

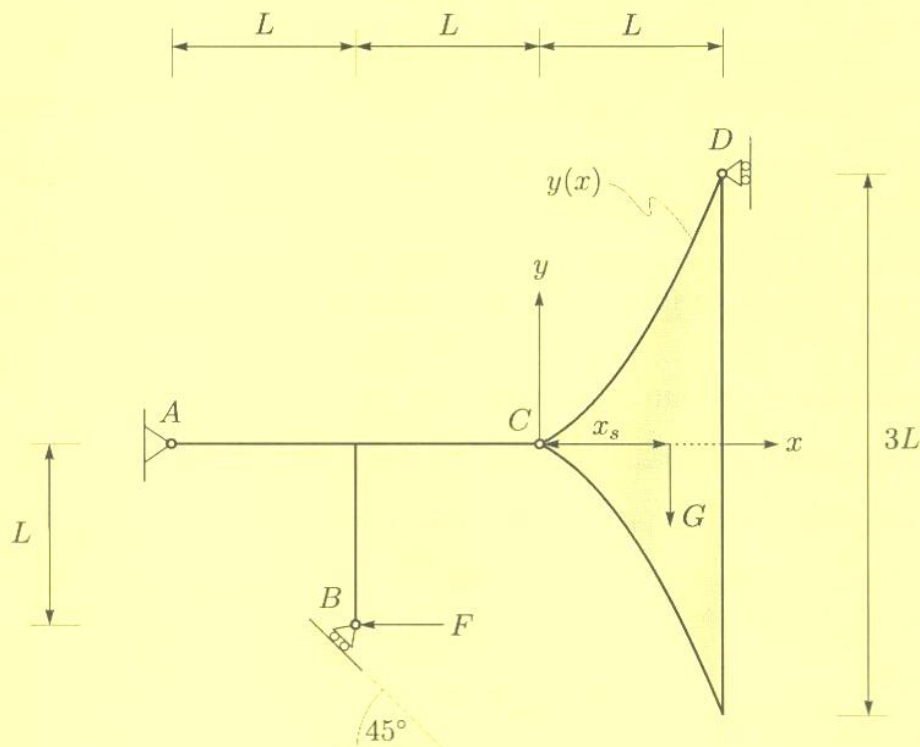
Aufgabe 1 (19 Punkte)

Das abgebildete System besteht aus einem gewichtslosen T-förmigen Träger ABC und einer starren, homogenen Platte mit Gewicht G , deren linker Rand durch die Funktion $y(x)$ beschrieben wird.

$$y(x) = \pm \left(\frac{x^2}{L} + \frac{1}{2}x \right)$$

In B greift eine Kraft F in negative x -Richtung an. Das System ist in A gelenkig gelagert und in B und D befindet sich je ein Auflager. Der Träger und die Platte sind in C gelenkig miteinander verbunden und sämtliche Lagerungen sind reibungsfrei.

- Bestimmen Sie alle Lagerkräfte am System unter Verwendung der allgemeinen, als gegeben angenommenen Variablen x_s .
- Berechnen Sie die Koordinate x_s des Schwerpunktes der Platte.



Aufgabe 2 (17 Punkte)

