

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

19. September 2023

# 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

## Lern-App

a1)  $25 \cdot 0,22 = 5,5$

Der Erwartungswert für die Anzahl der Übungen dieses Arbeitspakets, die keine Multiple-Choice-Aufgaben enthalten, beträgt 5,5.

*Auch ein ganzzahliges Runden des Erwartungswerts (6) ist als richtig zu werten.*

a2)

Mindestens 1 der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	B
Keine der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	D

A	$1 - 0,78^5$
B	$1 - 0,22^5$
C	$(1 - 0,22)^5$
D	$(1 - 0,78)^5$

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Erwartungswerts.

a2) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

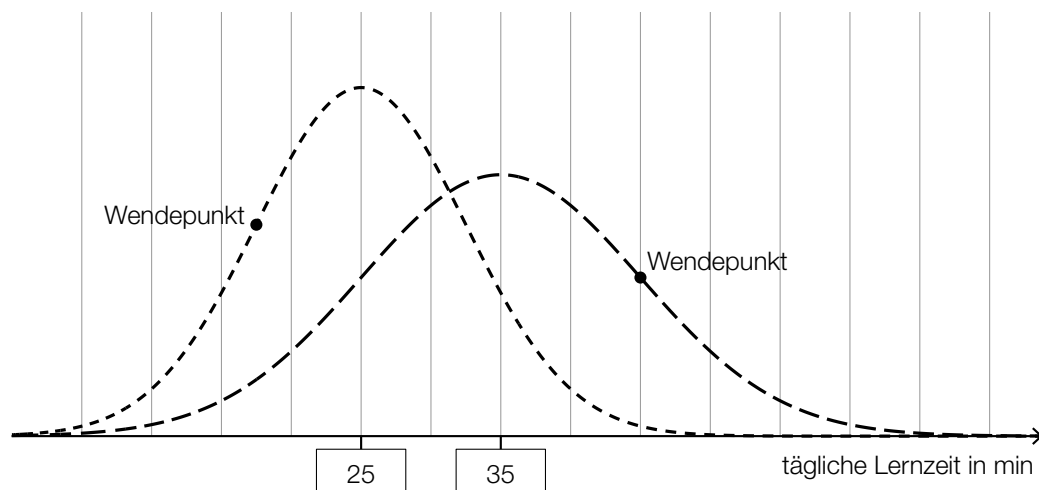
b1)  $X$  ... Danielas tägliche Lernzeit in min

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 30) = 0,6914\dots$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 69,1 %.

b2)



b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

b2) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen.

c1)  $\frac{23}{25} \cdot \frac{22}{24} \cdot \frac{21}{23} \cdot \frac{20}{22} = 0,7$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt 70 %.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

## Aufgabe 2

### San Francisco

a1)  $\alpha = \arcsin\left(\frac{23}{88}\right) = 15,15\dots^\circ$

Der Steigungswinkel  $\alpha$  für diesen Abschnitt beträgt rund  $15,2^\circ$ .

a2) Steigung vor dem Umbau:  $\tan(15,15\dots^\circ) = 0,270\dots$

Steigung nach dem Umbau:  $\tan(9,1^\circ) = 0,160\dots$

$$\frac{0,270\dots}{2} = 0,135\dots < 0,160\dots$$

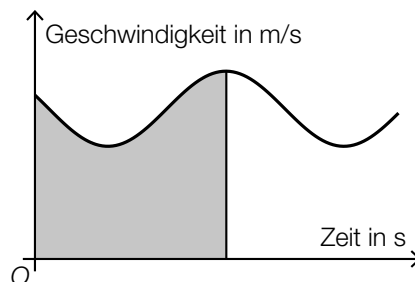
Durch den Umbau wurde die Steigung von rund 27 % auf rund 16 % gesenkt. Die Steigung wurde also nicht halbiert.

*Ein Vergleich der beiden Steigungswinkel ohne Umrechnung in die zugehörige Steigung ist als falsch zu werten.*

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Steigungswinkels  $\alpha$ .

