

Mathematik I

Haupttermin

Aufgabe A 1

A 1.0 Um die Funktion der Bauchspeicheldrüse zu prüfen, wird ein bestimmter Farbstoff verabreicht und dessen Ausscheiden gemessen. Werden einem Menschen a g (Gramm) Farbstoff verabreicht, so sind nach x min noch y g des Farbstoffs in seiner Bauchspeicheldrüse vorhanden. Die Abnahme des Farbstoffs kann mit der

Funktion f mit der Gleichung $y = a \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right)^x$ mit $\mathbb{G} = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}^+$; $p \in]0; 100[$;

$p \in \mathbb{R}$; $a \in \mathbb{R}^+$ beschrieben werden, wobei $p\%$ die Ausscheidungsrate pro Minute ist.

A 1.1 Um die minütliche Ausscheidungsrate $p\%$ zu ermitteln, werden einem gesunden Menschen $0,50$ g Farbstoff verabreicht. Nach 40 Minuten hat seine Bauchspeicheldrüse $0,40$ g des Farbstoffs ausgeschieden.

Ermitteln Sie rechnerisch die Gleichung der zugehörigen Funktion f_1 , welche den Ausscheidungsvorgang der Bauchspeicheldrüse eines gesunden Menschen bei einer Verabreichung von $0,50$ g Farbstoff beschreibt.

[Teilergebnis: $p = 4$ (auf Ganze gerundet)]

3 P

A 1.2 Tabellarisieren Sie die Funktion f_1 für $x \in [0; 80]$ in Schritten von $\Delta x = 10$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet und zeichnen Sie sodann den Graphen zu f_1 in ein Koordinatensystem.

Für die Zeichnung: Auf der x -Achse: 1 cm für 10 min; $0 \leq x \leq 90$

Auf der y -Achse: 1 cm für $0,1$ g; $0 \leq y \leq 0,6$

2 P

A 1.3 Um die in 1.1 ermittelte Ausscheidungsrate von 4% zu überprüfen, werden einem weiteren gesunden Menschen $0,80$ g des Farbstoffes verabreicht.

Welche Masse an Farbstoff sollte nach 50 Minuten ausgeschieden sein?

2 P

A 1.4 Berechnen Sie die Zeit auf ganze Minuten gerundet, nach der 75% des verabreichten Farbstoffs bei einem gesunden Menschen ausgeschieden sein sollen. (Ausscheidungsrate: 4%)

3 P

A 1.5 Einem Menschen werden $0,30$ g des Farbstoffs verabreicht. Nach Ablauf von 25 Minuten sind in seiner Bauchspeicheldrüse noch $0,18$ g des Farbstoffs vorhanden.

Geben Sie für diesen Fall die Gleichung der Funktion f_2 an und zeichnen Sie ihren Graphen in das Koordinatensystem zu 1.1 ein.

[Teilergebnis: $p = 2$ (auf Ganze gerundet)]

3 P

A 1.6 $0,50$ g des Farbstoffs werden der Person aus 1.1 und gleichzeitig $0,30$ g der Person aus 1.5 verabreicht.

Berechnen Sie, nach welcher Zeit auf ganze Minuten gerundet die Personen aus 1.1 und 1.5 die gleiche Masse Farbstoff in der Bauchspeicheldrüse haben.

4 P