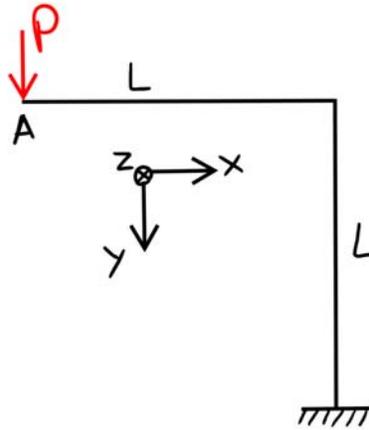


**Mechanik II: Deformierbare Körper**  
für D-BAUG, D-MAVT

**Haus- & Schnellübung 12**

Aufgabe S1:

Gegeben sei ein rechtwinkliger Balken, der durch eine Kraft mit Betrag  $P$  wie in der Skizze belastet wird. Bestimmen Sie die Absenkung in  $y$ -Richtung des Punktes  $A$ .



$EI$  und  $EA$  seien gegeben.

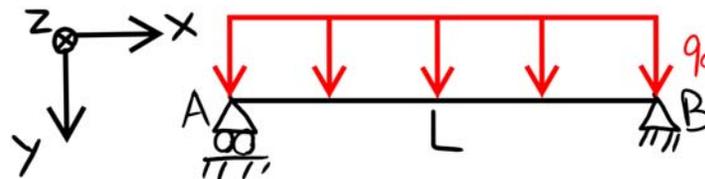
|                         |  |   |  |
|-------------------------|--|---|--|
| S1                      | Ⓐ  | Ⓑ   | Ⓒ  |
| 5 mögliche<br>Antworten | $\Delta = \frac{PL}{E} \left( \frac{4L^2}{3I} - \frac{1}{A} \right)$ | $\Delta = \frac{2PL}{E} \left( \frac{2L^2}{3I} + \frac{1}{A} \right)$ | $\Delta = \frac{PL}{E} \left( \frac{4L^2}{3I} + \frac{1}{A} \right)$ |
|                         |  | Ⓓ   | Ⓔ  |
|                         |  | $\Delta = \frac{PL}{E} \left( \frac{3L^2}{4I} + \frac{1}{A} \right)$  | $\Delta = \frac{PL}{E} \left( \frac{L^2}{I} + \frac{1}{A} \right)$   |

**Mechanik II: Deformierbare Körper**  
 für D-BAUG, D-MAVT

**Haus- & Schnellübung 12**

Aufgabe S2:

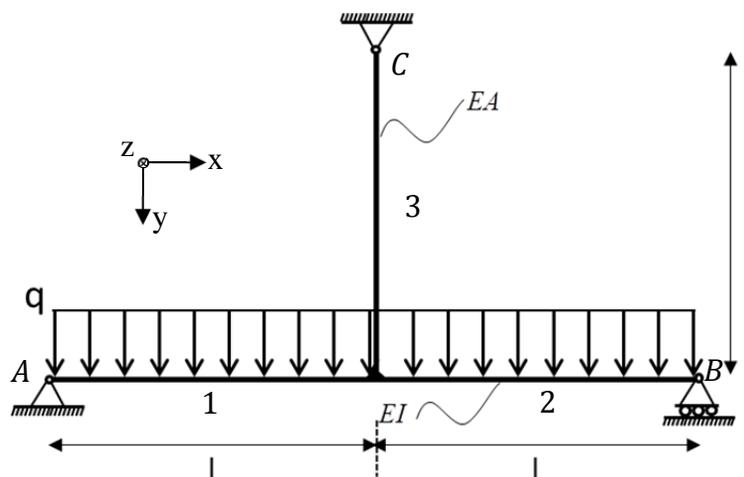
Auf einen Balken wirkt eine gleichmässig verteilte Kraft  $q_0$ . Die Eigenschaften  $EI$  und  $GA_S$  des Balkens sind gegeben.



Um welchen Winkel ist der Balken im Punkt  $A$  geneigt (unter Betrachtung von Schubdeformationen)?

