Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

7. Mai 2024

Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HTL 2

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Beurteilung der Klausurarbeit

Beurteilungsschlüssel

erreichte Punkte	Note
37 – 42 Punkte	Sehr gut
31 – 36,5 Punkte	Gut
25 – 30,5 Punkte	Befriedigend
20 – 24,5 Punkte	Genügend
0 – 19,5 Punkte	Nicht genügend

Jahresnoteneinrechnung: Damit die Leistungen der letzten Schulstufe in die Beurteilung des Prüfungsgebiets einbezogen werden können, muss die Kandidatin / der Kandidat mindestens 13 Punkte erreichen.

Den Prüferinnen und Prüfern steht während der Korrekturfrist ein Helpdesk des BMBWF beratend zur Verfügung. Die Erreichbarkeit des Helpdesks wird für jeden Prüfungstermin auf ***https://www.matura.gv.at/srdp/ablauf*** gesondert bekanntgegeben.

Handreichung zur Korrektur

Für die Korrektur und die Bewertung sind die am Prüfungstag auf ***https://korrektur.srdp.at*** veröffentlichten Unterlagen zu verwenden.

1. In der Lösungserwartung ist ein möglicher Lösungsweg angegeben. Andere richtige Lösungswege sind als gleichwertig anzusehen. Im Zweifelsfall kann die Auskunft des Helpdesks in Anspruch genommen werden.

2. Der Lösungsschlüssel ist **verbindlich** unter Beachtung folgender Vorgangsweisen anzuwenden:

    a. Punkte sind zu vergeben, wenn die jeweilige Handlungsanweisung in der Bearbeitung richtig umgesetzt ist.

    b. Berechnungen im offenen Antwortformat ohne nachvollziehbaren Rechenansatz bzw. ohne nachvollziehbare Dokumentation des Technologieeinsatzes (verwendete Ausgangsparameter und die verwendete Technologiefunktion müssen angegeben sein) sind mit null Punkten zu bewerten.

    c. Werden zu einer Teilaufgabe mehrere Lösungen von der Kandidatin / vom Kandidaten angeboten und nicht alle diese Lösungen sind richtig, so ist diese Teilaufgabe mit null Punkten zu bewerten, sofern die richtige Lösung nicht klar als solche hervorgehoben ist.

    d. Bei abhängiger Punktevergabe gilt das Prinzip des Folgefehlers. Wird von der Kandidatin / vom Kandidaten beispielsweise zu einem Kontext ein falsches Modell aufgestellt, mit diesem Modell aber eine richtige Berechnung durchgeführt, so ist der Berechnungspunkt zu vergeben, wenn das falsch aufgestellte Modell die Berechnung nicht vereinfacht.

    e. Werden von der Kandidatin / vom Kandidaten kombinierte Handlungsanweisungen in einem Lösungsschritt erbracht, so sind alle Punkte zu vergeben, auch wenn der Lösungsschlüssel Einzelschritte vorgibt.

    f. Abschreibfehler, die aufgrund der Dokumentation der Kandidatin / des Kandidaten als solche identifizierbar sind, sind ohne Punkteabzug zu bewerten, wenn sie zu keiner Vereinfachung der Aufgabenstellung führen.

    g. Rundungsfehler sind zu vernachlässigen, wenn die Rundung nicht explizit eingefordert ist.

    h. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

Aufgabe 1

Karo

a1) $f'(x) = 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c$

I: $f(-4{,}2) = 0$
II: $f(-2) = 2$
III: $f(0) = 5{,}2$
IV: $f'(-2) = 1{,}2$

oder:

I: $-4{,}2^3 \cdot a + 4{,}2^2 \cdot b - 4{,}2 \cdot c + d = 0$
II: $-8 \cdot a + 4 \cdot b - 2 \cdot c + d = 2$
III: $d = 5{,}2$
IV: $12 \cdot a - 4 \cdot b + c = 1{,}2$

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$a = \frac{41}{2\,541} = 0{,}0161...$