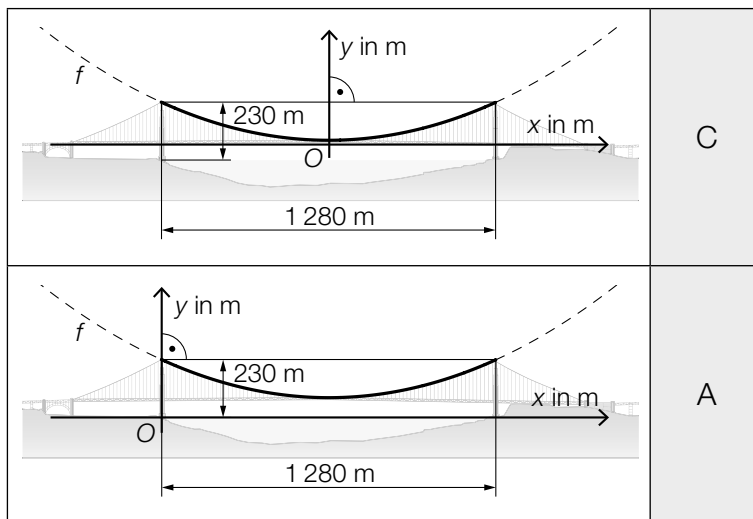
a2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

b1)



b1) Ein Punkt für das richtige Kennzeichnen.

c1)



A	$f'(640) = 0$
B	$f'(640) = 230$
C	$f(-640) = f(640)$
D	$f(-640) = 0$

c2)  $h = 230 - 345 \cdot \tan(\alpha)$

c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

c2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

d1)  $m = 7,86 \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,924}{2}\right)^2 \cdot 2331,7 = 12289,3\dots$

Die Masse, die sich aus den genannten Angaben für Durchmesser, Länge und Dichte ergibt, beträgt rund 12289 t und entspricht damit nicht der mit 11113 t angegebenen Masse.

d2) Gesamtlänge aller Drähte in km:

$$27572 \cdot 2331,7 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 128579,2\dots$$

Umfang  $u$  des Mondes in km:

$$u = \frac{128579,2\dots}{11,77} = 10924,3\dots$$

Der auf Basis der genannten Angaben berechnete Umfang des Mondes beträgt rund 10924 km.

d1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.

d2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Umfangs des Mondes in km.

## Aufgabe 3

### Pflanzenschutzmittel

$$a1) h = \frac{b}{2 \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

$$a2) b = 1 - c = 0,7$$

$$h = \frac{0,7}{2 \cdot \tan(35^\circ)} = 0,499\dots$$

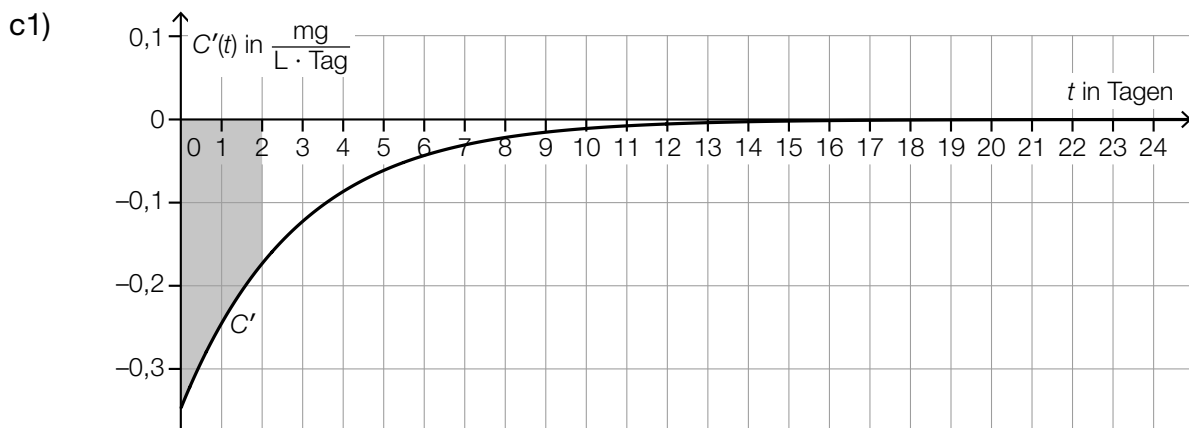
$$h \approx 0,5 \text{ m}$$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $h$ .

$$b1) \frac{1}{24} \cdot (1 \cdot 4 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3) = 2,875$$

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des arithmetischen Mittels.



c2) In den ersten zwei Tagen nimmt die Konzentration des Pflanzenschutzmittels um  $0,5 \text{ mg/L}$  ab.

c1) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen des bestimmten Integrals.

