Universität der Bundeswehr
Institut für Plasmatechnik und Mathematik
Prof. Dr. Dr. S. Schäffler

Frühjahr 2017

Bachelor BAU, EIT, LRT: Mathematik 2

Zeit der Prüfung: Donnerstag, ?.9.2017, ?.00 - ?.30 Uhr.
Die Prüfung besteht aus 7 Aufgaben.
Es sind keinerlei Hilfsmittel zugelassen.
Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg deutlich erkennbar sein.

Aufgabe 1 Berechnen Sie die folgenden Integrale:

a) $\int\limits_0^1 (2x-5)\exp(-x)dx$

b) $\int \frac{2-(x^2-2x+1)+(x^2-2x+1)^2}{(x-1)^2}dx$ c) $\int \tan(x)dx$

d) $\int\limits_1^0 \ln(x)dx$

Aufgabe 2 Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte:

a) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{3n^3-4n^2+5n+1}{-n^3-7n^2-1}$ b) $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt{n}(\sqrt{n+1}-\sqrt{n})$

c) $\lim\limits_{x\to-\infty} \frac{-5x^5-2x^4+5x+1}{1-x^2}$ d) $\lim\limits_{x\to-1} \frac{\sqrt{x+2}-1}{x+1}$ e) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$

Aufgabe 3 Bestimmen Sie die Lage und die Art aller Extremalstellen der folgenden Funktionen:

a) $h_1 : [-1,1) \to \mathbb{R}, \quad x \mapsto x^2 \cdot \sqrt{1-x^2}$

b) $h_2 : (0,3\pi] \to \mathbb{R}, \quad x \mapsto \sin\left(\frac{1}{2}x+\frac{\pi}{2}\right).$

Aufgabe 4 Bestimmen Sie die allgemeinen Lösungen der Differentialgleichungen

a) $y''(x) - 8y'(x) + 15y(x) = 0$

b) $y''(x) - 8y'(x) + 16y(x) = 0$

c) $y''(x) - 8y'(x) + 17y(x) = 0$

und die partikuläre Lösung für c) zu den Anfangswerten:
$y(0) = 1$ und $y'(0) = 4$.

bitte wenden

Aufgabe 5 Stellen Sie die Differentialgleichung

$$y'''(x) - y''(x) = 0$$

in der Form

$$\mathbf{y}'(x) = A\mathbf{y}(x)$$

dar und bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'''(x) - y''(x) = 0.$$

Aufgabe 6

a) Konvergieren die folgenden Reihen? (Begründung nicht vergessen):

(i) $\left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\cos(j\pi)}{j}\right)_{n\geq 1}$ (ii) $\left(\sum_{j=0}^{n} (-1)^{2j} \frac{41^{2j}}{(2j)!}\right)_{n\geq 0}$

b) Zeigen Sie: $1.\overline{09} = 1 + \frac{1}{11}$.

Aufgabe 7 Geben Sie **alle** Lösungen $z \in \mathbb{C}$ (in Exponentialdarstellung) der Gleichungen

a) $z^5 = 1$ b) $z^3 - 2i = 2$.

an.