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 7
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.

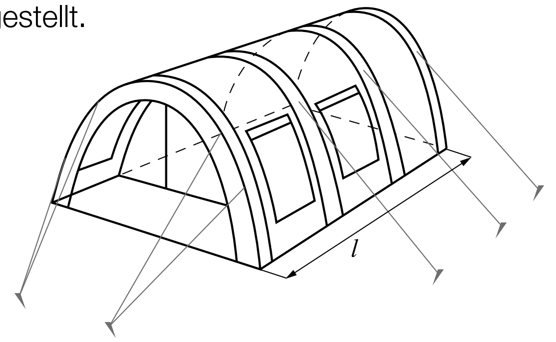
Beurteilungsschlüssel:

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

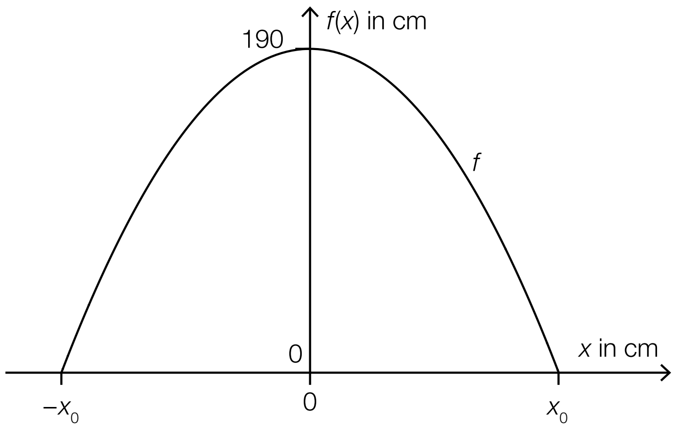
Gesamtbeurteilung:

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 nebenstehenden Skizze ist ein Tunnelzelt dargestellt.



Die obere Begrenzungslinie der Frontseite eines solchen Tunnelzelts kann näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion f beschrieben werden (siehe nachstehende Abbildung).



– Kreuzen Sie die zutreffende Funktionsgleichung für f an. *[1 aus 5]* (R)

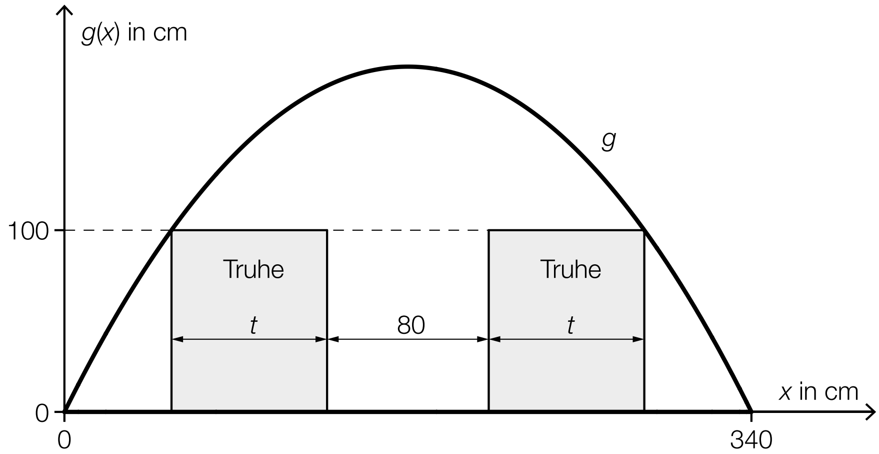
$f(x) = a \cdot x^2 - 190$ mit $a < 0$	☐
$f(x) = a \cdot x^2 - 190 \cdot x$ mit $a > 0$	☐
$f(x) = a \cdot x^2 + 190$ mit $a < 0$	☐
$f(x) = a \cdot x^2 + 190$ mit $a > 0$	☐
$f(x) = a \cdot x^2 - 190 \cdot x$ mit $a < 0$	☐

Das Tunnelzelt hat eine Länge von l cm (siehe obige Abbildung).

– Erstellen Sie mithilfe von f, l und x_0 eine Formel zur Berechnung des Volumens V des Tunnelzelts.

$V =$ ____ (A)

Liegt der Ursprung des Koordinatensystems wie in der nachstehenden Abbildung, so kann die obere Begrenzungslinie der Frontseite eines anderen Tunnelzelts näherungsweise durch den Graphen der Funktion *g* beschrieben werden.