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



## Aufgabe 4

### Raucherentwöhnung

a1)

$P(E) = \binom{10}{8} \cdot 0,6^8 \cdot 0,4^2$	<input checked="" type="checkbox"/>

a1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

$$\begin{aligned} \text{b1) } 9,5 &= 20 \cdot a^2 \\ a &= 0,689\dots \end{aligned}$$

$$\text{b2) } N(t) = \frac{N_0}{2} \quad \text{oder} \quad 20 \cdot 0,689\dots^t = 10$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 1,86\dots$$

Die Halbwertszeit beträgt etwa 1,9 h.

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters  $a$ .

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Halbwertszeit.

$$\begin{aligned} \text{c1) } k &= 0,57 \% \text{ pro Jahr} \\ d &= 45,6 \% \end{aligned}$$

c1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Parameter  $k$  und  $d$ .

## Aufgabe 5

### Burgernomics

a1) Preis für einen Big Mac in Chile in US-Dollar:

$$\frac{2640}{652} = 4,049\dots$$

$$\frac{4,049\dots}{5,51} - 1 = -0,2651\dots$$

Im Juli 2018 war der Preis für einen Big Mac in Chile um rund 26,5 % niedriger als jener in den USA.

a2)  $5,51 \cdot 1,188 \cdot 0,99224 = 6,495\dots$

Der Preis für einen Big Mac in der Schweiz im Juli 2018 betrug 6,50 Schweizer Franken.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der prozentuellen Abweichung.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Preises in Schweizer Franken.

b1) I:  $p(0) = 2,2$

II:  $p(10) = 2,51$

III:  $p(20) = 3,73$

oder:

I:  $a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 2,2$

II:  $a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c = 2,51$

III:  $a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + c = 3,73$

b2) Gemäß diesem Modell betrug im Jahr 2020 (also zur Zeit  $t = 30$ ) der Preis für einen Big Mac in den USA 5,86 US-Dollar.

b3)

$\frac{p(n) - p(0)}{n}$	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Erstellen des Gleichungssystems.

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

b3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 6 (Teil B)

### Bremsvorgänge

$$\text{a1) } \frac{t_1 \cdot 25}{2} = 35$$

$$t_1 = 2,8 \text{ s}$$

a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von  $t_1$ .

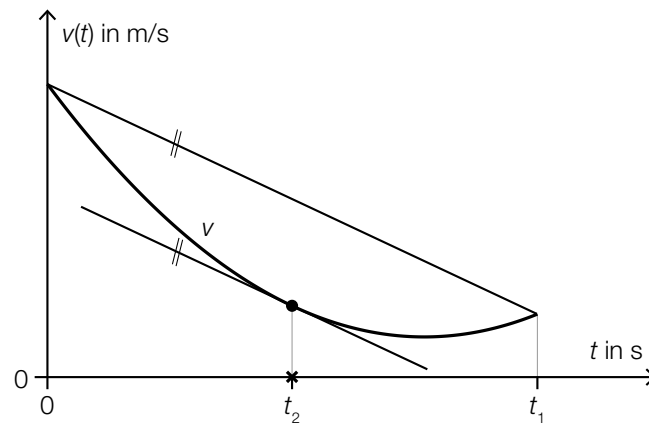
b1)

Eine Verdoppelung von $v_0$ bewirkt	A
Eine Halbierung von $a$ bewirkt	B

A	eine Zunahme von $s_B$ auf mehr als das Doppelte.
B	eine Zunahme von $s_B$ auf genau das Doppelte.
C	eine Abnahme von $s_B$ auf genau die Hälfte.
D	eine Abnahme von $s_B$ auf weniger als die Hälfte.

b1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

c1)



c1) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen.

d1)  $v(t) = 0$  oder  $30 \cdot e^{-0,28 \cdot t} - 2 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 9,67\dots$$

