

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

8. Mai 2025

# Angewandte Mathematik

Korrekturheft

# HTL 2

# 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

## Fahrzeiten

$$\text{a1) } P(E) = \int_{\boxed{45}}^{\boxed{50}} f(x) dx$$

Auch der folgende Ausdruck ist im Hinblick auf die Punktevergabe als richtig zu werten:

$$P(E) = \int_{\boxed{\mu+5}}^{\boxed{\mu+10}} f(x) dx$$

a1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.

$$\text{b1) } P(\mu - a < Y < \mu + a) = 0,9$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

[31,24... min; 42,75... min]

b2) Der Inhalt der grau markierten Fläche entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass Annas Fahrzeit mindestens 40 min beträgt.

Auch eine Interpretation mit mindestens 40 min und höchstens 48 min ist als richtig zu werten.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des symmetrischen Intervalls.

b2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

## Aufgabe 2

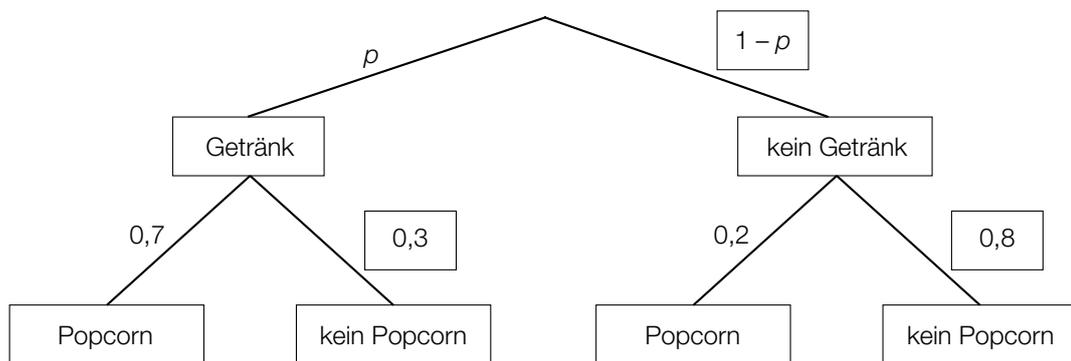
### Im Kino

a1) I:  $x + y = 76$

II:  $\frac{1}{2} \cdot x + \frac{3}{4} \cdot y = 50$

a1) Ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung für die Gesamtanzahl der Personen, ein halber Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung für die Anzahl der Personen, die Getränke konsumieren.

b1)



Auch ein Eintragen der Zahl 0,25 anstelle von  $1 - p$  ist als richtig zu werten.

b2)  $p \cdot 0,7 = 0,525$

$p = 0,75$

b1) Ein halber Punkt für das Eintragen der richtigen Wahrscheinlichkeiten in der 1. Stufe ( $1 - p$ ), ein halber Punkt für das Eintragen der richtigen Wahrscheinlichkeiten in der 2. Stufe (0,3 und 0,8).

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $p$ .

c1)

$h = e \cdot (\tan(\alpha) + \tan(\beta))$	<input checked="" type="checkbox"/>

c2)  $\alpha + \beta = \arctan\left(\frac{h-x}{e}\right) + \arctan\left(\frac{x}{e}\right) = \arctan\left(\frac{6-4}{10}\right) + \arctan\left(\frac{4}{10}\right) = 33,1\dots^\circ$

Der Sehwinkel beträgt rund  $33^\circ$ .

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Sehwinkels.

## Aufgabe 3

### Zugfahrt

a1)  $s_G(t) = 40 \cdot t + 12$

a2)

Zum Zeitpunkt der Abfahrt des Schnellzugs hat der Güterzug einen Vorsprung von 12 km.	<input checked="" type="checkbox"/>

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung.

a2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b1)  $s'(t) = -0,36 \cdot t^2 + 1,44 \cdot t$   
 $s'(4) = -0,36 \cdot 4^2 + 1,44 \cdot 4 = 0$

b2)  $s''(t) = -0,72 \cdot t + 1,44$   
 $s''(t) = 0$  oder  $-0,72 \cdot t + 1,44 = 0$   
 $t = 2$   
 $s'(2) = 1,44$   
 $1,44 \text{ km/min} = 86,4 \text{ km/h}$

Die maximale Geschwindigkeit des Zuges beträgt 86,4 km/h.

b1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der maximalen Geschwindigkeit in km/h.