$g(x) = -\frac{19}{2890} \cdot x^2 + \frac{38}{17} \cdot x$ mit $0 \leq x \leq 340$

Im Eingangsbereich wird, wie in der obigen Abbildung dargestellt, links und rechts jeweils eine 1 m hohe Truhe zur Aufbewahrung von Campingmöbeln aufgestellt. In der Zeltmitte verbleibt ein 80 cm breiter Gang.

– Berechnen Sie die Breite *t* einer Truhe. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R):

[...]	
[...]	
$f(x) = a \cdot x^2 + 190$ mit $a < 0$	☒
[...]	
[...]	

(A): $V = l \cdot \int_{-x_0}^{x_0} f(x)\,\mathrm{d}x$ *oder* $V = 2 \cdot l \cdot \int_{0}^{x_0} f(x)\,\mathrm{d}x$

(B): $g(x) = 100$

oder:

$-\frac{19}{2890} \cdot x^2 + \frac{38}{17} \cdot x = 100$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x_1 = 52{,}9\ldots$, $x_2 = 287{,}0\ldots$

$x_2 - x_1 = t + 80 + t \quad \Rightarrow \quad t = 77{,}0\ldots$

Die Breite einer Truhe beträgt rund 77 cm.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Eine Familie hat für ihren Campingurlaub keinen Stellplatz reserviert. Aus Erfahrung weiß man, dass beim Campingplatz *A* die Wahrscheinlichkeit für einen freien Stellplatz 75 % beträgt. Beim Campingplatz *B* beträgt sie 63 % und beim Campingplatz *C* beträgt sie 81 %.

Die Familie plant, in der Reihenfolge *A*, *B*, *C* nach einem freien Stellplatz zu suchen und auf dem ersten Campingplatz, auf dem sie einen freien Stellplatz erhält, zu bleiben.

– Beschreiben Sie das Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet wird:
  $P(E) = 0{,}25 \cdot 0{,}37 \cdot 0{,}81$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Familie findet auf dem Campingplatz *A* und auf dem Campingplatz *B* keinen freien Stellplatz, auf dem Campingplatz *C* ist schließlich ein Stellplatz frei.

2) Julia parkt häufig in einer Parkgarage auf einem Frauenparkplatz. Aus Erfahrung weiß sie, dass zu einer bestimmten Tageszeit in der 1. Etage mit 45%iger Wahrscheinlichkeit ein Frauenparkplatz frei ist. Findet sie dort zu dieser Tageszeit keinen Platz, fährt sie in die 2. Etage, in der sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 65 % einen freien Frauenparkplatz findet.

– Stellen Sie diesen Sachverhalt in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm dar. (A)

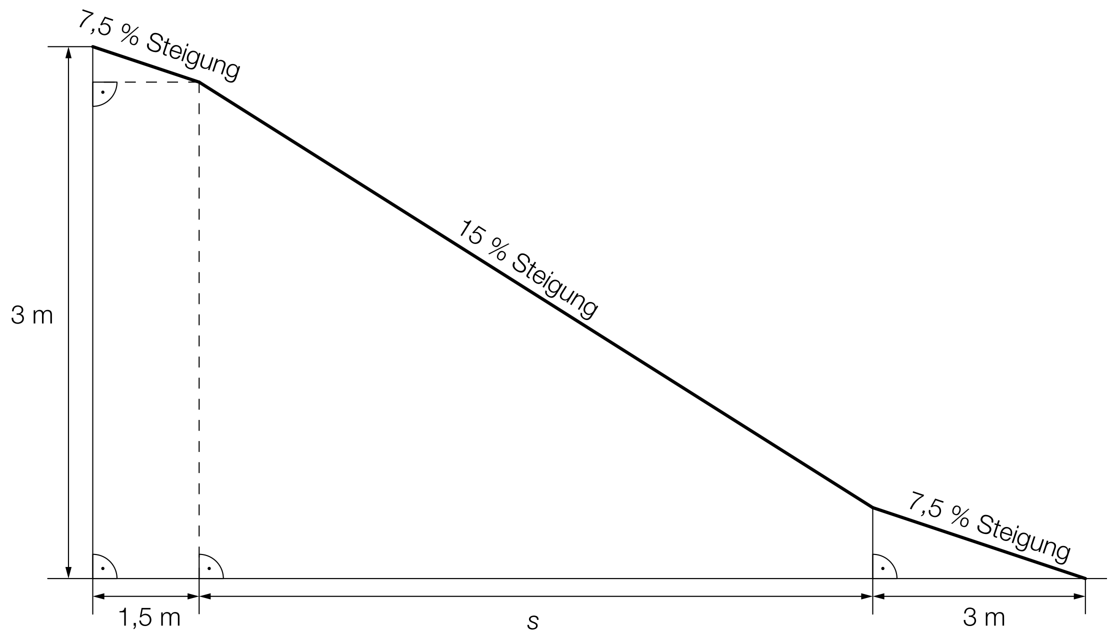
In der Umgebung dieser Parkgarage gibt es eine Kurzparkzone. Die Auslastung dieser Kurzparkzone an einem Wochentag in Abhängigkeit von der Zeit kann näherungsweise durch die Polynomfunktion a beschrieben werden:

