soll in Abhängigkeit von der horizontalen Entfernung vom Startpunkt beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Funktion auf. (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B):



$h_1 = 116 \cdot \sin(8°) = 16{,}14...$
$h_2 = 40 \cdot \sin(18°) = 12{,}36...$
$h = h_1 + h_2 = 28{,}50...$

Der Höhenunterschied beträgt rund 28,5 cm.

(B): Streckenlänge: 156 cm

$\frac{156}{2 \cdot \pi} = 24{,}82...$

Die Kugel benötigt rund 24,8 Umdrehungen.

(A): $h(x) = h_0 - 0{,}25 \cdot x$

x … horizontale Entfernung vom Startpunkt
$h(x)$ … Höhe der Kugelbahn über dem Boden bei der Entfernung x

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Weg-Zeit-Funktion einer Kugel, die eine bestimmte Kugelbahn hinunterrollt, ist näherungsweise eine Polynomfunktion 2. Grades.

– Erklären Sie mithilfe der Differenzialrechnung, was man über die Beschleunigung dieser Kugel aussagen kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Beschleunigung-Zeit-Funktion der Kugel ist die 2. Ableitung der Weg-Zeit-Funktion. Die 2. Ableitung einer Polynomfunktion 2. Grades ist konstant, also ist die Beschleunigung der Kugel konstant.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Zur Überprüfung des Stromverbrauchs wurde ein bereits vorgeheizter Minibackofen an einen Stromzähler angeschlossen. Der Stromzähler zeigte zu Beginn des 1. Backvorgangs 23,1 Kilowattstunden (kWh) an.

Nach 2 Stunden unmittelbar aufeinanderfolgender Backvorgänge zeigt der Stromzähler 24,9 kWh an.

– Stellen Sie eine Gleichung derjenigen linearen Funktion auf, mit der der Anzeigewert des Stromzählers in kWh in Abhängigkeit von der seit Beginn des 1. Backvorgangs vergangenen Zeit in h beschrieben werden kann. (A)

Der Stromzähler zeigte zu Beginn des 1. Backvorgangs 23,1 kWh an. Nach einer bestimmten Anzahl von unmittelbar aufeinanderfolgenden Backvorgängen zeigt er 25,86 kWh an. Ein Backvorgang dauert 8 min.

– Berechnen Sie, wie viele Backvorgänge insgesamt durchgeführt wurden. (B)

Die Temperatur des Minibackofens nach dem Abschalten kann näherungsweise durch die Funktion T beschrieben werden:

$T(t) = 20 + 200 \cdot e^{-k \cdot t}$

t ... Zeit nach dem Abschalten des Minibackofens in h
$T(t)$ ... Temperatur des Minibackofens zur Zeit t in °C
k ... positiver Parameter

– Geben Sie die Temperatur des Minibackofens zum Zeitpunkt des Abschaltens an. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $k = \frac{24{,}9 - 23{,}1}{2} = 0{,}9$

$A(t) = 0{,}9 \cdot t + 23{,}1$

t … Zeit seit Beginn des 1. Backvorgangs in h
$A(t)$ … Anzeigewert des Stromzählers zur Zeit t in kWh

(B): $25{,}86 = 0{,}9 \cdot t + 23{,}1$
$t = 3{,}0\dot{6}$

$3{,}0\dot{6}$ h = 184 min
184 : 8 = 23
Es wurden insgesamt 23 Backvorgänge durchgeführt.

(R): Die Temperatur des Minibackofens zum Zeitpunkt des Abschaltens beträgt 220 °C.

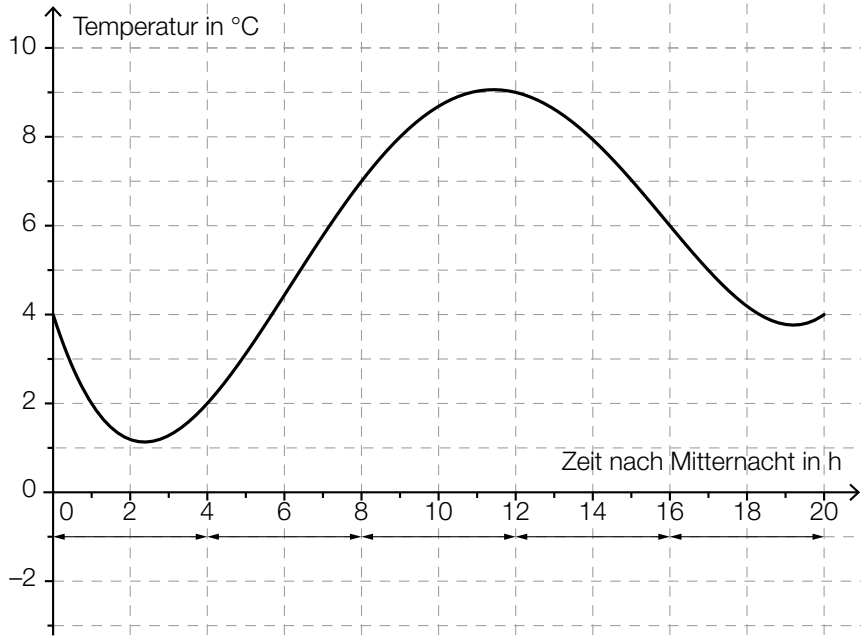
Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie den Einfluss des Parameters a einer Exponentialfunktion g mit $g(x) = a^x$ (mit $a > 0, a \neq 1$) auf das Monotonieverhalten von g. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$0 < a < 1$: Die Funktion ist streng monoton fallend.
$a > 1$: Die Funktion ist streng monoton steigend.

b) Die nachstehende Abbildung gibt den Temperaturverlauf in Abhängigkeit von der Zeit an einem bestimmten Ort im Freien wieder.



In der obigen Abbildung sind insgesamt fünf 4-Stunden-Intervalle eingezeichnet.

– Zeigen Sie, dass unter den dargestellten Intervallen die absolute Änderung der Temperatur im Zeitintervall [4; 8] am größten ist. (R)

Die Funktion T beschreibt näherungsweise diesen Verlauf der Temperatur:

$T(t) = 0{,}0013 \cdot t^4 - 0{,}0573 \cdot t^3 + 0{,}7604 \cdot t^2 - 2{,}7083 \cdot t + 4$

t ... Zeit nach Mitternacht in h
$T(t)$ ... Temperatur zur Zeit t in °C

– Erstellen Sie eine Gleichung, mit der man denjenigen Zeitpunkt berechnen kann, in dem die Temperatur am stärksten gestiegen ist. (A)
– Berechnen Sie diesen Zeitpunkt. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): absolute Temperaturänderungen in °C für alle Intervalle (von links beginnend, Werte näherungsweise abgelesen):
–2 / 5 / 2 / –3 / –2

Die stärkste Temperaturveränderung liegt im Zeitintervall [4; 8] vor – sie beträgt dort rund 5 °C.

(A): $T''(t) = 0$

oder:

$0 = 0{,}0156 \cdot x^2 - 0{,}3438 \cdot x + 1{,}5208$

(B): Lösung mittels Technologieeinsatz: $t_1 = 6{,}126...$, ($t_2 = 15{,}911...$)

Anhand des gegebenen Graphen ist erkennbar, dass t_1 die richtige Lösung ist.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie, warum es außerhalb des oben dargestellten Bereichs keine Stellen t mit der Eigenschaft $T'(t) = 0$ geben kann. (R)

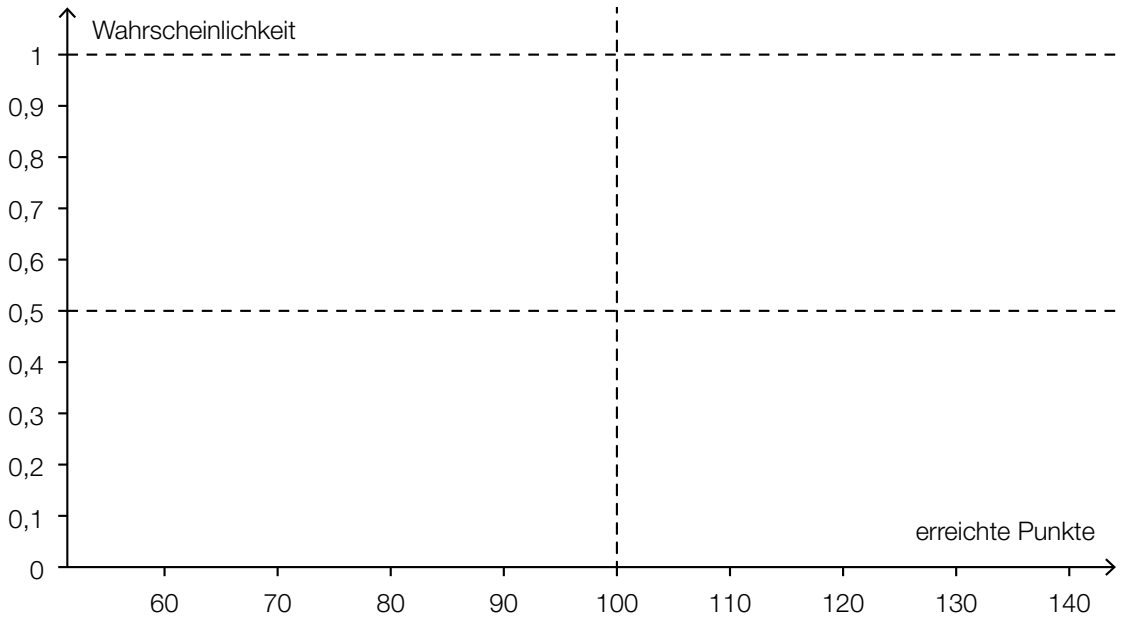
Möglicher Lösungsweg:

T' ist eine Polynomfunktion 3. Grades. An den Nullstellen dieser Funktion T' hat die Funktion T jeweils die Steigung 0. T' hat maximal 3 verschiedene Nullstellen, also hat T maximal 3 verschiedene Stellen mit horizontaler Tangente. Diese sind alle im dargestellten Bereich sichtbar.

c) Im Unterrichtsgegenstand Mathematik wurde österreichweit ein standardisierter Test durchgeführt.

Die Punkte, die die einzelnen Schüler/innen bei dem Test erreicht haben, sind annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 100$ und der Standardabweichung $\sigma = 10$.

– Ermitteln Sie dasjenige um μ symmetrische Intervall, in dem 95 % der Punkte, die die einzelnen Schüler/innen bei dem Test erreicht haben, liegen. (B)
– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der Verteilungsfunktion dieser Normalverteilung. (A)



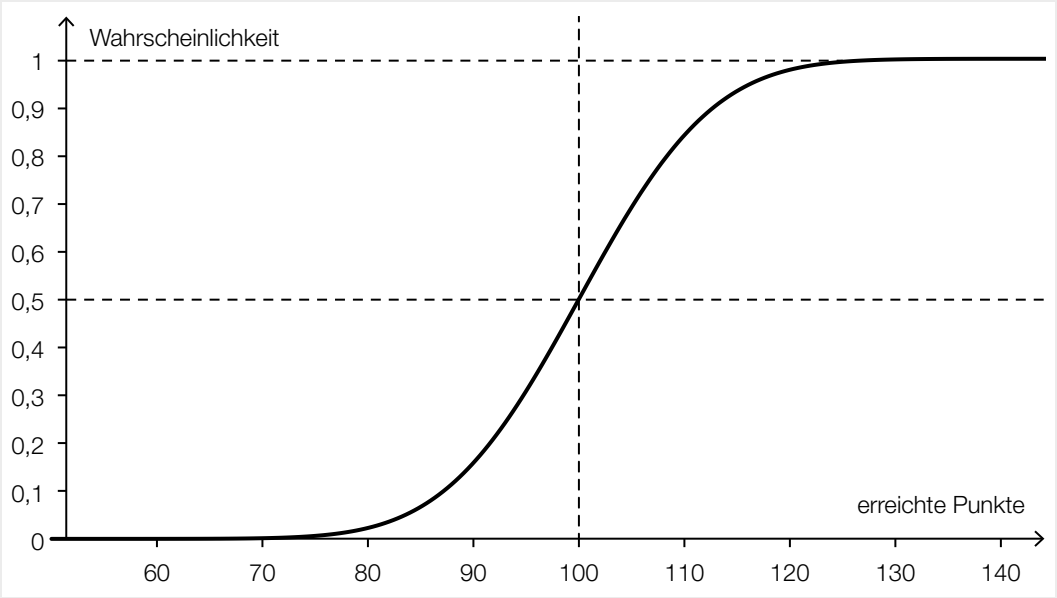
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Schülerin bzw. ein zufällig ausgewählter Schüler bei diesem Test mehr als 120 Punkte erreicht hat. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): X ... erreichte Punkte

Lösung mittels Technologieeinsatz:
$P(\mu - a < X < \mu + a) = 0{,}95 \quad \Rightarrow \quad [80{,}4;\ 119{,}6]$ (gerundet)

(A):



(B): Lösung mittels Technologieeinsatz:
$P(X > 120) = 0{,}02275... \approx 2{,}28\ \%$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

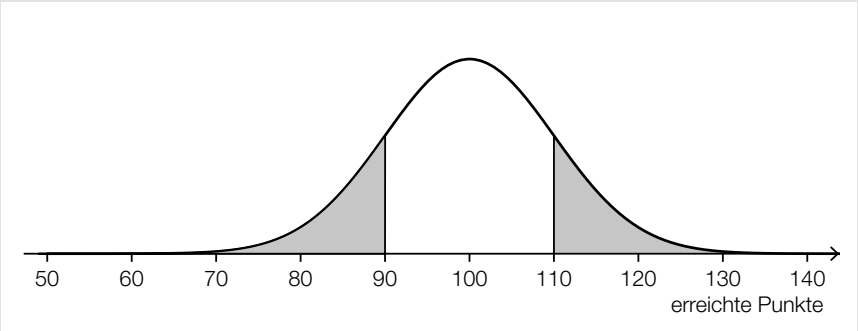
– Begründen Sie anhand des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion, warum gilt:

X ... erreichte Punkte

$P(X < 90) = P(X > 110)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Graph der Dichtefunktion ist symmetrisch bezüglich des Erwartungswerts $\mu = 100$, deshalb sind die den gegebenen Wahrscheinlichkeiten entsprechenden Flächeninhalte gleich groß.



Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

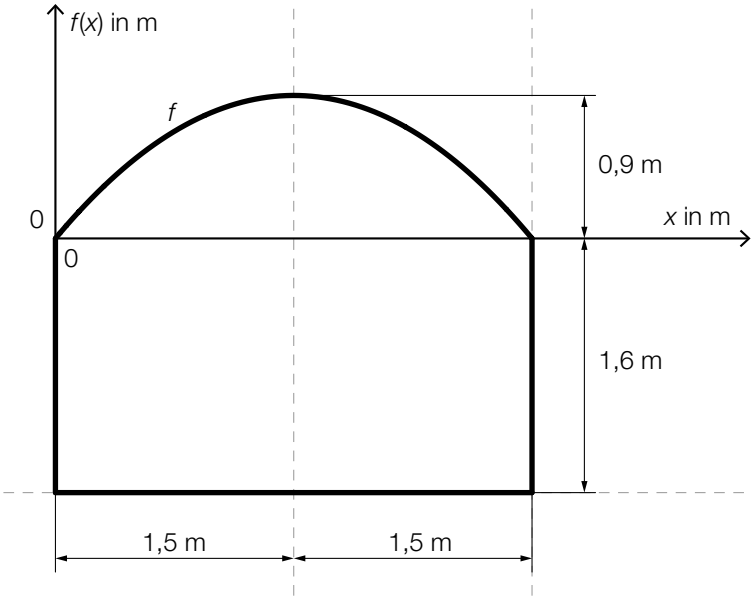
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) In der nachstehenden Abbildung ist die Querschnittsfläche eines 3 m breiten und 2,5 m hohen Gewächshauses dargestellt. Die Dachform des Gewächshauses kann näherungsweise durch den Graphen der quadratischen Funktion *f* beschrieben werden.



– Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion *f*. (A)
– Berechnen Sie den Inhalt der Querschnittsfläche des Gewächshauses. (B)
– Geben Sie an, wohin der Ursprung des Koordinatensystems verschoben werden muss, wenn die Funktion *f* mithilfe einer Gleichung der Form $f(x) = a \cdot x^2$ beschrieben werden soll. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$f(0) = 0$
$f(1{,}5) = 0{,}9$
$f(3) = 0$

oder:

$0 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$
$0{,}9 = a \cdot 1{,}5^2 + b \cdot 1{,}5 + c$
$0 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c$

Lösung mittels Technologieeinsatz:
$a = -0{,}4$
$b = 1{,}2$
$c = 0$
$f(x) = -0{,}4 \cdot x^2 + 1{,}2 \cdot x$

(B): $\int_0^3 f(x)\,dx + 3 \cdot 1{,}6 = 6{,}6$

Der Inhalt der Querschnittsfläche beträgt 6,6 m².

(R): Der Ursprung muss so verschoben werden, dass er im Scheitelpunkt des Graphen der Funktion *f* liegt.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Dachform eines anderen Gewächshauses wird näherungsweise mithilfe der Funktion h beschrieben:

$h(x) = -a \cdot x^2 + c$ mit $a > 0, c > 0$

– Beschreiben Sie, wie sich der Verlauf des Graphen von h ändert, wenn entweder nur der Parameter a oder nur der Parameter c vergrößert wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Wenn der Parameter a vergrößert wird, so wird der Graph der quadratischen Funktion schmäler.
Wenn der Parameter c vergrößert wird, so wird der Graph der quadratischen Funktion entlang der senkrechten Achse nach oben verschoben.

b) Eine Wasserpflanze wächst in einem Aquarium und bedeckt eine immer größer werdende Fläche des Aquarienbodens. Zu Beginn der Beobachtung (t = 0 Tage) bedeckt sie 1 cm^2, nach 14 Tagen bereits 10 cm^2. Im Folgenden werden verschiedene mathematische Modelle für dieses Wachstum betrachtet.

Bei Modell 1 geht man von einem linearen Wachstum aus.

– Stellen Sie eine Gleichung derjenigen linearen Funktion f auf, die den von der Wasserpflanze bedeckten Flächeninhalt in cm^2 zur Zeit t in Tagen beschreibt. (A)

Bei Modell 2 wird der von der Wasserpflanze bedeckte Flächeninhalt in Abhängigkeit von der Zeit mithilfe der Funktion g beschrieben:

$g(t) = 1 \cdot e^{0{,}16447 \cdot t}$

t ... Zeit seit Beginn der Beobachtung in Tagen
$g(t)$ ... bedeckter Flächeninhalt zur Zeit t in cm^2

– Berechnen Sie, nach welcher Zeit sich der Inhalt der bedeckten Fläche gemäß Modell 2 jeweils verdoppelt. (B)

21 Tage nach Beginn der Beobachtung stellt man fest, dass die Wasserpflanze 30 cm^2 des Aquarienbodens bedeckt.

– Zeigen Sie, dass man bei Verwendung von Modell 2 die Bedeckung für t = 21 Tage besser beschreiben kann als bei Verwendung von Modell 1. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(t) = k \cdot t + d$
$f(14) = 10$
$f(0) = 1$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$k = \frac{9}{14}$
$d = 1$
$f(t) = \frac{9}{14} \cdot t + 1$

t ... Zeit seit Beginn der Beobachtung in Tagen
$f(t)$ ... bedeckter Flächeninhalt zur Zeit t in cm^2

(B): $2 = 1 \cdot e^{0,16447 \cdot t}$
$t = \frac{\ln(2)}{0,16447} = 4,21...$

Der Inhalt der bedeckten Fläche verdoppelt sich gemäß diesem Modell nach jeweils etwa 4,2 Tagen.

(R): $f(21) = 14,5$
$g(21) = 31,6...$

Bei Verwendung von Modell 2 wird die Bedeckung für $t = 21$ Tage besser beschrieben.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Gleichung der Funktion g kann näherungsweise auch in der folgenden Form angegeben werden:
$g(t) = 1 \cdot 1,179^t$

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Zahl 1,179 im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Inhalt der bedeckten Fläche nimmt in Bezug auf den jeweils vorangegangenen Tag um rund 17,9 % pro Tag zu.

c) In einer Fabrik werden bestimmte Trinkgläser in großer Stückzahl hergestellt. Pro Stück werden für die Herstellung 0,09 dm^3 Kalk-Natron-Glas mit einer Dichte von 2,5 g/cm^3 verwendet.

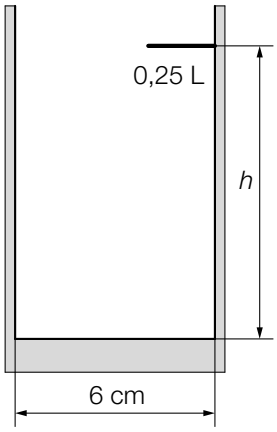
Die Masse eines Trinkglases soll berechnet werden. Es gilt: $\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$

Jemand will die Masse m in Gramm wie folgt berechnen:

$m = 2{,}5 \cdot 0{,}09 \cdot 10^k$

– Geben Sie die richtige Hochzahl k an. (A)

Die produzierten Trinkgläser sind innen zylindrisch und haben einen Innendurchmesser von 6 cm.



– Berechnen Sie, in welcher Höhe h die Markierung für 0,25 L Füllvolumen angebracht werden muss. (B)

Aus Erfahrung weiß man, dass 0,18 % der produzierten Trinkgläser Mängel aufweisen.
Eine Lieferung umfasst 600 Trinkgläser.

– Ermitteln Sie den Erwartungswert für die Anzahl der mangelhaften Trinkgläser in dieser Lieferung. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $k = 3$

(B): 0,25 L = 250 cm^3
$h = \frac{250}{3^2 \cdot \pi} = 8{,}84...$

Die Markierung für 0,25 L muss in einer Höhe von rund 8,8 cm angebracht werden.

(B): Binomialverteilung mit $n = 600$ und $p = 0{,}0018$:
$600 \cdot 0{,}0018 = 1{,}08$

Der Erwartungswert beträgt 1,08.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Qualitätssicherungsabteilung wählt n Trinkgläser zufällig aus und untersucht diese auf Mängel.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$P(E) = 1 - (1 - 0{,}0018)^n$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es befindet sich mindestens 1 mangelhaftes Trinkglas unter den n untersuchten Trinkgläsern.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Die Intensität eines Lichtstrahls in einer speziellen Flüssigkeit nimmt mit zunehmender Eindringtiefe x ab:

$I(x) = I_0 \cdot e^{-2,4 \cdot x}$

x ... Eindringtiefe in m
$I(x)$ ... Intensität des Lichtstrahls in einer Eindringtiefe x
I_0 ... Intensität des Lichtstrahls an der Flüssigkeitsoberfläche

– Geben Sie b an, wenn der obige Zusammenhang in der Form $I(x) = I_0 \cdot b^x$ angeschrieben wird. (A)
– Berechnen Sie, wie viel Prozent von I_0 in einer Eindringtiefe von 1,5 m noch vorhanden sind. (B)
– Bestimmen Sie, in welcher Eindringtiefe die Intensität des Lichtstrahls nur noch 1 % von I_0 beträgt. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $b = e^{-2,4} = 0,0907...$

(B): $I(1,5) = I_0 \cdot e^{-2,4 \cdot 1,5} = I_0 \cdot 0,0273...$

In einer Eindringtiefe von 1,5 m sind noch rund 2,7 % von I_0 vorhanden.

