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:

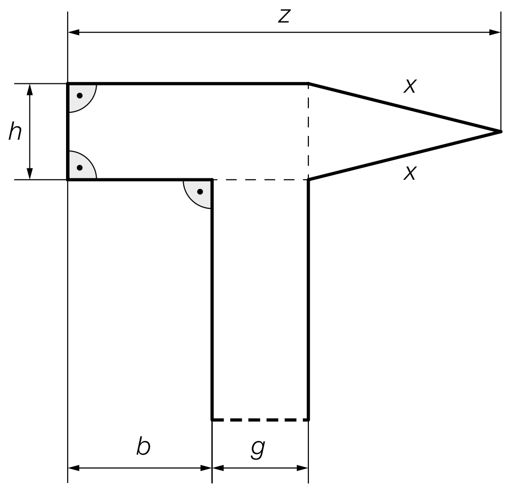
Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

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)

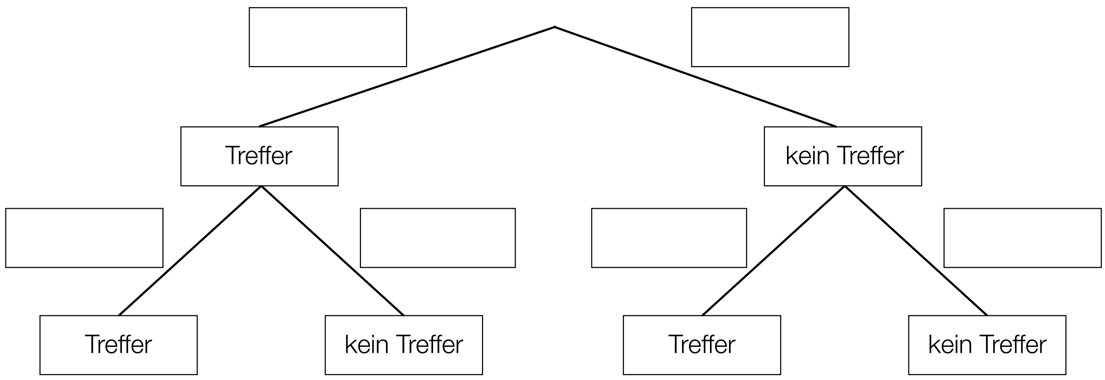
$x =$ ______________________________

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)

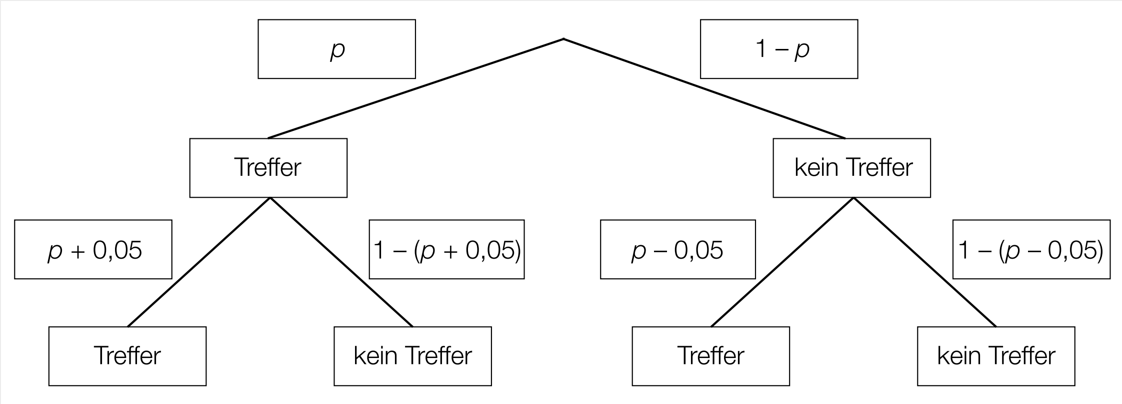
Möglicher Lösungsweg:

