

Aufgabensammlung

Logarithmische Skalierung

Legende

Kapitel	Inhalt	AHS	BHS/BRP
Grund-kompetenzen	Hier sind alle Typ1 Aufgaben der AHS aus dem Aufgabenpool bzw. Matura zum Thema zu finden.	Diese Aufgaben sind natürlich zwingend notwendig, wenn man in diesem Thema bestehen möchte.	Diese Aufgaben sind nicht verpflichtend, aber können sehr gut beim Üben unterstützen und gerade das theoretische Wissen festigen.
Rookie Level	Einfache Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura.	Textaufgaben für den Einstieg zu den Typ 2 Aufgaben mit reduziertem Kontext.	Diese Aufgaben sind natürlich zwingend notwendig. Sie sollten auf jeden Fall verstanden werden, wenn man positiv sein möchte.
Pro Level	Mittelschwere Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura und Typ2 Aufgaben mit reduziertem Kontext aus den AHS-Reifeprüfungen.	Textaufgaben auf dem Niveau der Typ 2 Aufgaben mit reduziertem Kontext.	Wenn man einen Großteil dieser Aufgaben verstanden hat, stehen die Chancen gut, positiv zu sein.
All Star Level	Schwere Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura und Typ2 Aufgaben aus den AHS-Reifeprüfungen.	Textaufgaben auf dem Niveau von Typ 2 Aufgaben.	Sofern das Thema nicht Clusterspezifisch ist (z.B. Finanzmathematik für HAK/HUM) sind diese Aufgaben eher nur für HTL-SchülerInnen relevant oder wenn man auf eine sehr gute Note hinarbeitet.
Kompensationsprüfungs-aufgaben	Ausgewählte Aufgaben aus Kompensationsprüfungen, die so vielleicht noch nicht so häufig oder noch gar nicht im Aufgabenpool bzw. bei der Matura vorgekommen sind.	Zusätzliches Übungsmaterial auf dem Niveau einer Typ 2 Aufgabe mit reduziertem Kontext.	Zusätzliches Übungsmaterial auf dem Niveau einer mittelschweren Teil A Aufgabe.

Zu allen Aufgaben, die in diesem Dokument vorkommen, gibt es auf www.mathago.at die passenden Videos, oft auch mit Technologieeinsatz (GeoGebra, Casio Classpad, TI Nspire und TI 82/84). Alle Aufgaben stammen aus offiziellen Dokumenten des BMBWF. Mathago ist lediglich für die Zusammenstellung der Aufgaben verantwortlich, nicht jedoch für den Inhalt dieser. Sollten Fehler in diesem Dokument gefunden werden, bitte um eine Nachricht über WhatsApp an 0660/6284246 oder auf Instagram [@mathago.at](https://www.instagram.com/mathago.at)

Logarithmische Skalierung

Rookie Level.....	3
Ammoniten (B_371).....	3
Magneten (B_081).....	3
Lichtwellenleiter * (B_379).....	4
Radioaktive Strahlung (B_325).....	4
Luftfeuchtigkeit (B_113).....	5
Bitterfelder Bogen * (B_477).....	6
Pro Level	7
Viskositäten von Flüssigkeiten (B_112)	7
Computer (B_370)	7
Der Schall (B_067)	8
Elektromagnetische Strahlung * (B_487)	9
Sedimente * (B_543)	10
Fischzucht * (B_566)	11
Pilzkultur * (B_603).....	12
All Star Level	13
Attersee * (B_524)	13
Smartphones und Mobilfunk * (B_592)	13
Lösungen.....	14
Rookie Level	14
Pro Level.....	16
All Star Level.....	19

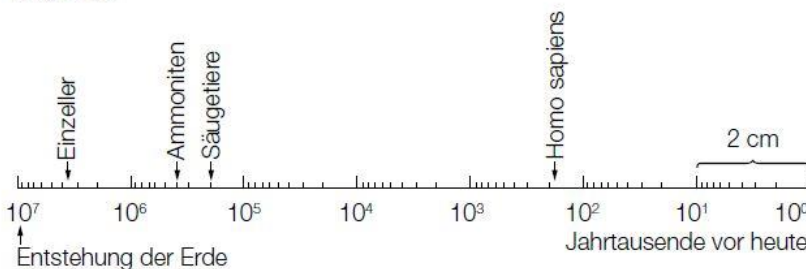
Rookie Level

Ammoniten (B_371)

b) Wichtige erdgeschichtliche Entwicklungen werden mit dem erstmaligen Auftreten von Tierarten festgehalten. Einige sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Ereignis	Jahrtausende vor heute
Einzeller	3,8 Millionen
Eukaryoten	1,5 Millionen
Ammoniten	400 000
Säugetiere	200 000
Homo sapiens	190

Diese Entwicklungen seit Entstehung der Erde sind auf einer logarithmisch skalierten Zeitachse dargestellt. Die logarithmische Achse hat eine Gesamtlänge von 14 cm. Auf dieser Achse ist der Zeitraum von der Entstehung der Erde (vor 10^7 Jahrtausenden) dargestellt.



