

Nachklausur Mathematische Methoden für Lehramt Chemie/Biologie WS 2009/10

Diese Aufgaben sollen nur als Beispiel für den Fragestil dienen. Die genaue Auswahl der Aufgabenstellungen hängt natürlich von den in diesem Jahr behandelten Themen ab. (Zum Beispiel würde ich an Ihrer Stelle statt der jetzigen Aufgabe 6. eher eine Determinante erwarten.)

1. Geben Sie z in der Form $a + ib$ ($a, b \in \mathbb{R}$) an. (6 P.)

$$z = \left(\frac{e^{i\pi}}{i^*} + \frac{|e^{i\pi}|}{2} \right)^{-1}$$

2. Berechnen Sie folgende Integrale: (8 P.)

(a) $\int e^x \cdot e^{2x} dx$ (b) $\int \ln y dy$ mit Rechenweg!

3. Berechnen Sie (5 P.)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\cos(2x) - 1}$$

4. Wir betrachten die Vektoren \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} . (6 P.)

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}.$$

Überprüfen Sie durch eine Rechnung, ob \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} linear unabhängig sind.

5. Gegeben ist die Differentialgleichung $\dot{x} + 3x = 0$. (6 P.)

- (a) Berechnen Sie ihre allgemeine Lösung.
(b) Berechnen Sie die partikuläre Lösung, die durch den Punkt $P(0, 2)$ geht.

6. Gegeben ist die Matrix (12 P.)

$$\mathbf{A}_b = \begin{pmatrix} 1 & 2 & b \\ 1 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

(a) Für welchen Wert von b ist \mathbf{A} singulär? Bei dieser Rechnung darf die Regel von Sarrus nicht verwendet werden.

(b) In \mathbf{A}_3 ist $b = 3$. Berechnen Sie mit algebraischen Komplementen \mathbf{A}_3^{-1} .

7. Berechnen Sie S . (6 P.)

$$S = 3 + 6 + 9 + \dots + 996 + 999 + 1002$$

8. Vereinfachen Sie K soweit wie möglich. Das Endergebnis muß vollständig gekürzt sein. (5 P.)

$$K = \frac{\binom{2n}{n}}{\binom{2n+2}{n+1}}$$