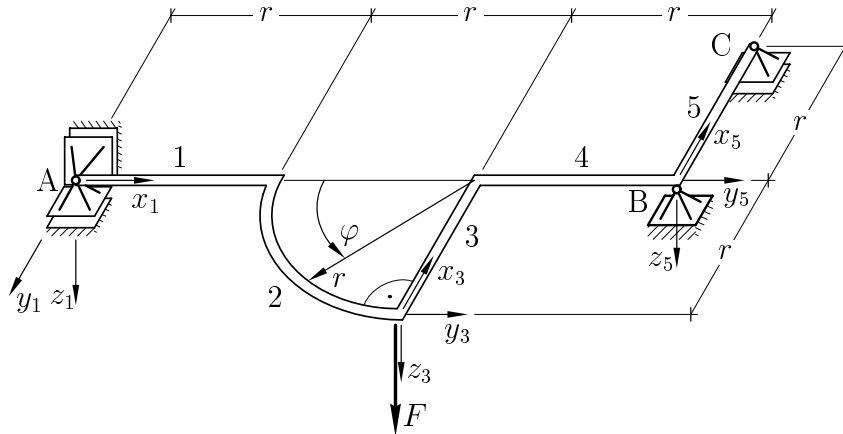


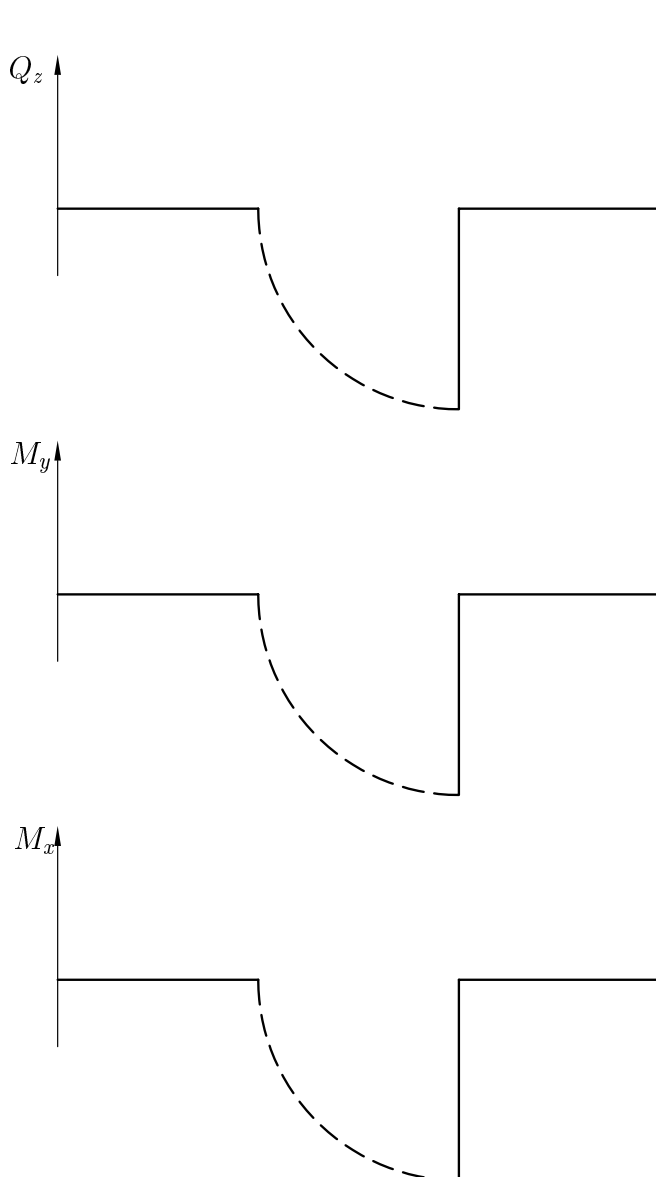
Aufgabe I-1 [22 Punkte]

Eine Kurbel aus vier geraden und einem viertelkreisförmigen Balken liegt in der xy -Ebene. Sie wird in z -Richtung durch die Kraft F belastet.

