

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

20. September 2022

# 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://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

### Obst

$$\text{a1) } \frac{100}{65} \cdot 7,6 \cdot 83 \cdot 10^6 = 9,70... \cdot 10^8$$

$$9,70... \cdot 10^8 \text{ kg} = 9,70... \cdot 10^5 \text{ t}$$

Es werden rund  $9,7 \cdot 10^5 \text{ t}$  Äpfel benötigt, um den Jahresverbrauch an Apfelsaft in Deutschland zu decken.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Menge in Tonnen in Gleitkommadarstellung.

b1)

Die Mischung besteht zu $\frac{2}{3}$ aus Leitungswasser.	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

$$\text{c1) } A_0 = A(0) = 28000$$

$$15000 = 28000 \cdot e^{-k \cdot 45}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$k = 0,01387...$$

c2) Die Obstanbaufläche im Jahr 2005 ist um rund 46 % kleiner als jene im Jahr 1960.

c1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $A_0$  und  $k$ .

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

## Aufgabe 2

### Stau

a1)  $s_A''(t) = 0$  oder  $-0,48 \cdot t + 2,4 = 0$

$$t = 5$$

$$s_A'(5) = 6$$

Die maximale Geschwindigkeit des Autos A beträgt 6 m/s.

a2) Zur Zeit  $t_1$  haben die beiden Autos die gleiche Geschwindigkeit.

oder:

Zur Zeit  $t_1$  haben die beiden Autos den maximalen Abstand zueinander.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der maximalen Geschwindigkeit.

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

b1) Der dargestellte Graph beschreibt den Bewegungsvorgang nicht zutreffend, weil in der Darstellung die Geschwindigkeit des Autos in den ersten 3 s abnimmt und in den letzten 3 s zunimmt.

oder:

Der dargestellte Graph beschreibt den Bewegungsvorgang nicht zutreffend, weil in der Darstellung die Geschwindigkeit des Autos nach 3 s am geringsten ist.

b1) Ein Punkt für das richtige Begründen.

c1)  $\frac{40}{60} \cdot 0,31 \cdot 185 = 38,2\dots$

Frau Maier hat im Jahr 2019 rund 38 Stunden zusätzlich für ihren Arbeitsweg benötigt.

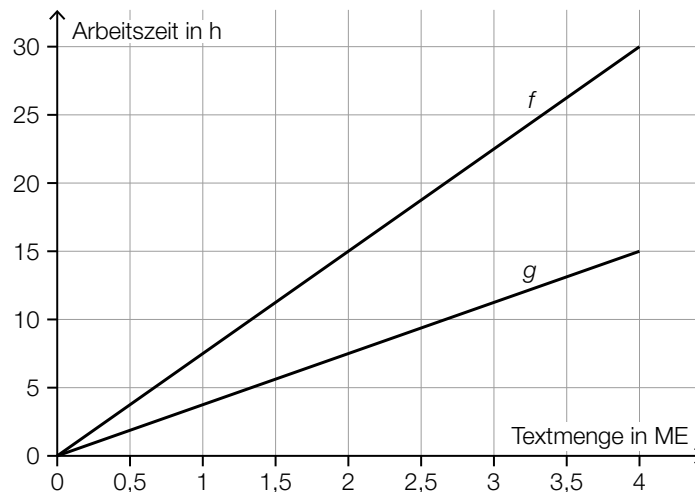
c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der zusätzlich benötigten Zeit in Stunden.

## Aufgabe 3

### Zehnfingersystem

a1)  $f(x) = 7,5 \cdot x$

a2)



- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $f$ .  
 a2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen von  $g$ .

b1)

Der Median liegt unter 210 Anschlägen pro Minute.	<input checked="" type="checkbox"/>

b2)  $\frac{240 - 190}{190} = 0,2631\dots$

Die Tippgeschwindigkeit der/des Erstplatzierten ist um rund 26,3 % höher als jene der/des Letztplatzierten.

- b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.  
 b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

- c1) Der Inhalt der grau markierten Fläche entspricht der Gesamtzahl der Anschläge bei dieser 10-Minuten-Abschrift.

