

Mathematica für Physiker

9. Übung am 10.6.2013

Die Lösungen der Aufgaben sind vor der Übung an Dr. Quapp per e-mail als Notebook einzuschicken. Bezeichnung: VornameNameUeb9.nb

Termin: Freitag, 7.6.2013, 21 Uhr

an: quapp@uni-leipzig.de

Jeder Teilnehmer hat seine eigene Lösung zu erstellen! Beachten Sie, dass jedwede Lösung nur mit einem verständlichen Antwortsatz voll gewertet werden kann.

Bisher vereinbarter Prüfungstermin: Do. 25.07.2013 ; Nachzügler: Mo. 29.07.2013

1. Erzeugen Sie mit Mma aus $\sqrt{x^2}$ wieder $\pm x$.

2. Berechnen Sie Gradient und Richtungsableitung in Richtung $r = \frac{1}{\sqrt{6}}(1, -1, 2)$ der Funktion

$$F(x, y, z) = x^2 + 3y^2 + 7z^2$$

im Punkt $(1, 2, -1)$.

3. a) Lösen Sie das Anfangswertproblem für eine chemische Reaktion 1. Ordnung

$$y' = k(a - y), \quad \text{mit } y(0) = 0,$$

wobei $k > 0$ die Reaktionskonstante ist, und a eine spezielle Konzentration. Zeichnen Sie die resultierende Kurve $y(t)$ mit frei wählbaren Konstanten k, a in eine Darstellung des Richtungsfeldes der Differentialgleichung ein. Hinweis: Es gilt $0 \leq y \leq a$.

b) Dito für eine chemische Reaktion 2. Ordnung, wobei noch 2 Fälle zu betrachten sind:

$$y' = k(a - y)^2, \quad \text{mit } y(0) = 0,$$

oder

$$y' = k(a - y)(b - y), \quad \text{mit } y(0) = 0, \quad \text{und } 0 < b < a.$$

Vergleichen Sie alle drei Fälle in einer Darstellung.

4. Berechnen Sie für $f(x, y) = x + y$ das folgende bestimmte Integral

$$\int_1^3 \int_{x/3}^{2x} f(x, y) dy dx .$$

Stellen Sie das Integrationsgebiet und die darüber liegende Fläche dar.

b) Wie würden die Grenzen bei der umgedrehten Integrationsreihenfolge lauten?