(B): $0,01 = e^{-2,4 \cdot x}$

Lösung mittels Technologieeinsatz:
$x = 1,91...$
In einer Eindringtiefe von rund 1,9 m beträgt die Intensität des Lichtstrahls nur noch 1 % von I_0.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie mithilfe der Rechenregeln für Logarithmen, warum gilt: $-\ln\left(\frac{1}{4}\right) = \ln(4)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Aufgrund der Rechenregeln für Logarithmen gilt:

$-\ln\left(\frac{1}{4}\right) = -(\ln(1) - \ln(4)) = -\ln(1) + \ln(4) = 0 + \ln(4) = \ln(4)$

b) Der Querschnitt einer Unterführung hat die Form eines Halbkreises:

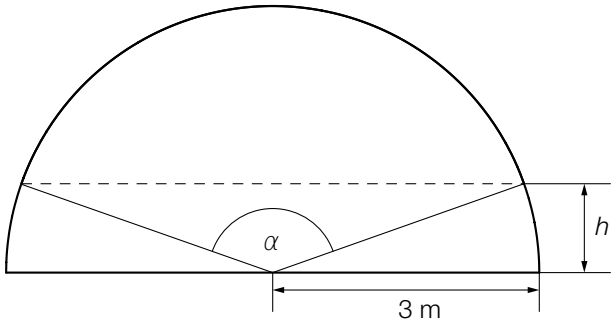


Abbildung 1

Die Unterführung soll bis zu einer Höhe *h* neu ausgemalt werden.

– Erstellen Sie mithilfe von *h* eine Formel zur Berechnung des Winkels α.

$\alpha =$ _____ (A)

Die Unterführung hat eine Länge von 10 m.

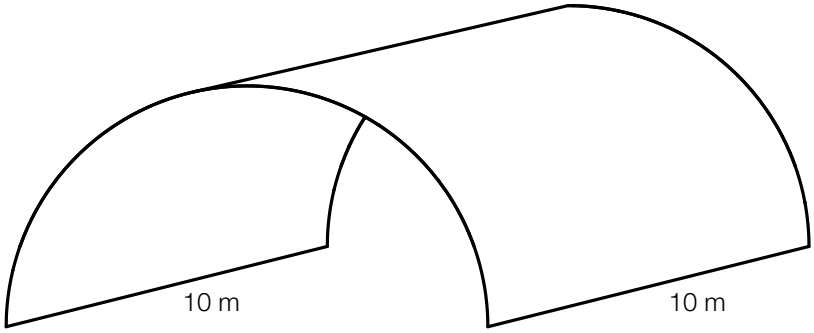


Abbildung 2

– Berechnen Sie das Luftvolumen unter der Unterführung. (B)

0,04 % des Volumens der Luft sind Kohlenstoffdioxid. Die Dichte von Kohlenstoffdioxid beträgt 1,98 kg/m³. Die Masse ist das Produkt aus der Dichte und dem Volumen.

– Berechnen Sie die Masse des Kohlenstoffdioxids in der Unterführung in Gramm. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A): $\alpha = 2 \cdot \arccos\left(\frac{h}{3}\right)$ oder $\alpha = 180° - 2 \cdot \arcsin\left(\frac{h}{3}\right)$

(B): $V = \frac{3^2 \cdot \pi \cdot 10}{2} = 141{,}37...$

$V \approx 141{,}4\ m^3$

(B): $141{,}37... \cdot 0{,}0004 \cdot 1{,}98 = 0{,}1119...$

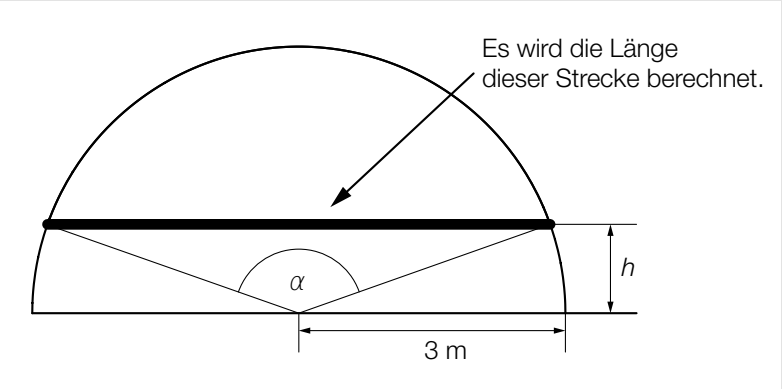
Die Masse des CO_2 beträgt rund 112 g.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

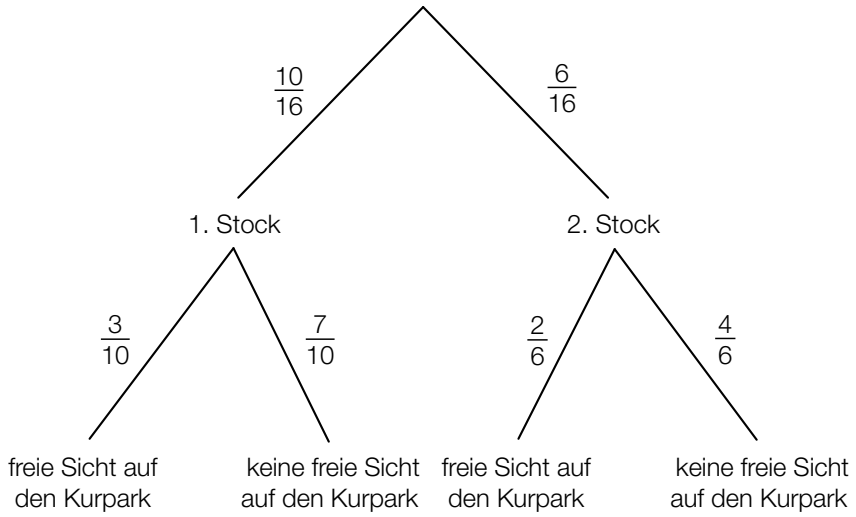
– Kennzeichnen Sie in der Abbildung 1, was mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$2 \cdot \sqrt{3^2 - h^2}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:



c) In einem Kurhotel sind 16 Zimmer frei. Die Zimmer befinden sich im 1. und 2. Stock, wobei einige davon freie Sicht auf den Kurpark bieten.



– Bestimmen Sie mithilfe des obigen Baumdiagramms die Anzahl der freien Zimmer, von denen aus man freie Sicht auf den Kurpark hat. (B)

Erfahrungsgemäß wird bei unabhängig voneinander gebuchten Online-Reservierungen mit einer Wahrscheinlichkeit p der Freitag als Anreisetag gewählt. Für den Monat Mai werden insgesamt m Online-Reservierungen gebucht, für den Monat Juni sind es n Online-Reservierungen.

– Stellen Sie eine Formel auf, mit der die zu erwartende Gesamtanzahl A der Online-Reservierungen mit Anreisetag Freitag für diese beiden Monate berechnet werden kann.

$A =$ _____ (A)

Im vergangenen Monat haben alle Gäste das im Kurhotel angebotene Frühstück bewertet:
48 Gäste gaben an, dass sie mit dem Frühstück „sehr zufrieden“ waren.
40 Gäste gaben an, dass sie mit dem Frühstück „zufrieden“ waren.
28 Gäste gaben an, dass sie mit dem Frühstück „wenig zufrieden“ waren.
12 Gäste gaben an, dass sie mit dem Frühstück „nicht zufrieden“ waren.

Diese Verteilung soll mithilfe eines Kreisdiagramms veranschaulicht werden.

– Berechnen Sie, wie groß der Winkel desjenigen Sektors ist, der der Beurteilung „sehr zufrieden“ entspricht. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): 3 von 10 freien Zimmern im 1. Stock bieten freie Sicht auf den Kurpark.
2 von 6 freien Zimmern im 2. Stock bieten freie Sicht auf den Kurpark.
Also gibt es insgesamt 5 freie Zimmer mit freier Sicht auf den Kurpark.

(A): $A = (m + n) \cdot p$

(B): Insgesamt haben 128 Gäste das Frühstück bewertet:

$\frac{48}{128} \cdot 360° = 135°$

Der Winkel des Sektors „sehr zufrieden“ beträgt 135°.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie ein Ereignis E bezogen auf das Baumdiagramm, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$P(E) = \frac{10}{16} \cdot \frac{7}{10} + \frac{6}{16} \cdot \frac{4}{6}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Ein zufällig ausgewähltes Zimmer bietet keine freie Sicht auf den Kurpark.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2018

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Wie viel Vitamin C ein bestimmter Apfel nach der Ernte enthält, kann durch die Funktion f näherungsweise beschrieben werden:

$f(t) = 18 \cdot b^t$ mit $t \geq 0$ und $0 < b < 1$

t ... Zeit nach der Ernte in Wochen
$f(t)$ ... Vitamin-C-Menge im Apfel zur Zeit t in mg

– Interpretieren Sie die Zahl 18 in der Funktionsgleichung im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Die Zeit, in der sich die Vitamin-C-Menge im Apfel jeweils halbiert, beträgt 12 Wochen.

– Bestimmen Sie den Parameter b. (B)

Die Gleichung der Funktion f soll in der Form $f(t) = 18 \cdot e^{k \cdot t}$ dargestellt werden.

– Berechnen Sie den Parameter k. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Der Apfel enthält bei der Ernte 18 mg Vitamin C.

(B): $9 = 18 \cdot b^{12}$

$b = \sqrt[12]{0{,}5}$
$b = 0{,}94387...$

(A): $e^k = \sqrt[12]{0{,}5}$
$k = \ln(\sqrt[12]{0{,}5}) = -0{,}0577...$

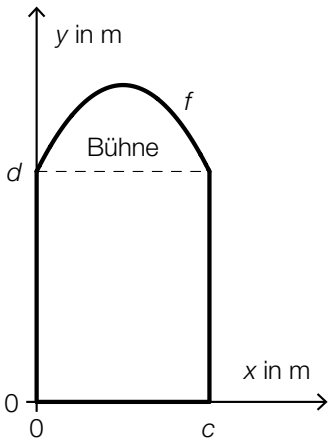
Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Interpretieren Sie das Ergebnis der folgenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:
$f(5) - f(4) = -0{,}80...$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

In der 5. Woche nach der Ernte nimmt die Vitamin-C-Menge um rund 0,8 mg ab.

b) Die nachstehende Skizze 1 zeigt einen Theatersaal mit der Breite c in der Ansicht von oben. Die Bühne wird durch den Graphen der Polynomfunktion 2. Grades f und die strichlierte Linie begrenzt.

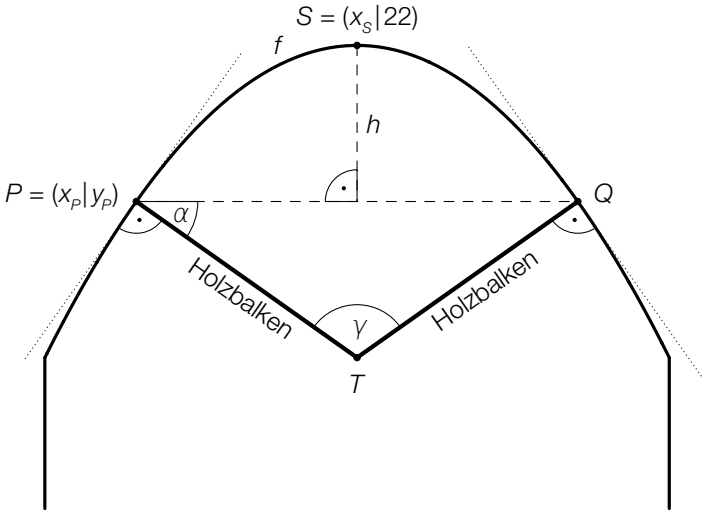


Skizze 1

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts A der Bühne aus c, d und der Funktion f.

$A =$ _____ (A)

Für einen Bühnenaufbau werden an den Punkten P und Q normal zur Wand zwei Holzbalken angebracht und im Punkt T miteinander verschraubt (siehe nachstehenden vergrößerten Ausschnitt aus Skizze 1).



Vergrößerter Ausschnitt aus Skizze 1

– Beschreiben Sie, wie man den Winkel α berechnen kann, wenn eine Gleichung der Funktion f und die Koordinaten von P gegeben sind. (R)

– Berechnen Sie die Streckenlänge $\overline{PQ}$, wenn gilt:
$f(x) = -\frac{1}{6} \cdot x^2 + 2 \cdot x + 16$
$h = 3$ m (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $A = \int_0^c f(x)\,dx - c \cdot d$

(R): Der Winkel α wird berechnet, indem man von 90° den Steigungswinkel der Tangente an den Graphen der Funktion f an der Stelle x_P subtrahiert.
Es gilt folgender Zusammenhang: $\alpha = 90° - \arctan(f'(x_P))$.

(B): $19 = -\frac{1}{6} \cdot x^2 + 2 \cdot x + 16$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$x_1 = 1{,}757...$
$x_2 = 10{,}242...$
$\overline{PQ} = x_2 - x_1 = 8{,}48...$

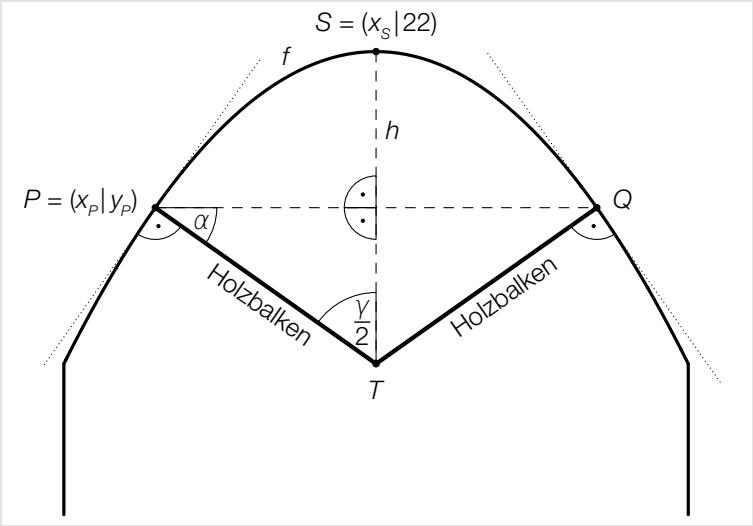
Die Streckenlänge $\overline{PQ}$ beträgt rund 8,5 m.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Argumentieren Sie anhand des vergrößerten Ausschnitts aus Skizze 1, dass gilt:
$\gamma = 2 \cdot (90° - \alpha)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es gilt: $\frac{\gamma}{2} = 90° - \alpha$
Daraus folgt: $\gamma = 2 \cdot (90° - \alpha)$



c) Bei der Produktion von bestimmten Spielkarten treten erfahrungsgemäß 2 verschiedene Fehlerarten unabhängig voneinander auf.

P(„Textfehler“) = 0,1 %
P(„Farbfehler“) = 1,5 %

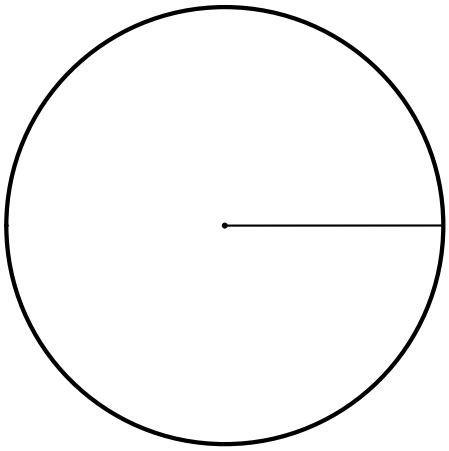
Eine Spielkarte wird zufällig ausgewählt und überprüft.

– Veranschaulichen Sie die möglichen Ausgänge dieses Zufallsexperiments in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Spielkarte mindestens einen der beiden Fehler aufweist. (B)

Im gleichen Betrieb werden auch faire 6-flächige Spielwürfel hergestellt.

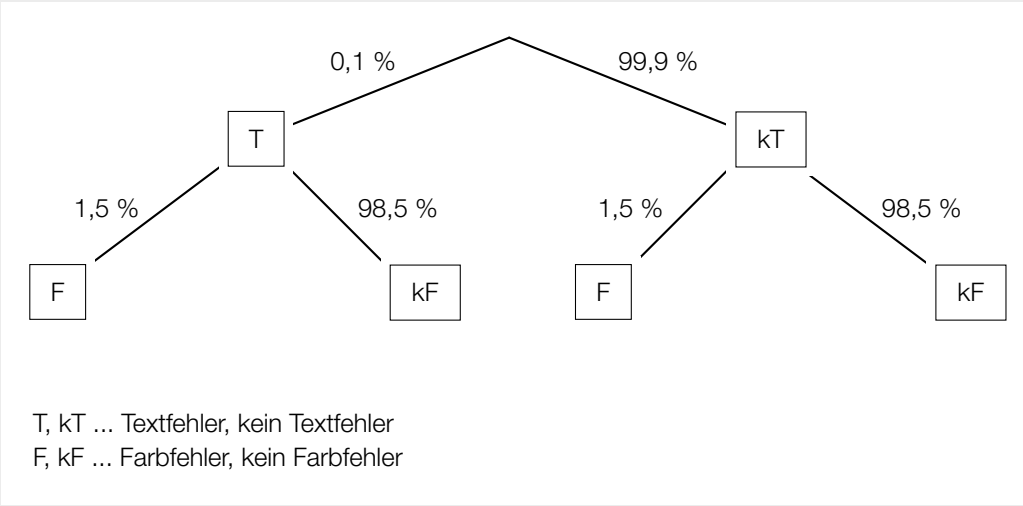
1 Seite ist mit einem „Stern“ bedruckt.
2 Seiten sind jeweils mit einem „Kreuz“ bedruckt.
Die anderen 3 Seiten sind jeweils mit einem „Dreieck“ bedruckt.

– Stellen Sie im nachstehenden Kreisdiagramm die Wahrscheinlichkeiten der möglichen Ergebnisse beim einmaligen Würfeln mit einem dieser Spielwürfel dar. (A)



Möglicher Lösungsweg:

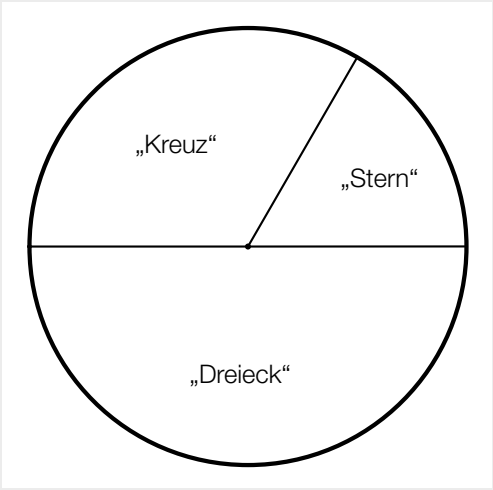
(A):



T, kT ... Textfehler, kein Textfehler
F, kF ... Farbfehler, kein Farbfehler

(B): P(„mindestens einer der beiden Fehler“) = 1 – 0,999 · 0,985 = 0,015985 ≈ 0,016

(A):



Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit beim Würfeln mit einem solchen Spielwürfel folgendermaßen berechnet wird:
$P(E) = \binom{5}{3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Bei 5-maligem Würfeln wird genau 3-mal ein Stern geworfen.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Über den Schadstoffgehalt in einem Gewässer liegen folgende Daten vor:

Zeit ab Untersuchungs-beginn in Wochen	Schadstoffgehalt in mg/m³
0	10
1	6

Die Abnahme des Schadstoffgehalts kann näherungsweise mit folgender Funktion C beschrieben werden:

$C(t) = 10 \cdot 0{,}6^{\frac{t}{7}}$

t ... Zeit ab Untersuchungsbeginn in Tagen
$C(t)$ ... Schadstoffgehalt zur Zeit t in Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³)

– Zeigen Sie, dass die vorliegenden Daten der gegebenen Funktion C genügen. (R)
– Berechnen Sie die zugehörige Halbwertszeit. (B)
– Erstellen Sie einen Ausdruck, der im Zeitintervall [0; a] die relative Änderung des Schadstoffgehalts beschreibt. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $C(0) = 10$
$C(7) = 6$

Die vorliegenden Daten genügen der Funktion C.

(B): $5 = 10 \cdot 0{,}6^{\frac{t}{7}}$
$t = 9{,}49...$

Die Halbwertszeit beträgt rund 9,5 Tage.

(A): $\frac{C(a) - C(0)}{C(0)}$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Jemand führt eine Berechnung mit den obigen Daten, aber einem anderen mathematischen Modell durch. Er behauptet, dass aufgrund der vorhandenen Daten Folgendes berechnet werden kann: „Nach genau 2,5 Wochen ist der Schadstoffgehalt vollständig abgebaut."

– Zeigen Sie, dass es ein lineares Modell gibt, das zu dieser Behauptung passt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$\frac{10 - 6}{0 - 1} = -4$

$\frac{10 - 0}{0 - 2{,}5} = -4$

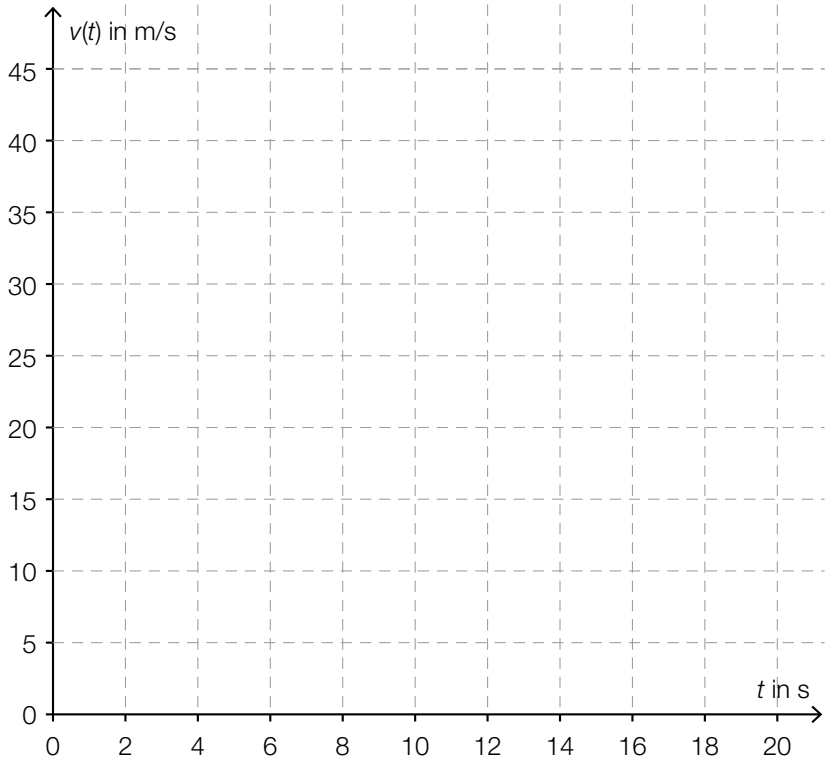
Daraus folgt, dass die Punkte (0|10), (1|6) und (2,5|0) auf einer Geraden liegen.

b) Ein Sportwagen beschleunigt aus dem Stand und bremst anschließend wieder ab.
Die Funktion v beschreibt näherungsweise die Geschwindigkeit des Sportwagens:

$v(t) = 0{,}002 \cdot t^3 - 0{,}216 \cdot t^2 + 5{,}734 \cdot t$ mit $0 \le t \le 20$

t ... Zeit in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit des Sportwagens zur Zeit t in m/s

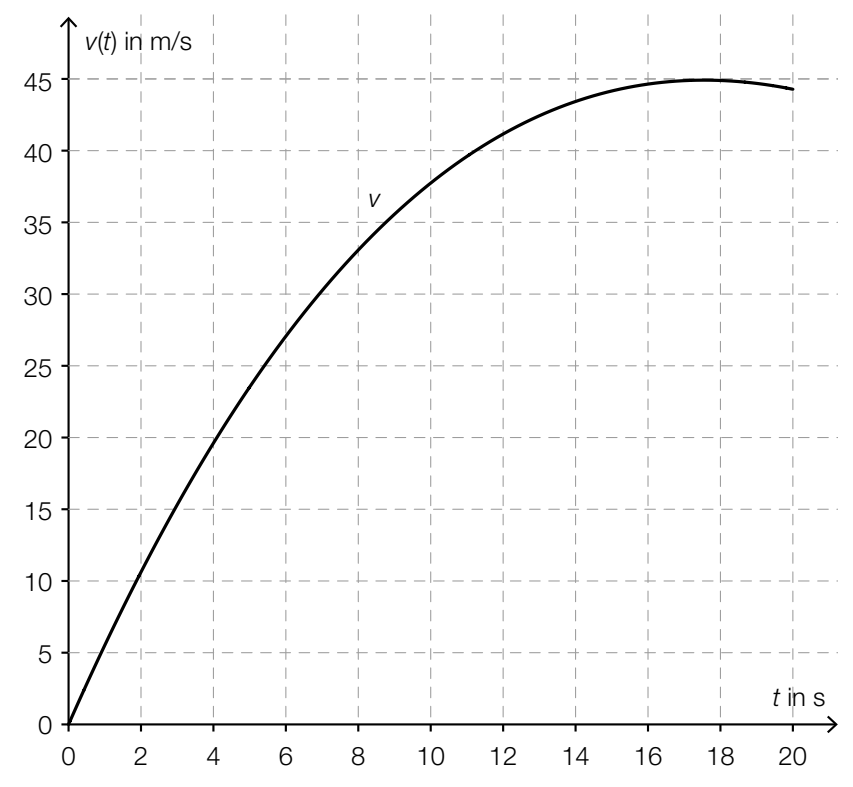
– Zeichnen Sie in das nachstehende Koordinatensystem den Graphen von v im gegebenen Intervall ein. (B)



– Berechnen Sie, zu welcher Zeit nach dem Start der Sportwagen seine größte Geschwindigkeit erreicht. (B)
– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Weg-Zeit-Funktion auf ($s(0) = 0$). (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B):



(B): $v'(t) = 0$
$t_1 = 17{,}551...$
$(t_2 = 54{,}448...)$

Der Sportwagen hat nach etwa 17,55 Sekunden seine größte Geschwindigkeit erreicht.

