

Technische Mechanik

Klausur II**19. November 2013, 08¹⁵ - 09¹⁵****Dr. Stephan Kaufmann****Herbstsemester 2013**

Name:	Vorname:	ETH-Nummer:	Studiengang:
			D -

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

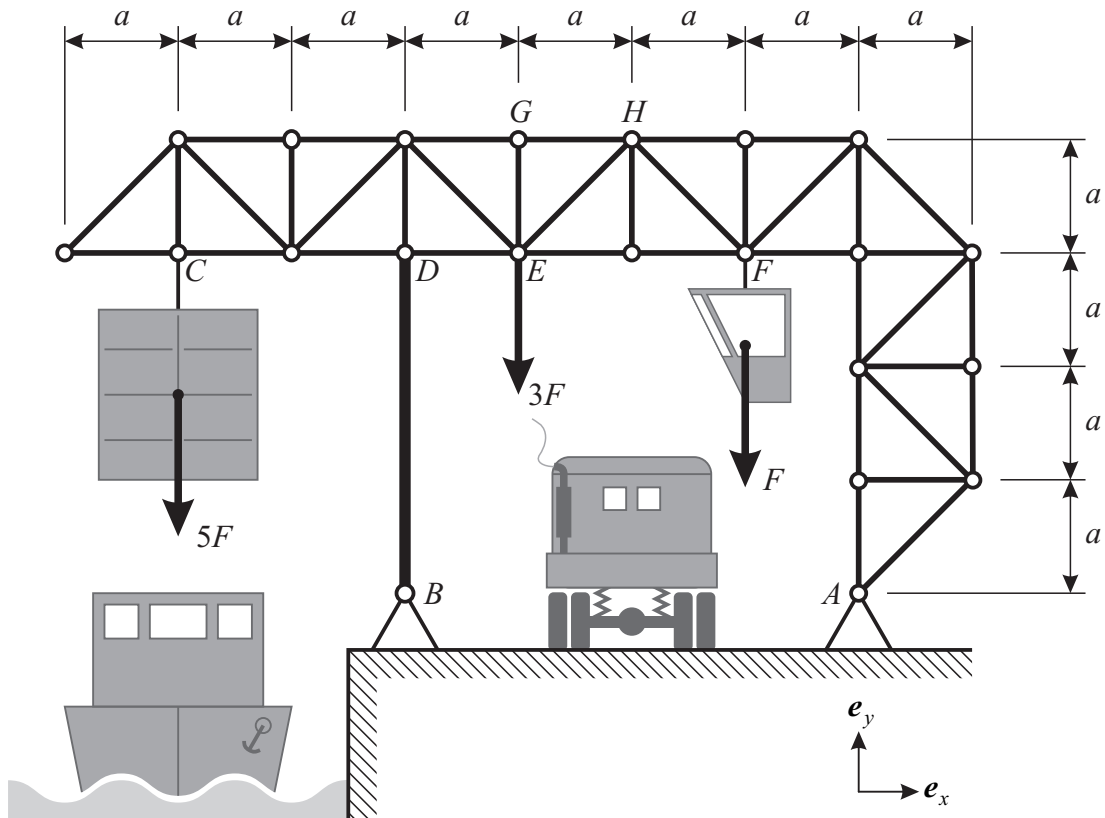
Bitte erst nach Aufforderung öffnen!

Hinweise:

- Die Klausur besteht aus 2 Aufgaben.
- Die zugelassenen Hilfsmittel sind:
 - 4 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!

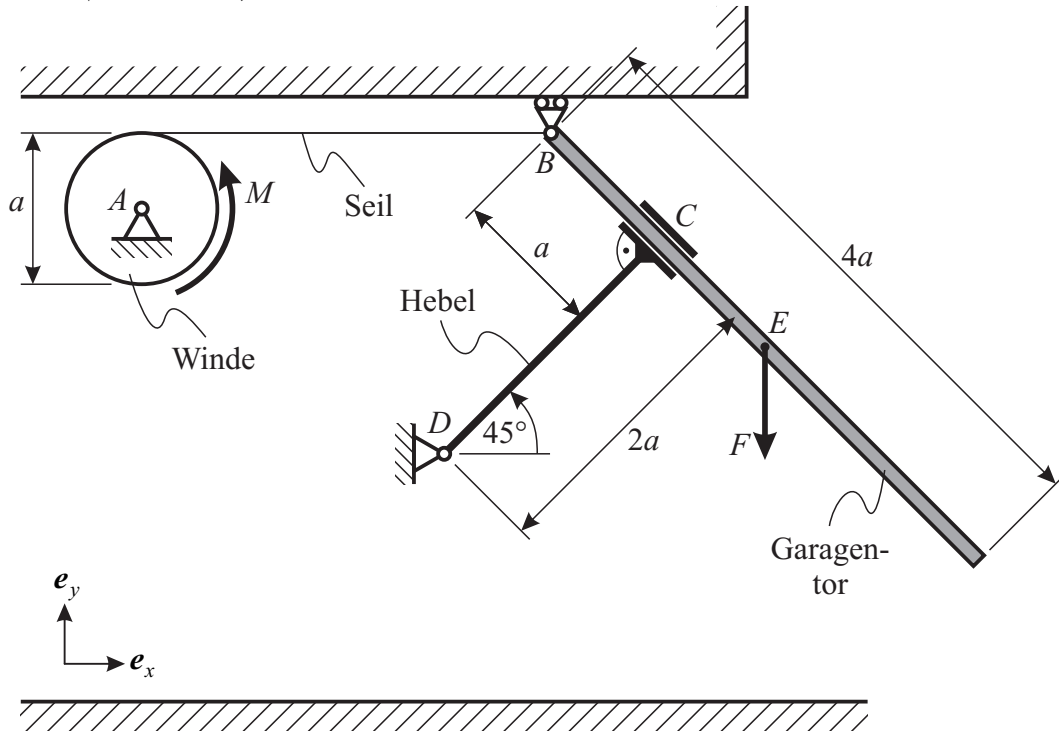
Aufgabe 1 (20 Punkte)