Man schätzt, dass die Photosynthese erstmals vor 2 400 Millionen Jahren auftrat.

– Markieren Sie das erstmalige Auftreten der Photosynthese auf der obigen Zeitachse.

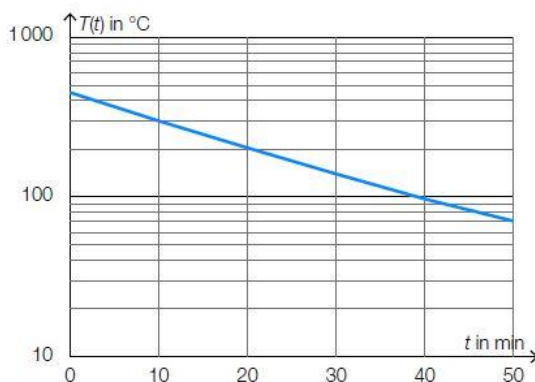
Die Markierung für das erstmalige Auftreten von Affen würde sich auf der obigen Zeitachse 9,2 cm von 10^0 entfernt befinden.

– Ermitteln Sie, vor wie vielen Jahren das erste Mal Affen aufgetreten sind. Geben Sie das Ergebnis auf Millionen Jahre gerundet an.

Magneten (B_081)

b) Die Abhängigkeit der Temperatur T von der Zeit t während des Abkühlungsprozesses lässt sich durch folgende Funktion beschreiben:

$$T(t) = 20 + 430 \cdot e^{-k \cdot t}$$



– Lesen Sie aus der obigen Abbildung des Funktionsgraphen von T die Temperatur zur Zeit $t = 10$ min ab.

– Berechnen Sie k mithilfe des abgelesenen Werts.

Lichtwellenleiter * (B_379)

In einem Glasfaserkabel nimmt die Intensität des Lichts mit der Entfernung vom Anfangspunkt exponentiell ab. Dieser Zusammenhang kann durch die Funktion I beschrieben werden:

$$I(x) = I_0 \cdot e^{-\lambda \cdot x}$$

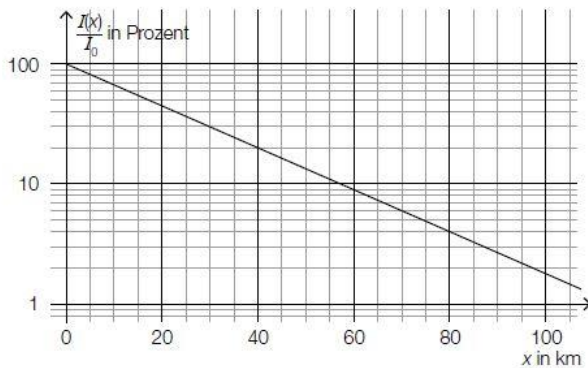
x ... Entfernung entlang des Kabels vom Anfangspunkt des Kabels

$I(x)$... Lichtintensität in der Entfernung x

I_0 ... Lichtintensität am Anfangspunkt des Kabels

λ ... positive Konstante

- b) Die Lichtintensität (in Prozent von I_0) in einem Glasfaserkabel in Abhängigkeit von x wird in einem ordnatenlogarithmischen Koordinatensystem folgendermaßen dargestellt:



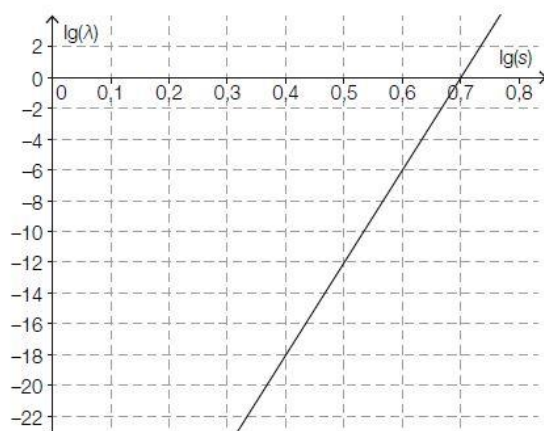
- Ermitteln Sie, wie viel Prozent an Intensität das Licht nach 80 Kilometern (km) verloren hat.

Um Signale zu übertragen, muss die Lichtintensität noch mindestens 20 % der Lichtintensität I_0 betragen.

- Lesen Sie die maximale Länge eines Lichtwellenleiters ab, der diese Bedingung erfüllt.
- Ermitteln Sie den Wert des Parameters λ mithilfe der in der obigen Abbildung dargestellten Exponentialfunktion.

Radioaktive Strahlung (B_325)

- b) Beim sogenannten α -Zerfall verlässt ein α -Teilchen den Atomkern und hat abhängig von der Umgebungsmaterie eine bestimmte Reichweite. Die nachstehende Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen dem Logarithmus der Reichweite s eines Teilchens und dem Logarithmus der Zerfallskonstante λ beim α -Zerfall.



