

Platz-Nr.:		Matr.-Nr.:		Name, Vorname:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	Z	Summe	

Es sind alle zur Ermittlung der Lösung erforderlichen Zwischenschritte anzugeben. Programmierbare Taschenrechner dürfen verwendet werden, NICHT jedoch höherwertige Rechner wie z.B. Notebooks und Laptops.

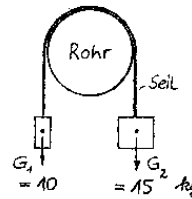
Keine Handys!

Blätter bitte nur EINSEITIG beschreiben!

**Aufg. 1 (4 P.):** Der gegebene Term T ist zu einem einfachen Bruch (ohne negative Exponenten) zusammenzufassen; Klammerschritte sollen nicht ausmultipliziert werden.

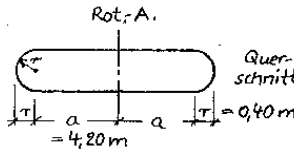
$$T = \frac{3\sqrt{x^2+a^2} - (x+a) + \ln x + \frac{b}{c}}{\frac{\sqrt{x+a} - 3x}{5(x+a)}}$$

**Aufg. 2 (3,5 P.):** Das dargestellte System befindet sich im Gleichgewicht. Wie groß ist der Reibungskoeffizient?



**Aufg. 3 (8 P.):**

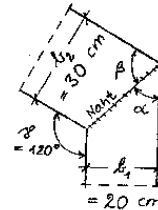
Gesucht ist die Oberfläche (NICHT: das Volumen!) der im Querschnitt dargestellten, abgerundeten Kreisplatte. Geben Sie eine einfache obere Schranke für das Ergebnis an.



**Aufg. 4 (ca. 8 P.):**

Zwei unterschiedlich breite Bleche sollen aneinandergeschweißt werden. Bestimmen Sie die Schnittwinkel  $\alpha$  und  $\beta$  der Bleche sowie die Länge der Schweißnaht.

(Hinweis: Es ergibt sich keine geschlossene Lösung; die Winkel sollen nur auf ganzzahlige Werte bestimmt werden, also keine NK-Stellen!)



**Aufg. 5 (5 P.):** Für welche Werte von  $a$  sind die drei Vektoren

$$\vec{e}_1 = \{a; 3; 1\}; \quad \vec{e}_2 = \{2; a; 3\}; \quad \vec{e}_3 = \{-3; a; 4\}$$

nicht als Basisvektoren im dreidimensionalen Raum brauchbar?

**Aufg. 6 (9 P.):** Gegeben ist die Funktion  $y = \frac{\arctan(2x)}{2x}$ . Gesucht ist der Wert der Steigung  $y'(x=0)$ . (Der Rechenweg ist vollständig darzustellen!)

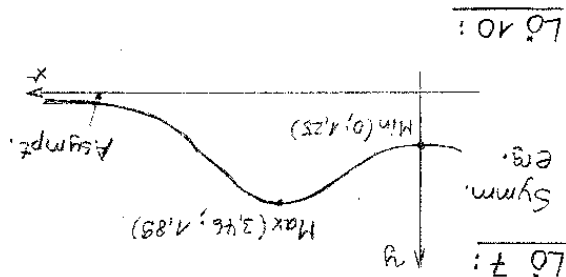
Lö So:  
a)  $f = \frac{a}{2a-1}$

f-1):  $f \rightarrow \infty \Rightarrow a \rightarrow \frac{1}{2}$   
 $A_1 = A_2 = 1$  FE  
(obgleich der "Schlauch" so lang ist)

f-2):  $a \rightarrow 0 \Rightarrow A_1 \rightarrow \infty$   
(anders als f-1), obgleich der "Schlauch" nicht anders "ausriekt"!)

Lö 8:  
 $a = 15 \text{ cm}; f = 56,6 \text{ cm}$   
Lö 9:  $A = 79,0 + 44,2$   
oder  
 $= 224 \text{ m}^2$  (exakte Int.)  
Simpson:  $\approx 247 \text{ m}^2$  (je nach Teilung)  
f) liegender Zylinder:  $172 \text{ m}^2$   
Lö 10: Median =  $35,75 \text{ N/mm}^2$   
" Mittelwert  $\bar{x} = 36,32$  "  
" Stand-Abw.  $s = 1,91$  "

"  $y(x=0) = 0 \neq 1$  falsch!  
" " "  $y(x=0,1) = 0,305$  "  
 $y' = \dots$  " in Dgl.: geht auf  
RBN:  $y(x=0,1) = 0,305$

