

Klausur – Aufgaben



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen
Modul	Mathematik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Kennzeichen	WB-WMT-P11-071208
Datum	08.12.2007

Bezüglich der Anfertigung Ihrer Arbeit sind folgende Hinweise verbindlich:

- Verwenden Sie ausschließlich das vom Aufsichtsführenden **zur Verfügung gestellte Papier**, und geben Sie sämtliches Papier (Lösungen, Schmierzettel und nicht gebrauchte Blätter) zum Schluss der Klausur wieder bei Ihrem Aufsichtsführenden ab. Eine nicht vollständig abgegebene Klausur gilt als nicht bestanden.
- Beschriften Sie jeden Bogen mit Ihrem **Namen und Ihrer Immatrikulationsnummer**. Lassen Sie bitte auf jeder Seite 1/3 ihrer Breite als Rand für Korrekturen frei, und nummerieren Sie die Seiten fortlaufend. Notieren Sie bei jeder Ihrer Antworten, auf welche Aufgabe bzw. Teilaufgabe sich diese bezieht.
- Die Lösungen und Lösungswege sind in einer für den Korrektanten **zweifelsfrei lesbaren Schrift** abzufassen. Korrekturen und Streichungen sind eindeutig vorzunehmen. Unleserliches wird nicht bewertet.
- Bei numerisch zu lösenden Aufgaben ist außer der Lösung stets der **Lösungsweg anzugeben**, aus dem eindeutig hervorzugehen hat, wie die Lösung zustande gekommen ist.
- Bitte behalten Sie die ausgegebenen Aufgabenblätter ein, um im Nachhinein die Nachbearbeitung Ihrer Klausur vornehmen zu können. Dies bezieht sich **nicht** auf ausgeteilte Arbeitsblätter, auf denen Lösungen einzutragen sind.

Zur Prüfung sind bis auf Schreib- und Zeichenutensilien ausschließlich die nachstehend genannten Hilfsmittel zugelassen. Werden **andere als die hier angegebenen Hilfsmittel verwendet oder Täuschungsversuche** festgestellt, gilt die Prüfung als nicht bestanden und wird mit der Note **5** bewertet.

Bearbeitungszeit:	120 Minuten
Anzahl Aufgaben:	– 7 –
Höchstpunktzahl:	– 100 –

Hilfsmittel:
FHH-Taschenrechner Formelsammlung Wirtschaftsmathematik

Vorläufiges Bewertungsschema:

Punktzahl		Note	
von	bis einschl.		
95	100	1,0	sehr gut
90	94,5	1,3	sehr gut
85	89,5	1,7	gut
80	84,5	2,0	gut
75	79,5	2,3	gut
70	74,5	2,7	befriedigend
65	69,5	3,0	befriedigend
60	64,5	3,3	befriedigend
55	59,5	3,7	ausreichend
50	54,5	4,0	ausreichend
0	49,5	5,0	nicht ausreichend

Viel Erfolg!

Bitte beachten Sie:

Die Aufgaben 1 und 2 sind nur von den Studierenden des Studienganges **Wirtschaftsingenieurwesen** zu bearbeiten. Studierende des **Sonderstudienganges Technik** für Absolventen wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen bearbeiten bitte anstelle dieser Aufgaben die Aufgaben **W1** und **W2** am Ende der Aufgabenblätter.

Aufgabe 1

nur für Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

8 Punkte

Ein Bausparer schließt einen Bausparvertrag über 200.000,00 € ab. Bis zur Zuteilung in 8 Jahren sollen einschließlich anfallender Zinsen 40 % der Bausparsumme eingezahlt sein.

Welcher konstante Betrag muss vierteljährlich vorschüssig 8 Jahre lang eingezahlt werden bei einem jährlichen Guthabenzinssatz von 2,5 %?

Hinweis:

Berechnen Sie zur Lösung dieser Aufgabe in einem ersten Schritt die (nachschüssige) Jahresersatzrate.

Aufgabe 2

nur für Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

12 Punkte

Gegeben ist die **letzte** Zeile eines Tilgungsplanes für einen Standard-Annuitätenkredit.

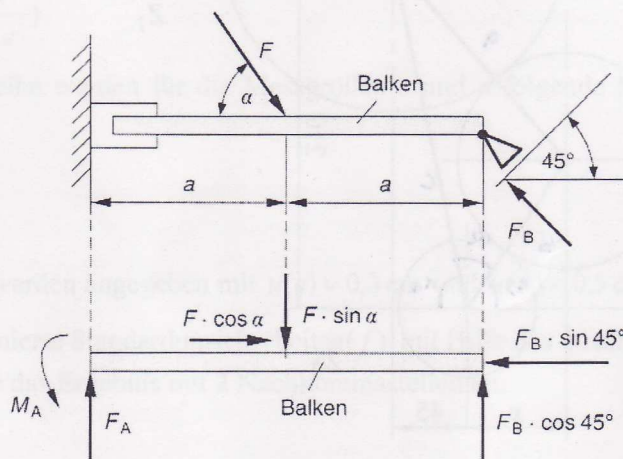
Die Annuität in den ersten 19 Jahren beträgt 15.00,00 € pro Jahr.

Jahr j	Restschuld S_{j-1} (Beginn des Jahres)	Zinsen Z_j (Ende des Jahres)	Tilgung T_j (Ende des Jahres)	Annuität A_j (Ende des Jahres)
...
...	15.000,00
20	10.328,51	774,64	10.328,51	11.103,15

Wie hoch war die ursprüngliche Kreditsumme (Anfangsschuld S) zu Beginn der Laufzeit?

