

Name:

2. Mathematiklausur im Semester 12 - 1

17.12. 2007

Teil 1: (Ohne GTR und Formelsammlung)

20 Punkte

Aufgabe 1: Leite die gegebene Funktion ab! $f(x) = x^2 \cdot \sin(7x + 1)$ **1 P.**

Aufgabe 2: Berechne! $\int_2^6 \frac{1}{\sqrt{4x+1}} dx$ **3 P.**

Aufgabe 3: Gegeben sind von einer arithmetischen Zahlenfolge die Glieder $a_3 = 5$ und $a_7 = 17$. Berechne a_1 , a_{100} und s_{100} ! **4 P.**

Aufgabe 4: Wahlaufgabe ohne GTR! Beweise durch vollständige Induktion: **5 P.**

Entweder a) $7 + 13 + 19 + \dots + (1 + 6n) = n \cdot (3n+4)$ **5 P.**

Oder b) $11 | (12^n - 1)$ **5 P.**

Aufgabe 5: Gegeben ist die Zahlenfolge $\{a_n\}$ mit $a_n = \frac{12}{n+1}; n \geq 1$ **7 P.**

a) Gib die ersten fünf Glieder als Dezimalzahlen an! **1 P.**

b) Beweise, dass $\{a_n\}$ streng monoton fallend ist! **2 P.**

c) Beweise, dass $\{a_n\}$ durch 6 und 0 beschränkt ist! **2 P.**

d) Beweise mit Hilfe der Definition des Grenzwertes einer Zahlenfolge, dass $\{a_n\}$ eine Nullfolge ist! **2 P.**

Aufgabe 6: (Mit GTR und Formelsammlung)

20 Punkte

Achtung! MODE \rightarrow RADIAN! Und: Sorgfältig eintippen!! Zur Kontrolle: $f_1(9) = 16,25^\circ\text{C}$ $f_2(9) = 16,9^\circ\text{C}$
„Anfang Mai“ und „Ende April“ bedeuten $t = 4$; „Mitte Mai“ dementsprechend $t = 4,5$
Bei Verwendung des GTR Lösungsweg kurz und nachvollziehbar dokumentieren!

Klimaforscher haben für die Tagestemperatur von Offenburg ein mathematisches Modell M1

aufgestellt: $\vartheta_1(t) = f_1(t) = 10 + 12,5 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6} \cdot (t - 4)\right)$ ϑ : Temperatur in $^\circ\text{C}$; t Zeit in Monaten

a) Wann ist es nach diesem Modell am wärmsten, wann am kältesten? **(2 P.)**

b) Von wann bis wann ist mit Frost zu rechnen? (Hinweis: z.B. bedeutet $t = 3,3$ ca. 9.04.) **(3 P.)**

c) Berechne die durchschnittliche Temperatur von Anfang Juli bis Ende August **(4 P.)**
und die durchschnittliche Temperatur in der zweiten Märzhälfte!

Ein anderes Modell M2 hat die Gleichung: $\vartheta_2(t) = f_2(t) = -0,2t^3 + 2,5t^2 - 4,4t - 0,2$

d) Zeichne beide Modelle mit verschiedenen Farben (nicht rot!) in ein Koordinatensystem! **(4 P.)**
(t - Achse: 1 Monat $\hat{=}$ 0,5cm ; $0 \leq t \leq 12$ ϑ - Achse: $1^\circ\text{C} \hat{=}$ 0,1cm)

e) Das Modell M2 kann als „brauchbar“ eingestuft werden, wenn es um nicht mehr als 1K (1°C) von M1 abweicht. Zeige, dass M2 von Anfang Januar bis Mitte August „brauchbar“ ist. **(3 P.)**

f) An das Schaubild K_2 der Funktion $f_2(t) = -0,2t^3 + 2,5t^2 - 4,4t - 0,2$ wird im Punkt $P(2/f_2(2))$ die Tangente t_2 gelegt. K_2 und t_2 begrenzen eine Fläche vollständig. Gib die Gleichung von t_2 an, zeichne die Fläche in das Koordinatensystem von Aufgabe d) und berechne den Inhalt! **(4 P.)**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Soll	1	3	4	5	7	20	40
Ist							

Punkte	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	15	13	10	7
Note	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1