Vorbereitung Klassenarbeit zum Thema Wachstum

***Aufgabe 1** (mdb623183):*

Gib die fehlende Wachstumsrate $p\%$ bzw. den Wachstumsfaktor q an.

a) $p\,\% = 3\,\%$
b) $q = 1{,}042$
c) $p\,\% = 3{,}6\,\%$
d) $q = 0{,}975$
e) $p\,\% = -3{,}6\,\%$
f) $q = 0{,}673$
g) $p\,\% = -12{,}7\,\%$
h) $q = 1{,}463$

***Aufgabe 2** (mdb670038):*

Berechne.

	a)	b)	c)
Ausgangswert *G*	4 h		145 €
Wachstumsfaktor (q)		$0{,}76$	
prozentuale Veränderung (p)	$+14\%$		
Endwert (P)		4 t	199 €

***Aufgabe 3** (mdb670040):*

Überlege:

a) Wie viel Prozent Verlust entspricht ein Wachstumsfaktor von $0{,}856$?
b) Wie hoch ist der Gewinn bei einem Wachstumsfaktor von 2?
c) Wie viel Prozent Verlust entspricht ein Wachstumsfaktor von $1{,}345$?
d) Wie hoch ist der Wachstumsfaktor bei einer Umsatzveränderung von $-3{,}5\%$?

***Aufgabe 4** (mdb620727):*

Röntgenstrahlen werden durch Bleiplatten abgeschirmt. Es ist bekannt, dass die Strahlungsstärke auf Wegen gleicher Länge immer um den gleichen Prozentsatz abnimmt.

Bei einer Messung an einer Bleiplatte von 4 mm Dicke hat man eine Abnahme von $18{,}5\%$ der ursprünglichen Strahlungsstärke festgestellt.

a) Berechne den prozentualen Anteil der Strahlungsstärke nach Eindringtiefen in eine Bleiplatte von $4\ \mathrm{mm}$, $8\ \mathrm{mm}$, $12\ \mathrm{mm}$ usw. Untersuche ob hier eine der dir bereits bekannten funktionalen Zuordnungen vorliegt.

b) Versuche herauszubekommen, um wie viel Prozent die Strahlungsintensität auf einem Millimeter abnimmt.

***Aufgabe 5** (mdb624613):*

Seetang ist eine schnellwachsende Form der Rotalgen. Jährlich werden ca. 600 Millionen t zur Herstellung von Jod und Düngemitteln geerntet.
Hierzu wird Seetang in $30\ \mathrm{m}$ Tiefe in speziellen Meeresbecken gezüchtet und das Wachstum beobachtet. Zu Beginn der Beobachtung hat eine Alge eine Höhe von $1\ \mathrm{cm}$. Jede Woche verdreifacht sich ihre Höhe.

a) Stelle eine Wertetabelle für das Wachstum der Alge auf.

b) Gib die Wachstumsart, den Wachstumsfaktor und die Funktionsgleichung an.

c) Zeichne den Graph der Funktion.

d) Wann hat die Alge die Wasseroberfläche erreicht?

***Aufgabe 6** (mdb670804):*

Was ergibt am Ende das höhere Taschengeld: Viermal hintereinander (alle drei Monate) eine Erhöhung um 10% oder eine einmalige Erhöhung um 60% am Ende des Jahres? Welche Variante würdest du wählen?

***Aufgabe 7** (mdb630697):*

Das Wachstum einer Bakterienkultur werde im Zeitintervall von 0 bis 8 Stunden durch die Funktion m mit $m(t) = m(0) \cdot a^t$ beschrieben. Dabei ist $m(0)$ die zum Anfangszeitpunkt vorhandene Bakterienmasse, d. h., die Masse zum Zeitpunkt $t_0 = 0$, und t ist der Zahlenwert der Zeit, gemessen in Stunden.

a) Es sei $m(0) = 0{,}4\ \mathrm{mg}$ und $a = 1{,}26$.
Nach welcher Zeit beträgt die Masse $2\ \mathrm{mg}$?

b) Es sei $m(0) = 0{,}4\ \mathrm{mg}$. Nach 5 Stunden betrage die Masse $1{,}5\ \mathrm{mg}$. Ermittle a.