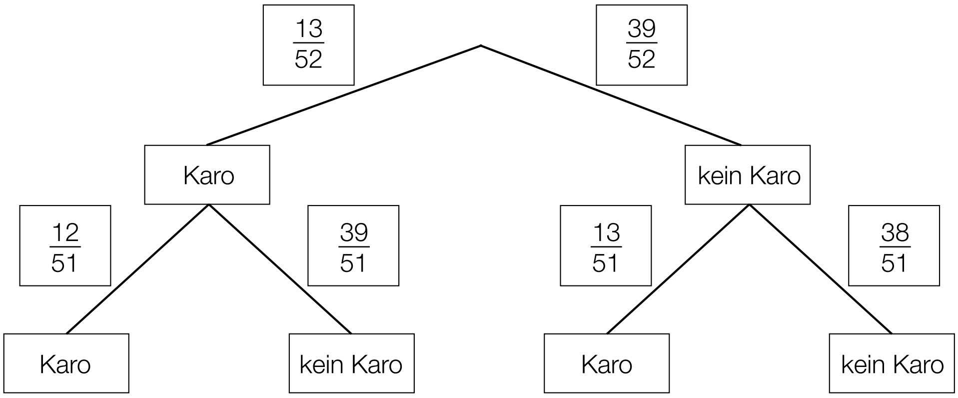
$b = \frac{3\,361}{12\,705} = 0{,}2645...$

$c = \frac{5\,246}{2\,541} = 2{,}0645...$

$d = \frac{26}{5} = 5{,}2$

a1) Ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der 3 Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte, ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung mithilfe der 1. Ableitung.
a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Koeffizienten.

b1)



b2) $1 - \frac{39}{52} \cdot \frac{38}{51} = \frac{15}{34} = 0{,}4411...$

oder:

$\frac{13}{52} + \frac{39}{52} \cdot \frac{13}{51} = \frac{15}{34} = 0{,}4411...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 44,1 %.

b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Baumdiagramms.
b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Wahrscheinlichkeit.

Aufgabe 2

Windparks

a1) $b = a + \ell \cdot \cos(\alpha)$

oder:

$b = a + \ell \cdot \sin(90° - \alpha)$

a2) $\alpha = \arccos\left(\frac{b - a}{\ell}\right)$

$\alpha = 80{,}4...°$

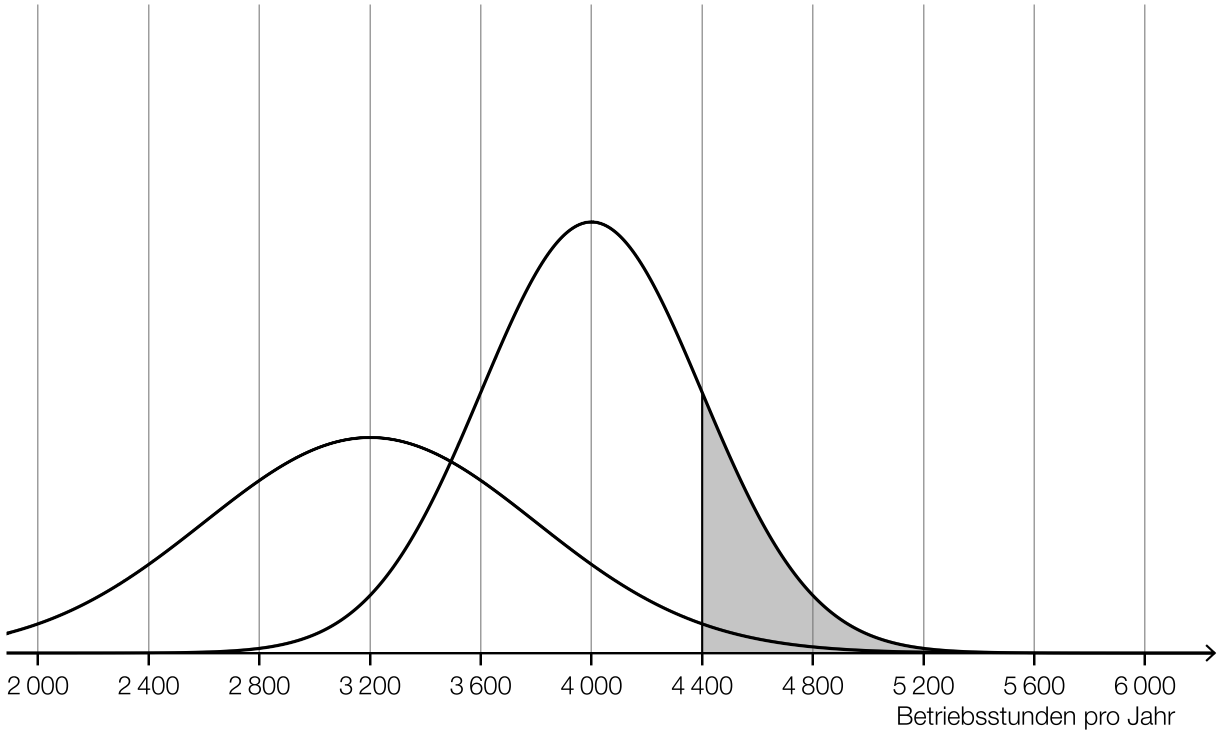
a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels α.

b1)

Rund 53 % der Gesamthöhe (Fundament und Turm) entsprechen der Turmhöhe.	☒

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1 und c2)



c1) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.
c2) Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen der Dichtefunktion von Y (Maximumstelle bei 3 200 Betriebsstunden pro Jahr, Glockenkurve niedriger und breiter als jene von X).

