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

Mathematik – Klausur

Studiengang Bauing.-Wesen

19.09.06

– G 33 –

Platz - Nr.	Matr.-Nr.	Name, Vorname

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	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 !

⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒⇒ Blätter bitte nur E I N S E I T I G beschreiben! ⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐⇐

„per Hand"

Aufg. 1 (≈ 5 P.): Berechnen Sie x aus der Gleichung $\dfrac{1}{6\,(x+2)} + \dfrac{2}{x-2} + \dfrac{1}{3} = 0$.

„per Hand"

Aufg. 2 (≈ 7 P.): Der Ausdruck T ist möglichst weitgehend zu vereinfachen (Doppelbruch beseitigen, Faktoren ausklammern, kürzen usw.).
(Hinweis: Klammern NICHT ausmultiplizieren!)

$$T = \frac{\dfrac{(x+3)\tan(4x)}{4x} + \dfrac{x^2-9}{(x-3)\cos(4x)}}{\dfrac{x+3}{\sqrt{x^2-9}} - (x+3)}$$

Aufg. 3 (≈ 8 P.): Gesucht ist die Gleichung der kubischen Parabel, die folgende Bedingungen erfüllt:

erst a) , dann b) !

- Der Graph ist antimetrisch,
- hat im Ursprung die Steigung 1 und
- schneidet die x-Achse bei x = 2.

a) Fertigen Sie eine Skizze auf kariertem Papier an (Maßstab: 1 Einheit = 2 cm) und tragen Sie die gegebenen Merkmale der Parabel farbig ein. Ergänzen Sie danach das Bild der Parabel mit Bleistift.
b) Ermitteln Sie die Gleichung der Parabel.

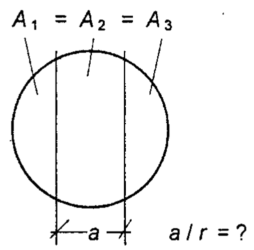
Aufg. 4 (≈ 8 P.): Gegeben ist die Matrizengleichung $\underline{A}\,\underline{X} - \underline{B} = \underline{0}$ mit

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} 8 & -3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} ; \quad \underline{X} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} ; \quad \underline{B} = \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix} .$$

Andere Wege werden nicht gewertet!

a) Bestimmen sie die Unbekannten mit Hilfe der MATRIZEN-Rechnung.
b) Überprüfen Sie das Ergebnis „per Hand" mit einer einzigen Kontrolle, an der beide Gleichungen beteiligt sind.

Aufg. 5 (≈ 10-13 P.): Ein Kreis mit dem Radius r soll durch 2 parallele Geraden in 3 gleiche Flächen geteilt werden.



a) Fertigen sie eine Skizze auf kariertem Papier an (Zirkel, r = 5 cm), tragen Sie nach Augenmaß die parallelen Geraden ein und messen Sie den zugehörigen Zentriwinkel φ .
b) Berechnen Sie den Zentriwinkel φ . Die transzendente Gleichung für φ darf (grob!) näherungsweise graphisch oder tabellarisch oder exakt mit dem Taschenrechner gelöst werden.
c) Ermitteln Sie das Verhältnis von a/r .
d) Führen Sie eine möglichst einfache graphische Kontrolle durch. (Neue Skizze auf kariertem Papier; Art der Kontrolle nachvollziehbar darstellen!)

Sonderaufg.: y nach Quot.-Regel ableiten ...

Aufg. 6 : $y' = \dfrac{-4x\,(x^2-2)}{\sqrt{1-(x^2-2)^4}}$

b) −5,59

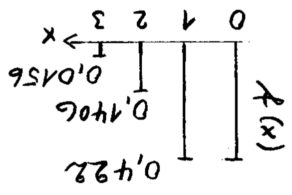
$\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{0{,}657 - 1{,}252}{1{,}7 - 1{,}6} = -5{,}95$
$\approx -5{,}59$

Aufg. 8 : $a = 2$; $h = 0{,}271$
$A = 0{,}271$ (Max.)

