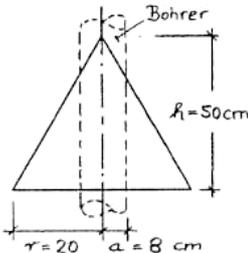


Name: *(Blätter bitte nur einseitig beschreiben!)* Platznummer:  
 Matr.-Nr.:

Aufg.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	Summe
Punkte												

**Aufg.1 (3 P.):** Gegeben sind zwei Geraden  $y = ax+b$  und  $y = cx+d$ .  
 a) Bestimmen Sie die Koordinaten des Schnittpunkts der beiden Geraden.  
 b) Welche Bedingung müssen die Konstanten a bis d erfüllen, damit die Geraden parallel sind?

**Aufg.2 (7 P.):**



Ein gerader Kreiskegel aus Stahlguß ( $\gamma = 80 \text{ kN/m}^3$ ) wird von einem Bohrer zentrisch durchbohrt (s. Skizze). Berechnen Sie das Gewicht des verbleibenden Restkörpers.

**Aufg.3 (7 P.):** Gegeben ist die Gleichung

$$\sin(x^2) - 4\sin x + 0,39\cos x = 0.$$

Bestimmen Sie (analytisch, ohne Rechner) eine Näherungslösung  $x_0$  unter der Voraussetzung, daß  $0 < x_0 < 0,2$  ist (Näherung für kleine  $x$ )

**Aufg.4 (8 P.):** Die Raumdiagonale eines Zimmers bildet mit zwei durch die Wände gebildeten Kanten die Winkel  $\alpha = 30^\circ$  und  $\beta = 70^\circ$ . Das Volumen des Zimmers ist  $V = 60 \text{ m}^3$ . Wie lang sind die Kanten des Zimmers?

**Aufg.5 (2 P.):** Man bestimme den Wertevorrat von  $x$ , der die Ungleichung

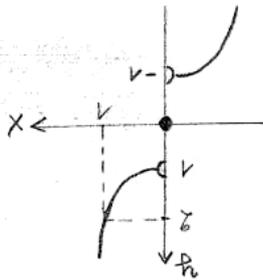
$$\frac{|x+4|}{|x-4|} > 2$$

erfüllt und stelle das Ergebnis auf der Zahlengeraden dar.

$$x^2 + \sqrt{2}x + \sqrt{2}x = R$$

oder

$$\left. \begin{array}{l} x > 0 \\ x = 0 \\ x < 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -x^2 \\ 0 \\ x^2 + 1 \end{array} = R$$



Sonderaufgabe:

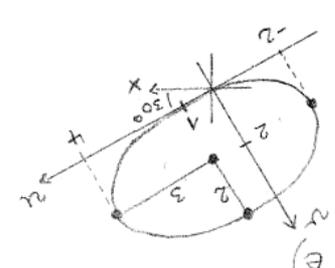
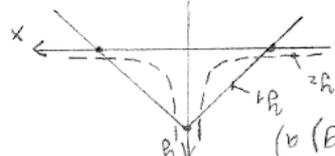
$$P_a = (c_1 + c_2 x + c_3 x^2) e^{2x}$$

mit konst. Koeff.  
 10) Kin. inhom. Dgl. 3. Ordn.

$$8u^2 - 16u + 18u^2 - 72u + 8 = 0 \quad \text{d) } P_1(4,464; -0,268)$$

8) a) Kegelschnitt: Ellipse (Kreis, Punkt, keine reellk.)

c) 8,589 FE. d) 6,93; 12,0  
 $x_{21} = -x_{12} = -x_{12}$   
 $x_{12} = 2 \pm \sqrt{3}; y_{12} = 2 \pm \sqrt{3}$



e)  $\beta = 30^\circ$ . c)  $8u^2 - 16u + 18u^2 - 72u + 8 = 0$ . d)  $P_1(4,464; -0,268)$

Aufg.6 (8 P.): Das folgende Gleichungssystem soll näherungsweise durch Iteration in Halbschritten gelöst werden:

$$\begin{aligned} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= -7 \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 &= 19,5 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 &= 9,5 \end{aligned}$$

Verlangt wird

- Überprüfung der Konvergenz (3 P.),
- vollständige Darstellung der ersten beiden Iterationsschritte (mit drei Nachkommastellen) (5 P.).