Aufgabe 3

Tomaten

a1) $\frac{35{,}3 - 29{,}9}{2005 - 2002} = 1{,}8$ bzw. $\frac{57{,}3 - 35{,}3}{2014 - 2005} = 2{,}\dot{4}$ bzw. $\frac{57{,}3 - 29{,}9}{2014 - 2002} = 2{,}28\dot{3}$

Es liegt kein linearer Zusammenhang vor, weil die Differenzenquotienten nicht gleich sind.

Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, alle drei angegebenen Differenzenquotienten zu ermitteln. Auch ein Nachweis mit den Kehrwerten der angegebenen Differenzenquotienten ist als richtig zu werten.

a1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.

b1) $182 \text{ Mt} = 1{,}82 \cdot 10^{11} \text{ kg}$

$47\,625 \text{ km}^2 = 4{,}7625 \cdot 10^{10} \text{ m}^2$

$\frac{1{,}82 \cdot 10^{11} \text{ kg}}{4{,}7625 \cdot 10^{10} \text{ m}^2} = 3{,}82... \text{ kg/m}^2$

$51 \text{ kg/m}^2 > 10 \cdot 3{,}82... \text{ kg/m}^2$

Daniels Behauptung ist richtig.

b1) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

c1) $P\left(X \geq \boxed{136}\right) = 0{,}2$

Toleranzbereich: [133; 139]

c1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahl.

d1) Binomialverteilung mit $n = 100$ und $p = 0{,}93$

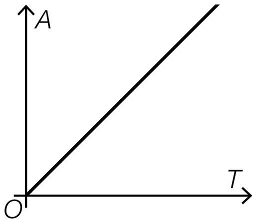
X ... Anzahl der keimenden Körner des Saatguts

$P(X \leq 88) = 0{,}0469\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Zufallsstichprobe von 100 Körnern dieses Saatguts höchstens 88 Körner keimen, beträgt rund 4,7 %.

d1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

e1)

	☒

e1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 4

Judo

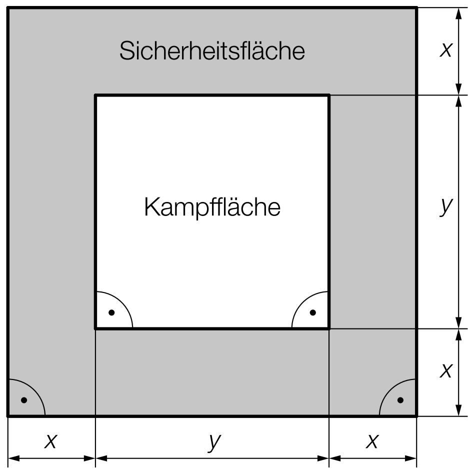
a1) 25 621 – 15 726 = 9 895

Die Spannweite beträgt 9 895 Mitglieder.

Im Hinblick auf die Punktevergabe ist eine Angabe der Spannweite als Intervall [15 726; 25 621] *als falsch zu werten.*

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Spannweite.

b1)



b1) Ein Punkt für das Kennzeichnen der richtigen Fläche.

Aufgabe 5

Speiseeis

a1) I: $1{,}5 \cdot x + 4 \cdot y = 1\,020$
II: $x + 3 \cdot y = 720$

a1) Ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung I (Information bezüglich der Einnahmen), ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung II (Information bezüglich der Anzahl der insgesamt verkauften Eiskugeln).

b1) Die Temperatur des Speiseeises bei der Entnahme aus der Kühlvitrine beträgt –10 °C.

b2) $T(t) = 0$ *oder* $-35 \cdot e^{-0{,}03 \cdot t} + 25 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$t = 11{,}21...$

Das Speiseeis beginnt etwa 11,2 min nach der Entnahme aus der Kühlvitrine zu schmelzen.

b1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahl.
b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Zeitpunkts.

c1)

