

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

Blätter bitte nur **EINSEITIG** beschreiben! ←←←←←

A.10) $\tilde{p}_{0,25} \approx 254 \text{ €}$
 $\tilde{p}_{0,5} \approx 263 \text{ €}$
 $\tilde{p}_{0,75} = 270 \text{ €}$ usw.

A.9) a) $V = 265,4 \text{ l}$
 b) Tonne (Fass)
 $R = 40 \text{ cm}$; $r = 32 \text{ cm}$
 $V = 265,4 \text{ l}$

S0) ...
 $\Rightarrow G \cdot r [\sin \gamma - 2 \cos 60^\circ \sin \gamma] \equiv 0$ (in jeder Stellung)

Aufg. 1 (= 6 P.): Berechnen Sie x aus der Gleichung

$$\frac{6}{x^2 - 6,25} + \frac{3}{x + 2,5} = -6$$

Aufg. 2 (= 5 P.): Für die Gleichung $8^{-3x^2} - 3 \cdot 2^{-18x} = 0$ wurde eine Lösung $x_1 = 0,0842$ ermittelt.

Überprüfen Sie durch Einsetzen in die gegebene Gleichung, ob die Lösung im Rahmen der in der Ingenieurmathematik üblichen Genauigkeit richtig ist. (Andere Wege werden nicht gewertet!)

Aufg. 3 (= 12 P.): In einer großen, klimatisierten Halle ($T_{\text{Halle}} = 15^\circ \text{ C}$) wird ein Wasserkessel um 22⁰⁰ Uhr auf 70° C erhitzt. Am nächsten Morgen um 6⁰⁰ Uhr ist die Wassertemperatur auf 40° C abgefallen.

- Stellen Sie die Gleichung für den Abkühlvorgang auf und geben Sie die Einheiten der Größen an. (Hinweis: Beachten Sie Vorlesung-Kap. 2.7)
- Stellen Sie die Funktion qualitativ richtig mit ihren wesentlichen Merkmalen dar.
- Nach wie vielen Tagen würde sich das Wasser auf $15,5^\circ \text{ C}$ abkühlen, wenn nicht nachgeheizt wird?

Aufg. 4 (= 10 P.): Ein Arbeitnehmer mit einem zu versteuernden Einkommen von bislang 57.000 € geht in Altersteilzeit. Hierdurch verringert sich das zu versteuernde Einkommen um 30 %.

Alle Zwischenergebnisse auf volle €-Beträge runden!

- Um wie viel Prozent vermindert sich sein Netto-Einkommen?
- Kommentieren Sie das Ergebnis!

Geg.: $E_{\text{min}} = 9.000 \text{ €}$; $E_{\text{sp}} = 51.000 \text{ €}$; $G_{\text{min}} = 18 \%$; $G_{\text{sp}} = 49 \%$

Aufg. 5 (= 9 P.): a) Für das nebenstehende lineare Gleichungssystem wurde folgende Lösung ermittelt:

$$x_1 = 2; x_2 = -3; x_3 = 1$$

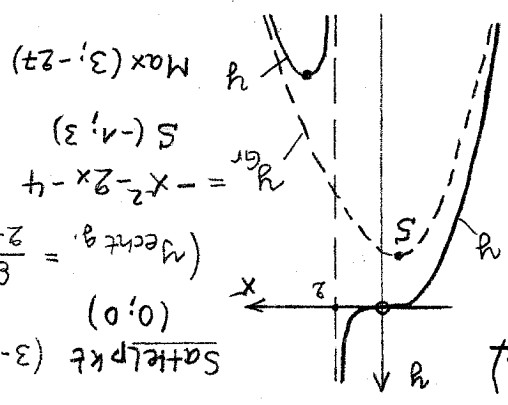
Überprüfen Sie durch eine einzige Kontrolle, an der alle 3 Gleichungen beteiligt sind, ob die Lösung richtig ist.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -7 \end{cases}$$

b) Für das unter a) gegebene LGS wurde die Kehrmatrix A^{-1} ermittelt.

- Überprüfen Sie, ob die Kehrmatrix richtig ermittelt wurde.
- Berechnen Sie die Unbekannten mit Hilfe der gegebenen Kehrmatrix.

$$A^{-1} = \frac{1}{23} \begin{pmatrix} 8 & 1 & -3 \\ 11 & -13 & -7 \\ -6 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$



A.6) $y' = \frac{x + \sin x \cdot \cos x}{\cos^2 x}$
 $y'(20) = 122,3$
 $\frac{h}{T} = \sqrt{2}$
 $M = 87,1 \text{ m}^2$
 $\Rightarrow \text{Min.} \left. \begin{matrix} > 88,8 \\ > 88,9 \end{matrix} \right\}$

Satellit (3-fache NST ii)
 $(0; 0)$
 $\left(\frac{2-x}{8}\right)$ (Wecht g.)
 $y_{gr} = -x^2 - 2x - 4$
 $S(-1; 3)$
 $\text{Max}(3; -23)$

Aufg. 6 (≈ 7 P.):

„per Hand“

- a) Gesucht ist die erste Ableitung y' der Funktion $y = \frac{x \sin x}{\cos x}$.
Die entstehenden Ausdrücke sind möglichst weitgehend zu vereinfachen!
- b) Berechnen Sie den Wert von y' an der Stelle $x = 20$.