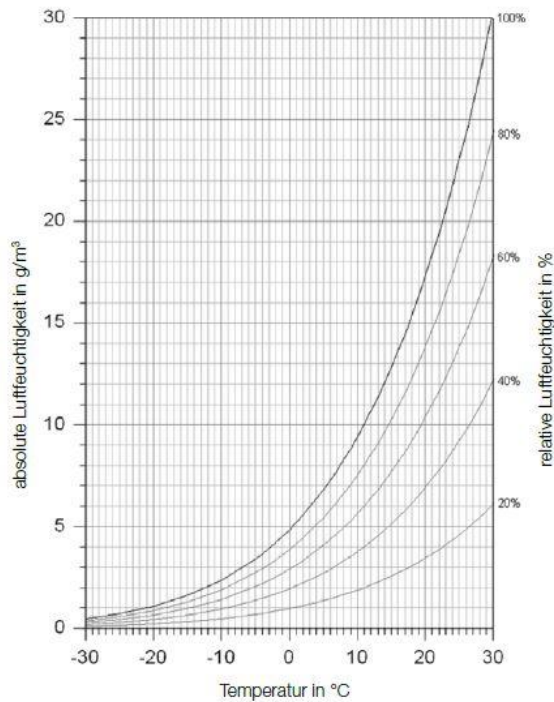
- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Zerfallskonstante λ aus der Reichweite s , in der der Logarithmus nicht vorkommt.

$\lambda =$ _____

Luftfeuchtigkeit (B_113)

In Abhängigkeit von der Temperatur kann Luft nur eine gewisse Höchstmenge an Wasserdampf aufnehmen. Das geläufigste Maß für den Wassergehalt der Luft ist die relative Luftfeuchtigkeit in Prozent.

Die nachstehende Grafik stellt den Zusammenhang zwischen der Temperatur in °C und der absoluten Luftfeuchtigkeit in g/m³ bei verschiedenen relativen Luftfeuchtigkeiten dar.



- a) Die in der Grafik abgebildete Kurve für die relative Luftfeuchtigkeit von 100 % soll durch eine Exponentialfunktion F angenähert werden.

$$F(\vartheta) = F_0 \cdot e^{k \cdot \vartheta}$$

ϑ ... Temperatur in °C

$F(\vartheta)$... absolute Luftfeuchtigkeit bei der Temperatur ϑ in g/m³

F_0 ... absolute Luftfeuchtigkeit bei $\vartheta = 0$ °C in g/m³

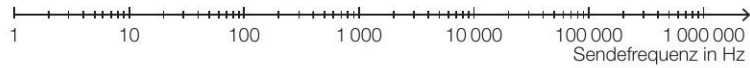
k ... Konstante

- Berechnen Sie aus den absoluten Luftfeuchtigkeiten für die Temperaturen 0 °C und 20 °C die Parameter F_0 und k .
- Zeigen Sie, dass der Graph dieser Funktion in einem Koordinatensystem mit logarithmischer Skalierung auf der Ordinatenachse eine Gerade ist.

Bitterfelder Bogen * (B_477)

d) Ein Läufer verwendet den Fußweg zur Aussichtsplattform als Trainingsstrecke. Mithilfe eines Brustgurts misst er seine Herzfrequenz. Diese wird an seine Pulsuhr mit einer Sendefrequenz von 5 Kilohertz (kHz) übermittelt.

1) Tragen Sie in der nachstehenden logarithmischen Skala die Sendefrequenz des Brustgurts ein.



Der Läufer hat wiederholt seinen Maximalpuls (in Herzschlägen pro Minute) gemessen:

182	192	183	185	189	185	179	189	192
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Der Maximalpuls des Läufers kann als annähernd normalverteilt angenommen werden.

2) Ermitteln Sie den zweiseitigen 95%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert des Maximalpulses.

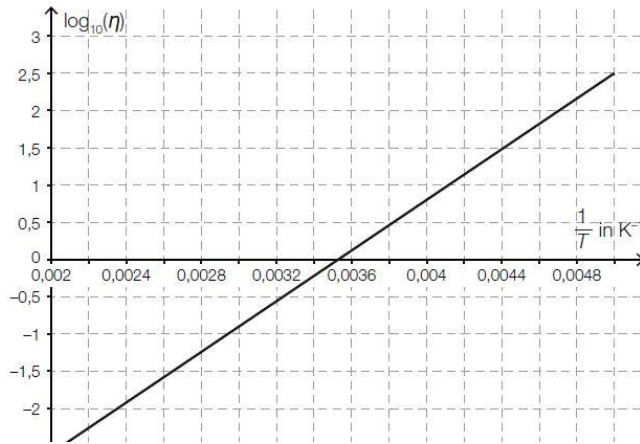
Pro Level

Viskositäten von Flüssigkeiten (B_112)

