

Mündliche Abiturprüfung im Fach Mathematik

Prüfling: Lieschen Müller

Datum: April 2013

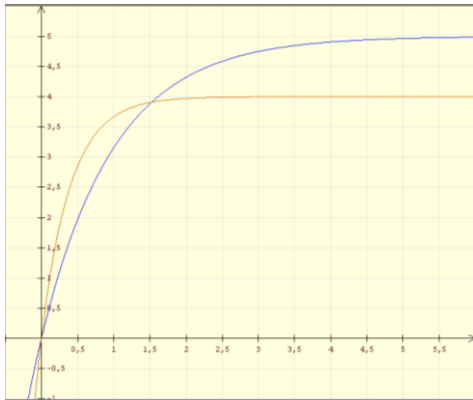
1. Bei Lungenuntersuchungen muss man vollständig ausatmen und danach 5 Sekunden lang so tief wie möglich einatmen.
 - a) Bei zwei Personen lässt sich das Einatmen durch folgende Funktionen beschreiben:
 $L_1(t) = 5 - 5e^{-t}$ und $L_2(t) = 4 - 4e^{-2,5t}$ (t : Zeit in s, $L(t)$: Lungenvolumen in Liter)
Skizzieren Sie beide Modellfunktionen. /10
 - b) Beschreiben und vergleichen Sie das jeweilige Einatmen. Wo liegt jeweils die Grenze und welche Bedeutung hat sie im Sachkontext? /20
 - c) Erklären Sie mithilfe der Ableitung das Änderungsverhalten im Sachkontext. /15
 - d) Erläutern Sie, wie Sie den Zeitpunkt bestimmen würden, an dem beide Personen dieselbe Menge Luft eingeatmet haben. /5

2.
 - a) Bestimmen Sie (nach Möglichkeit mit dem Newton-Verfahren) ein Stützpolynom, dessen Graph durch die Punkte $P(-2|-1)$, $Q(-1|1)$ und $R(3|4)$ verläuft. /30
 - b) Berechnen Sie das Taylorpolynom zweiter Ordnung für die Funktion $f(x) = \cos(x)$ an der Entwicklungsstelle $x = 0$. /20

Notenpunkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Punkte	100- 96	95- 91	90- 86	85- 81	80- 76	75- 71	70- 66	65- 61	60- 56	55- 51	50- 46	45- 41	40- 34	33- 27	26- 20	19- 0

Lösungsskizze

1.



- a)
- b) Die Grenze ist 5 bei Person eins bzw. 4 bei Person zwei. Sie ist das maximale Lungenvolumen. Person eins atmet langsamer ein, dafür aber mehr. Person zwei dementsprechend schneller, aber insgesamt weniger.
- c) $L_1'(t) = 5e^{-t}$ und $L_2'(t) = 10e^{-2,5t}$ Die Ableitung bedeutet im Sachkontext die Einatemungsgeschwindigkeit.
- d) Der Schnittpunkt kann hier nur grafisch-numerisch berechnet werden!

2.

- a) $f(x) = -\frac{1}{4}x^2 + \frac{5}{4}x + \frac{5}{2}$, Newton-Ansatz: $a = -1$, $b = 2$, $c = -\frac{1}{4}$
- b) $p_2(x) = \frac{\cos(0)}{0!} - \frac{\sin(0)}{1!}(x-0) - \frac{\cos(0)}{2!}(x-0)^2 = 1 - 0 - \frac{1}{2}x^2 = -\frac{1}{2}x^2 + 1$