

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**

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.

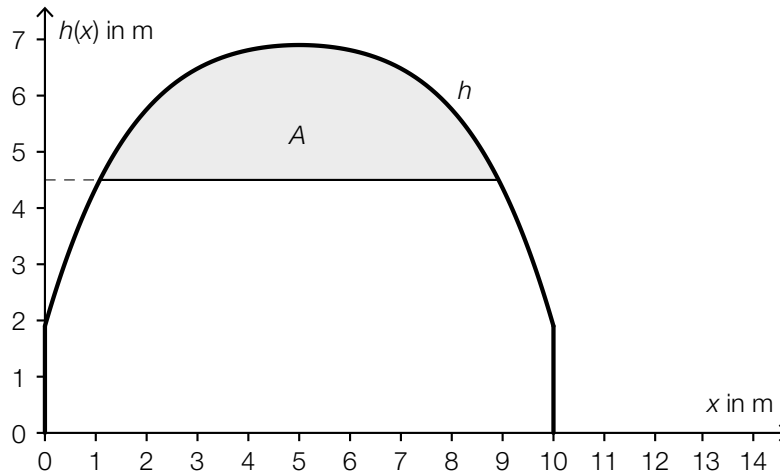
Beurteilungsschlüssel:

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.

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

$x, h(x)$... 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:

$$x_1 = 1,07... \text{ und } x_2 = 8,92...$$

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

Der Flächeninhalt beträgt rund 13,7 m².

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

$$\arctan(h'(1)) = 61,66...^\circ$$

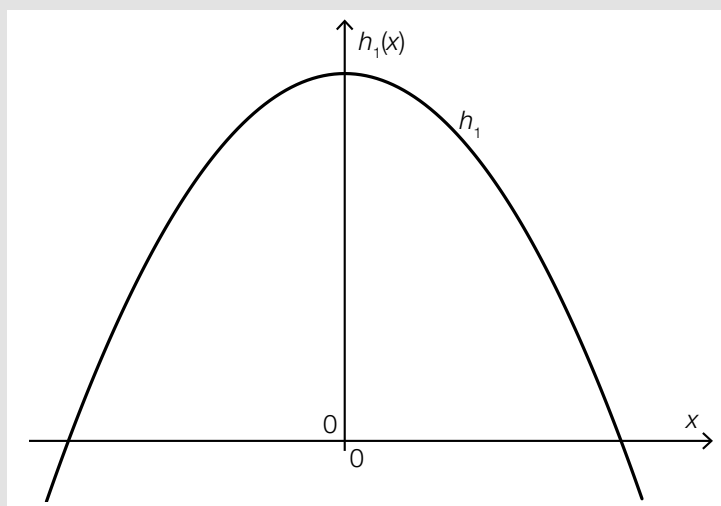
Der Steigungswinkel beträgt rund 61,7°.

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

$$H = 2 \cdot b$$

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:

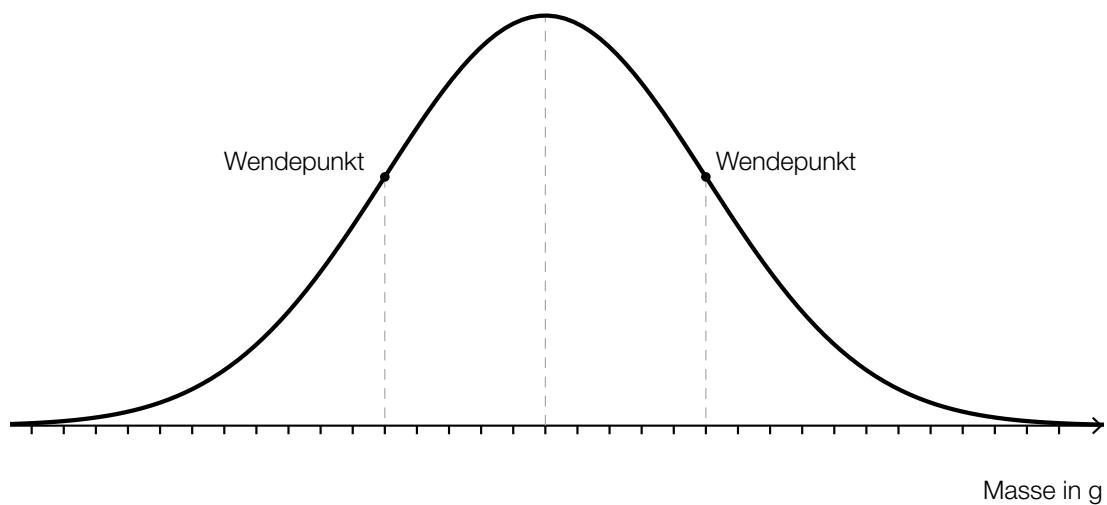
Für die Koeffizienten muss gelten: $a < 0$ und $c > 0$.

