Christine Dahn, Andrej Dudenhefner, Marc Jasper, Roman Kalkreuth,
Philipp Oberdiek, Dimitri Scheftelowitsch, Christiane Spisla

Sommersemester 2018

Mathematik für Informatiker 2
Übungsblatt 13

Abgabefrist: 09.07.2018, 12:15 Uhr **Block:** 2

Zur Abgabe der Bearbeitungen stehen den Teilnehmern von „Mathematik für Informatiker II“ die **Briefkästen 32–41** im ersten Obergeschoss der Otto-Hahn-Straße 12 zur Verfügung. Die den einzelnen Gruppen zugeteilten Briefkästen sind durch den Namen der Veranstaltung, die Gruppennummer sowie Zeit und Ort der Übung gekennzeichnet.

Bitte werfen Sie Ihre Abgabe in den Ihrer Gruppe zugeteilten Briefkasten bis zur Abgabefrist ein.

Schreiben Sie unbedingt immer Ihren **vollständigen Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und Ihre **Gruppennummer** auf Ihre Abgabe!

Aufgabe 13.1 *Quiz* (1+1+1+1 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind richtig und welche falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

1. Es gilt $2\int g(x)g'(x)dx = g^2(x) + c$ mit $c \in \mathbb{R}$ und $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ stetig differenzierbar.
2. Für Funktionen $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f, g \in R[a, b]$, $a, b \in \mathbb{R}$ mit $a < b$ und $g(x) \neq 0$ in $[a, b]$ gilt: $\int\limits_a^b \frac{f(x)}{g(x)}\,dx = \frac{\int\limits_a^b f(x)\,dx}{\int\limits_a^b g(x)\,dx}$.
3. Es existieren Polynome $p(x), q(x)$ höchstens ersten Grades, für die gilt $\frac{x^2-3x+2}{x^2+x-2} = \frac{p(x)}{q(x)}$ für alle $x \in \mathbb{R}$ mit $x^2 + x - 2 \neq 0$.
4. Es gilt $\sin(y)^2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos(2y)$ für $y \in \mathbb{R}$.

Aufgabe 13.2 *Flächenberechnung* (4 Punkte)

Seien $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = x^2\cos(x) + 9\cos(x)$ und $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $g(x) = 6x\cos(x)$ gegeben. Berechnen Sie den Inhalt der Fläche, der von den beiden Funktionsgraphen, der y-Achse und der ersten positiven Schnittstelle begrenzt wird. Sie können das Ergebnis auf zwei Dezimalstellen runden.

Aufgabe 13.3 *Differentialgleichungen* (2+2 Punkte)

1. Bestimmen Sie die Lösung der folgenden inhomogenen Differentialgleichung:

$$x'(t) = \frac{1}{t+1} x(t) + (t^2 - 1)e^t, \quad \text{mit } t \in \mathbb{R}_{\geq 0} \text{ und } x_0 = x(0) = -1$$

   Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Ableiten.

2. Bestimmen Sie die Lösung der folgenden nichtlinearen Differentialgleichung:

$$x'(t) = -(x(t) + 2)^2 \ln(t^2), \quad \text{mit } t \in \mathbb{R}_{\geq 0} \text{ und } x_0 = x(e) = 0$$

   Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Ableiten.

Aufgabe 13.4 *Integrale* (2+2 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden Integrale.

1. $\int_0^1 f(x)\,\mathrm{d}x \quad$ für $f : \mathbb{R} \setminus \{-3, -1, 2\} \to \mathbb{R}$, $f(x) = \dfrac{3x^2 + 4x - 5}{x^3 + 2x^2 - 5x - 6}$
2. $\int_{-1}^1 f(x)\,\mathrm{d}x \quad$ für $f : \mathbb{R} \setminus \{3\} \to \mathbb{R}$, $f(x) = \dfrac{6x^2 - 17x + 6}{3x - 9}$