

Impfen und Auffrischen – a1)

Mithilfe der Konzentration von Antikörpern im Blut wird bestimmt, ob nach einer Impfung ausreichender Impfschutz besteht. Diese Konzentration wird oft als Antikörperwert bezeichnet und in „Internationalen Einheiten pro Liter“ (IE/L) angegeben.

- a) Bei Anna wurde unmittelbar nach einer Impfung ein Antikörperwert von 110 IE/L gemessen. Der Antikörperwert sinkt kontinuierlich und nimmt bei Anna pro Jahr um 20 % in Bezug auf das jeweils vorhergehende Jahr ab.

Der Antikörperwert in Annas Blut (in IE/L) soll in Abhängigkeit von der Zeit t (in Jahren) durch eine Funktion A beschrieben werden.

- 1) Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion A . Wählen Sie $t = 0$ für den Zeitpunkt der Messung. [1 Punkt]

Quelle: BMBWF, Nebentermin 1 2017/18 – Angewandte Mathematik (BHS) und Berufsreifeprüfung Mathematik (BRP), Teil A, Aufgabe 3, www.srdp.at/downloads/dl/nebentermin-1-201718-angewandte-mathematik-bhs-und-berufsreifepruefung-mathematik-brp-p/

Impfen und Auffrischen – a1)

Edit Aktion Interaktiv

line $A(t) = 110 \times (100\% - 20\%)^t$

done

$A(t)$

$110 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^t$

Math1 Line $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ π \Rightarrow

Math2 Define f g i ∞

Math3 solve(dSlv ' $\left\{ \begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \right\}$ |

Trig < > () { } []

Var \leq \geq = \neq \angle

abc \leftarrow \rightarrow Ans EXE

Algeb Standard Reell 2 π

Bildschirmtastatur mit **Keyboard** anzeigen

abc $\alpha\beta\gamma$ Math Symbol

! " # \$ % & ' () ^ =

Q W E R T Y U I O P /

A S D F G H J K L + *

\uparrow Z X C V B N M < > CAPS

\leftarrow \rightarrow Leerz. EXE

Impfen und Auffrischen – a2)

Ab einem Antikörperwert von 10 IE/L ist der Impfschutz nicht mehr gegeben.

2) Berechnen Sie, nach welcher Zeit der Impfschutz bei Anna nicht mehr gegeben ist.

[1 Punkt]

Impfen und Auffrischen – a2)

Edit Aktion Interaktiv

Line $A(t) = 110 \times (100\% - 20\%)^t$
done
 $A(t)$
 $110 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^t$
 $A(t) \leq 10$

Ungleichung markieren

Math1	Line	$\frac{\square}{\square}$	$\sqrt{\square}$	π	\Rightarrow
Math2	Define	f	g	i	∞
Math3	solve(dSlv	'	$\left\{ \begin{matrix} \square \\ \square \end{matrix} \right\}$	
Trig	<	>	()	{ }	[]
Var	\leq	\geq	=	\neq	\angle
abc	\leftarrow	\rightarrow	Ans	EXE	

Algeb Standard Reell 2π

Impfen und Auffrischen – a2)

The screenshot shows the 'Interaktiv' menu of a CASIO calculator. The menu is open, and the 'solve' option is highlighted with a red box. The calculator's display shows the equation $A(t) \leq 10$. The menu options include: Umformungen, Weiterführend, Berechnungen, Komplex, Liste, Matrix, Vektor, (Un-)Gleichung solve, Manuell dSolve, Verteilung rewrite, Finanzmat exchange, and Define eliminate, absExpand, andConnect, getRight, getLeft, and Logik.

Nach t lösen →

The screenshot shows the 'solve' dialog box of a CASIO calculator. The 'Solve' option is selected. The equation is $A(t) \leq 10$ and the variable to solve for is t . The 'OK' button is highlighted with a red box. The calculator's display shows the equation $A(t) \leq 10$ and the variable t .

Impfen und Auffrischen – a2)

0,5 1/2

Edit Aktion Interaktiv

done

$$A(t) = 110 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^t$$

solve(A(t) ≤ 10, t)

$$\left\{ t \geq \frac{\ln(11)}{\ln(5) - 2 \cdot \ln(2)} \right\}$$

Algeb Standard Reell 2π

Ergebnisse markieren und mit $\left[\begin{smallmatrix} 0.5 & 1 \\ \swarrow & \searrow \\ 2 & 2 \end{smallmatrix} \right]$ umwandeln

Ergebnis markieren und mit $\left[\begin{smallmatrix} 0.5 & 1 \\ \swarrow & \searrow \\ 2 & 2 \end{smallmatrix} \right]$ umwandeln
 $\{t \geq 10.74597612\}$