A.4) 18,5%
„Progression“
rückwärts,
nicht linear...

Aufg. 7 (≈ 17-23 P.):

Gegeben: $y = x^3 / (2 - x)$.

Gesucht:

- a) Symmetrie-Eigenschaften
b) Null- und Polstellen
c) Extrema, Wendepunkte
d) Grenzkurve und echt gebrochener Anteil
e) Scheitelpunkt der Grenzkurve
f1) qualitativ richtiges Bild der Grenzkurve
f2) qualitativ richtiges Bild der geg. Funktion (Bilder zu f1) und f2) in einem Bild; Zuordnung der Grenzkurve darstellen!

Aufg. 8 (≈ 16-18 P.):

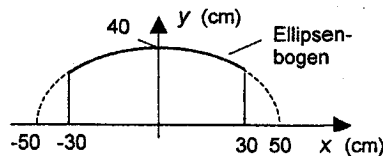
- a) Wie groß muss das Verhältnis h/r eines geraden Kreiskegels sein, damit bei einem vorgegebenen Volumen die Mantelfläche (also ohne Grundfläche!) extremal wird?. (≈ 8,5 – 10,5 P.)

- b) Die Frage, ob ein Minimum oder Maximum vorliegt, soll numerisch an dem Beispiel $r = 4,00 \text{ m} \pm 10\%$ geklärt werden. (Andere Wege werden nicht gewertet!) (≈ 7,5 P.)

Aufg. 9 (≈ 7 P.):

Ein Ellipsenbogen rotiert um die x -Achse.

- a) Berechnen Sie das Volumen (in Litern) des Rotationskörpers durch exakte Integration.
b) Kontrollieren Sie das Ergebnis mit Hilfe einer Formelsammlung.



Aufg. 10 (≈ 20 P.):

Gegeben ist die in der Tabelle zusammengestellte Erhebung, die bereits klassiert ist.

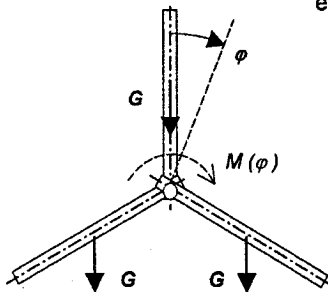
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preis p (€)	242	243	252	255	259	263	264	265	269	274	276	287
Klassen-Nr.	1		2			3			4		5	
Klassengrenzen (€)	240 – 250		> 250 – 260			> 260 – 270			> 270 – 280		> 280 – 290	

Gesucht:

- a) Ergänzung der vorbereiteten Häufigkeitstabelle (s. Beiblatt zu dieser Aufgabe) (Die Klassenmittelwerte sollen nicht ermittelt werden!)
- b) Darstellung der Summenhäufigkeits-Verteilung (Histogramm und Polygon; ebenfalls auf dem Beiblatt)
- c) Ermittlung und Darstellung des Boxplots mit allen Angaben: (Die erforderlichen Quartilswerte sollen aus dem Häufigkeitspolygon entnommen werden.)
Maßstäblich auf kariertem Papier; Mess-Skala senkrecht, bei 200 € beginnend, Maßstab: $10 \text{ €} \hat{=} 2 \text{ cm}$.

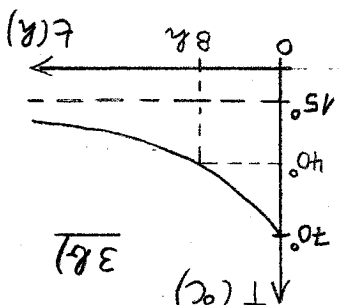
Sonderaufgabe (≈ 12 P.):

Berechnen Sie das resultierende Moment $M(\varphi)$ bezüglich der Drehachse einer Windkraftanlage, das infolge des Eigengewichts der 3 Flügel entsteht:



- a) Fertigen Sie eine große (DIN A4!), winkeltreue Skizze mit allen erforderlichen Bezeichnungen an.
Zeichnen Sie (strichpunktiert; nur die Flügelachsen) die nebenstehende „Ausgangsstellung“ und zusätzlich eine um $\varphi \approx 20^\circ$ verdrehte Stellung ein (durchgezogene Linien, nur die Flügelachsen!).
Tragen Sie die 3 Gewichte G und deren Hebelarme ein.
- b) Berechnen Sie das resultierende Moment.
Hinweis: $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$

5c) $X = \underline{A^{-1}} \underline{B}$
 $X_1 = 3,04$; $X_2 = -0,565$;
 $X_3 = -1,78$



A.3) $T = 55^\circ e^{-0,0986 t} + 15^\circ$
CL 1,99 ≈ 2 Tage
(t in h)

Lösg. zu ungenau!

A.2) $\delta = 9\% \mp 3\%$
 $(x \neq \pm 2,5)$
 $x_2 = 2,31$
 $x_1 = -2,81$

A.1) $x_1 = -2,81$