

Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Jänner 2019

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.
- 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.

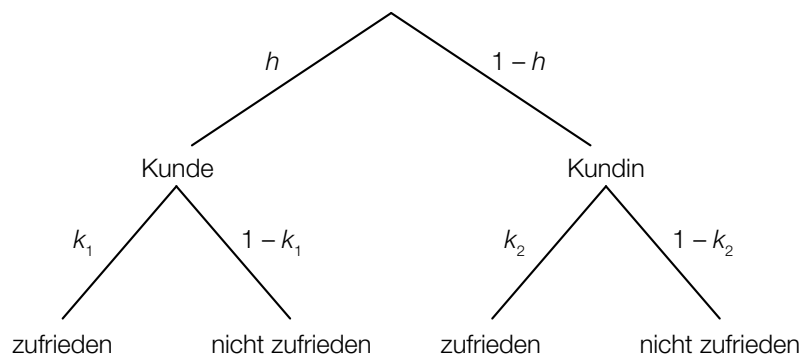
- 1) Ein Online-Händler verkauft Sportartikel, die gegebenenfalls von den Kundinnen und Kunden kostenlos zurückgesandt werden können. Für die Rücksendung kann eine der 4 unten angeführten Möglichkeiten ausgewählt werden (siehe nachstehende Tabelle).

Auswahlmöglichkeiten	relativer Anteil der Rücksendungen
Sportartikel passt nicht	0,25
Sportartikel gefällt nicht	0,20
Sportartikel ist fehlerhaft	a
Rücksendung ohne Angabe eines Grundes	b

- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung von b unter Verwendung aller Daten aus der obigen Tabelle.

$$b = \underline{\hspace{10cm}} \quad (\text{A})$$

Der Online-Händler lässt eine Umfrage über die Zufriedenheit seiner Kundinnen und Kunden durchführen. Aus dem Ergebnis dieser Befragung ergibt sich das folgende Baumdiagramm:



Eine der befragten Personen wird zufällig ausgewählt.

- Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$$P(E) = h \cdot (1 - k_1) + (1 - h) \cdot (1 - k_2) \quad (\text{R})$$

Im Sortiment des Online-Händlers gibt es bestimmte Sportartikel, die besonders oft fehlerhaft sind. Bei einer Qualitätskontrolle zeigt sich, dass 3 % dieser Sportartikel fehlerhaft sind.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 5 zufällig ausgewählten derartigen Sportartikeln keiner fehlerhaft ist. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): $b = 1 - (0,25 + 0,20 + a) = 0,55 - a$

(R): Eine zufällig ausgewählte befragte Person (Kundin oder Kunde) ist mit dem Online-Händler nicht zufrieden.

(B): X ... Anzahl der fehlerhaften Sportartikel

$$P(X = 0) = 0,97^5 = 0,8587\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 85,9 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Erfahrungsgemäß werden unabhängig voneinander 10 % aller bestellten Sportartikel wieder zurückgesandt.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$$P(E) = 1 - 0,9^{50} - 50 \cdot 0,1 \cdot 0,9^{49} \quad (R)$$

Möglicher Lösungsweg:

Von 50 bestellten Sportartikeln werden mindestens 2 zurückgesandt.

- 2) Um die Entwicklung der Größe eines Embryos zu dokumentieren, wird während der Schwangerschaft bei 3 Ultraschalluntersuchungen die Länge eines Oberschenkelknochens dieses Embryos gemessen.

Folgende Ergebnisse liegen für diesen Embryo vor:

Nummer der Ultraschalluntersuchung	1	2	3
Schwangerschaftswoche	12	22	32
Länge des Oberschenkelknochens in mm	8	33	58

- Begründen Sie mathematisch, warum man in diesem Beobachtungszeitraum von einem linearen Wachstum der Länge des Oberschenkelknochens ausgehen kann. (R)

Die Länge L des Oberschenkelknochens in Millimetern soll in Abhängigkeit von der Zeit t in Wochen beschrieben werden.

- Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen linearen Funktion auf. Wählen Sie $t = 0$ für die 12. Schwangerschaftswoche. (A)

Aus der Länge des Oberschenkelknochens kann man mithilfe einer einfachen Überschlagsrechnung auf die Körpergröße des Embryos schließen.

Im Internetforum A heißt es, man muss nur die Länge des Oberschenkelknochens in Millimetern mit 6 multiplizieren, um die Körpergröße des Embryos in Millimetern schätzen zu können. Im Internetforum B wird stattdessen der Faktor 7 angegeben.

