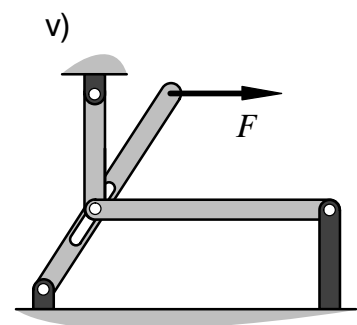
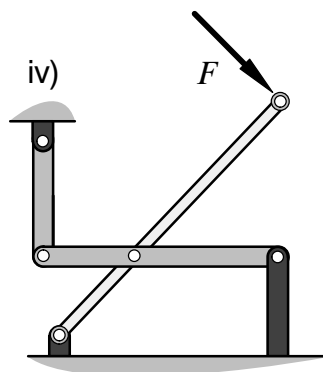
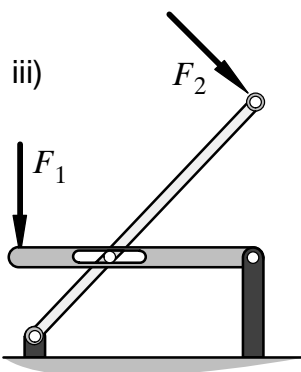
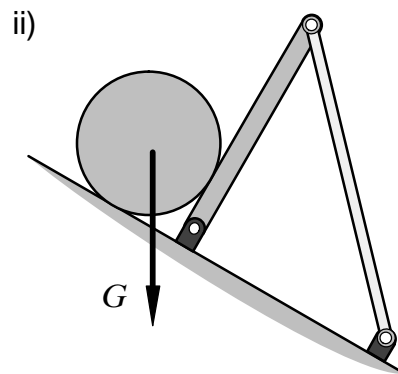
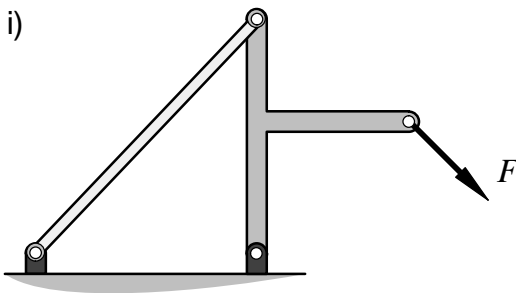


5 Gleichgewicht gebundener Systeme

Aufgabe 1

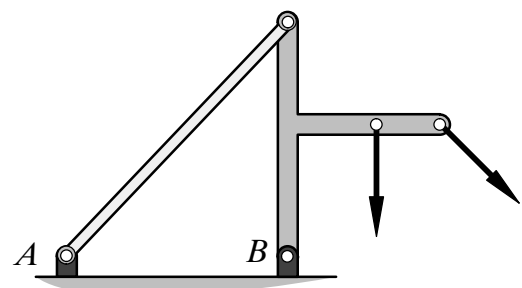
Im Folgenden sind verschiedene ebene Systeme dargestellt. Die Bindungen und Kontakte können jeweils als ideal reibungsfrei angesehen werden, das Eigengewicht der Stäbe ist vernachlässigbar.

- Klassifizieren Sie die Lagerungen durch die Kenngrößen f^u , n^c , n , f und r . Welche Systeme sind statisch und kinematisch bestimmt?
- Schneiden Sie die Systeme jeweils vollständig frei und ersetzen Sie die Bindungen durch entsprechende Reaktionen. Berücksichtigen Sie dabei Spezialfälle mit vereinfachter Betrachtung.



Aufgabe 2

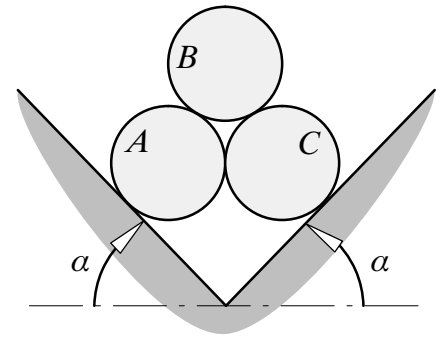
Das dargestellte System wird durch zwei Kräfte belastet. Bestimmen Sie zeichnerisch die Reaktionen in den Lagern A und B .





Aufgabe 3

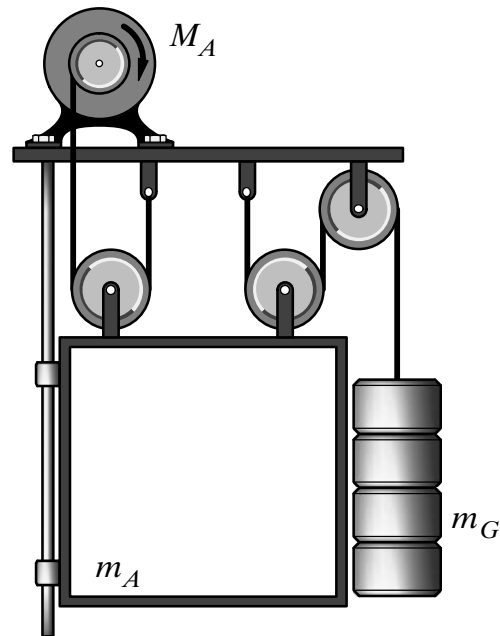
Drei glatte, homogene Zylinder (Radius r , gleiches Gewicht G) liegen in einer V-förmigen Rinne. Bestimmen Sie den minimalen Winkel α zur Erhaltung des Gleichgewichts.



