Mathematik für Molekulare Biologen (301628VO)

Prüfung am 28. Februar 2018, Gruppe A

Name/Matr.Nr.:
Alle Ergebnisse müssen am Angabebogen (= dieses Blatt) eingetragen werden! Rechenwege müssen klar nachvollziehbar sein! Keine Computeralgebrasysteme!

1. Klarerweise ist $z_1 = -1$ eine Lösung der Gleichung $z^5 = -1$. Geben Sie *eine* weitere (komplexe) Lösungen (*nur Polarkoordinaten!*) an. (3 Pkt.)

2. Lösen Sie die DGL (10 Pkt.)

$$y' + \frac{1}{2x}\, y = x^{-3/2}$$

zunächst allgemein, dann für die Anfangsbedingungen $y(1) = 1$.

3. Berechnen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -9 & -13 \end{pmatrix}$ (8 Pkt).

4. Bestimmen Sie die ersten 3 nichtverschwindenden Terme der Taylorentwicklung um den Punkt $x_0 = \frac{3\pi}{8}$ für die Funktion

$$f(x) = \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$$

(5 Pkt).

5. Gegeben ist die Funktion

$$f(x, y) = 3x^2y + y^3 - 3x^2 - 3y^2 + 2$$

Bestimmen Sie Maxima, Minima und Sattelpunkte. (10 Pkt.)

6. Gegeben sind die Vektoren $\vec{c} = (-1, 1, 3)$ und $\vec{d} = (2, -1, 1)$. Finden Sie einen Vektor $\vec{e}$, der normal zu $\vec{c}$ und $\vec{d}$ steht. Zeigen Sie die Richtigkeit Ihrer Lösung. (4 Pkt.)

Mathematatik für Molekulare Biologen (301628VO)

Prüfung am 28. Februar 2018, Gruppe B

Name/Matr.Nr.:

Alle Ergebnisse müssen am Angabebogen (= dieses Blatt) eingetragen werden! Rechenwege müssen klar nachvollziehbar sein! Keine Computeralgebrasysteme!

1. Klarerweise ist $z_1 = -1$ eine Lösung der Gleichung $z^3 = -1$. Geben Sie *eine* weitere (komplexe) Lösung (*<u>nur</u> Polarkoordinaten!*) an. (3 Pkt.)

2. Lösen Sie die DGL (10 Pkt.)

$$y' + \frac{3}{2x}\, y = x^{-5/2}$$

zunächst allgemein, dann für die Anfangsbedingungen $y(1) = 1$.

3. Berechnen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -13 & -9 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ (8 Pkt).

4. Bestimmen Sie die ersten 3 nichtverschwindenden Terme der Taylorentwicklung um den Punkt $x_0 = \frac{3\pi}{8}$ für die Funktion

$$f(x) = \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)$$

(5 Pkt).

5. Gegeben ist die Funktion

$$f(x, y) = 3 - 3x^2 - 3y^2 + 3x^2y + y^3$$

Bestimmen Sie Maxima, Minima und Sattelpunkte. (10 Pkt.)

6. Gegeben sind die Vektoren $\vec{c} = (+1, -1, 3)$ und $\vec{d} = (-2, 1, 1)$. Finden Sie einen Vektor $\vec{e}$, der normal zu $\vec{c}$ und $\vec{d}$ steht. Zeigen Sie die Richtigkeit Ihrer Lösung. (4 Pkt.)