

**”Mathematische Rechenmethoden” / ”Mathematische Rechenmethoden 1”
Probeklausur - Lösungen**

Achtung: Probeklausur und Lösungsblatt könnten Tippfehler enthalten!

Aufgabe 1) Komplexe Zahlen

(a) (i) $\sqrt[4]{2}, (\frac{\pi}{8}, \frac{7}{8}\pi)$ (ii) $\pm \sqrt[4]{2} \cos(\frac{\pi}{8}) \mp \sqrt[4]{2} \sin(\frac{\pi}{8})$ (iii) $\frac{1}{2}(1+i)$ (b) $-\frac{\pi}{2}$

Aufgabe 2) Vektorrechnung

(a) 2, 2, 0 (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) 2, 2 (d) nein, ja, nein.

Aufgabe 2) Vektorrechnung II

(a) 0 (b) 6

Aufgabe 4) Differentialrechnung

(a) $-\frac{1}{2}$ (b) $\partial_x f = \frac{1}{g}(2x + ye^{xy}), \partial_y f = \frac{1}{g}(-2y + xe^{xy})$ mit $g = 1/(e^{xy} + x^2 - y^2)$
(c) $df = \frac{1}{g}[dx(2x + ye^{xy}) + dy(xe^{xy} - 2y)]$ (d) $\frac{dy}{dx} = \frac{2x + ye^{xy}}{2y - xe^{xy}}$.

Aufgabe 5) Taylorentwicklung

(a) $f(x) = \frac{1}{e}(1 + \frac{1}{2}(x - \frac{\pi}{2})^2)$ (b) 0.4
(c) $g(x, y) = 1 + xy - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}(xy)^2 + \frac{x^4}{4} - \frac{1}{2}x^3y$.

Aufgabe 6) Integralrechnung

(a) $a^6/48$ (b) $(\frac{a^5}{5} - 1)\frac{4\pi}{3}$

Aufgabe 7) Differentialgleichungen

(a) $y = -x \cos(x)$ (b) $x = ae^{-2t} + bte^{-2t}$, konkret $x = e^{-2t} + 2te^{-2t}$

Aufgabe 8) Nabla-Operator

(a) $\nabla \cdot \vec{W} = y \cos(x) + 2x^2z, \nabla \times \vec{W} = (-\sin(y) - 2x^2y, -1, 2x^2z - \sin(x))$
(b) $\nabla r^\alpha = \alpha r^{\alpha-2} \vec{r}, \Delta r^\alpha = \alpha(\alpha+1)r^{\alpha-2}$

Aufgabe 9) Kurven-Integral

(a) $2 \sinh(1)$ (b) $\frac{2}{3} \cosh^3(1)$

Aufgabe 10) Flächenintegral und Gaußscher Satz

$\frac{7}{6}\pi$