*Auch eine sinngemäße Interpretation als „geschriebener Text bei dieser 10-Minuten-Abschrift“ ist als richtig zu werten.*

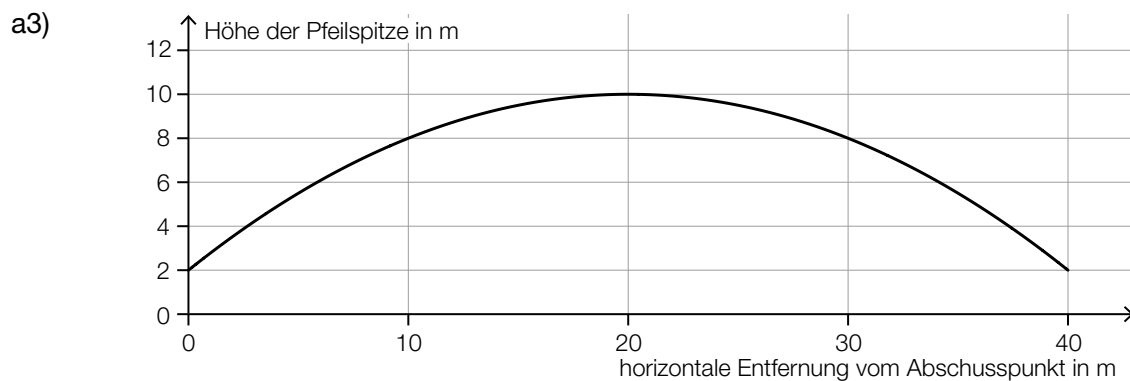
- c1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

## Aufgabe 4

### Mit Pfeil und Bogen

a1)  $f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$   
 $f'(0) = \tan(45^\circ)$   
 $b = 1$

a2)  $H = 2 \text{ m}$



*Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es erforderlich, dass der Graph der quadratischen Funktion durch die Punkte (0|2), (20|10) und (40|2) verläuft.*

- a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Koeffizienten  $b$ .  
 a2) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Höhe  $H$ .  
 a3) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der Flugbahn im Intervall  $[0; 40]$ .

b1) Der Bogenschütze trifft bei  $n$  Schüssen mindestens 1-mal den schwarzen Bereich der Zielscheibe.

b2) Binomialverteilung mit  $n = 20$ ,  $p = 0,8$   
 $X$  ... Anzahl der Treffer

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 17) = 0,411\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 41 %.

- b1) Ein Punkt für das richtige Beschreiben im gegebenen Sachzusammenhang.  
 b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.



## Aufgabe 5

### Baumstammwerfen

a1) Volumen des Baumstamms in  $\text{cm}^3$ :

$$\left(\frac{6}{2} \cdot 2,54\right)^2 \cdot \pi \cdot (19 \cdot 12 + 6) \cdot 2,54 = 108419,99\dots$$

$$\frac{108419,99\dots}{10^6} \cdot 570 = 61,7\dots$$

Die Masse des Baumstamms beträgt rund 62 kg.

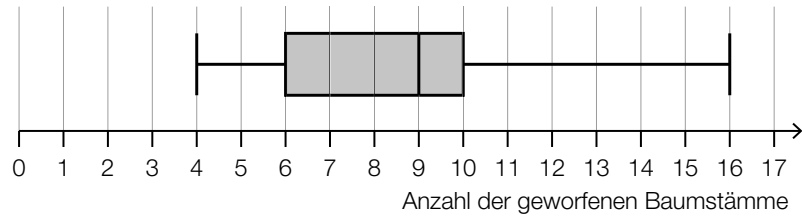
a1) Ein Punkt für den richtigen Ansatz (richtige Anwendung der Formel zur Berechnung des Volumens eines Drehzylinders auf den gegebenen Sachverhalt).  
Ein Punkt für das richtige Berechnen der Masse in kg.

b1)  $\alpha = \arctan\left(\frac{\sqrt{a^2 - 25}}{\ell}\right)$

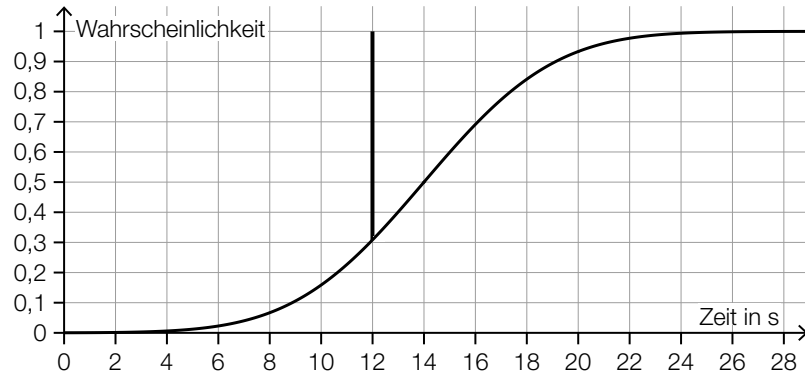
b2)  $a = \frac{5}{\sin(70^\circ)}$   
 $a = 5,32\dots \text{ m}$

b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen der Formel.  
b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge  $a$ .

c1)

c2)  $\mu = 14$  s

c3)



- c1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Boxplots.  
c2) Ein Punkt für das richtige Ablesen des Erwartungswerts.  
c3) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.

