



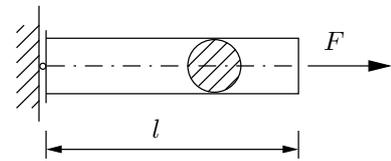
Hörsaalübung 4

Aufgabe 9.13

EED21e02

Eine Stange aus Stahl mit kreisförmigem Querschnitt von der Länge l wird durch die Kraft F auf Zug beansprucht.

Wie groß muss der Radius des Querschnitts bei gegebenem Elastizitätsmodul E sein, damit sich eine Längenänderung um Δl ergibt?



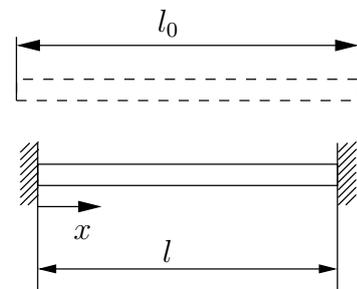
Gegeben: $l = 6 \text{ m}$, $F = 20 \text{ kN}$, $\Delta l = 3 \text{ mm}$, $E = 2.2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Aufgabe 8.10

EED11e08

Ein Stab besitze die Ausgangslänge l_0 , die Querschnittsfläche A , den Elastizitätsmodul E und den Wärmeausdehnungskoeffizienten α_t . Er soll in eine Fassung der lichten Weite l gebracht werden ($l_0 > l$).

- Um welche Temperaturdifferenz (ΔT) muss der Stab gekühlt werden, damit er hineinpasst?
- Wie groß sind die Spannungen, wenn er gerade die Länge l erreicht hat?
- Nach der erfolgten Abkühlung wird der Stab wieder um ΔT erwärmt. Wie groß sind jetzt die Spannungen und Lagerkräfte?



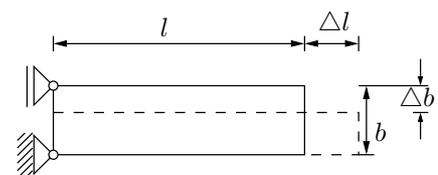
Gegeben: l , l_0 , A , E , α_t

Aufgabe 9.12

EED21e01

Ein prismatischer Stab der Länge l und der Breite b wird um Δl gedehnt. Der Elastizitätsmodul E und der Schubmodul G sind bekannt.

Um welchen Betrag Δb ändert sich die Breite?



Gegeben: $l = 40 \text{ cm}$, $b = 0.5 \text{ cm}$, $\Delta l = 0.5 \text{ mm}$, $E = 2.0 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $G = 0.8 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

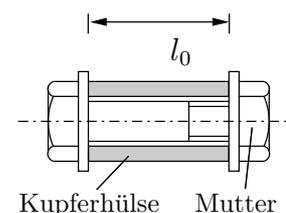
Aufgabe 8.3

EED11e01

Die Mutter eines Schraubenbolzens (Elastizitätsmodul E_S , Querschnitt A_S , Länge L_0) wird um eine Vierteldrehung angezogen. Die Ganghöhe der Schraube ist h .

Berechnen Sie die Spannung in der Kupferhülse (E_K , A_K) und im Schraubenbolzen.

Die Unterlegscheiben, die Mutter sowie der Schraubenkopf sind als starr anzusehen.



Gegeben: $E_S = 2.2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $E_K = 1.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $A_S = 30 \text{ cm}^2$, $A_K = 20 \text{ cm}^2$, $l_0 = 1 \text{ m}$, $h = 3.2 \text{ mm}$

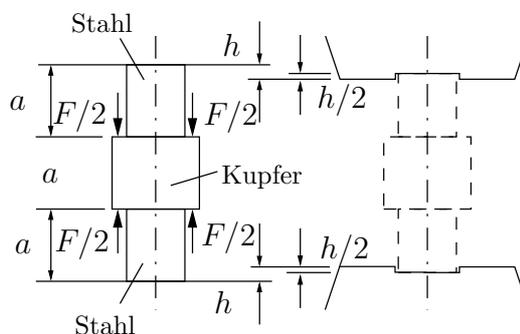


Aufgabe 8.11

EED11e14

Der dargestellte Verbundstab soll zwischen zwei feste Wände geklemmt werden. Für den Einbau wird der mittlere Stabteil mit der Kraft F zusammengedrückt.

- Wie groß muss F mindestens sein, damit der Einbau gelingt?
- Wie groß sind nach dem Einbau die Axialspannungen σ_{St} und σ_{Cu} im Stab?
- Um wieviel ist das Mittelstück nach dem Einbau kürzer als vor dem Einbau?



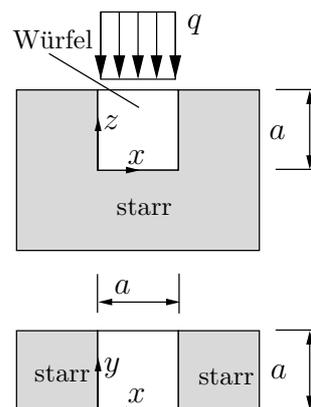
Gegeben: $E_{St} = 2E_{Cu} = E$, $A_{St} = \frac{1}{2}A_{Cu} = A$, h , a

Aufgabe 9.20

EDD31e01

Ein Stahlwürfel der Kantenlänge a liegt, spannungsfrei eingepasst, in einem starren Gesenk und wird gemäß Skizze durch eine flächenhaft verteilte Last q beansprucht. Es gibt keine Reibung zwischen Würfel und Gesenk.

Berechnen Sie den Spannungs- und Verzerrungszustand.



Gegeben: $E = 2.1 \cdot 10^5 \frac{N}{mm^2}$, $\nu = 0.3$, a , $q = 144 \frac{N}{mm^2}$

Aufgabe 9.9

EDD2sz07

In einem undeformbaren rechteckigen Rahmen ist spiel- und spannungsfrei eine Scheibe eingepasst.

Wie groß werden die Spannungen in der Scheibe, wenn die Temperatur um ΔT erhöht wird?

Gegeben: E , α , ν , ΔT