$f(2) \approx 0{,}71 \cdot c$	☒

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 6

Wasserstand

a1) $164 \cdot 0{,}9 = 147{,}6$
$f(t) = 147{,}6$ *oder* $0{,}00469 \cdot t^3 - 0{,}218 \cdot t^2 + 1{,}48 \cdot t + 164 = 147{,}6$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$t_1 = 17{,}86...$ ($t_2 = -5{,}70...$ $t_3 = 34{,}31...$)

a2) $f'(10) = -1{,}473$
Die momentane Änderungsrate des Wasserstands 10 h nach Beginn der Messung beträgt –1,473 cm/h.

a3)

①	
die momentane Änderungsrate des Wasserstands	☒

②	
die mittlere Änderungsrate des Wasserstands	☒

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Zeitpunkts t_1.
a2) Ein halber Punkt für das richtige Berechnen der momentanen Änderungsrate, ein halber Punkt für das Angeben der richtigen Einheit.
a3) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

b1)

f	D
g	B

A	hat 2 Wendepunkte.
B	hat genau 1 Extremstelle.
C	ist im gesamten Definitionsbereich positiv gekrümmt.
D	nimmt beliebig große Funktionswerte an.

b1) Ein Punkt für zwei richtige Zuordnungen, ein halber Punkt für eine richtige Zuordnung.

Aufgabe 7 (Teil B)

Nussbaum und Nüsse

a1) $H \approx 6$ m
Toleranzbereich: [5,5 m; 7,2 m]

a2) $t_1 \approx 14$ Jahre
Toleranzbereich: [12 Jahre; 16,5 Jahre]

a1) Ein Punkt für das richtige Abschätzen von H.
a2) Ein Punkt für das Ablesen des richtigen Zeitpunkts t_1.

b1)

$P(X \geq \mu - \sigma)$	C
$P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$	B

A	$1 - P(X \leq \mu + \sigma)$
B	$1 - 2 \cdot P(X \geq \mu + \sigma)$
C	$P(X \leq \mu + \sigma)$
D	$2 \cdot P(X \geq \mu + \sigma)$

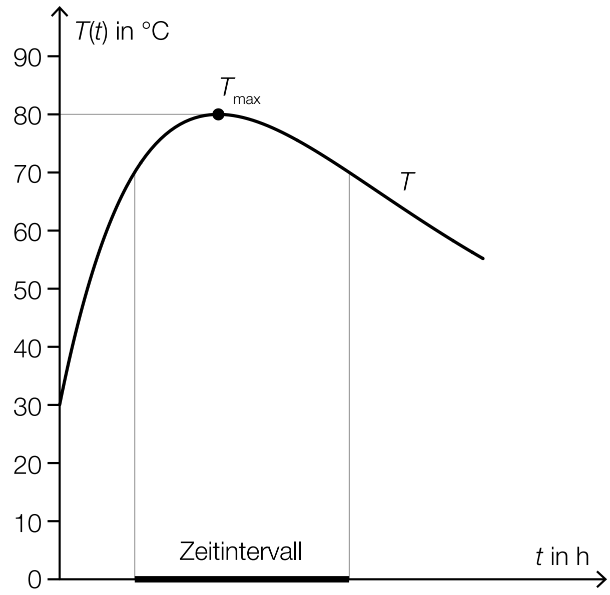
b2) $n = 25$ Packungen

b1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.
b2) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Stichprobenumfangs n.

Aufgabe 8 (Teil B)

Backofen

a1)



a2) Der Parameter *a* bewirkt nur eine Verschiebung entlang der senkrechten Achse und beeinflusst die Maximumstelle nicht.

oder:

Die Maximumstelle wird mithilfe der 1. Ableitung berechnet. Beim Ableiten fällt der Parameter *a* weg.

a3) $a = 30$ °C
Toleranzbereich: [29; 33]

a4) $80 = 30 + \frac{100}{3 \cdot c}$

$c = \frac{2}{3}$

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Zeitintervalls.
a2) Ein Punkt für das richtige Begründen.
a3) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes von *a*.
a4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters *c*.

b1) $\frac{dT}{dt} = -k \cdot (T - T_U)$ *oder* $\frac{dT}{dt} = k \cdot (T_U - T)$

b2) $\int \frac{dT}{(T - T_U)} = \int -k\,dt$ *oder* $\int \frac{T'}{(T - T_U)}\,dt = \int -k\,dt$

$\ln|T - T_U| = -k \cdot t + C_1$

$T(t) = T_U + C \cdot e^{-k \cdot t}$

Auch ein Nachweis durch Einsetzen der angegebenen allgemeinen Lösung in die Differenzialgleichung ist als richtig zu werten.

b3) $T_h(t) = C \cdot e^{-k \cdot t}$

b4) $T(0) = 200$ *oder* $200 = 20 + C \cdot e^{-0{,}026 \cdot 0}$

$C = 180$

$T(t) = 20 + 180 \cdot e^{-0{,}026 \cdot t}$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Differenzialgleichung.
b2) Ein Punkt für das richtige Zeigen.
b3) Ein Punkt für das Angeben der richtigen allgemeinen Lösung der homogenen Differenzialgleichung.
b4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der speziellen Lösung der Differenzialgleichung.

