

Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

17. September 2021

Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HTL 2

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

Speerwurf

$$a1) z = w - w \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$a2) b = \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{180^\circ}$$

$$r = \frac{b \cdot 180^\circ}{\pi \cdot \alpha} = \frac{48,08 \cdot 180^\circ}{\pi \cdot 29^\circ} = 94,9\dots$$

Der Radius r beträgt rund 95 m.

- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Radius r .

$$b1) f(x) = 0 \quad \text{oder} \quad -0,01 \cdot x^2 + 0,7 \cdot x + 1,8 = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = -2,48\dot{3}), x_2 = 72,48\dot{3}$$

Die Speerspitze trifft in einer horizontalen Entfernung von rund 72,48 m auf dem Boden auf.

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der horizontalen Entfernung.

c1)

Die momentane Änderungsrate von h zur Zeit t ist negativ für	D
Die momentane Änderungsrate von h zur Zeit t ist null für	B

A	$t = 0$
B	$t = t_1$
C	$t < t_1$
D	$t > t_1$

- c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

Aufgabe 2

Kartenspiel

a1) X ... Anzahl der gezogenen *Zauber*-Karten

$$P(X = 1) = 3 \cdot \frac{10}{30} \cdot \frac{20}{29} \cdot \frac{19}{28} = 0,4679\dots$$

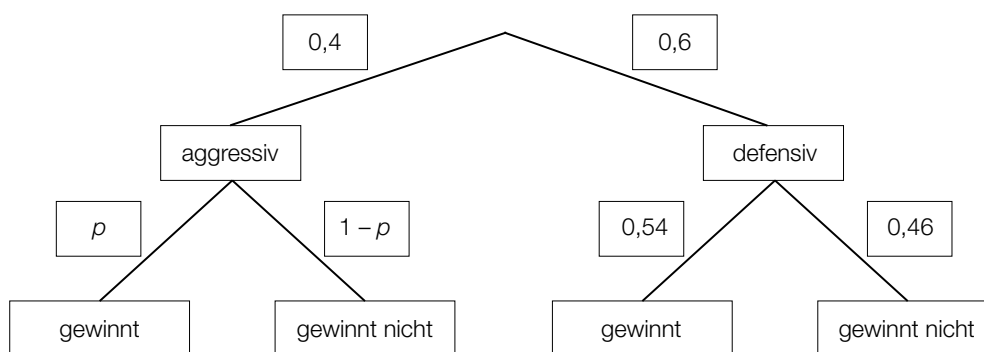
Die Wahrscheinlichkeit, dass Sabine genau 1 *Zauber*-Karte zieht, beträgt rund 46,8 %.

a2) E ... „Sabine zieht mindestens 1 *Zauber*-Karte“

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

a2) Ein Punkt für das richtige Beschreiben des Ereignisses im gegebenen Sachzusammenhang.

b1)



Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm für $p = 0,52$ und für $1 - p = 0,48$ angegeben wird (vgl. Lösung zu b2).

Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm „verliert“ anstelle von „gewinnt nicht“ geschrieben wird.

b2) $0,4 \cdot p + 0,6 \cdot 0,54 = 0,532$

$$p = 0,52$$

b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Baumdiagramms.

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit p .

Aufgabe 3

Leuchtdioden

$$a1) \left(\frac{1}{\sin\left(\frac{40^\circ}{4}\right)} \right)^2 = 33,1\dots$$

Für eine Rundum-Beleuchtung benötigt man 34 LEDs.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl.

$$b1) \frac{29\,000 - 60\,000}{160 - 140} = -1\,550$$

Toleranzbereich: [-1 600; -1 500]

b2) Bei der dargestellten Kurve handelt es sich nicht um den Graphen einer Funktion, da nicht jedem Argument genau ein Funktionswert zugeordnet wird. (Hier sind der Temperatur 180 °C mehrere Lebensdauer-Werte zugeordnet.)

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der mittleren Änderungsrate.

b2) Ein Punkt für das richtige Begründen.

$$c1) 20 = a^{10} \Rightarrow a = \sqrt[10]{20} = 1,349\dots$$

c2) Der maximale Lichtstrom von LEDs nimmt laut diesem Modell pro Jahr um rund 35 % (bezogen auf den Wert des jeweiligen Vorjahrs) zu.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Parameters a .

c2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Aufgabe 4

Kosmetikartikel

a1) $\mu = 75$ ml

a2) X ... Füllvolumen in ml

$$P(X \leq a) = 0,1$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 73,077\dots$$

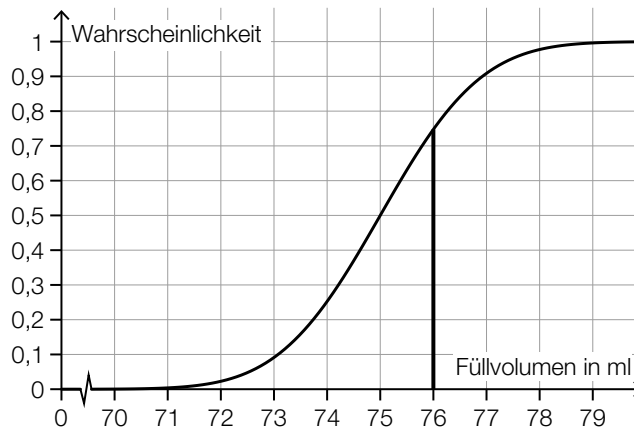
Intervall: [73,077...; 76,922...]

