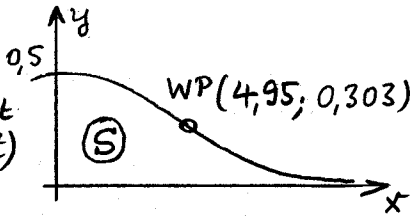


Aufg. 8 a, b)
(WP auch direkt aus Vorl.-Skript)



8c) $\max A = 1,50 \text{ kNm}$

8d) $[0,5] = \text{kN}$; $[7] = \text{cm}$

$[y'] = \text{kN/cm}$

$[y''] = \text{kN/cm}^2$

[Lö 28/1]

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

Mathematik - Klausur

17.03.04

- G 28 -

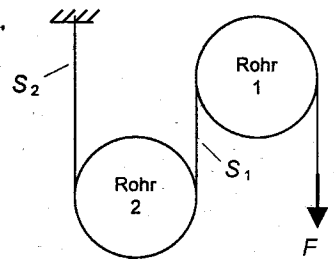
Platz-Nr.:		Matr.-Nr.:		Name, Vorname:							
Ich benutze:		<input type="checkbox"/> TI- V 200 / TI-92		<input type="checkbox"/> progr. TR., Typ						<input type="checkbox"/> nicht progr. TR.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	Summe

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. **KEINE HANDYS!**

„per Hand“ $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ Blätter bitte nur **EINSEITIG** beschreiben! $\Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow \Leftarrow$

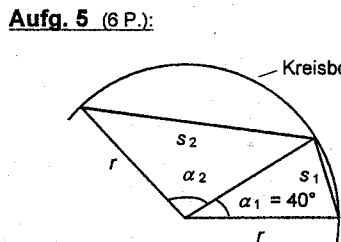
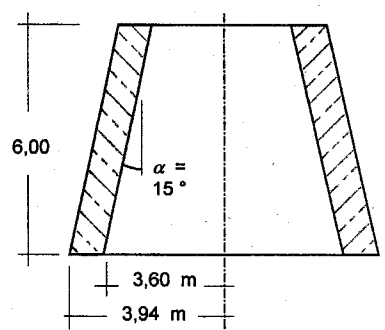
Aufg. 1 (6 P.): Berechnen Sie x aus der Gleichung $\frac{4x^2 - 9}{(2x - 3)^2 + \frac{2x - 3}{2x + 3}} = 1$.

Aufg. 2 (6 P.):
In dem durch die Kraft F belasteten Seil, das um zwei Rohre geführt wird, werden die Seilkräfte S_1 und S_2 gemessen:
 $S_1 = 0,8 F$, $S_2 = 0,6 F$.
Welches der beiden Rohre hat die glattere Oberfläche?



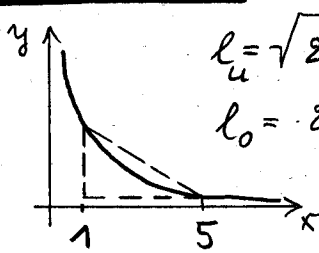
Aufg. 3 (8 P.): Für welche Werte von x ist die Ungleichung $\frac{3(4x - 6)}{x + 4} \leq 1$ erfüllt? Die Teil-Lösungen und die Gesamtlösung sind jeweils auf einem gesonderten Zahlenstrahl darzustellen.

Aufg. 4 (9 P.):
Für die rotationssymmetrische Schale aus Stahlbeton sind die Herstellungskosten zu berechnen.
Stahlbeton: 80 €/m^3
Außenschalung: 180 €/m^2 , Innenschalung: 220 €/m^2
Überprüfen Sie, ob die Werte von Oberfläche und Volumen „zusammenpassen“.



Gesucht ist derjenige Winkel α_2 , für den die Sehne s_2 genau doppelt so lang wird wie die Sehne s_1 .

Aufg. 9 a, c)



$l_u = \sqrt{2,4^2 + 4^2} = 4,66 < 5,08$
 $l_o = 2,4 + 4 = 6,4 > 5,08$
 $F_{1h} = 5,115$ $F_{1v} = 5,083 \text{ LE.}$
 $F_{2h} = 5,590$

Aufg. 10

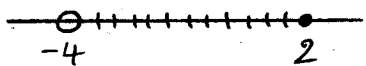
$y = c_1 + c_2 e^{0,2x}$
 $- 0,00737 \sin(3x)$
 $- 0,1106 \cos(3x)$
 $- 25x$

Sonderaufg. (Vorl. Gl. 4.18)

a) $\Delta t = 0,5 \sin(\pi \frac{x}{182})$
b) $\Delta t = 0,5 \sin(\pi \frac{x}{182})$
 $[0,5] = h$
 $[x] = d = [182]$

Aufg. 1 $x = -1,42$ ($x \neq \pm 1,5$; $x \neq \pm \sqrt{2}$)

Aufg. 2 $\mu_1 = 0,0710 < \mu_2 = 0,0916$ (ODER: $\frac{S_1}{F} = 0,8 > \frac{S_2}{S_1} = 0,75$)

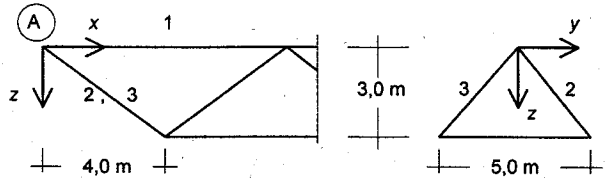
Aufg. 3  (Fall 2 \Rightarrow Widerspr.)