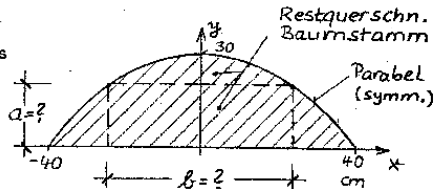


**Aufg. 7 (14,5 P.):** Für die Funktion  $y = \frac{20}{\sqrt{(x^2 - 16)^2 + 8x^2}}$  sind folgende Untersuchungen durchzuführen:

- Symmetrie-Eigenschaften
- Unstetigkeitsstellen, Definitionsbereich, Nullstellen
- Extrema (Hierbei soll die 2. Ableitung  $y''$  NICHT untersucht werden; die Überprüfung auf Max / Min darf z.B. durch Einsetzen in die Funktionsgleichung erfolgen)
- Verhalten für große Beträge von  $x$ , Wertevorrat
- Qualitativ richtiges Bild der Funktion (allein aus den Ergebnissen der vorangegangenen Untersuchungen; keine Wertetabellen, keine Plots!)

**Aufg. 8 (11 P.):**

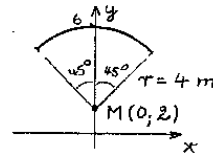
Aus dem dargestellten Restquerschnitt eines Baumstamms (parabelförmige Umrandung) soll ein Rechteckquerschnitt mit möglichst großem Widerstandsmoment ( $W = a \cdot b^2 / 6$ ) geschnitten werden. Wie groß sind die Seiten  $a$  und  $b$  des Rechtecks?



**Aufg. 9 (13 P.):**

Der dargestellte Kreisbogen rotiert um die  $x$ -Achse.

- Berechnen Sie
  - mit Hilfe der Integralrechnung exakt
  - ODER mit dem Simpson-Verfahren die Oberfläche (NICHT: das Volumen!) des entstehenden Rotationskörpers.
- Geben Sie eine möglichst einfache untere Schranke an.



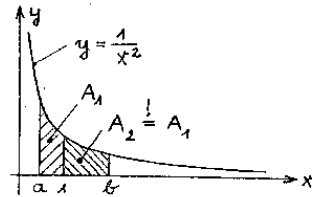
**Aufg. 10 (6 P.):** Für die Dgl  $\frac{yy''}{y'} = \frac{9x}{1-9x^2} \arcsin(3x)$  mit den Randbedingungen

$y(x=0,1) = 0,305$  und  $y''(x=0) = 1$  wurde die Lösung  $y = \arcsin(3x)$  ermittelt. Überprüfen Sie, ob diese Lösung richtig ist.

(Hinweis: Man versuche NICHT, die Dgl selber zu lösen!)

**Sonderaufgabe (14 P.):**

- Bestimmen sie  $b$  als Funktion von  $a$  so, dass die Flächen  $A_1$  und  $A_2$  gleich groß werden.
- Werten sie das Resultat
  - für  $b \rightarrow \infty$
  - für  $a \rightarrow 0$
 aus und kommentieren Sie die Ergebnisse (2 Skizzen mit Kommentar!).



**Zusatzaufgabe Statistik (9 P.):** Von einer Betonmischung wurden 6 Probewürfel abgedrückt, mit folgenden Ergebnissen:

Würfel Nr.	1	2	3	4	5	6
Druckfestigkeit (in N/mm <sup>2</sup> )	36,8	37,2	40,3	39,7	35,4	36,1

Bei einer nachträglichen Überprüfung der Versuchseinrichtung wurde festgestellt, dass das Messgerät einen wahren relativen Fehler von +3,5 % aufweist. Bestimmen Sie den Median, den Mittelwert und die Standardabweichung.

Bernoulli;  $y' = \dots = \frac{0-0}{0} = \dots = \frac{(E) 0}{1} = 0$   
 Lö 6:

Lö 5:  $D = 0 \Rightarrow a^{1/2} = \begin{cases} 5,07 \\ -10,07 \end{cases}$   
 Lö 4:  $\sin \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \alpha \approx 41^\circ; \beta \approx 79^\circ; \ell \approx 30,5 \text{ cm}$   
 Lö 3:  $A = 110,8 + 35,2 = 146 \text{ m}^2$   
 Lö 2:  $\mu^{(2)} = 0,129$   
 Lö 1:  $T = \frac{c \sin x \cdot (\sqrt{x+a} - 3x)}{c [3\sqrt{x^2+a^2} - (x+a)] + (c \ln x + b) \sin x} \cdot 5(x+a)$