

Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

Haupttermin 2021

Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HTL 1

Beurteilung der Klausurarbeit

Beurteilungsschlüssel

erreichte Punkte	Note
44–48 Punkte	Sehr gut
38–43 Punkte	Gut
31–37 Punkte	Befriedigend
23–30 Punkte	Genügend
0–22 Punkte	Nicht genügend

Jahresnoteneinrechnung: Damit die Leistungen der letzten Schulstufe in die Beurteilung des Prüfungsgebiets einbezogen werden können, muss die Kandidatin/der Kandidat mindestens 14 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://ablauf.srdp.at> 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. Jedes Diagramm bzw. jede Skizze, die Lösung einer Handlungsanweisung ist, muss eine qualitative Achsenbeschriftung enthalten, andernfalls ist dies mit null Punkten zu bewerten.
 - i. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

Aufgabe 1

Zirkus

a1) $65 \cdot x + 57 \cdot y = 1179$
 $82 \cdot x + 74 \cdot y = 1502$

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$x = 12$
 $y = 7$

Der Eintrittspreis für einen Erwachsenen beträgt € 12, der Eintrittspreis für ein Kind beträgt € 7.

- a1) Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems.
 a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Eintrittspreise x und y .

b1)

$(n + k) \cdot p \cdot 0,95$	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) X ... Dauer der Zirkusvorstellung in min

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \geq 118) = 0,6554\dots$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 65,5 %.

c2)

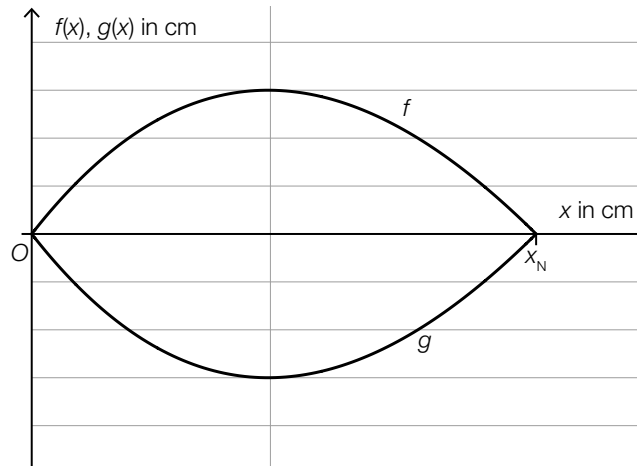
$1 - F(125)$	<input checked="" type="checkbox"/>

- c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.
 c2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 2

Bäume

a1)



a2) $f(x) = 0$ oder $0,0047 \cdot x^3 - 0,2 \cdot x^2 + 1,28 \cdot x = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x_1 = 0, x_2 = 7,84\dots, x_3 = 34,70\dots$$

$$x_N = 7,84\dots$$

a3) $2 \cdot \int_0^{7,84\dots} f(x) dx = 23,30\dots$

Der Flächeninhalt dieses Blattes beträgt rund $23,3 \text{ cm}^2$.

a1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Funktion g .

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Nullstelle x_N .

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Flächeninhalts.

b1) $\frac{30000 \cdot 2,14 \cdot 14,5}{1000 \cdot 1000} = 0,9309$

Ein solcher Laubbaum produziert an diesem Sommertag rund $0,93 \text{ kg}$ Sauerstoff.

b2) $n = \frac{0,816}{0,9309} \cdot x$ oder $n = 0,8765\dots \cdot x$

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der produzierten Sauerstoffmenge in kg .

b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

Aufgabe 3

Sonnenlicht und Vitamin D

a1) [73; 273] (in Tagen)

Toleranzbereich für die untere Grenze: [70; 80]

Toleranzbereich für die obere Grenze: [270; 280]

a2) In den ersten 90 Tagen des Jahres steigt der größte Einfallswinkel der Sonnenstrahlen pro Tag um durchschnittlich $0,3^\circ$.

oder:

Die mittlere Änderungsrate des größten Einfallswinkels der Sonnenstrahlen im Zeitintervall $[0; 90]$ beträgt $0,3^\circ$ pro Tag.