***Aufgabe 8** (mdb623029):*

Das Wachstum von Bakterien lässt sich durch die spezielle Exponentialfunktion $f(x) = w_0 \cdot 2^x$ beschreiben, wobei x die Generationszeit ist.

Die Untersuchung eines Hähnchens ergibt bei einer Lebensmittelprobe 60 Salmonellen.

a) Stelle das Anwachsen der Salmonellenzahl 5 Generationszeiten nach Untersuchungsbeginn als Exponentialfunktion im Diagramm dar.
b) Wie groß war die Salmonellenzahl 3 Generationszeiten vor Untersuchungsbeginn?
c) Berechne die Salmonellenzahl zwei Generationszeiten nach Untersuchungsbeginn.

***Aufgabe 9** (mdb623064):*

In einer Probe Kartoffelsalat befinden sich 350 Bakterien, deren Anzahl sich in 30 Minuten verdoppelt.

a) Stelle für das exponentielle Wachstum die Gleichung der Exponentialfunktion auf.
b) Zeichne den Graphen für eine Zeitspanne von 2 Stunden vor und nach Untersuchungsbeginn.
c) Wie viele Bakterien sind 45 Minuten vor (nach) dem Untersuchungsbeginn vorhanden?

***Aufgabe 10** (mdb623017):*

a) Um 1650 lebten etwa 500 Mio.Menschen auf der Erde. Die jährliche Wachstumsrate betrug 0,9%. Auf welchen Wert hätte die Weltbevölkerung bis zum Jahr 1900 wachsen können?
b) Um 1900 betrug die Weltbevölkerung etwa 1,6 Mrd., die jährliche Wachstumsrate 0,5%. Welche Bevölkerungszahl hätte nach diesen Angaben 1970 vorhanden sein können?

***Aufgabe 11** (mdb623067):*

Die Bevölkerungszahl eines Eifeldorfes ist von 500 Einwohnern auf 504 Einwohner innerhalb eines Jahrs gestiegen.

a) Wie groß ist die Wachstumsrate?
b) Gib den Wachstumsfaktor an.
c) Würde bei gleicher Wachstumsrate die Einwohnerzahl nach 12 Jahren 560 Einwohner überschreiten? Begründe durch eine Rechnung.

***Aufgabe 12** (mdb401441):*

Mithilfe der Radiocarbon-Methode (C-14-Methode) lassen sich Altersbestimmungen durchführen. Aus der Luft nehmen lebende Organismen ständig Kohlenstoff C-12 und C-14 auf, zwischen denen sich im Organismus ein bekanntes festes Verhältnis einstellt. Da C-14 radioaktiv ist und mit einer Halbwertzeit von 5 730 Jahren zerfällt, ändert sich nach dem Tod das Verhältnis von C-12 und C-14 im Organismus. Daraus erkennt man den Bruchteil des noch vorhandenen C-14 und kann so berechnen, vor wie vielen Jahren der Organismus gestorben ist.

a) Im Jahre 1991 wurde am Hauslabjoch in den Ötztaler Alpen die Leiche eines Steinzeitmenschen („Ötzi") gefunden. Messungen ergaben einen C-14-Anteil von 57%. Wann hat der Steinzeitmensch ungefähr gelebt?

b) Anlässlich der 700-Jahr-Feier der Schweizer Eidgenossenschaft wurde der Bundesbrief, der aus dem Jahr 1291 stammen soll, nach der Radiocarbon-Methode neu datiert. Die Messungen in der ETH Zürich im Juni 1991 ergaben einen Anteil an C-14 von $91{,}9\%$. Begründe: Kann man davon ausgehen, dass der Schweizer Bundesbrief wirklich 700 Jahre alt ist?

c) In der Region der Ardèche entdeckte 1994 der Hobbyforscher Jean-Marie Chauvet ein Höhlensystem mit prähistorischen Malereien hoher Qualität (s. Bild). Nach den von der französischen Regierung veranlassten Untersuchungen wurde ein Alter von etwa 30 000 Jahren festgestellt.
Wie hoch war demnach noch der C-14-Anteil bei der Entdeckung der Höhle?

***Aufgabe 13** (mdb624656):*

Von einer Bakterienart ist zu Versuchsbeginn ein Gramm vorhanden.

