


Modellbasierter Entwurf	Klausur WiSe 23/24 Termin 1	
Name:	Matrikelnr.:	

## Hinweise

1. Prüfen Sie, ob Ihre Klausur vollständig ist. Sie muss aus den durchnummerierten Seiten von 1 bis 8 bestehen. Nehmen Sie die Klausur bitte nicht auseinander. Falls Sie ein unvollständiges Exemplar erhalten haben, lassen Sie sich bitte eine einwandfreie Klausur aushändigen.
2. Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Punktzahl erforderlich.
3. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
4. Außer einfachen (nicht programmierbaren) Taschenrechnern, eine Formelsammlung und die Vorlesungsmaterialien sind keine Hilfsmittel zugelassen.
5. Das Betreiben von Mobiltelefonen und Computern ist im Prüfungsraum bzw. während der Prüfung nicht erlaubt.
6. Schreiben Sie bitte gut leserlich und nicht mit Bleistift. Ihre Klausur wird ansonsten nicht gewertet. Lassen Sie einen Korrekturrand von mindestens 4 cm frei. Nutzen Sie ausschließlich die vorgegebenen Blätter.
7. **Achtung:** Für alle Berechnungen sind die **vollständigen Rechenwege** anzuführen. Sonst wird die Aufgabe nicht gewertet!

Mit der Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie prüfungsfähig sind und zu Beginn der Klausur die vollständigen Unterlagen erhalten haben.

Ort und Datum:

Unterschrift:

*Ab hier bitte keine Eintragungen vornehmen!*

Anmerkung: Maximale Punktzahl= 100 Punkte, 100% = 100 Punkte; Note 1.0  $\geq$  95%  
(Punkte/Note: 95/1,0; 90/1,3; 85/1,7; 80/2,0; 75/2,3; 70/2,7; 65/3,0; 60/3,3; 55/3,7; 50/4,0)

Aufgabe:	1	2	3	4	Summe
Punkt(e):	40	20	20	30	110
Erreicht:					

Note:

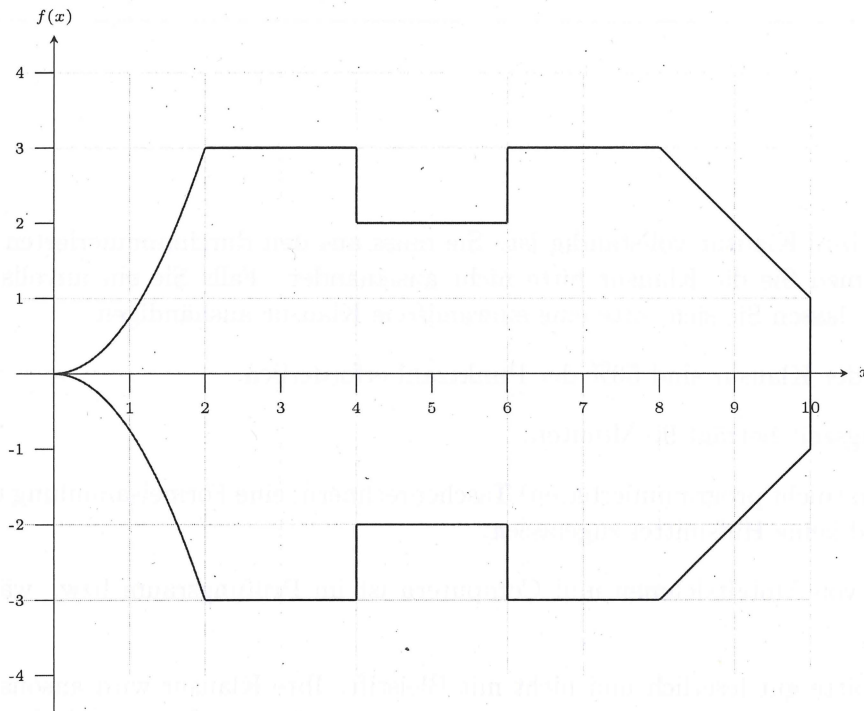
Ort und Datum:

Unterschrift:

**Aufgabe 1**

(40 Punkte)

Gegeben ist folgendes Werkstück in der Profilsansicht:



Das Profil kann für den positiven Anteil (oberhalb der x-Achse) wie folgt mathematisch formuliert werden:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4} \cdot x^2 & , \text{für } 0 < x \leq 2 \\ 3 & , \text{für } 2 < x \leq 4 \\ 2 & , \text{für } 4 < x \leq 6 \\ 3 & , \text{für } 6 < x \leq 8 \\ -1 \cdot x + 11 & , \text{für } 8 < x \leq 10 \end{cases}$$

Die Funktion der Profilsansicht rotiert um die x-Achse. Berechnen Sie

- a) analytisch das eingeschlossene Volumen im Intervall von  $[a = 0, b = 10]$ , wenn  $f(x)$  um die x-Achse rotiert. [20 Pkt]
- b) Berechnen Sie numerisch das eingeschlossene Volumen im Intervall von  $[a = 0, b = 10]$  und  $\Delta x = \frac{1}{4}$ , wenn  $f(x)$  um die x-Achse rotiert. Nutzen Sie dazu das Quadraturverfahren. [20 Pkt]

**Aufgabe 2**

(20 Punkte)

Gegeben ist folgende Funktion:

$$y = f(x) = 2 \cdot x^3 - 6 \cdot x^2 - 18 \cdot x + 12$$

Bestimmen Sie

- die erste Ableitung  $\dot{y}$  und zweite Ableitung  $\ddot{y}$  analytisch und [10 Pkt.]
- beweisen Sie die Richtigkeit ihrer Rechnung mittels Differenzenquotient und Grenzwertbetrachtung. [10 Pkt.]

**Aufgabe 3**

(20 Punkte)

Gegeben sind folgende Matrizen:

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} -1,0 & -2,5 & -2,0 & -0,5 \\ 1,5 & 2,0 & 4,0 & 2,0 \\ 0,0 & -4,0 & -2,0 & -2,5 \\ -0,5 & 0,0 & 1,5 & 1,0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} -1,0 & -2,0 & -1,0 \\ 2,0 & 1,0 & 2,0 \\ -1,0 & -2,0 & -1,0 \end{bmatrix}$$

Zudem gilt:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X} * \mathbf{G} \quad (2D\text{-Faltung})$$

- Bestimmen Sie die Eingangsmatrix  $\mathbf{X}$ . [10 Pkt.]
- Verifizieren Sie ihre Rechnung durch Probe! [10 Pkt.]

$\mathbf{X}/\mathbf{G}$	$g[0,0]$	$g[0,1]$	$g[0,2]$	$g[1,0]$	$g[1,1]$	$g[1,2]$	$g[2,0]$	$g[2,1]$	$g[2,2]$
$x[0,0]$									
$x[0,1]$									
$x[1,0]$									
$x[1,1]$									

**Aufgabe 4**

(30 Punkte)

Bewertung der Projektarbeit (siehe Foliensatz, Termin 1):

1. Dokumentation [7.5 Pkt.] (Muss-Erwartung)
2. Modellbildung [7.5 Pkt.] (Muss-Erwartung)
3. Eigene Lösungen [7.5 Pkt.] (Soll-Erwartung)
4. Hardware-Realisierung [7.5 Pkt.] (Kann-Erwartung)