a1) Ein Punkt für das Ablesen des richtigen Zeitintervalls.

a2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

b1) $30 = N_0 \cdot e^{-0,0173 \cdot 60} \Rightarrow N_0 = 84,7\dots$

Die Vitamin-D-Konzentration im Blut zu Herbstbeginn muss (mindestens) rund 85 ng/ml betragen.

b2)

Nach 160 Tagen ist noch ein Sechzehntel von N_0 vorhanden.	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der notwendigen Vitamin-D-Konzentration zu Herbstbeginn.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 4

Steig- bzw. Sinkflug von Flugzeugen

a1) $h_1(t) = -90 \cdot t + 12000$

t ... Zeit in min

$h_1(t)$... Flughöhe zur Zeit t in m

- a2) Ablesen der Steigung der Funktion h_1 aus der Funktionsgleichung: $k_1 = -90$
Ablesen der Steigung der Funktion h_2 aus dem Funktionsgraphen: $k_2 = -125$
 $|k_1| < |k_2|$

Das zweite Flugzeug sinkt also schneller als das erste Flugzeug.

- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Funktion h_1 .
a2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

- b1) $t_m = 600$ s
Toleranzbereich: $[590; 610]$

- b2) Die Flughöhe des Flugzeugs nimmt im Zeitintervall $[1\ 550; 1\ 800]$ um 1 249 m ab.

- b1) Ein Punkt für das richtige Ablesen.
b2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren des Ergebnisses im gegebenen Sachzusammenhang.

Aufgabe 5

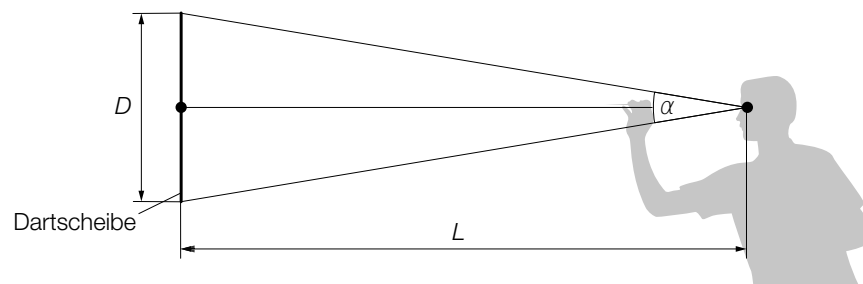
Darts

a1) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{d^2}{D^2} = 0,570\dots$

Die Fläche des inneren Kreises macht rund 57 % der Fläche des äußeren Kreises aus.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

b1)



b2) $\alpha = 2 \cdot \arctan\left(\frac{D}{2 \cdot L}\right)$

b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der Größen L und α .

b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

c1) $f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$

I: $f(0) = 173$

II: $f(75) = 182$

III: $f'(75) = 0$

oder:

I: $c = 173$

II: $5625 \cdot a + 75 \cdot b + c = 182$

III: $150 \cdot a + b = 0$

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{1}{625} = -0,0016$$

$$b = \frac{6}{25} = 0,24$$

$$c = 173$$

c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichungen mithilfe der Koordinaten.

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung mithilfe der 1. Ableitung.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Koeffizienten a , b und c .

d1)

Mit dem Ausdruck $\binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) + p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfeln ...	D
Mit dem Ausdruck $1 - \binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) - p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfeln ...	A

A	... höchstens 3-mal das Bull's Eye trifft.
B	... mindestens 3-mal das Bull's Eye trifft.
C	... höchstens 4-mal das Bull's Eye trifft.
D	... mindestens 4-mal das Bull's Eye trifft.

d1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

Aufgabe 6 (Teil B)

Gewächshäuser

a1) $g(x) = f(x - 7,5) - 5,8$

a2) $\alpha = 180^\circ - |\arctan(f'(7,5))| = 122,88\dots^\circ$

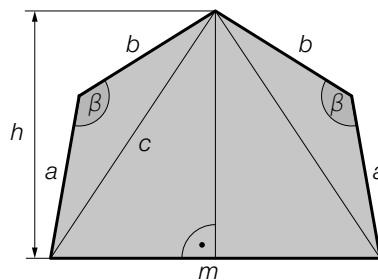
a3) $45 + 6 \cdot \int_0^{7,5} \sqrt{1 + f'(x)^2} dx = 104,19\dots$

Der Umfang der grau markierten Fläche beträgt rund 104,2 m.

