

VO Mathematische Methoden der Physik I / 10. Juli 2005 / GG
Schriftlicher Test /

Bitte keine Hilfsmittel außer Papier & Stift benutzen!

NAME:

MATRIKELNR:

Beantworten Sie die Fragen 1) bis 10) am Angabenzettel:

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit g für zwei gleiche Augenzahlen bei einem Wurf mit zwei Würfeln? $g =$
2. Wie groß ist der Erwartungswert s der Augenzahlsumme bei einem Wurf mit 2 Würfeln? $s =$
3. Der Raum der Lösungen einer homogen linearen, gewöhnlichen Differentialgleichung zweiter Ordnung hat die Dimension $d = \dots\dots\dots$
4. Der Raum der maximalen Lösungen der Legendreschen Differentialgleichung mit Parameter $n \in \mathbb{N}_0$, die eine stetige Fortsetzung auf das Intervall $[-1, 1]$ haben, hat die Dimension $d = \dots$
5. Welches Integral ergibt den Fourierkoeffizienten c_k einer Riemannintegrierbaren 2π -periodischen Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$?

$$c_k =$$

6. Konvergiert die Fourierreihe einer beliebigen, stetig differenzierbaren periodischen Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$ in einem beliebigen Punkt $x \in \mathbb{R}$ gegen $f(x)$? Ja oder Nein?
7. Hat jedes konservative Vektorfeld ein Potential? Ja oder Nein?
8. Hat jedes rotationsfreie Vektorfeld ein Potential? Ja oder Nein?
9. Ergänzen Sie die folgende Formel für ein differenzierbares Vektorfeld X und ein differenzierbares Skalarfeld f .

$$\operatorname{div}(fX) = f \operatorname{div}(X) + \dots\dots\dots$$

10. Ergänzen Sie $\operatorname{rot}(\operatorname{grad}(f)) = \dots\dots\dots$

Lösen Sie **eines** der Probleme 11) bis 14) auf einem Extrablatt:

11. Sei $0 \neq a \in \mathbb{R}$. Geben Sie die maximale Lösung der auf ganz \mathbb{R} definierten Differentialgleichung

$$y'(x) = ay(x) + x \tag{*}$$

zur Anfangsbedingung $y(0) = 0$ an. Hinweis: Machen Sie den Variation der Konstantenansatz

$$y(x) = u(x) \cdot y_0(x),$$

wobei y_0 eine Lösung der homogenen Gleichung zu (*) ist.

12. Berechnen Sie $\exp(A)$ für

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

13. Welches Gradientenvektorfeld hat die Funktion r ? Geben Sie den maximalen Definitionsbereich an.

$$r : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}, \quad (a, b, c) \mapsto \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

14. Geben Sie die Kartenbasis der Polarkoordinaten im Punkt $(3, 4)$ an.