Kunststoff*

a) In einem einfachen Modell wird angenommen:

Die Menge an Kunststoffmüll in Österreich ist im Zeitraum von 1994 bis 2012 pro Jahr um 0,8 % im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr gestiegen. Im Jahr 2012 betrug die Menge an Kunststoffmüll in Österreich rund 875 000 Tonnen.

1) Berechnen Sie die Menge an Kunststoffmüll in Österreich im Jahr 1994. *[0/1 P.]*

b) In der nachstehenden Tabelle sind die jährlichen weltweiten Produktionsmengen an Kunststoff für drei ausgewählte Jahre angegeben.

Jahr	1976	1989	2002
Produktionsmenge in Millionen Tonnen	50	100	200

Chris behauptet: „Die zeitliche Entwicklung der Produktionsmenge im Zeitraum von 1976 bis 2002 kann durch eine lineare Funktion beschrieben werden.“

1) Zeigen Sie, dass die Behauptung von Chris falsch ist. *[0/1 P.]*

Die zeitliche Entwicklung der Produktionsmenge im Zeitraum von 1976 bis 2002 kann durch die Exponentialfunktion f beschrieben werden.

$f(t) = 50 \cdot a^t$

t … Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 1976
$f(t)$ … Produktionsmenge zur Zeit t in Millionen Tonnen
a … Parameter

2) Ermitteln Sie den Parameter a. *[0/1 P.]*

c) Der *Great Pacific Garbage Patch* ist ein riesiger Müllteppich im Nordpazifik.

Laut einer Untersuchung aus dem Jahr 2018 befinden sich im Great Pacific Garbage Patch auf einer Wasseroberfläche von 1,6 Millionen km^2 insgesamt $1{,}8 \cdot 10^{12}$ Kunststoffteile.

1) Berechnen Sie die durchschnittliche Anzahl an Kunststoffteilen pro Quadratmeter im Great Pacific Garbage Patch. *[0/1 P.]*

Möglicher Lösungsweg

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

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.

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.

b2) $100 = 50 \cdot a^{13}$
$a = \sqrt[13]{2} = 1{,}0547...$

b1) Ein Punkt für das richtige Zeigen, dass die Behauptung von Chris falsch ist.
b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln von a.

c1) 1,6 Millionen $\text{km}^2 = 1{,}6 \cdot 10^{12}\ \text{m}^2$
$\frac{1{,}8 \cdot 10^{12}}{1{,}6 \cdot 10^{12}} = 1{,}125$

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

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