## Aufgabe 6 (Teil B)

### Distelsamen

a1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 0,825 \text{ mg}$$

$$s_{n-1} = 0,014... \text{ mg}$$

a2) Berechnung des 95%-Konfidenzintervalls  $[\mu_u; \mu_o]$  mithilfe der  $t$ -Verteilung:

$$\mu_u = 0,825 - t_{7;0,975} \cdot \frac{0,014...}{\sqrt{8}} = 0,8131...$$

$$\mu_o = 0,825 + t_{7;0,975} \cdot \frac{0,014...}{\sqrt{8}} = 0,8368...$$

$$t_{7;0,975} = 2,3646...$$

Daraus ergibt sich das folgende Konfidenzintervall (in mg): [0,813; 0,837]

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen von Stichprobenmittelwert  $\bar{x}$  und Stichprobenstandardabweichung  $s_{n-1}$ .

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Konfidenzintervalls.

b1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$h(t) = 15,13 \cdot t + 0,37 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

$t$  ... Zeit in s

$h(t)$  ... zurückgelegter Weg zur Zeit  $t$  in cm

b2) Gemäß diesem Modell beträgt die Geschwindigkeit des Distelsamens rund 15,13 cm/s.

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der linearen Funktion.

b2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

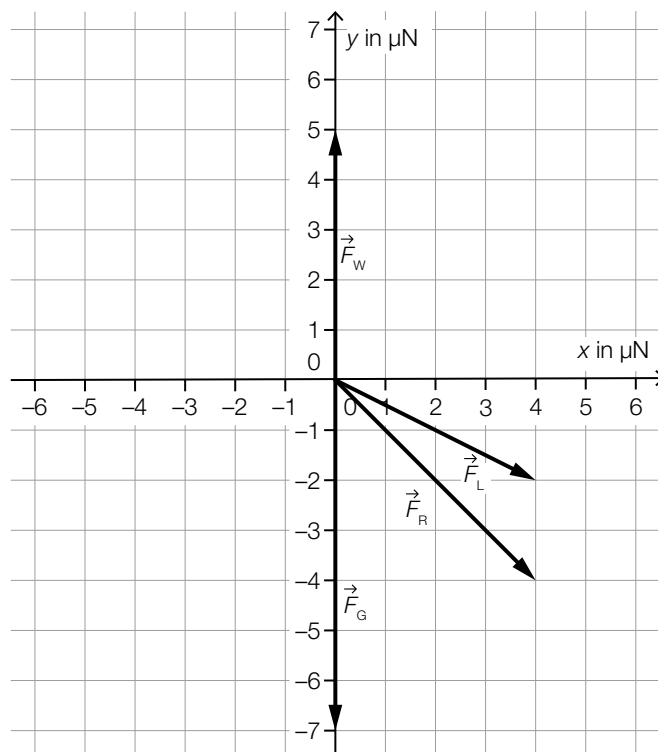
c1)

Die zugehörige Beschleunigung-Zeit-Funktion ist streng monoton steigend.	<input checked="" type="checkbox"/>

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

d1)  $\vec{F}_L = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$

d2)



d3)  $\vec{F}_R = \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix}$

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{4^2 + (-4)^2} = \sqrt{32} = 5,65\dots$$

d1) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Koordinaten von  $\vec{F}_L$ .d2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der resultierenden Kraft  $\vec{F}_R$ .d3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Betrags der resultierenden Kraft  $\vec{F}_R$ .