- G 28 -

Aufg. 6 (9 P.):

Für das räumliche Fachwerk sind gesucht:

- die Einheitsvektoren in Richtung der drei Stäbe 1, 2 und 3 (vom Knoten A ausgehend),
- der räumliche Winkel zwischen den Stäben 2 und 3,
- eine möglichst einfache obere Schranke für den unter b) berechneten Winkel.



Aufg. 7 (12 P.):

Gegeben ist die Funktion $y = \frac{x^2 \sqrt{\ln(5x)}}{x^2 + \sqrt{\ln(5x)}}$

(Zur Verkürzung der Schreibarbeit darf für $\ln(5x)$ die Abkürzung a gesetzt werden.)

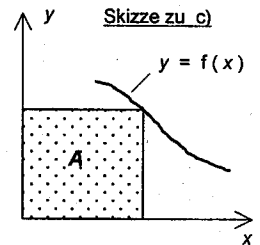
„per Hand“

- Berechnen Sie die Ableitung des Zählers und bringen Sie die Summanden auf einen Nenner.
- Wie a), jedoch für den Nenner.
- Berechnen Sie die Ableitung y' der Funktion und vereinfachen Sie die entstehenden Ausdrücke (Doppelbrüche beseitigen, Faktoren ausklammern usw.).

Aufg. 8 (18 - 24 P.):

Gegeben ist die Funktion $y = 0,5 e^{-\left(\frac{x}{7}\right)^2}$

- Um welchen Funktionstyp handelt es sich? Welche Symmetrie-Eigenschaften hat die Funktion?
- Bestimmen Sie den Schnittpunkt mit der y -Achse, das Verhalten für große Beträge von x und die Wendepunkte. \bar{x} (Hinweis zur Berechnung der WP.: gemeinsamen Faktor bei y'' ausklammern!)
Zeichnen Sie das qualitative Bild der Funktion, das sich aus diesen Untersuchungen ergibt.
- Ermitteln Sie das im 1. Quadranten einbeschriebene Rechteck (s. Skizze) mit extremalem Inhalt. Überprüfen Sie (ohne Verwendung der 2. Ableitung!), ob diese Fläche ein Maximum oder ein Minimum darstellt.
- Gegeben sei: $[y] = \text{kN}$, $[x] = \text{cm}$.
Welche Einheiten haben dann die Zahlenwerte 0,5 und 7 sowie y' , y'' und A ?



Aufg. 9 (11 P.):

- Stellen Sie die Funktion $y = 3/x$ im 1. Quadranten qualitativ dar.
- Berechnen Sie die Bogenlänge dieser Kurve im Intervall $[1; 5]$ mit Hilfe der Simpson-Regel mit $n = 4$ und führen Sie den Verbesserungsschritt aus.
- Geben Sie eine möglichst einfache untere und obere Schranke an (Skizze!!).

Aufg. 10 (12 P.):

Gesucht ist die allgemeine Lösung der Dgl $y'' - 0,2 y' = \cos(3x) + 5$

Sonderaufgabe (12 P.):

Eine elektronische Uhr soll so programmiert werden, dass statt der üblichen Umstellung Sommer- / Winterzeit eine nach einer Sinus-Funktion stetig über das Jahr verlaufende Zeitverschiebung Δt verwendet werden soll. Der maximale Zeitunterschied soll unverändert eine Stunde betragen.

Annahmen: $1/4$ Jahr = 91 Tage; Einheiten: $[x] = d$ (Tage), $[\Delta t] = h$ (Stunden),
Zeitverschiebung $\Delta t = 0$ am Frühlings- ($\approx 20.3.$) und am Herbstbeginn ($\approx 20.9.$).

- Ermitteln Sie die Funktionsgleichung für die Zeitänderung $\Delta t = f(x)$, wenn als Ursprung des KOS der Frühlingsbeginn ($\approx 20.3.$) gewählt wird. (Skizze!!)
Kontrollieren Sie das Ergebnis (Einsetzproben und Einheiten).
- Welche Funktionsgleichung ergibt sich, wenn als Nullpunkt für x der 1.1. (also ≈ 80 Tage früher als unter a) gewählt wird? (Skizze!!)

Aufg. 4 49082 € [K.: Vorl-Gl. 5.19]

Aufg. 5 $\alpha_2 = 86,3^\circ$

Aufg. 6 a) $\{1; 0; 0\}$; $\{0,716; 0,447; 0,537\}$;
6b) $53,1^\circ$ $\{ \text{''}; -0,447; \text{''} \}$;
6c) z.B. $79,6^\circ$

7c) $y' = \frac{NZ' - ZN'}{N^2} = \dots = \frac{x(4a\sqrt{a} + x^2)}{2\sqrt{a}(\sqrt{a} + x^2)^2}$ (mit $a = \ln(5x)$)

Aufg. 7 d) $z' = \frac{x(4a+1)}{2\sqrt{a}}$
7b) $N' = \frac{4x^2\sqrt{a} + 1}{2x\sqrt{a}}$

„per Hand“