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 4
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.

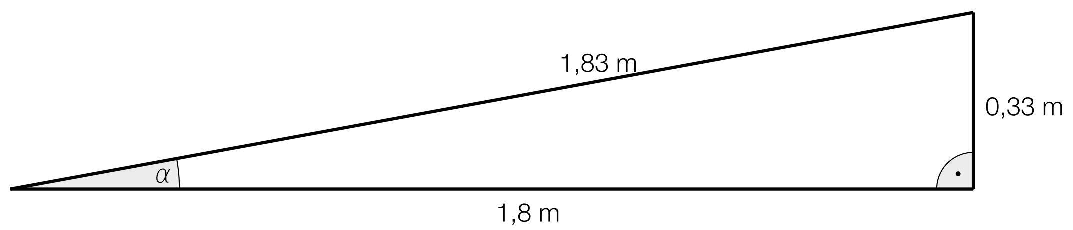
Beurteilungsschlüssel:

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.

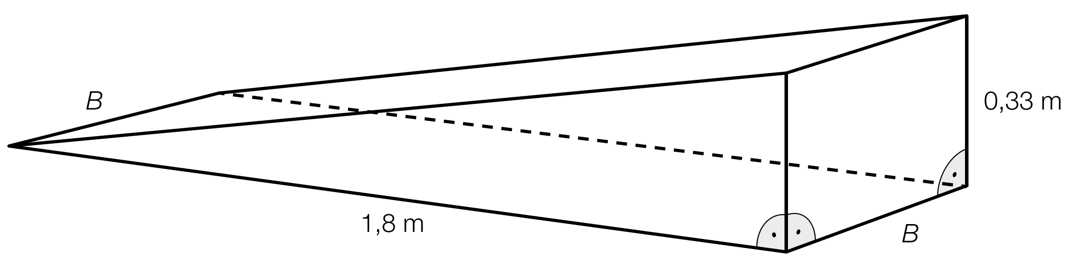
1) Vor einem Eingang wird eine Rampe gebaut. Die Rampe hat in der Ansicht von der Seite die Form eines rechtwinkeligen Dreiecks (siehe nachstehende Abbildung).



– Zeigen Sie rechnerisch, dass das obige Dreieck tatsächlich rechtwinkelig ist. (R)

– Berechnen Sie den Steigungswinkel α dieser Rampe. (B)

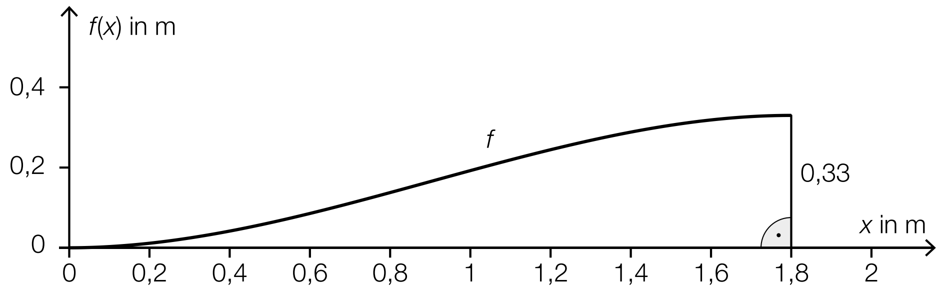
Diese Rampe (siehe nachstehende Abbildung) wird aus Beton gefertigt und hat die Masse m_R in Kilogramm.
Die Dichte des verwendeten Betons beträgt $\varrho_{Beton} = 2\,400$ kg/m³.
Die Masse m ist das Produkt aus Volumen V und Dichte ϱ, also $m = V \cdot \varrho$.



– Stellen Sie aus m_R eine Formel zur Berechnung der Breite B dieser Rampe in Metern auf. (A)

$B =$ ____

Die nachstehende Abbildung zeigt das Modell für eine andere Rampe in der Ansicht von der Seite.



$$f(x) = -\frac{55}{486} \cdot x^3 + \frac{11}{36} \cdot x^2 \quad \text{mit} \quad 0 \leq x \leq 1{,}8$$

Der Bauherr gibt für die Rampe eine maximale Steigung von 25 % vor.

– Überprüfen Sie nachweislich, ob die Vorgabe hinsichtlich der maximalen Steigung erfüllt ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Es muss gelten: $1{,}8^2 + 0{,}33^2 = 1{,}83^2$

$1{,}8^2 + 0{,}33^2 = 3{,}3489$

$1{,}83^2 = 3{,}3489$

Somit ist das Dreieck rechtwinkelig.

(B): $\tan(\alpha) = \frac{0{,}33}{1{,}8} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 10{,}38...°$

Der Steigungswinkel beträgt rund 10,4°.

(A): $m_R = V \cdot \varrho_{\text{Beton}}$

$$m_R = \frac{1{,}8 \cdot 0{,}33 \cdot B}{2} \cdot 2\,400$$

$$B = \frac{m_R \cdot 2}{1{,}8 \cdot 0{,}33 \cdot 2\,400} = 0{,}0014... \cdot m_R$$

(R): An der Wendestelle $x = 0{,}9$ hat die Funktion f die maximale Steigung.

