



Übungsblatt Nr. 1

Dieses Übungsblatt soll Ihnen dabei helfen, Ihren mathematischen Kenntnisstand besser einzuschätzen. Falls eine Auffrischung nötig ist, ist der kostenlose Online Mathematik Brückenkurs (<http://www.starkerstart.uni-frankfurt.de/46162440/OMB>) sehr empfehlenswert.

Aufgabe 1: Partielle Ableitung

- A) Gegeben sei die Funktion $f(x, y) = 2x^2 + xy + 5y^2$. Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial}{\partial x} f(x, y)$ und $\frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$.
- B) Gegeben sei die Funktion $g(x, y, z) = 3\sqrt{x}y \cdot e^{2yz^2}$. Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial}{\partial x} g(x, y, z)$, $\frac{\partial}{\partial y} g(x, y, z)$ und $\frac{\partial}{\partial z} g(x, y, z)$.
- C) Gegeben sei die Funktion $h(a, b) = 2 \frac{a^2}{b} \cos(b^2)$. Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial^2}{\partial a^2} h(a, b)$, $\frac{\partial^2}{\partial b^2} h(a, b)$, $\frac{\partial^2}{\partial a \partial b} h(a, b)$ und $\frac{\partial^2}{\partial b \partial a} h(a, b)$.

Aufgabe 2: Integration

- A) Berechnen Sie die Integrale: $\int_0^{\sqrt{2\pi}} -2x \sin(x^2) dx$ und $\int_1^4 \sqrt{y} dy$.
- B) Berechnen Sie die Doppelintegrale $\int_0^2 \int_2^4 \frac{1}{8} x^3 dx dz$ und $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\pi}^{\pi} x e^{-\sqrt{3y^2-1}} dy dx$.

Aufgabe 3: Imaginäre Zahlen

Bestimmen Sie Real- und Imaginärteil von $z_1 = \frac{2-i}{1+i}$ und $z_2 = \frac{1}{2} e^{1+\pi i}$.

Aufgabe 4: Umrechnung von Einheiten

Rechnen Sie die aufgeführten spektroskopischen Daten in der angegebenen Weise um:

- | | |
|---|---------------------------------|
| a) 200 nm in J | f) 3000 cm^{-1} in meV |
| b) 22 MHz in cm^{-1} | g) 1.5 eV in kJ/mol |
| c) 1500 cm^{-1} in μm | h) 1.5 eV in THz |
| d) 400 MHz in m | i) 1.5 eV in nm |
| e) $k_B \cdot 300\text{K}$ in meV | j) 1.5 eV in cm^{-1} |