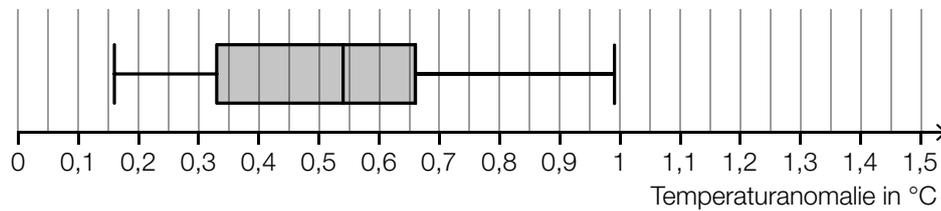
c1) Der Inhalt der grau markierten Fläche gibt die Länge des Weges an, den dieser Zug im Zeitintervall [120; 180] zurücklegt.

c1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

## Aufgabe 4

### Erderwärmung

a1)



Toleranzbereich für das Maximum:  $[0,95; 1]$

a1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Boxplots.

b1)

Der Graph der Funktion $E$ ist negativ gekrümmt.	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) Die Temperaturanomalie nimmt gemäß der Funktion  $E$  um 3,7 % pro Jahr im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr zu.

oder:

1,037 ist derjenige Faktor, um den die Temperaturanomalie pro Jahr gemäß der Funktion  $E$  im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr zunimmt.

c2)  $E(t) = 2,5$  oder  $0,23 \cdot 1,037^t = 2,5$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 65,6\dots$$

Nach rund 66 Jahren beträgt die Temperaturanomalie 2,5 °C.

c1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Zeit.

## Aufgabe 5

### Kunststoff

$$\text{a1) } \frac{875\,000}{1,008^{18}} = 758\,085,9\dots$$

Im Jahr 1994 betrug die Menge an Kunststoffmüll in Österreich rund 758 000 Tonnen.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Menge an Kunststoffmüll in Österreich im Jahr 1994.

$$\text{b1) } g(t) = k \cdot t + d$$

$t$  ... Zeit in Jahren mit  $t = 0$  für das Jahr 1976

$g(t)$  ... Produktionsmenge zur Zeit  $t$  in Millionen Tonnen

$$d = 50$$

$$k = \frac{100 - 50}{1989 - 1976} = \frac{50}{13}$$

$$g(t) = \frac{50}{13} \cdot t + 50$$

$$g(26) = 150 \neq 200$$

Daher kann die zeitliche Entwicklung der Produktionsmenge in diesem Zeitraum nicht durch eine lineare Funktion beschrieben werden.

$$\text{b2) } 100 = 50 \cdot a^{13}$$

$$a = \sqrt[13]{2} = 1,0547\dots$$

b1) Ein Punkt für das richtige Zeigen, dass die Behauptung von Chris falsch ist.

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $a$ .

$$\text{c1) } 1,6 \text{ Millionen km}^2 = 1,6 \cdot 10^{12} \text{ m}^2$$

$$\frac{1,8 \cdot 10^{12}}{1,6 \cdot 10^{12}} = 1,125$$

Die durchschnittliche Anzahl an Kunststoffteilen pro Quadratmeter beträgt 1,125.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der durchschnittlichen Anzahl pro Quadratmeter.

## Aufgabe 6

### Swimmingpools

a1)  $V = 20^2 \cdot \pi \cdot 13 \cdot 0,9 = 14702,6\dots$

Das Volumen des Wassers in Lauras Pool beträgt rund 14703 L.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Volumens in Litern.

b1)  $x = 2 \cdot r \cdot \sin(35^\circ)$

oder:

$$x = 1,147\dots \cdot r$$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

c1)

Wenn $P$ bei konstantem $r$ um 20 % erhöht wird,	A
Wenn $r$ bei konstantem $P$ um 20 % verringert wird,	B

A	nimmt $v$ um 20 % zu.
B	nimmt $v$ um rund 56 % zu.
C	nimmt $v$ um 44 % ab.
D	nimmt $v$ um 20 % ab.

c1) Ein halber Punkt für die erste richtige Zuordnung, ein halber Punkt für die zweite richtige Zuordnung.

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Bürohilfsmittel

a1)

$\frac{1}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{k}{x^2}}$	<input checked="" type="checkbox"/>

$$\text{a2) } \Delta \ell = \int_8^{22} \sqrt{1 + (g'(x))^2} dx - \sqrt{(14,5 - y_s)^2 + 14^2}$$

$$\begin{aligned} \text{a3) } g(8) &= 7,66 \\ g(14) &= 11 \\ g(22) &= 14,5 \end{aligned}$$

oder:

$$\begin{aligned} 7,66 &= a \cdot 8^2 + b \cdot 8 + c \\ 11 &= a \cdot 14^2 + b \cdot 14 + c \\ 14,5 &= a \cdot 22^2 + b \cdot 22 + c \end{aligned}$$

a4) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\begin{aligned} a &= -\frac{143}{16800} = -0,00851\dots \\ b &= \frac{2083}{2800} = 0,743\dots \\ c &= \frac{169}{75} = 2,25\dots \end{aligned}$$

- a1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.  
 a2) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.  
 a3) Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems.  
 a4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Koeffizienten der Funktion  $g$ .