$f'(0{,}9) = 0{,}275$

Dies entspricht einer Steigung von 27,5 %. Daher ist die Vorgabe nicht erfüllt.

2) Bei Zahlungen mittels Online-Banking benötigt man eine *Transaktionsnummer*, kurz *TAN* genannt.

Bei Bank *A* besteht die TAN aus *n* Zeichen. Ein Zeichen kann dabei eine Ziffer von 0 bis 9 oder einer der 26 Kleinbuchstaben des Alphabets sein. Für die Erstellung einer TAN werden die Zeichen unabhängig voneinander ausgewählt. Jedes Zeichen kann dabei auch mehrfach in einer TAN vorkommen.

– Stellen Sie aus *n* eine Formel zur Berechnung der nachstehenden Wahrscheinlichkeit auf. (A)

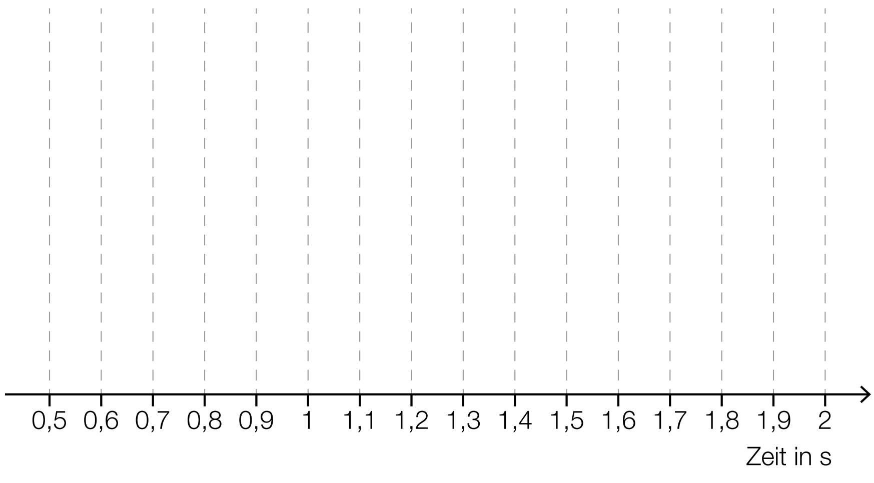
P(„die *n*-stellige TAN besteht nur aus Kleinbuchstaben“) = ______________________________

Bei Bank *B* besteht eine TAN aus 4 Ziffern, wobei jede Ziffer von 0 bis 9 in einer TAN nur einmal vorkommen darf. Für die Erstellung einer TAN werden die Zeichen nacheinander zufällig ausgewählt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine nach den Kriterien von Bank *B* erstellte TAN „8012“ lautet. (B)

Die Zeit zwischen dem Anfordern einer TAN und dem Erhalt der TAN auf dem Handy ist bei einer bestimmten Bank näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1{,}2$ s und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}2$ s.

– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion. (B)



Die Verteilungsfunktion der normalverteilten Zufallsvariablen *X*, die die Zeit zwischen dem Anfordern und dem Erhalt einer TAN in Sekunden angibt, wird mit *F* bezeichnet.

– Beschreiben Sie ein Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:

$P(E) = F(1{,}6) - F(0{,}8)$ (R)

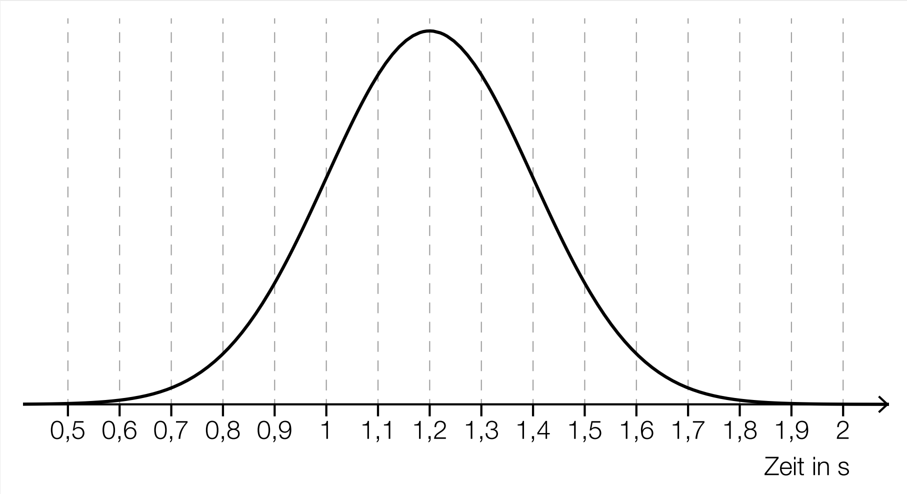
Möglicher Lösungsweg:

