

FEM-Übung - Arbeitsprinzip

Aufgabe 1

Ein starrer Gelenkbalken wird durch die Einzellast P belastet, siehe Abb. 1. Mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Verschiebungen soll die Auflagerkraft im Lager \textcircled{A} berechnet werden.

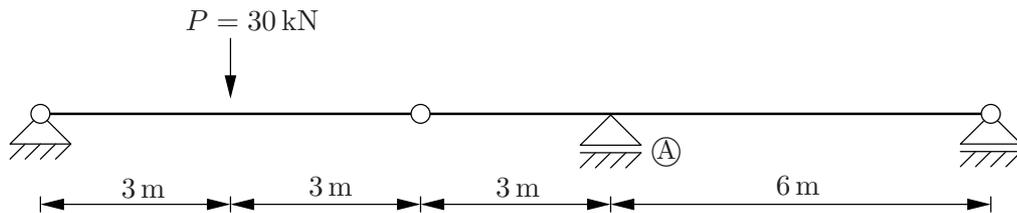


Abb. 1: Gelenkbalken unter Einzellast

Aufgabe 2

Das in Abb. 2 dargestellte Fachwerk wird durch eine Einzelkraft P beansprucht. Die horizontale Auflagerkraft A_h im Lager \textcircled{A} soll mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Verschiebungen ermittelt werden.

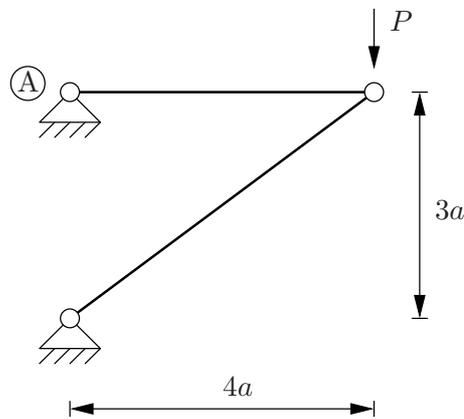


Abb. 2: Fachwerksystem

Aufgabe 3

Ein System aus zwei gelenkig gelagerten, starren Scheiben, die über ein Gelenk miteinander verbunden sind, wird durch drei Einzelkräfte $P_1 = 3 \text{ kN}$, $P_2 = 4 \text{ kN}$ und $P_3 = 3 \text{ kN}$ belastet, siehe Abb. 3. Die unbekannte horizontale Auflagerkraft B_h im Lager B soll mit dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen bestimmt werden.

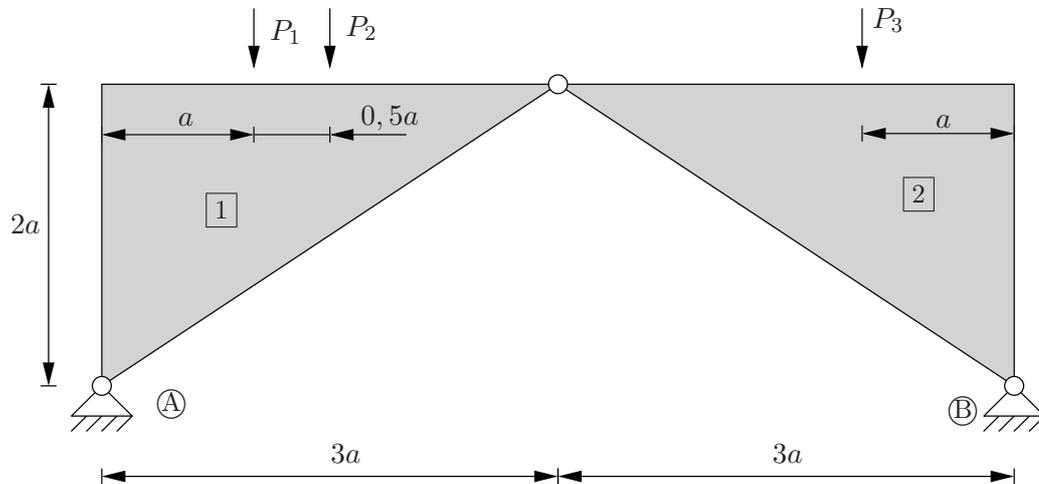


Abb. 3: Dreigelenksystem zweier starrer Scheiben

Aufgabe 4

Ein Dehnstab der Länge l und der Dehnsteifigkeit $EA(x)$ wird durch eine konstante Streckenlast $n(x)$ belastet, siehe Abb. 4. Mit dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen soll der Verlauf der

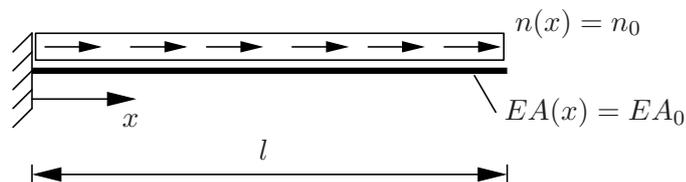


Abb. 4: Prismatischer Dehnstab unter gleichförmiger Streckenlast

Feldgrößen und der Normkraft über den Dehnstab ermittelt werden. Im Einzelnen sind dazu folgende Punkte zu bearbeiten:

- Ermitteln sie den Verschiebungsverlauf im Dehnstab, indem sie von einem linearen Verlauf ausgehen, der den geometrischen Randbedingungen genügt.
- Nehmen Sie einen quadratischen Ansatz im Dehnstab an und berechnen Sie damit den Verschiebungsverlauf im Stab.
- Stellen Sie den Verschiebungs-, Verzerrungs- und Normkraftverlauf für beide Ansätze grafisch gegenüber.