- Ermitteln Sie, um wie viel Prozent der Schätzwert für die Körpergröße aus dem Internetforum B größer ist als jener aus dem Internetforum A . (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Innerhalb von jeweils 10 Wochen nimmt die Länge des Oberschenkelknochens um einen konstanten Wert (25 mm) zu.

$$(A): L(t) = 2,5 \cdot t + 8$$

t ... Zeit in Wochen

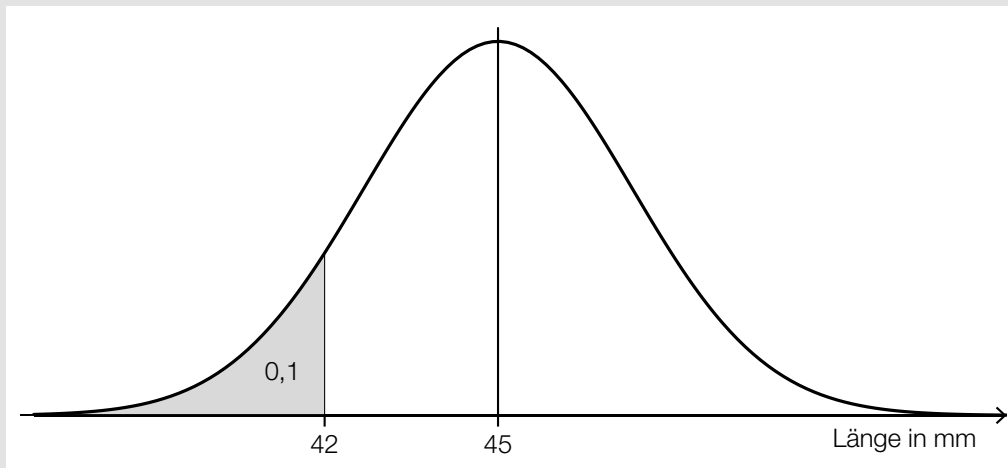
$L(t)$... Länge des Oberschenkelknochens zur Zeit t in mm

$$(B): \frac{7}{6} = 1,166666\dots$$

Der Schätzwert aus dem Internetforum B ist um rund 16,67 % größer als jener aus dem Internetforum A .

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Länge der Oberschenkelknochen von Embryos in einer bestimmten Schwangerschaftswoche ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 45$ mm. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion.



- Begründen Sie, warum man aus der obigen Abbildung schließen kann, dass die Länge der Oberschenkelknochen bei 80 % der Embryos im Intervall [42 mm; 48 mm] liegt.

(R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Erwartungswert liegt bei 45 mm.

In der Abbildung sieht man, dass bei 10 % der Embryos die Oberschenkelknochen kürzer als 42 mm sind.

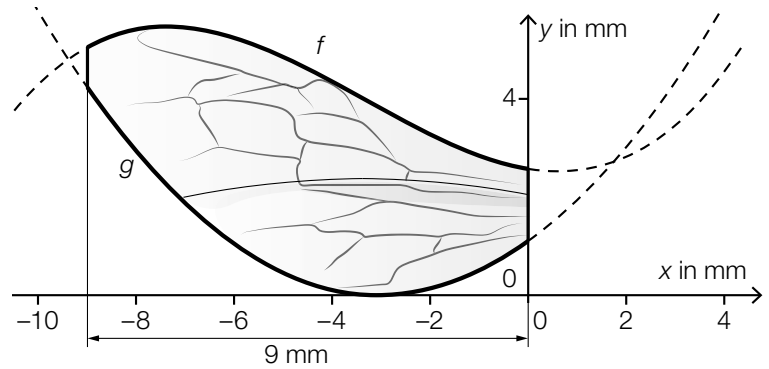
Aufgrund der Symmetrie des Graphen der Dichtefunktion gilt daher, dass bei 10 % der Embryos die Oberschenkelknochen länger als 48 mm sind. Somit muss die Länge der Oberschenkelknochen von 80 % der Embryos im Intervall [42 mm; 48 mm] liegen.

- 3) Honigbienen haben 2 Vorderflügel und 2 Hinterflügel. Der linke Vorderflügel und der linke Hinterflügel bilden die linke Flügelfläche (siehe nachstehende Abbildung). Die obere Begrenzungslinie der linken Flügelfläche lässt sich näherungsweise durch den Graphen der Funktion f , die untere Begrenzungslinie durch den Graphen der Funktion g beschreiben.

