

Exemplar für Prüfer/innen

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

Oktober 2019

Angewandte Mathematik (BHS) Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 3
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

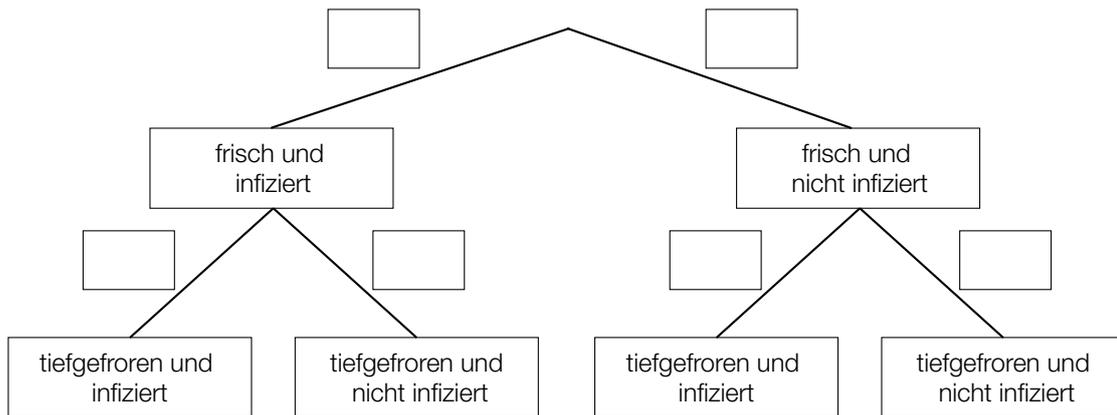
Gesamtbeurteilung:

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) Im Rahmen einer Untersuchung wurde festgestellt:
 Rund 70 % des im Handel angebotenen frischen Hühnerfleischs sind mit Keimen infiziert.
 Bei tiefgefrorenem Hühnerfleisch ist dieser Prozentsatz nur halb so groß.

Es wird zuerst ein Stück frisches Hühnerfleisch und danach ein Stück tiefgefrorenes Hühnerfleisch zufällig ausgewählt.

- Vervollständigen Sie das nachstehende Baumdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. (A)



- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass unter 10 zufällig ausgewählten frischen Hühnerfleischstücken mindestens die Hälfte infiziert ist. (R)
- Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

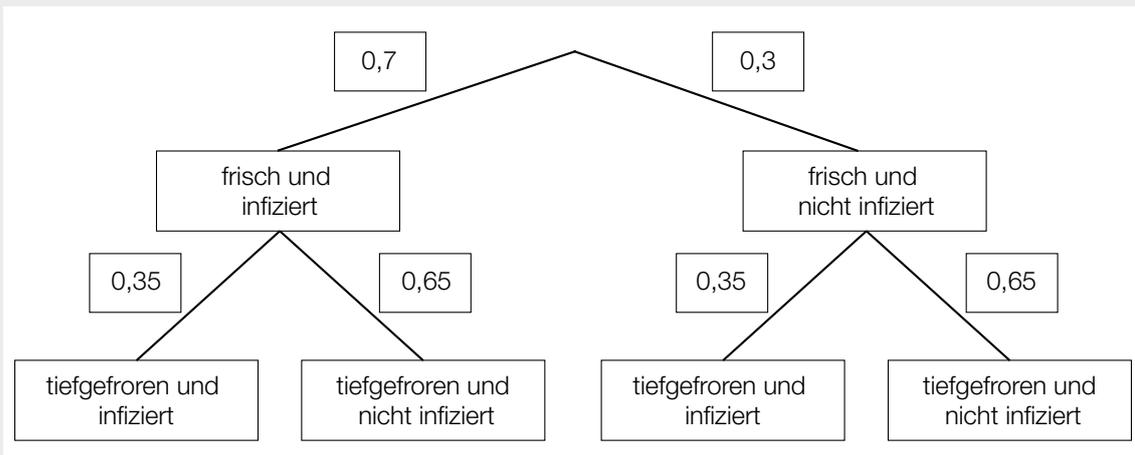
$$P(E) = \sum_{k=0}^2 \binom{5}{k} \cdot 0,35^k \cdot (1 - 0,35)^{5-k} \quad (B)$$

Es werden im Rahmen einer Untersuchung f zufällig ausgewählte frische und t zufällig ausgewählte tiefgefrorene Hühnerfleischstücke getestet.