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Ballonfahren

$$\text{a1) } \int h_1'(t) dt = 0,03 \cdot t^3 - 3,6 \cdot t^2 + 108 \cdot t + C$$

$$h_1(0) = 240 \Rightarrow C = 240$$

$$h_1(t) = 0,03 \cdot t^3 - 3,6 \cdot t^2 + 108 \cdot t + 240$$

$$\text{a2) } h_2'(t) = 2 \cdot a \cdot t + b$$

$$\text{I: } h_2(20) = 1200$$

$$\text{II: } h_2(30) = 240$$

$$\text{III: } h_2'(30) = -10$$

oder:

$$\text{I: } a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + c = 1200$$

$$\text{II: } a \cdot 30^2 + b \cdot 30 + c = 240$$

$$\text{III: } 2 \cdot a \cdot 30 + b = -10$$

a3) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 8,6$$

$$b = -526$$

$$c = 8280$$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Funktion  $h_1$ .

a2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der beiden Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte.

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

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Koeffizienten  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

$$\text{b1) } f_2'(x) = 0 \quad \text{oder} \quad \frac{5}{8} \cdot \frac{-2 \cdot x + 20,8}{\sqrt{-x^2 + 20,8 \cdot x - 50,4}} = 0$$

$$x = 10,4$$

$$D = 2 \cdot f_2(10,4) = 2 \cdot 9,5 = 19$$

$$\text{b2) } f_1(x) = k \cdot x + d$$

$$k = f_2'(6,2) = 0,8288\dots$$

$$f_2(6,2) = 7,917\dots$$

$$d = f_2(6,2) - 6,2 \cdot k = 2,778\dots$$

$$f_1(x) = 0,8288\dots \cdot x + 2,778\dots$$

$$\text{b3) } f_2(x) = 0 \quad \text{oder} \quad \frac{5}{4} \cdot \sqrt{-x^2 + 20,8 \cdot x - 50,4} = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = 2,8) \quad x_2 = 18$$

$$V = \pi \cdot \left( \int_0^{6,2} (f_1(x))^2 dx + \int_{6,2}^{18} (f_2(x))^2 dx \right) = 3\,106,1\dots$$

Das Volumen des Heißluftballons beträgt rund 3 106 m<sup>3</sup>.

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des maximalen Durchmessers  $D$ .  
 b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Funktion  $f_1$ .  
 b3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Volumens des Heißluftballons.

c1)

$b$	$D$
$h$	$A$

A	$a \cdot \sin(\beta)$
B	$c \cdot \sin(\beta)$
C	$\frac{a \cdot \sin(\beta)}{\sin(\alpha - \beta)}$
D	$\sqrt{a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos(\beta)}$

$$\text{c2) } \frac{b}{\sin(\beta)} = \frac{c}{\sin(\alpha - \beta)}$$

$$b = \frac{c \cdot \sin(\beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{2\,800 \cdot \sin(23^\circ)}{\sin(42^\circ)} = 1\,635,0\dots$$

$$h = b \cdot \sin(\alpha) = 1\,635,0\dots \cdot \sin(65^\circ) = 1\,481,8\dots$$

- c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.  
 c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $h$ .

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Sandfang einer Kläranlage

a1)  $a = 0,25$   
 $u = 8$   
 $v = 1$

a1) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte der Parameter  $a$ ,  $u$  und  $v$ .

b1)  $\alpha = \arctan\left(\frac{v_y}{0,3}\right)$

*Auch die Formel  $\alpha = \arctan\left(\frac{-v_y}{0,3}\right)$  ist als richtig zu werten.*

b2)  $15 = 0 + t \cdot 0,3$   
 $t = 50$

$$0 = 4 + 50 \cdot v_y$$
$$v_y = -0,08$$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

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

$$c1) \int \frac{dv}{g - k \cdot v} = \int dt \quad \text{oder} \quad \int \frac{v'}{g - k \cdot v} dt = \int dt$$

$$\frac{\ln|g - k \cdot v(t)|}{-k} = t + C_1$$

$$g - k \cdot v(t) = e^{-k \cdot t} \cdot C_2$$

$$v(t) = \frac{g}{k} - C \cdot e^{-k \cdot t}$$

$$c2) v_E = \frac{g}{k}$$

c3)

$v(0) = 0$	B
$v(0) = \frac{2 \cdot g}{k}$	D

A	$v$ und $a$ sind streng monoton steigend.
B	$v$ ist streng monoton steigend und $a$ ist streng monoton fallend.
C	$v$ und $a$ sind streng monoton fallend.
D	$v$ ist streng monoton fallend und $a$ ist streng monoton steigend.

- c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der allgemeinen Lösung der Differenzialgleichung mit Hilfe der Methode *Trennen der Variablen*.
- c2) Ein Punkt für das richtige Angeben von  $v_E$ .
- c3) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.