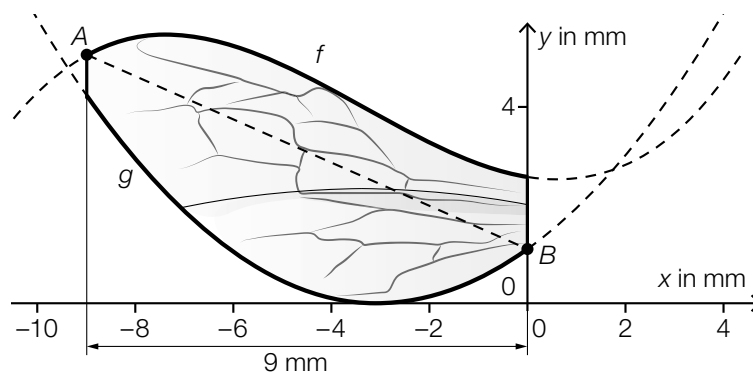
$$f(x) = 0,012 \cdot x^3 + 0,12 \cdot x^2 - 0,16 \cdot x + 2,59 \quad \text{mit } -9 \leq x \leq 0$$

$$g(x) = 0,12 \cdot x^2 + 0,73 \cdot x + 1,12 \quad \text{mit } -9 \leq x \leq 0$$

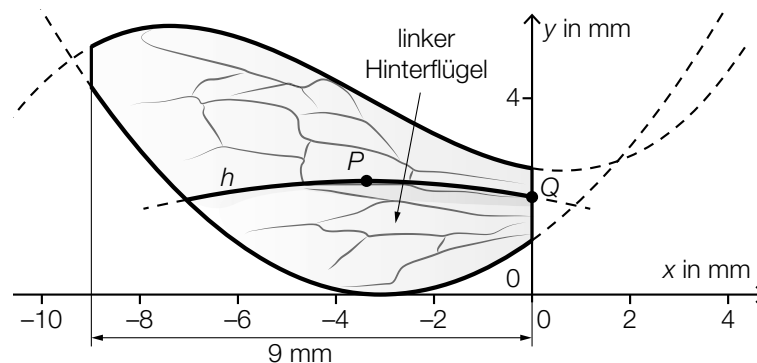
$x, f(x), g(x) \dots$ Koordinaten in mm



- Berechnen Sie den Inhalt der dargestellten Flügelfläche in cm^2 . (B)
- Berechnen Sie die Länge der in der nachstehenden Abbildung gekennzeichneten Strecke zwischen den Punkten A und B. (B)



Die obere Begrenzungslinie des linken Hinterflügels lässt sich in einem bestimmten Bereich näherungsweise durch den Graphen der quadratischen Funktion h beschreiben (siehe nachstehende Abbildung).



Der Graph der quadratischen Funktion h verläuft durch den Punkt $Q = (0|2)$ und hat den Hochpunkt $P = (-3,5|2,5)$.

- Stellen Sie mithilfe der Informationen zu P und Q eine Gleichung der Funktion h auf. (A)

Möglicher Lösungsweg:

$$(B): \int_{-9}^0 (f(x) - g(x)) dx = 29,592$$

Der Inhalt der dargestellten Flügelfläche beträgt rund 0,296 cm².

$$(B): \sqrt{9^2 + (f(-9) - g(0))^2} = 9,80\dots$$

Die Länge der Strecke zwischen den Punkten *A* und *B* beträgt rund 9,8 mm.

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

$$\text{I: } h(-3,5) = 2,5$$

$$\text{II: } h(0) = 2$$

$$\text{III: } h'(-3,5) = 0$$

oder:

$$\text{I: } 2,5 = a \cdot (-3,5)^2 + b \cdot (-3,5) + c$$

$$\text{II: } 2 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$$

$$\text{III: } 0 = 2 \cdot a \cdot (-3,5) + b$$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{2}{49} = -0,0408\dots$$

$$b = -\frac{2}{7} = -0,2857\dots$$

$$c = 2$$

$$h(x) = -\frac{2}{49} \cdot x^2 - \frac{2}{7} \cdot x + 2$$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Begründen Sie mithilfe der Differenzialrechnung, warum *f* genau eine Wendestelle hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Da *f* eine Polynomfunktion 3. Grades ist, ist *f''* eine lineare Funktion mit einer Steigung ungleich null. Deshalb hat *f''* genau eine Nullstelle, an der ein Vorzeichenwechsel stattfindet, und damit hat *f* genau eine Wendestelle.