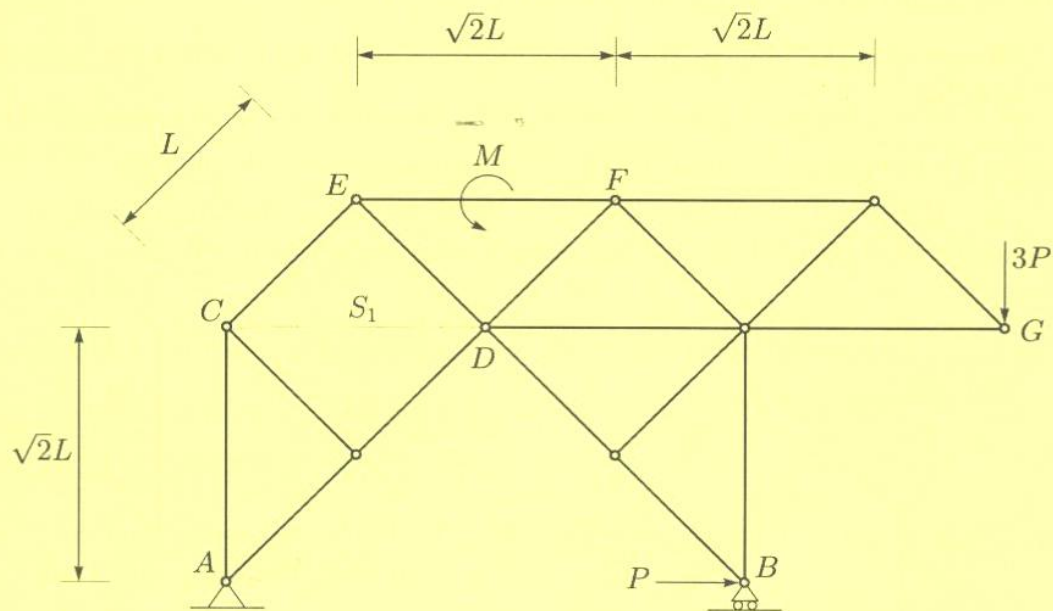
Das abgebildete ebene Fachwerk besteht aus Stäben der Länge L und $\sqrt{2}L$, deren Gewicht vernachlässigt werden kann. Die Stäbe sind reibungsfrei gelenkig miteinander verbunden. Das Fachwerk ist in A reibungsfrei gelenkig gelagert und in B befindet sich ein reibungsfreies Auflager.

Zunächst greift im Punkt G die Last $3P$ und im Punkt B die Last P an ($M = 0$).

- a) Berechnen Sie die Stabkraft S_1 im Stab zwischen den Knoten C und D mit dem Prinzip der virtuellen Leistungen (PdvL). Zeichnen Sie dazu die benötigten Geschwindigkeiten auf das Skizzenblatt zu dieser Aufgabe und identifizieren Sie alle starren Körper auf dem Skizzenblatt.

Nun greift zusätzlich zu den Lasten aus Aufgabe a) im Stab EF ein Kräftepaar mit Moment M an.

- b) Bestimmen Sie M so, dass die Stabkraft S_1 verschwindet.



Aufgabe 3 (19 Punkte)

Um Felder in der Wüste zu bewässern werden Kreisbewässerungsanlagen eingesetzt.



Solch eine Kreisbewässerungsanlage ist in der Skizze unten schematisch dargestellt. Das System besteht aus einem starren, rechtwinkligen Träger AD sowie einer starren Stütze BC . Der Träger ist in A reibungsfrei gelenkig gelagert und die Stütze hat an beiden Enden in B und C je ein reibungsfreies Auflager. Die Stütze mit der Länge $2a$ und der Träger mit der horizontalen Länge $6a$ sind, im Abstand a vom Trägerende D , über einen starren Stab der Länge a rechtwinklig miteinander verschweisst. Im Abstand $2a$ von D greift eine Gewichtskraft G in negative z -Richtung an und im Punkt B greift eine Kraft F in Richtung der Stütze BC an. Das System ist abgesehen von G gewichtslos.

Jemand hat am Feldrand eine Kiste abgestellt, dessen Seiten parallel zum Koordinatensystem sind. Der Träger nimmt in der gegebenen Situation einen Winkel von 45° zur x -Achse ein, so dass das Trägerende D an der Kiste reibungsfrei anliegt.

- Berechnen Sie die Lagerkräfte in A , B , C und D .
- Wie gross darf F als Funktion von G maximal werden, ohne dass die Stütze in C abhebt?

Hinweis: Verbringen Sie nicht zu viel Zeit mit dem Lösen der Gleichungen.

