

Technische Mechanik

Klausur I

22. Oktober 2015, 17¹⁵ - 18¹⁵

Dr. Stephan Kaufmann

Herbstsemester 2015

Name:	Vorname:	ETH-Nummer:	Studiengang:

	Aufgabe 1	Aufgabe 2			Punkte	Punkte	Note
1. Korrektur							
Assistent							
2. Korrektur							
Assistent							

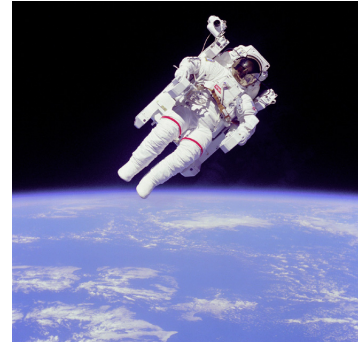
Bitte erst nach Aufforderung öffnen!

Hinweise:

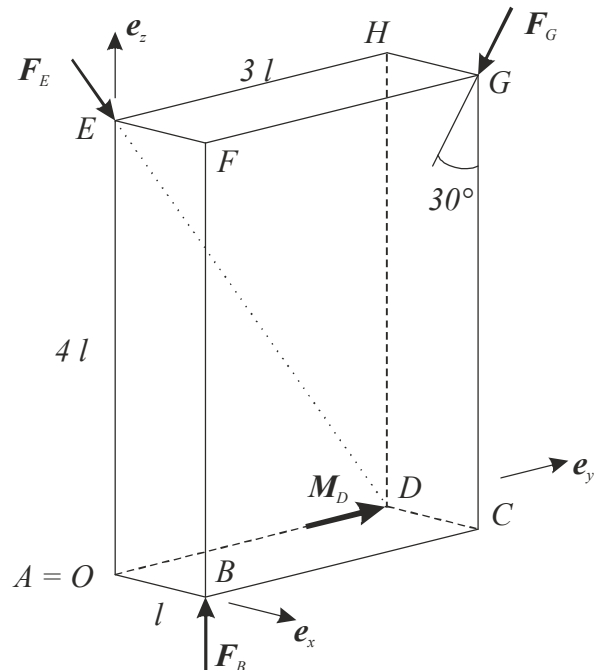
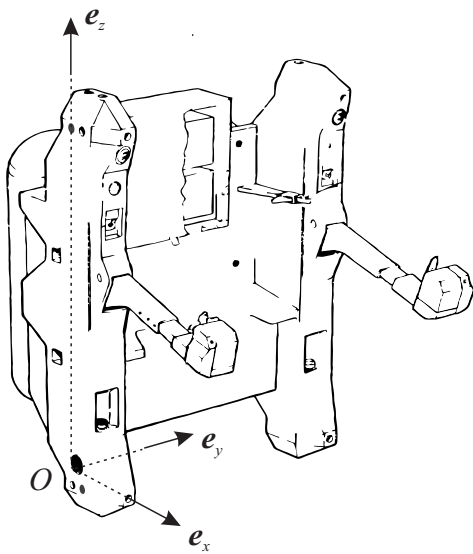
- Die Klausur besteht aus 2 Aufgaben.
- Die zugelassenen Hilfsmittel sind:
 - 2 selbstverfasste, handgeschriebene DIN A4 Seiten
 - Schreibzeug
 - evt. Wörterbuch
- Taschenrechner sind nicht zugelassen.
- Bitte keine roten oder grünen Farben verwenden, da diese unsere Korrekturfarben sind.
- Bitte keinen Bleistift verwenden, da dieser nicht dokumentenecht ist.
- Für jede Aufgabe ein separates Blatt des ausgeteilten IMES-Institutspapieres verwenden und dieses mit Namen, ETH- und Aufgabennummer beschriften.
- Lösungsteile auf den Aufgabenblättern werden nicht bewertet (ausser dem Skizzenblatt).
- Durchgestrichene oder unleserliche Lösungsteile werden nicht bewertet.
- Lösungswege und Resultate müssen nachvollziehbar sein. Mehrfachlösungen werden nicht akzeptiert.
- Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Die *Manned Maneuvering Unit (MMU)* der NASA verwendete zur Lagesteuerung 24 Schubdüsen, wobei an jeder Ecke drei Düsen mit unterschiedlicher Orientierung angebracht waren.