(A): $s(t) = \int v(t)\,dt$

Mit $s(0) = 0$ erhält man:
$s(t) = 0{,}0005 \cdot t^4 - 0{,}072 \cdot t^3 + 2{,}867 \cdot t^2$ mit $0 \le t \le 20$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie mithilfe der Differenzialrechnung, warum zu dem Zeitpunkt, an dem der Sportwagen seine größte Geschwindigkeit erreicht, seine Beschleunigung gleich null ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die 1. Ableitung der Funktion v ist die Beschleunigung-Zeit-Funktion. Zur Berechnung der Extremstelle wird die 1. Ableitung und damit die Beschleunigung-Zeit-Funktion gleich null gesetzt. Somit ist die Beschleunigung an der Extremstelle der Funktion v gleich null.

c) Auf einem Volksfest kann man mit einem Luftdruckgewehr auf Plastikblumen schießen. Karin trifft erfahrungsgemäß bei jedem Versuch mit einer gleichbleibenden Wahrscheinlichkeit von 25 % eine Plastikblume.

Bei Schießbude *A* darf sie 2-mal hintereinander schießen.

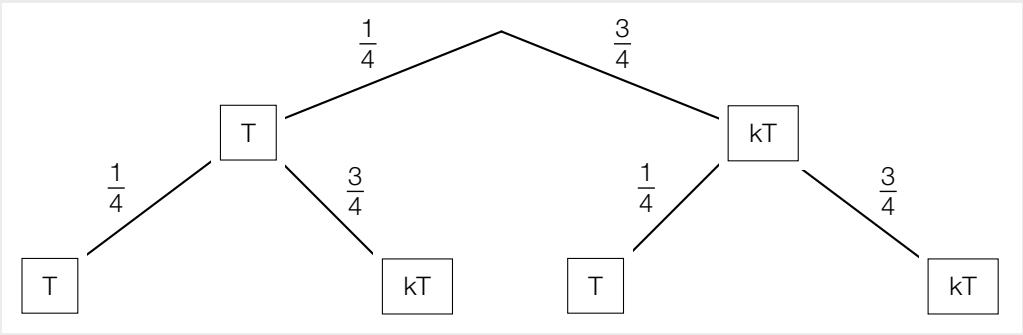
– Zeichnen Sie ein mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschriftetes Baumdiagramm, das diesen Sachverhalt darstellt. (A)
– Zeigen Sie anhand des Baumdiagramms, dass folgende Gleichung gilt:
$P(\text{„höchstens 1 Treffer“}) = 1 - P(\text{„genau 2 Treffer“})$ (R)

Bei Schießbude *B* darf sie 8-mal hintereinander schießen.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit Karin dabei genau 3 Treffer erzielt. (B)

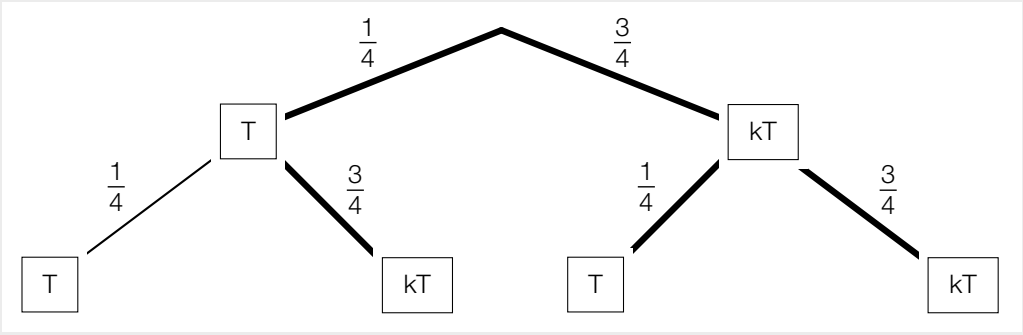
Möglicher Lösungsweg:

(A):



T ... Treffer
kT ... kein Treffer

(R):



Im Baumdiagramm wurden alle Pfade, die zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit P(„höchstens 1 Treffer“) benötigt werden, markiert. Der Pfad „Treffer – Treffer“ wird zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit P(„genau 2 Treffer“) benötigt. Dies ist die Gegenwahrscheinlichkeit zu P(„höchstens 1 Treffer“).

(B): X ... Anzahl der Treffer
binomialverteilt mit $n = 8$, $p = 0{,}25$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 3) = 0{,}2076...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass Karin genau 3 Treffer erzielt, beträgt rund 20,8 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Karin darf bei Schießbude C 5-mal hintereinander schießen und trifft bei jedem Versuch mit einer gleichbleibenden Wahrscheinlichkeit p eine Plastikfahne.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $5 \cdot p$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es wird der Erwartungswert für die Anzahl der Treffer bei 5-maligem Schießen berechnet.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Paragleiter sind Luftsportgeräte. Die Seehöhe (Höhe über dem Meeresspiegel) eines Paragleiters während eines Fluges kann mithilfe der linearen Funktion h beschrieben werden:

$h(s) = k \cdot s + 1\,200$

s ... horizontal zurückgelegte Strecke ab dem Start in m
$h(s)$ ... Seehöhe bei einer horizontal zurückgelegten Strecke s in m

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Zahl 1 200 in der obigen Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Ein Paragleiter hat die Gleitzahl 8. Dies bedeutet, dass er jeweils bei 8 m horizontal zurückgelegter Strecke 1 m an Höhe verliert.

– Geben Sie an, welchen Wert der Parameter k der Funktion h in diesem Fall hat. (A)
– Bestimmen Sie, welche horizontale Strecke dieser Paragleiter zurückgelegt hat, wenn er sich in einer Seehöhe von 700 m befindet. (B)

Möglicher Lösungsweg:

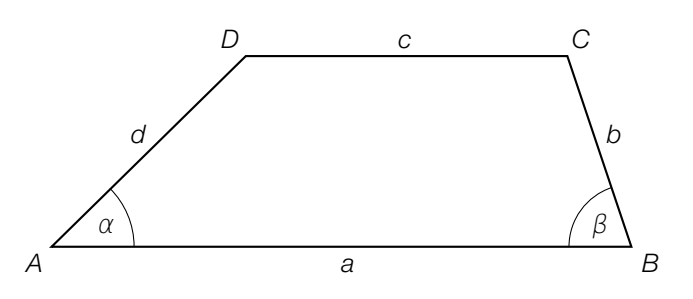
(R): Die Zahl 1 200 gibt die Seehöhe des Paragleiters beim Start an.

(A): $k = -\frac{1}{8}$

(B): $700 = -\frac{1}{8} \cdot s + 1\,200$ ergibt $s = 4\,000$ m

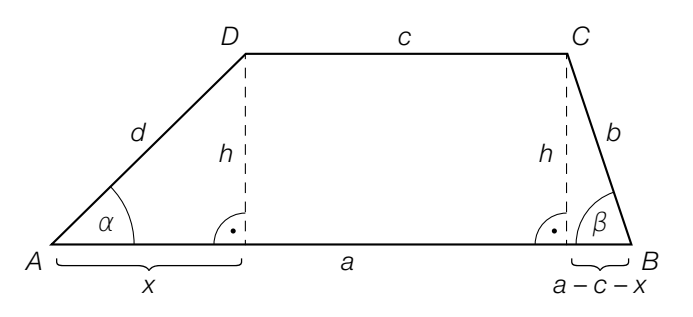
Verpflichtende verbale Fragestellung:

Bei Hängegleitern wird ein trapezförmiges Gestänge verwendet. In einer Bauanleitung findet sich folgende Skizze:



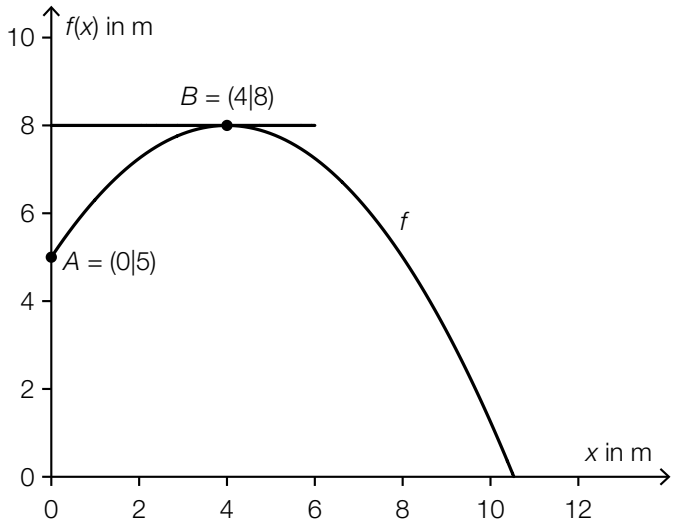
– Beschreiben Sie, wie man den Winkel β ermitteln kann, wenn die Seitenlängen a, c und d und der Winkel α bekannt sind. (R)

Möglicher Lösungsweg:



Durch Einzeichnen der Höhe in D erhält man ein rechtwinkeliges Dreieck mit den Katheten x und h. Da d und α bekannt sind, kann man x und h berechnen $\left(\cos(\alpha) = \frac{x}{d}, \sin(\alpha) = \frac{h}{d}\right)$.
Durch Einzeichnen der Höhe in C erhält man ein weiteres rechtwinkeliges Dreieck mit den Katheten h und $(a - c - x)$.
Es gilt: $\tan(\beta) = \frac{h}{a - c - x}$.

b) Die nachstehende Abbildung stellt eine Rasenfläche dar, die näherungsweise durch die Koordinatenachsen sowie den Graphen der Polynomfunktion 2. Grades f mit $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ begrenzt ist. Im Punkt B ist die Tangente an den Graphen von f eingezeichnet.



– Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten von f mithilfe der gegebenen Informationen zu den Punkten A und B auf. (A)

– Ermitteln Sie die Koeffizienten der Funktion f. (B)

– Markieren Sie in der obigen Abbildung diejenige Fläche, deren Inhalt mithilfe des nachstehenden Ausdrucks berechnet wird.

$\int_4^{x_1} f(x)\,dx$ mit $f(x_1) = 0$ und $x_1 > 0$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

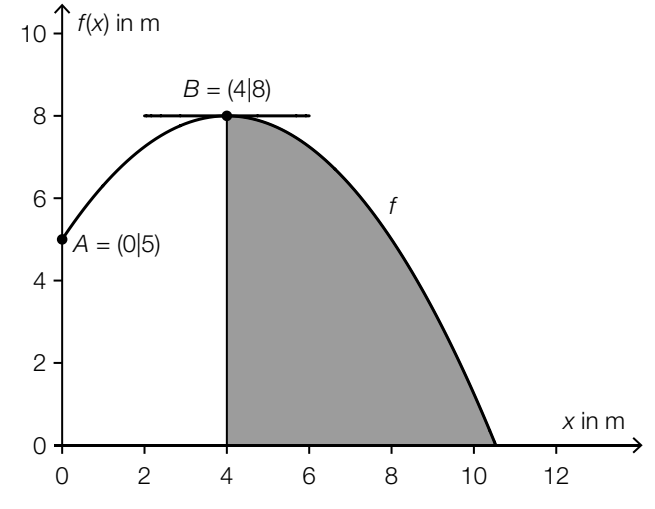
$f(0) = 5$
$f(4) = 8$
$f'(4) = 0$

oder:

$5 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$
$8 = a \cdot 4^2 + b \cdot 4 + c$
$0 = 2 \cdot a \cdot 4 + b$

(B): Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$a = -0{,}1875$
$b = 1{,}5$
$c = 5$

(R):



Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Lösungen der quadratischen Gleichung $f(x) = d$ sollen im Folgenden untersucht werden.

– Erläutern Sie mithilfe der obigen Abbildung, für welchen Wert von d die zugehörige Diskriminante null ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Eine quadratische Gleichung hat genau eine Lösung, wenn die Diskriminante null ist.
Für $d = 8$ hat die quadratische Gleichung $f(x) = d$ nur eine Lösung, weil der Graph von f nur einen Schnittpunkt mit der entsprechenden horizonalen Geraden $y = 8$ hat.

c) Die Schärfe von Chilischoten gibt man entweder in Scoville-Graden oder in Schärfegraden an. Die Umrechnungsformel lautet:

$S = 10^{\frac{G+5}{3}}$

G ... Schärfe in Schärfegraden
S ... Schärfe in Scoville-Graden

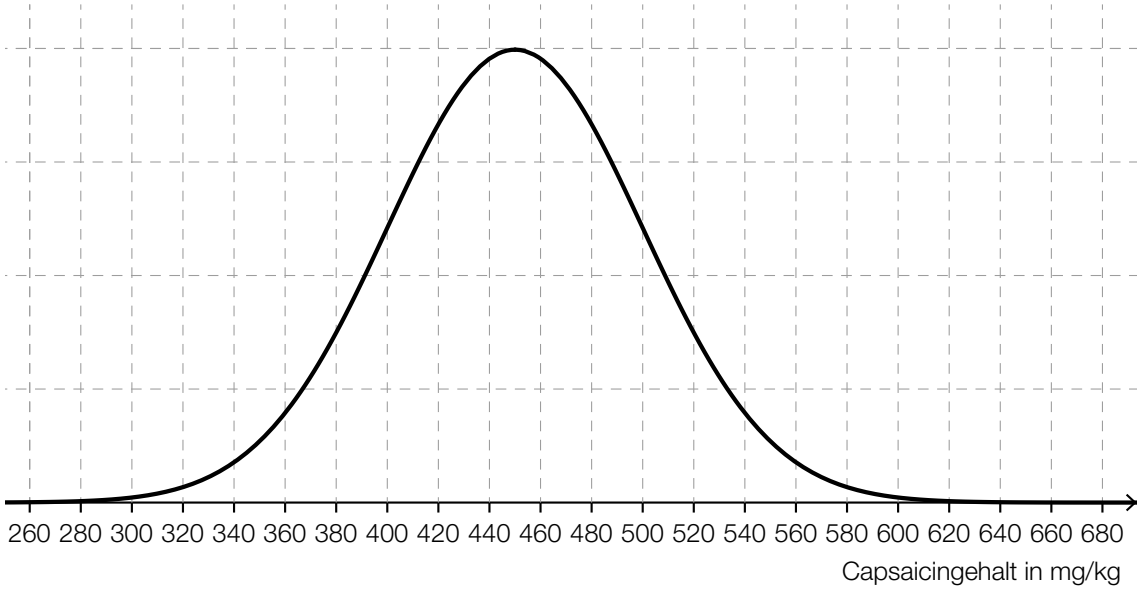
– Berechnen Sie diejenige Schärfe in Schärfegraden, die einem Wert von 10^5 Scoville-Graden entspricht.

(B)

Für die Schärfe von Chilischoten ist der Wirkstoff Capsaicin verantwortlich. Der Capsaicingehalt einer bestimmten Sorte ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 450$ mg/kg und der Standardabweichung $\sigma = 50$ mg/kg.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine zufällig ausgewählte Chilischote dieser Sorte einen Capsaicingehalt von mindestens 400 mg/kg aufweist. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Chilischote einen Capsaicingehalt von höchstens 520 mg/kg aufweist. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $10^{\frac{G+5}{3}} = 10^5$

$\frac{G+5}{3} = 5$

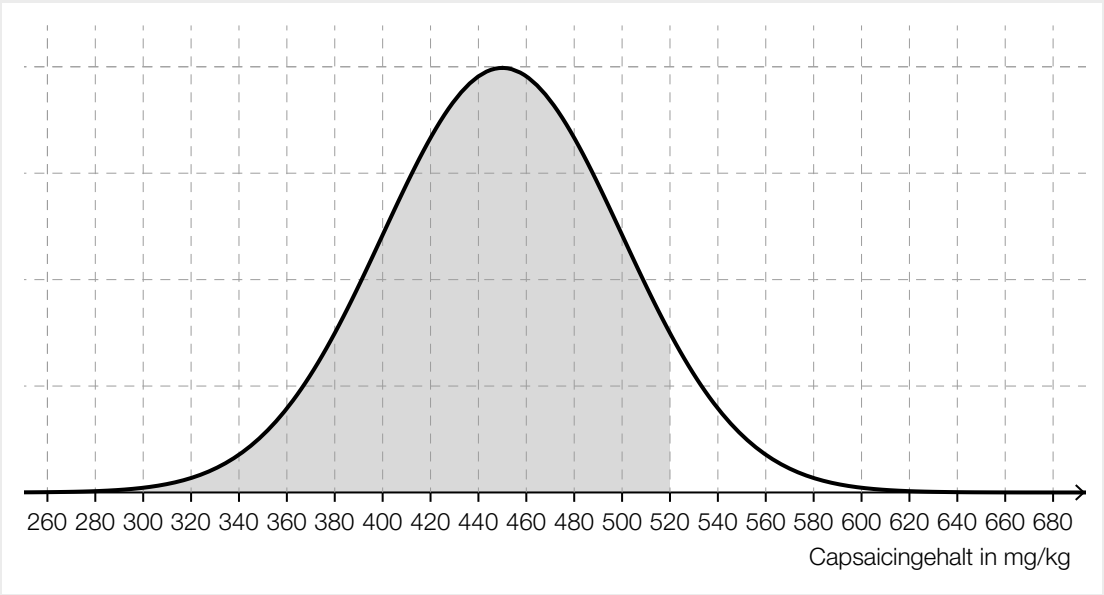
$G = 10$

(B): X ... Capsaicingehalt in mg/kg

$P(X \geq 400) = 0{,}8413...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 84,1 %.

(A):



Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Begründen Sie, warum eine Schärfe von 0 Scoville-Graden nicht mithilfe der obigen Formel in Schärfegrade umgerechnet werden kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Eine Potenz mit der Basis 10 ist, unabhängig von der Hochzahl, immer ungleich 0.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

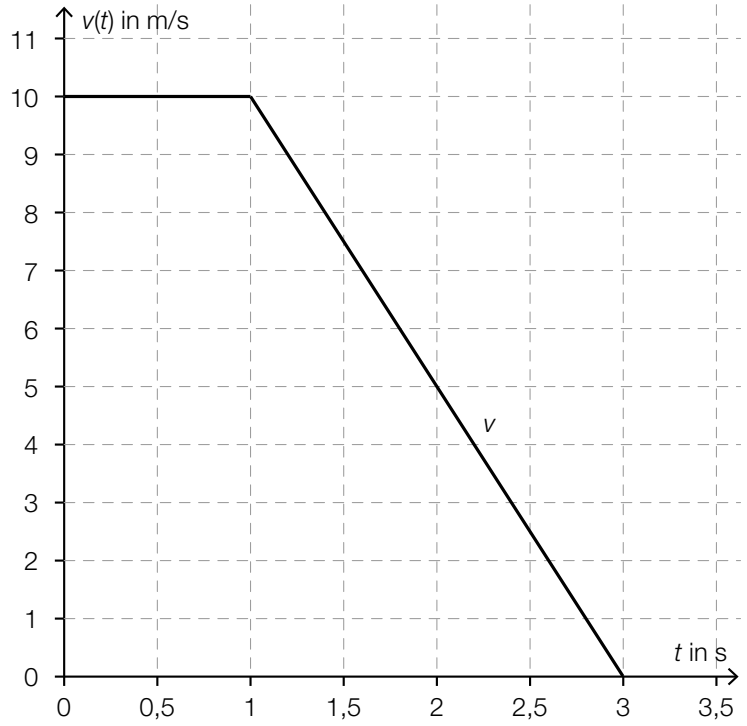
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Bei der Notbremsung eines Fahrzeugs benötigt der Fahrer eine gewisse Zeitspanne (Reaktionszeit), bis der Bremsvorgang beginnt.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion während dieses gesamten Anhaltevorgangs (Reaktionszeit und Bremsvorgang) vereinfacht dargestellt.



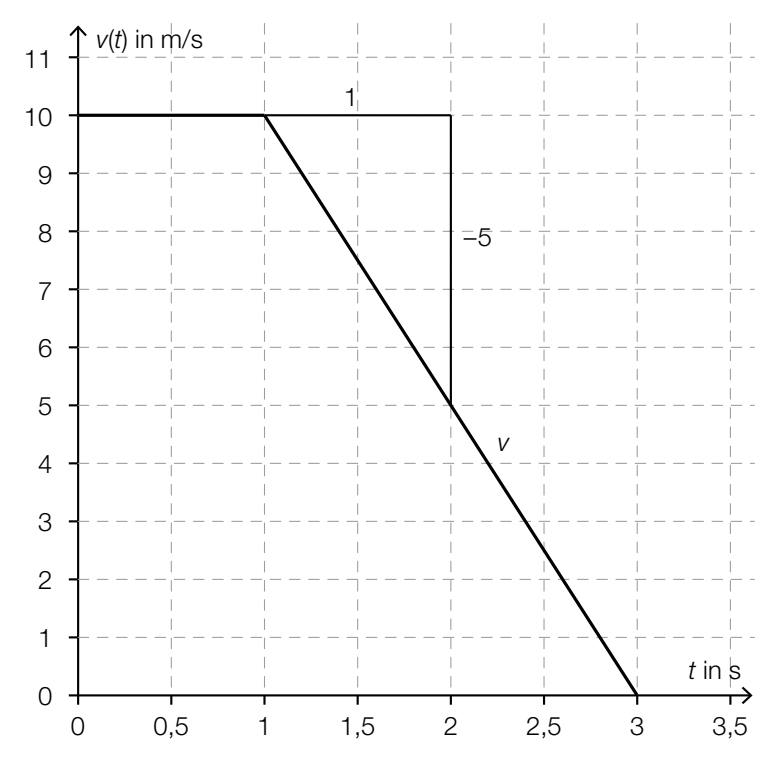
– Bestimmen Sie mithilfe der obigen Abbildung den während dieses Anhaltevorgangs zurückgelegten Weg. (B)
– Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Wert der Beschleunigung im Intervall [1; 3] ab. (R)
– Erstellen Sie eine Gleichung der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion im Intervall [1; 3]. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $10 + \frac{10 \cdot 2}{2} = 10 + 10 = 20$

Es werden 20 m zurückgelegt.