- Ermitteln Sie die Auflagerreaktionen in den Lagern A und B.
- Skizzieren Sie in den Bildern unten die Schnittgrößenlinien (Querkraft Q_z , Biegemoment M_y und Torsionsmoment M_x) **für die geraden Abschnitte** der Kurbel und geben Sie ausgezeichnete Werte sowie den jeweiligen Typ der Kurve an.
- Berechnen Sie die Schnittgrößen (Querkraft Q_z , Biegemoment M_r und Torsionsmoment M_φ) im Bereich 2.



Gegeben: r, F

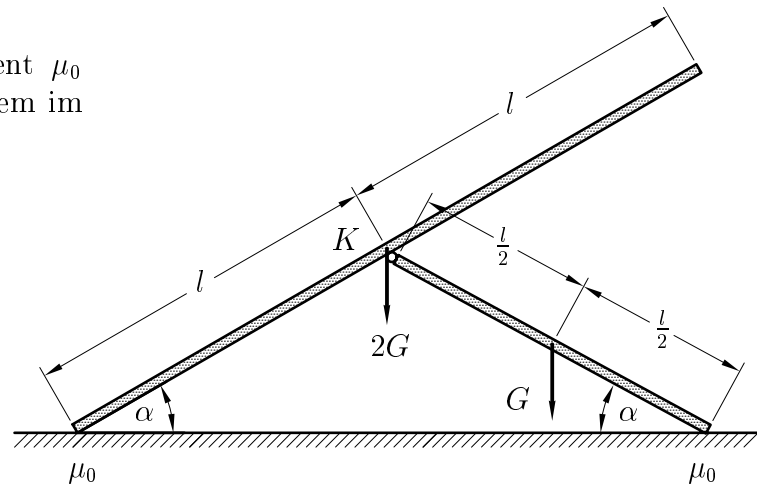


Aufgabe I-2 [20 Punkte]

Das abgebildete System besteht aus zwei Balken mit den Gewichten G und $2G$. Beide Balken sind mit dem Gelenk K verbunden. Zwischen den Balken und dem Boden besteht Haftung mit dem Haftkoeffizienten μ_0 .

Wie groß muß der Haftkoeffizient μ_0 mindestens sein, damit das System im Gleichgewicht bleibt?

Gegeben: l, G, α

**Aufgabe I-3** [20 Punkte]

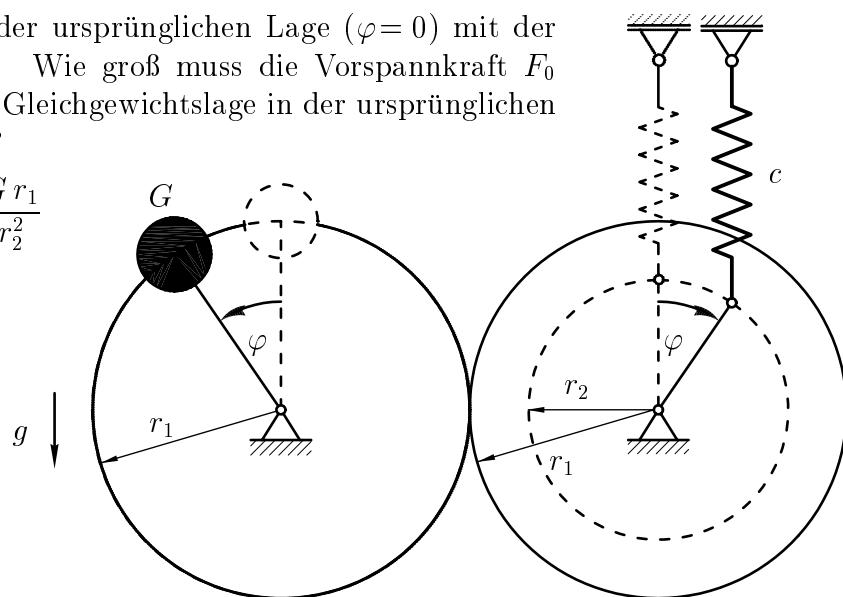
Das skizzierte System besteht aus zwei Walzen (Radien r_1), die in ihren Mittelpunkten drehbar gelagert sind und aneinander **abrollen** können. Am Umfang der einen Walze ist ein Gewicht G , an der anderen Walze im Abstand r_2 von ihrem Mittelpunkt eine stets vertikale Feder (Steifigkeit c) befestigt.

a) Die Feder sei in der ursprünglichen (gestrichelt gezeichneten) Lage ($\varphi = 0$) entspannt. Ermitteln Sie unter dieser Voraussetzung

- die möglichen Gleichgewichtslagen im Bereich $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ und
- deren Stabilität.

b) Nun sei die Feder in der ursprünglichen Lage ($\varphi = 0$) mit der Kraft F_0 vorgespannt. Wie groß muss die Vorspannkraft F_0 mindestens, damit die Gleichgewichtslage in der ursprünglichen Lage ($\varphi = 0$) stabil ist?