b1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 60,015 \text{ g}$$

$$s_{n-1} = 0,094... \text{ g}$$

b2) Berechnung des zweiseitigen 99-%-Konfidenzintervalls  $[\mu_u; \mu_o]$  mithilfe der  $t$ -Verteilung:

$$\mu_u = 60,015 - t_{7;0,995} \cdot \frac{0,094...}{\sqrt{8}} = 59,897...$$

$$\mu_o = 60,015 + t_{7;0,995} \cdot \frac{0,094...}{\sqrt{8}} = 60,132...$$

$$t_{7;0,995} = 3,499...$$

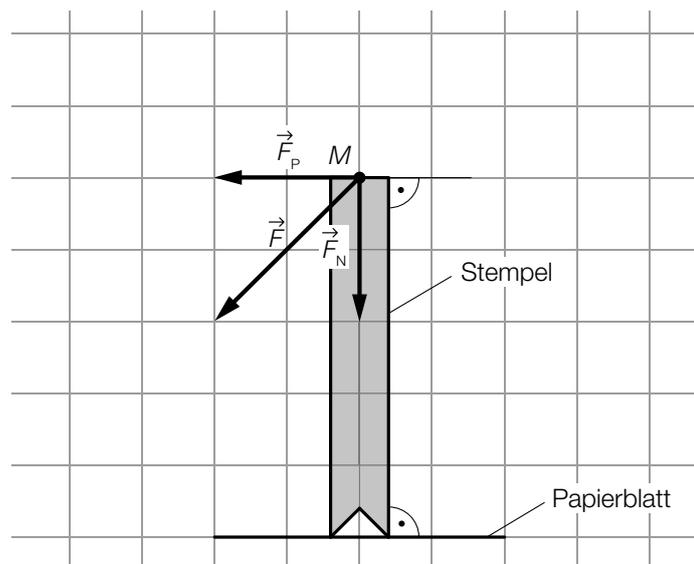
Daraus ergibt sich folgendes Konfidenzintervall in g: [59,897...; 60,132...]

Die angegebene Masse von 60 g liegt im 99-%-Konfidenzintervall für den Erwartungswert der Masse.

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $\bar{x}$  und  $s_{n-1}$ .

b2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

c1)



c1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der Kräfte  $\vec{F}_N$  und  $\vec{F}_P$ .

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Regelung der Temperatur

$$\begin{aligned} \text{a1) } \int \frac{dT}{K-T} &= \lambda \cdot \int dt \quad \text{oder} \quad \int \frac{T'}{K-T} dt = \lambda \cdot \int dt \\ -\ln|K-T(t)| &= \lambda \cdot t + C_1 \\ T(t) &= K + C \cdot e^{-\lambda \cdot t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{a2) } K &= 22 \\ C &= 6 \end{aligned}$$

- a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der allgemeinen Lösung.  
a2) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte von  $K$  und  $C$ .

b1) Mit steigendem  $t$  wird der Term  $e^{-0,05 \cdot t}$  immer kleiner. Die Cosinusfunktion nimmt nur Werte von  $-1$  bis  $+1$  an. Daher geht der zweite Summand von  $T$  asymptotisch gegen null und  $T$  nähert sich dem Wert  $a$  an.

$$\text{b2) } T'(t_m) = 0 \quad \text{oder} \quad e^{-0,05 \cdot t_m} \cdot (1,5 \cdot \sin(0,1 \cdot t_m) + 0,75 \cdot \cos(0,1 \cdot t_m)) = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t_m = 26,77\dots$$

Nach rund 26,8 min tritt die höchste Temperatur auf.

*Eine Überprüfung des Maximums mithilfe der 2. Ableitung ist im Hinblick auf die Punktevergabe nicht erforderlich.*

$$\text{b3) } T(20) = 62,3 \quad \text{oder} \quad a - 15 \cdot e^{-0,05 \cdot 20} \cdot \cos(0,1 \cdot 20) = 62,3$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 60,00\dots$$

b4) Die mittlere Temperatur im Zeitintervall  $[0; t_1]$  beträgt rund  $57,4$  °C.

- b1) Ein Punkt für das richtige Argumentieren.  
b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $t_m$ .  
b3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Parameters  $a$ .  
b4) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der Einheit.

## Aufgabe 9 (Teil B)

### Fotografie

$$\text{a1) } \delta = \arccos\left(\frac{w^2 + u^2 - v^2}{2 \cdot u \cdot w}\right)$$

$$\text{a2) } \sin(\delta_1) = \frac{v \cdot \sin(\varepsilon)}{w}$$

$$\delta_1 = \arcsin\left(\frac{v \cdot \sin(\varepsilon)}{w}\right) = 25,83\dots^\circ$$

$$\delta = 180^\circ - \delta_1 = 154,16\dots^\circ$$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des stumpfen Winkels  $\delta$ .

$$\text{b1) } \vec{AB} = \begin{pmatrix} 4 \\ 12 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\vec{r} = \frac{1}{4} \cdot \vec{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0,5 \end{pmatrix}$$

$$r_y = 3$$

$$r_z = 0,5$$

b2)

$\vec{DK} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $r_y$  und  $r_z$ .

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1)

$t(k)$ mit $L$ konstant	<input type="checkbox"/> C
$t(L)$ mit $k$ konstant	<input type="checkbox"/> A

A	Nur die Ordinatenachse ist logarithmisch skaliert.
B	Nur die Abszissenachse ist logarithmisch skaliert.
C	Beide Achsen des Koordinatensystems sind logarithmisch skaliert.
D	Keine der beiden Achsen des Koordinatensystems ist logarithmisch skaliert.

c1) Ein halber Punkt für die erste richtige Zuordnung, ein halber Punkt für die zweite richtige Zuordnung.