- Beschreiben Sie, was mit $f \cdot 0,7 + t \cdot 0,35$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



(R): Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0,7$

X ... Anzahl infizierter frischer Hühnerfleischstücke

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 5) = 0,9526\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 95,3 %.

(B): Unter 5 zufällig ausgewählten tiefgefrorenen Hühnerfleischstücken sind höchstens 2 infiziert.

(R): Damit wird der Erwartungswert der Anzahl der infizierten Hühnerfleischstücke berechnet.

- 2) Der Kirchturm des Ulmer Münsters hat eine Höhe von 161,53 m und ist damit der höchste Kirchturm der Welt.

Eine Gruppe von Architekturstudentinnen und -studenten muss ein maßstabgetreues Modell des Münsters nachbauen. Dabei soll die Höhe des Kirchturms 75 cm betragen.

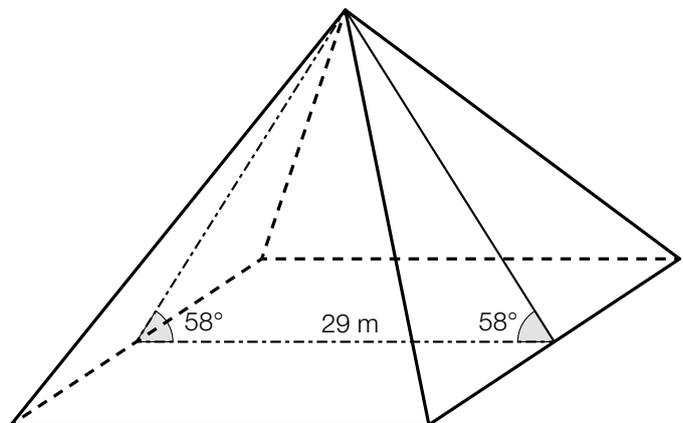
Eine Seite der Grundfläche des Münsters hat eine Länge von 123,56 m.

- Bestimmen Sie die Länge dieser Seite im Modell. (B)

Die Länge des Schattens, den der Kirchturm auf den horizontalen Vorplatz wirft, hängt vom Einfallswinkel der Sonnenstrahlen ab. Der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen ist derjenige Winkel, den diese mit der Horizontalen einschließen.

- Erstellen Sie eine Skizze, in der der Einfallswinkel α , die Höhe h des Kirchturms und die Länge s des Schattens beschriftet sind. (A)

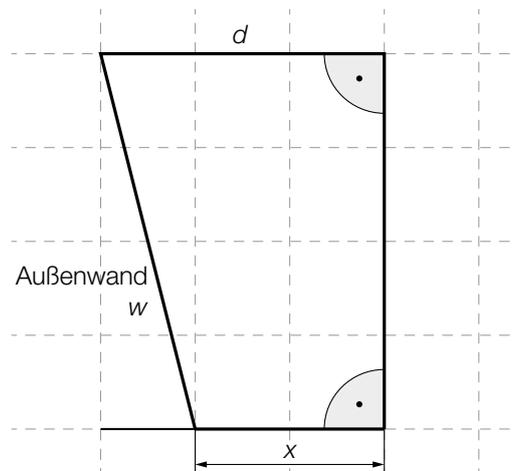
Ein Teil der Ulmer Stadtbibliothek hat die Form einer Pyramide mit quadratischer Grundfläche. Die Spitze der Pyramide liegt dabei genau über dem Mittelpunkt der Grundfläche. Die Länge ihrer Basiskante ist 29 m, die Neigung der Seitenflächen zur Grundfläche beträgt jeweils 58° (siehe nachstehende Abbildungen).



Bildquelle: Gary A Baratta – own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ulm_Library_from_the_MunsterIMG_5800s.jpg [20.02.2019] (adaptiert).

- Berechnen Sie die Höhe der Pyramide. (B)

In Ulm steht auch das „schiefe Hotel der Welt“ (siehe nachstehende Skizze der Seitenansicht).



Für eine Berechnung wird folgende Formel aufgestellt:

$$\sin(\beta) = \frac{d-x}{w}$$

– Zeichnen Sie den Winkel β in die obige Skizze ein.