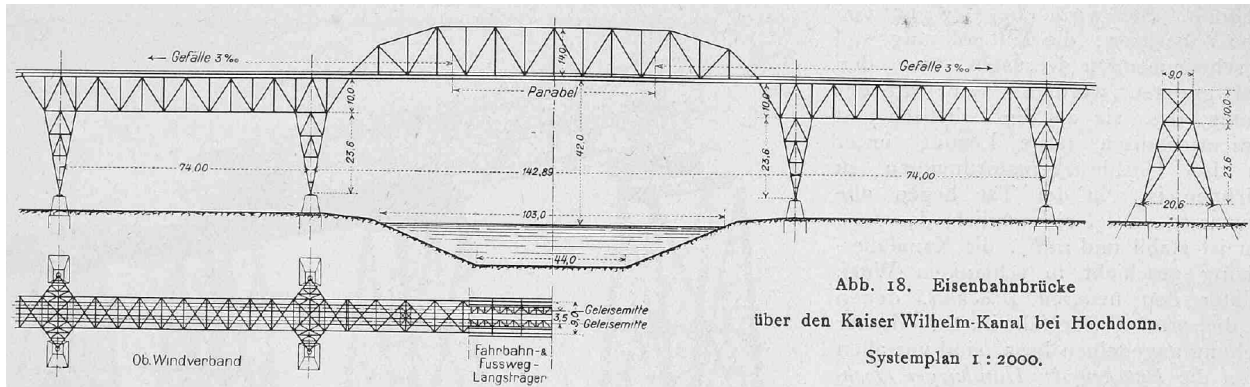


Die MMU kann als starrer Quader mit den Seitenlängen l , $3l$ und $4l$ modelliert werden. In dem zu untersuchenden Augenblick greifen die Kräfte \mathbf{F}_B , \mathbf{F}_E , \mathbf{F}_G und ein Kräftepaar mit Moment \mathbf{M}_D am Körper an. Die Kraft \mathbf{F}_E zeigt in Richtung der Flächendiagonalen ED und hat den Betrag F_E . Die Kraft \mathbf{F}_G liegt in der y - z -Ebene und hat den Betrag F_G . Die Kraft \mathbf{F}_B zeigt in positive z -Richtung und hat den Betrag F_B . Das Moment \mathbf{M}_D des Kräftepaars zeigt in positive y -Richtung und hat den Betrag M_D .



- Bestimmen Sie die Dynamik der Kräftegruppe $\{\mathbf{F}_B, \mathbf{F}_E, \mathbf{F}_G, \mathbf{M}_D\}$ bezüglich des Punktes G im eingezeichneten x - y - z -Koordinatensystem. [5 Punkte]
- Bestimmen Sie die Dynamik der Kräftegruppe $\{\mathbf{F}_B, \mathbf{F}_E, \mathbf{F}_G, \mathbf{M}_D\}$ bezüglich des Punktes C im eingezeichneten x - y - z -Koordinatensystem. [3 Punkte]
- Wählen Sie die Beträge F_B und F_G bei gegebenem F_E so, dass sich die Kräftegruppe $\{\mathbf{F}_B, \mathbf{F}_E, \mathbf{F}_G, \mathbf{M}_D\}$ auf ein Moment (Kräftepaar) reduzieren lässt. [2 Punkte]

Aufgabe 2 (13 Punkte)



Ein Element der Eisenbahnhochbrücke Hochdonn über den Nord-Ostsee-Kanal wird, wie auf dem beiliegenden Skizzenblatt gezeigt, als ebenes Fachwerk modelliert. Die Dimensionen der relevanten Stäbe sind dort gegeben.

Das Brückenelement ist mit zwei beidseitigen Auflagern in den Punkten G und H auf dem Untergrund abgestützt und ist mit einem beidseitigen Auflager mit seinem benachbarten Element im Punkt A verbunden.

In dieser Aufgabe soll der momentane Bewegungszustand des Brückenelements ermittelt werden, bei dem der Stab BF entfernt wurde. Dafür werde am Punkt A eine Geschwindigkeit vom Betrag v angenommen.

Zeichnen Sie alle Momentanzentren und Rotationsschnelligkeiten sowie die relevanten Geschwindigkeiten mit eindeutig angegebenen Richtungen im Skizzenblatt ein. Die Geschwindigkeiten können mit Richtung und Betrag, oder komponentenweise spezifiziert werden.