Die dynamische Viskosität η ist definiert als Proportionalitätsfaktor zwischen der Schubspannung τ und dem Geschwindigkeitsgradienten $\dot{\gamma}$. Es gilt daher der folgende Zusammenhang:

$$\tau = \eta \cdot \dot{\gamma}$$

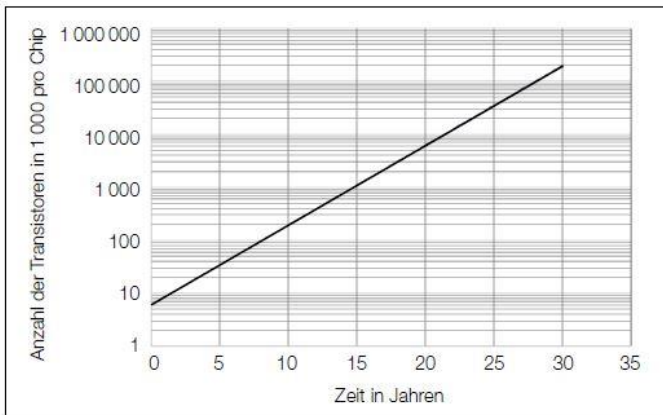
- b) Die nachstehende Grafik stellt die Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur für Ethanol dar.



- Stellen Sie die Funktionsgleichung der dargestellten Geraden auf.
- Ermitteln Sie die zugehörige Exponentialfunktion η abhängig von der Temperatur T ($T > 0$).

Computer (B_370)

- a) Das Moore'sche Gesetz beschreibt die Zunahme der Anzahl an Transistoren pro Chip in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren (siehe nachstehende Grafik). Für das Jahr 1974 wird die Zeit $t = 0$ Jahre festgelegt.



- Lesen Sie aus der obigen Grafik ab, nach wie vielen Jahren die Anzahl der Transistoren pro Chip erstmals 3000000 erreicht hat.

Für die Gleichung der in der Grafik veranschaulichten Funktion gilt:

$$y(t) = y_0 \cdot e^{\lambda \cdot t}$$

t ... Zeit in Jahren

$y(t)$... Anzahl der Transistoren in 1000 Stück pro Chip

- Ermitteln Sie die Parameter y_0 und λ mithilfe der Grafik.

- b) – Zeigen Sie, dass auf einer logarithmisch skalierten Achse der Abstand zwischen 10 und 20 größer dargestellt wird als der Abstand zwischen 80 und 90.
 – Weisen Sie nach, dass eine Funktion mit der Gleichung $y = a \cdot b^x$ in einem Koordinatensystem mit logarithmischer Skalierung der y-Achse als Gerade dargestellt wird.

Der Schall (B_067)

Als Schalldruck p werden die Druckschwankungen eines kompressiblen Schallübertragungsmediums (üblicherweise Luft) bezeichnet, die bei der Ausbreitung von Schall auftreten. Eine für das Hörempfinden relevante Größe ist der Schalldruckpegel L_p .

$$L_p = 20 \cdot \lg\left(\frac{p}{p_0}\right)$$

L_p ... Schalldruckpegel in Dezibel (dB)

p ... Schalldruck in Pascal (Pa)

p_0 ... Bezugswert für Luftschall ($p_0 = 20 \mu\text{Pa}$)

- b) Das nachstehende Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Schalldruckpegels vom Schalldruck nach obiger Formel. Ab einem Schalldruck p von etwa 20 Pa können bereits bei kurzfristiger Einwirkung Gehörschäden auftreten.

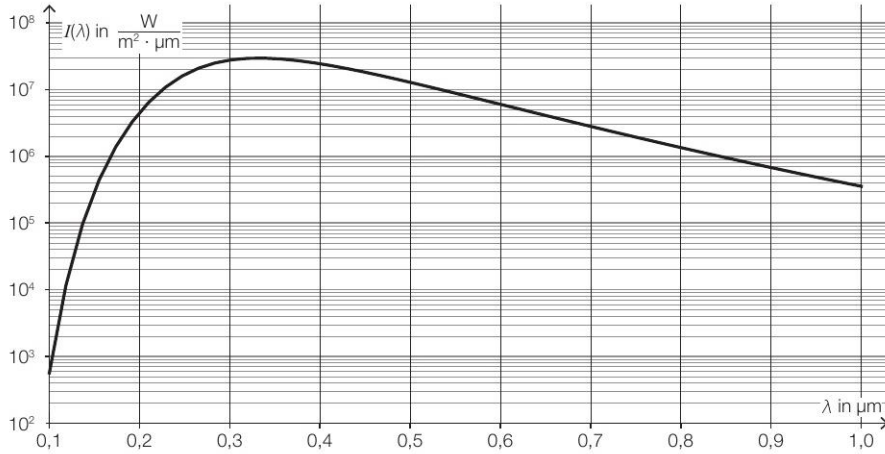


- Ermitteln Sie aus der Grafik den Schalldruckpegel L_p für diesen Schalldruck.
 In der Grafik ist der Abstand zwischen 1 Pa und 10 Pa auf der horizontalen Achse 5 cm.
 – Berechnen Sie den Abstand zwischen 10 Pa und 50 Pa in cm auf der logarithmisch skalierten horizontalen Achse.

