A.10: $y = \cos(2x) + x^4 + 0{,}416\,x^2 - 1$

$y^{(13)}$ ist antimetrisch

So.: $a/H = 1/\sqrt[3]{2}$ $(= 0{,}794)$

$a = 0{,}794\,H > 0{,}5\,H$

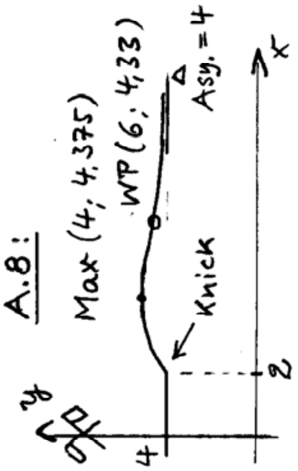
[LÖ G 29/1]

A.9: $y_S = \frac{4}{3\pi}\,b$ $(= 0{,}424\,b)$

$0{,}5\,b > 0{,}424\,b > \frac{1}{3}\,b$

(Rechteck) (Dreieck)

A.8: Max (4; 4,375) WP (6; 4,33) Asy. = 4



A.7: $e^{1{,}151} = 3{,}16$

Fachhochschule Münster
FB Bauingenieurwesen
Prof.Dr.-Ing. V.Gensichen

Mathematik – Klausur

14.07.04

– G 29 –

Platz-Nr.:	Matr.-Nr.:	Name, Vorname:										
Ich benutze: ☐ TI- V 200 / TI-92		☐ progr. TR., Typ								☐ nicht progr. TR.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	Summe	

Es sind alle zur Ermittlung der Lösung erforderlichen Zwischenschritte anzugeben. Werden (Teil-) Aufgaben mit Hilfe eines Taschenrechners gelöst, ist der Ablauf der Berechnung NACHVOLLZIEHBAR zu dokumentieren (Kurzkommentare, ggf. Tasten-/ Befehlscode, Ein- und Ausgabewerte mit 2 oder 3 Ziffern angeben). Programmierbare Taschenrechner dürfen verwendet werden, NICHT jedoch höherwertige Rechner wie z.B. Notebooks und Laptops. K E I N E H A N D Y S !

„per Hand" ⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒ Blätter bitte nur E I N S E I T I G beschreiben! ⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐

Aufg. 1 (7 P.):

Der gegebene Term T ist zu einem einfachen Bruch zusammenzufassen; Klammerausdrücke sollen nicht ausmultipliziert werden.

$$T = \frac{\sin c + \dfrac{\cos^2 c}{\sin c}}{\dfrac{(c^2 - d^2)\cdot\ln(a\cdot b)}{\sqrt{a^2 - b^2}}} + \frac{\dfrac{a\,(c-d)}{c+d}}{(\ln a + \ln b)\cdot\sin c}$$

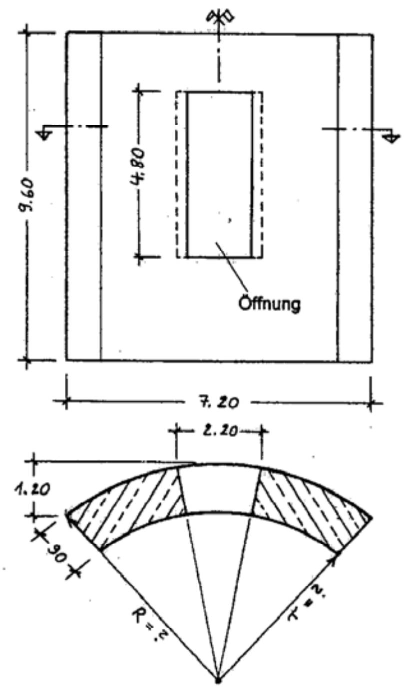
„per Hand"

Aufg. 2 (6 P.): Die Funktion $y = \dfrac{x^2 - 6}{x^3 - 27x + 54}$ weist bei $x = -6$ einen Pol auf.

a) Bestimmen Sie („per Hand") die restlichen Polstellen.
b) Welche dieser Stellen sind Pole mit bzw. ohne Vorzeichenwechsel?
(Hinweis: Diese Frage kann ohne Weiteres direkt aus dem Ergebnis a) beantwortet werden.)

Aufg. 3 (12 P.): Gegeben ist eine im Grundriss gekrümmte Betonwand.

a) Skizzieren Sie den großen Kreissektor und berechnen Sie den Radius R.
b) Berechnen Sie den Radius r sowie das Betonvolumen ohne Berücksichtigung der Öffnung.
c) Ermitteln Sie die gekrümmten Schalflächen ohne Berücksichtigung der Öffnung.
d) Berechnen Sie das durch die Öffnung entfallende Betonvolumen.

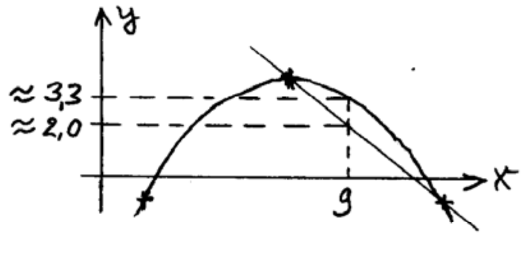


Aufg. 4 (8 P.):

Eine Schuld S_0 soll bei einem Zinssatz von 7 % sechs Jahre lang a) in Jahresraten, b) in Monatsraten getilgt werden.

