

Universität Göttingen, Institut für Theoretische Physik

Rechenmethoden der Physik, WiSe 2024/25

Dozent: Prof. Dr. S. Schumann

Abgabe bis Di, 19.11., 12:00 Uhr

Hausaufgabe 1

Abgabe der Hausaufgabe

- Ihre Lösungen müssen handgeschrieben und individuell erstellt sein.
- Geben Sie alle notwendigen Zwischenschritte Ihrer Rechnungen an.
- Laden Sie Ihre Lösungen als einzelne PDF-Datei über den folgenden Link hoch:
[Stud.IP ▶ Rechenmethoden der Physik – Übung ▶ Clocked](#).
- Die Abgabefrist für diese Hausaufgabe ist Di, der 19.11., 12:00 Uhr.
- Musterlösungen sind nach Ablauf der Abgabefrist auf Stud.IP verfügbar.
- Die erzielten Punkte werden Ihnen nach der Korrektur über Clocked mitgeteilt.

1. Hausaufgabe (5 Punkte)

- Berechnen Sie die erste Ableitung der Funktion $f(x) = \arctan(x)$. (1 Punkt)
- Entwickeln Sie die Funktion $g(x) = \frac{1}{1+x^2}$ um $x_0 = 0$ bis zur fünften Ordnung, d.h. bis einschließlich zum x^5 -Term. Welcher allgemeine Ausdruck ergibt sich für die Glieder der Reihe? (2 Punkte)
- Bestimmen Sie durch Integration einer geeigneten Reihe die Reihenentwicklung von $\arctan(x)$ um $x_0 = 0$. Welcher Konvergenzbereich ergibt sich für die so gefundene Reihe? (2 Punkte)

Hinweise:

- Die geometrische Reihe $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$ konvergiert für $|x| < 1$ gegen $\frac{1}{1-x}$.
- Nach dem Leibnizkriterium konvergiert eine alternierende Reihe $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n a_n$ ($a_n > 0$), wenn (a_n) eine monotone Nullfolge ist, also für alle n gilt, dass $a_n \geq a_{n+1}$.