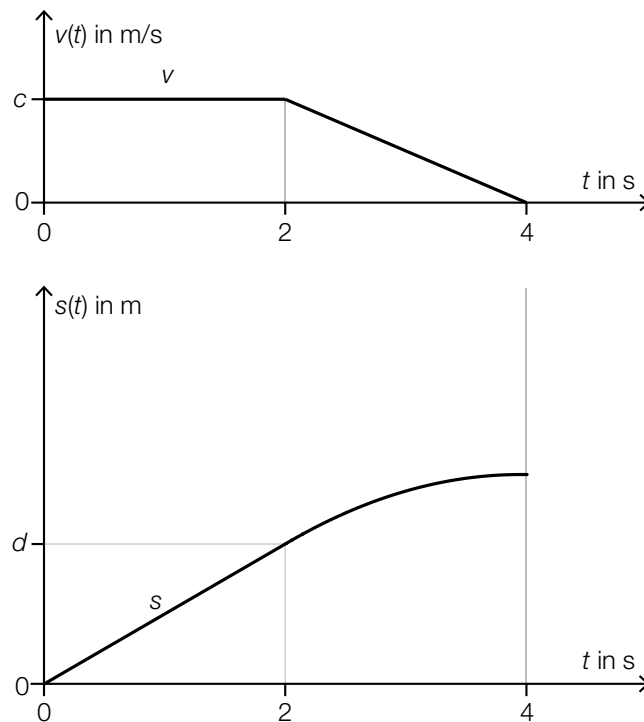
$$\int_0^{9,67\dots} v(t) dt = 80,65\dots$$

Der Bremsweg beträgt rund 80,7 m.

d1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Bremswegs.

e1)  $c = \frac{d}{2}$

e2)



*Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es erforderlich, dass der Graph der quadratischen Funktion mit dem richtigen Krümmungsverhalten dargestellt ist und der Scheitelpunkt an der Stelle  $t = 4$  ist.*

e1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

e2) Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen.

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Spirometrie

a1) Der Flächeninhalt entspricht dem (in den ersten 3 Sekunden) eingeatmeten Luftvolumen in Litern.

$$a2) \int_0^3 a \cdot t \cdot (t-3) \cdot (t-6) dt = 0,5$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = \frac{2}{81} = 0,0246\dots$$

a1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren unter Angabe der zugehörigen Einheit.

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters  $a$ .

$$b1) Q_{\text{aus}}(t) = \frac{1}{9} \cdot \left(t - \frac{9}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

b1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen und Rechenzeichen.

$$c1) k = \frac{r^4}{Q \cdot \ell} \cdot \Delta p$$

Einheit der Konstanten  $k$ :

$$\frac{\frac{\text{dm}^4}{\text{s}} \cdot \text{Pa}}{\frac{\text{L}}{\text{s}} \cdot \text{dm}} = \frac{\text{dm}^4}{\frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \cdot \text{dm}} \cdot \text{Pa} = \frac{\text{dm}^4 \cdot \text{s}}{\text{dm}^4} \cdot \text{Pa} = \text{Pa} \cdot \text{s}$$

$$c2) \frac{(0,88 \cdot r)^4}{k \cdot \ell} \cdot \Delta p_{\text{neu}} = \frac{r^4}{k \cdot \ell} \cdot \Delta p$$

$$0,88^4 \cdot \Delta p_{\text{neu}} = \Delta p$$

$$\Delta p_{\text{neu}} = \frac{\Delta p}{0,88^4} = \Delta p \cdot 1,667\dots$$

Der Druckabfall wird um rund 67 % größer, also ist die Behauptung richtig.

*Der geforderte Nachweis kann auch mit konkreten Zahlen erfolgen.*

c1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.

c2) Ein Punkt für das richtige Nachweisen.

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Nähmaschine

a1) Gleichung der z-Koordinate:  $20 = 25 + \lambda \cdot 5$   
 $\lambda = -1$

$$x_B = -4 - 2 = -6; y_B = 35 - 32 = 3$$

$$B = (-6|3|20)$$

a2) Die beiden Vektoren stehen normal aufeinander.

a3)  $|\overrightarrow{DE}| + |\overrightarrow{EF}| = \left| \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 8 \end{pmatrix} \right| + \left| \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -10 \end{pmatrix} \right| = 18,40\dots$

Die Länge des Fadens vom Punkt  $D$  bis zum Punkt  $F$  beträgt rund 18,4 cm.