Wieviel Prozent der Schuld werden jeweils insgesamt zurückgezahlt?

A.5: a), b)



c) $\delta y \approx -39\,\%$ (je nach Ablesung)

d) $y = -0{,}2x^2 + 2{,}8x - 5{,}8$

$y(9) = 3{,}2$

A6: $y' = \dfrac{-3\sqrt{\sin x}\cdot\cos x}{(\sqrt{\sin^3 x} - 1)^2}$

A.1: $T = \dfrac{\sqrt{a^2-b^2} + a(c-d)^2}{(c^2-d^2)\ln(ab)\cdot\sin c}$ **A.2:** $x_{p1} = -6$ (mit Vz-W.) $x_{p2,3} = 3$ (ohne ")

A.3: $R = 6{,}00\,m$; $r = 5{,}10\,m$; $V_B = 61{,}7\,m^3$; $A_S = 137\,m^2$; $\Delta V = 8{,}84\,m^3$

Aufg. 5 (11 P.): Gegeben ist die folgende Wertetabelle:

$x =$	2	7	12
$y =$	–1	4	–1

a) Zeichnen Sie die 3 Punkte maßstäblich in das x-y-Koordinatensystem ein. (Kariertes Papier verwenden; 1 Einheit von x und y entspricht 1 cm.)

b) Ermitteln Sie graphisch den zu $x = 9$ gehörenden Wert durch
b1) lineare, b2) nichtlineare Interpolation.

c) Wie groß ist der wahre relative Fehler von y (lin.), wenn y (nichtlin.) als exakter Wert angesehen wird?

d) Wie lautet die Gleichung der Parabel durch die drei Punkte? Welcher Wert ergibt sich für $x = 9$?

Aufg. 6 (8 P.): Gesucht ist die erste Ableitung der Funktion $y = \dfrac{\sqrt{\sin x} + \dfrac{1}{\sin x}}{\sqrt{\sin x} - \dfrac{1}{\sin x}}$.

„per Hand"

Die entstehenden Ausdrücke sollen zu einem einfachen Bruch zusammengefasst werden.

(Hinweis: Es ist zweckmäßig, vor dem Ableiten 1.) die Doppelbrüche in Zähler und Nenner zu beseitigen, und 2.) die entstehenden sin – Terme jeweils zu einem Potenzausdruck zusammenzufassen.)

Aufg. 7 (8 P.): Gesucht ist der Grenzwert $\lim\limits_{x \to +0} \left(\dfrac{2^x + 5^x}{2}\right)^{1/x}$.

„per Hand"

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

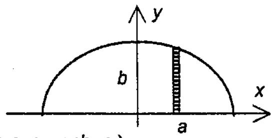
$$y = \begin{cases} 4 - \dfrac{3}{x} - \dfrac{6}{x^2}, & x < -2 \quad \text{(Bereich I)} \\ 4, & -2 \le x \le 2 \quad \text{(Bereich II)} \\ 4 + \dfrac{3}{x} - \dfrac{6}{x^2}, & x > +2 \quad \text{(Bereich III)} \end{cases}$$

Zu ermitteln sind:

a) Symmetrie-Eigenschaften der Funktion
b) Nullstellen, Polstellen
c) Extrema, Wendepunkte
d) Verhalten für große Beträge von x
e) Stetigkeit von y und y' an den beiden Bereichsgrenzen
f) Qualitativ richtiges Bild der Funktion, wie es sich aus den vorangegangenen Untersuchungen ergibt.

Aufg. 9 (9 P.): a) Berechnen Sie mit Hilfe der Integralrechnung die Koordinate y_S des Schwerpunkts der Halbellipse. (Die Fläche der Ellipse darf aus der Formelsammlung entnommen werden.) (Hinweis: Es ist zweckmäßig, von der nebenstehenden Skizze auszugehen.)

„per Hand"



b) Geben Sie eine möglichst einfache untere und obere Schranke für y_S an.

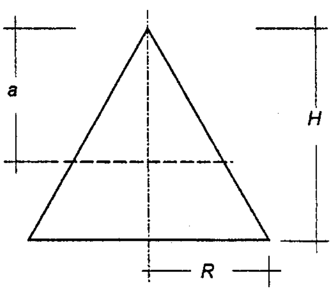
Aufg. 10 (10 P.): Gesucht ist die Lösung der Dgl $y^{IV} = 16\cos(2x) + 24$
RBn: 1.) y ist symmetrisch; 2.) $y(0) = 0$; 3.) $y(1) = 0$

Zusatzfrage: Welche Symmetrieeigenschaft hat die 13. Ableitung der Funktion? (Kurze Begründung!)

Sonderaufgabe (9 P.):

Ein gerader Kreiskegel soll durch einen Schnitt parallel zur Grundfläche in zwei Körper mit gleichem Volumen geteilt werden. Wie groß ist der Abstand a der Schnittebene von der Kegelspitze im Verhältnis zur Höhe H ?

Kontrollieren Sie das Ergebnis durch eine untere Schranke.



gegeben: Radius R, Höhe H

gesucht: $a/H = ?$

Es soll allgemein mit R und H gerechnet werden!

A.4: a) 125,9 % ; b) 122,8 %