

Bitte deutlich schreiben!

Name, Vorname:

Matr.-Nr.:

Studiengang:

T	
1	
2	
3	
$\Sigma$	

Bitte links und rechts ankreuzen!

- ☐ Studienbegleitende Prüfung  
☐ Übungsscheinklausur

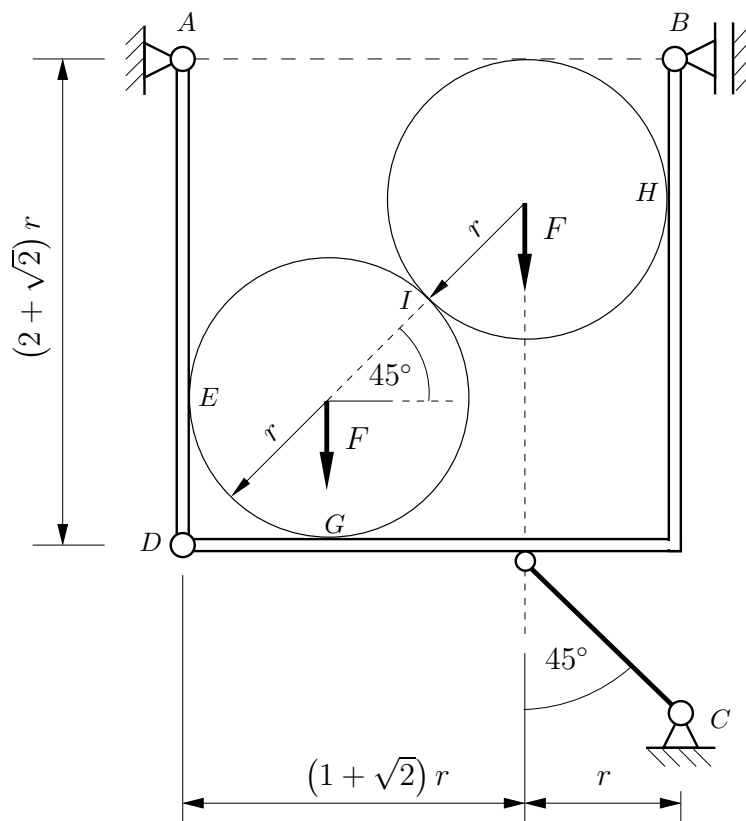
- ☐ Ergebnis ins WWW  
☐ Ergebnis NICHT ins WWW

**1**

**(15 Punkte)**

Das durch die (Gewichts-)Kräfte  $F$  belastete Mehrscheibensystem befindet sich im statischen Gleichgewicht.

- (a) Schneiden Sie zunächst alle Systemteile (Scheiben) einzeln frei.  
Hinweis: In den Kontaktpunkten zwischen den einzelnen Scheiben treten lediglich Normalkräfte auf!
- (b) Bestimmen Sie nun die (Normal-)Kontaktkräfte in den Berührungspunkten ( $E$ ,  $H$ ,  $G$ ,  $I$ ).
- (c) Berechnen Sie die Auflagerreaktionen in den Punkten  $A$  und  $B$ , die Gelenkkräfte im Punkt  $D$  sowie die Kraft in der Pendelstütze.

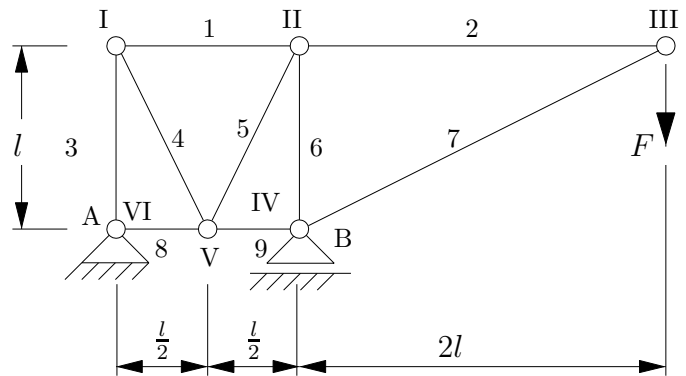


Gegeben:  $r$ ,  $F$ ,  $\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**2****(10 Punkte)**

Ein Kranausleger soll mit dem abgebildeten mechanischen System beschrieben werden. Für die Dimensionierung müssen die Auflagerkräfte und Stabkräfte bestimmt werden.

- Überprüfen Sie die notwendige Bedingung für statische Bestimmtheit des Fachwerks.
- Bestimmen Sie die Lagerreaktionen in A (Knoten VI) und B (Knoten IV).
- Ermitteln Sie zunächst die Kräfte in den Stäben 1, 5 und 9 mit Hilfe des Ritter-schnittverfahrens.
- Ermitteln Sie die Kräfte in den Stäben 2, 7 und 8 mit Hilfe des Knotenpunktsverfahrens.

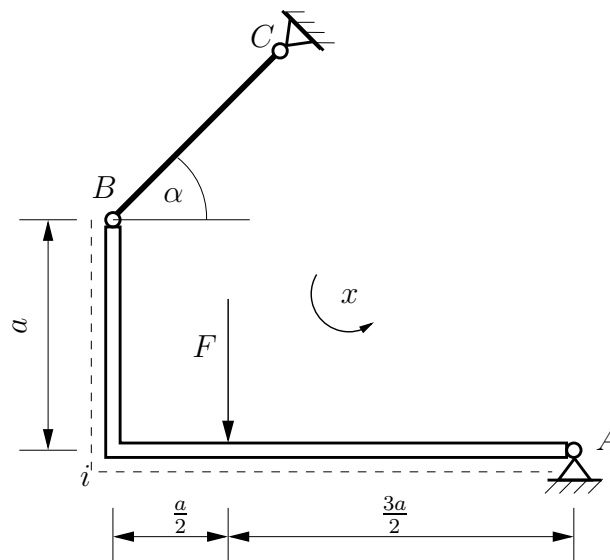


Geg.:  $l, F$

**3****(15 Punkte)**

Das gezeigte Rahmentragwerk ist durch ein Festlager im Punkt A sowie eine Pendelstütze im Punkt B statisch bestimmt gelagert und wird wie skizziert durch eine Punktlast  $F$  beansprucht.

