Exemplar für Prüfer/innen

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

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)
Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB 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 der mündlichen Kompensationsprüfung Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

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.

a) In einem Labor wird das Wachstum einer bestimmten Zellkultur untersucht. Dabei ergeben sich folgende Messwerte für die Masse in Abhängigkeit von der Zeit:

t ... Zeit in Wochen	$A(t)$ ... Masse der Zellkultur zur Zeit t in Mikrogramm (μg)
0	100,0
2	170,0
4	289,0
6	491,3

– Erklären Sie, warum die in der Tabelle angegebenen Daten ein exponentielles Modell nahelegen. (R)
– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Exponentialfunktion A auf. Verwenden Sie dazu die Messwerte zur Zeit $t = 0$ und $t = 2$ aus der Tabelle. (A)
– Berechnen Sie, nach wie vielen Wochen sich die Masse der Zellkultur gemäß diesem Modell versechsfacht. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): In einem Zeitabstand von jeweils 2 Wochen vergrößert sich die Masse immer um denselben Faktor (dieser beträgt 1,7).

(A): $A(0) = 100$
$A(2) = 170$
$A(t) = 100 \cdot 1{,}303840...^t$

oder:

$A(t) = 100 \cdot 1{,}7^{\frac{t}{2}}$

oder:

$A(t) = 100 \cdot e^{0{,}2653... \cdot t}$

(B): $600 = 100 \cdot 1{,}303840...^t$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $t = 6{,}75...$

Gemäß diesem Modell versechsfacht sich die Masse nach rund 6,8 Wochen.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beschreiben Sie den Einfluss des Parameters b einer Exponentialfunktion f mit $f(t) = a \cdot b^t$ (mit $a > 0$, $b > 0$, $b \neq 1$) auf das Monotonieverhalten von f. (R)

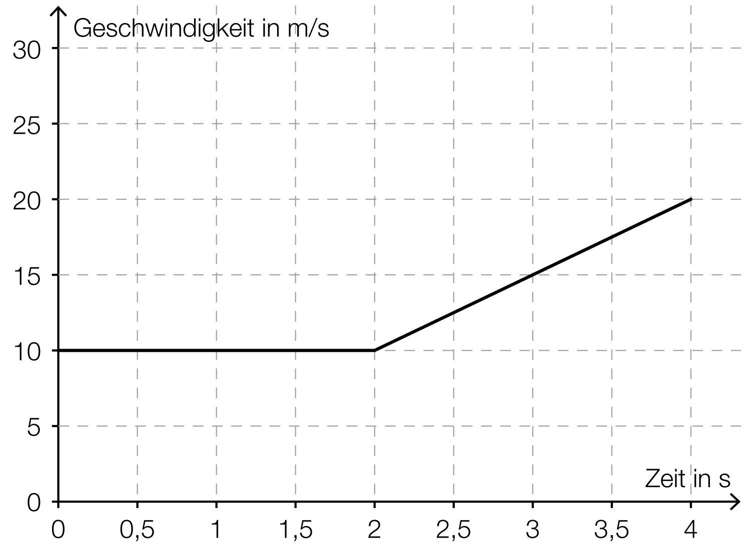
Möglicher Lösungsweg:

Es gilt: $0 < b < 1$: Die Funktion ist streng monoton fallend.
$b > 1$: Die Funktion ist streng monoton steigend.

b) Die Lebensdauer von Lampen in Verkehrsampeln ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert von 95 000 Betriebsstunden und einer Standardabweichung von 3 000 Betriebsstunden.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Lebensdauer einer zufällig ausgewählten Lampe höchstens 100 000 Betriebsstunden beträgt. (B)

Ein Einsatzfahrzeug fährt auf eine Verkehrsampel zu, die grün zu blinken beginnt. Nachstehend ist näherungsweise das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm des Einsatzfahrzeugs während der Blinkphase (Beginn der Blinkphase zur Zeit $t = 0$) dargestellt.



– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion v auf, die die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit im Zeitintervall [2; 4] beschreibt. (A)

– Ermitteln Sie, welche Strecke das Einsatzfahrzeug im Zeitintervall [0; 4] zurücklegt. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B): X ... Lebensdauer der Lampen in Betriebsstunden

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 100\,000) = 0{,}95220... \approx 95{,}22\ \%$

(A): $v(t) = 5 \cdot t$ mit $2 \leq t \leq 4$

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

(B): $4 \cdot 10 + \frac{2 \cdot 10}{2} = 50$

Das Einsatzfahrzeug legt eine Strecke von 50 Metern zurück.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie mithilfe des obigen Diagramms die Bedeutung des Ergebnisses der folgenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:

$$\frac{20 - 10}{4 - 0} = 2{,}5 \qquad \text{(R)}$$

Möglicher Lösungsweg:

Das Ergebnis ist die mittlere Beschleunigung in diesen 4 Sekunden.

c) Der Treibstoffverbrauch eines Autos kann für Geschwindigkeiten zwischen 50 km/h und 130 km/h näherungsweise mithilfe der Funktion f beschrieben werden:

$f(v) = 0{,}00042 \cdot v^2 - 0{,}038 \cdot v + 4{,}1$ mit $50 < v < 130$

v ... Geschwindigkeit des Autos in km/h
$f(v)$ ... Treibstoffverbrauch des Autos bei der Geschwindigkeit v in Litern pro 100 km

– Stellen Sie die Funktion f im angegebenen Bereich grafisch dar. (B)

– Interpretieren Sie das Ergebnis der Berechnung $\frac{f(120) - f(70)}{f(70)} \approx 0{,}597$ im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

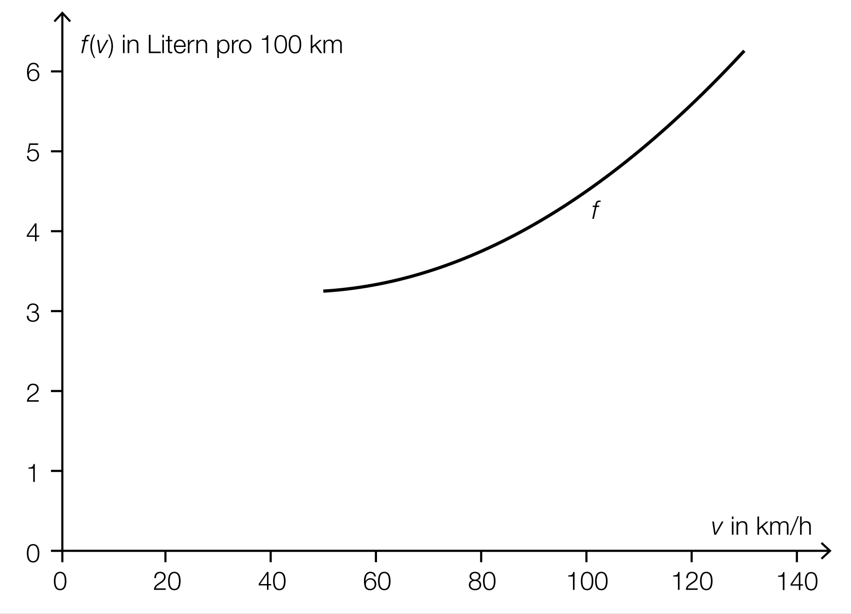
Ein Auto fährt eine 50 km lange Teststrecke mit konstanter Geschwindigkeit v_0 (in km/h). Der zugehörige Treibstoffverbrauch kann mithilfe der obigen Funktion f beschrieben werden. Zu Beginn dieser Fahrt befinden sich 35 Liter Treibstoff im Tank. Die Treibstoffmenge m (in Litern) im Tank am Ende der Fahrt soll ermittelt werden.

– Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von m mithilfe von $f(v_0)$ auf.

$m =$ ____ (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(B):



(R): Bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h ist der Treibstoffverbrauch (in Litern pro 100 km) um rund 59,7 % höher als bei 70 km/h.

(A): $m = 35 - f(v_0) \cdot 0{,}5$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Beurteilen Sie mithilfe der Diskriminante, wie viele reelle Lösungen die quadratische Gleichung $0{,}00042 \cdot v^2 - 0{,}038 \cdot v + 4{,}1 = 3$ hat. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Diskriminante D dieser Gleichung lautet:
$D = -0{,}0004...$

Da die Diskriminante negativ ist, gibt es keine reellen Lösungen.