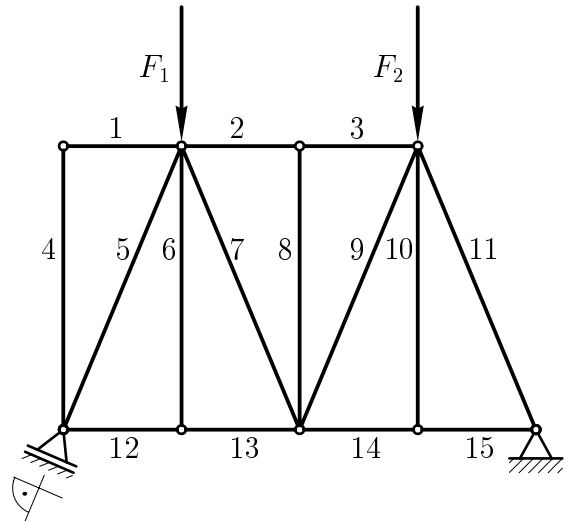
Gegeben: $r_1, r_2, G, c = \frac{G r_1}{r_2^2}$



Aufgabe I-K1 [4 Punkte]

Ein Fachwerk wird durch die beiden Kräfte F_1 und F_2 belastet.

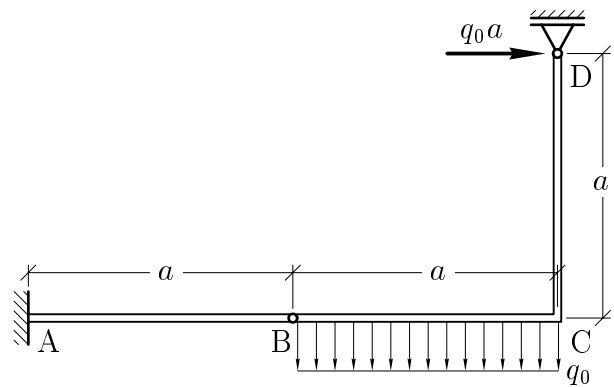
Kennzeichnen Sie die in dem Fachwerk auftretenden Nullstäbe.



Aufgabe I-K2 [6 Punkte]

Ein abgewinkelter Träger wird im Abschnitt BC mit der konstanten Streckenlast q_0 sowie am Lager D mit der Kraft $q_0 a$ belastet.

Kennzeichnen Sie die zum gegebenen Belastungsfall gehörigen Schnittgrößenverläufe.



| Normalkraft | Querkraft | Biegemoment |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe I-K3 [3 Punkte]

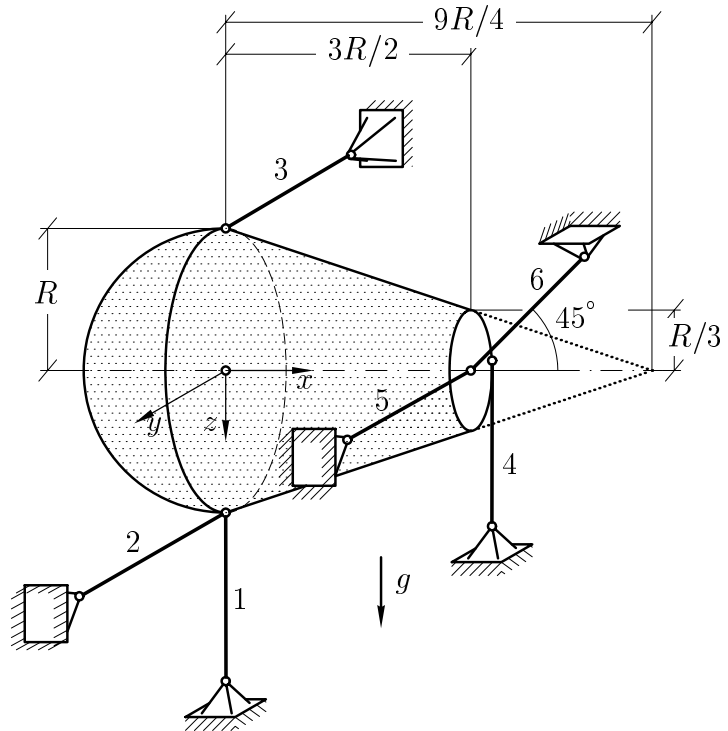
Kreuzen Sie die Einheiten an, die zu den in der Tabelle angegebenen Größen gehören.

