



Sommersemester 2015

## Mathematik für Naturwissenschaftler II Endklausur – 11.07.2015

### ANWEISUNGEN:

- Die Klausur beginnt erst, nachdem jeder Teilnehmer dieses Informationsblatt gelesen hat. Legen Sie Ihren Personal- und Studentenausweis bitte sichtbar auf den Tisch während Sie diese Anweisungen lesen, damit Ihre Ausweise schnell und effizient kontrolliert werden können.
- Anschließend verteilt der Dozent die Klausuren umgedreht an die Studenten. Erst nach Anweisung des Dozenten, dürfen die Klausuren umgedreht und bearbeitet werden.
- Die Studenten haben 90 Minuten Zeit so viele Fragen wie möglich richtig zu beantworten.
- Die Klausur besteht aus 16 Fragen. Ihre Aufgabe ist es jeweils die richtige Antwort unter den vier Möglichkeiten zu finden und eindeutig zu kennzeichnen.
- Die Reihenfolge der Aufgaben entspricht der Reihenfolge in der der Stoff in der Vorlesung behandelt wurde.
- Die Klausur muss selbstständig bearbeitet werden, die einzigen zugelassenen Hilfsmittel sind blaue und schwarze Stifte. Unzulässig ist daher insbesondere die Verwendung von: Lehrbüchern, Mitschriften jeglicher Art, Computern, Taschenrechner sowie Mobiltelefone. Für die notwendigen Berechnungen ist der hierfür vorgesehene Platz auf den Aufgabenblättern, sowie auf den Zusatzblättern zu verwenden. Falls Bedarf besteht können weitere Blätter vom Dozenten erfragt werden.
- Alle Antworten müssen auf der großen Tabelle auf dem beiliegenden Antwortblatt eingetragen werden. Sehen Sie sich bitte jetzt diese Tabelle und deren Gebrauchsanweisung genau an. Geben Sie bitte außerdem ihre persönlichen und akademischen Daten auf jenem angehängten Blatt an.
- Am Ende der Klausur, welches durch den Dozenten bekannt gegeben wird, hören Sie bitte sofort auf ihre Klausur zu bearbeiten und legen die Klausur zusammen mit der Tabelle mit den Antworten ordentlich umgedreht auf den Tisch vor Ihnen. Erst nachdem der Dozent das Blatt mit Ihren Antworten eingesammelt hat, dürfen Sie den Raum verlassen.
- Nur das Antwortblatt wird abgegeben und bewertet, legen Sie deswegen großen Wert auf Eindeutigkeit und Lesbarkeit.
- Die Einsicht und Diskussion der Klausurergebnisse ist am Samstag den 11. Juli zwischen 15.00 Uhr - 15:30 Uhr in Raum B-335 möglich.
- Die endgültigen Ergebnisse werden am Montag den 13. Juli ab 18.00 Uhr im Schaukasten des Lehrstuhls für Angewandte Mathematik (Theresienstr. 39 - 3. Stock, Flur Richtung West, gegenüber von Büro B-330) ausgehängt.

**Frage 01.** Was ist der Wert des Integrals  $\int_0^{\pi/2} \sin(x) \cdot \cos(x) dx$  ?

- A  0
- B   $\frac{1}{2}$
- C   $+\infty$

**Frage 02.** Löse das unbestimmte Integral  $\int x \cos x dx$ :

- A   $x - \sin x + \text{konstant}$
- B   $-x \sin x + \text{konstant}$
- C   $\cos x + x \sin x + \text{konstant}$

**Frage 03.** Was ist der Wert des Imaginärteils der komplexen Zahl  $(1 + i)(1 - i)$  ?

- A  0
- B   $2i$
- C  2

**Frage 04.** Was sind die Nullstellen der Polynomfunktion  $z^2 + 2z + 2$ ,  $z \in \mathbb{C}$ ?

- A   $-1 - i$  und  $-1 + i$
- B   $1 - i$  und  $1 + i$
- C   $-1 - i$  und  $1 + i$

**Frage 05.** Wie viele komplexe Lösungen hat die Gleichung  $z^3 = 1$  ?

- A  0
- B  1
- C  3

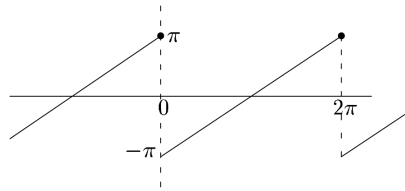
**Frage 06.** Was ist die Periodendauer  $T$  der Funktion  $f(t) = \sin(2015 \cdot t)$ ,  $t \in \mathbb{R}$  ?

- A   $\frac{2\pi}{2015}$
- B   $2015$ .
- C   $2\pi$

**Frage 07.** Welche Fourierreihe  $S(t)$  hat die Funktion

$$f(t) = t - \pi \quad 0 < t \leq 2\pi$$

( $2\pi$ -periodisch nach rechts und links fortgesetzt) ?



(Die Basis-Funktionen sind  $1, \sin t, \cos t, \sin 2t, \cos 2t, \dots, \sin kt, \cos kt, \dots$ )

- A   $S(t) = -2 \left( \sin t + \frac{1}{2} \sin 2t + \frac{1}{3} \sin 3t + \dots + a_k \sin kt + \dots \right)$ ,  $a_k = \frac{1}{k}$
- B   $S(t) = -2 \left( \cos t + \frac{1}{2} \cos 2t + \frac{1}{3} \cos 3t + \dots + a_k \cos kt + \dots \right)$ ,  $a_k = \frac{1}{k}$
- C   $S(t) = -2 \left( \cos t + \frac{1}{2} \cos 2t + \frac{1}{3} \cos 3t \right)$

**Frage 08.** Was ist der Wert von  $\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N^2} \left\langle x, \sum_{j=1}^N e^{(j)} \right\rangle$ , wobei  $\langle, \rangle$  das Skalarprodukt aus dem

$\mathbb{R}^N$ ,  $e^{(j)}$  die Einheitsvektoren aus dem  $\mathbb{R}^N$ , und  $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^N$  ?