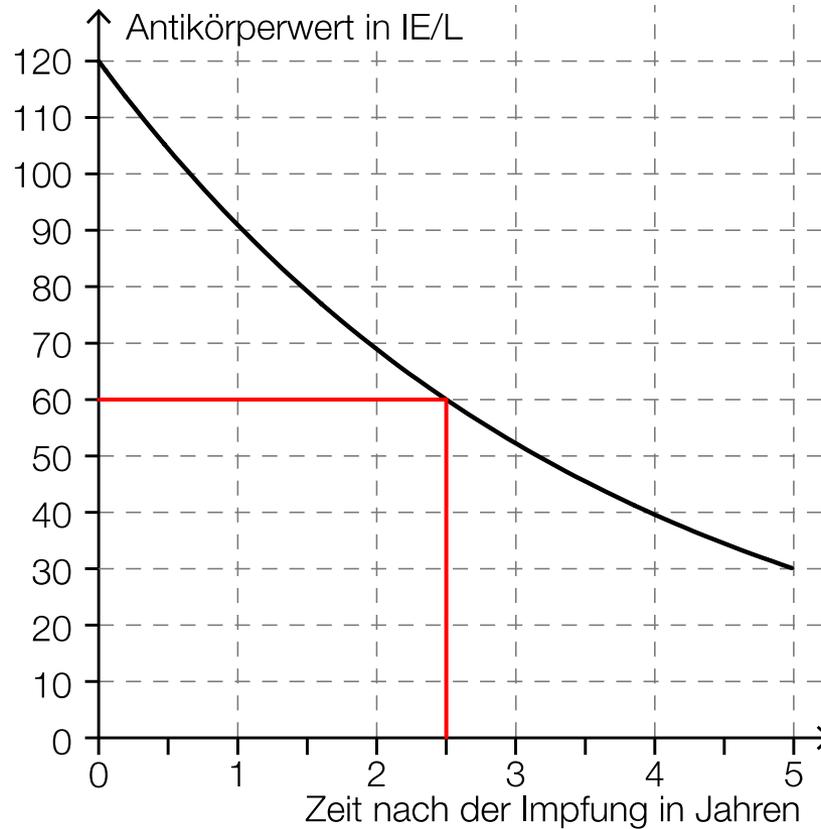
Lösung: Impfschutz nach etwa 10,75 Jahren nicht mehr gegeben

Impfen und Auffrischen – b1)

- b) Die nachstehende Abbildung zeigt näherungsweise den zeitlichen Verlauf des Antikörperwerts von Bernhard nach einer Impfung.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Impfen und Auffrischen – b1)



1) Lesen Sie die Halbwertszeit $T_{1/2}$ ab.

$$T_{1/2} = \underline{2,5} \text{ Jahre}$$

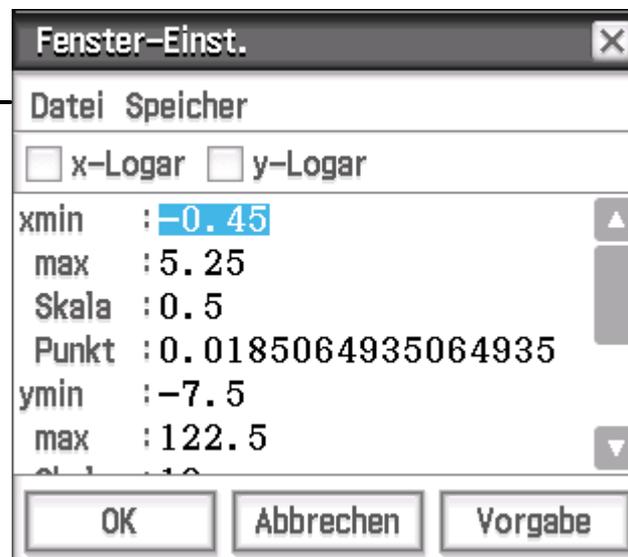
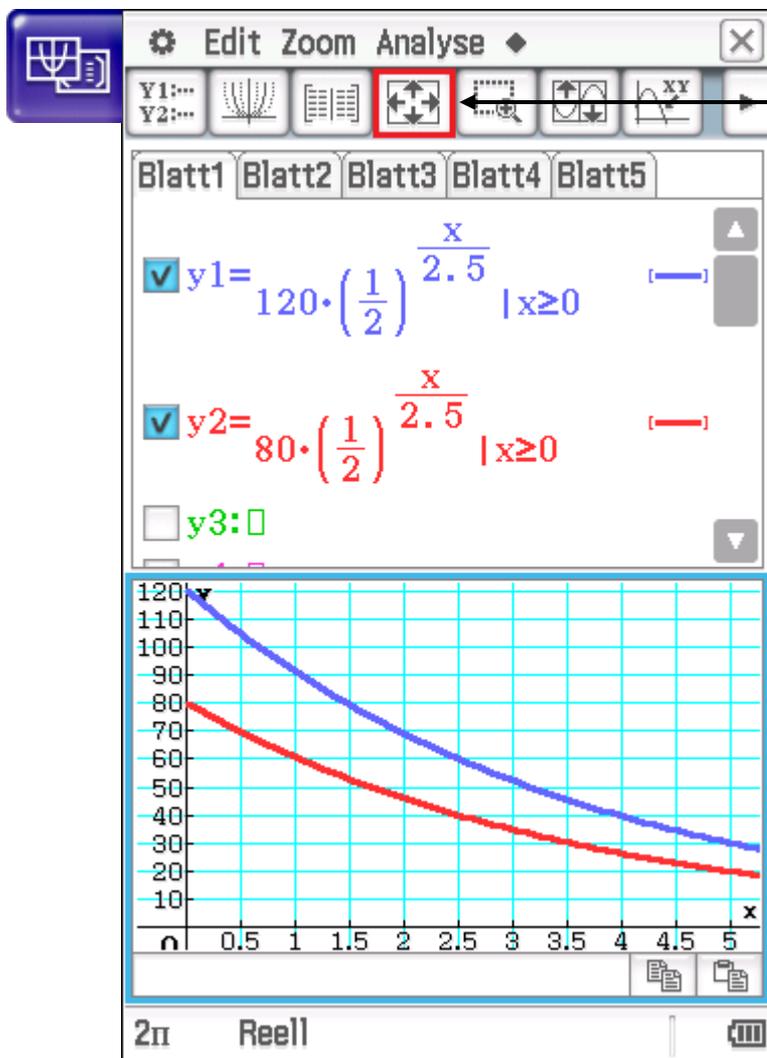
[1 Punkt]