- a1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Rechenzeichen und Zahlen.
 a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels α .
 a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Umfangs.

b1) $A = \frac{m \cdot h}{2} + a \cdot b \cdot \sin(\beta)$

b2)



$$c = \sqrt{h^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2} = \sqrt{13}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\beta)$$

$$13 = 4 + b^2 - 4 \cdot b \cdot \cos(132^\circ)$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(b_1 = -4,62\dots)$$

$$b_2 = 1,94\dots$$

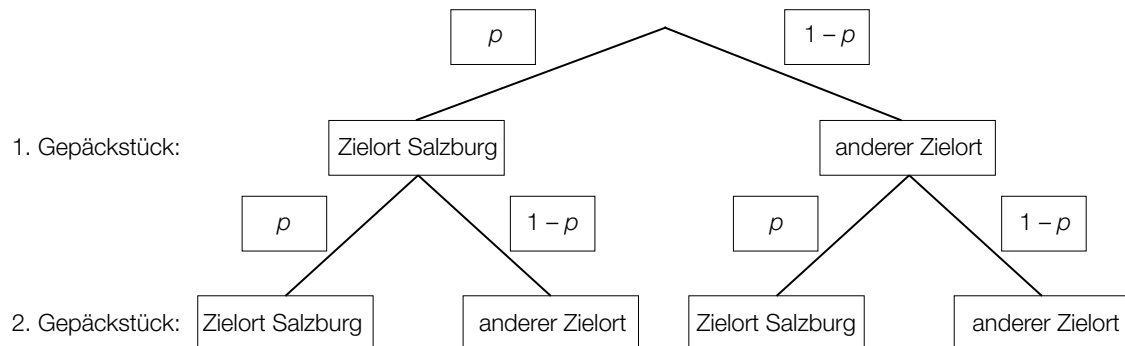
Die Länge b beträgt rund 1,9 m.

- b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
 b2) Ein Punkt für den richtigen Ansatz.
 Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge b .

Aufgabe 7 (Teil B)

Flughafen

a1)



Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm für $p = 0,15$ und für $1 - p = 0,85$ angegeben wird (vgl. Lösung zu a2).

a2) $0,9775 = 1 - p^2$
 $p = \sqrt{0,0225} = 0,15$

a3)

Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken hat keines den Zielort Salzburg.	A
Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken haben alle den Zielort Salzburg.	B

A	$(1 - p)^5$
B	p^5
C	$1 - p^5$
D	$1 - (1 - p)^5$

- a1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Wahrscheinlichkeiten.
 a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit p .
 a3) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

b1) X ... Kerosinverbrauch in L/100 km

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(\mu - a \leq X \leq \mu + a) = 0,90 \Rightarrow [803,8\dots; 886,1\dots]$$

b2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

Stichprobenmittelwert: $\bar{x} = 829,8$

Berechnung des 99-%-Konfidenzintervalls $[\mu_u; \mu_o]$ mithilfe der Normalverteilung:

$$\mu_u = 829,8 - 2,576 \cdot \frac{25}{\sqrt{10}} = 809,4\dots$$

$$\mu_o = 829,8 + 2,576 \cdot \frac{25}{\sqrt{10}} = 850,1\dots$$

Daraus ergibt sich folgendes Konfidenzintervall in L/100 km: [809,4...; 850,1...]

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Intervalls.

