Exemplar für Prüfer/innen

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

Oktober 2017

Angewandte Mathematik (BHS)
Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
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) Über den Schadstoffgehalt in einem Gewässer liegen folgende Daten vor:

Zeit ab Untersuchungsbeginn in Wochen	Schadstoffgehalt in mg/m³
0	10
1	6

Die Abnahme des Schadstoffgehalts kann näherungsweise mit folgender Funktion C beschrieben werden:

$C(t) = 10 \cdot 0{,}6^{\frac{t}{7}}$

t ... Zeit ab Untersuchungsbeginn in Tagen
$C(t)$ ... Schadstoffgehalt zur Zeit t in Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³)

– Zeigen Sie, dass die vorliegenden Daten der gegebenen Funktion C genügen. (R)
– Berechnen Sie die zugehörige Halbwertszeit. (B)
– Erstellen Sie einen Ausdruck, der im Zeitintervall $[0; a]$ die relative Änderung des Schadstoffgehalts beschreibt. (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R): $C(0) = 10$
$C(7) = 6$

Die vorliegenden Daten genügen der Funktion C.

(B): $5 = 10 \cdot 0{,}6^{\frac{t}{7}}$
$t = 9{,}49...$

Die Halbwertszeit beträgt rund 9,5 Tage.

(A): $\frac{C(a) - C(0)}{C(0)}$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Jemand führt eine Berechnung mit den obigen Daten, aber einem anderen mathematischen Modell durch. Er behauptet, dass aufgrund der vorhandenen Daten Folgendes berechnet werden kann: „Nach genau 2,5 Wochen ist der Schadstoffgehalt vollständig abgebaut.“

– Zeigen Sie, dass es ein lineares Modell gibt, das zu dieser Behauptung passt. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$\frac{10-6}{0-1} = -4$

$\frac{10-0}{0-2{,}5} = -4$

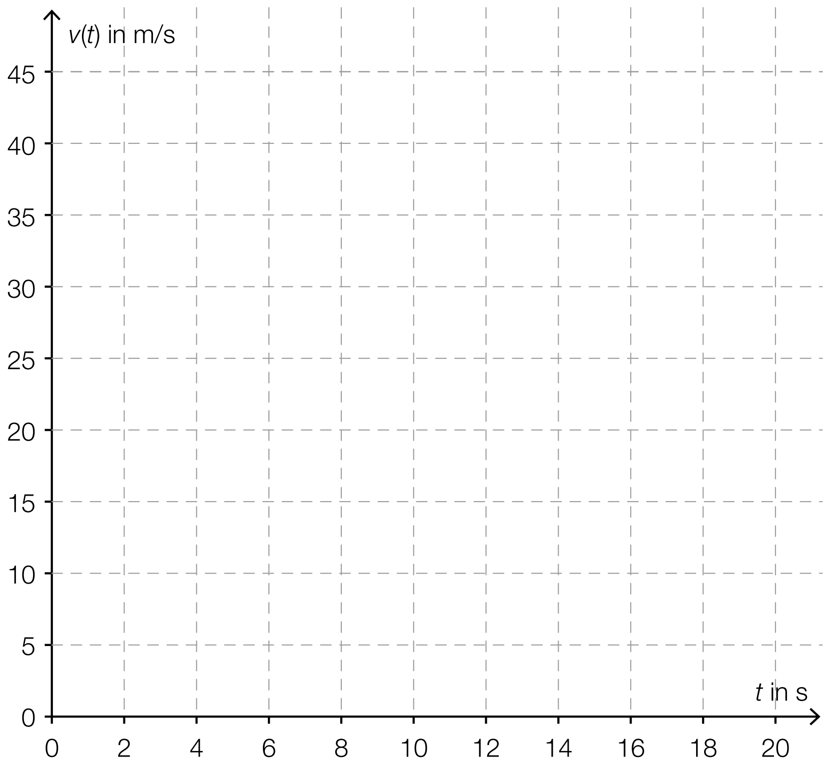
Daraus folgt, dass die Punkte $(0|10)$, $(1|6)$ und $(2{,}5|0)$ auf einer Geraden liegen.

