

# Rechenaufgaben zum Vorkurs Mathematik

für Mathematiker  
vor dem WS 2020/21

Timo Enger, Peter Pfaffelhuber  
Universität Freiburg

18. Oktober 2020

## Rechenaufgaben

1.\* Untersuchen Sie im folgenden wann die Terme definiert sind und vereinfachen Sie soweit wie möglich.

(a)  $\frac{2\alpha + \alpha^2 - 1}{2\alpha^2 - 2}$

(b)  $\frac{\alpha^2 - \beta^2}{\alpha(\alpha - \beta)} + 1$

(c)  $\frac{\alpha}{\beta - \gamma} \frac{-\beta}{\gamma\alpha} \frac{(\gamma - \beta)\gamma}{\beta}$

(d)  $\frac{\alpha^{\zeta+2}\beta^\eta\gamma^{\theta-1}}{\gamma^{-1}\alpha^2\beta^{\eta-2}}$

(e)  $\frac{1}{\alpha^\eta\beta^{\eta-4}} - \frac{4}{\alpha^{\eta-1}\beta^{\eta-3}} + \frac{6}{(\alpha\beta)^{\eta-2}} - \frac{4}{\alpha^{\eta-3}\beta^{\eta-1}} + \frac{1}{\alpha^{\eta-4}\beta^\eta}$

(f)  $\sqrt[3]{\left(\frac{4\alpha^2}{\beta^2}\right)^\theta} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{16\alpha}{\gamma^3\beta}\right)^\theta}$

(g)  $\frac{\frac{\alpha}{\alpha - \beta} + \frac{\beta}{\alpha + \beta}}{\frac{\alpha}{\alpha + \beta} - \frac{\beta}{\alpha - \beta}}$

(h)  $\sqrt[2]{\alpha^6 \sqrt[5]{\alpha^4 \sqrt[3]{\alpha^2 \sqrt[4]{\alpha}}}}$

(i)  $\frac{1}{2} \ln(\alpha + \beta) - \frac{1}{2} \ln(\alpha^2 - \beta^2) + \frac{1}{2} \ln(\alpha - \beta)$

(j)  $\ln(\ln(\ln(\ln(e^{e^e}))))$

2.\* Für welche  $\mu, \nu \in \mathbb{R}$  gilt  $(\mu + \nu)^2 = \mu^2 + \nu^2$ ?

3.\* Für welche  $\xi, \eta, \lambda, \rho \in \mathbb{R}$  gilt

$$\frac{\xi}{\lambda} + \frac{\eta}{\rho} = \frac{\xi + \eta}{\lambda + \rho}?$$

4.\* Berechnen Sie die Ableitung von  $x \mapsto x^x$ .

5.\* Es sei  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  eine differenzierbare Funktion mit differenzierbarer Umkehrfunktion  $f^{-1}$ . Berechnen sie allgemein die Ableitung von  $f^{-1}$ .