- A  0
- B   $\frac{1}{2}$
- C   $+\infty$

**Frage 09.** Was ist der Wert der Norm  $\|x - y\|$  für  $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 11 \\ 2 \end{pmatrix}$  und  $y = \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ?

- A  0
- B  13
- C  -13

**Frage 10.** Welche Matrix  $P$  ist das Produkt  $A \cdot B$ , mit

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} ?$$

A   $P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$     B   $P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$     C   $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ -1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

**Frage 11.** Was ist der Wert von  $\det(A^3)$ , wobei  $A = \begin{pmatrix} \pi & e & 0 & \sqrt[3]{7} \\ 0 & 2 & \sqrt{2} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$ ?

- A  3
- B   $\pi^3$
- C   $\sqrt{3}$

**Frage 12.** Wie viele Lösungen  $(x, y, z)$  hat das Gleichungssystem

$$\begin{aligned} x + y + z &= 1 \\ x + z &= 1 \\ -2x - 2z &= 1 \end{aligned}$$

mit  $x, y, z \in \mathbb{R}$ ?

- A  Nur 1
- B  Unendlich viele
- C  Keine

**Frage 13.** Sei  $X$  eine diskrete binomial-verteilte Zufallsvariable mit Parametern  $n = 10$ ,  $p = 0.5$ , d.h., mit Werten in  $\{0, 1, 2, \dots, 10\}$  und Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$\mathbb{P}(X = k) = \binom{10}{k} \cdot \frac{1}{2^k} \cdot \frac{1}{2^{10-k}}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, 10.$$

Welcher ist der richtige Ausdruck für den Erwartungswert  $\mathbb{E}(X)$  von  $X$ ?

- A   $\mathbb{E}(X) = \frac{1}{2} \cdot p^n \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \quad (=5, \text{ mit } n = 10, p = 0.5)$
- B   $\mathbb{E}(X) = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \quad (= \frac{1}{2}, \text{ mit } n = 10, p = 0.5)$
- C   $\mathbb{E}(X) = \sum_{k=0}^n k \cdot \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \quad (=5, \text{ mit } n = 10, p = 0.5)$

**Frage 14.** Sei  $X$  eine exponential-verteilte Zufallsvariable mit Dichte  $f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 5e^{-5x} & x \geq 0 \end{cases}$ .

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass  $X$  größer als 1 ist?

- A  0.1 (= 10%)
- B   $e^{-5}$  ( $\approx 0.67\%$ )
- C  0.5 (= 50%)

**Frage 15.** Eine Messung von  $(x, y)$  liefert folgende Ergebnismenge:  $\{(-1, 0), (0, 1), (1, 5)\}$ . Was sind die Koeffizienten  $a$  und  $b$  der Regressionsgerade  $y = a + b \cdot x$ ?

(Hinweis:  $b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2}$  und  $a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$ .)

- A   $a = 2, b = 2.5$
- B   $a = 0, b = 1$
- C   $a = 1.5, b = 0$

**Frage 16.** Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y' - xy = 0$$

Was ist die Lösung  $y(x)$  mit der Anfangsbedingung  $y(0) = 2$ ?

- A   $y(x) = 2e^{\frac{1}{2}x^2}$
- B   $y(x) = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{2}} + 2$
- C   $y(x) = \ln(x^2) + 2$

# ANTWORT-BLATT

(NUR DIESES BLATT IST ABZUGEBEN)

- Dieses Blatt ist mit den persönlichen Daten und in der unten stehenden Tabelle mit den Antworten zu den 16 Fragen auszufüllen. Nur dieses Blatt wird am Ende des Tests abgegeben.
- Für jede Frage ist die gewählte Antwort gut sichtbar und eindeutig durch ein Ankreuzen oder Ausmalen des entsprechenden Buchstabens oder Kästchens zu kennzeichnen. Nur eine der drei Antwortmöglichkeiten kann gewählt werden.
- Die Antwort auf eine gestellte Frage wird in folgenden Fällen als falsch bewertet: (1) Die gewählte Antwort ist nicht richtig; (2) zwei oder mehr Antworten wurden gekennzeichnet; (3) es wurde keine Antwort gewählt und die entsprechende Zeile unausgefüllt gelassen; (4) die Antwort ist nicht eindeutig erkennbar, zum Beispiel durch ein Kreuz das zwei benachbarte Kästchen abdeckt.

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnr.: \_\_\_\_\_ Fachsemester: \_\_\_\_\_

Studiengang: \_\_\_\_\_

Ich nehme zum ersten Mal an der Modulprüfung **Mathematik für Naturwissenschaftler II** teil (im Laufe meines gesamten Studiums): JA  NEIN

Frage 01	A	B	C
Frage 02	A	B	C
Frage 03	A	B	C
Frage 04	A	B	C
Frage 05	A	B	C
Frage 06	A	B	C
Frage 07	A	B	C
Frage 08	A	B	C
Frage 09	A	B	C
Frage 10	A	B	C
Frage 11	A	B	C
Frage 12	A	B	C
Frage 13	A	B	C
Frage 14	A	B	C
Frage 15	A	B	C
Frage 16	A	B	C

---

(NUR vom Korrektor auszufüllen)

Gesamtpunktzahl \_\_\_\_\_ Endnote \_\_\_\_\_