Aufgabe S3:

Ein Balken ( $EI = \text{konst.}$ ) ist an den Enden durch Gelenklager und in der Mitte durch eine elastische Pendelstütze ( $EA$ ) gelagert. Unbelastet ist das System spannungsfrei. Man bestimme die in der Pendelstütze übertragene Kraft infolge der Streckenlast  $q$ .

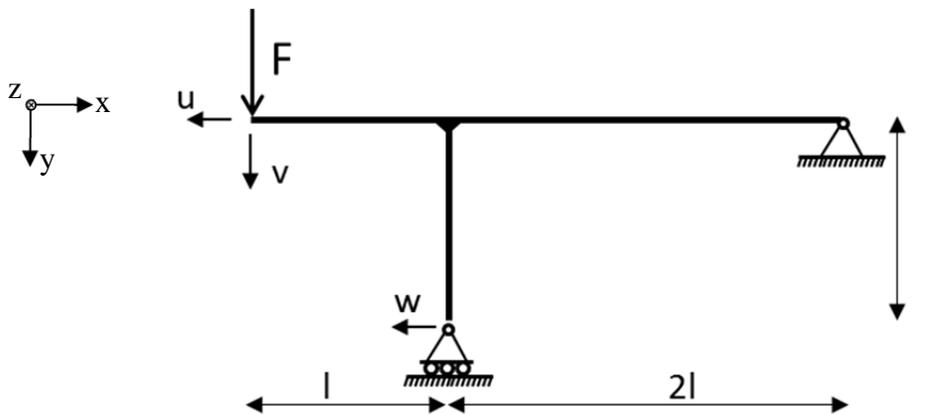


**Mechanik II: Deformierbare Körper**  
für D-BAUG, D-MAVT

**Haus- & Schnellübung 12**

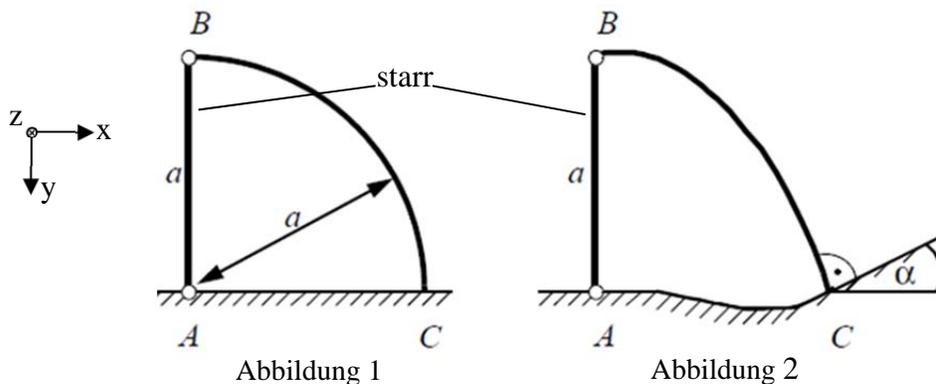
Aufgabe H1:

Das dargestellte Tragwerk hat überall die gleiche Biegesteifigkeit  $EI$  und Dehnsteifigkeit  $EA$  und wird durch die Kraft  $F$  belastet. Bestimmen Sie mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Kräfte (Arbeitsgleichung) die eingezeichneten Verschiebungskomponenten  $u$ ,  $v$  und  $w$ .



Aufgabe H2:

Das in der Abbildung 1 gezeigte System mit Gelenken in  $A$  und  $B$  und einer Einspannung in  $C$  besteht aus einer gewichtslosen, geraden, starren Pendelstütze (Länge  $a$ ) und einem elastischen Viertelkreisbogen (gewichtlos, Radius  $a$ , Biegesteifigkeit  $EI$ ). Infolge von Setzungen im Fundament erfährt die Einspannstelle bei  $C$  eine Drehung um den Winkel  $\alpha \ll 1$ , jedoch keine Verschiebung (Figur 2).



