Gedächtnisprotokoll Alttest vom 10.12.2021 (EMM)

Da der 1. Teil – Optimierungen – Multiple Choice war konnte ich diese nicht fotografieren und muss auf meine Schriften bzw. meine Erinnerung zurückgreifen. Der 2. Teil – Dgl. – ist normal angegeben.

1. Teil Optimierung – Aufgabe 1 – Simplex

	x_1	x_2	x_3	x_4	u_1	u_2	u_3	r.S.
ZF	-4	-5	-4	-11	0	0	0	0
u_1	1	1	1	1	1	0	0	15
u_2	7	5	3	2	0	1	0	120
u_3	3	5	10	15	0	0	1	100

Angabe oben (die ZF Zeile wurde bereits *-1) genommen.

Gefragt waren unter anderem. (per multiple Choice)

- Alle zulässigen Lösungen
- Alle optimalen Lösungen
- Der optimale Zielfunktionswert

1. Teil Optimierung – Aufgabe 2 – KKT

Gegeben war die **Funktion f(x,y) = y + ln(x)**

a) Prüfen, ob die gegeben Nebenbedingungen für bestimmte Punkte aktiv waren.
b) Prüfen, ob folgende Punkte KKT Punkt sind

- **P(2,0)**
- **P(1,1)**
- **P(2, ln(2))**

1. Teil Optimierung – Aufgabe 3 – Theorie Fragen

Es gab 10 Theorie Fragen mit true/ false zu je einem Punkt.

Alle Fragen kannte ich so 1:1 aus den Prüfungsvorbereitungen bzw. Altprüfungen (war keine neue dabei).

Unter anderem wurde gefragt:

- Ob eine gegebene Menge konvex ist.
- Ob 0.6x + 0.4y (mit x != y) auch eine zulässige Lösung ist.
- Das mit der Richtung des steilsten Abstiegs.
- Ob sich die zulässige Menge mit hinzufügen von neuen NB vergrößert.
- Ob ein lineares Optimierungsproblem unendlich viele Lösungen haben kann.
- Etc.

2. Teil Dgl.

3. Gegeben sei die Differentialgleichung $x^3y' - y^2 = 0$ für $x > 0$.

   (a) Klassifizieren Sie die Differentialgleichung! (2 P.)

   (b) Ermitteln Sie die spezielle Lösung der Differentialgleichung zur Anfangsbedingung $y(1) = 2$ durch Trennung der Variablen und machen Sie die Probe durch Einsetzen in die Differentialgleichung! (4 P.)

   (c) Handelt es sich um eine Bernoullische Differentialgleichung? Begründung! (1 P.)

   (d) Ermitteln Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung mit Hilfe der Substitution $z = 1/y$! (3 P.)

4. Ermitteln Sie die spezielle Lösung des inhomogenen Anfangswertproblems $xy' + y = 4x^3 - 2x^2$ für $x > 0$ und $y(1) = 7/3$ mittels Variation der Konstanten und machen Sie die Probe! (10 P.)

5. Betrachten Sie die Differentialgleichung $((y/x) \cdot \cos x - y \cdot \sin x)dx + \cos x \cdot dy = 0$ auf dem Intervall $0 < x < \pi/2$.

   (a) Zeigen Sie, dass die Integrabilitätsbedingung für exakte Differentialgleichungen hier nicht erfüllt ist. Was bedeutet das? (3 P.)

   (b) Bestimmen Sie einen geeigneten Euler-Multiplikator $\mu(x)$, der nur von x abhängt, indem Sie für $\mu(x)$ eine Differentialgleichung aufstellen und diese lösen! (3 P.)

   (c) Bestimmen Sie die <u>explizite</u> Lösung der Differentialgleichung zum Anfangswert $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1$! *Hinweis:* $\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$. (4 P.)

6. Gegeben sei die Differentialgleichung $y'' + 8y' + 25y = 0$.

(a) Bestimmen Sie die Lösungen des charakteristischen Polynoms dieser Differentialgleichung? (3 P.)

(b) Bestimmen Sie ein reelles Fundamentalsystem für diese Differentialgleichung und berechnen Sie die zugehörige Wronski-Determinante! (6 P.)
Hinweis: Verwenden Sie die Eulersche Identität $e^{ix} = \cos x + i \cdot \sin x$.

(c) Wie lautet die allgemeine Lösung der Differentialgleichung? (1 P.)

Anmerkung: Meiner persönlichen Meinung nach war bei diesem Antritt der Optimierungsteil vor allem aufgrund der umständlichen Zahlen zum Rechnen und der teilweise anders gestellten Multiple Choice Aufgaben etwas schwieriger als gewohnt. Dafür war der Dgl. Teil sehr fair gestaltet.

Viel Erfolg beim Vorbereiten =)