

Höhere Mathematik III für Physik

4. Tutoriumsblatt

(wird im Zeitraum 02.12. bis 13.12.2019 besprochen)

Aufgabe 1 (Potenzreihenansatz)

Bestimmen Sie jeweils durch den Potenzreihenansatz $y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ mit Koeffizienten $(c_n)_{n \in \mathbb{N}_0} \subseteq \mathbb{R}$ die jeweilige Lösung y von folgenden Anfangswertproblemen:

(1) $(1 + x^2)y'' + 2xy' - 2y = 0$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 7$.

(2) $y' - xy = x + 1$, $y(0) = 1$.

(3) $y'' + \sin(x)y = 0$, $y(0) = 6$, $y'(0) = 12$.

Schreiben Sie zusätzlich die Lösung y aus Aufgabenteil (3) bis zu den ersten fünf Summanden exakt auf (d.h. bis einschließlich c_4).

Aufgabe 2 (Abgewandelter Potenzreihenansatz)

Zeigen Sie, dass bei den folgenden Differentialgleichungen

(1) $9x^2y'' + (2 + x)y = 0$,

(2) $xy'' + y' + 4x^3y = 0$,

(3) $x^2y'' - xy' - (x^2 + \frac{5}{4})y = 0$

im Punkt $x_0 = 0$ eine schwach singuläre Stelle vorliegt und führen Sie einen abgewandelten Potenzreihenansatz

$$y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^{r+n}$$

mit Koeffizienten $(c_n)_{n \in \mathbb{N}_0} \subseteq \mathbb{R}$ und Exponenten $r \in \mathbb{R}$ durch um zwei linear unabhängige Lösungen, y_1 und y_2 , zu finden.

Hinweise:

- Die **schriftliche Klausur** findet am **Freitag**, den **06.03.2020** von **10.30 bis 12.30 Uhr** statt. Genauere Informationen dazu werden in der Vorlesung und Übung, sowie auf der Homepage (siehe unten) veröffentlicht.
- Der **Anmeldeschluss** für diese Klausur ist **Sonntag, der 23.02.2020**. Bitte melden Sie sich zu der Klausur rechtzeitig an und überprüfen Sie ihre Anmeldung. Ein Rücktritt von der Klausur ist bis zu einem Tag vor der Klausur online oder am Tag der Klausur selber noch direkt im Hörsaal ohne Konsequenzen möglich!
- **Warnung: Eine spätere Anmeldung als bis zum 23.02.2020 ist nicht möglich!!**
- Die Internetadresse zur Internetseite der Veranstaltung lautet:

www.math.kit.edu/iana1/lehre/hm3phys2019w/