b) Ein Sportwagen beschleunigt aus dem Stand und bremst anschließend wieder ab.
Die Funktion v beschreibt näherungsweise die Geschwindigkeit des Sportwagens:

$v(t) = 0{,}002 \cdot t^3 - 0{,}216 \cdot t^2 + 5{,}734 \cdot t$ mit $0 \leq t \leq 20$

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

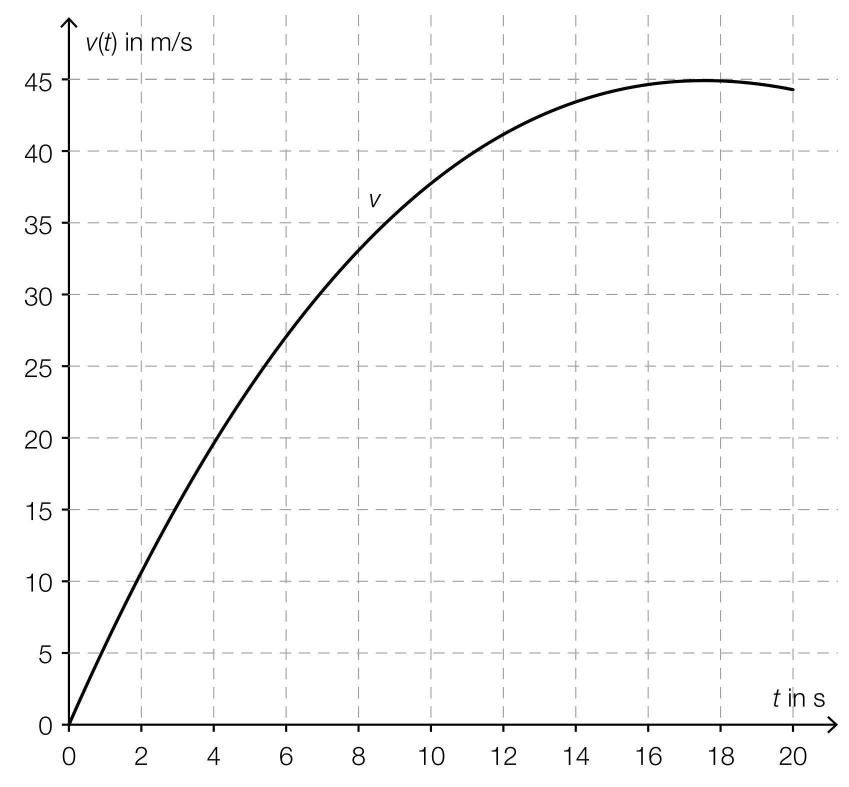
– Zeichnen Sie in das nachstehende Koordinatensystem den Graphen von v im gegebenen Intervall ein. (B)



– Berechnen Sie, zu welcher Zeit nach dem Start der Sportwagen seine größte Geschwindigkeit erreicht. (B)
– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Weg-Zeit-Funktion auf ($s(0) = 0$). (A)

Möglicher Lösungsweg:

(B):



(B): $v'(t) = 0$

$t_1 = 17{,}551...$

$(t_2 = 54{,}448...)$

Der Sportwagen hat nach etwa 17,55 Sekunden seine größte Geschwindigkeit erreicht.

(A): $s(t) = \int v(t)\,\mathrm{d}t$

Mit $s(0) = 0$ erhält man:

$s(t) = 0{,}0005 \cdot t^4 - 0{,}072 \cdot t^3 + 2{,}867 \cdot t^2$ mit $0 \leq t \leq 20$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Erklären Sie mithilfe der Differenzialrechnung, warum zu dem Zeitpunkt, an dem der Sportwagen seine größte Geschwindigkeit erreicht, seine Beschleunigung gleich null ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Die 1. Ableitung der Funktion v ist die Beschleunigung-Zeit-Funktion. Zur Berechnung der Extremstelle wird die 1. Ableitung und damit die Beschleunigung-Zeit-Funktion gleich null gesetzt. Somit ist die Beschleunigung an der Extremstelle der Funktion v gleich null.

c) Auf einem Volksfest kann man mit einem Luftdruckgewehr auf Plastikblumen schießen. Karin trifft erfahrungsgemäß bei jedem Versuch mit einer gleichbleibenden Wahrscheinlichkeit von 25 % eine Plastikblume.