Elektromagnetische Strahlung * (B_487)

- b) Die Streuung von Sonnenstrahlung an kleinen Molekülen der Atmosphäre ist dafür verantwortlich, dass der Himmel tagsüber blau erscheint.

Die Intensität der gestreuten Sonnenstrahlung kann in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ näherungsweise durch die Funktion I beschrieben werden. In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Funktion I in einem ordnatenlogarithmischen Koordinatensystem dargestellt.



- 1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung das Maximum der Funktion I ab.

$$I_{\max} = \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \mu\text{m}}$$

Der relative Anteil der gestreuten Sonnenstrahlung an der gesamten Sonnenstrahlung hängt von der Wellenlänge λ ab. In einem bestimmten Wellenlängenbereich gilt:

$$A(\lambda) = 1 - e^{-\frac{0,0106}{\lambda^2}}$$

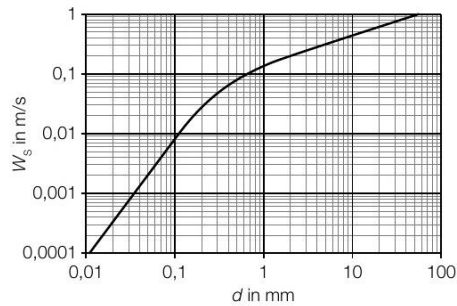
λ ... Wellenlänge in μm

$A(\lambda)$... relativer Anteil der gestreuten Sonnenstrahlung bei der Wellenlänge λ

- 2) Argumentieren Sie mathematisch, dass sich $A(\lambda)$ für größer werdendes λ dem Wert 0 nähert.

Sedimente * (B_543)

c) Die Sinkgeschwindigkeit W_s von kugelförmigen Sandkörnern in Wasser hängt von deren Durchmesser d ab (siehe nachstehende Abbildung).



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Settling_velocity_quartz.png [15.03.2019] (adaptiert).

Die Dichte ρ eines Sandkorns beträgt 2650 kg/m^3 . Die Masse m ist das Produkt aus Dichte ρ und Volumen V , also $m = \rho \cdot V$.

Ein bestimmtes kugelförmiges Sandkorn hat eine Sinkgeschwindigkeit von $0,2 \text{ m/s}$.

1) Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die Masse m dieses Sandkorns. Geben Sie das Ergebnis in der Einheit Gramm an. [0/1/2 P.]

Im Bereich $0,01 \text{ mm} < d < 0,1 \text{ mm}$ ist der in der obigen Abbildung dargestellte Verlauf geradlinig. Daher kann die Sinkgeschwindigkeit W_s in Abhängigkeit vom Durchmesser d in diesem Bereich durch eine der unten stehenden Funktionsgleichungen beschrieben werden.

2) Kreuzen Sie die zutreffende Funktionsgleichung an. [1 aus 5] [0/1 P.]

$a, c \dots$ positive Konstanten

$W_s(d) = a \cdot c^d$	<input type="checkbox"/>
$W_s(d) = \frac{a}{d}$	<input type="checkbox"/>
$W_s(d) = a \cdot d^c$	<input type="checkbox"/>
$W_s(d) = a \cdot d + c$	<input type="checkbox"/>
$W_s(d) = a \cdot \ln(d) + c$	<input type="checkbox"/>

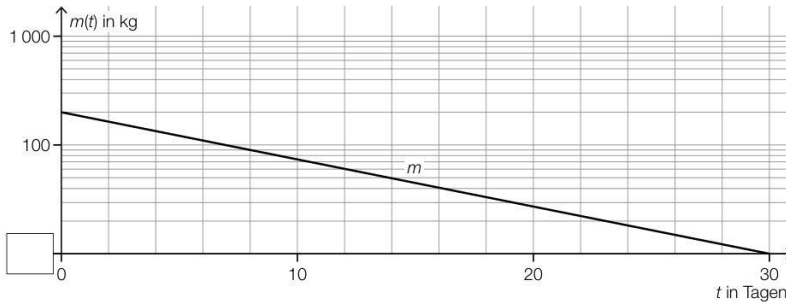
Fischzucht * (B_566)

- c) Die Gesamtmasse der Fische in einem bestimmten Fischteich sinkt infolge einer Hitzewelle. Die Gesamtmasse der Fische in diesem Teich kann in Abhängigkeit von der Zeit t durch die Funktion m beschrieben werden.

t ... Zeit in Tagen mit $0 \leq t \leq 30$

$m(t)$... Gesamtmasse der Fische zur Zeit t in kg

Im nachstehenden ordinatenlogarithmischen Koordinatensystem ist der Graph der Funktion m dargestellt.



- 1) Tragen Sie im obigen Koordinatensystem die fehlende Zahl in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

Im obigen Koordinatensystem ist der Graph von m eine Gerade.