Aufg.7 (9 P.): Gegeben ist die Funktion

$$y = \frac{5x^3 - 8,5x^2 - 9x + 10,08}{x^4 - 3,9x^3 - 14,7x^2 + 36,7x + 46,5}$$

Gesucht sind jeweils zwei verschiedene Abschätzungen des Intervalls, in dem

- die Nullstellen, b) die Polstellen

der Funktion liegen. (Die Lösung der Aufgabe mit Hilfe eines Nullstellensuchprogramms oder mit Hilfe von Funktionsbildern wird nicht gewertet).

~~Aufg.8 (19 P.): Gegeben ist die Funktion~~

~~$$10,5x^2 - 8,66xy + 15,5y^2 + 22,14x - 70,35y + 8 = 0.$$~~

~~Folgende Untersuchungen sind durchzuführen:~~

- ~~- Um welche Art einer Funktion handelt es sich? (3 P.)
  - Um welchen Winkel  $\varphi$  ist das Koordinatensystem zu drehen, damit das gemischte Glied  $xy$  verschwindet? (3 P.)
  - Wie lautet die Funktionsgleichung in dem um  $\varphi$  gedrehten Koordinatensystem  $u, v$ ? (6 P.)
  - Wie lauten die Koordinaten  $u_1, v_1$  des Punktes  $P_1(x_1, y_1) = (4; 2)$  im  $u-v$ -System? (2 P.)
  - Stellen Sie die Funktion qualitativ richtig mit ihren wesentlichen Merkmalen in einem Bild mit beiden Koordinatensystemen dar. (Geplottete Bilder werden nicht gewertet). (5 P.)~~

Aufg.9 (18 P.): Gegeben sind die Funktionen

$$y_1 = -|x| + 4 \quad \text{und} \quad y_2 = \frac{1}{|x|}$$

Gesucht sind

- die qualitativ richtigen Bilder der Funktionen (5 P.) (geplottete Bilder werden nicht gewertet)
- die Schnittpunkte der beiden Funktionen (3 P.),
- die Fläche, die die beiden Kurven miteinander einschließen (4 P.),
- eine obere (2 P.) und eine untere (4 P.) Schranke für den Wert der Fläche (anschaulich mit Hilfe des Bildes der Funktionen; Skizze!).

Aufg.10 (12 P.): Klassifizieren Sie die folgende Differentialgleichung und ermitteln Sie die allgemeine Lösung:

$$y''' + 6y'' + 12y' + 8y = 100\cos(3x).$$

Sonderaufgabe (10 P.):

Gesucht sind die Funktionsgleichung und das Bild einer Funktion  $y = f(x)$  mit folgenden Eigenschaften:

- $f(x) = -f(-x)$ ,
- $\lim_{x \rightarrow 0} y = 1$ ,
- $\lim_{x \rightarrow +0} y' = 0$ ,
- $f(x=1) = 2$ ,
- die Funktion soll für alle reellen  $x$  definiert sein.

(Forts. S.5.1)

1) a)  $x_5 = (a-b)/(a-c)$ ;  $y_5 = (ad-bc)/(a-c)$   
 b)  $a = c$  (b,d beliebig). 2)  $G = 1,086 \text{ km}$   
 3)  $x \approx 0,0975$   
 (bei Aufnahme nur der linearen Bahnglieder, bis quadrat. Glieder:  $x \approx 0,099$ )  
 4)  $7,12 \text{ m} / 2,81 \text{ m} / 3,00 \text{ m}$ . 5)  $4/3 \leq x < 4$ ;  $4 < x \leq 12$   
 6) a) Gln. umstellen; (2), (1), (3), (1). b)  $x_{(2)}^1 = 2,051$ ;  $x_{(2)}^2 = 3,713$ ;  $x_{(2)}^3 = -1,226$   
 c)  $-3,016 \leq x_{0,1} \leq 3,016$  bzw.  $-3,4 \leq x_{0,1} \leq 3,4$   
 d)  $-4,7,5 \leq x_{p,1} \leq 4,7,5$  bzw.  $-7,8 \leq x_{p,1} \leq 7,8$