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.

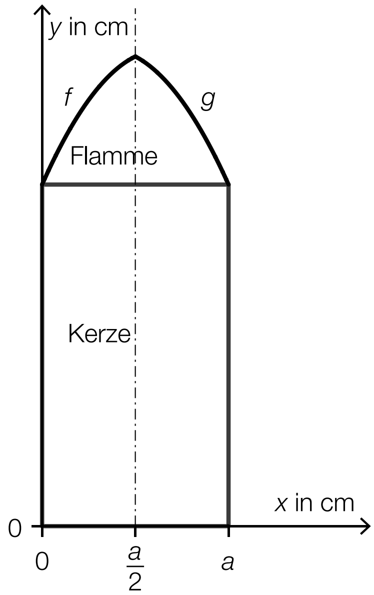
Beurteilungsschlüssel:

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.

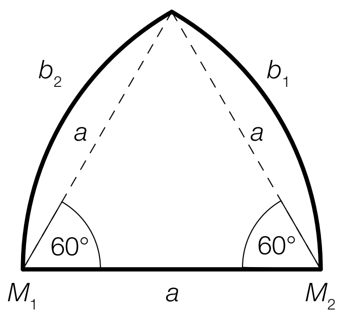
$f\left(\text{für } 0 \leq x \leq \frac{a}{2}\right)$ und $g\left(\text{für } \frac{a}{2} \leq x \leq a\right)$ sind symmetrisch bezüglich der Vertikalen $x = \frac{a}{2}$.

– 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 $A_1 = 29{,}46$ cm².
Der Inhalt der anzumalenden Fläche bei Verwendung der Kreisbögen beträgt $A_2 = 29{,}53$ cm².

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Flächeninhalt A_2 größer als der Flächeninhalt A_1 ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $A = \int_0^{\frac{a}{2}} f(x)\,\mathrm{d}x + \int_{\frac{a}{2}}^{a} g(x)\,\mathrm{d}x$ *oder* $A = 2 \cdot \int_0^{\frac{a}{2}} f(x)\,\mathrm{d}x$

(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:

$h(t) = -1{,}5 \cdot t + 15 \quad \text{mit} \quad 0 \leq t \leq 10$

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)

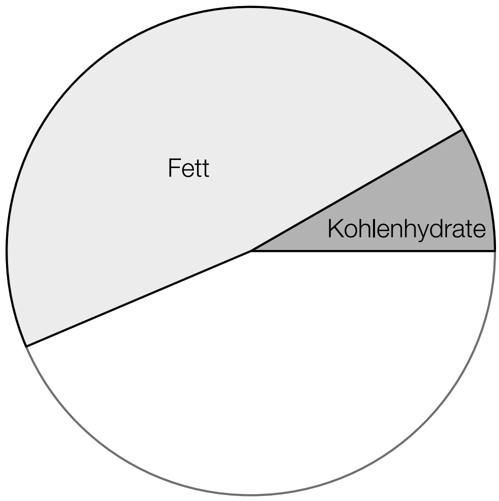
Möglicher Lösungsweg:

–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

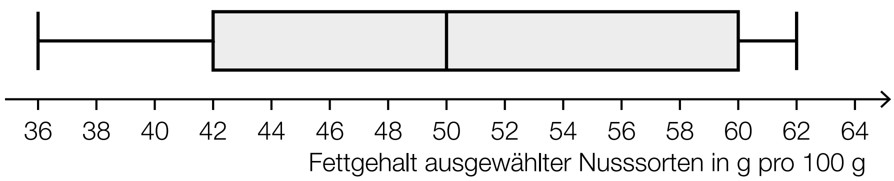
– Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm unter Verwendung der obigen Tabelle. (A)



Die Füllmenge von Erdnuss-Packungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 300$ g und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}974$ 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.

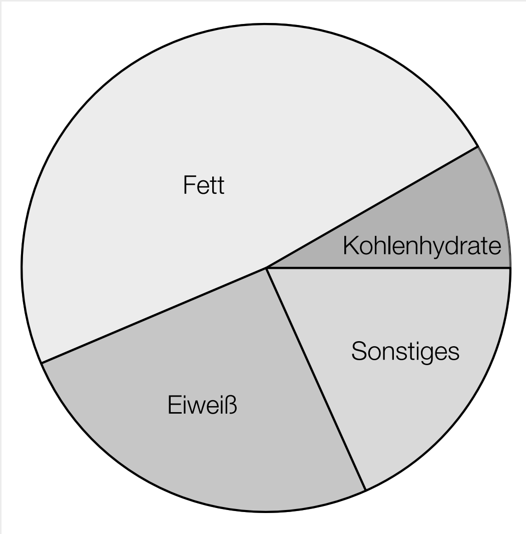


Jemand behauptet, dass für den obigen Boxplot folgende Aussage gilt: „Die Spannweite ist genau 1,5-mal so groß wie der Interquartilsabstand."