- 2) Kreuzen Sie die zutreffende Funktionsgleichung von m an ($a > 0$, $b > 0$). [1 aus 5]

$m(t) = a \cdot \lg(t) + b$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = -a \cdot t + b$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot t^b$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot b^t$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot t + b$	<input type="checkbox"/>

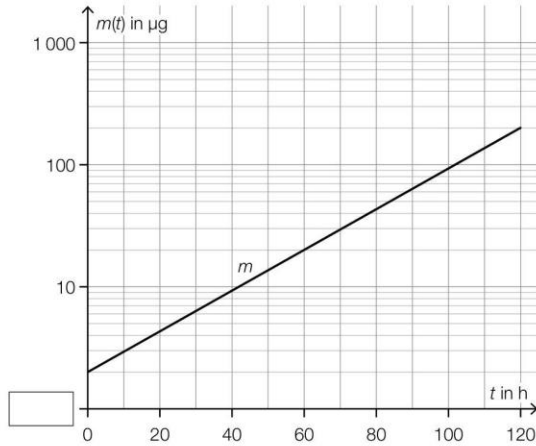
- 3) Berechnen Sie die Parameter a und b der Funktion m .

Pilzkultur * (B_603)

- a) Die Masse einer bestimmten Pilzkultur kann während der ersten 120 Stunden nach Beobachtungsbeginn näherungsweise durch die Funktion m in Abhängigkeit von der Zeit t beschrieben werden.

t ... Zeit nach Beobachtungsbeginn in h
 $m(t)$... Masse der Pilzkultur zur Zeit t in μg

Der Graph der Funktion m ist in einem ordnatlogarithmischen Koordinatensystem eine Gerade (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Tragen Sie die fehlende Zahl in das dafür vorgesehene Kästchen ein.
- 2) Kreuzen Sie die Gleichung der Funktion m an, deren Graph in der obigen Abbildung dargestellt ist. [1 aus 5]

$m(t) = a \cdot t^2 + b$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot b^t$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot t^b$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot \sin(b \cdot t)$	<input type="checkbox"/>
$m(t) = a \cdot \lg(t) + b$	<input type="checkbox"/>

- 3) Berechnen Sie die Parameter a und b der Funktion m .

All Star Level

Attersee * (B_524)

- b) Der pH-Wert von Wasser wird mithilfe der Konzentration c der Wasserstoffionen berechnet.

Auf der nachstehenden logarithmischen Skala ist die Konzentration c_1 einer Wasserprobe aus dem Attersee eingetragen.



- 1) Lesen Sie den Wert von c_1 ab.

$$c_1 = \text{_____ mol/L}$$

Für den Zusammenhang zwischen der Konzentration c und dem pH-Wert gilt: $\text{pH} = -\lg(c)$.

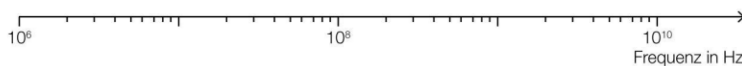
Eine andere Wasserprobe wird untersucht. Das Messgerät zeigt dabei einen pH-Wert von 8,0 an. Aufgrund der Messgenauigkeit muss der tatsächliche pH-Wert der Wasserprobe zwischen 7,9 und 8,1 liegen. Die Konzentration, die einem pH-Wert von 8,0 entspricht, wird mit c_2 bezeichnet.

- 2) Berechnen Sie, um wie viel Prozent die Konzentration der Wasserprobe höchstens unter bzw. über der Konzentration c_2 liegt.

Smartphones und Mobilfunk * (B_592)

- a) UMTS-Mobilfunk basiert auf elektromagnetischen Wellen mit Frequenzen von etwa 2000 Megahertz (MHz).

- 1) Markieren Sie in der nachstehenden logarithmischen Skala die Frequenz 2000 MHz.



- c) Smartphones geben elektromagnetische Strahlung ab. Die elektrische Feldstärke F ist Maß für die Stärke dieser Strahlung. Es gilt:

$$F(r) = \frac{k}{r^2}$$

r ... Entfernung vom Smartphone in m

$F(r)$... Feldstärke in der Entfernung r in Volt pro Meter (V/m)

k ... positive Konstante

Stellt man den Graphen der Funktion F in einem Koordinatensystem dar, so sieht er je nach Skalierung der Achsen unterschiedlich aus.

- 1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen des jeweils zutreffenden Satzteils so, dass eine richtige Aussage entsteht.

Der Graph der Funktion F erscheint in einem ① Koordinatensystem als ② Gerade.

①	
abszissenlogarithmischen	<input type="checkbox"/>
ordinatenlogarithmischen	<input type="checkbox"/>
doppeltlogarithmischen	<input type="checkbox"/>

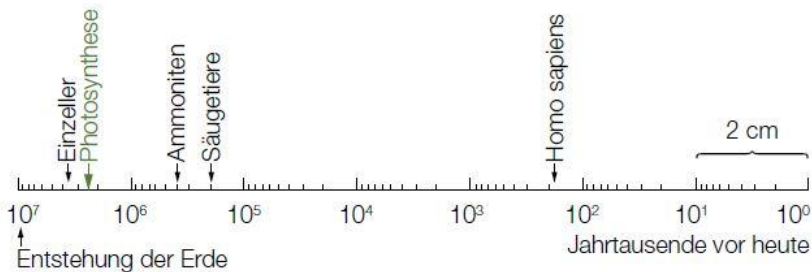
②	
fallende	<input type="checkbox"/>
steigende	<input type="checkbox"/>
waagrechte	<input type="checkbox"/>

Lösungen

Rookie Level

Ammoniten (B_371) Lösung

- b) Photosynthese: $\log(2\,400\,000) = 6,380\dots$
 $6,380\dots \cdot 2 \approx 12,76$ cm
 Die Markierung für die Photosynthese befindet sich rund 12,8 cm von 10^0 entfernt.