$a(t) = 1{,}73 \cdot t^3 - 11{,}7 \cdot t^2 + 100$ mit $0 \leq t \leq 4{,}5$

t ... Zeit in Stunden
$a(t)$ ... Auslastung zur Zeit t in Prozent

– Bestimmen Sie, zu welcher Zeit die Auslastung nach diesem Modell am stärksten sinkt. (B)

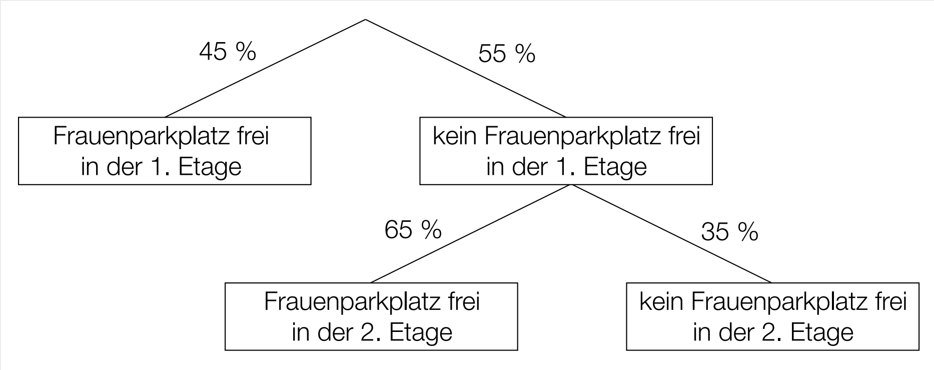
Es soll eine neue Tiefgarage errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt über eine Rampe, die einen Höhenunterschied von 3 m überwinden soll. Laut Verordnung muss die Rampe der Tiefgarage am oberen und am unteren Ende jeweils eine Steigung von 7,5 % aufweisen. Dazwischen beträgt die Steigung 15 % (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



– Berechnen Sie die Länge der Strecke s. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(B): $a''(t) = 0$

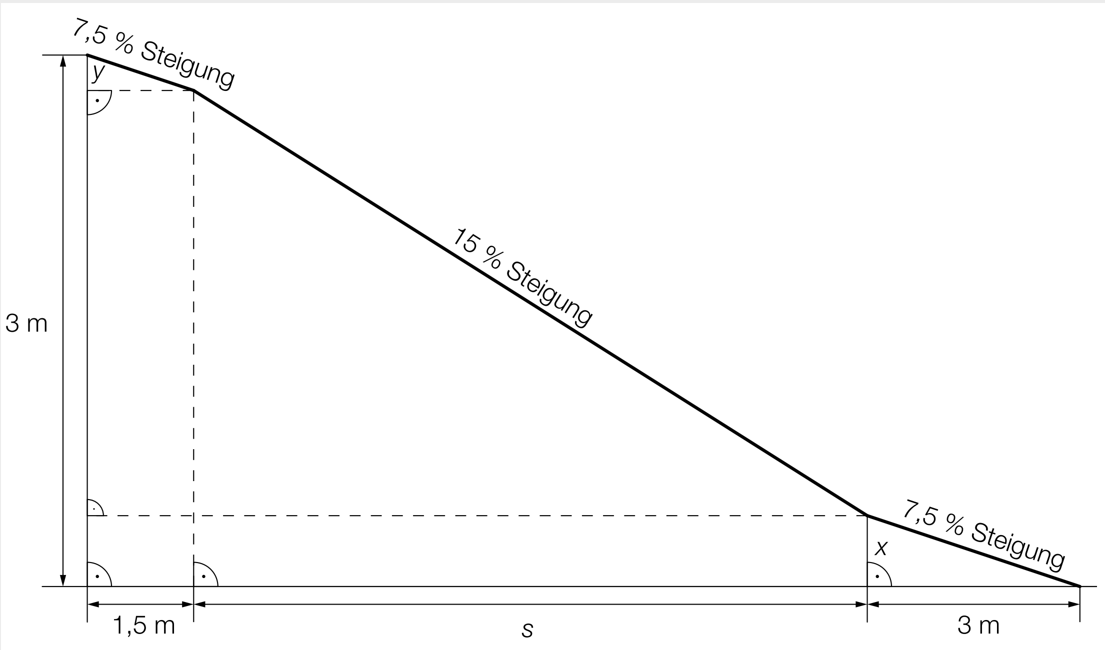
oder:

$$\frac{519}{50} \cdot t - \frac{117}{5} = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz: $t = 2{,}254...$

Die Auslastung sinkt am stärksten zur Zeit $t \approx 2{,}25$ h.

(B):



$y = 1{,}5 \cdot 0{,}075 = 0{,}1125$
$x = 3 \cdot 0{,}075 = 0{,}225$
$s = \frac{3 - x - y}{0{,}15} = 17{,}75$
Die Strecke s ist 17,75 m lang.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Begründen Sie, warum die beiden dargestellten Dreiecke am oberen und unteren Ende der Rampe zueinander ähnlich sind (siehe obige Abbildung). (R)

Möglicher Lösungsweg:

Da die Steigung der Rampe am oberen Ende und jene am unteren Ende gleich sind, ist der entsprechende Winkel gleich groß. Beide Dreiecke sind rechtwinkelig. Daraus folgt die Ähnlichkeit der beiden Dreiecke.

3) Im Jahr 2014 waren in einer Stadt 40 % aller U-Bahn-Garnituren mit Klimaanlagen ausgestattet. Im Jahr 2017 gab es gleich viele U-Bahn-Garnituren wie im Jahr 2014, es waren jedoch 50 % davon klimatisiert.

In einem einfachen Modell geht man davon aus, dass der Prozentsatz an klimatisierten U-Bahn-Garnituren abhängig von der Zeit t linear anwächst.

– Erstellen Sie eine Gleichung derjenigen Funktion f, die diesen Zusammenhang beschreibt. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2014. (A)

– Berechnen Sie für das Jahr 2014 die Wahrscheinlichkeit, dass von 15 zufällig ausgewählten U-Bahn-Garnituren mehr als 7 mit einer Klimaanlage ausgestattet sind. (B)

2014 verfügten in dieser Stadt 126 Straßenbahngarnituren über eine Klimaanlage, das war jede vierte. 2017 war bereits ein Drittel aller Straßenbahngarnituren klimatisiert.

– Berechnen Sie, wie viele Straßenbahngarnituren im Jahr 2017 klimatisiert waren. Gehen Sie davon aus, dass es 2017 insgesamt gleich viele Straßenbahngarnituren wie im Jahr 2014 gab. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A): $f(t) = \frac{0,1}{3} \cdot t + 0,4$

Auch die Lösung $f(t) = \frac{10}{3} \cdot t + 40$ *ist als richtig zu werten.*

(B): Binomialverteilung: $n = 15$ und $p = 0,4$
X ... Anzahl klimatisierter U-Bahn-Garnituren

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X > 7) = 0,2131...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 21,3 %.

(B): Anzahl der Straßenbahngarnituren x im Jahr 2014:
$126 = \frac{1}{4} \cdot x \quad \Rightarrow \quad x = 504$

Anzahl klimatisierter Straßenbahngarnituren im Jahr 2017:
$504 \cdot \frac{1}{3} = 168$

Im Jahr 2017 waren 168 Straßenbahngarnituren klimatisiert.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem alternativen Modell wird anstelle der Funktion f eine Funktion g verwendet.
Für alle t im Definitionsbereich gilt:

$g'(t) > 0$
$g''(t) < 0$

– Beschreiben Sie die Bedeutung dieser 2 Aussagen im Hinblick auf den Graphen der Funktion g. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$g'(t) > 0$ bedeutet, dass der Graph (streng) monoton steigt.
$g''(t) < 0$ bedeutet, dass der Graph negativ gekrümmt ist.