In dieser Aufgabe untersuchen Sie die Beanspruchung eines Portalkrans während des Beladens eines Frachtschiffs. Dieser wird gemäss Skizze als ebenes Fachwerk modelliert und setzt sich zusammen aus starren, gewichtslosen Stäben der Länge a resp. $\sqrt{2}a$, die über Gelenke reibungsfrei verbunden sind. Das Fachwerk ist in A mit einem Festlager und in B über die starre Pendelstütze BD reibungsfrei gelagert. Im Punkt C ist ein Container mit der Gewichtskraft $5F$ angehängt. Im Punkt F wirkt die Gewichtskraft F des Führerhauses und im Punkt E greift die Kraft $3F$ an. Das System befindet sich in Ruhe und es gilt $F > 0$.

- Ist das System (Fachwerk mit Pendelstütze BD) *kinematisch unbestimmt* gelagert? Ist das System (Fachwerk mit Pendelstütze BD) *statisch unbestimmt* gelagert? [2 Punkte]
- Bestimmen Sie mit dem Prinzip der virtuellen Leistung die Stabkraft in der Pendelstütze BD . Skizzieren Sie dazu die zur Berechnung benötigten Kräfte und virtuellen Geschwindigkeiten auf dem beiliegenden Skizzenblatt. [6 Punkte]
- Ist die Pendelstütze BD auf Zug oder auf Druck beansprucht? Begründen Sie die Antwort! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie mit dem Prinzip der virtuellen Leistung die Stabkraft im Stab GH . Skizzieren Sie dazu die zur Berechnung benötigten Kräfte und virtuellen Geschwindigkeiten auf dem beiliegenden Skizzenblatt. [8 Punkte]
- Ist der Stab GH auf Zug oder auf Druck belastet? Begründen Sie die Antwort! [2 Punkte]

Aufgabe 2 (20 Punkte)



Das abgebildete, ebene System besteht aus einem Hebel, einem Garagentor, einer Winde und einem Seil. Der gewichtslos modellierte Hebel mit Länge $2a$ ist in D reibungsfrei gelagert und gegenüber der Horizontalen um 45° gedreht. Das Garagentor der Länge $4a$ ist in C über ein reibungsfreies, langes Querlager mit dem Hebel verbunden. Das Garagentor ist in B zusätzlich mit einem reibungsfreien, zweiseitigen Auflager gelagert und im Massenmittelpunkt E mit der Gewichtskraft $F > 0$ belastet. Der Abstand vom Auflager B zum langen Querlager C beträgt a . Die Winde mit Durchmesser a ist in A reibungsfrei gelagert und führt schlupffrei ein gewichtsloses, undeformbares Seil, das in B mit dem Garagentor verbunden ist. An der Winde greift ein Kräftepaar M so an, dass das System in Ruhe ist.

- Schneiden Sie die drei Körper (Garagentor, Hebel, Winde) *einzel*n frei und zeichnen Sie *alle* möglichen Lagerreaktionen ein. [6 Punkte]
- Stellen Sie die Gleichgewichtsbedingungen für die drei Körper (Garagentor, Hebel, Winde) separat auf. [6 Punkte]
- Ist das System in der gegebenen Lage *kinematisch unbestimmt*? Begründen Sie die Antwort! [2 Punkte]
- Ist das System in der gegebenen Lage *statisch unbestimmt*? Begründen Sie die Antwort! [2 Punkte]
- Bestimmen Sie die Lagerkräfte in A , B , C und D sowie den Betrag des Kräftepaares M . [4 Punkte]

Diese Seite enthält keine Aufgabe