Aufg. 9 : $y = \dfrac{x^5}{5} - \sin(2x) + 0{,}709\,x$

Aufg. 10 : s. S. 3

Aufg. 11 : Binomial-V. $p = \frac{1}{4}$, $n = 3$



$\mu = 0{,}75$
$\sigma = 0{,}75$

F(0) = 0,422
F(1) = 0,844
F(2) = 0,985
F(3) = 1
c) p = F(2) = 0,985

„per Hand“

Aufg. 6 (≈ 11 P.): a) Gesucht ist die 1. Ableitung der Funktion $y = \arcsin\sqrt{1-(x^2-2)^4}$.
(Hinweise : 1. Klammer nicht ausmultiplizieren! 2. TI-Ergebnis „nicht brauchbar“!)
b) Berechnen Sie y' für $x = 1{,}65$ und kontrollieren Sie das Ergebnis mit Hilfe des Differenzen-Quotienten mit $x_1 = 1{,}6$ und $x_2 = 1{,}7$.

Aufg. 7 (≈ 15 P.): Die Funktion $y = 8 - \frac{12}{x} + \frac{2}{x^2}$ ist zu diskutieren.

Folgende Punkte sind zu bearbeiten:

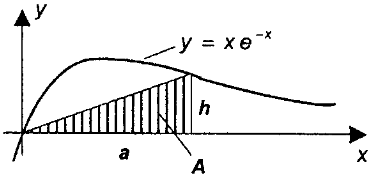
a) Symmetrie-Eigenschaften b) Polstellen, Asymptoten, Nullstellen c) Extrema, Wendepunkte

d) Qualitatives Bild der Funktion, wie es sich aus den Ergebnissen a) – c) ergibt. (Keine Plots, keine Tab.!)

Aufg. 8 (≈ 7-9 P.):

a) Gesucht ist die extremale Fläche des schraffierten Dreiecks.

a) Die Frage, ob ein Minimum oder ein Maximum vorliegt, darf entweder analytisch oder numerisch geklärt werden.



Aufg. 9 (≈ 9 P.): Gesucht ist die Lösung der Dgl $y''' = 12x^2 + 8\cos(2x)$ mit folgenden RBn:

1. y = antimetrisch , 2. $y(1) = 0$.

Aufg. 10 (≈ 10 P.): Gegeben ist die Summenhäufigkeitsverteilung einer Preiserhebung (Histogramm s. Anl.). Entwickeln Sie den zugehörigen Boxplot. Darstellung auf kariertem Papier; Maßstab: 10 € = 1 cm. Aus dem Histogramm abgelesene Werte OHNE Nachkomma-Stellen!

Aufg. 11 (≈ 14 P.): Gegeben sei ein Würfel in Form eines regelmäßigen Tetraeders.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit p ,mit einem Wurf eine bestimmte Augenzahl zu erzielen?

b) Ermitteln Sie für n = 3 Würfe die Wertetabellen für die Dichte- und die Verteilungsfunktion. Stellen Sie die beiden Funktionen maßstäblich dar und tragen Sie Mittelwert und Streuung ein.

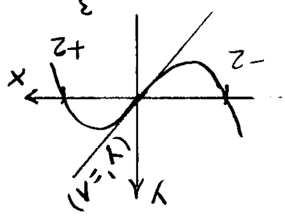
c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, in 3 Würfen höchstens 2 Treffer zu erzielen?

Sonderaufg. (≈ 4 P.): Man beweise : $y = \frac{f(x)+c}{f(x)-c} \Rightarrow y' = \frac{-2c\cdot f'(x)}{[f(x)-c]^2}$

Aufg. 1: $x_1 = -5{,}14$ $x_2 = -1{,}36$ $(x \neq \pm 2)$

Aufg. 2: $T = \frac{\sqrt{x^2-9}\,(4x + \sin(4x))}{(1-\sqrt{x^2-9})\,4x\cos(4x)}$

Aufg. 3:



$y = -\frac{x^3}{4} + x$

Aufg. 4: $\underline{A}^{-1} = \frac{1}{26}\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$