- Bestimmen Sie zunächst die Auflagerreaktionen im Punkt A sowie die Kraft in der Pendelstütze.
- Berechnen Sie alle Schnittlasten ( $N, Q, M$ ) mit Hilfe des elementaren Schnittprinzips im Bereich  $B - i$ .
- Skizzieren Sie die Normalkraft-, Querkraft- und Momentenfläche über den gesamten Rahmen. Verwenden Sie dabei die strichlierte Linie zur Vorzeichenfestlegung. Markante Punkte in den Flächen sind anzugeben.



Gegeben:  $\alpha = 45^\circ, a, F$

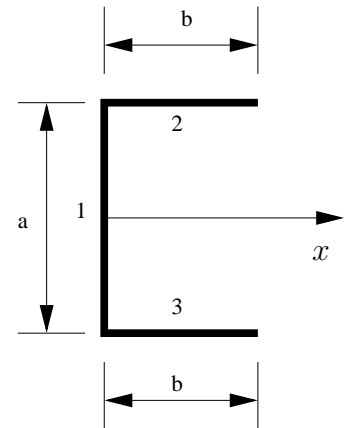
Hinweis: Die Koordinate  $x$  soll vom Gelenk B über den Eckpunkt  $i$  bis hin zum Auflagerpunkt A als positiv ansteigend gezählt werden.

# Theorieaufgaben

1. (2 Punkte) Bestimmen Sie die  $x$ -Koordinate des Linienschwerpunktes für den skizzierten homogenen Draht. Füllen Sie zunächst nebenstehende Tabelle aus!

	$L_i$	$x_{C,L_i}$	$L_i \cdot x_{C,L_i}$
1			
2			
3			
$\Sigma$		—	

$$x_{C,L} =$$



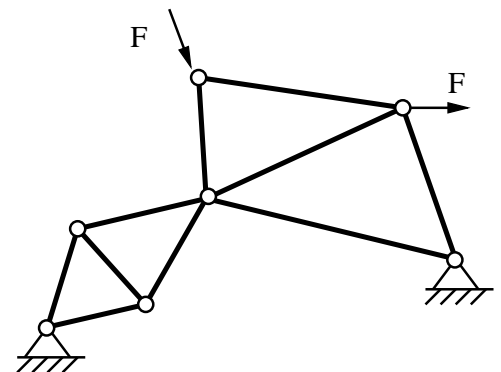
2. (1 Punkt) Geben Sie die Maßeinheiten folgender Größen ausschließlich in den Einheiten  $N$  und  $m$  an:

Statisches Moment / Flächenmoment 1. Ordnung $S_z$	
(Biege-)Moment $M$	
Flächenschwerpunkt $x_s$	

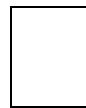
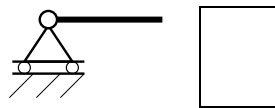
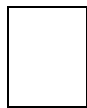
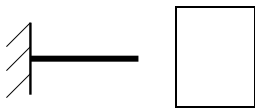
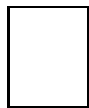
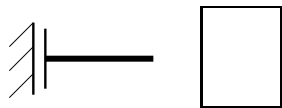
3. (1 Punkt) An einem starren Körper greift im Punkt  $B$  eine Kraft  $\underline{F} = (F, 2F, -F)$  an. Wie groß ist das resultierende (Kraft-)Moment bezüglich des Punktes  $A$ , wenn die Ortsvektoren der beiden Punkte durch  $\underline{r}_B = (2a, 3a, a)$  und  $\underline{r}_A = (a, a, 2a)$  gegeben sind?  
Hinweis: Kreuzprodukt und Determinantenregel verwenden.

$$\underline{M}^{(A)} =$$

4. (1 Punkt) Prüfen Sie für das gezeigte ebene Fachwerk, ob die notwendige Bedingung für statische Bestimmtheit erfüllt ist. (Benennen Sie alle verwendeten Variablen!)

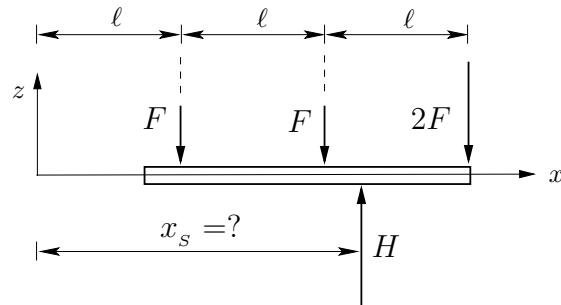


5. **(2 Punkte)** Geben Sie die Wertigkeiten (Anzahl der möglichen Reaktionen, welche übertragen werden können) der folgenden Lagerungen für den ebenen Fall an.



6. **(1 Punkt)** An welchem Punkt  $S$  muß im skizzierten System eine Haltekraft  $H$  angebracht werden, so dass statisches Gleichgewicht garantiert ist?  
Gegeben:  $F$ ,  $\ell$

$x_S =$



7. **(2 Punkte)** Skizzieren Sie vorzeichenrichtig (**Vorzeichen angeben!**) die Querkraft- und Momentenfläche für die gegebene Dreipunktbiegeprobe. Dabei sind markante Punkte durch  $F$  und  $\ell$  auszudrücken.

