

Klausur Grundlagen des CAE/CAD

Prof. Dr.-Ing. R. Anderl



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wintersemester 2021
17.04.2021

Aufgabe 1: Geometriemodelle (13 P)

1a) (4 P)

Das abgebildete Bauteil wurde mit verschiedenen Features (Konstruktionselementen) modelliert. Benennen Sie die einzelnen Features und tragen Sie dies unter Berücksichtigung der Reihenfolge (vom Groben ins Feine) in die untenstehende Liste eindeutig ein, sodass eine Zuordnung der Features zur Geometrie möglich ist.

Hinweis: Keine Features auf der Rückseite.

1b) (9 P)

Erstellen sie anhand der unten gegebenen Volumenprimitiven (Quader und Zylinder) den CSG-Baum für das abgebildete Bauteil. Verwenden Sie bekannte mengentheoretische Operatoren.

Aufgabe 2: Geometrische Modellierung und Volumenmodelle (21 P)

2a) (6 P)

Nennen Sie Merkmale geometrischer Modellierung. Verwenden Sie das gelernte Ordnungsschema.

2b) (2,5 P)

Ein wichtiges Geometrieelement sind die Freiformkurven. Welche Freiformkurven wurden im Rahmen der Vorlesung behandelt und in welche 2 Kategorien lassen sich die Kurven unterscheiden.

2c) (1,5 P)

Welche Möglichkeiten zur Beeinflussung der Kurve gibt es für Hermitkurven. Skizzieren sie ein Beispiel.

2d) (6 P)

Volumenmodelle i L Volumina vollständig zu beschreiben und Körper zu definieren. Nennen Sie die verschiedenen Volumenmodelle basierend auf den unterschiedlichen Datenstrukturen. Beschreiben Sie jedes Volumenmodell in einem Satz.

Name: Matrikelnummer:

2e) (5 P)

Im Rahmen der Volumenmodelle ist der Unterschied zwischen Geometrie und Topologie wichtig. Wie sind diese Begriffe definiert? Stellen Sie die jeweiligen Elemente in einem Schaubild gegenüber.

Aufgabe 3: Geometrische Modellierung (9 P)

3a) (2 P)

geometrische Transformation im 3d Raum; Wieso 4*4 und ...

3b) (2 P)

Matrizen für Translation und Rotation um y-Achse aufstellen

3c) (3 P)

Punkt (1,7,4) translieren um $d_x = 1$, $d_y = 3$ und $d_z = 4$

3d) (2 P)

Ergebnis von voriger Aufgabe 30° um die z-Achse drehen

Aufgabe 4: Datenmanagementsysteme (15,5 P)

4a) (5 P)

Produktrepräsentationen von Einzelteilmodellierung, CFD, FEM, RPT CAD/CAM

4b) (2 P)

4c) (2,5 P)

Was sind Inputdeck und Outputdeck und welche Informationenöder so beeinhalten sie

Unterschiedliche Gründe für den Einsatz von Produktdatenmanagementsystemen sowie deren konkrete Einsatzziele ergeben sich aus den Zielgrößen der Produktentwicklung:

- Erhöhung der Produktqualität ...

4d) (4 P)

Funktionen von Produktdatenmanagementsystemen + Methoden der Verbesserung

Name: Matrikelnummer:

4e) (2 P)

2 Beispiele der Metadaten in SDM

Aufgabe 5: CAE-Prozessketten (18,5 P)

5a) (2 P)

Ordnen Sie die folgenden Lastfälle den "Prozessen": MKS, FEM x2, CFD, Kräfte/Momente, Druck, Bewegungsbahn, Temperatur Strömungsimulation, Bewegungsabläufe, Temperaturverteilung/ Wärmeübertragung, Strukturmechanik

5b) (4 P)

Unterscheidungskriterium für MKS Simulationen und in welche 2 Arten die Mehrkörper analyse unterteilt werden + 3 Anwendungsfälle

5c) (4 P)

FEM-Prozesskette als Stichpunkte

5d) (2,5 P)

Welche Randbedingungen können in der CFD angegeben werden?

5e) (4 P)

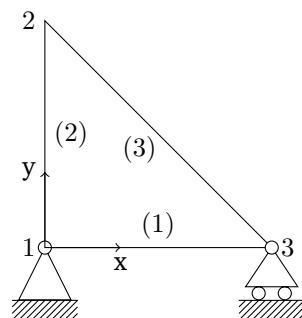
5f) (2 P)

Nennen sie die beiden Formulierungen in der CFD (Netzgenerierung)

Aufgabe 6: FEM (23 P)

6a) (5 P)

Nennen Sie die Berechnungsschritte, die zur Berechnung der an Knoten wirkenden Kräfte mittels der FE-Methode durchgeführt werden müssen. Beachten Sie dabei auch die Reihenfolge.



Name: Matrikelnummer:

6b) (2 P)

Geben Sie die Federkonstante $k_i = \frac{EA}{L_i}$ der drei Stäbe in Abhängigkeit der gegebenen Größen E, A und L an. Beachten Sie $L_1 = L, L_1 \neq L_2 = L_3$.

Zur Ermittlung der wirkenden Kräfte muss das Gleichungssystem $f = K * u$ gelöst werden.

6c) (16 P)

Ermitteln Sie die globale Steifigkeitsmatrix **K** für das gegebene Stabwerk. Dokumentieren Sie Zwischenergebnisse. Beachten Sie das gegebene Koordinatensystem. Nehmen Sie nur für diesen Aufgabenteil für die Federkonstante an: $k_1 = k_2 = k_3 = k$. *Hinweis: Das Lösen der Meister Zahlenwerte run*