$\underline{X} = \begin{bmatrix} -19/13 \\ -29/13 \end{bmatrix}$

b) $-8{,}77 - 2{,}33 = -11$

Aufg. 5: a) $\varphi \approx 140°$

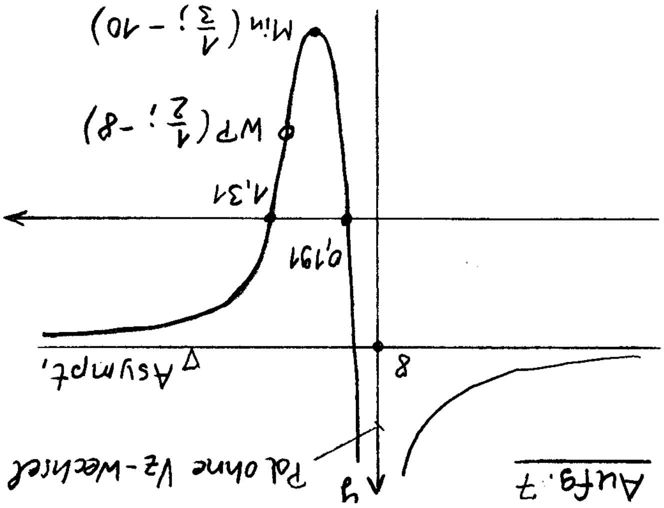
b) $\varphi = 149{,}3°$

c) $a/r = 0{,}530$

d) z. B. Kästchen zählen

Aufg. 6 s. S. 1!

Aufg. 7



Platz-Nr. ☐ **Beiblatt zu Aufg. 10** Name: ....

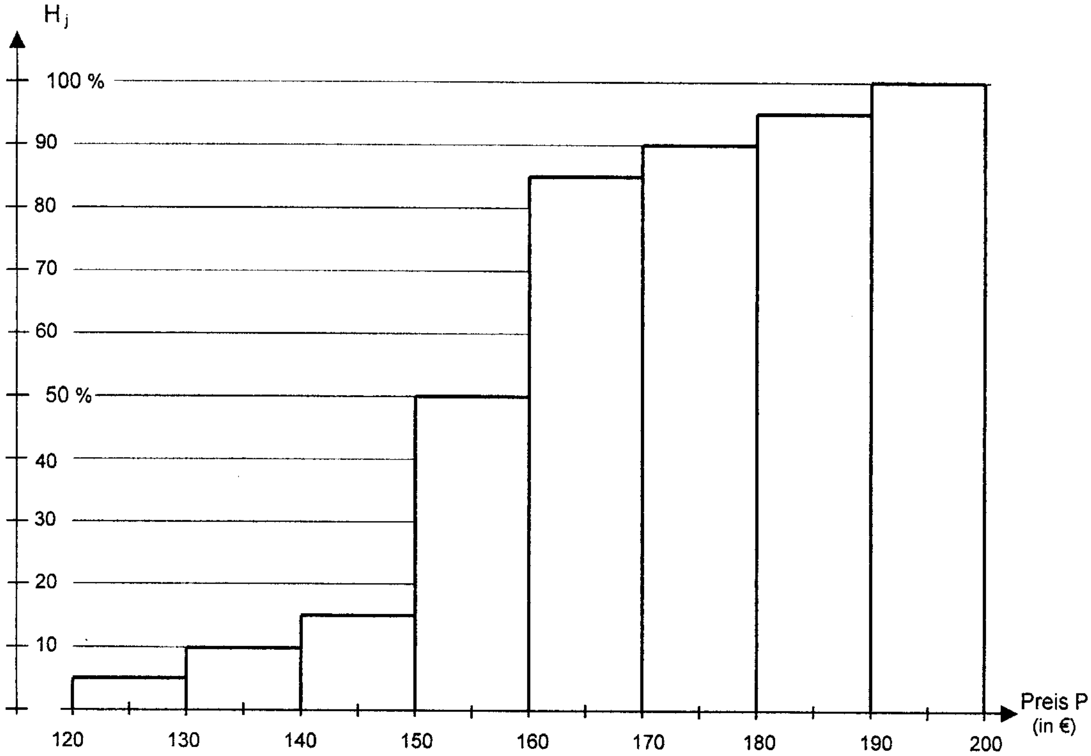
BAU / 19.09.06

G 33/ Aufg. 10

Summenhäufigkeits-Verteilung

Da die Einzelwerte nicht bekannt sind, verwende man im Boxplot ggf. die Klassenmitten.

Abgelesene Werte ohne Nachkommastellen angeben und weiterverarbeiten!



Lösung : 1.) $\tilde{P}_{0,25}$, $\tilde{P}_{0,50}$ und $\tilde{P}_{0,75}$ aus Häufigk.- Polygon ablesen

$\Rightarrow s_Q \approx 167 - 153 = 14$ € 2.) Boxplot (hier: um 90° gedreht)