- a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der fehlenden Koordinaten des Punktes  $B$ .  
 a2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren.  
 a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge.

b1)  $a = 100$   
 $b = 80$

b2)

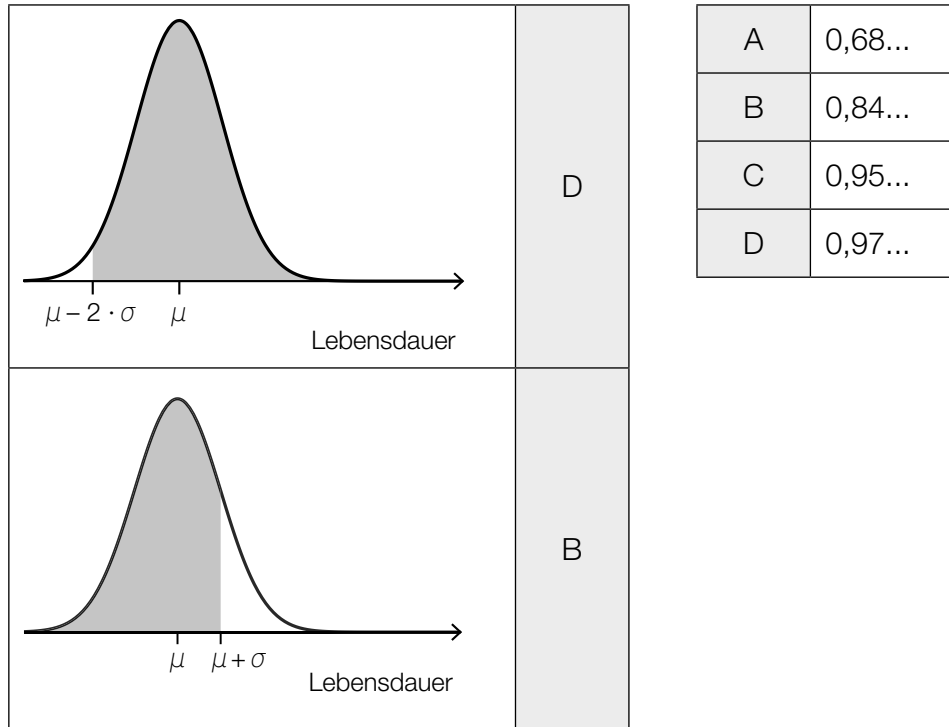
$\frac{dT}{dt} = k \cdot (100 - T)$	<input checked="" type="checkbox"/>

- b1) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte der Parameter  $a$  und  $b$ .  
 b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1)  $A = 0,8$   
 $\omega = \frac{2 \cdot \pi}{0,06} = 104,7\dots$

c1) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte der Parameter  $A$  und  $\omega$ .

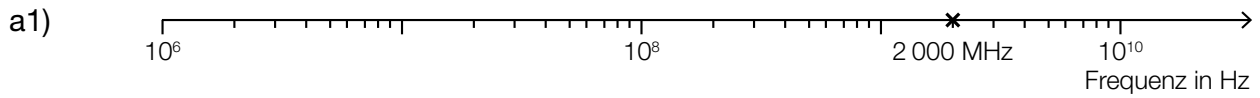
d1)



d1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

# Aufgabe 9 (Teil B)

## Smartphones und Mobilfunk



a1) Ein Punkt für das richtige Markieren der Frequenz 2 000 MHz.

b1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 0,969...$$

$$s_{n-1} = 0,00271...$$

b2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\mu_{\text{unten}} = \bar{x} - t_{7;0,975} \cdot \frac{s_{n-1}}{\sqrt{8}} = 0,9669...$$

$$\mu_{\text{oben}} = \bar{x} + t_{7;0,975} \cdot \frac{s_{n-1}}{\sqrt{8}} = 0,9715...$$

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

zweiseitiger 95-%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert: [0,9669...; 0,9715...]

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

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Vertrauensbereichs.

c1)

①		②	
		fallende	<input checked="" type="checkbox"/>
doppeltlogarithmischen	<input checked="" type="checkbox"/>		

c1) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.