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Konfidenzintervalls.

c1) $|\vec{v}| = \sqrt{1,2^2 + 0,5^2} = 1,3$

$$1,3 \text{ m/s} = 78 \text{ m/min}$$

c2) $\vec{v} \cdot \vec{w} = \begin{pmatrix} 1,2 \\ 0,5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ y_w \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow -1,2 + 0,5 \cdot y_w = 0 \Rightarrow y_w = 2,4$

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen von $|\vec{v}|$ in m/min.

c2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von y_w .

Aufgabe 8 (Teil B)

Schlosspark

$$a1) s = \sqrt{\boxed{10^2} + \boxed{10^2} - 2 \cdot 10^2 \cdot \cos(\boxed{40^\circ})}$$

Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im 3. Kästchen das Grad-Zeichen fehlt.

$$a2) \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \sin(40^\circ) \cdot 1,42 = 45,637\dots$$

Die Kosten für das Abdecken des Blumenbeets betragen € 45,64.

a1) Ein Punkt für das Ergänzen der drei richtigen Werte.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Kosten.

$$b1) A = b \cdot h - \int_a^b f(x) dx$$

$$b2) \text{ I: } f(3) = 0,8$$

$$\text{ II: } f(5) = 2,7$$

$$\text{ III: } f(7) = 3,7$$

$$\text{ IV: } f(9) = 2,3$$

oder:

$$\text{ I: } a \cdot 3^3 + b \cdot 3^2 + c \cdot 3 + d = 0,8$$

$$\text{ II: } a \cdot 5^3 + b \cdot 5^2 + c \cdot 5 + d = 2,7$$

$$\text{ III: } a \cdot 7^3 + b \cdot 7^2 + c \cdot 7 + d = 3,7$$

$$\text{ IV: } a \cdot 9^3 + b \cdot 9^2 + c \cdot 9 + d = 2,3$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{1}{32} = -0,03125$$

$$b = \frac{57}{160} = 0,35625$$

$$c = -\frac{59}{160} = -0,36875$$

$$d = -\frac{73}{160} = -0,45625$$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

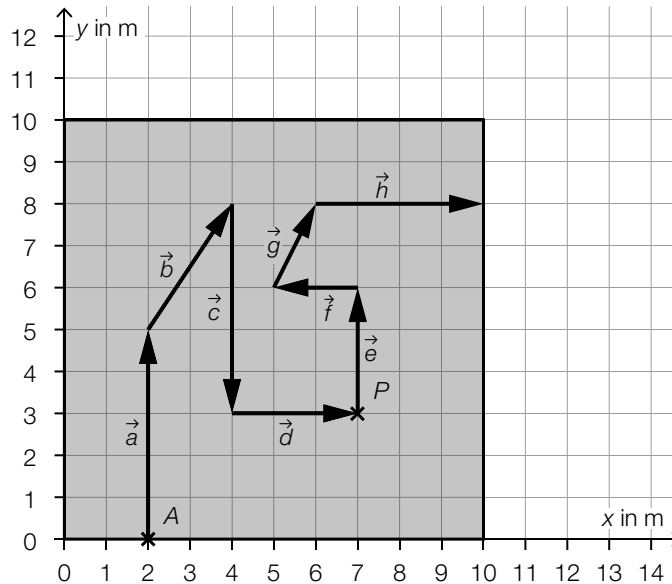
b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Koeffizienten a , b , c und d .

c1) $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

c2) $5 + \sqrt{2^2 + 3^2} + 5 + 3 = 16,60\dots$

Die Länge des Weges durch das Labyrinth vom Startpunkt A zum Punkt P beträgt rund 16,6 m.

c3)



c4)

Die Vektoren \vec{f} und \vec{g} haben den gleichen Betrag.	<input checked="" type="checkbox"/>

- c1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen.
- c2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Länge des Weges.
- c3) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Weges.
- c4) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

d1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:
 $h(t) = 4,49 \cdot t + 25,47$ (Koeffizienten gerundet)

d2) $h(20) = 115,1\dots$
 Die Höhe der Pflanze 20 Wochen nach der Pflanzung beträgt rund 115 cm.

- d1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Gleichung der Funktion h .
- d2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Höhe der Pflanze.