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 8
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) Schätzungen zufolge gab es in Österreich zu Beginn des Jahres 2016 insgesamt 354 000 Bienenvölker, wobei ein Bienenvolk aus 60 000 Bienen besteht.

– Ergänzen Sie die nachstehende Berechnung für die Gesamtzahl der Bienen. (B)

$354\,000 \cdot 60\,000 =$ __________ $\cdot\ 10^6$

Ein Jahr später ist die Anzahl an Bienenvölkern um 23 % geringer. Das entspricht einer Abnahme um 81 420 Bienenvölker.

Die Anzahl an Bienenvölkern soll in Abhängigkeit von der Zeit t in verschiedenen Modellen beschrieben werden.

Modell *A*:
Es wird davon ausgegangen, dass die prozentuelle Abnahme in Bezug auf das jeweilige Vorjahr konstant bleibt.

– Erstellen Sie eine Gleichung der zu Modell *A* zugehörigen Funktion. Wählen Sie $t = 0$ für den Beginn des Jahres 2016. (A)

Modell *B*:
Es wird davon ausgegangen, dass die absolute Abnahme pro Jahr konstant ist.

– Berechnen Sie, ausgehend vom Modell *B*, nach welcher Zeit es erstmals in Österreich keine Bienenvölker mehr geben würde. (B)

Modell *C*:
In diesem Modell geht man von folgender Funktion für die Abnahme der Bienenvölker aus:

$f_C(t) = a \cdot t^2 + d$

t ... Zeit seit Beginn des Jahres 2016 in Jahren
$f_C(t)$ ... Anzahl der Bienenvölker zur Zeit t

– Geben Sie die Vorzeichen der beiden Parameter a und d an. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(B): $354\,000 \cdot 60\,000 = 21\,240 \cdot 10^6$

(A): $f_A(t) = 354\,000 \cdot 0{,}77^t$

t ... Zeit seit Beginn des Jahres 2016 in Jahren
$f_A(t)$ ... Anzahl der Bienenvölker zur Zeit t

(B): $354\,000 = 81\,420 \cdot t \quad \Rightarrow \quad t = 4{,}34...$

oder:

$\frac{100}{23} = 4{,}34...$

Gemäß dem Modell würde es in Österreich nach rund 4,3 Jahren keine Bienenvölker mehr geben.

(R): $a < 0$ und $d > 0$

2) Erfahrungsgemäß beträgt die Wahrscheinlichkeit 14 %, dass Touristinnen und Touristen, die an einem Apriltag nach Amsterdam fliegen, wegen der Tulpenblüte kommen.
An einem bestimmten Apriltag werden 20 Touristinnen und Touristen, die am Flughafen Amsterdam unabhängig voneinander einreisen, nach dem Grund ihrer Einreise befragt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass davon mindestens 5 Touristinnen und Touristen wegen der Tulpenblüte gekommen sind. (B)

Ein Sack enthält doppelt so viele Tulpenzwiebeln von der Sorte „rotblühend“ wie jene von der Sorte „weißblühend“. Jemand entnimmt dem Sack zufällig 1 Tulpenzwiebel.

– Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an, dass diese Tulpenzwiebel von der Sorte „weißblühend“ ist. (R)

In einem Korb liegen r Tulpenzwiebeln der Sorte „rotblühend“ und g Tulpenzwiebeln der Sorte „gelbblühend“.
Jemand entnimmt dem Korb zufällig ohne Zurücklegen 2 Tulpenzwiebeln.

– Stellen Sie aus r und g eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit auf, dass beide Tulpenzwiebeln von der Sorte „rotblühend“ sind. (A)

Die Länge X der Stiele einer bestimmten Tulpensorte ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 25$ cm.
Max behauptet, dass man die Wahrscheinlichkeit $P(X > 25)$ auch ohne Kenntnis der Standardabweichung bestimmen kann.

– Begründen Sie, warum diese Behauptung richtig ist. (R)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B): Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0{,}14$

X ... Anzahl der Touristinnen und Touristen, die wegen der Tulpenblüte gekommen sind

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 5) = 0{,}1374...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 13,7 %.

(R): $P(\text{„weißblühend“}) = \frac{1}{3}$

(A): X ... Anzahl der Tulpenzwiebeln der Sorte „rotblühend“

$$P(X = 2) = \frac{r}{r+g} \cdot \frac{r-1}{r+g-1}$$

(R): Weil die Dichtefunktion der Normalverteilung symmetrisch bezüglich des Erwartungswerts ist, gilt: $P(X > 25) = 0{,}5$

3) Im Jahr 2016 war nach einem Speedski-Bewerb für Männer in Vars (Frankreich) folgende Behauptung auf einer Internetseite zu lesen:
„Nur 5 Sekunden benötigen die Athleten, um auf eine Geschwindigkeit von 200 km/h zu beschleunigen.“

Die Geschwindigkeit eines Athleten zur Zeit t kann näherungsweise mit der folgenden Formel berechnet werden:

$v(t) = 7 \cdot t$

t ... Zeit nach dem Start in s
$v(t)$ ... Geschwindigkeit zur Zeit t in m/s

– Überprüfen Sie nachweislich mithilfe dieser Formel, ob die obige Behauptung stimmt. (R)

Ein bestimmter Speedski-Fahrer hat bei seiner Fahrt näherungsweise eine konstante Beschleunigung von p % der Erdbeschleunigung 9,81 m/s².
Dabei gilt für die Geschwindigkeit v, die Beschleunigung a und die Zeit t: $v = a \cdot t$

– Stellen Sie aus p eine Gleichung zur Berechnung derjenigen Zeit t auf, nach der dieser Speedski-Fahrer eine Geschwindigkeit von 200 km/h erreicht. (A)

$t =$ ____

Die Skipiste in Vars, auf der die Speedski-Bewerbe ausgetragen werden, hat an der steilsten Stelle eine Steigung von 98 %.

– Berechnen Sie den Steigungswinkel an der steilsten Stelle dieser Skipiste. (B)

– Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird.
$\int_0^{1,2} v(t)\,\mathrm{d}t$ (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): $v(5) = 7 \cdot 5 = 35$
35 m/s = 126 km/h

Die obige Behauptung stimmt nicht, da die erreichte Geschwindigkeit kleiner als 200 km/h ist.

(A): $\frac{p}{100} \cdot 9{,}81 \cdot t = \frac{200}{3{,}6}$

$t = \frac{200 \cdot 100}{3{,}6 \cdot 9{,}81 \cdot p} = 566{,}3... \cdot \frac{1}{p}$

(B): $\tan(\alpha) = 0{,}98 \quad \Rightarrow \quad \alpha = 44{,}42...°$

(R): Mit diesem Ausdruck wird der zurückgelegte Weg des Speedski-Fahrers im Zeitintervall [0; 1,2] berechnet.