Auch ein Ermitteln mithilfe der Abbildung ist als richtig zu werten.

Toleranzbereich für die untere Intervallgrenze: [73; 73,2]

Toleranzbereich für die obere Intervallgrenze: [76,8; 77]

a3)



- a1) Ein Punkt für das richtige Ablesen des Erwartungswerts μ .
- a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Intervalls.
- a3) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.

b1)

Der Median des Alters der männlichen Kunden ist größer als derjenige der weiblichen Kunden.	<input checked="" type="checkbox"/>

- b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 5

Holzfeuchte und Holztrocknung

a1) $V = 0,995 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot a \cdot b \cdot c = 0,850725 \cdot a \cdot b \cdot c$

a2) $1 - 0,850725 = 0,149275$

Das Volumen des Holzstücks ist in trockenem Zustand um rund 14,9 % kleiner als in feuchtem Zustand.

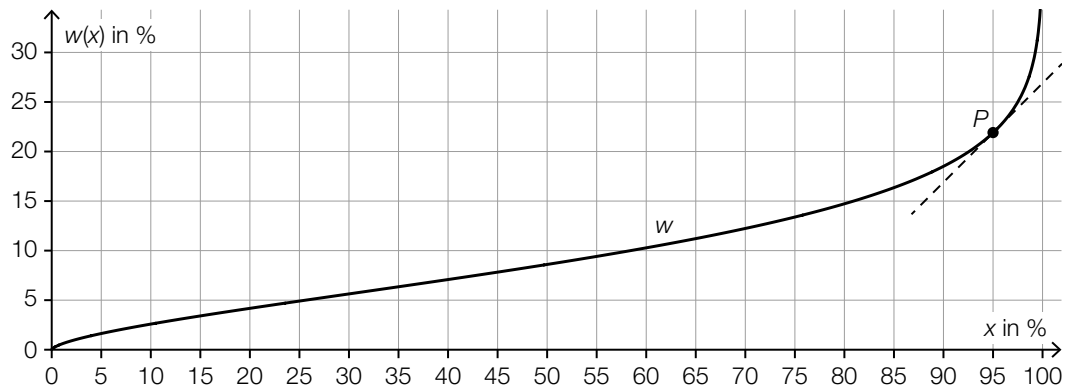
- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.
a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Prozentsatzes.

b1)

$\frac{t}{T} = \left(\frac{d}{D}\right)^{-\frac{3}{2}}$	<input checked="" type="checkbox"/>

- b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1)



Toleranzbereich für x_0 : $[92; 97]$

c2) $f(x) = k \cdot x + d$

x ... relative Luftfeuchtigkeit in %

$f(x)$... Wassergehalt von Holz dieser Holzsorte bei der relativen Luftfeuchtigkeit x in %

$$k = \frac{9,4 - 7,8}{55 - 45} = 0,16$$

$$d = 7,8 - 0,16 \cdot 45 = 0,6$$

$$f(x) = 0,16 \cdot x + 0,6$$

c1) Ein Punkt für das richtige Kennzeichnen des Punktes P .

c2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung.

Aufgabe 6

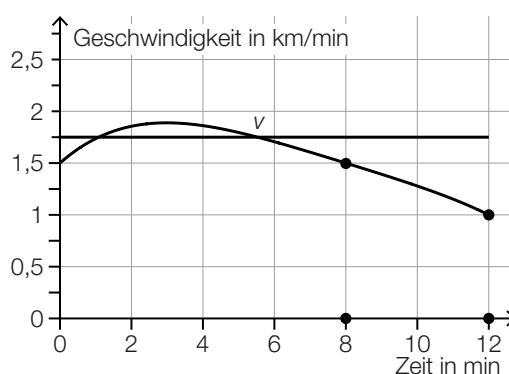
Bordcomputer

a1) $\frac{(1,5 + 1) \cdot 4}{2} = 5$

a2) Im Intervall [8 min; 12 min] hat der PKW (rund) 5 km zurückgelegt.