(R)

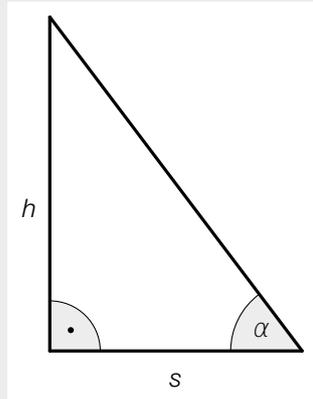
Möglicher Lösungsweg:

$$(B): \frac{L}{123,56} = \frac{0,75}{161,53}$$

$$L = 0,5737\dots$$

Die Länge dieser Seite beträgt im Modell rund 57,4 cm.

(A):

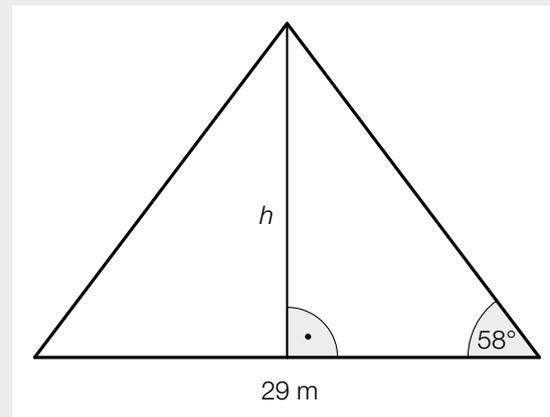


(B):

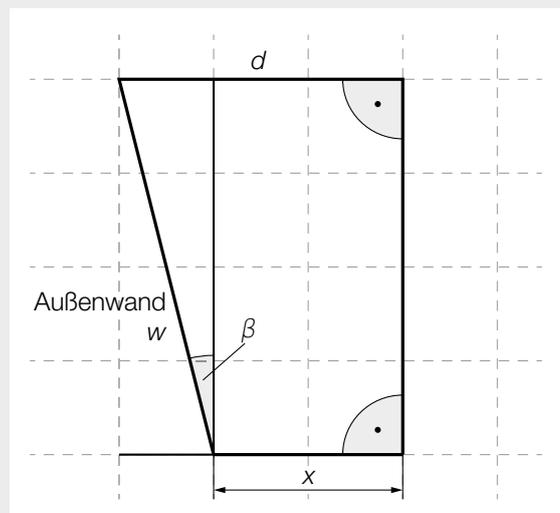
$$\tan(58^\circ) = \frac{h}{\frac{29}{2}}$$

$$h = 23,2\dots$$

Die Höhe der Pyramide beträgt rund 23 m.



(R):

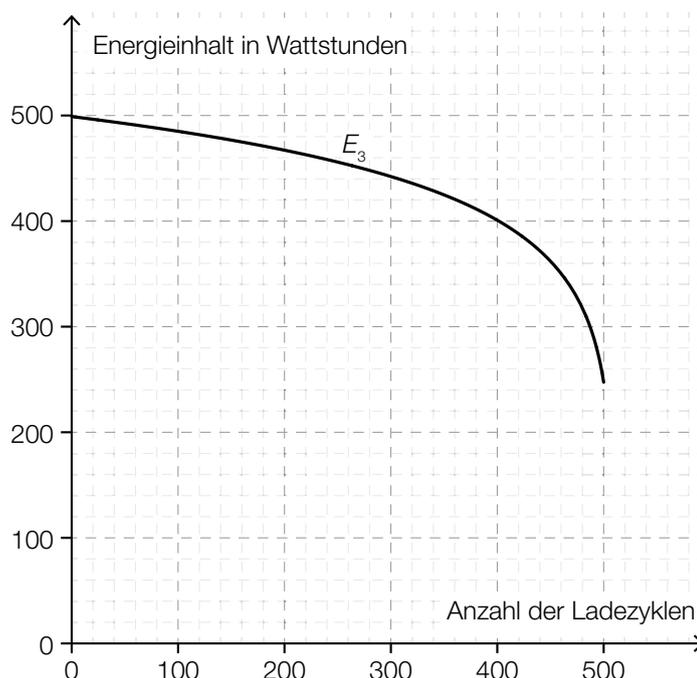


- 3) Auf der Website eines Herstellers von Akkus für E-Bikes ist zu lesen:
 „Der Energieinhalt neuer Akkus beträgt bei vollständigem Aufladen 500 Wattstunden (Wh).
 Durch die Benützung sinkt der Energieinhalt, den man durch vollständiges Aufladen erzielen kann. Nach 400 Ladezyklen kann durch vollständiges Aufladen nur noch ein Energieinhalt von 300 Wh erzielt werden.“

Der Energieinhalt E des jeweils vollständig geladenen Akkus soll in Abhängigkeit von der Anzahl der bis dahin erfolgten Ladezyklen Z in zwei verschiedenen Modellen beschrieben werden.