Impfen und Auffrischen – b2)

Bei Sandra beträgt der Antikörperwert unmittelbar nach der Impfung 80 IE/L. Ihr Antikörperwert sinkt exponentiell mit derselben Halbwertszeit wie jener von Bernhard.

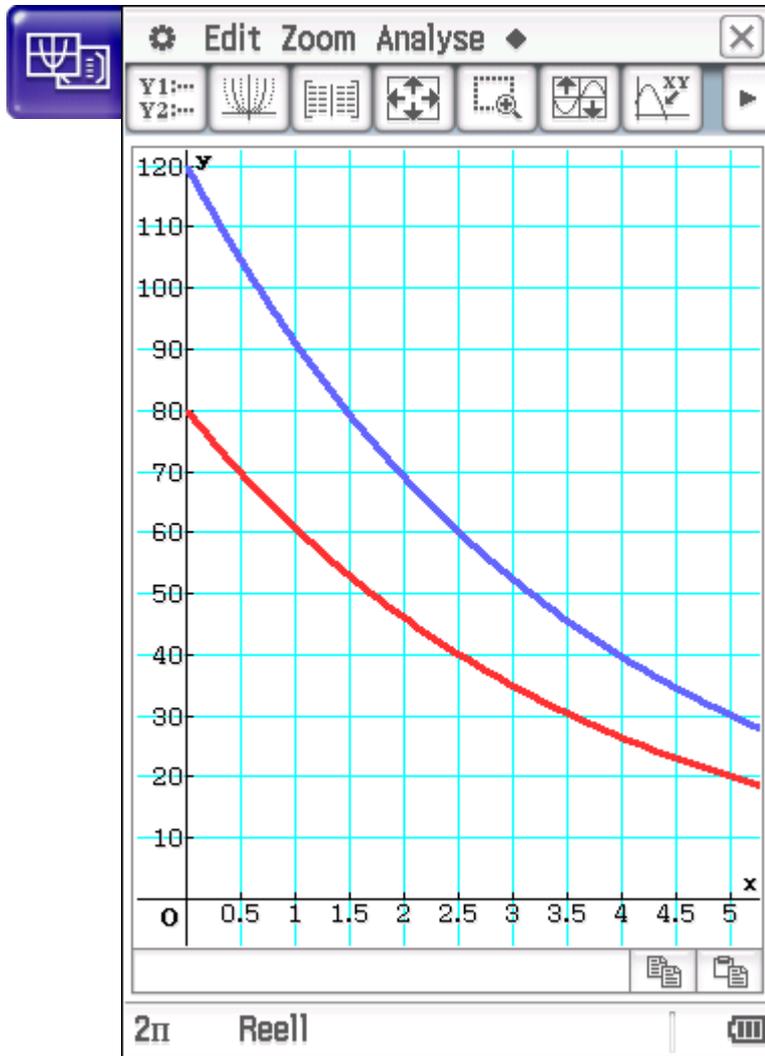
- 2) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den zeitlichen Verlauf von Sandras Antikörperwert im Zeitintervall $[0; 5]$ ein. *[1 Punkt]*

Impfen und Auffrischen – b2)



... und ySkala = 10

Impfen und Auffrischen – b2)



... oder mit  Resize