- Bestimmen Sie das Momentanzentrum M_{ABEG} und die Rotationsschnelligkeit ω_{ABEG} des linken Brückenteils $ABEG$! [3 Punkte]
- Bestimmen Sie die Geschwindigkeiten v_B und v_E der Punkte B und E ! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie das Momentanzentrum M_{CDFH} und die Rotationsschnelligkeit ω_{CDFH} des rechten Brückenteils $CDFH$! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie die Geschwindigkeiten v_F und v_H der Punkte F und H ! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie das Momentanzentrum M_{BC} und die Rotationsschnelligkeit ω_{BC} des Stabes BC ! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie das Momentanzentrum M_{EF} und die Rotationsschnelligkeit ω_{EF} des Stabes EF ! [2 Punkte]

Diese Seite enthält keine Aufgabe.

Name:

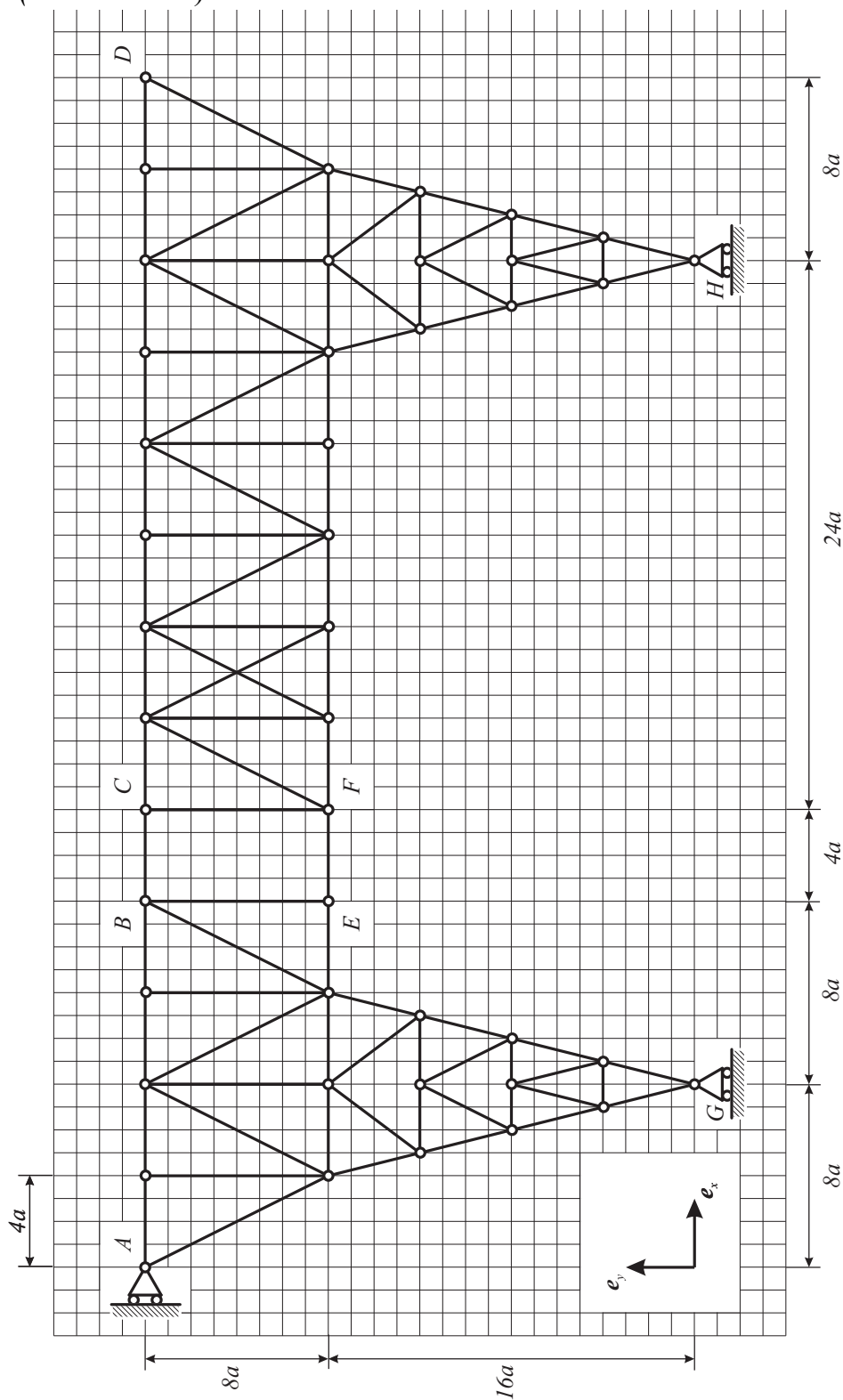
Vorname:

ETH-Nummer:

Studiengang:

D -

Aufgabe 2 (Skizzenblatt)



Reserveskizze (ungültige Skizze deutlich durchstreichen!)