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:

$$1 - F(252) \quad (R)$$

Möglicher Lösungsweg:

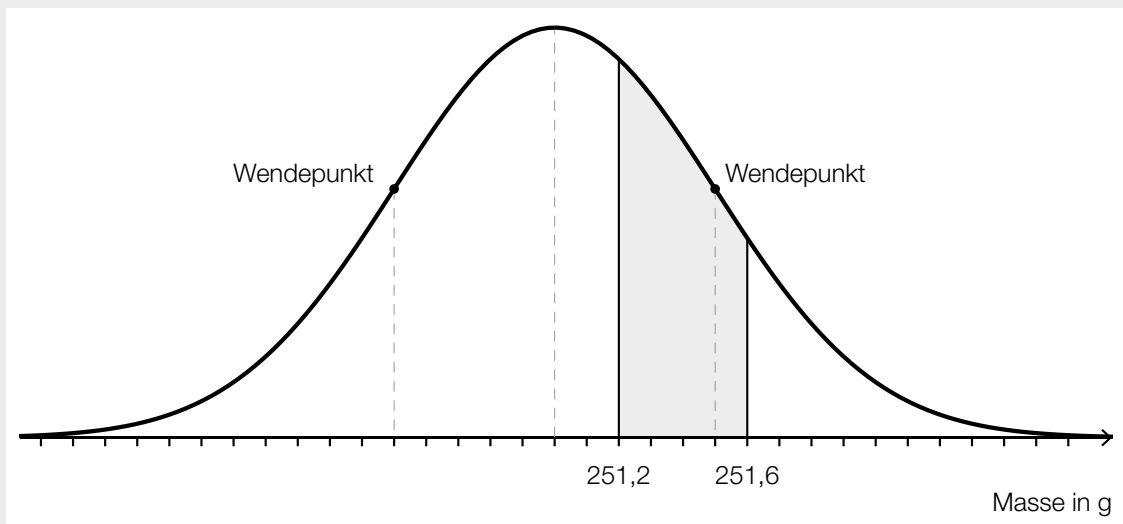
(B): X ... Masse in g

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 250) = 0,9772\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 97,7 %.

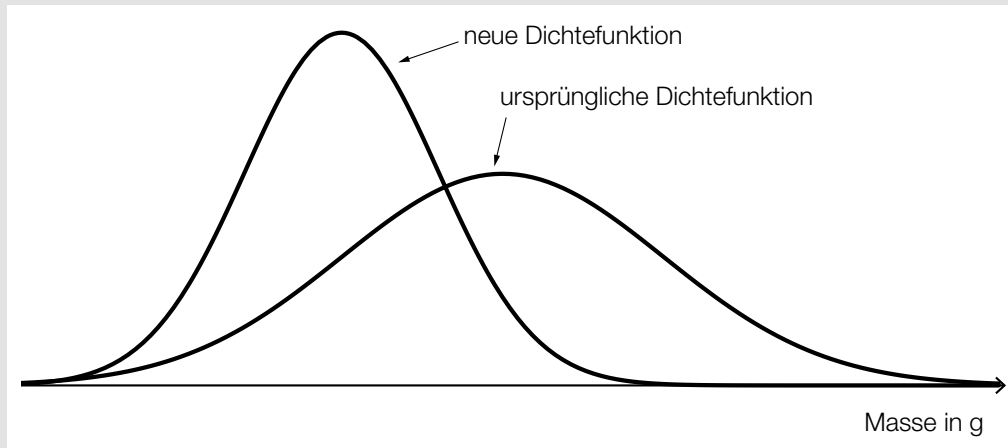
(A):



(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.

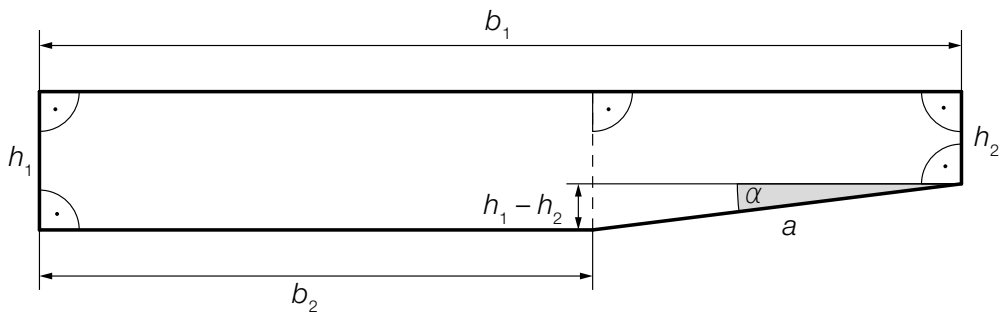


- Erläutern Sie, wie sich der Erwartungswert und die Standardabweichung durch die Neueinstellung verändert haben. (R)

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 schmaler 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 $\alpha = 7,13^\circ$. (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 m^3 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): $h_1 - h_2 = 4 \cdot \sin(7,13^\circ) = 0,49\dots$

Der Höhenunterschied beträgt rund 0,5 m.

(R): $6 \cdot 10^{-4} \cdot 300000 = 180$

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:

$$f(x) = 0,064 + 0,00042 \cdot x \quad \text{mit} \quad 200 < x < 1000$$

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.