

Mathematik II für Naturwissenschaftler

Übungsblatt 1 (Abgabe am 30.04.2009 vor der Vorlesung in M3)

In den Übungen vom 27.-30.4.09 wird Blatt 15 aus dem Wintersemester besprochen.

Aufgabe 1

(10 Punkte)

Bestimmen Sie die folgenden unbestimmten Integrale.

a) $\int \cos^3 x \, dx$

b) $\int \cos^5 x \, dx$

c) $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}} \, dx$

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Bestimmen Sie die folgenden unbestimmten Integrale,

a) $\int \frac{x^3 + 2x - 1}{x^2 - 1} \, dx,$

b) $\int \frac{x^2 - 6x + 2}{(x - 3)^3} \, dx,$

und berechnen Sie

c) $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2 - 6}{(x^2 + 4)^2} \, dx.$

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Bestimmen Sie alle Lösungen $y(x)$ der folgenden Differentialgleichungen. Berechnen Sie dazu zunächst die Lösungen der jeweiligen homogenen Gleichung. Eine partikuläre Lösung finden Sie dann entweder durch Raten oder durch Variation der Konstanten.

a) $y' + 5y = 3$

b) $y' + 5y = e^{-x}$

c) $y' + \sin(x)y = 3 \sin(x)$

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Bestimmen Sie alle Lösungen $y(x)$ der folgenden Differentialgleichungen. Geben Sie in Teil c) auch die Menge aller reellen Lösungen an.

a) $y'' + 3y' + 2y = 0$

b) $y'' + 4y' + 4y = 0$

c) $y'' + 4y' + 5y = 0$

Aufgabe 5

(10 Punkte)

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme.

a) $y' + 5y = e^{-x}, \quad y(0) = 5$

b) $y' + (1 + y^2)x^3 = 0, \quad y(0) = 1$

c) $y'' + 4y' + 5y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$