

# Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden in der Physik (WS2010/11)

Cornelis Dullemond

Kapitel 1: Differenziation

1. Berechnen Sie die Ableitungen der folgenden Funktionen:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} f(x) = 3x^2 + 7\sqrt{x} & \text{(b)} f(x) = 4 \sin x - 3 \cos x & \text{(c)} f(x) = e^{x/2} + \ln(3x) \\ \text{(d)} f(x) = x \sin(ax) & \text{(e)} f(x) = \frac{\sinh x}{x} & \text{(f)} f(x) = x^2 e^x \\ \text{(g)} f(x) = 10^{\ln x} & \text{(h)} f(x) = e^{ax^2} & \text{(i)} f(x) = \sqrt{a + bx^2} \\ \text{(j)} f(x) = \sin^2 x & \text{(k)} f(x) = (\sin x)^{\cos x} & \text{(l)} f(x) = \ln((a+x)/(a-x)) \end{array}$$

2. Leiten Sie die Regel

$$\frac{dx^p}{dx} = px^{p-1}$$

mit  $p = 2, 3, 4, 5, \dots$  mit der Multiplikationsregel

$$\frac{d(f(x)g(x))}{dx} = f(x)\frac{dg(x)}{dx} + g(x)\frac{df(x)}{dx} \quad (1)$$

her.

3. Leiten Sie die Quotientenregel

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$$

mit den anderen Regeln her.