- a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Flächeninhalts.
 a2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

b1)



b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen.

c1)

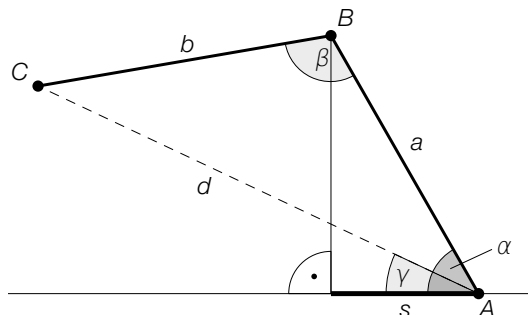
Die Beschleunigung des PKW ist im Intervall [4 min; 8 min] negativ.	<input checked="" type="checkbox"/>

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 7 (Teil B)

Tunnelvortrieb

a1)



a2) $d = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\beta)}$
 $d = 7,495... \text{ m}$

a3)

$\gamma = \alpha - \arcsin\left(\frac{b \cdot \sin(\beta)}{d}\right)$	<input checked="" type="checkbox"/>

- a1) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Länge s.
 a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge d.
 a3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b1) $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $\tan(32^\circ) = \frac{h}{r} \Rightarrow h = r \cdot \tan(32^\circ)$
 $200 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot r \cdot \tan(32^\circ)$
 $r = 6,73... \text{ m}$

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Radius r .

c1) $\mu_{\bar{x}} = 5 \text{ m}$
 $\sigma_{\bar{x}} = \frac{0,005}{\sqrt{10}} \text{ m} = 0,00158... \text{ m}$

c2) \bar{X} ... Stichprobenmittelwerte der Breite für $n = 10$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(4,996 \leq \bar{X} \leq 5,004) = 0,9885...$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 98,9 %.

c3) $\sigma_2 = \frac{\sigma_1}{2} \Rightarrow n_2 = 4 \cdot 6 = 24$

c1) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Erwartungswerts und der richtigen Standardabweichung.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

c3) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von n_2 .

Aufgabe 8 (Teil B)

Attersee

$$a1) \frac{T}{2} = 180 \Rightarrow b = \frac{2 \cdot \pi}{360} = \frac{\pi}{180}$$

a2)

Amplitude von f	A
linearer Mittelwert (Integralmittelwert) von f im Intervall $[30; 210]$	C

A	10
B	12
C	13
D	23

$$a3) |f(120) - 12| = 13 - 12 = 1$$

Der Betrag des absoluten Fehlers beträgt 1 °C.

$$a4) s = \sum_{i=1}^{1000} (y_i - f(t_i))^2 \quad \text{oder} \quad \sum_{i=1}^{1000} (f(t_i) - y_i)^2$$

- a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters b .
- a2) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.
- a3) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes.
- a4) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.

$$b1) c_1 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$b2) \frac{10^{-8,1} - 10^{-8}}{10^{-8}} = -0,205\dots$$

$$\frac{10^{-7,9} - 10^{-8}}{10^{-8}} = 0,258\dots$$

Die Konzentration c_2 wird höchstens um rund 21 % unter- bzw. um rund 26 % überschritten.

- b1) Ein Punkt für das Ablesen des richtigen Wertes von c_1 .
- b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der beiden Prozentsätze.

$$c1) \overrightarrow{NW} = \frac{1}{5} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot 3,5 = \begin{pmatrix} 2,8 \\ 2,1 \end{pmatrix} \quad (\text{Längen in km})$$

- c1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Vektors \overrightarrow{NW} .

Aufgabe 9 (Teil B)

Förderband

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

I: $h(0) = 1$

II: $h(8) = 2$

III: $h'(0) = 0$

IV: $h'(8) = 0$

oder:

I: $d = 1$

II: $512 \cdot a + 64 \cdot b + 8 \cdot c + d = 2$

III: $c = 0$

IV: $192 \cdot a + 16 \cdot b + c = 0$

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{1}{256} = -0,00390\dots$$

$$b = \frac{3}{64} = 0,0468\dots$$

$$c = 0$$

$$d = 1$$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der beiden Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte.

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der beiden Gleichungen mithilfe der 1. Ableitungen.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Koeffizienten.

b1) $a = -0,5$

$$d = 1,5$$

b2) $h(x) = -0,5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{8} \cdot x\right) + 1,5$

$$h'(x) = \frac{\pi}{16} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{8} \cdot x\right) \leq \frac{\pi}{16} < 0,2$$

oder:

Die größte Steigung liegt an der Wendestelle bei $x = 4$.

$$h'(4) = \frac{\pi}{16} < 0,2$$

Die Vorgabe wird also eingehalten.

b1) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Parameters a .

Ein Punkt für das Angeben des richtigen Parameters d .

b2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

c1)

$h_1(x) = h(x - 12) + 1$	<input checked="" type="checkbox"/>

$$\text{c2) } L = 4 + 2 \cdot \int_0^8 \sqrt{1 + (h'(x))^2} dx$$

oder:

$$L = 4 + \int_0^8 \sqrt{1 + (h'(x))^2} dx + \int_{12}^{20} \sqrt{1 + (h_1'(x))^2} dx$$

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.