Aufgabe 4

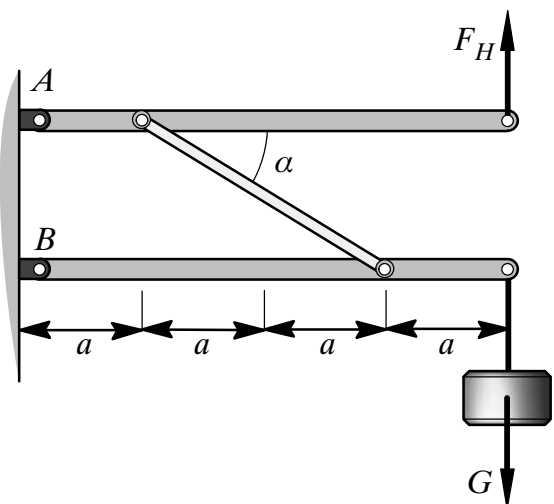
Ein Aufzug (Masse m_A) wird über masselose Seilrollen von einem Gegengewicht (Masse m_G) und einem Motor (Seiltrommelradius R , Antriebsmoment M_A) gehalten.

- Schneiden Sie das Aufzugsystem frei und formulieren Sie die Gleichgewichtsbedingungen.
- Wie groß muss das Motormoment M_A sein, um den Aufzug im Gleichgewicht zu halten?
- Wie groß darf das Gegengewicht höchstens sein, damit die Seile nicht entspannen?



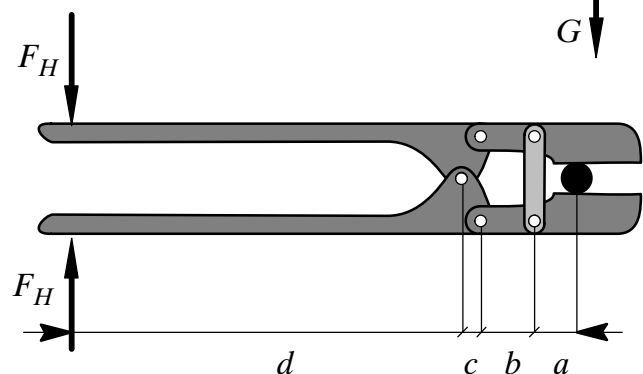
Aufgabe 5

Ein Gewicht G soll mit Hilfe eines Hebelmechanismus angehoben werden. Bestimmen Sie die erforderliche Hubkraft F_H . Wie groß ist das Übersetzungsverhältnis? Welchen Einfluss hat der Neigungswinkel α der Zugstange auf den Hebelmechanismus?



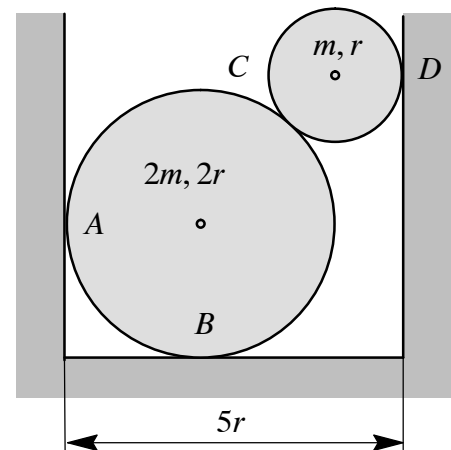
Aufgabe 6

Ein Bolzenschneider wird durch die Handkräfte $F_H = 400 \text{ N}$ zusammengedrückt. Bestimmen Sie die Schnittkraft F_C auf den Bolzen für $a = 4 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ cm}$, $c = 2 \text{ cm}$, $d = 40 \text{ cm}$. Wie groß ist das Übersetzungsverhältnis $\lambda = F_C/F_H$?



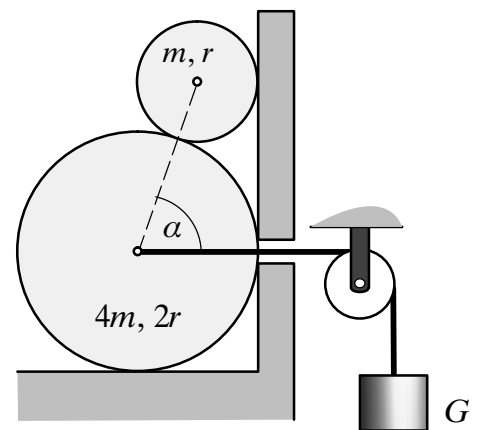
Aufgabe 7

Eine kleine Walze (Radius r , Masse m) stützt sich im Punkt D gegen eine senkrechte Wand und im Punkt C gegen eine große Walze (Radius $2r$, Masse $2m$), die in den Punkten A und B gestützt wird. Alle Kontakte sind reibungsfrei. Berechnen Sie alle auftretenden Kontaktkräfte.



Aufgabe 8

Zwei homogene Zylinder (Radius r bzw. $2r$, Masse m bzw. $4m$) mit glatter Oberfläche sind entsprechend der Skizze an eine Wand gelehnt. Der untere Zylinder wird über ein Seil durch ein Gewicht G gehalten. Bestimmen Sie alle Kontaktkräfte. Wie groß muss das Gewicht sein, damit der untere Zylinder nicht von der Wand weggedrückt wird?



Aufgabe 9

Eine homogene Walze (Masse $2m$, Radius r) mit glatter Oberfläche stützt sich im Punkt A gegen eine senkrechte Wand und ruht im Punkt B auf einem homogenen Balken (Masse m , Länge l , Neigungswinkel γ). Der Balken ist im Punkt D gelenkig gelagert. Vom anderen Balkenende verläuft waagrecht ein Seil über eine Umlenkrolle zu einem Gegengewicht G . Wie groß muss G sein, damit sich das System im Gleichgewicht befindet?

