

# Mathematik für Ingenieure (MI)

## Klausur: MAI 3 (Integralrechnung)

Jörn Loviscach  
8. August 2001

Maximale Punktzahl: 26, Mindestpunktzahl: 9

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

(d. h. kein Taschenrechner, keine Formelsammlung, kein Skript)

Nachname

Vorname

Matrikelnummer

E-Mail-Adresse

1. Eine Funktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  sei definiert durch  $f(x) = (x + 4)^7$ . Geben Sie eine Stammfunktion von  $f$  an. 1 P.
2. Eine Funktion  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  sei definiert durch  $g(u) = \cos(3u)$ . Geben Sie eine Stammfunktion von  $g$  an. 1 P.
3. Eine Funktion  $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  sei definiert durch  $h(z) = 2z/(1 + z^2)$ . Geben Sie eine Stammfunktion von  $h$  an. 2 P.
4. Berechnen Sie durch partielle Integration: 2 P.

$$\int_3^4 x^2 \sin(x) dx$$

5. Berechnen Sie durch Substitution: 2 P.

$$\int_1^2 \sin(\cos(x)) \sin(x) dx$$

6. Berechnen Sie: 3 P.
- $$\int_1^2 \frac{x}{x^2 + 5x + 6} dx$$
7. Berechnen Sie: 2 P.
- $$\int_0^\infty x e^{-x^2} dx$$
8. Berechnen Sie die Mantelfläche (ohne Grundkreis) eines Kreiskegels mit der Höhe 3 und dem Grundradius 4. 2 P.
9. Aus dem Rotationsparaboloid  $z = x^2 + y^2$  sei von der Höhe  $z = 3$  bis zur Höhe  $z = 4$  eine Scheibe herausgeschnitten. Berechnen Sie das Volumen dieser Scheibe. 2 P.
10. Auf  $\mathbb{R}^2$  sei eine Funktion  $f$  durch  $f(x, y) = x/(y^2 + 1)$  definiert. Nähern Sie diese Funktion linear am Punkt  $(2, 1)$ . Schätzen Sie damit den Wert  $f(2, 2, 0, 9)$ . 2 P.
11. Im  $\mathbb{R}^3$  sei eine Fläche durch  $z = \sin(3x - y)$  definiert. Bestimmen Sie eine Ebenengleichung für die Tangentialebene an den Punkt  $(x, y, z) = (1, 3, 0)$  dieser Fläche. 2 P.
12. Auf  $\mathbb{R}^2$  sei eine Funktion  $f$  durch  $f(x, y) = y^2 - xy - y$  definiert. Besitzt  $f$  lokale Maxima oder Minima? Wenn ja, an welchen Punkten  $(x, y)$ ? Begründung! 3 P.
13. Auf  $\mathbb{R}^2$  sei für  $(x, y) \neq (0, 0)$  eine Funktion  $f$  definiert durch  $f(x, y) = x/(x^2 + y^2)$ . Integrieren Sie diese über die rechte Hälfte der Einheitskreisscheibe. (Polarkoordinaten!) 2 P.