- $9,2 : 2 = 4,6$
 $10^{4,6} = 39\,810,7\dots$
 Die ersten Affen traten vor rund 40 Millionen Jahren auf.

Magneten (B_081) Lösung

- b) $t = 10$ min $\Rightarrow T = 300$ °C
 $300 = 20 + 430 \cdot e^{-k \cdot 10} \Rightarrow k = 0,042899\dots \Rightarrow k \approx 0,0429$ min⁻¹

Lichtwellenleiter * (B_379) Lösung

- b) An der Stelle $x = 80$ gilt: $\frac{I(80)}{I_0} = 4$ %.
 Daher hat das Licht 96 % an Intensität verloren.
 An der Stelle $x = 40$ gilt: $\frac{I(40)}{I_0} = 20$ %.
 Die maximale Länge des Lichtleiters beträgt also 40 km.

$$0,2 = e^{-\lambda \cdot 40}$$

$$\lambda = \frac{\ln(5)}{40} = 0,04023\dots$$

Radioaktive Strahlung (B_325) Lösung

- b) Die Punkte $(0,7 | 0)$ und $(0,4 | -18)$ liegen annähernd auf dem Graphen der linearen Funktion mit der Gleichung $\lg(\lambda) = k \cdot \lg(s) + d$.

$$k = \frac{0 - (-18)}{0,7 - 0,4} = 60$$

$$0 = 60 \cdot 0,7 + d \Rightarrow d = -42$$

$$\lg(\lambda) = 60 \cdot \lg(s) - 42$$

$$\lambda = 10^{60 \cdot \lg(s) - 42} = \frac{10^{60 \lg(s)}}{10^{42}}$$

$$\lambda = \frac{s^{60}}{10^{42}}$$

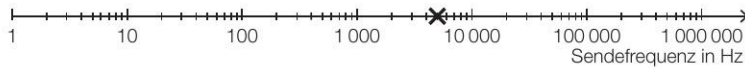
Lufffeuchtigkeit (B_113) Lösung

a) $F(0) = 5 \Rightarrow F_0 = 5$
 $F(20) = 17 \Rightarrow 5 \cdot e^{k \cdot 20} = 17 \Rightarrow k = 0,06118\dots$

Das Logarithmieren der Gleichung $F(\vartheta) = F_0 \cdot e^{k \cdot \vartheta}$ liefert:
 $\ln(F(\vartheta)) = k \cdot \vartheta + \ln(F_0)$ mit k als Steigung und $\ln(F_0)$ als Ordinatenabschnitt

Bitterfelder Bogen * (B_477) Lösung

d1)



d2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

Stichprobenmittelwert: $\bar{x} = 186,22\dots$
 Stichprobenstandardabweichung: $s_{n-1} = 4,54\dots$

Berechnung des Vertrauensbereichs mithilfe der t -Verteilung:

$$\mu_u = 186,22\dots - t_{8;0,975} \cdot \frac{4,54\dots}{\sqrt{9}} = 182,72\dots$$

$$\mu_o = 186,22\dots + t_{8;0,975} \cdot \frac{4,54\dots}{\sqrt{9}} = 189,71\dots$$

Vertrauensbereich: $[182,7; 189,7]$ (in Herzschlägen pro Minute)

Pro Level

Viskositäten von Flüssigkeiten (B_112) Lösung

b) Formulierung der linearen Funktion:

Aus der Grafik lassen sich die Punkte $A = (0,0035 | 0)$ und $B = (0,0044 | 1,5)$ ablesen.
Die entsprechende lineare Funktion, ermittelt aus diesen Werten, lautet:

$$\lg(\eta) = 1666,6 \cdot \frac{1}{T} - 5,83 \text{ für } T > 0$$

Die zugehörige Exponentialfunktion lautet:

$$\eta(T) = \frac{1}{10^{5,8}} \cdot 10^{\frac{1666,7}{T}}$$

Die Toleranzbereiche für das Ablesen der Punkte: $\Delta x = \pm 0,00005$, $\Delta y = 0,025$

Computer (B_370) Lösung

a) Nach etwa 18 Jahren ist die Anzahl an Transistoren pro Chip auf 3 000 000 angewachsen.
Das entspricht dem Jahr 1992.

