Universität Bielefeld

Peter Zeiner
Fakultät für Mathematik

Bielefeld, 10.2.2016

Wintersemester 2015/16

Mathematik I für Chemie

Freiwilliges Übungsblatt 15

Aufgabe 79*: Ersetzen Sie in Aufgabe 67 die Anfangsbedingung $N(0) = 0$ durch die Anfangsbedingung $N(0) = N_0 > 0$.

Ehemalige Klausuraufgaben

Aufgabe 80*: Berechnen Sie folgende Grenzwerte und Summen, sofern sie existieren:

(a) $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n + \sin(n)}{5n+3}$

(b) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sinh x}{x}$

(c) $\sum\limits_{k=0}^{\infty} \dfrac{\left(-\pi^2\right)^k}{(2k)!}$

Aufgabe 81*: Bestimmen Sie folgende Integrale

(a) $\displaystyle\int_0^1 (x+3)^2\,dx$

(b) $\displaystyle\int \cos(3x)\,dx$

(c) $\displaystyle\int_0^\alpha x\cdot\cosh(x)\,dx \qquad (\alpha\in\mathbb{R})$

(d) $\displaystyle\int x\cdot \mathrm{e}^{-x^2}\,dx$

Aufgabe 82*: Wir betrachten die „Gauß-Kurve“, gegeben durch $f(x) = e^{-x^2}$ für $x \in \mathbb{R}$.

(a) Skizzieren Sie die Funktion.

(b) Berechnen Sie die erste und zweite Ableitung.

(c) Weisen Sie nach, dass f folgendes Anfangswertproblem löst:
$f'(x) + 2x\cdot f(x) = 0, \quad f(0) = 1.$

Aufgabe 83*: Lösen Sie das Anfangswertproblem $y' + 2y = e^{-x}$ mit $y(0) = 1$.

Aufgabe 84*: (a) Sei i die imaginäre Einheit. Bringen Sie $\frac{3}{1+i\sqrt{2}} + \frac{3}{1-i\sqrt{2}}$ auf eine möglichst einfache Form.

(b) Zeigen Sie, dass für $x\in\mathbb{R}$ gilt: $\sin(x)\cos(x) = \frac{1}{2}\sin(2x)$.

Aufgabe 85*: (a) Bei einer Vorlesungsevaluation gebe es 12 Fragen mit jeweils 5 möglichen Antworten. Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, den Fragebogen vollständig auszufüllen?

(b) In einer fiktiven Mensa seien im Preis eines Menüs 4 Beilagenschälchen inkludiert, aber maximal eines davon darf eine Nachspeise sein. Zur Auswahl stehen 7 verschiedene Beilagen und zusätzlich 4 Nachspeisen. Wie viele Möglichkeiten gibt es, die vier Beilagenschälchen so auszuwählen, dass keine Beilage doppelt oder mehrfach vorkommt?

(bitte wenden)

Aufgabe 86*: (a) Berechnen Sie die ersten Ableitungen der folgenden Funktionen: $f(x,y) = \sin(x^2y^3)$ und $g(x,y) = \log(1+x^4)$.

(b) Berechnen Sie alle ersten Ableitungen der Funktion $f(x,y,z) = \dfrac{x^2z}{\exp(x+y)}$.