– 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

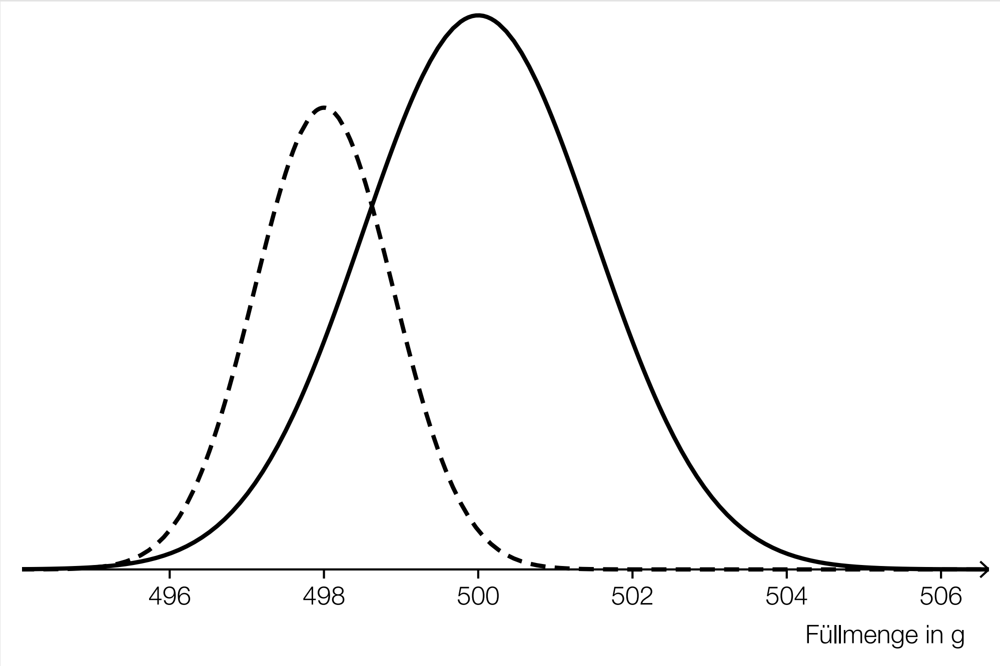
$18 \cdot 1,5 = 27 \neq 26 \quad \Rightarrow$ Die Behauptung ist falsch.

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.

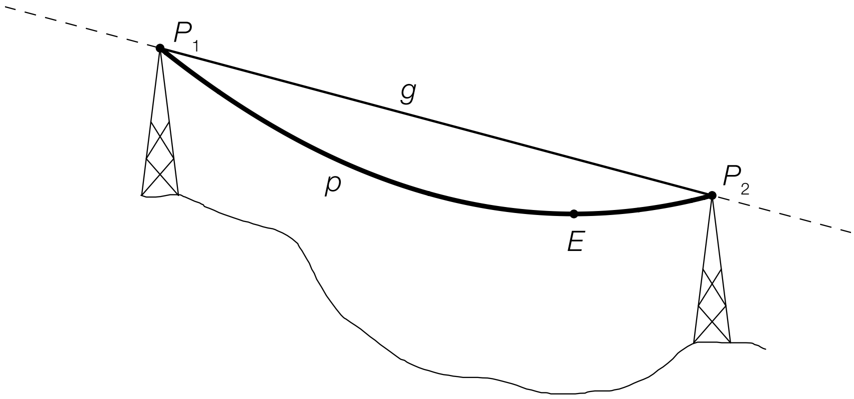
– Begründen Sie, woran man erkennen kann, dass in der nachstehenden Abbildung der Graph der Dichtefunktion nach der Wartung (strichlierter Graph) falsch dargestellt ist. (R)



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	$p(x) = a \cdot x^2$

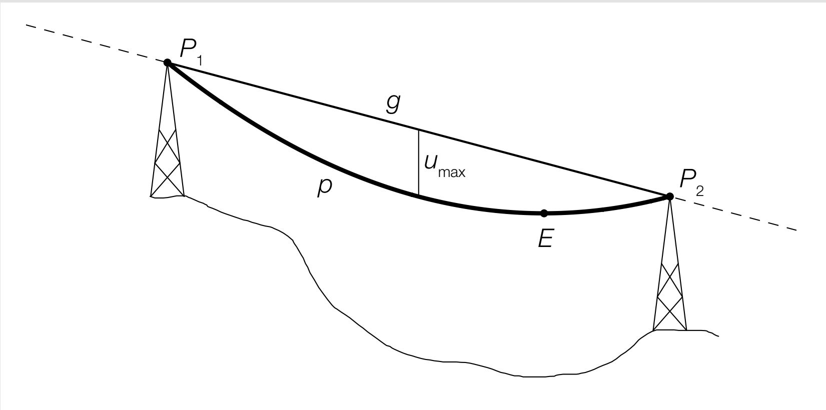
(A): $g(x) = -\frac{4}{15} \cdot x + 8$

(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.