Alle $5\ \mathrm{h}$ vermehrt sie sich auf das 2,5-fache des vorherigen Bestandes.

a) Gib den Wachstumsfaktor an.

b) Wie viel Gramm sind es nach 10 (18; 22; 35) Stunden?

c) Nach welcher Zeit hat man $1\ \mathrm{kg}$ Bakterien?

d) Berechne die Verdoppelungszeit.

***Aufgabe 14** (mdb625032):*

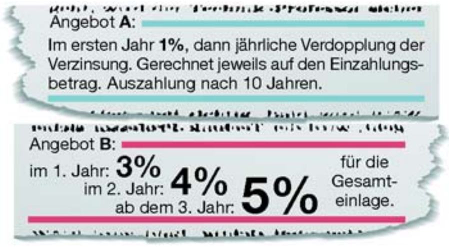
Das radioaktive Element Plutonium 241 hat eine Halbwertzeit von 13 Jahren.

a) Wie viel sind von ursprünglich 150 g nach 65 Jahren noch vorhanden?

b) Wie viele Jahre dauert es, bis von ursprünglich 320 g dieses radioaktiven Stoffes nur noch 10 g vorhanden sind?

Zusatz:

***Aufgabe 15** (mdb670150):*



Vergleicht die Angebote.

a) Welches Angebot erscheint auf den ersten Blick lukrativer?

b) Berechne, wo der höchste Ertrag nach 10 Jahren erwirtschaftet wird?

c) Wodurch wird die Attraktivität der Angebote beeinflusst? Überlege, wie sich dein Urteil verändert, wenn du von einer einmaligen Einzahlung ausgehst?

***Aufgabe 16** (mdb670031):*

Ein Möbelgeschäft bietet zum 10. Jubiläum alles um 15% billiger an. Da eine Familie bar bezahlt, erhält sie auch noch 2% Skonto und zahlt schließlich 750 Euro für ihre Couch. Wie teuer war diese ursprünglich?

***Aufgabe 17** (mdb630715):*

Ein globales Problem ist das Bevölkerungswachstum in einigen Ländern. Die folgende Tabelle gibt die Einwohnerzahlen (in Mio.) Indiens, Chinas, Deutschlands und Mexikos für einige Jahre an (die Zahlen für 2000, 2010 und 2020 sind geschätzt):

Jahr	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1997	1999	2000	2010	2020
Indien	442	495	555	621	689	767	846	931	967	1 001	1 019	1 189	1 329
China	648	729	831	927	996	1071	1153	1175	–	1 247	1 257	1 376	1 521
Deutschland	73	76	78	79	78	78	79	81	–	82	83	78	74
Mexiko	36	43	50	59	67	76	84	91	–	–	99	118	138

a) Verlangsamt sich das Wachstum der Bevölkerung in Indien? Begründe deine Antwort, indem du die jährlichen Wachstumsraten für die Jahre von 1960 bis 1965, von 1970 bis 1975, von 1980 bis 1985 und von 1990 bis 1995 berechnest und vergleichst.

b) Berechne die Einwohnerzahl Indiens für das Jahr 2009 unter der Voraussetzung, dass die für den Zeitraum von 1997 bis 1999 errechnete Wachstumsrate die nächsten 10 Jahre unverändert bleibt.

c) China war 1999 das Land mit den meisten Einwohnern. 1999 betrug die Wachstumsrate $0{,}77\%$.

Wie viele Einwohner hätte China im Jahre 2010, wenn diese Rate konstant bliebe?

d) Welchen Wert müsste die Wachstumsrate annehmen, wenn die Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2010 nicht größer als 1300 Mio. werden soll?

***Aufgabe 18** (mdb624612):*

Lineares oder exponentielles Wachstum?

a) Alle 4 Tage verdoppelt sich die Anzahl der Seerosen.

b) Die Schneedecke wächst pro Stunde um $4\ \mathrm{cm}$.

c) Pro Stunde fließen $4\ \mathrm{m}^3$ Wasser.

d) Alle 20 Minuten verdoppelt sich die Zahl der Salmonellenbakterien.

e) Eine dicke Kerze brennt 2 Stunden und nimmt um $4\ \mathrm{cm}$ ab.

f) Ein Kettenbrief soll an jeweils 5 Personen geschickt werden.

g) Das menschliche Haar wächst durchschnittlich $1\ \mathrm{mm}$ in 3 Tagen.