

# Technische Mechanik

## Klausur I

23. Oktober 2012, 08<sup>15</sup> - 09<sup>15</sup>

Dr. Stephan Kaufmann

Herbstsemester 2012

Name:

Vorname:

ETH-Nummer:

Studiengang:  
D -

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

***Bitte erst nach Aufforderung öffnen!***

***Hinweise:***

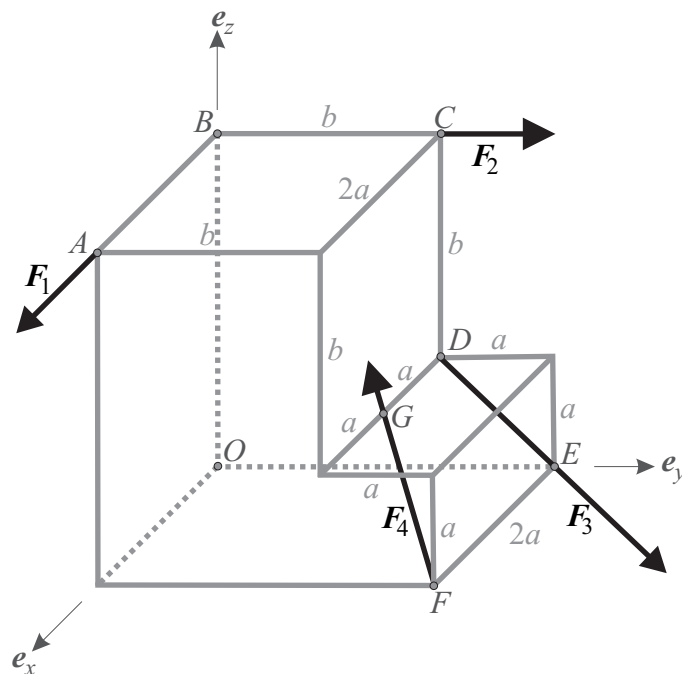
- Die Klausur besteht aus 2 Aufgaben.
- Die zugelassenen Hilfsmittel sind:
  - 2 selbstverfasste DIN A4 Seiten
  - Schreibzeug
  - evt. Wörterbuch
- Taschenrechner sind nicht zugelassen.
- Bitte keine roten oder grünen Farben verwenden, da diese unsere Korrekturfarben sind.
- Bitte keinen Bleistift verwenden,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

*Viel Erfolg!*

### Aufgabe 1 (11 Punkte)

Am skizzierten L-förmigen Objekt greifen die Kräfte  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  und  $F_4$  an.

Kraft	Betrag	Wirkungslinie
$F_1$	$ F_1  = F$	durch die Punkte $B$ und $A$
$F_2$	$ F_2  = F$	durch die Punkte $B$ und $C$
$F_3$	$ F_3  = \sqrt{8}F$	durch die Punkte $D$ und $E$
$F_4$	$ F_4  = \sqrt{3}F$	durch die Punkte $F$ und $G$

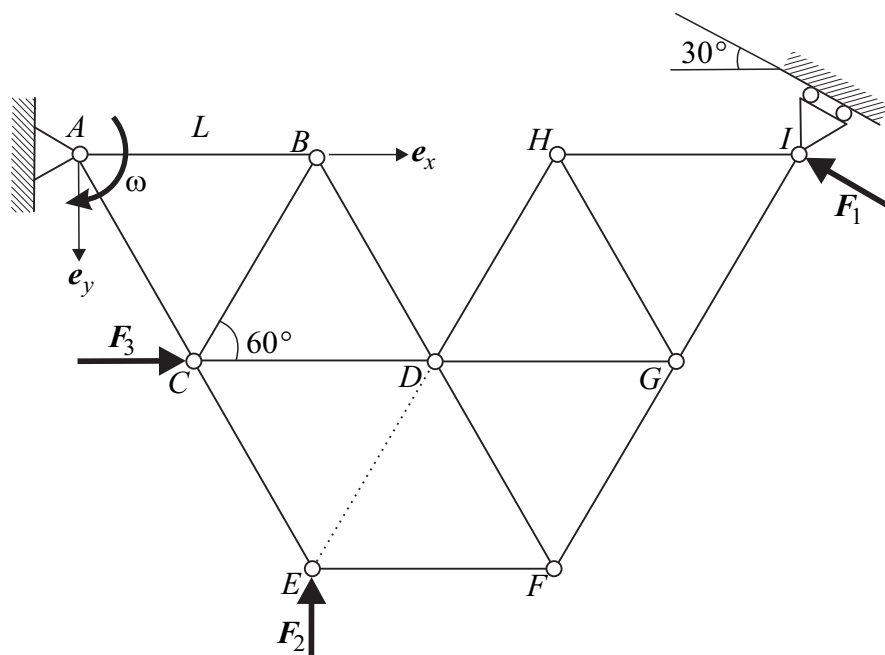


- Berechnen Sie die Dynamie in  $A$ . [4 Punkte]
- Berechnen Sie die Dynamie in  $O$ . [2 Punkte]
- Welche Bedingung muss zwischen  $a$  und  $b$  gelten, damit sich die Kräftegruppe  $\{F_1, F_2, F_3, F_4\}$  auf eine Einzelkraft reduzieren lässt? [3 Punkte]
- Schneiden sich in diesem Fall die Wirkungslinien aller Kräfte in einem Punkt? Begründen Sie. [1 Punkt]
- Finden Sie einen Punkt der Wirkungslinie der statisch äquivalenten Einzelkraft. [1 Punkt]

## Aufgabe 2 (12 Punkte)

Das abgebildete System besteht aus fünfzehn gewichtslosen, gleich langen, starren Stäben (Länge  $L$ ). Die Stäbe sind gelenking miteinander verbunden, und die Winkel zwischen den Stäben betragen alle  $60^\circ$ . Am System greifen die eingezeichneten Kräfte  $\mathbf{F}_1$ ,  $\mathbf{F}_2$  mit Betrag  $P$  und  $\mathbf{F}_3$  mit Betrag  $\sqrt{3}P$  an.  $\mathbf{F}_1$  ist parallel zur Unterlage bei  $I$ .

Nun wird der Stab  $DE$  entfernt, so dass ein Mechanismus entsteht. Die Bewegung des Systems ist durch die eingezeichnete Rotationsschnelligkeit  $\omega$  gegeben.



- Identifizieren Sie die für die Bewegung relevanten Starrkörper und deren Momentanzentren.  
[5 Punkte]
- Bestimmen Sie die Geschwindigkeiten in  $C$ ,  $E$  und  $I$ . Zeichnen Sie entweder den Betrag und die Richtung in der Zeichnung ein (Winkel auch angeben), oder geben Sie die Geschwindigkeit in vektorieller Form an. [5 Punkte]
- Berechnen Sie die Gesamtleistung der Kräftegruppe  $\{\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3\}$  beim gegebenen Bewegungszustand. [2 Punkte]

Hinweis: Verwenden Sie das beiliegende Zusatzblatt!

***Diese Seite enthält keine Aufgabe***