| | Nm | N | dimensionslos | keine davon |
|-----------------------------|----|---|---------------|-------------|
| Kraft F | | | | |
| Moment M | | | | |
| Potential $\Pi = U$ | | | | |
| Haftungskoeffizient μ_0 | | | | |
| Arbeit W | | | | |
| Streckenlast q | | | | |

Aufgabe I-4 [20 Punkte] Nicht für vorlesungsbegleitende Prüfung

Ein Körper (Kegelstumpf, Radien R und $R/3$, Höhe $3R/2$ und Halbkugel, Radius R) aus homogenem Material (Dichte ρ) wird von 6 Stäben gehalten. Die Stäbe 1 bis 5 sind parallel zu jeweils einer Koordinatenachse, der Stab 6 liegt in der xz -Ebene.

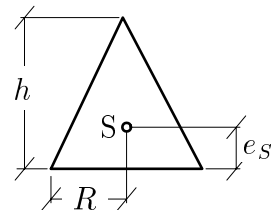
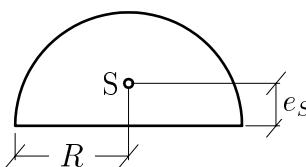
- a) Berechnen Sie die Massen der Halbkugel m_H , des Vollkegels m_K und der abgesägten Spitze $m_S > 0$ sowie die Gesamtmasse m des Körpers.
- b) Berechnen Sie die Schwerpunktskoordinate x_S des Körpers.
- c) Berechnen Sie die Stabkräfte S_1 bis S_6 in Abhängigkeit von m und x_S .



Gegeben: R, ρ, g

Hinweis:

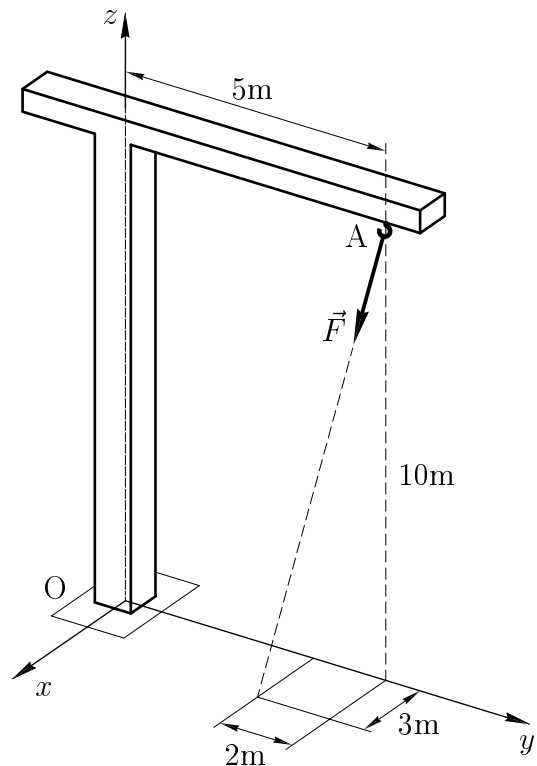
| | | |
|-----------|----------------------------|----------------------|
| Halbkugel | $V = \frac{2}{3}\pi R^3$ | $e_S = \frac{3}{8}R$ |
| Kegel | $V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$ | $e_S = \frac{1}{4}h$ |



Aufgabe I-K4 [5 Punkte] Nicht für vorlesungsbegleitende Prüfung

Geben Sie den Kraftvektor \vec{F} , den Ortsvektor \vec{r}_{OA} vom Punkt O zum Punkt A und den Momentenvektor der Kraft \vec{F} bezüglich des Punktes O an.

Gegeben: $|\vec{F}| = 10\text{kN}$



Nicht für vorlesungsbegleitende Prüfung

Nicht für vorlesungsbegleitende Prüfung