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.

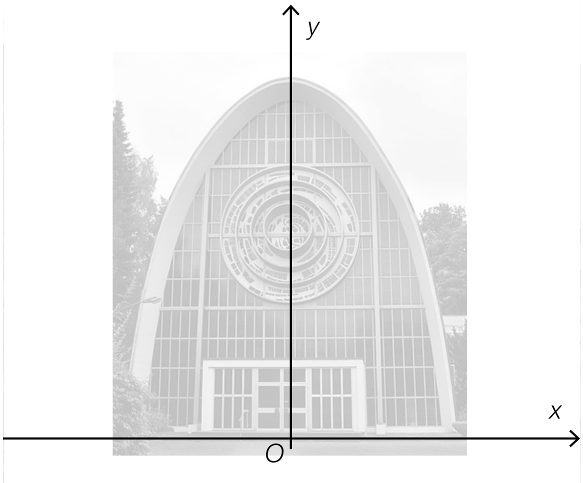
Beurteilungsschlüssel:

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.

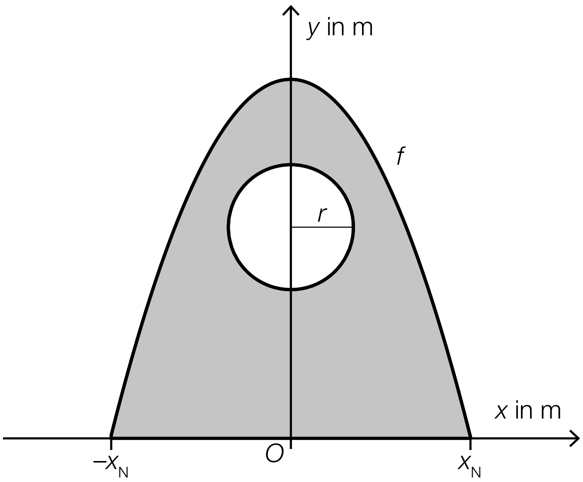
1) In der nachstehenden Abbildung ist die Frontseite der Kirche St. Hedwig (Oberursel in Deutschland) in einem Koordinatensystem dargestellt.



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 cm².

– 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)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

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

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

oder:

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

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

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

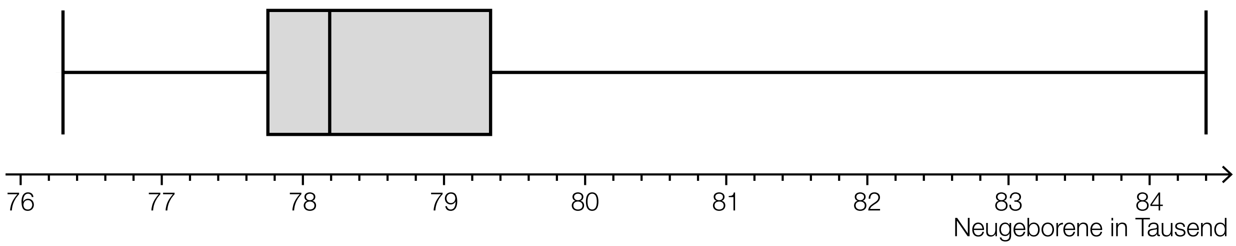
Der Flächeninhalt des kreisrunden Ornaments beträgt 42,9 m².

(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)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(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.

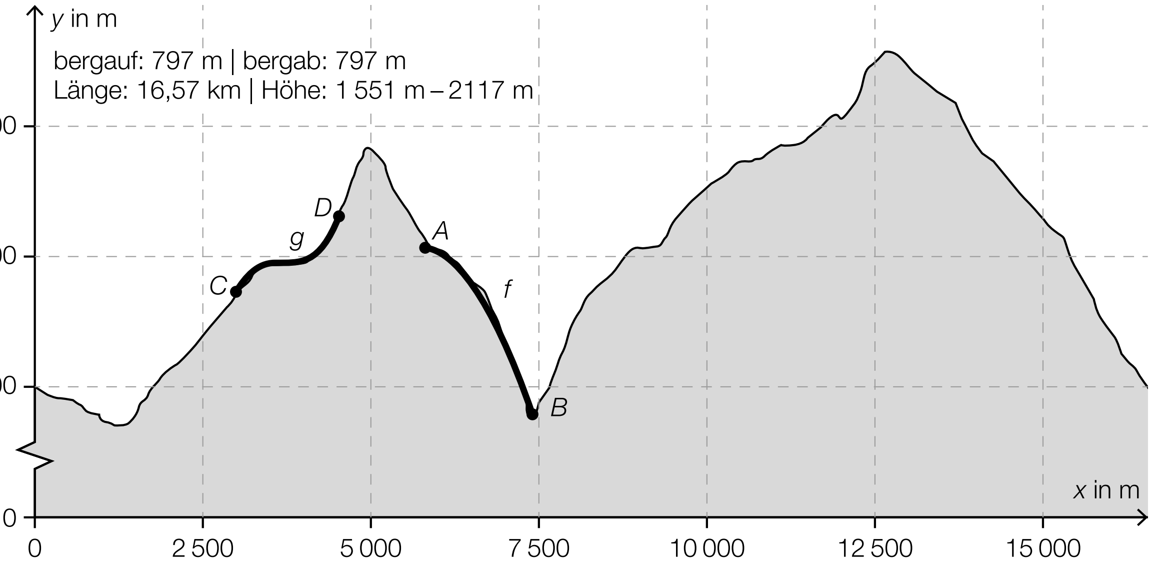
(A): $G = 11 \cdot \bar{x}$

(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 $A = (5800|1820)$ und $B = (7400|1570)$ 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.

$$g(x) = \frac{1}{7500000} \cdot x^3 - \frac{131}{90000} \cdot x^2 + \frac{319}{60} \cdot x - 4700$$

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): $\frac{1900 - 1800}{10000 - 8750} = 0{,}08$

Die mittlere Steigung beträgt rund 8 %.

Toleranzbereich: [5 %; 12 %]

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

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

$f(5800) = 1820$
$f(7400) = 1570$
$f'(5800) = -0{,}05$

oder:

$5800^2 \cdot a + 5800 \cdot b + c = 1820$
$7400^2 \cdot a + 7400 \cdot b + c = 1570$
$2 \cdot 5800 \cdot a + b = -0{,}05$

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

(B): $g''(x) = 0$ *oder* $\frac{6}{7500000} \cdot x - \frac{262}{90000} = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x = 3638{,}\dot{8}$

Die Stelle mit der kleinsten Steigung liegt bei rund 3639 m.