(R):



$a = -5$ m/s²

(A): $v(t) = -5 \cdot t + 15$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Es soll die Weg-Zeit-Funktion im Intervall [1; 3] ermittelt werden.

– Erklären Sie, um welchen Funktionstyp es sich dabei handeln muss. (R)

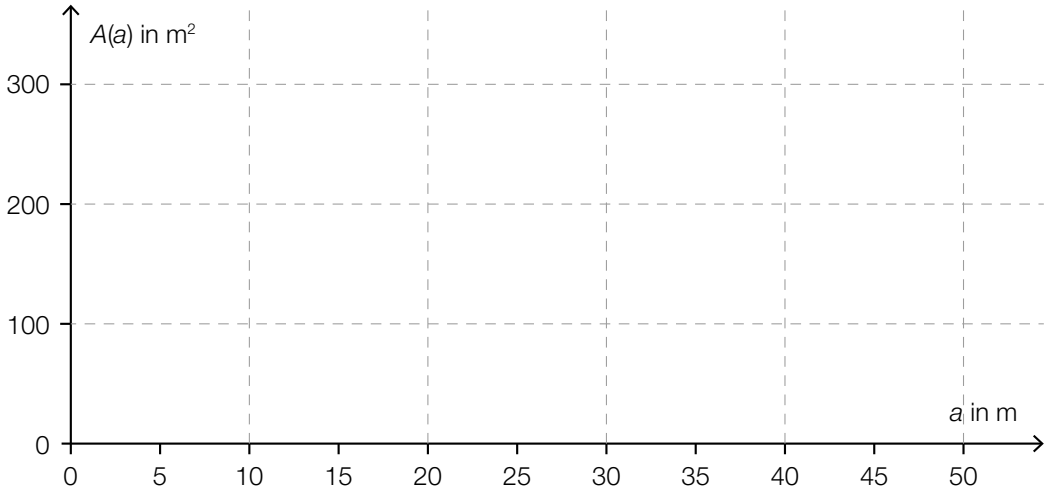
Möglicher Lösungsweg:

Die Geschwindigkeit-Zeit-Funktion ist in diesem Intervall eine lineare Funktion. Die Weg-Zeit-Funktion ist eine Stammfunktion der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion und muss daher eine Polynomfunktion 2. Grades sein.

b) Ein rechteckiger Garten soll angelegt werden. Er soll mit einer Seite a an ein Bauernhaus angrenzen und an den restlichen drei Seiten durch einen Zaun begrenzt werden. Es stehen insgesamt 50 m Zaun zur Verfügung.

Die Funktion A beschreibt den Flächeninhalt des rechteckigen Gartens in Abhängigkeit von der Länge der Seite a.

– Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion A. (A)
– Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der Funktion A. (B)



Im Garten werden 30 Sträucher gepflanzt. Erfahrungsgemäß stirbt ein Strauch mit einer Wahrscheinlichkeit p innerhalb des ersten Jahres nach der Pflanzung ab.

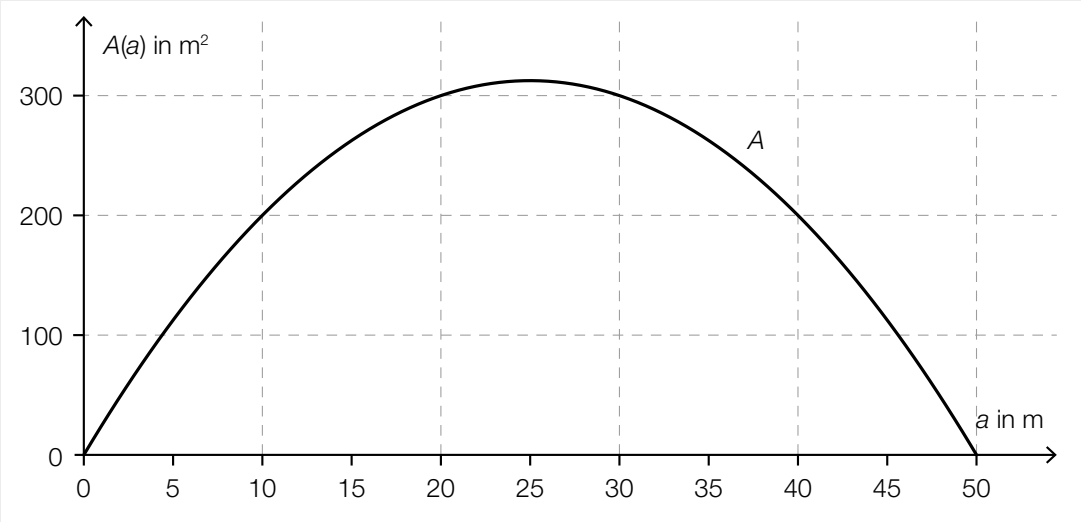
– Beschreiben Sie ein Ereignis im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit $1 - p^{30}$ berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $b = \frac{50 - a}{2}$

$A(a) = a \cdot \frac{50 - a}{2}$

(B):



(R): Es wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass mindestens eine Pflanze das erste Jahr überlebt.

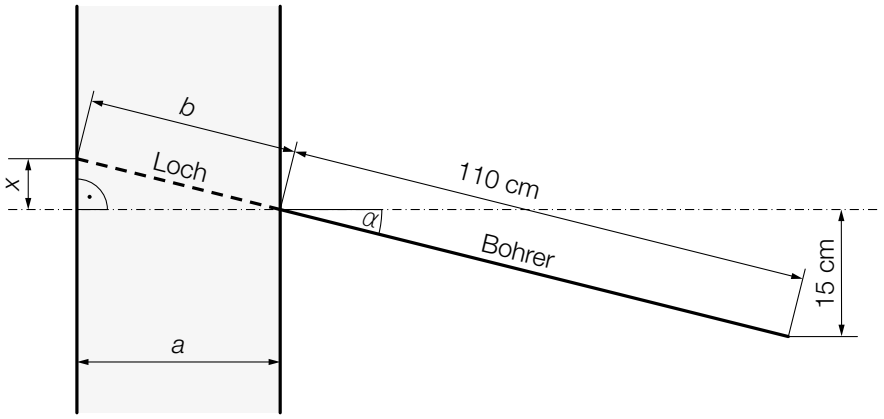
Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Zeigen Sie, dass bei einer quadratischen Funktion f mit $f(x) = x \cdot (a - x)$ die Stelle $x = \frac{a}{2}$ eine Extremstelle ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Nullstellen der Funktion f sind $x_1 = 0$ und $x_2 = a$. Da die Extremstelle x_S einer quadratischen Funktion genau in der Mitte zwischen den beiden Nullstellen liegt, gilt: $x_S = \frac{a}{2}$.

c) Mit einem 110 cm langen Bohrer soll, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt, ein Loch der Länge *b* durch eine Wand mit der Wandstärke *a* gebohrt werden.



– Berechnen Sie den Winkel α. (B)

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Länge *x* mithilfe von *a* und *b*.

$x =$ _____ (A)

Die Wandstärke *a* beträgt 65 cm.

– Berechnen Sie, um wie viel Promille *b* länger als *a* ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\sin(\alpha) = \frac{15}{110}$

$\alpha = \arcsin\left(\frac{15}{110}\right) = 7{,}83...°$

Der Winkel α beträgt rund 7,8°.

(A): $b^2 = a^2 + x^2$

$x = \sqrt{b^2 - a^2}$

(B): $b = \frac{65}{\cos(\alpha)} = 65{,}61...$

$\frac{b}{65} = 1{,}00942...$

b ist um rund 9,4 Promille länger als *a*.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Jemand möchte die Länge x (siehe obige Abbildung) mithilfe von ähnlichen Dreiecken berechnen und stellt dafür folgende fehlerhafte Gleichung auf:

$x : b = 110 : 15$

– Stellen Sie die obige Gleichung richtig. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$x : b = 15 : 110$

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Oktober 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die **„verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen**.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Die Orte *A* und *B* liegen an einer annähernd geradlinig verlaufenden Autobahn und sind 150 km voneinander entfernt.

Ein Motorrad fährt vom Ort *A* zum Ort *B*. Seine Entfernung vom Ort *A* in Abhängigkeit von der Zeit lässt sich durch folgende Funktion s_1 beschreiben:

$s_1(t) = 60 \cdot t$ mit $t \geq 0$

t ... Zeit in h
$s_1(t)$ ... Entfernung vom Ort *A* zur Zeit t in km

– Interpretieren Sie den Koeffizienten 60 im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der entsprechenden Einheit. (R)

Ein Auto fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 120 km/h vom Ort *B* zum Ort *A*. Es startet zur selben Zeit wie das Motorrad.

Die Entfernung des Autos vom Ort *A* (in km) soll in Abhängigkeit von der Zeit t (in h) durch eine lineare Funktion s_2 beschrieben werden.

– Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion s_2. (A)
– Berechnen Sie, nach welcher Fahrzeit (in min) das Motorrad und das Auto gleich weit vom Ort *A* entfernt sind. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Der Koeffizient 60 gibt die Geschwindigkeit des Motorrads in km/h an.

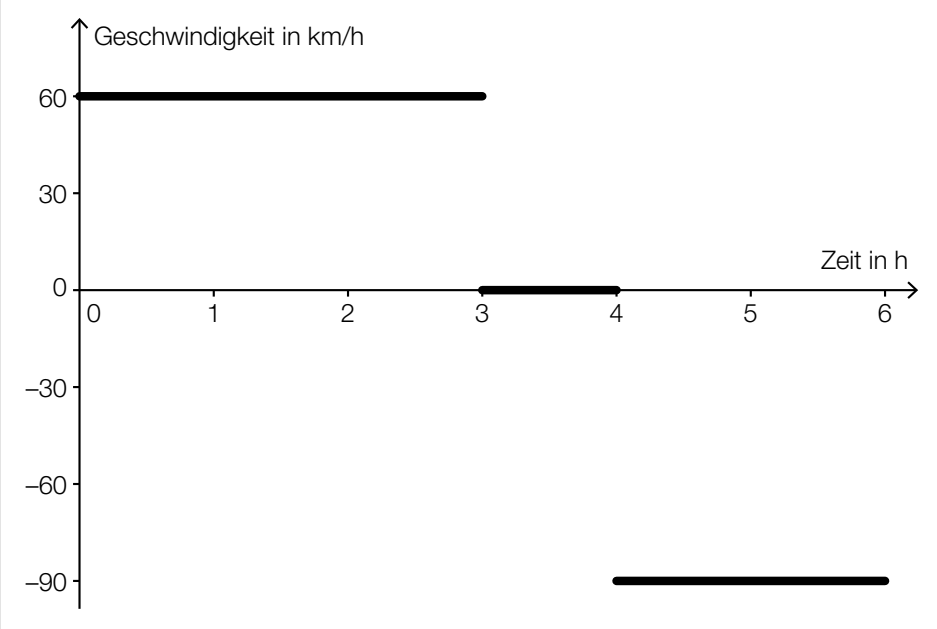
(A): $s_2(t) = 150 - 120 \cdot t$

(B): $s_1(t) = s_2(t) \quad \Rightarrow \quad t = \frac{5}{6}$ h = 50 min

Nach 50 Minuten sind das Motorrad und das Auto gleich weit vom Ort *A* entfernt.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Ein LKW fährt vom Zentrallager zu einem Kunden, wird dort entladen und fährt anschließend wieder zurück.
Die nachstehende Abbildung zeigt stark vereinfacht das zugehörige Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm.

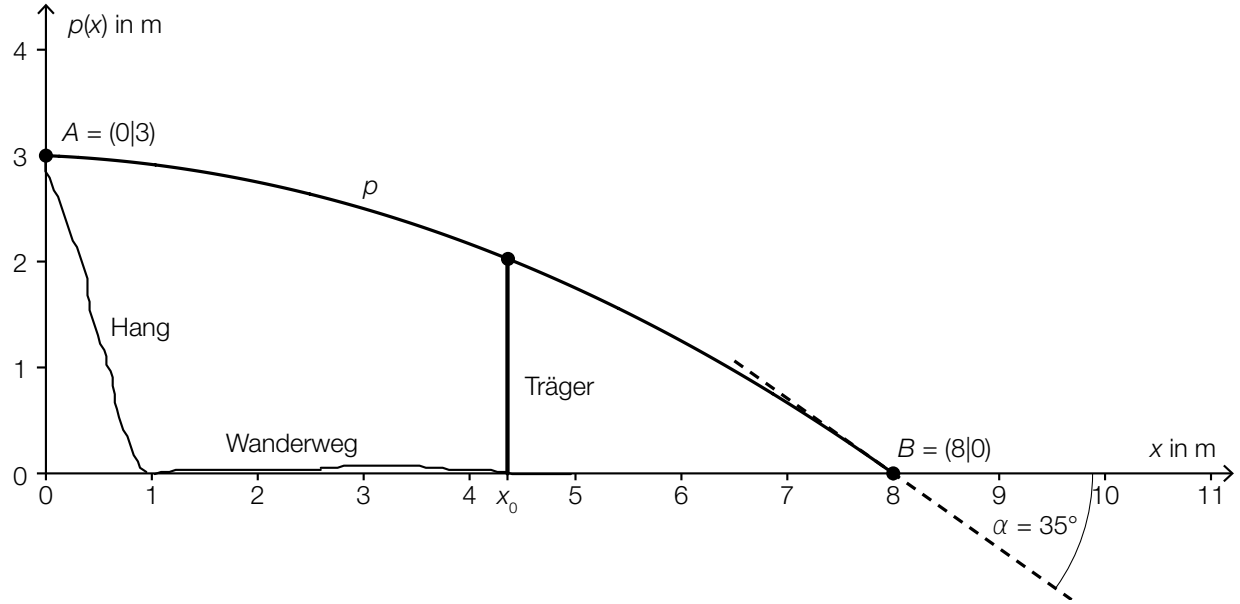


– Bestimmen Sie mithilfe des oben dargestellten Diagramms die Länge der gesamten Fahrtstrecke und die Dauer des Entladevorgangs. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Länge der gesamten Fahrtstrecke beträgt 360 km und das Ausladen dauert 1 h.

b) Die nachstehende Abbildung zeigt die Profillinie einer parabelförmigen Rampe, die für eine Mountainbike-Downhill-Strecke über einem Wanderweg errichtet werden soll.



Diese Profillinie kann zwischen den Punkten A und B mithilfe der quadratischen Funktion p mit $p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ beschrieben werden.

– Erstellen Sie unter Verwendung von A, B und α ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion p. (A)
– Ermitteln Sie diese Koeffizienten. (B)

An der Stelle x_0 soll ein senkrechter Träger eingebaut werden.

– Beschreiben Sie, wie man die Länge dieses Trägers bestimmen kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
$p'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$
$p(0) = 3$
$p(8) = 0$
$p'(8) = \tan(-35°)$

oder:

$3 = a \cdot 0 + b \cdot 0 + c$
$0 = a \cdot 8^2 + b \cdot 8 + c$
$\tan(-35°) = 2 \cdot a \cdot 8 + b$

(B): Berechnung der Koeffizienten mittels Technologieeinsatz:

$a = -0{,}04065...$
$b = -0{,}04979...$
$c = 3$

(R): Die Länge des senkrechten Trägers entspricht dem Funktionswert der Funktion p an der Stelle x_0.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Eine durch die Gleichung $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ beschriebene Parabel hat den Scheitelpunkt $S = (0|y_S)$.

– Begründen Sie, warum für diese Parabel gilt:
$c = y_S$ und $b = 0$ (R)

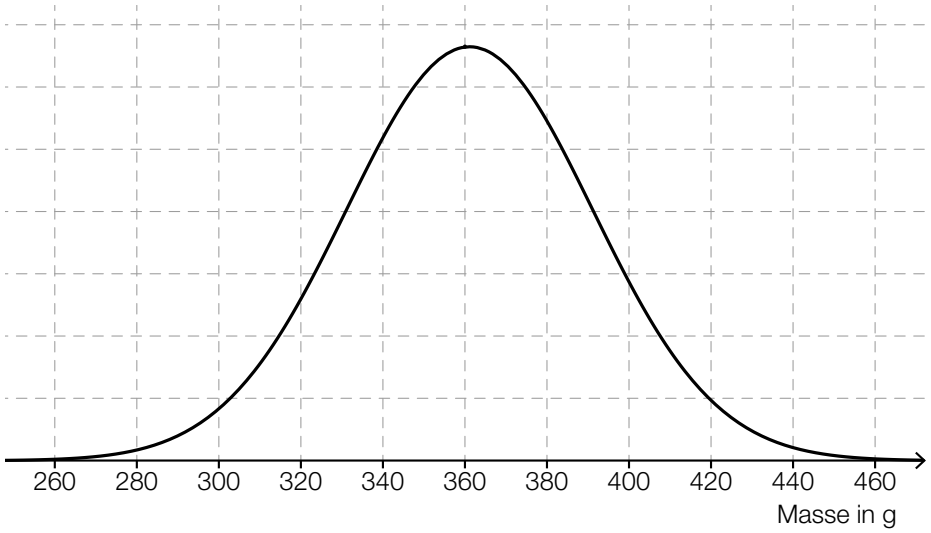
Möglicher Lösungsweg:

Durch Einsetzen von $x = 0$ ergibt sich $c = y_S$.

Da der Scheitel der Parabel auf der senkrechten Achse liegt, ist die Parabel symmetrisch zur senkrechten Achse. Daher gilt: $b = 0$.

c) Die Masse von neugeborenen Welpen einer bestimmten Hunderasse ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 360$ g und der Standardabweichung $\sigma = 30$ g.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter neugeborener Welpe dieser Hunderasse eine Masse von weniger als 320 g oder mehr als 400 g hat. (A)
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter neugeborener Welpe dieser Hunderasse eine Masse von mindestens 380 g hat. (B)

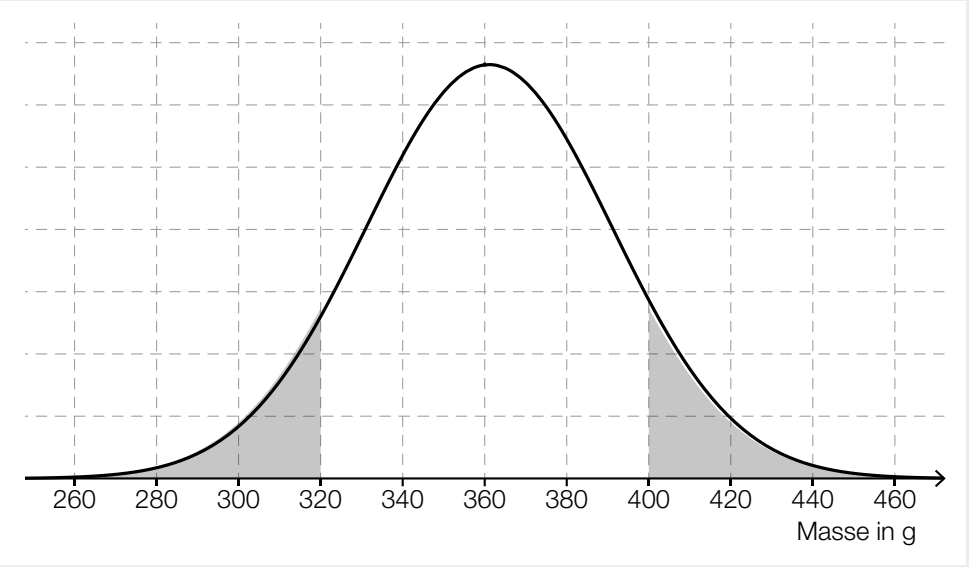
Ein spezieller Gen-Defekt tritt bei Hunden mit der Wahrscheinlichkeit p auf. Im Zuge einer Studie werden pro Tag a zufällig ausgewählte Hunde auf diesen Gen-Defekt hin getestet. Die Tests werden an 25 Tagen durchgeführt.

– Stellen Sie eine Formel auf, mit der die zu erwartende Anzahl A der getesteten Hunde mit diesem Gen-Defekt berechnet werden kann, wenn p und a bekannt sind.

$A =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(B): X ... Masse eines neugeborenen Welpen dieser Hunderasse in g

$P(X \geq 380) = 0{,}2524...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter neugeborener Welpe dieser Hunderasse eine Masse von mindestens 380 g hat, beträgt rund 25,2 %.

(A): binomialverteilt mit p und $n = a \cdot 25$
$A = p \cdot a \cdot 25$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

E bezeichnet das Ereignis, dass von 20 zufällig ausgewählten Hunden mindestens 3 den oben beschriebenen Gen-Defekt haben.

– Beschreiben Sie das Ereignis E_1 im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit $P(E_1) = 1 - P(E)$ berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Höchstens 2 der zufällig ausgewählten Hunde haben den Gen-Defekt.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

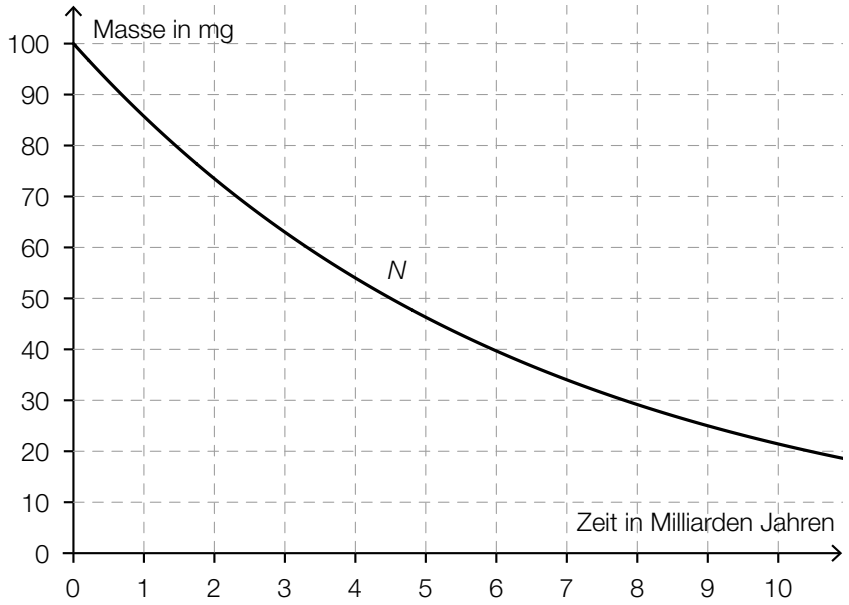
Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Der radioaktive Zerfall von bestimmten Uran-Atomen lässt sich näherungsweise durch eine Exponentialfunktion N beschreiben (siehe nachstehende Abbildung).