Aufgabe 9 (Teil B)

Dreibein

a1) $\alpha = \arccos\left(\frac{\overline{BC}^2 - \overline{SB}^2 - \overline{SC}^2}{-2 \cdot \overline{SB} \cdot \overline{SC}}\right)$

oder:

$\alpha = \arccos\left(\frac{\overline{SB}^2 + \overline{SC}^2 - \overline{BC}^2}{2 \cdot \overline{SB} \cdot \overline{SC}}\right)$

oder:

$\alpha = \arccos\left(\frac{\overrightarrow{SB} \cdot \overrightarrow{SC}}{\left|\overrightarrow{SB}\right| \cdot \left|\overrightarrow{SC}\right|}\right)$

a2) Für die z-Koordinate von A gilt:

$0 = 108 + 12 \cdot t$
$t = -9$

$A = S + (-9) \cdot \vec{u} = \begin{pmatrix} 10 \\ -20 \\ 0 \end{pmatrix}$

$A = (10|-20|0)$

a3) $P = (37|16|58)$

a1) Ein Punkt für richtige Aufstellen der Formel.
a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der fehlenden Koordinaten des Punktes A.
a3) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Koordinaten des Punktes P.

b1) $x = \sqrt[4]{500 \cdot y}$
$V = \pi \cdot \int_0^{15} \sqrt{500 \cdot y}\, \mathrm{d}y = 2\,720{,}6...$
Das Füllvolumen V beträgt rund 2 721 cm³.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Füllvolumens V.

c1) $T(0) = 80$
$a = 80$

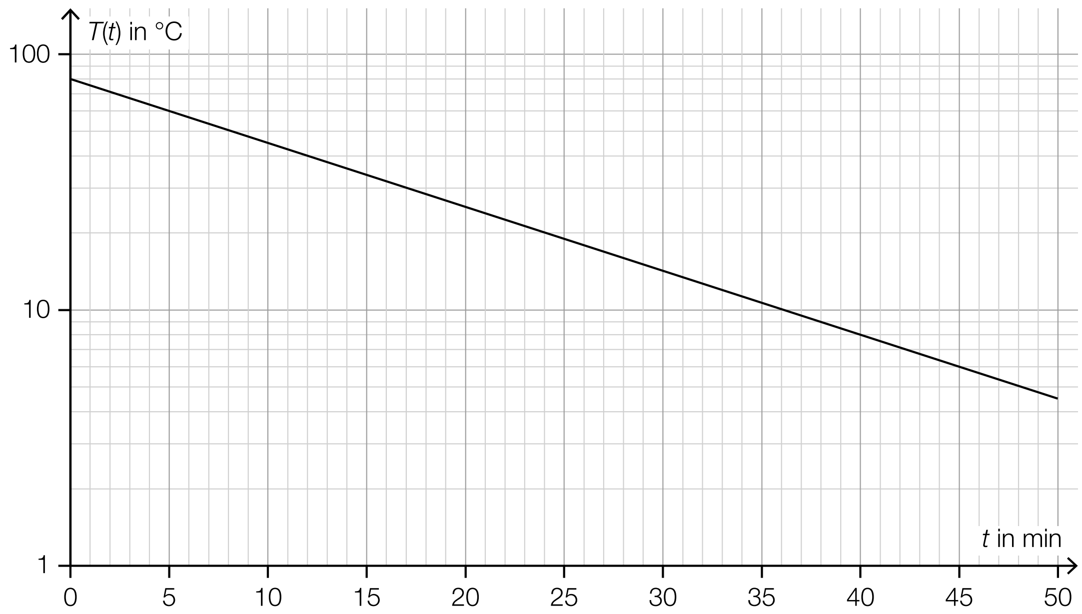
$T(45) = 6$
$80 \cdot b^{45} = 6$
$b = \sqrt[45]{\frac{6}{80}} = 0{,}944...$
$T(t) = 37$ *oder* $80 \cdot 0{,}944...^{t} = 37$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$t = 13{,}39...$

Nach rund 13,4 min beträgt die Temperatur der Suppe 37 °C.

c2)



c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Zeit.
c2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Funktion *T*.