

**Mathematik I**

Prüfungsdauer: 150 Minuten

Nach 30 Minuten ist die Aufgabengruppe A (taschenrechnerfreier Teil) abzugeben.

Anschließend dürfen alle zugelassenen Hilfsmittel verwendet werden.

Name: _____

Vorname: _____

Klasse: _____

Platznummer: _____

Erstkorrektur:

Zweitkorrektur:

Erreichte Punkte: Aufgabengruppe A: _____ / 11 _____ / 11

Aufgabe B 1: _____ / 5 _____ / 5

Aufgabe B 2: _____ / 5 _____ / 5

Aufgabe B 3: _____ / 15 _____ / 15

Aufgabe B 4: _____ / 16 _____ / 16

Gesamt: _____ / 52 _____ / 52**Note:** _____

Unterschrift: _____

B 1.0 Vitamin D kann im menschlichen Körper produziert werden, wenn Sonnenstrahlung unter bestimmten Bedingungen auf die Haut trifft. Im Winterhalbjahr nimmt daher die Konzentration von Vitamin D im Körper normalerweise ab.

Bei Andreas wurde Ende September eine Anfangskonzentration von 55 Nanogramm Vitamin D pro Milliliter Blut $\left(55 \frac{\text{ng}}{\text{ml}}\right)$ gemessen. Der Zusammenhang zwischen der Anzahl x der Wochen und der verbleibenden Konzentration $y \frac{\text{ng}}{\text{ml}}$ an Vitamin D lässt sich bei Andreas näherungsweise durch die

Funktion f_1 mit der Gleichung $y = 55 \cdot 0,93^x$ ($x \in \mathbb{R}_0^+, y \in \mathbb{R}^+$) beschreiben.

B 1.1 Um wie viel Prozent reduziert sich folglich bei Andreas die Konzentration an Vitamin D in einer Woche? Ergänzen Sie.

Die Konzentration reduziert sich in einer Woche um %.

1 P

B 1.2 Berechnen Sie mithilfe der Funktion f_1 die Konzentration an Vitamin D bei Andreas nach 21 Tagen.

Runden Sie auf zwei Nachkommastellen.

Muster
(vgl. AP 2019 HT)

1 P

B 1.3 Berechnen Sie, in welcher Woche sich die Anfangskonzentration an Vitamin D bei Andreas entsprechend der Funktion f_1 halbiert.

2 P

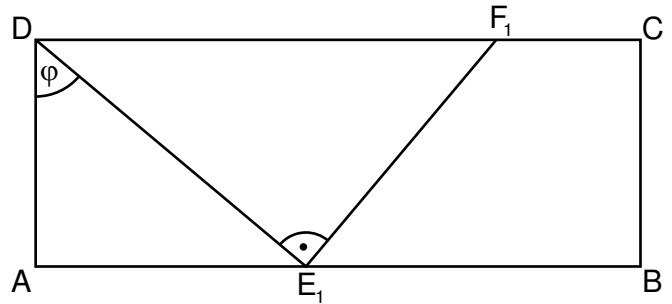
B 1.4 Bei Stephan wurde gleichzeitig mit Andreas eine Messung begonnen. Bei Stephan lässt sich der Zusammenhang zwischen der Anzahl x der Wochen und der verbleibenden Konzentration $y \frac{\text{ng}}{\text{ml}}$ an Vitamin D annähernd durch die Funktion f_2

mit der Gleichung $y = 51 \cdot 0,91^x$ ($x \in \mathbb{R}_0^+, y \in \mathbb{R}^+$) beschreiben.

Ist es unter diesen Voraussetzungen möglich, dass die Konzentrationen an Vitamin D zu einem Zeitpunkt bei Stephan und Andreas den gleichen Wert erreichen? Begründen Sie Ihre Entscheidung ohne Rechnung.

1 P

B 2.0 Gegeben ist das Rechteck ABCD. Punkte E_n auf der Seite \overline{AB} und Punkte F_n auf der Seite \overline{CD} legen zusammen mit dem Punkt D Dreiecke DE_nF_n fest. Die Winkel $\angle ADE_n$ haben das Maß φ mit $\varphi \in [24,30^\circ; 65,70^\circ]$.



Muster
(vgl. AP 2020 NT)

Es gilt: $|\overline{AB}| = 8 \text{ cm}$; $|\overline{AD}| = 3 \text{ cm}$; $\sphericalangle F_nE_nD = 90^\circ$.

Die Skizze zeigt das Dreieck DE_1F_1 für $\varphi = 50^\circ$.

B 2.1 Begründen Sie, weshalb die Winkel $\angle DF_nE_n$ stets das Maß φ haben.

Grid area for the answer to B 2.1.

1 P

B 2.2 Zeigen Sie rechnerisch, dass für die Länge der Strecken $\overline{CF_n}$ in Abhängigkeit von φ

gilt: $|\overline{CF_n}|(\varphi) = \left(8 - \frac{3}{\sin\varphi \cdot \cos\varphi} \right) \text{ cm}.$

Grid area for the answer to B 2.2.

3 P

B 2.3 Berechnen Sie die Länge der Strecke $\overline{CF_1}$. Runden Sie auf zwei Nachkommastellen.

Grid area for the answer to B 2.3.

1 P