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

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

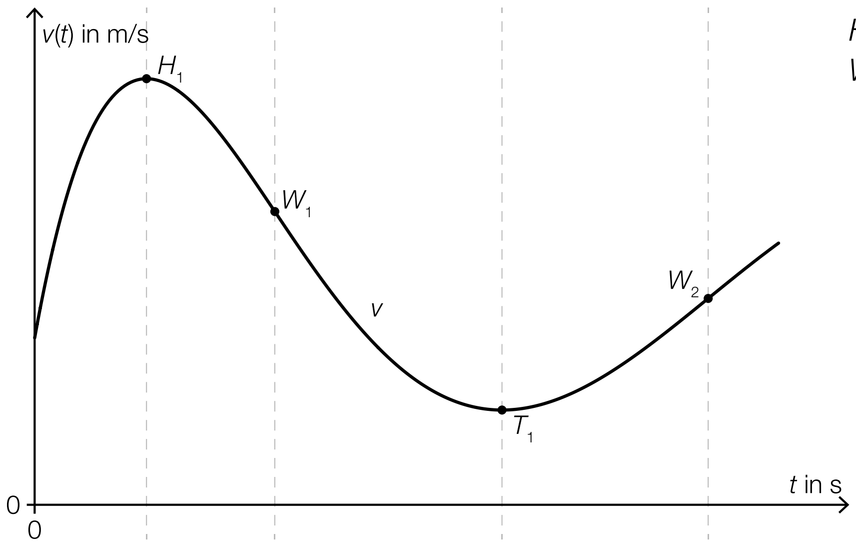
Die Wahrscheinlichkeit beträgt 66,4 %.

(A):



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

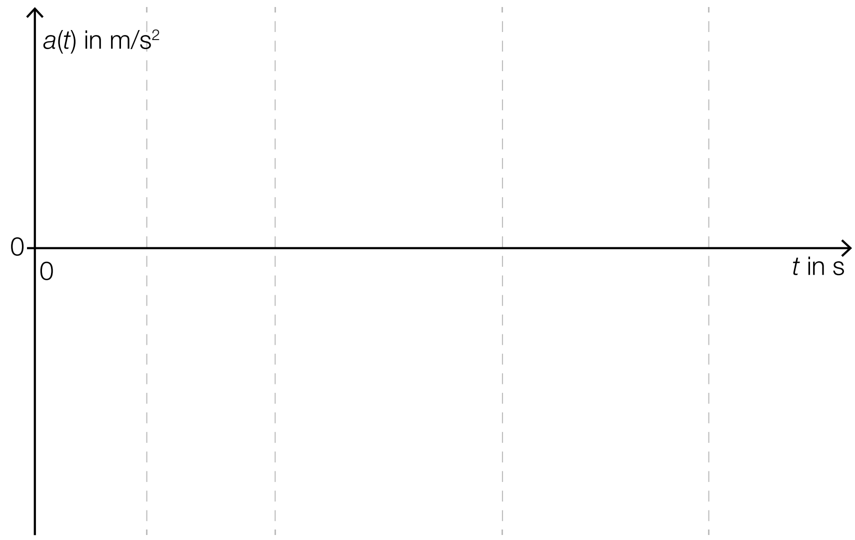
2) Ein Rennauto fährt auf einer Rennstrecke.
In der nachstehenden Abbildung ist das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm für einen Teil dieser Fahrt dargestellt.



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)

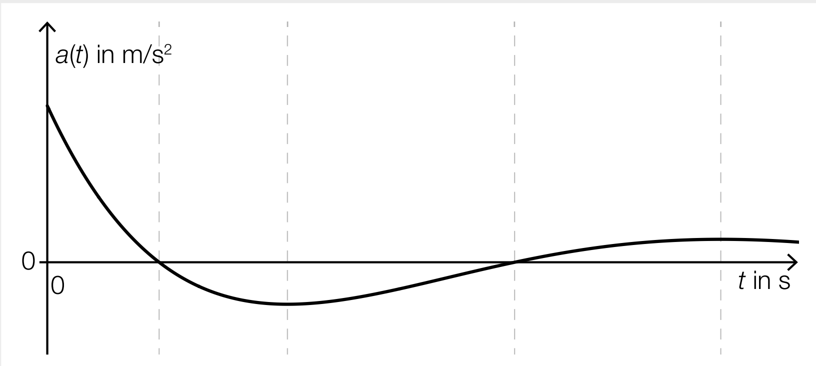
t ... Zeit in s
a(*t*) ... Beschleunigung zur Zeit *t* in m/s²
v(*t*) ... Geschwindigkeit zur Zeit *t* in m/s
s(*t*) ... zurückgelegter Weg zur Zeit *t* in m

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

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

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

(A):



(A): $s = \int_0^T v(t)\,\mathrm{d}t$

(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 m^2
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 m^2

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 km^2 verbaut.
Ein übliches Fußballfeld weist einen Flächeninhalt von 7 140 m^2 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.