Aufgabe 3**14 Punkte**

Der im folgenden Bild skizzierte Balken mit loser Einspannung am linken Ende und schrägem Loslager am rechten Ende wird in der Balkenmitte durch eine schräg unter dem Winkel $\alpha > 0$ angreifende konstante Kraft F belastet.



Die beiden *Lagerkräfte* F_A und F_B sowie das *Moment* M_A genügen dabei dem folgenden linearen Gleichungssystem:

$$\begin{pmatrix} 2 & \sqrt{2} & 0 \\ 0 & 0,2 \cdot \sqrt{2} & 1 \\ 0 & \sqrt{2} & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} F_A \\ F_B \\ M_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2F \cdot \sin \alpha \\ 0,2F \cdot \sin \alpha \\ 2F \cdot \cos \alpha \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die unbekanntenen Kräfte F_A und F_B sowie das Moment M_A für den Fall, dass $F = 100$ und $\alpha = 30^\circ$ beträgt.

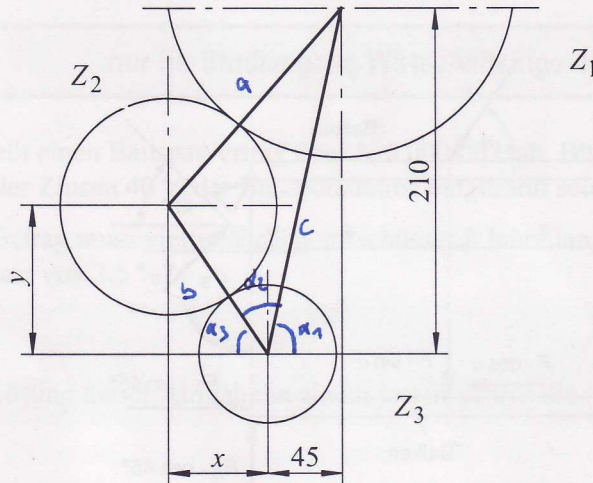
Hinweis:

Verwenden Sie den Zahlenwert $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ und wandeln Sie zu Ihrer Erleichterung bei Ihren Berechnungen den Ausdruck $\sqrt{3}$ nicht in eine Dezimalzahl um.

Aufgabe 4

20 Punkte

In einem Gehäuse sind drei Bohrungen für Zahnräder Z_1 , Z_2 und Z_3 nach Skizze zu bohren.



Berechnen Sie die Werte für x und y , wenn die Zähnezahlen $z_1 = 80$, $z_2 = 65$, $z_3 = 45$ und der Modul $m = 3$ mm betragen.

Anmerkung:

Die Abstände der Mittelpunkte der Bohrungen berechnen sich aus:

$$a_{Z_1, Z_2} = \frac{z_1 + z_2}{2} \cdot m \quad \text{und} \quad a_{Z_2, Z_3} = \frac{z_2 + z_3}{2} \cdot m.$$

Aufgabe 5

20 Punkte

Bestimmen Sie alle Lösungen der Differentialgleichung

$$y'' + 3y' + 2y = e^x + \sin x.$$

Hinweis:

Bitte verwenden Sie zur Bestimmung der partikulären Lösung y_p der inhomogenen Dgl den Ansatz

$$y_p = Ae^x + B \sin x + C \cos x.$$

Aufgabe 6**12 Punkte**

Die Brennweite f einer Linse wird gemessen, indem man 2 Linsenstellungen ermittelt, die ein scharfes Bild eines Objektes auf einer Leinwand liefern. Ist d der Abstand der beiden Linsenstellungen und e der Abstand Objekt – Leinwand, so kann man die Brennweite mit folgender Formel ermitteln:

$$f = f(e, d) = \frac{1}{4} \cdot \left(e - \frac{d^2}{e} \right).$$

Im Rahmen einer Messreihe werden für die Messgrößen e und d folgende Messergebnisse (Mittelwerte) ermittelt:

$$e = 16,2 \text{ cm}$$

$$d = 45,1 \text{ cm}.$$

Die Messunsicherheiten werden angegeben mit $u(e) = 0,3 \text{ cm}$ und $u(d) = 0,5 \text{ cm}$.

Berechnen Sie die kombinierte Standardunsicherheit $u(f)$ mit Hilfe des quadratischen Fehlerfortpflanzungsgesetzes. Geben Sie das Ergebnis mit 2 Nachkommastellen an.

Aufgabe 7**14 Punkte**

Für zwei Produkte P_1 und P_2 ist der Zusammenhang zwischen den Absatzmengen x_1 und x_2 sowie ihren Preisen p_1 und p_2 gegeben durch die Nachfragefunktionen

$$x_1(p_1, p_2) = 50 - 2p_1 - p_2 \text{ und}$$

$$x_2(p_1, p_2) = 60 - p_1 - 3p_2.$$

Bei welcher Kombination der Preise p_1 und p_2 wird der Erlös

$$E(p_1, p_2) = x_1(p_1, p_2) \cdot p_1 + x_2(p_1, p_2) \cdot p_2$$

maximal?

Bitte beachten Sie:

Die Aufgaben **W1** und **W2** sind **ausschließlich nur** von den Studierenden des **Sonderstudienganges Technik** für Absolventen wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen zu bearbeiten.

Aufgabe W1**8 Punkte**

Bestimmen Sie (falls vorhanden) die Wendepunkte der Funktion $y = x \cdot e^x$.

Aufgabe W2**12 Punkte**

Der Graph der Funktion $f(x) = \frac{1}{4}x\sqrt{16-x^2}$ mit $x \in \mathbf{R}$ begrenzt mit der x -Achse eine Fläche, die um die x -Achse rotiert.

Bestimmen Sie das Volumen des entstehenden Rotationskörpers.