

# Mathematischer Vorkurs für Studienanfänger

## Übungsblatt 8

Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch

M.Sc. Lukas Theis

M.Sc. Andreas Buchheit

WS 2017/2018

06.10.2017

### Aufgabe 1: Integrationsregeln

Zeigen Sie folgende nützliche Identitäten für Integrale

$$(a) \int_a^b dx f(\alpha x) = \frac{1}{\alpha} \int_{\alpha a}^{\alpha b} dx f(x)$$

$$(b) \int dx \frac{f'(x)}{f^2(x)} = -\frac{1}{f(x)}$$

$$(c) \int dx \frac{f'(x)}{f(x)} = \ln |f(x)|$$

### Aufgabe 2: Additionstheoreme

Weisen Sie folgende Additionstheoreme mithilfe der komplexen Exponentialfunktion nach

$$(a) \sin x \pm y = \sin x \cos y \pm \sin y \cos x$$

$$(b) \cos x \pm y = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$$

$$(c) \sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$$

$$(d) \cos x + \cos y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$$

### Aufgabe 3: Integralrechnung: Grundlagen

Bestimmen Sie die folgenden Integrale

$$(a) \int_1^3 dx (x^3 - 5x^2 + 4)$$

$$(b) \int dx 42e^y$$

$$(c) \int dx \sum_{j=0}^N x^j$$

$$(d) \int dx \frac{2x}{5(x^2 + 3)}$$

$$(e) \int_1^{a^2} dy \frac{1}{\sqrt{y}}$$

$$(f) \int dx \sin 3x + \pi$$

$$(g) \int dx \cos \pi x - 1$$

$$(h) \int dx 8e^{5y} x^2 e^{-6x^3}$$

(i)  $\int dx \ln 5x + 2$

(j)  $\int dz \frac{1}{z^2}$

(k)  $\int dx \frac{1}{x^2 - 9}$

(l)  $\int dx \frac{x^4 - 4x^2 + x + 1}{x^2 - 4}$

(m)  $\int dx \frac{x - 5}{x^2(x + 1)}$

(n)  $\int dx \tan x$