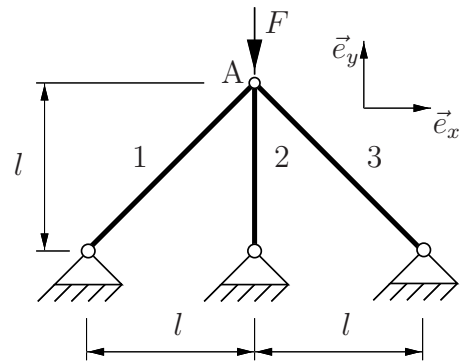


Tutorium

84. Das gezeigte ebene, symmetrische Dreiein besteht aus drei elastischen Stäben. Alle drei Stäbe haben den E-Modul E . Die Stäbe 1 und 3 haben die Querschnittsfläche A , Stab 2 hat die Querschnittsfläche $2A$.

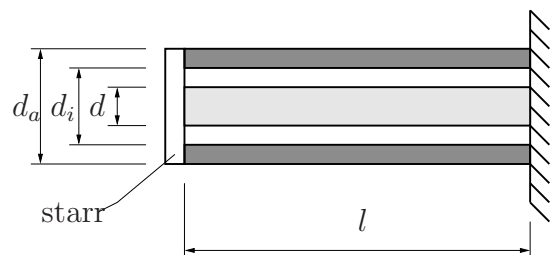
Das Dreiein wird im oberen Gelenkpunkt, in dem alle Stäbe gelenkig verbunden sind, durch eine Kraft F belastet. Knicken der Stäbe sei ausgeschlossen. Die Verformungen sind sehr klein und rein elastisch.



- (a) Berechnen Sie die Stabkräfte F_{S1} , F_{S2} und F_{S3} .
(b) Wie groß ist die Verschiebung \vec{u}_A des Punktes A?

Geg.: F , E , A , l

97. Eine Vollwelle aus Stahl (Durchmesser d) und eine Hohlwelle aus Aluminium (Außendurchmesser d_a , Wandstärke t) sind rechts fest eingespannt und links über eine starre Platte verbunden. Wie groß ist das maximal zulässige Drehmoment, das auf die starre Scheibe aufgebracht werden kann, wenn die zulässigen Schubspannungen für die Stahlwelle $\tau_S = 120$ MPa und für die Aluminiumwelle $\tau_A = 70$ MPa betragen.



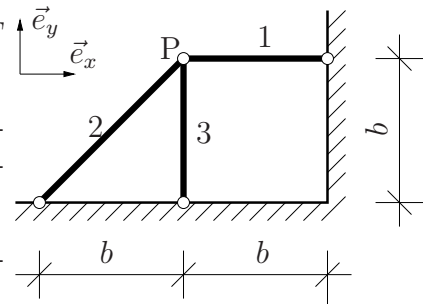
Geg.: Vollwelle aus Stahl: $d = 50$ mm, $G_S = 80$ GPa, $\tau_S = 120$ MPa, Hohlwelle aus Aluminium: $t = 8$ mm, $d_a = 76$ mm, $G_A = 27$ GPa, $\tau_A = 70$ MPa

Hausaufgaben

86. Stab 1 der abgebildeten Konstruktion wird um ΔT erwärmt.

Berechnen Sie die Komponenten u_x und u_y der Verschiebung des Knotens P. (Beachten Sie die eingezeichnete Vektorbasis.)

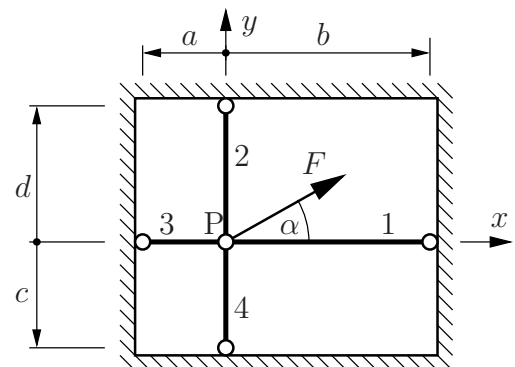
Geg.: b , ΔT , Querschnittsfläche $A = \text{const}$, Elastizitätsmodul E , Temperaturausdehnungskoeffizient α



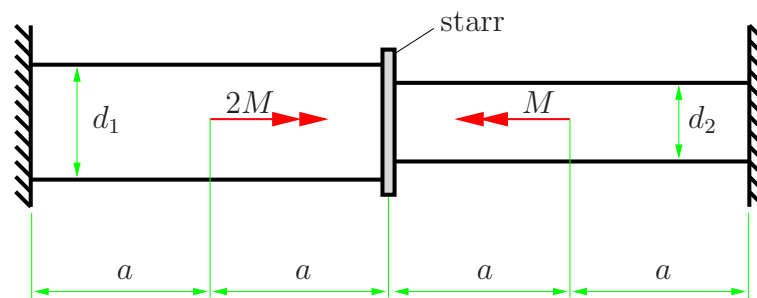
88. Das skizzierte System aus vier elastischen Stäben wird im zentralen Knoten P mit der Last F in der angegebenen Richtung belastet. Alle Bauteile haben den Elastizitätsmodul E und einen quadratischen Querschnitt mit der Kantenlänge D . Die Längen sind der Skizze zu entnehmen.

Bestimmen Sie die x - und y -Komponenten der Verschiebung des Punktes P! Die Verschiebung soll klein und Knicken ausgeschlossen sein.

Geg.: $a, b, c, d, D, F, \alpha, E$



98. Dargestellt ist ein durch zwei äußere Drehmomente belasteter zusammengesetzter zylindrischer Stab aus elastischem Material mit dem Schubmodul G .



Bestimmen Sie $\xi = d_1/d_2$ so, dass links und rechts der starren Scheibe betragsmäßig dieselben maximalen Spannungen auftreten.

100. Dargestellt ist ein Stab mit rundem Querschnitt, bei dem a nur unwesentlich größer ist als b .

(a) Bestimmen Sie das polare Flächenträgheitsmoment $I_p(x)$.

(b) Bestimmen Sie nun den Verdrehwinkel φ am rechten Ende des Stabes!

Geg.: a, b, M, G, l