Die Funktion N beschreibt die Masse einer Probe in mg in Abhängigkeit von der Zeit t in Milliarden Jahren.

– Lesen Sie aus der obigen Abbildung die Halbwertszeit ab. (R)
– Stellen Sie mithilfe der obigen Abbildung eine Gleichung der Funktion N auf. (A)
– Bestimmen Sie, wie viel Prozent der zur Zeit $t = 0$ vorhandenen Masse nach 200 Millionen Jahren noch vorhanden sind. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Die Halbwertszeit beträgt 4,5 Milliarden Jahre.
Toleranzbereich: [4,4; 4,6]

(A): $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
$40 = 100 \cdot e^{-\lambda \cdot 6}$

Lösung mittels Technologieeinsatz:
$\lambda = 0{,}1527... \approx 0{,}153$
$N(t) = 100 \cdot e^{-0{,}153 \cdot t}$

(B): $N(0{,}2) = 96{,}991... \approx 96{,}99$

Nach 200 Millionen Jahren sind noch rund 96,99 % vorhanden.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

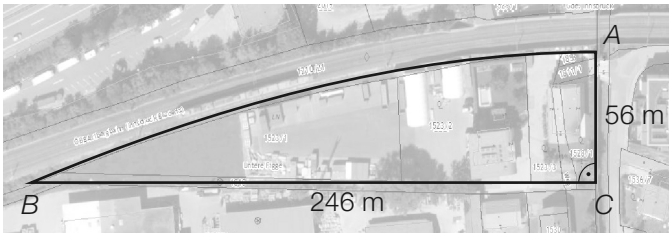
Jemand behautet: „Verringert man die anfängliche Masse N_0 um 30 mg, so verschiebt sich dadurch auch der Graph der zugehörigen Exponentialfunktion N mit $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ in vertikaler Richtung. Somit wären nach 8 Milliarden Jahren alle Uran-Atome zerfallen."

– Begründen Sie, warum diese Behauptung falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Exponentialfunktionen dieser Form haben keine Nullstellen. Auch wenn der Anfangswert um 30 vermindert wird, nähert sich der Graph der Funktion asymptotisch der horizontalen Achse.

b) Die nachstehende Abbildung zeigt ein Grundstück mit den Eckpunkten *A*, *B* und *C* in der Draufsicht (also von oben betrachtet).



Der Teil der Grundstücksgrenze zwischen *A* und *B* kann näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion *f* mit dem Scheitelpunkt *A* beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion *f* auf. Wählen Sie dazu den Scheitelpunkt *A* als Koordinatenursprung. (A)

Wählt man den Koordinatenursprung im Punkt *B*, so lässt sich die Grundstücksgrenze zwischen den Punkten *A* und *B* annähernd durch den Graphen der Funktion *g* beschreiben:

$g(x) = -0{,}0009253 \cdot x^2 + 0{,}4552800 \cdot x$

x, $g(x)$ ... Koordinaten in m

– Berechnen Sie den Flächeninhalt des Grundstücks mithilfe der Funktion *g*. (B)

Jemand berechnet den Flächeninhalt dieses Grundstücks näherungsweise als Flächeninhalt des Dreiecks *ABC*.

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent der mithilfe des Dreiecks berechnete Flächeninhalt kleiner als der mithilfe der Funktion *g* berechnete Flächeninhalt ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $f(x) = a \cdot x^2$
x, $f(x)$ ... Koordinaten in m
$f(-246) = -56$
$-56 = a \cdot (-246)^2$
$a = -\frac{14}{15\,129} = -0{,}0009253...$
$f(x) = -\frac{14}{15\,129} \cdot x^2$

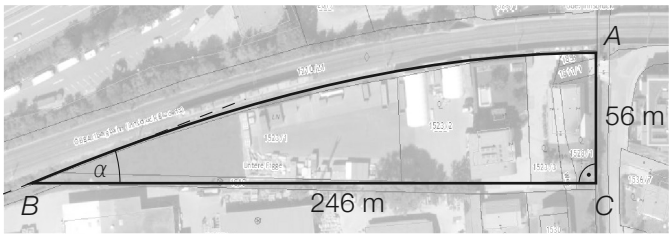
(B): $A = \int_0^{246} g(x)\,dx = 9\,184{,}2...$
Der Flächeninhalt beträgt rund 9 184 m².

(B): $A_{\text{Dreieck}} = \frac{246 \cdot 56}{2} = 6\,888$
$\frac{A - 6\,888}{A} = 0{,}250...$
Der mithilfe des Dreiecks berechnete Flächeninhalt ist um rund 25 % kleiner als der mithilfe der Funktion *g* berechnete Flächeninhalt.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Kennzeichnen Sie den Winkel $\alpha = \arctan(g'(0))$ in der obigen Abbildung. (R)

Möglicher Lösungsweg:



c) Ein Händler bietet Saatmais in Packungen mit einer bestimmten Anzahl von Körnern an. Der Inhalt der Packungen ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert $\mu = 50\,250$ Körner und einer Standardabweichung $\sigma = 500$ Körner.

In der nachstehenden Abbildung 1 ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.

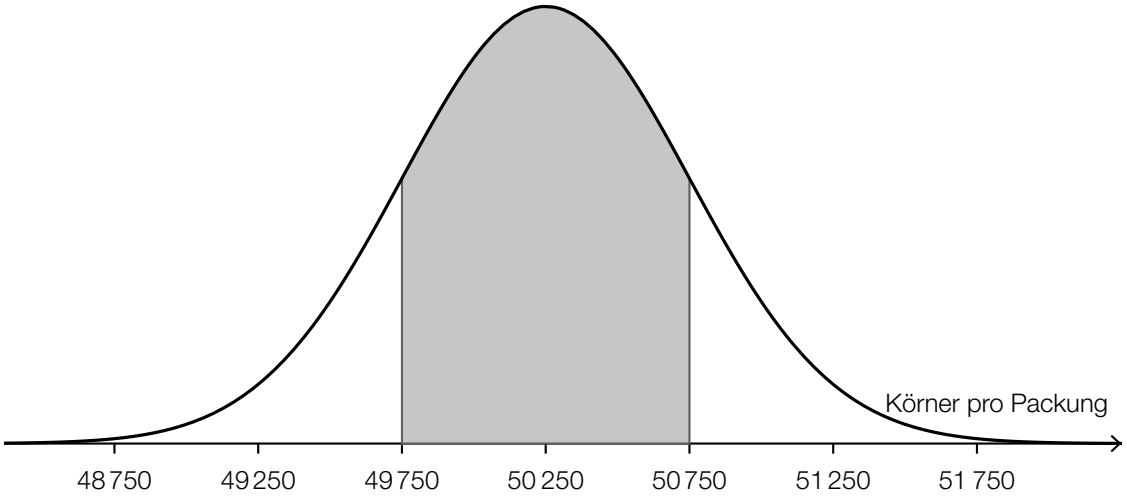


Abbildung 1

– Beschreiben Sie die Bedeutung des Inhalts der markierten Fläche im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung 2 den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion. (A)

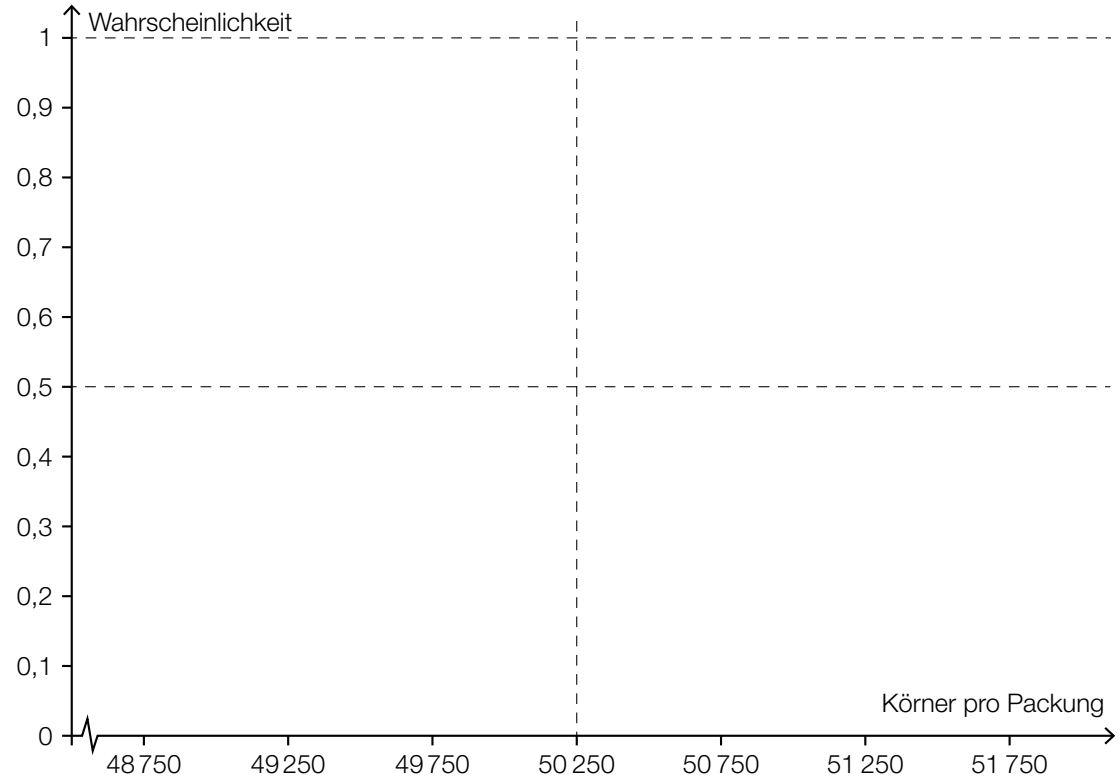


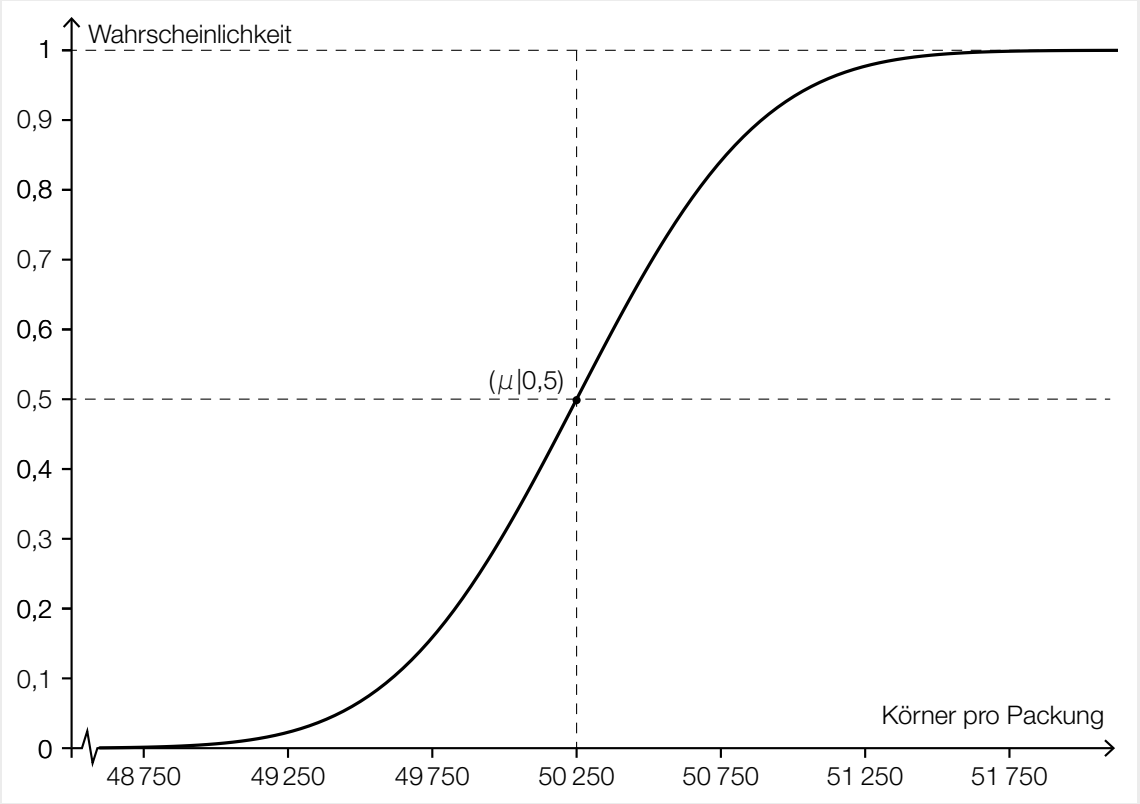
Abbildung 2

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Packung der angegebene Inhalt von 50 000 Körnern nicht unterschritten wird. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Es ist diejenige Wahrscheinlichkeit dargestellt, mit der sich in einer zufällig ausgewählten Packung 49 750 bis 50 750 Körner befinden.

(A):



(B): $P(X \geq 50\,000) = 0{,}6914...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 69,1 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie, wie sich der Graph der Dichtefunktion aus Abbildung 1 verändert, wenn der Erwartungswert um 250 Körner verringert und die Standardabweichung verdoppelt wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Graph der Dichtefunktion wird nach links verschoben. Der Maximalwert ist niedriger und die Kurve ist breiter (Hochpunkt bei 50 000 Körnern, Wendepunkte bei 49 000 und 51 000 Körnern).

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Um zur Dachstein-Rieseneishöhle zu gelangen, kann man die erste Teilstrecke der Dachsteinseilbahn benutzen. Diese führt von der Talstation auf 608 m über dem Meeresspiegel (ü. d. M.) zur Mittelstation auf der Schönbergalm auf 1 350 m ü. d. M. Auf einer Landkarte mit Maßstab 1 : 50 000 misst man für die horizontale Entfernung zwischen Talstation und Mittelstation eine Strecke von 3,2 cm.

Ein Tourist steht bei der Talstation und blickt unter einem Höhenwinkel α zur Mittelstation.

– Erstellen Sie eine Skizze, die den Winkel α und alle gegebenen Maße in Metern (m) enthält. (A)

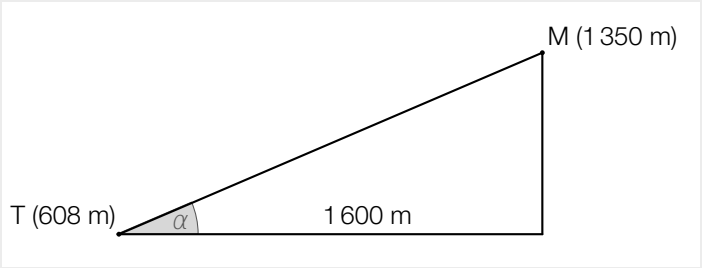
– Berechnen Sie den Höhenwinkel α. (B)

Auf einer anderen Landkarte ist die horizontale Entfernung zwischen Talstation und Mittelstation im Maßstab 1 : 100 000 dargestellt.

– Beschreiben Sie, wie sich die Abbildungsgröße dieser Entfernung auf dieser Landkarte von jener auf der Landkarte im Maßstab 1 : 50 000 unterscheidet. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A): 3,2 cm entspricht 1 600 m.



(B): 1 350 m – 608 m = 742 m

$$\alpha = \arctan\left(\frac{742}{1\,600}\right) = 24{,}879...$$

Der Höhenwinkel α beträgt rund 24,88°.

(R): Die Abbildungsgröße dieser Entfernung auf der Landkarte im Maßstab 1 : 50 000 wird halbiert.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie, was man unter einer Steigung von 50 % versteht. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Eine Steigung von 50 % bedeutet, dass pro 100 Meter Horizontalentfernung 50 Höhenmeter überwunden werden.

b) Ein Auto macht eine Vollbremsung, bis es zum Stillstand kommt.
Der Weg, den es dabei bis zum Stillstand zurücklegt, lässt sich in Abhängigkeit von der vergangenen Zeit t durch die Funktion s beschreiben:

$s(t) = -3{,}25 \cdot t^2 + 26 \cdot t$ mit $0 \le t \le 4$

t … ab Beginn der Vollbremsung vergangene Zeit in Sekunden
$s(t)$ … zurückgelegter Weg zur Zeit t in Metern

– Zeigen Sie, dass das Auto zur Zeit $t = 4$ zum Stillstand kommt. (R)
– Stellen Sie eine Formel auf, mit der man die mittlere Geschwindigkeit $\overline{v}$ im Intervall $[t_0; t_1]$ bestimmen kann.

$\overline{v} =$ _____ (A)

Jemand berechnet: $s''(t) = -6{,}5$

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Zahl –6,5 im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $v(t) = s'(t) = -6{,}5 \cdot t + 26$
$0 = -6{,}5 \cdot t + 26$
$t = 4$
Das Auto kommt nach 4 Sekunden zum Stillstand.

(A): $\overline{v} = \dfrac{s(t_1) - s(t_0)}{t_1 - t_0}$

(R): Die Zahl –6,5 entspricht einer (negativen) Beschleunigung. Das bedeutet, dass die Geschwindigkeit pro Sekunde um 6,5 m/s sinkt.

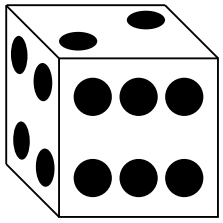
Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Begründen Sie, warum der Graph der angegebenen Funktion s keinen Wendepunkt hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Funktion s ist eine Polynomfunktion 2. Grades. Diese hat keine Wendepunkte, da ihre 2. Ableitung eine Konstante ist.

c) Bei einem Brettspiel werden Rohstofferträge mit 2 herkömmlichen fairen Spielwürfeln bestimmt. Ein Spieler erhält einen Rohstoff, wenn die Summe der beiden Augenzahlen bei einem Wurf mit beiden Würfeln 3, 6 oder 10 beträgt.



Der Spieler erhält den Rohstoff „Erz“, wenn die Summe der Augenzahlen 10 beträgt.

– Tragen Sie alle möglichen Augenzahlen der beiden Würfel in die nachstehende Tabelle so ein, dass deren Summe pro Zeile jeweils 10 beträgt. (A)

Augenzahl des 1. Würfels	Augenzahl des 2. Würfels

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass dieser Spieler den Rohstoff „Erz“ erhält. (B)

Der Spieler erhält den Rohstoff „Holz“, wenn die Summe der Augenzahlen 3 beträgt, und den Rohstoff „Lehm“, wenn die Summe der Augenzahlen 6 beträgt.

Man kann bei diesem Spiel eine „Straße“ bauen, wenn man die Rohstoffe „Holz“ und „Lehm“ je einmal dafür einsetzt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Spieler mit 2 Würfen (mit jeweils beiden Würfeln) die Rohstoffe für eine Straße erhält. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A):

Augenzahl des 1. Würfels	Augenzahl des 2. Würfels
4	6
5	5
6	4

(B): $P(\text{„Augensumme 10“}) = \frac{3}{36}$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{1}{12}$.

(B): $\left(\frac{2}{36} \cdot \frac{5}{36}\right) + \left(\frac{5}{36} \cdot \frac{2}{36}\right) = 0{,}0154...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 1,5 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Im Folgenden wird die Zufallsvariable X betrachtet.

X ... Summe der Augenzahlen der beiden Würfel

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit $P(E) = 1 - (P(X = 3) + P(X = 6) + P(X = 10))$ berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Mit diesem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis berechnet, dass die Summe der Augenzahlen weder 3 noch 6 noch 10 beträgt und der Spieler also keinen Rohstoff erhält.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) In einem Labor wird das Wachstum einer bestimmten Zellkultur untersucht. Dabei ergeben sich folgende Messwerte für die Masse in Abhängigkeit von der Zeit:

t ... Zeit in Wochen	$A(t)$ ... Masse der Zellkultur zur Zeit t in Mikrogramm (µg)
0	100,0
2	170,0
4	289,0
6	491,3

– Erklären Sie, warum die in der Tabelle angegebenen Daten ein exponentielles Modell nahelegen. (R)
– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Exponentialfunktion A auf. Verwenden Sie dazu die Messwerte zur Zeit $t = 0$ und $t = 2$ aus der Tabelle. (A)
– Berechnen Sie, nach wie vielen Wochen sich die Masse der Zellkultur gemäß diesem Modell versechsfacht. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): In einem Zeitabstand von jeweils 2 Wochen vergrößert sich die Masse immer um denselben Faktor (dieser beträgt 1,7).

(A): $A(0) = 100$
$A(2) = 170$
$A(t) = 100 \cdot 1{,}303840...^t$

oder:

$A(t) = 100 \cdot 1{,}7^{\frac{t}{2}}$

oder:

$A(t) = 100 \cdot e^{0{,}2653... \cdot t}$

(B): $600 = 100 \cdot 1{,}303840...^t$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $t = 6{,}75...$

Gemäß diesem Modell versechsfacht sich die Masse nach rund 6,8 Wochen.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie den Einfluss des Parameters b einer Exponentialfunktion f mit $f(t) = a \cdot b^t$ (mit $a > 0$, $b > 0$, $b \neq 1$) auf das Monotonieverhalten von f. (R)

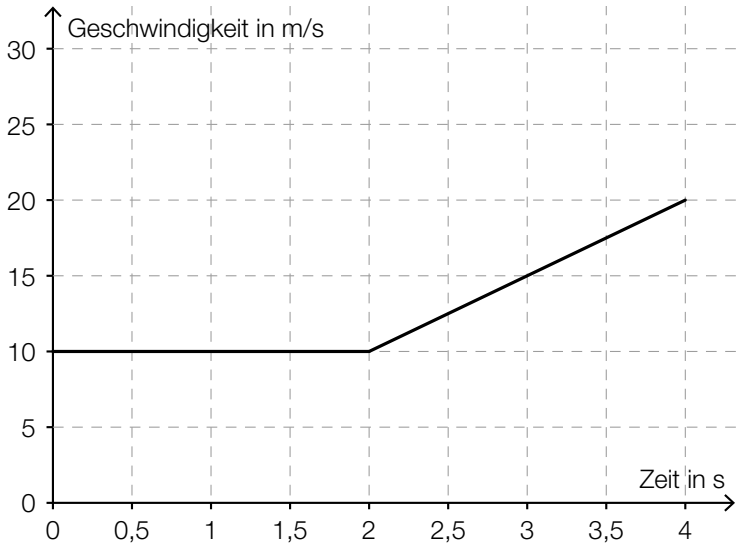
Möglicher Lösungsweg:

Es gilt: $0 < b < 1$: Die Funktion ist streng monoton fallend.
$b > 1$: Die Funktion ist streng monoton steigend.

b) Die Lebensdauer von Lampen in Verkehrsampeln ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert von 95 000 Betriebsstunden und einer Standardabweichung von 3 000 Betriebsstunden.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Lebensdauer einer zufällig ausgewählten Lampe höchstens 100 000 Betriebsstunden beträgt. (B)

Ein Einsatzfahrzeug fährt auf eine Verkehrsampel zu, die grün zu blinken beginnt.
Nachstehend ist näherungsweise das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm des Einsatzfahrzeugs während der Blinkphase (Beginn der Blinkphase zur Zeit $t = 0$) dargestellt.



– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion v auf, die die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit im Zeitintervall [2; 4] beschreibt. (A)
– Ermitteln Sie, welche Strecke das Einsatzfahrzeug im Zeitintervall [0; 4] zurücklegt. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B): X ... Lebensdauer der Lampen in Betriebsstunden

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 100\,000) = 0{,}95220... \approx 95{,}22\ \%$

(A): $v(t) = 5 \cdot t$ mit $2 \leq t \leq 4$

t ... Zeit in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

(B): $4 \cdot 10 + \frac{2 \cdot 10}{2} = 50$

Das Einsatzfahrzeug legt eine Strecke von 50 Metern zurück.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie mithilfe des obigen Diagramms die Bedeutung des Ergebnisses der folgenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:

$$\frac{20 - 10}{4 - 0} = 2{,}5 \qquad \text{(R)}$$

Möglicher Lösungsweg:

Das Ergebnis ist die mittlere Beschleunigung in diesen 4 Sekunden.

c) Der Treibstoffverbrauch eines Autos kann für Geschwindigkeiten zwischen 50 km/h und 130 km/h näherungsweise mithilfe der Funktion f beschrieben werden:

$f(v) = 0{,}00042 \cdot v^2 - 0{,}038 \cdot v + 4{,}1$ mit $50 < v < 130$

v ... Geschwindigkeit des Autos in km/h
$f(v)$ ... Treibstoffverbrauch des Autos bei der Geschwindigkeit v in Litern pro 100 km

– Stellen Sie die Funktion f im angegebenen Bereich grafisch dar. (B)

– Interpretieren Sie das Ergebnis der Berechnung $\frac{f(120) - f(70)}{f(70)} \approx 0{,}597$ im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

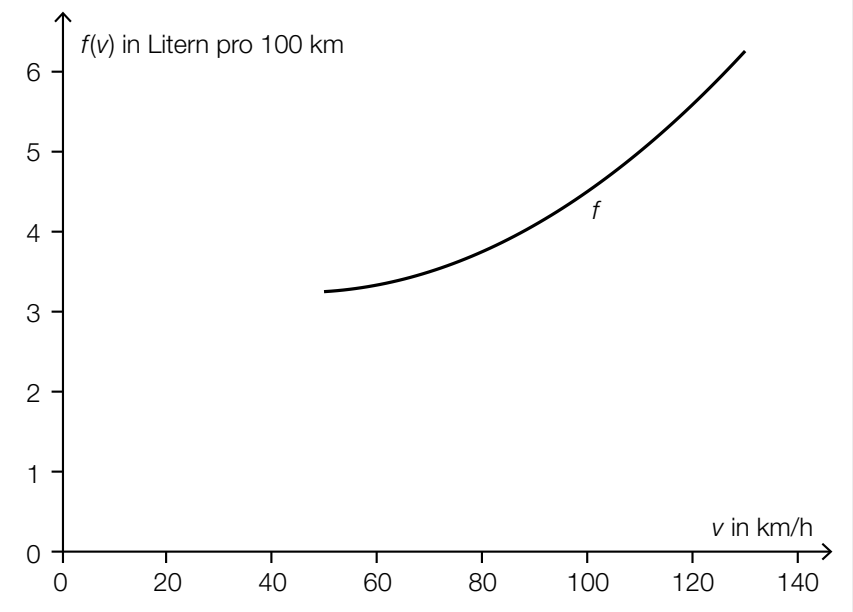
Ein Auto fährt eine 50 km lange Teststrecke mit konstanter Geschwindigkeit v_0 (in km/h). Der zugehörige Treibstoffverbrauch kann mithilfe der obigen Funktion f beschrieben werden. Zu Beginn dieser Fahrt befinden sich 35 Liter Treibstoff im Tank. Die Treibstoffmenge m (in Litern) im Tank am Ende der Fahrt soll ermittelt werden.

– Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von m mithilfe von $f(v_0)$ auf.

$m =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B):



(R): Bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h ist der Treibstoffverbrauch (in Litern pro 100 km) um rund 59,7 % höher als bei 70 km/h.

(A): $m = 35 - f(v_0) \cdot 0{,}5$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beurteilen Sie mithilfe der Diskriminante, wie viele reelle Lösungen die quadratische Gleichung $0{,}00042 \cdot v^2 - 0{,}038 \cdot v + 4{,}1 = 3$ hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Diskriminante D dieser Gleichung lautet:
$D = -0{,}0004...$

Da die Diskriminante negativ ist, gibt es keine reellen Lösungen.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 4
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

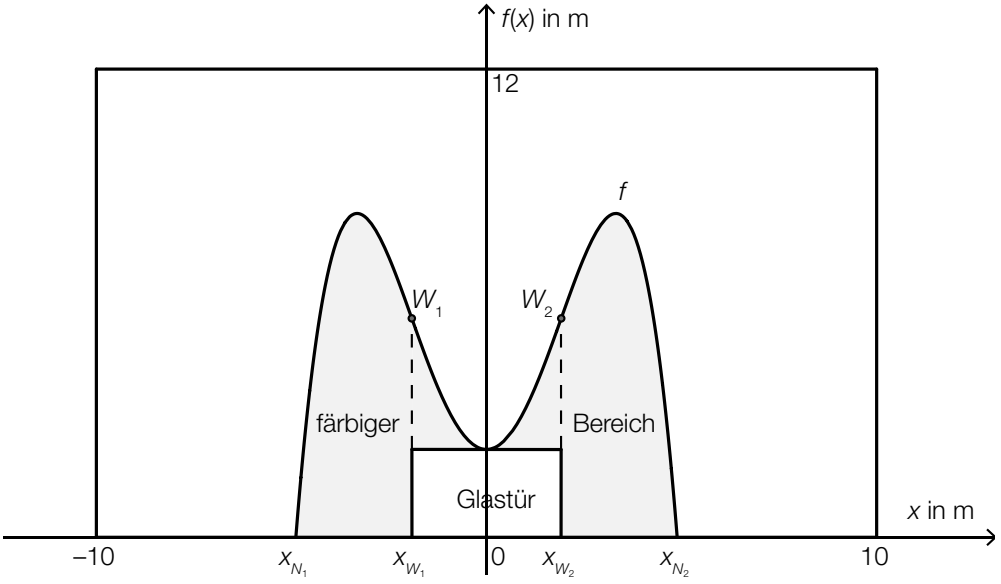
Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Ein Teil der Fassade eines Gebäudes wird färbig hervorgehoben. Dieser färbige Bereich ist durch den Graphen der Funktion f, die x-Achse und eine Glastür begrenzt (siehe nachstehende Abbildung).

Es gilt:

$f(x) = -\frac{1}{20} \cdot (x^4 - 22 \cdot x^2 - 45)$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in m



Die Höhe der Glastür entspricht dem Funktionswert von f an der Stelle $x = 0$, die Breite der Glastür entspricht dem Abstand zwischen den Wendestellen von f.

– Berechnen Sie die Wendestellen der Funktion f. (B)
– Berechnen Sie den Flächeninhalt der Glastür. (B)

Der nicht färbige Bereich der Fassade wird mit weißer Farbe angestrichen.

– Beschreiben Sie, wie man den Flächeninhalt dieses Teils der Fassade berechnen kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $f''(x) = 0$

$0 = -\frac{12}{20} \cdot x^2 + \frac{22}{10}$

$x^2 = \frac{11}{3}$

$x_1 = 1{,}914\ldots$

$x_2 = -1{,}914\ldots$

(B): $2 \cdot 1{,}914... = 3{,}829\ldots$

Die Breite der Tür beträgt rund 3,83 m.

Die Höhe entspricht dem Ordinatenabschnitt von f: 2,25 m.

Flächeninhalt: $A = 8{,}616\ldots$

Der Flächeninhalt der Glastür beträgt rund 8,62 m^2.

(R): Um den Flächeninhalt des nichtfarbigen Teils zu berechnen, muss man vom Flächeninhalt der gesamten Fassade (Rechteck) den Inhalt derjenigen Fläche, die durch die Funktion f und die x-Achse begrenzt wird, subtrahieren.
Die Abmessungen des Rechtecks können der gegebenen Abbildung entnommen werden. Den Inhalt derjenigen Fläche, die durch den Graphen der Funktion f und die x-Achse begrenzt wird, ermittelt man als bestimmtes Integral. Die Integrationsgrenzen sind die Nullstellen der Funktion f.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie das Krümmungsverhalten der Funktion f im dargestellten Bereich. (R)

Möglicher Lösungsweg:

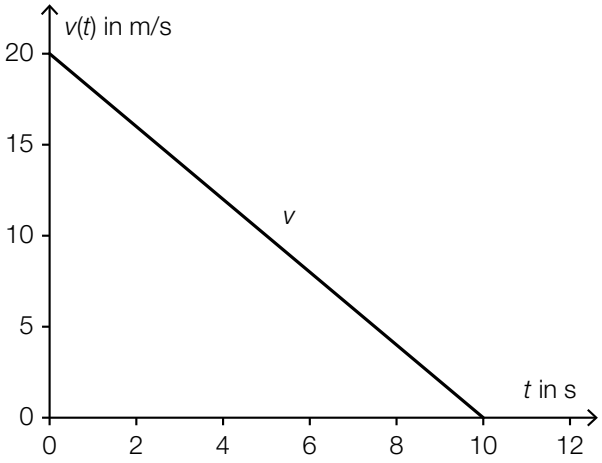
An den Wendestellen ändert sich das Krümmungsverhalten.

Im Intervall $[x_{N_1}; x_{W_1}[$ ist der Graph negativ gekrümmt (rechtsgekrümmt).

Im Intervall $]x_{W_1}; x_{W_2}[$ ist der Graph positiv gekrümmt (linksgekrümmt).

Im Intervall $]x_{W_2}; x_{N_2}]$ ist der Graph negativ gekrümmt (rechtsgekrümmt).

b) In der nachstehenden Abbildung ist ein vereinfachtes Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm für einen Bremsvorgang dargestellt.



– Erstellen Sie eine Gleichung der in der obigen Abbildung dargestellten linearen Geschwindigkeitsfunktion v. (A)
– Erklären Sie die Bedeutung der Steigung von v im gegebenen Sachzusammenhang. (R)
– Berechnen Sie den während des Bremsvorgangs zurückgelegten Weg. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $v(t) = 20 - 2 \cdot t$ mit $0 \le t \le 10$

t ... Zeit ab Beginn des Bremsvorgangs in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

(R): Die Steigung entspricht der Beschleunigung. (Diese ist negativ, da es sich um einen Bremsvorgang handelt.)

(B): $\frac{20 \cdot 10}{2} = 100$
Der während des Bremsvorgangs zurückgelegte Weg beträgt 100 m.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die zur abgebildeten Geschwindigkeit-Zeit-Funktion v zugehörige Weg-Zeit-Funktion s ist eine quadratische Funktion.

– Erklären Sie, warum die zugehörige Weg-Zeit-Funktion im Intervall [0; 10[streng monoton steigend ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

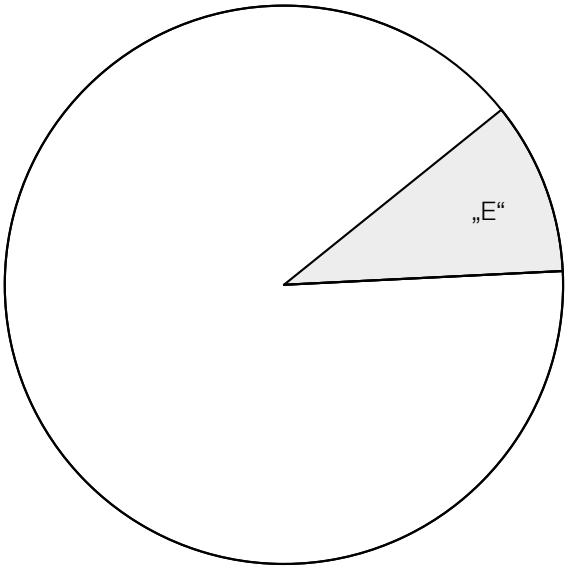
Es gilt: $v = s'$.
Da v im Intervall [0; 10[positive Funktionswerte hat, ist die Funktion s in diesem Intervall streng monoton steigend.

c) Ein Museum veranstaltet anlässlich eines Jubiläums ein Gewinnspiel.

In einer Box befinden sich folgende 50 Kugeln:

5 Kugeln, die mit „E“ bedruckt sind
3 Kugeln, die mit „S“ bedruckt sind
42 Kugeln, die mit „A“ bedruckt sind

– Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm, indem Sie die Sektoren für „S“ und „A“ einzeichnen. (A)

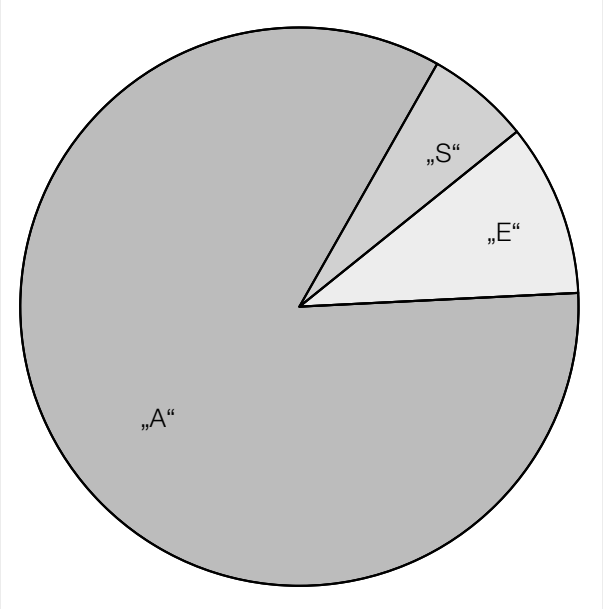


Jeder Besucher darf an dem Gewinnspiel teilnehmen. Man gewinnt nur, wenn die Buchstabenfolge „ESA“ in genau dieser Reihenfolge entnommen wird. Jeder Besucher darf ohne hinzusehen eine Kugel entnehmen, die anschließend wieder in die Box zurückgelegt wird. Dieser Vorgang wird höchstens 3-mal durchgeführt. Wenn man eine Kugel mit einem „falschen“ Buchstaben entnimmt, wird kein weiteres Mal eine Kugel entnommen.

– Veranschaulichen Sie die möglichen Ausgänge dieses Zufallsexperiments in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein teilnehmender Besucher gewinnt. (B)

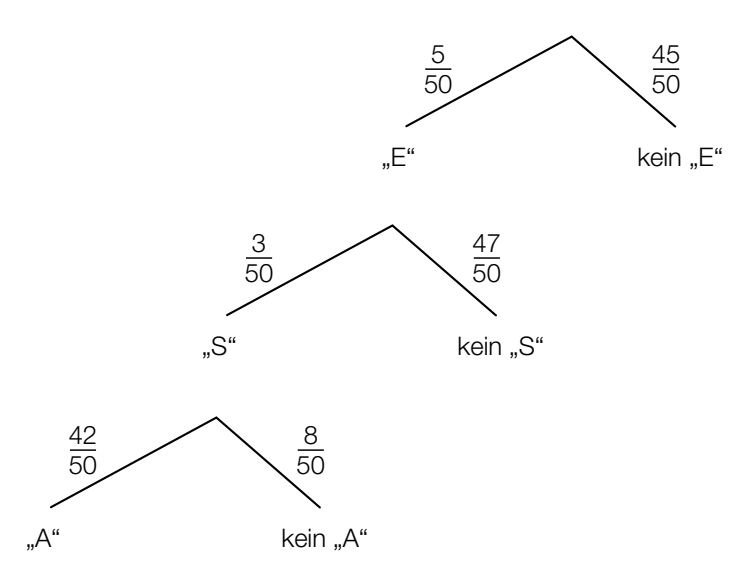
Möglicher Lösungsweg:

(A):



„S“: 21,6°
„A“: 302,4°

(A):



(B): $\frac{5}{50} \cdot \frac{3}{50} \cdot \frac{42}{50} = 0{,}00504$

Die Gewinnchance beträgt rund 0,5 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Beim Ausgang des Museums wird ein weiteres Gewinnspiel veranstaltet. Dabei wird mit 2 herkömmlichen fairen Spielwürfeln, bei denen die Augenzahlen 1 bis 6 jeweils mit gleicher Wahrscheinlichkeit als Würfelergebnis auftreten, gewürfelt.

Beträgt die Augensumme 3 oder weniger, so gewinnt man eine Freikarte.
Beträgt die Augensumme 11 oder mehr, so gewinnt man einen Gutschein.

– Zeigen Sie, dass diese beiden Ereignisse gleich wahrscheinlich sind. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Augensumme 3 oder weniger ergibt sich aus 3 günstigen Ausgängen:
(1, 1), (1, 2) und (2,1).
$\Rightarrow$ $P(\text{„Augensumme 3 oder weniger“}) = \frac{3}{36}$

Die Augensumme 11 oder mehr ergibt sich ebenfalls aus 3 günstigen Ausgängen:
(6, 6), (6, 5) und (5, 6).
$\Rightarrow$ $P(\text{„Augensumme 11 oder mehr“}) = \frac{3}{36}$

Die beiden Ereignisse sind somit gleich wahrscheinlich.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 5
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Jemand kauft einen Topf mit einer 0,3 Meter hohen Palme. Die Höhe der Palme nimmt innerhalb der ersten 30 Jahre von 0,3 Metern auf 3 Meter zu.

– Berechnen Sie, um wie viel Meter pro Jahr die Palme in den ersten 30 Jahren durchschnittlich wächst. (B)

Nach 30 Jahren wird die 3 Meter hohe Palme ausgepflanzt und erreicht nach insgesamt 100 Jahren eine Höhe von 24 m.

Die Höhe dieser Palme kann im Zeitintervall [30 Jahre; 100 Jahre] näherungsweise mithilfe einer linearen Funktion h beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Funktion h auf. (A)
– Berechnen Sie mithilfe von h die Höhe der Palme nach 80 Jahren. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\frac{2,7}{30} = 0,09$

Die Palme wächst durchschnittlich pro Jahr um 0,09 m.

(A): $h(30) = 3$
$h(100) = 24$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$h(t) = \frac{3}{10} \cdot t - 6$

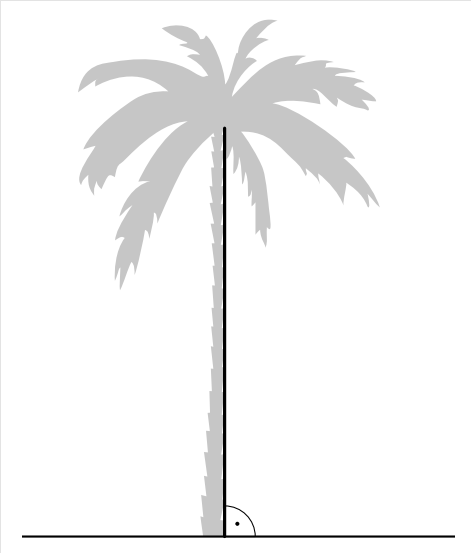
t ... Zeit in Jahren, mit $t \in [30; 100]$
$h(t)$ ... Höhe der Palme über dem Boden zur Zeit t in m

(B): $h(80) = 18$

Die Palme ist nach 80 Jahren 18 Meter hoch.

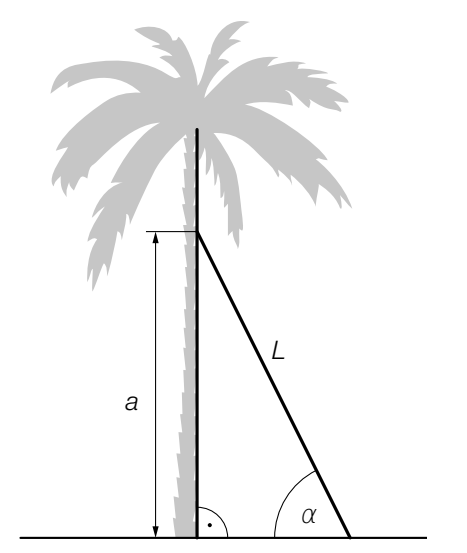
Verpflichtende verbale Fragestellung:

An eine senkrecht stehende Palme wird eine Leiter mit der Länge L unter einem Höhenwinkel α angelehnt.



– Veranschaulichen Sie anhand dieser Skizze, welche Länge a durch den folgenden Ausdruck berechnet wird:
$a = L \cdot \sin(\alpha)$ (R)

Möglicher Lösungsweg:



a ist die Höhe des oberen Endes der angelehnten Leiter über dem Boden.

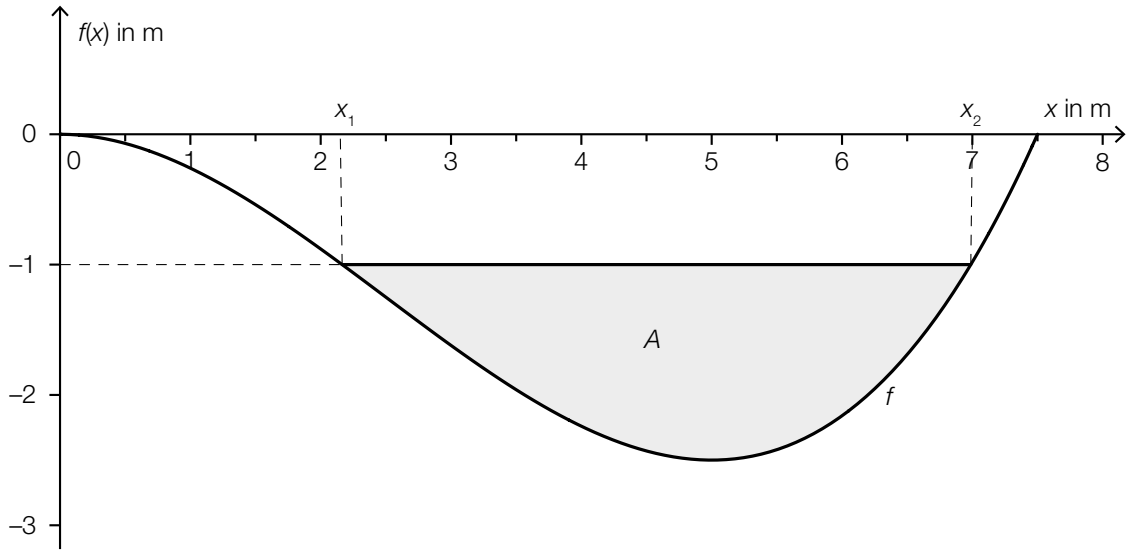
b) Der Querschnitt eines künstlich angelegten Wassergrabens ist unten durch eine Randkurve begrenzt, die näherungsweise mithilfe des Graphen der Funktion f beschrieben werden kann:

$f(x) = 0{,}04 \cdot x^3 - 0{,}3 \cdot x^2$ mit $0 \le x \le 7{,}5$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in m

– Stellen Sie eine Gleichung der Tangente an den Graphen von f an der Stelle $x = 7{,}5$ auf. (A)
– Berechnen Sie den Steigungswinkel dieser Tangente. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist ein Teil der Querschnittsfläche grau hervorgehoben.



– Erstellen Sie eine Formel, mit der der Inhalt A dieser Fläche im Intervall $[x_1; x_2]$ berechnet werden kann, wenn x_1 und x_2 bekannt sind.

