Technische Universität Berlin
Fakultät II – Mathematik und Naturwissenschaften
Institut für Mathematik

WS 2016/17
12.01.2017

StR.i.HD. Albrecht Gündel-vom Hofe

11. Aufgabenblatt zur „Mathematik I für die Beruflichen Fachrichtungen"

(*Abgabe der Hausaufgaben: 24.01. / 26.01.2017* in den Tutorien)

Ü *28. Aufgabe* (modifiziert)*:*

Bei der Behandlung einer Krankheit wird einem Patienten durch einen Tropf kontinuierlich ein Medikament in flüssiger Form zugeführt. Zu Beginn der Verabreichung enthält der Körper das Medikament noch gar nicht. Nach Beginn der Zufuhr über den Tropf erhöht sich die Menge des Medikaments im Körper, während gleichzeitig der Körper mit der Verarbeitung und dem Abbau des Medikaments beginnt. Irgendwann stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Zufuhr und Abbau ein: der sogenannte *Sättigungswert* m_s. Die zum Zeitpunkt $t \geq 0$ im Körper des Patienten befindliche Medikamentenmenge ist gegeben durch die Funktionsgleichung $m(t) = m_s \cdot \left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ für $t \geq 0$ mit dem Parameter $\lambda > 0$.

a) Es ist bekannt, dass bei dem behandelten Patienten zum Zeitpunkt $t = 120$ min die Medikamentenmenge im Körper $95\,\%$ des Sättigungswerts m_s erreicht. Ermitteln Sie aufgrund dieser Angabe den Parameter $\lambda > 0$.
b) Eine weitere Messung zum Zeitpunkt $t = 40$ min ergibt im Körper des Patienten eine Medikamentenmenge von $23{,}5$ ME. Ermitteln Sie mithilfe dieser Angabe den Sättigungswert m_s.
c) Zu welchem Zeitpunkt auf die Sekunde genau werden im Körper sich $30{,}0$ ME der Medikamentenmenge befinden?

30. Aufgabe:

Für die im folgenden gegebenen Punkte A, B, C und D bestimme man jeweils

(i) die Gleichung $y = g(x)$ der Geraden $g = AB$ in der *Normalform* $g(x) = a \cdot x + b$ sowie die Gleichung $y = h(x)$ der Geraden $h = CD$ in der *Punktrichtungsform* bezüglich des Punktes $C(x_c, y_c)$, d.h.: $h(x) = a \cdot \left(x - x_c\right) + y_c$,

(ii) die jeweiligen Nullstellen der beiden affin linearen Funktionen und – sofern er existiert – den Schnittpunkt $S(x_s, y_s)$ der beiden Geraden g und h, und zwar sowohl *geometrisch* – also zeichnerisch aufgrund der Funktionsgraphen – als auch *arithmetisch* – d.h. durch Rechnen.

Ü (a) $A(-4,-1)$, $B(2,2)$, $C(1,3)$ sowie $D(3,-2)$;

Ü (b) $A(2,-\frac{3}{2})$, $B(-2,5)$, $C(-1,1)$ sowie $D(3,\frac{2}{3})$;

H (c) $A(5,-2)$, $B(-3,4)$, $C(3,\frac{3}{5})$ sowie $D(1,-3)$.

	10,0

31. Aufgabe:

Für die im Folgenden in Form ihrer Koeffizienten gegebene quadratische Funktion $y = p(x) = a\,x^2 + b\,x + c$ führe man jeweils die folgenden Schritte durch:

(i) Herleitung der zugehörigen *Scheitelpunktform* mittels quadratischer Ergänzung;

(ii) Bestimmung der Nullstellen samt zugehöriger Vieta-Probe und Herleitung der Zerlegung von $p(x)$ in *Linearfaktoren*;

(iii) Zeichnung des Graphen der quadratischen Funktion (*Parabel*) innerhalb eines geeigneten Intervalls.

(iv) Untersuchung auf Existenz und gegebenenfalls Berechnung von *Schnittpunkten* der quadratischen Funktion $y = p(x)$ mit der Winkelhalbierenden $y = g(x) = x$.

Ü (a) $a = 1,\ b = -1,\ c = -1$, **Ü** (b) $a = -1,\ b = 4,\ c = -3$, **H** (c) $a = -\frac{1}{2},\ b = 3,\ c = -4$.

	10,0