(A): $P(\text{„die } n\text{-stellige TAN besteht nur aus Kleinbuchstaben“}) = \left(\frac{26}{36}\right)^n$

(B): $P(\text{„die TAN lautet 8012“}) = \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7} = 0{,}000198...$

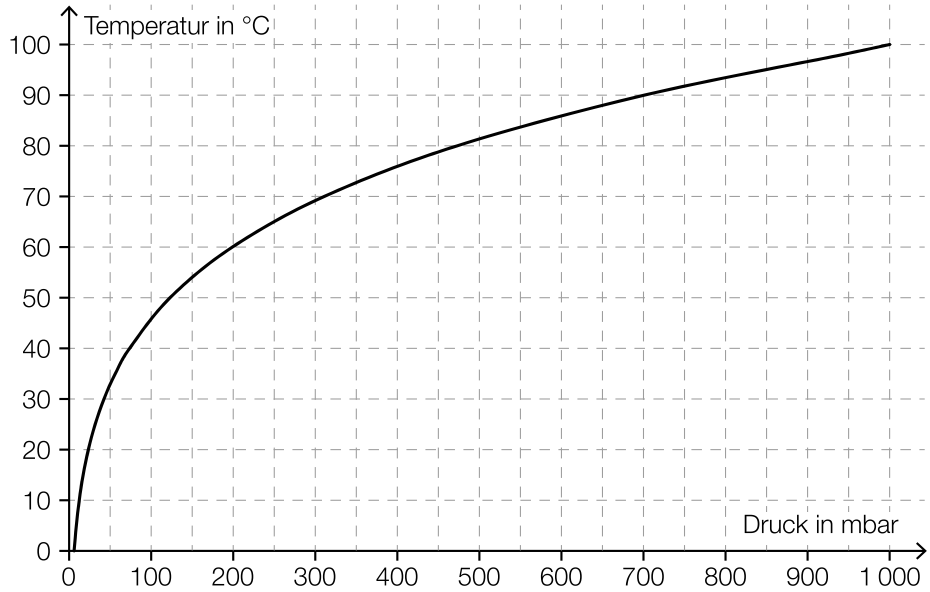
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,02 %.

(B):



(R): E ... die Zeit zwischen dem Anfordern und dem Erhalt einer TAN liegt zwischen 0,8 s und 1,6 s

3) In der nachstehenden Abbildung ist die Siedetemperatur von Wasser in Grad Celsius in Abhängigkeit vom Druck in Millibar (mbar) dargestellt.



– Interpretieren Sie mithilfe der obigen Abbildung die Bedeutung des Ergebnisses der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.

$$\frac{100\text{ °C} - 60\text{ °C}}{1\,000\text{ mbar} - 200\text{ mbar}} = 0{,}05\ \frac{\text{°C}}{\text{mbar}}$$ (R)

Die Siedetemperatur von Wasser ist unter anderem vom Luftdruck abhängig.
Der Luftdruck kann in Abhängigkeit von der Höhe über dem Meeresspiegel (Seehöhe) näherungsweise durch die Funktion p beschrieben werden.

$p(h) = 1\,000 \cdot e^{-0{,}126 \cdot h}$

h ... Seehöhe in km
$p(h)$ ... Luftdruck bei der Seehöhe h in mbar

Damit ein Eidotter beim Kochen in Wasser fest werden kann, ist ein Luftdruck von mindestens 560 mbar nötig.

– Berechnen Sie, bis zu welcher Seehöhe ein Eidotter beim Kochen in Wasser fest werden kann. (B)

Franz behauptet: „Der Parameter –0,126 bedeutet, dass der Luftdruck pro Kilometer um 12,6 % abnimmt.“

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Eine Faustregel lautet:
Die Siedetemperatur von Wasser nimmt pro 300 m Höhenzunahme um 1 °C ab.
Auf Höhe des Meeresspiegels liegt die Siedetemperatur bei 100 °C.

Die Siedetemperatur in Grad Celsius soll in Abhängigkeit von der Höhe über dem Meeresspiegel in Metern beschrieben werden.

– Stellen Sie die zugehörige Funktionsgleichung auf. (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R): Im Intervall [200 mbar; 1 000 mbar] steigt der Siedepunkt durchschnittlich um 0,05 °C pro Millibar Druckzunahme an.

(B): $560 = 1\,000 \cdot e^{-0{,}126 \cdot h}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$h = 4{,}6017...$

Bis zu einer Seehöhe von rund 4,6 km wird der Eidotter beim Kochen in Wasser fest.

(R): Abnahme des Luftdrucks pro Kilometer:
$1 - e^{-0{,}126} = 0{,}1183...$

Da die Abnahme rund 11,8 % beträgt, ist diese Behauptung falsch.

(A): h ... Höhe über dem Meeresspiegel in m
$T(h)$ ... Siedetemperatur bei der Seehöhe h in °C

$$T(h) = 100 - \frac{1}{300} \cdot h$$