Bei Schießbude *A* darf sie 2-mal hintereinander schießen.

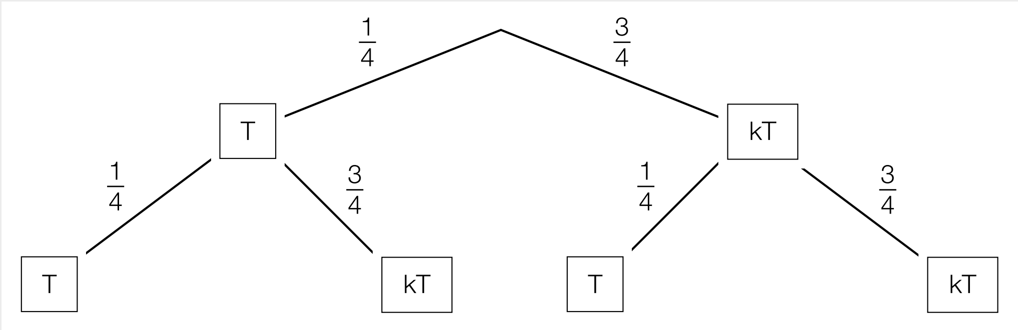
– Zeichnen Sie ein mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschriftetes Baumdiagramm, das diesen Sachverhalt darstellt. (A)
– Zeigen Sie anhand des Baumdiagramms, dass folgende Gleichung gilt:
P(„höchstens 1 Treffer") = 1 – P(„genau 2 Treffer") (R)

Bei Schießbude *B* darf sie 8-mal hintereinander schießen.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit Karin dabei genau 3 Treffer erzielt. (B)

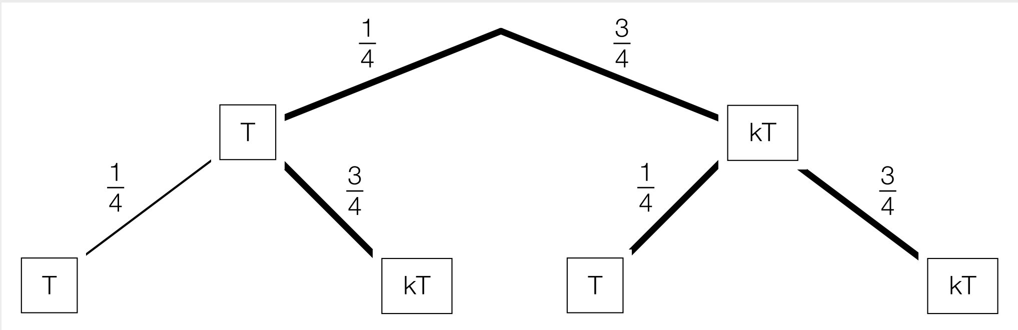
Möglicher Lösungsweg:

(A):



T ... Treffer
kT ... kein Treffer

(R):



Im Baumdiagramm wurden alle Pfade, die zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit P(„höchstens 1 Treffer“) benötigt werden, markiert. Der Pfad „Treffer – Treffer“ wird zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit P(„genau 2 Treffer“) benötigt. Dies ist die Gegenwahrscheinlichkeit zu P(„höchstens 1 Treffer“).

(B): X ... Anzahl der Treffer
binomialverteilt mit $n = 8$, $p = 0{,}25$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 3) = 0{,}2076...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass Karin genau 3 Treffer erzielt, beträgt rund 20,8 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Karin darf bei Schießbude C 5-mal hintereinander schießen und trifft bei jedem Versuch mit einer gleichbleibenden Wahrscheinlichkeit p eine Plastikfahne.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $5 \cdot p$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Es wird der Erwartungswert für die Anzahl der Treffer bei 5-maligem Schießen berechnet.