Ablesen von 2 Funktionswerten, z. B. $y(0) = 6$, $y(30) = 200\,000$

$$y_0 = 6$$

$$200\,000 = 6 \cdot e^{30 \cdot \lambda}$$

$$\ln\left(\frac{200\,000}{6}\right) = 30 \cdot \lambda$$

$$\lambda = 0,347\dots$$

$$y(t) = 6 \cdot e^{0,347\dots \cdot t}$$

b) Da $\lg(20) - \lg(10) = 0,301\dots$ ist und $\lg(90) - \lg(80) = 0,051\dots$ ist, ist der Abstand auf der logarithmisch skalierten Achse zwischen 10 und 20 größer als zwischen 80 und 90.

$$y = a \cdot b^x$$

$$\lg(y) = \lg(a) + x \cdot \lg(b)$$

Diese Form entspricht einer Geraden, wenn die y -Achse logarithmisch skaliert ist.

Der Schall (B_067) Lösung

b) Ablesen von L_p bei $p = 20 \text{ Pa}$: $L_p \approx 120 \text{ dB}$

$$\text{Berechnen des Abstands: } \lg(50) \cdot 5 \text{ cm} - \lg(10) \cdot 5 \text{ cm} \approx 3,495 \text{ cm}$$

Elektromagnetische Strahlung * (B_487) Lösung

$$\text{b1) } I_{\max} = 3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \mu\text{m}}$$

b2) Für größer werdendes λ nähert sich der relative Anteil dem Wert 0, da der Ausdruck $e^{\frac{-0,0106}{\lambda^4}}$ immer weiter gegen 1 geht.

Sedimente * (B_543) Lösung

c1) Ablesen des Durchmessers eines Sandkorns mit Sinkgeschwindigkeit 0,2 m/s:

$$d = 2 \text{ mm} \Rightarrow r = 1 \text{ mm}$$

Berechnung des Volumens V dieses Sandkorns in m^3 :

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 1^3 \cdot 10^{-9} = 4,188... \cdot 10^{-9}$$

Berechnung der Masse m dieses Sandkorns in g:

$$m = \rho \cdot V = 2650 \cdot 4,188... \cdot 10^{-9} \cdot 10^3 = 0,0111...$$

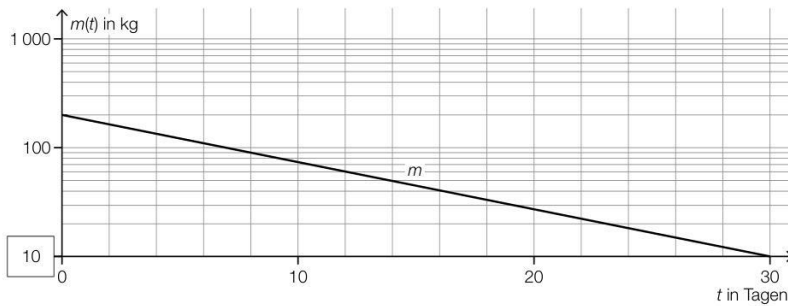
Die Masse des Sandkorns beträgt rund 0,011 g.

c2)

$W_S(d) = a \cdot d^c$	<input checked="" type="checkbox"/>

Fischzucht * (B_566) Lösung

c1)



c2)

$m(t) = a \cdot b^t$	<input checked="" type="checkbox"/>

c3) $m(0) = 200$

$$a = 200$$

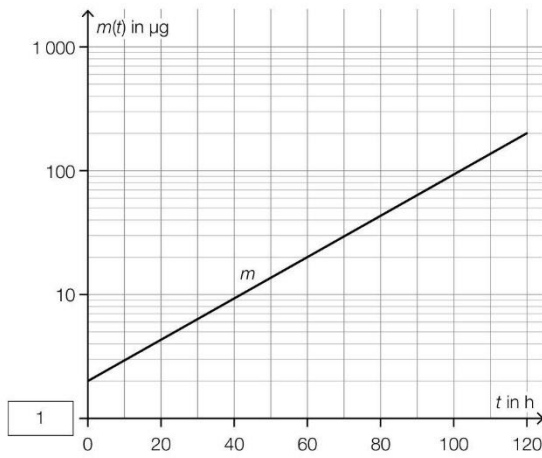
$$m(30) = 10 \text{ oder } 200 \cdot b^{30} = 10$$

$$b = \sqrt[30]{\frac{1}{20}} = 0,9049...$$

Bei Verwendung anderer Punkte sind geringe Abweichungen möglich.

Lösung: Pilzkultur * (B_603)

a1)



a2)

$m(t) = a \cdot b^t$	<input checked="" type="checkbox"/>

a3) Einsetzen von (0|2) und (120|200):

$$2 = a \cdot b^0$$

$$200 = a \cdot b^{120}$$

$$a = 2$$

$$b = 1,0391\dots$$

All Star Level

Attersee * (B_524) Lösung

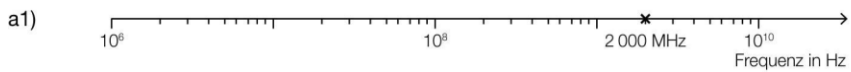
b1) $c_1 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$

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.

Lösung: Smartphones und Mobilfunk * (B_592)



c1)

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

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