

Klausurteil Mathematik III für Ingenieure
Die Aufgaben stammen aus verschiedenen Klausuren Mathe III, sie
representieren die Schwerpunkte in Mathe III.

Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner, 1 Blatt Formelskript.

1. (5 Punkte) Man löse die inhomogene lineare DGL $y'' - y' - 2y = x^2 + 2e^{-x}$.
2. (5 Punkte) Ermitteln Sie für die Funktion

$$z = f(x, y) = y\sqrt{x - y + 2} + \ln(y - x^2)$$

- (a) den Definitionsbereich (Skizzieren und Ungleichungssystem angeben!)
 - (b) In welcher Richtung hat der Graph dieser Funktion an der Stelle (1,2) den stärksten Anstieg?
 - (c) die Tangentialebene im Punkt (1; 2; z_0)!
3. (7 Punkte) Man berechne die relativen Extrema der Funktion

$$z = f(x, y) = 4x^3 - 12x^2 + 3xy^2 - 3y^2 + 2.$$

Ermitteln Sie die Gleichung der Tangentialebene mit dem Berührungspunkt $P_0(1, 1, f(1, 1))$!

4. Die magnetische Feldstärke im Mittelpunkt einer zylinderischen Spule mit 1000 Windungen und der Länge l , dem Radius r und der Stromstärke I beträgt

$$H = H(I, l, r) = \frac{1000I}{l} \left(2 - \frac{2r^2}{l^2} \right).$$

Bestimmen Sie näherungsweise mit Hilfe des totalen Differentials den absoluten und relativen Fehler bei der Berechnung von H , wenn

$$l = (20 \pm 0, 01) \text{ cm}; \quad r = (2 \pm 0, 01) \text{ cm}; \quad I = (1 \pm 0, 03) \text{ A}$$

gemessen wurden!

5. (6 Punkte) Der Bereich B im 1. Quadranten ist ein Dreieck und wird durch die Eckpunkte (1, 1), (5, 3) und (5, 5) begrenzt. Berechnen Sie

$$\int\int_B (2x + 2y + 1) dx dy !$$

6. (6 Punkte) Berechnen Sie das Linienintegral

$$\int_{A(0,4)}^{E(2,0)} (x + 4y) dx + (x + e^{y-4}) dy$$

längs der Kurve $\vec{r}(t) = t\vec{e}_1 + (4 - t^2)\vec{e}_2$!