$A =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(A): Tangentengleichung:
$y = k \cdot x + d$
$f'(x) = 0{,}12 \cdot x^2 - 0{,}6 \cdot x$
$k = f'(7{,}5) = 2{,}25$
$0 = 2{,}25 \cdot 7{,}5 + d \Rightarrow d = -16{,}875$
$y = 2{,}25 \cdot x - 16{,}875$

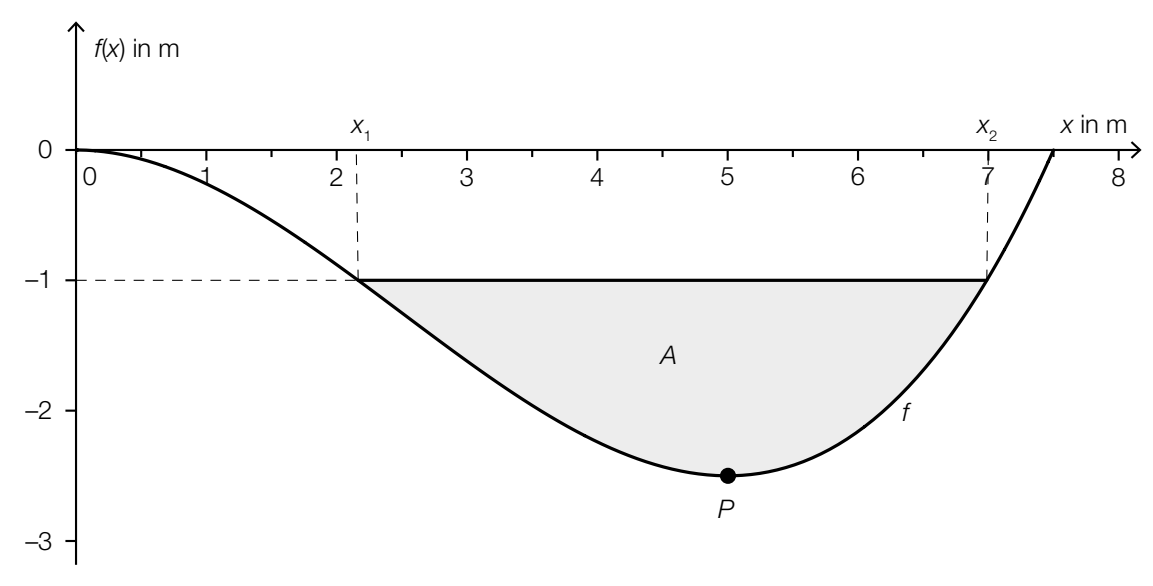
(B): $\arctan(2{,}25) = 66{,}03...°$

(A): $A = \int_{x_1}^{x_2} (-1 - f(x))\,\mathrm{d}x$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung denjenigen Punkt $P = (x_P | f(x_P))$, für den gilt: $f'(x_P) = 0$ und $f''(x_P) > 0$. (R)

Möglicher Lösungsweg:

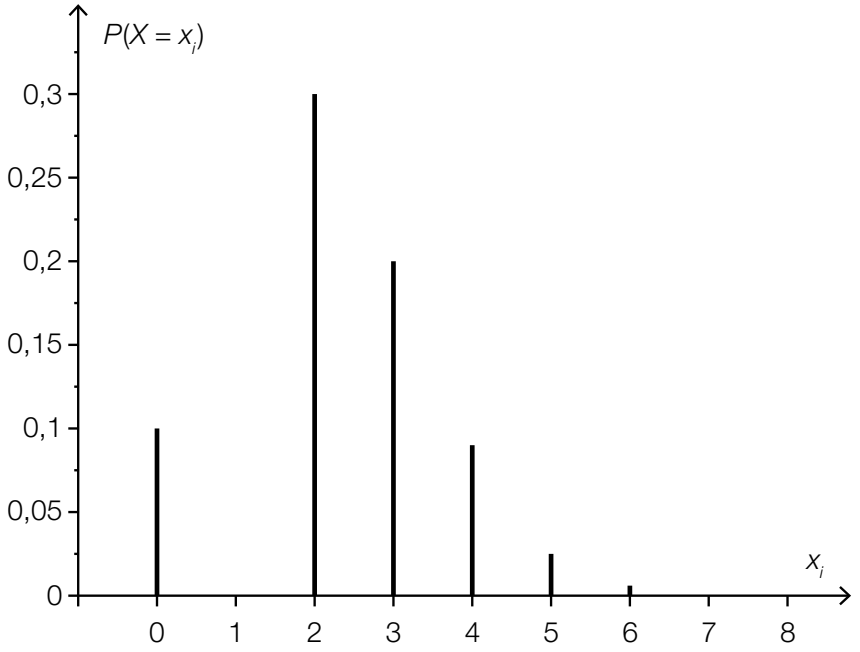


c) Anlässlich einer Skiweltmeisterschaft erhält man beim Kauf eines bestimmten Energydrinks zusätzlich zu jedem Energydrink ein Sammelbild mit einer Sportlerin. Nach Angaben des Herstellers zeigen 20 % der Sammelbilder eine Sportlerin aus Österreich. Das Sammelbild ist so verpackt, dass man es beim Kauf noch nicht erkennen kann.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einer Zufallsstichprobe von 15 Energydrinks genau 1 Sammelbild mit einer Sportlerin aus Österreich befindet. (B)

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck ermittelt wird: $P(E) = 1 - (0{,}8^{20} + 20 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8^{19})$ (R)

Im nachstehenden Stabdiagramm sind die Wahrscheinlichkeiten dargestellt, beim Kauf einer bestimmten Anzahl von Energydrinks genau x_i Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich zu erhalten.



Die Wahrscheinlichkeit, dass man beim Kauf dieser Anzahl von Energydrinks maximal 3 Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich erhält, beträgt 88 %.

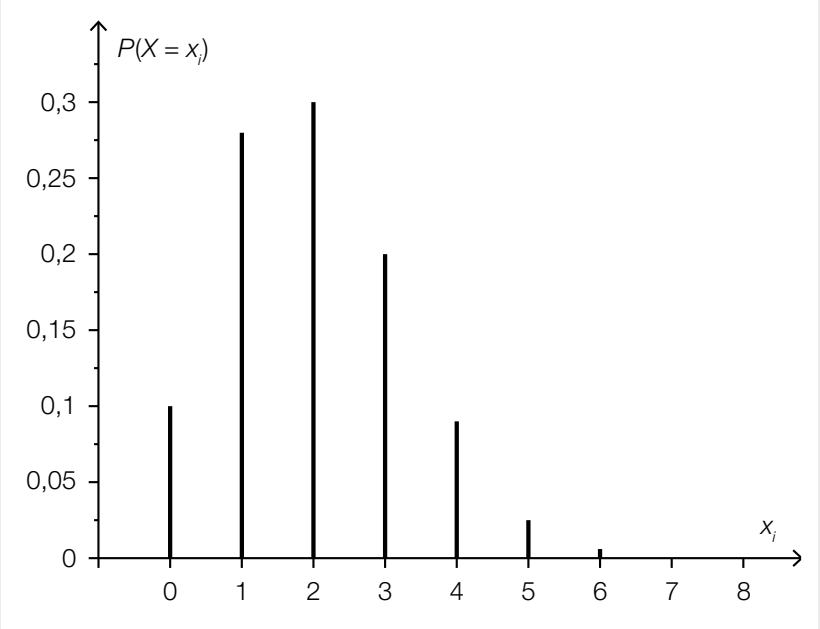
– Zeichnen Sie die fehlende Säule für $P(X = 1)$ ein. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B): Binomialverteilung mit $n = 15$, $p = 0{,}2$:
X ... Anzahl der Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich
$P(X = 1) = 0{,}1319... \approx 13{,}2\ \%$

(R): Berechnet wird die Wahrscheinlichkeit desjenigen Ereignisses, dass man beim Kauf von 20 Energydrinks mindestens 2 Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich erhält.

(A): Aus den Höhen der Säulen und der Additionsregel erhält man:
$P(X = 1) = 0{,}88 - (0{,}1 + 0{,}3 + 0{,}2) = 0{,}28$



Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Energydrinks werden in Verpackungen zu 6 Stück verkauft. Ein Gastronom erhält eine Lieferung von a 6er-Packungen.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $6 \cdot a \cdot 0{,}2$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der angegebene Ausdruck gibt den Erwartungswert für die Anzahl von Sammelbildern mit einer Sportlerin aus Österreich in dieser Lieferung an.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 6
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Die Masse von Getreidesäcken ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 40{,}0$ kg und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}2$ kg. Getreidesäcke, die eine geringere Masse als 39,5 kg aufweisen, werden ausgesondert.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit p, dass ein zufällig ausgewählter Getreidesack ausgesondert wird. (B)

Pro Tag werden m Säcke befüllt.

– Erstellen Sie eine Formel, mit der die erwartete Anzahl A der Getreidesäcke, die in einem Monat mit 20 Arbeitstagen ausgesondert werden, berechnet werden kann, wenn p und m bekannt sind.

$A =$ _____ (A)

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Verpackung eines zufällig ausgewählten Getreidesacks fehlerhaft ist, beträgt 0,62 %.

– Beschreiben Sie im gegebenen Sachzusammenhang ein Ereignis E, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet werden kann:
$P(E) = 1 - 0{,}9938^{10}$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): X ... Masse eines Getreidesacks in kg

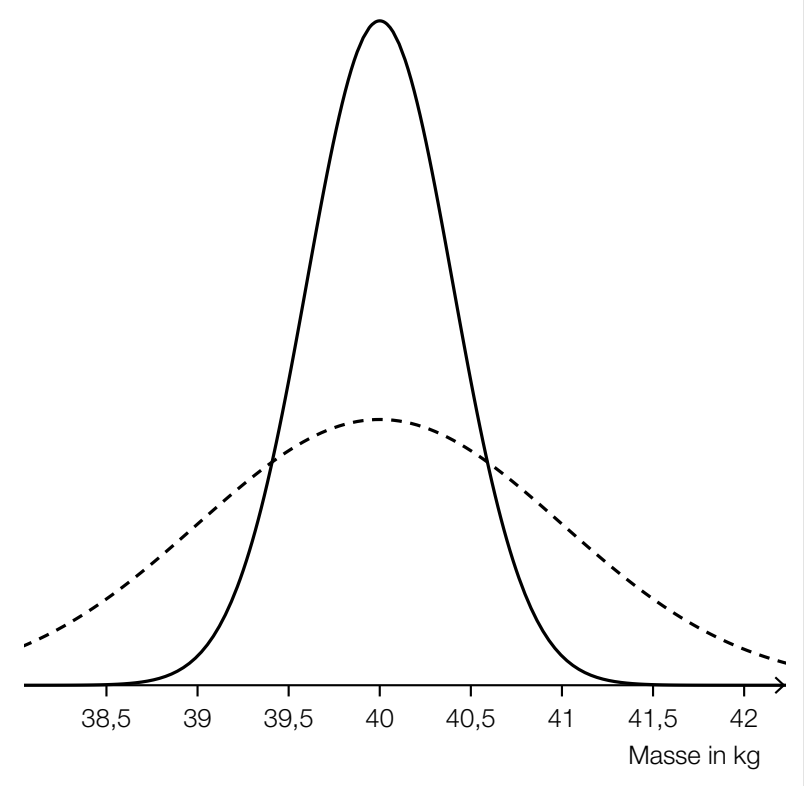
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X < 39{,}5) = 0{,}006209...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,62 %.

(A): $A = 20 \cdot m \cdot p$

(R): E ist das Ereignis, dass sich unter 10 zufällig ausgewählten Getreidesäcken mindestens einer mit einer fehlerhaften Verpackung befindet.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In der nachstehenden Abbildung sind die Graphen der Dichtefunktionen zweier normalverteilter Zufallsvariablen dargestellt.



– Vergleichen Sie diese beiden Normalverteilungen in Bezug auf den Erwartungswert und die Standardabweichung. (R)

Möglicher Lösungsweg:

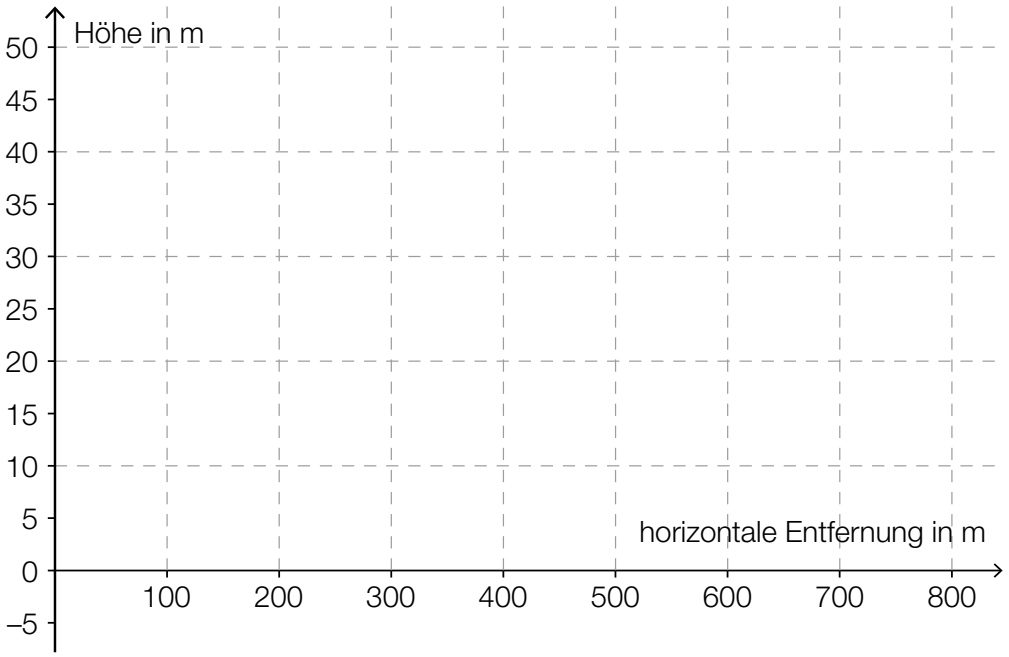
Der Erwartungswert ist bei beiden Normalverteilungen annähernd gleich. Die Standardabweichung der Normalverteilung, deren Dichtefunktion mit dem strichliert gezeichneten Graphen dargestellt ist, ist größer als die Standardabweichung der anderen Verteilung.

b) Das Höhenprofil eines Streckenabschnitts für die ersten 800 m eines Crosslaufs wird durch die Funktion H beschrieben.

$$H(x) = -\frac{1}{2 \cdot 10^6} \cdot (x^3 - 1\,200 \cdot x^2 + 210\,000 \cdot x)$$

x ... horizontale Entfernung vom Startpunkt in m
$H(x)$ ... Höhe in Bezug auf den Startpunkt in einer horizontalen Entfernung x in m

– Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der Funktion H ein. (B)



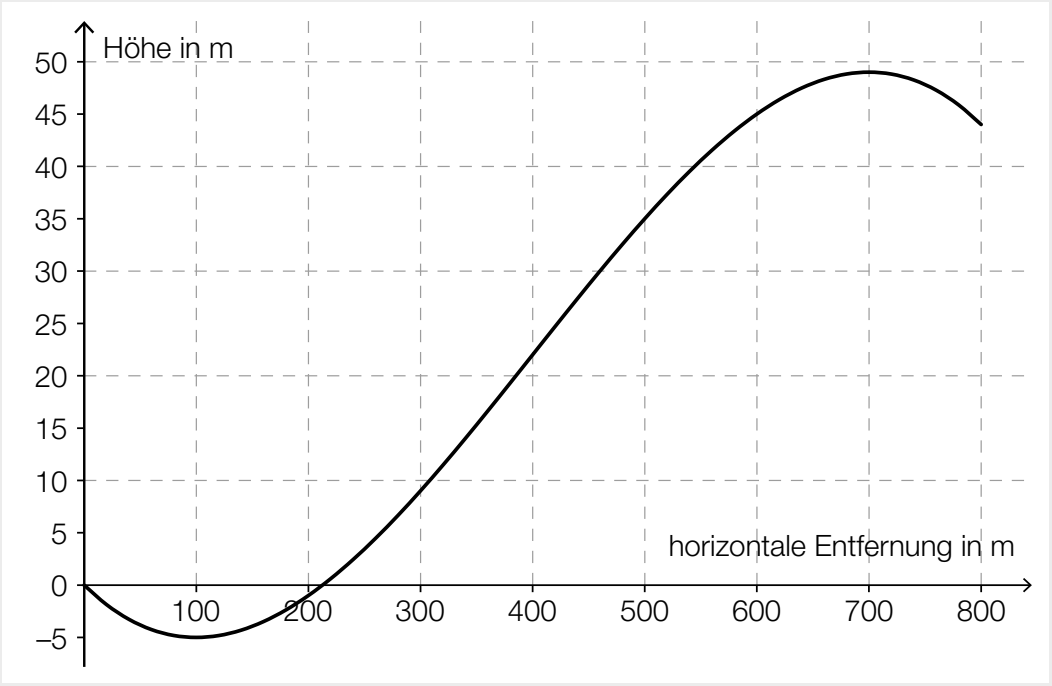
– Ermitteln Sie, in welcher horizontalen Entfernung vom Startpunkt sich der höchste Punkt des Streckenabschnitts befindet. (B)

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung desjenigen Steigungswinkels α, der der mittleren Steigung zwischen den beiden Punkten $(x_1 | H(x_1))$ und $(x_2 | H(x_2))$ entspricht $(x_1 \neq x_2)$.

$\alpha =$ _____ (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B):



(B): $H'(x) = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
($x_1 = 100$)
$x_2 = 700$

Der Abbildung kann entnommen werden, dass x_2 die Stelle des Maximums ist.

(A): $\alpha = \arctan\left(\frac{H(x_2) - H(x_1)}{x_2 - x_1}\right)$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Argumentieren Sie mithilfe der Differenzialrechnung, dass die gegebene Funktion H genau einen Wendepunkt hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

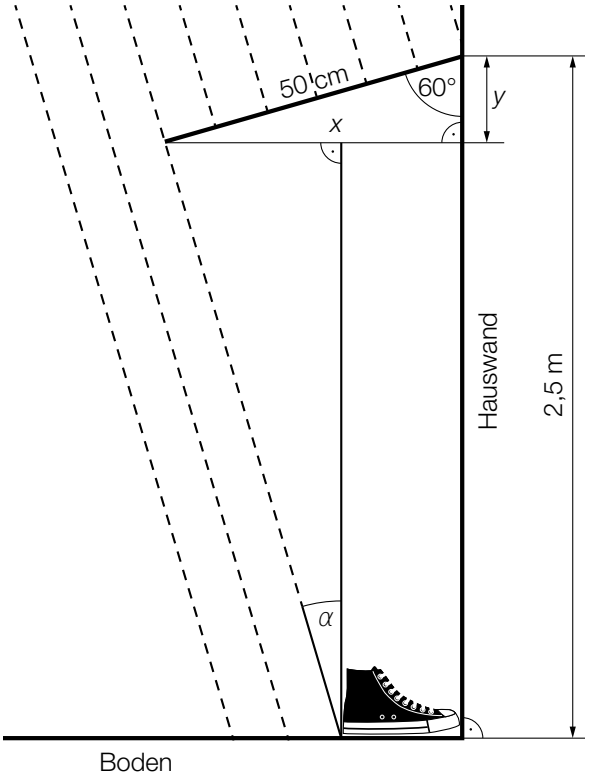
Die Funktion H ist eine Polynomfunktion 3. Grades. Die 2. Ableitung H'' ist eine lineare Funktion mit einer Steigung $k \neq 0$. Diese lineare Funktion hat genau eine Nullstelle, die die Wendestelle der Polynomfunktion H ist.

c) Schuhgrößen S stehen in Zusammenhang mit der Fußlänge F. Die Schuhgröße erhält man, indem man zunächst zur Fußlänge in cm 1,5 addiert und diese Summe anschließend mit 1,5 multipliziert.

– Stellen Sie eine Formel auf, mit der man die Fußlänge F berechnen kann, wenn die entsprechende Schuhgröße S bekannt ist.

$F =$ _____ (A)

Konrad kommt von der Schule nach Hause und stellt seine Schuhe unter das 50 cm lange Vordach an der Hauswand. Es beginnt zu regnen. Durch den Wind werden die Regentropfen seitlich abgelenkt (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung; die strichlierten Linien stellen die Regentropfen dar).



– Berechnen Sie die Länge x. (B)
– Berechnen Sie, wie groß der Winkel α maximal sein darf, sodass Konrads 27 cm lange Schuhe trocken bleiben. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $F = \frac{S}{1{,}5} - 1{,}5$

(B): $\sin(60°) = \frac{x}{50}$

$x = 50 \cdot \sin(60°) = 43{,}3...$

$x \approx 43$ cm

(B): $\cos(60°) = \frac{y}{50}$

$y = 50 \cdot \cos(60°)$

$y = 25$ cm

$\tan(\alpha) = \frac{x - 27}{250 - y}$

$\alpha = 4{,}14...°$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In den USA wird die Schuhgröße nach dem Brannock-System angegeben. Die Schuhgröße bei Frauen in Abhängigkeit von der Fußlänge f in cm wird nach diesem System mithilfe der Funktion B beschrieben:

$B(f) = 3 \cdot \frac{f - 17{,}78}{2{,}54}$

– Zeigen Sie, dass es sich bei der Funktion B um eine lineare Funktion handelt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$B(f) = \frac{3}{2{,}54} \cdot f - \frac{3 \cdot 17{,}78}{2{,}54}$

$B(f) = 1{,}18 \cdot f - 21$

Die Funktion B lässt sich in der Form $B(f) = k \cdot f + d$ angeben.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 7
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

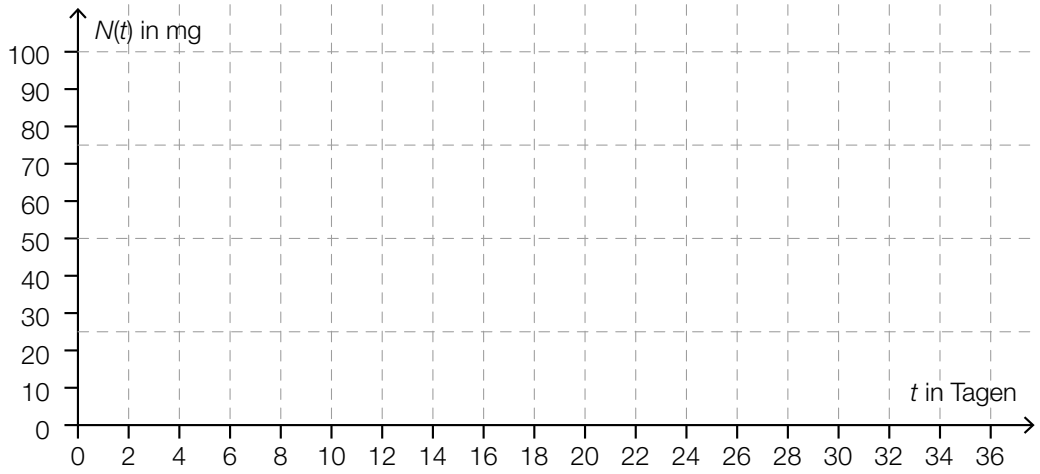
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Die Halbwertszeit eines radioaktiven Jod-Isotops beträgt 8 Tage. Die Masse der noch nicht zerfallenen Atome dieses Isotops in Abhängigkeit von der Zeit t kann näherungsweise durch die Funktion N beschrieben werden und beträgt zu Beginn der Beobachtung 100 mg.

– Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Graphen der Funktion N im Intervall [0; 32]. (A)

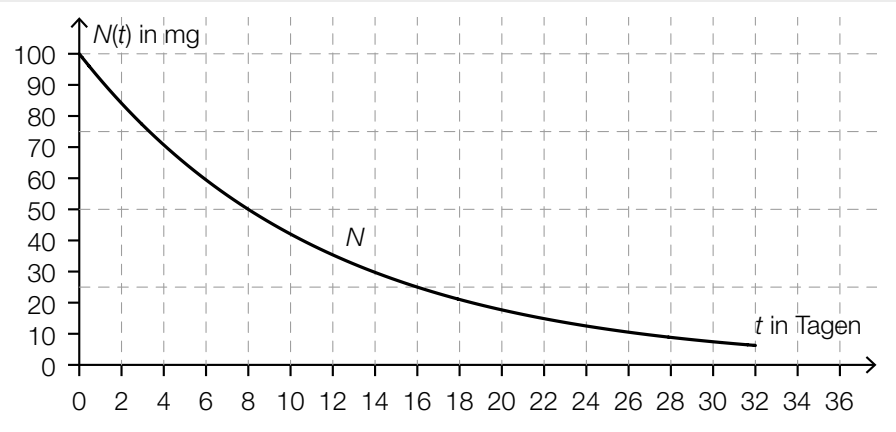


– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion N auf. (A)

– Berechnen Sie, nach wie vielen Tagen die Masse der noch nicht zerfallenen Atome dieses Isotops nur noch 1 mg beträgt. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A):



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

$a = \sqrt[8]{0{,}5} = 0{,}917...$

$N(t) = 100 \cdot 0{,}917...^t$

t ... Zeit in Tagen

$N(t)$ ... vorhandene Masse zur Zeit t in mg

(B): $1 = 100 \cdot 0{,}917...^t$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$t = 53{,}1...$

Nach rund 53 Tagen beträgt die Masse nur noch 1 mg.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Maria behauptet: „Eine Halbwertszeit von 8 Tagen bedeutet, dass an jedem Tag $\frac{1}{16}$ der zu Beginn ursprünglich vorhandenen Masse zerfällt."

– Erklären Sie, warum diese Behauptung falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Bei diesem exponentiellen Modell ändert sich die vorhandene Masse pro Tag um denselben Faktor in Bezug auf den jeweils vorigen Wert.

b) Die Fahrt eines Radfahrers kann für einen bestimmten Streckenabschnitt und einen begrenzten Zeitraum durch die Funktion s beschrieben werden.

$s(t) = 0{,}75 \cdot t^2 + 1{,}25 \cdot t$

t ... Fahrzeit in Sekunden (s)
$s(t)$ ... zurückgelegter Weg zur Zeit t in Metern (m)

– Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit des Radfahrers im Zeitintervall [0; 5]. (B)
– Bestimmen Sie die Momentangeschwindigkeit des Radfahrers zur Zeit $t = 5$. (B)
– Veranschaulichen Sie mithilfe des zugehörigen Weg-Zeit-Diagramms, dass die Momentangeschwindigkeit zur Zeit $t = 5$ größer ist als die mittlere Geschwindigkeit im Zeitintervall [0; 5]. (R)

Möglicher Lösungsweg:

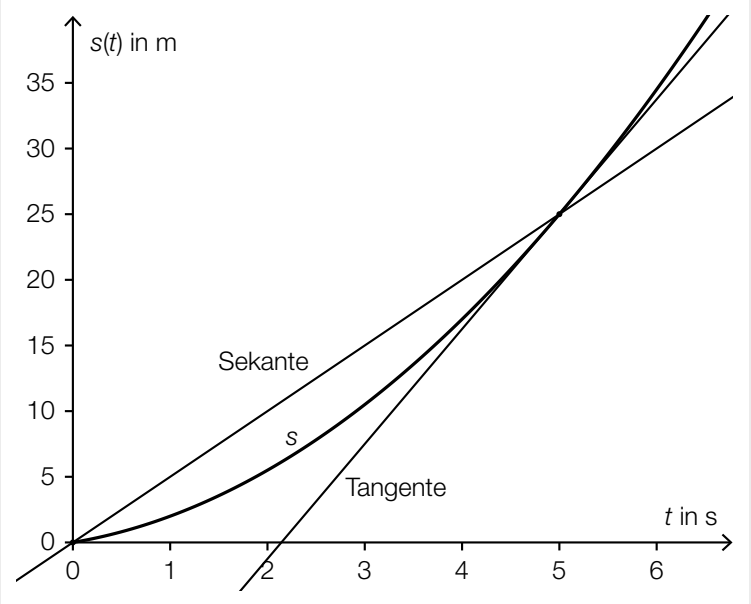
(B): $\frac{s(5) - s(0)}{5 - 0} = 5$

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt 5 m/s.

(B): $s'(5) = 8{,}75$

Die Momentangeschwindigkeit beträgt 8,75 m/s.

(R):



Anhand des Weg-Zeit-Diagramms kann man erkennen, dass die Momentangeschwindigkeit zur Zeit $t = 5$ größer ist als die mittlere Geschwindigkeit im Zeitintervall [0; 5], da die Tangentensteigung der Funktion s an der Stelle $t = 5$ größer ist als die Steigung der Sekante durch die Punkte (0|0) und (5|25).

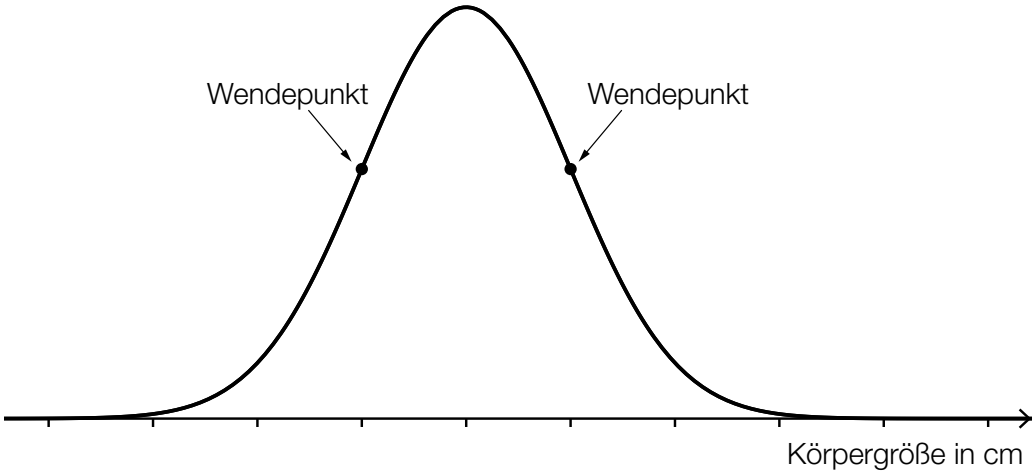
Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Zeigen Sie, dass für diese Fahrt die Beschleunigung konstant ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Beschleunigung-Zeit-Funktion a ist die 2. Ableitung der Weg-Zeit-Funktion s.
In diesem Fall ist $a(t) = s''(t) = 1{,}5$ und somit konstant.

c) Entsprechend einer Studie ist die Körpergröße 9-jähriger Mädchen annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert von 135 cm und einer Standardabweichung von 5 cm. Der Graph der zugehörigen Dichtefunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



– Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung den Erwartungswert und die Standardabweichung. (R)

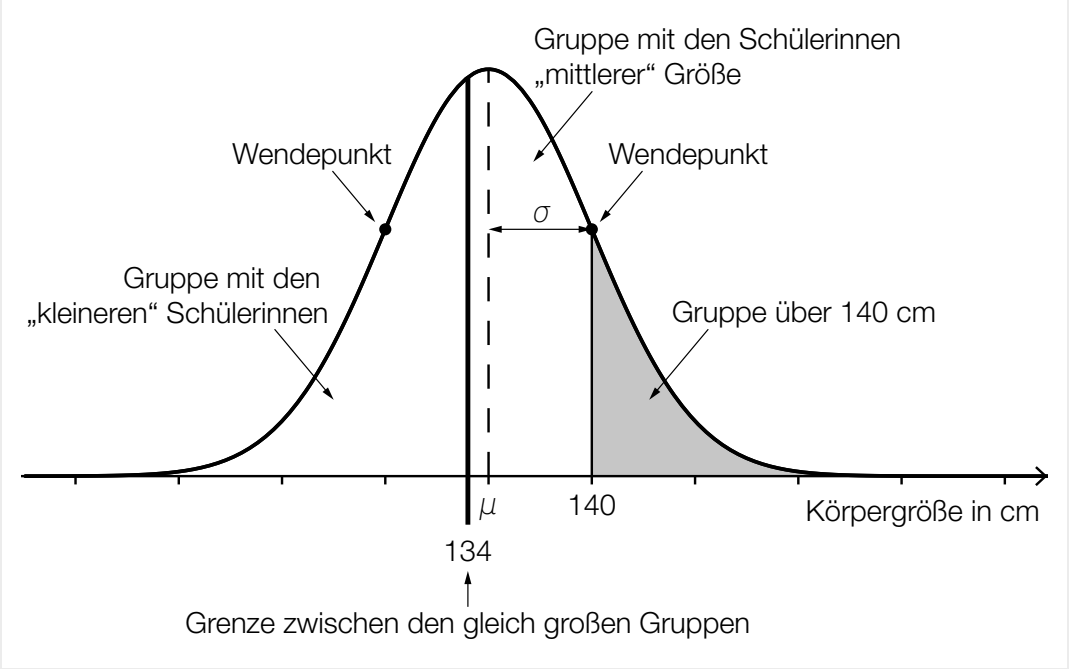
Die 9-jährigen Mädchen sollen auf Basis ihrer Körpergröße in 3 Gruppen eingeteilt werden:

Alle, die größer als 140 cm sind, gehören zu einer Gruppe. Die Übrigen sollen so auf 2 Gruppen aufgeteilt werden, dass gleich viele Mädchen in diesen beiden Gruppen sind. (Das bedeutet: Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewähltes 9-jähriges Mädchen zu einer dieser beiden Gruppen gehört, soll für beide Gruppen gleich groß sein.)

– Berechnen Sie, bei welcher Körpergröße die Grenze zwischen den beiden Gruppen, die gleich viele 9-jährige Mädchen beinhalten, zu ziehen ist. (B)
– Veranschaulichen Sie die Gruppeneinteilung in der obigen Abbildung. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(R, A):



(B): X ... Körpergröße eines 9-jährigen Mädchens in cm

$P(X \geq 140) = 0{,}1586...$

Rund 15,9 % der 9-jährigen Mädchen sind größer als 140 cm.

Aufteilung in 2 gleich große Gruppen:

$P(X < x_0) = 0{,}4206... \Rightarrow x_0 = 133{,}99...$

Bei einer Körpergröße von rund 134 cm ist die Grenze zwischen den beiden Gruppen zu ziehen.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Entsprechend einer Studie ist die Körpergröße 14-jähriger Mädchen annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert von 160 cm und einer Standardabweichung von 7 cm.

– Beschreiben Sie, wie sich der Graph der Dichtefunktion der 14-jährigen Mädchen vom Graphen der Dichtefunktion der 9-jährigen Mädchen unterscheidet. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der höhere Erwartungswert bewirkt eine Verschiebung des Graphen nach rechts. Bei einer größeren Standardabweichung ist der Graph breiter und niedriger.

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)

Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 8
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Die folgende Tabelle zeigt die Höhe einer Pflanze über dem Boden während der ersten Tage einer Wachstumsphase:

Zeit in Tagen	0	2	4
Höhe in Zentimetern	4,0	7,6	11,2

– Berechnen Sie die prozentuelle Änderung der Höhe der Pflanze über dem Boden im Zeitintervall [0; 2]. (B)
– Stellen Sie eine lineare Funktion auf, die die Höhe der Pflanze über dem Boden in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt. (A)
– Berechnen Sie mithilfe dieser linearen Funktion die Höhe der Pflanze über dem Boden für $t = 13$. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $\frac{7,6 - 4,0}{4,0} = 0,9$
Das entspricht einer Zunahme um 90 %.

(A): $h(t) = k \cdot t + d$
$k = \frac{7,6 - 4,0}{2 - 0} = 1,8$
$d = 4,0$
$h(t) = 4,0 + 1,8 \cdot t$

t … Zeit in Tagen
$h(t)$ … Höhe zur Zeit t in Zentimetern

(B): $h(13) = 4,0 + 1,8 \cdot 13 = 27,4$

Nach 13 Tagen beträgt die Höhe der Pflanze 27,4 cm.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Während einer späteren Wachstumsphase wird die Höhe der Pflanze über dem Boden mithilfe einer Polynomfunktion f beschrieben.

– Beschreiben Sie, wie die momentane Wachstumsgeschwindigkeit (in Zentimetern pro Tag) der Pflanze für einen bestimmten Zeitpunkt in dieser späteren Wachstumsphase ermittelt werden kann, wenn eine Gleichung der Funktion f bekannt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Man berechnet den Funktionswert der 1. Ableitung der Funktion f für diesen Zeitpunkt.

b) Der Wasserstand in einem Behälter kann in Abhängigkeit von der Zeit t in Stunden durch folgende Polynomfunktion h annähernd beschrieben werden:

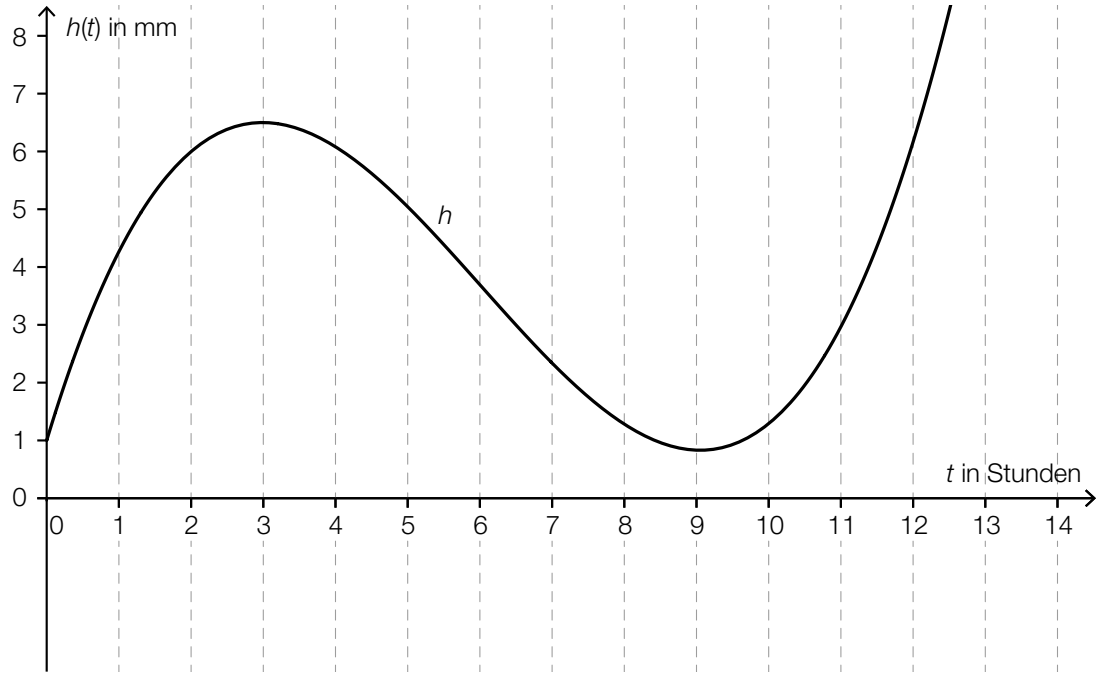


Abbildung 1

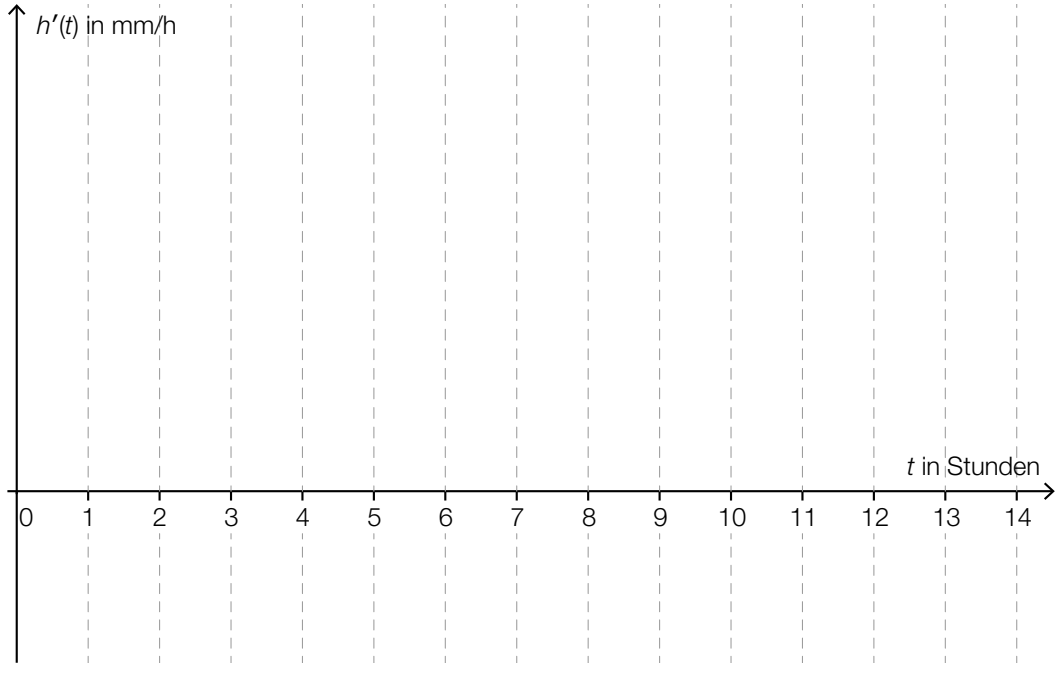
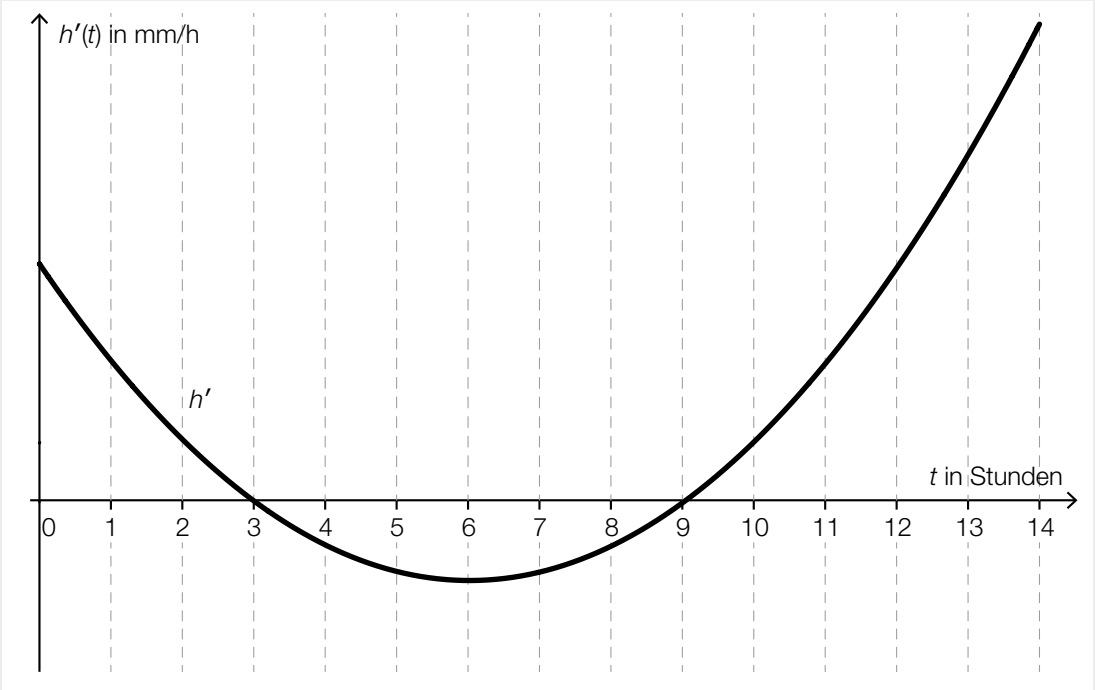


Abbildung 2

– Skizzieren Sie in der Abbildung 2 den Graphen der 1. Ableitung der Funktion h. (A)
– Bestimmen Sie mithilfe von Abbildung 1 die mittlere Änderungsrate des Wasserstandes in den ersten 2 Stunden. (B)
– Beschreiben Sie, wie man mithilfe von Abbildung 1 die momentane Änderungsrate des Wasserstandes zum Zeitpunkt $t = 2$ Stunden bestimmen kann. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



Die Extremstellen der Funktion sind die Nullstellen der Ableitungsfunktion und die Wendestelle der Funktion ist die Minimumstelle der Ableitungsfunktion.

(B): $\frac{h(2) - h(0)}{2 - 0} = \frac{6 - 1}{2} = 2{,}5$

Die mittlere Änderungsrate beträgt 2,5 mm/h.

(R): Zuerst zeichnet man die Tangente an den Graphen von h im Punkt $P = (2|h(2))$. Die momentane Änderungsrate zum Zeitpunkt $t = 2$ kann durch das Ablesen der Steigung dieser Tangente ermittelt werden.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Argumentieren Sie, welchen Grad die in Abbildung 1 dargestellte Polynomfunktion mindestens haben muss. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Da der Graph der Funktion im dargestellten Intervall einen Wendepunkt hat, muss es sich zumindest um eine Polynomfunktion 3. Grades handeln.

oder:

Da die Funktion im dargestellten Intervall einen Hoch- und einen Tiefpunkt hat, muss es sich zumindest um eine Polynomfunktion 3. Grades handeln.

c) Beim Roulette fällt eine Kugel zufällig auf eines der Nummernfelder der Rouletteschеibe, wobei jedes Feld bei jedem Spiel mit der gleichen Wahrscheinlichkeit getroffen wird. 18 dieser Nummernfelder sind rot, 18 sind schwarz und 1 Feld ist grün.

Es werden 2 aufeinanderfolgende Spiele beobachtet. Dabei interessiert man sich nur dafür, ob die Kugel auf ein rotes Feld fällt oder nicht.

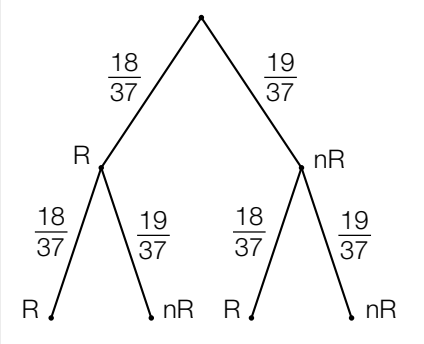
– Veranschaulichen Sie die möglichen Ausgänge dieses Zufallsexperiments in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel dabei genau 1-mal auf ein rotes Feld fällt. (B)

Jemand behauptet: „Die Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel 3-mal hintereinander auf das grüne Feld fällt, ist kleiner als 1 ‰."

– Zeigen Sie, dass diese Behauptung richtig ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(B): E ... die Kugel fällt genau 1-mal auf ein rotes Feld

$P(E) = 2 \cdot \frac{18}{37} \cdot \frac{19}{37} = 0{,}49963...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 49,96 %.

(R): E ... die Kugel fällt 3-mal hintereinander auf das grüne Feld

$P(E) = \left(\frac{1}{37}\right)^3 = 1{,}97... \cdot 10^{-5}$

$1{,}97... \cdot 10^{-5} = 1{,}97... \cdot 10^{-2}$ ‰ < 1 ‰

Verpflichtende verbale Fragestellung:

E bezeichnet das Ereignis, dass die Kugel bei 2 Spielen genau 1-mal auf ein schwarzes Feld fällt.

– Beschreiben Sie im gegebenen Sachzusammenhang ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit mithilfe des Ausdrucks $1 - P(E)$ berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Damit wird die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis berechnet, dass die Kugel entweder 2-mal oder gar nicht auf ein schwarzes Feld fällt.