- Stellen Sie eine Funktionsgleichung der zugehörigen Exponentialfunktion E_1 auf. (A)
- Stellen Sie eine Funktionsgleichung der zugehörigen linearen Funktion E_2 auf. (A)

In der nachstehenden Abbildung ist der Energieinhalt in Abhängigkeit von der Anzahl der Ladezyklen für einen anderen Akku dargestellt.



- Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die mittlere Änderungsrate des Energieinhalts für die ersten 300 Ladezyklen. (B)

Jemand stellt für den oben dargestellten Funktionsgraphen von E_3 die folgenden beiden Behauptungen auf:

$$E_3'(Z) < 0$$

$$E_3''(Z) > 0 \text{ mit } Z \in [0; 500]$$

Z ... Anzahl der Ladezyklen

$E_3(Z)$... Energieinhalt nach Z Ladezyklen in Wh

- Argumentieren Sie, dass genau eine der beiden Behauptungen richtig und die andere falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

$$(A): E_1(Z) = 500 \cdot a^Z \\ 300 = 500 \cdot a^{400}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 0,99872\dots$$

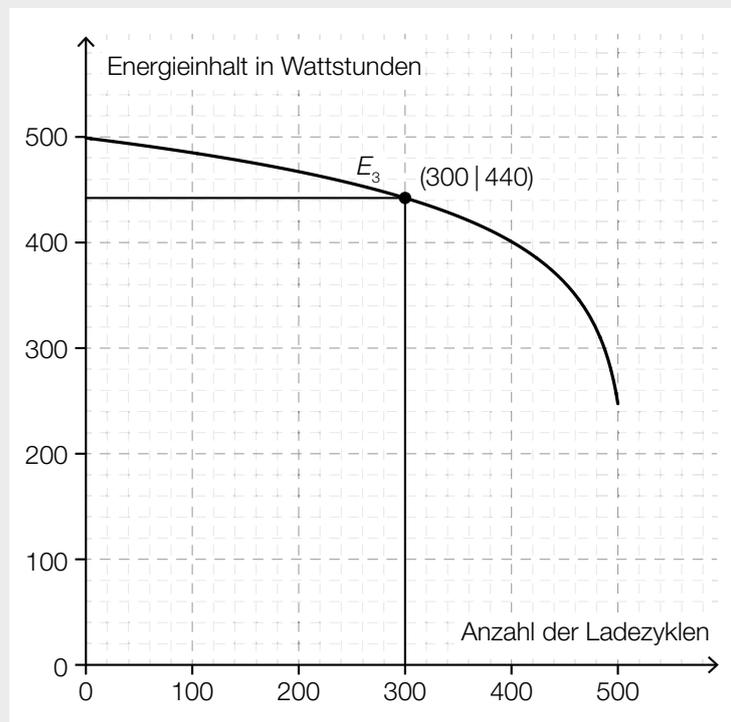
$$E_1(Z) = 500 \cdot 0,99872^Z$$

$$(A): E_2(Z) = 500 - k \cdot Z \\ 300 = 500 - k \cdot 400$$

$$k = 0,5$$

$$E_2(Z) = 500 - 0,5 \cdot Z$$

(B):



$$\frac{440 - 500}{300} = -0,2$$

Toleranzbereich für die zweite Koordinate: [440; 445]

Die mittlere Änderungsrate beträgt $-0,2$ Wattstunden pro Ladezyklus.

(R): Die erste Behauptung ist richtig: Die 1. Ableitung ist kleiner als 0, weil der Funktionsgraph streng monoton fallend ist.

Die zweite Behauptung ist falsch: Die 2. Ableitung ist kleiner als 0, da der Funktionsgraph überall negativ gekrümmt ist.