Man ermittle die in  $A$  und  $C$  auftretende Reaktionen mittels Arbeitsgleichung.

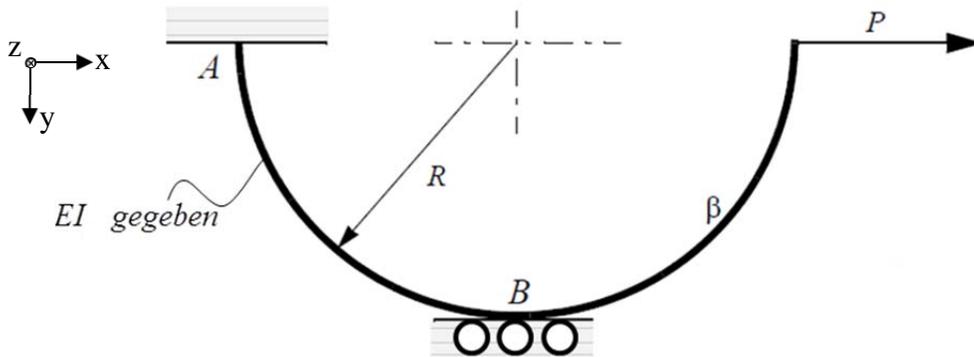
Hinweis:  $\int \cos^2 x \, dx = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\sin 2x$

**Mechanik II: Deformierbare Körper**  
 für D-BAUG, D-MAVT

**Haus- & Schnellübung 12**

Aufgabe H3:

Berechnen Sie die Lagerkräfte des skizzierten Systems. Berücksichtigen Sie dabei nur die Biegedeformation.



Hinweise:

$$\int \sin^2 x \, dx = \frac{1}{2}(x - \sin x \cdot \cos x), \quad \int \cos^2 x \, dx = \frac{1}{2}(x + \sin x \cdot \cos x)$$

# Mechanik II: Deformierbare Körper

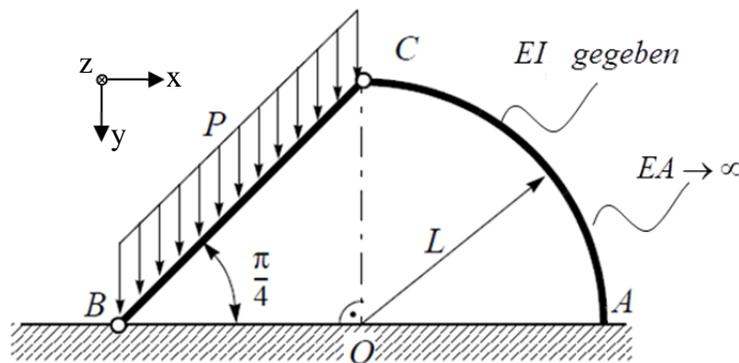
für D-BAUG, D-MAVT

## Haus- & Schnellübung 12

### Wiederholungsaufgabe:

Das abgebildete System mit reibungsfreien Gelenken in  $B$  und  $C$  setzt sich aus einem viertelkreisförmigen Teil  $AC$  (Radius  $L$ ) und einem geraden Stab  $BC$  (Länge  $\sqrt{2}L$ ) zusammen. Beide Teile haben einen konstanten Kreisquerschnitt (Radius  $a \ll L$ ) und sind elastisch (E-Modul  $E$ ). Als Belastung greift am Stab  $BC$  eine gleichmässig verteilte Kraft parallel zu  $CO$  an (Betrag  $P$ ).

Berechnen Sie durch Anwendung der Arbeitsgleichung die Auflagerkräfte und -momente in  $A$  und  $B$ , sowie die Verschiebung  $f$  von  $C$  in Richtung  $CA$ .



### Vereinfachungen:

- Die Biegemomente sind die einzigen Belastungen, die das System deformieren.
- Nehmen Sie an, dass bei der Berechnung von  $f$  in  $A$  ein Gelenk und keine Einspannung ist.

