

Probeklausur

Mathematik und Physik

Jörn Loviscach
7. Januar 2006

Maximale Punktzahl: in der endgültigen Klausur ca. 20 (weniger Aufgaben als hier)

Mindestpunktzahl: in der endgültigen Klausur ca. 10

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: Formelsammlung (selbstverfasst, drei Seiten, mit bloßem Auge lesbar, einseitig beschrieben, mit abzugeben), Plüschtier bis 50 cm (nicht mit abzugeben), nichtmathematisches Wörterbuch (Chinesisch-Deutsch o. ä.), *kein* Taschenrechner, *keine* andere Formelsammlung, *kein* Skript

Nachname

Vorname

Matrikelnummer

E-Mail-Adresse

1. Rechnen Sie aus (nicht weiter vereinfachen): 2 P.

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{x+1}{x^2+1} + e^{\sin(x)} \right)$$

2. Für $t \in \mathbb{R}$ sei eine Kurve definiert durch 2 P.

$$\vec{p}(t) := \begin{pmatrix} \sqrt{t^2+1} \\ t+1 \end{pmatrix}.$$

Gibt es Kurvenpunkte (x, y) , an denen die Tangentengerade durch den Ursprung verläuft?

3. Für ungefähr welche positive reelle Zahl x ist $\cos(x) = 0,995$? Benutzen Sie eine quadratische Näherung. 2 P.
4. Eine Funktion f habe den Definitionsbereich $[2, 3]$ und sei bestimmt durch $f(x) := x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6x + 7$. Was ist der größte Wert, den sie annimmt? Vollständige Begründung! 3 P.
5. Bestimmen Sie: 2 P.
- $$\int_{\pi/3}^{2\pi/3} \sin(3x) dx$$
6. Wie kann man mit dem Newton-Verfahren den natürlichen Logarithmus von 3 bestimmen, wenn man bereits die Grundrechenoperationen und die Exponentialfunktion für beliebige Zahlen berechnen kann? 2 P.
7. Ein Objekt bewegt sich auf einer geraden Bahn. Bis zum Zeitpunkt $t = 10$ s hat es eine Geschwindigkeit von 100 m/s. Dann startet ein gleichmäßiger Bremsvorgang, durch den Objekt zur Zeit $t = 30$ s zum Stehen kommt. Skizzieren Sie den prinzipiellen Zeitverlauf von Geschwindigkeit und Position (Einheiten einzeichnen!). Schätzen Sie die Länge des Bremswegs (Rechenweg!). 3 P.
8. Zwei Eisenbahnwaggons fahren auf derselben geraden und horizontalen Spur. Der eine wiegt 20 Tonnen und kommt mit 5 km/h von links, der andere wiegt 10 Tonnen und kommt mit 30 km/h von rechts. Die beiden prallen zusammen; die Kupplung schnappt ein, so dass sie zusammengekuppelt weiterfahren. Fahren sie nach links oder nach rechts? Mit welcher Geschwindigkeit? 2 P.
9. Zwei Einem Rot-farbenblinden Menschen fehlen die Zäpfchen für das Rot-Farbensehen. Welche der sechs Farben R, G, B, C, M, Y kann ein Rot-farbenblinder Mensch nicht voneinander unterscheiden? 2 P.
10. Ein gerader Stab wird schräg ins Wasser gehalten. Sie sehen von oben durch die Wasseroberfläche. Erscheint der Stab nach oben abgelenkt oder nach unten abgelenkt oder gerade? Skizzieren Sie den Strahlverlauf. 2 P.
11. Sie haben eine Digitalkamera mit einem Objektiv mit 10 mm Brennweite. Der Abstand des Objektivs zum Sensor beträgt 15 mm. Welchen Abstand vom Objektiv hat ein Gegenstand, der scharf abgebildet wird? 2 P.

12. Ein Beamer mit 2250 Lumen projiziert ein Bild im Format 4:3 auf eine $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ große Leinwand. Die Beleuchtungsstärke auf der Leinwand soll ungefähr fünfmal heller sein als die Umgebungshelligkeit. Bis zu welcher Beleuchtungsstärke der Umgebung kann man den Beamer noch verwenden? 2 P.
13. Ein Lautsprecher spielt einen Sinuston mit einer Frequenz von 50 Hz. In welcher Zeit bewegt sich die Membran des Lautsprechers von ihrer hintersten Stellung bis zur vordersten Stellung? 2 P.
14. Ein Gitarrenverstärker erzeugt einen Schalldruck von 8 Pa. Wie groß ist der Schalldruck, wenn das Volumen des Verstärkers um 12 dB erhöht wurde? 2 P.