Institut für Mechanik
Fachbereich Maschinenbau
Universität Kassel

Hörsaalübung 6

Aufgabe 10.21

EBBtec19

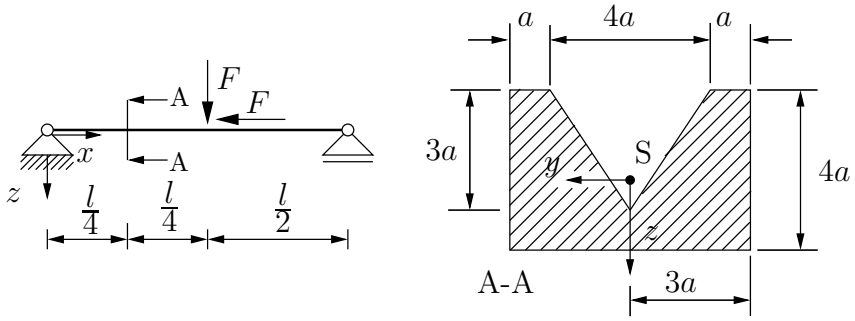
Ein Balken wird durch zwei gleich große Kräfte F belastet.

(a) Bestimmen Sie für den gegebenen Querschnitt das Flächenträgheitsmoment I_{yy}.

(b) Berechnen Sie im Bereich $0 \leq x \leq \frac{l}{2}$ die Normalspannung $\sigma_{xx}(x, z)$.

(c) Stellen Sie im Schnitt A-A ($x = \frac{l}{4}$) den Spannungsverlauf $\sigma_{xx}(z)$ grafisch dar.

(d) Bestimmen Sie die neutrale Faser des Querschnitts für diesen Fall.



Gegeben: $F = 81$ kN, $a = 30$ mm, $l = 84a = 2,52$ m

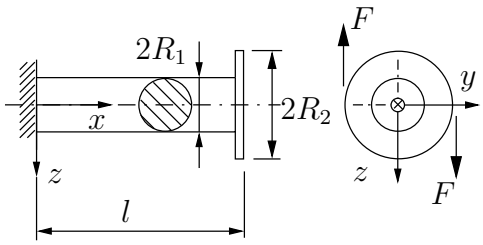
Aufgabe 11.7

ETSvol01

An einem einseitig eingespannten Stab mit Kreisvollquerschnitt ist eine starre dünne Scheibe mit dem Radius R_2 angebracht. Der Stab wird durch ein Kräftepaar $\boldsymbol{F}$ beansprucht.

(a) Berechnen Sie die Verdrehung $\phi(x)$ sowie den Schubspannungsverlauf $\sigma_{x\phi}(x)$.

(b) Stellen Sie den Spannungsverlauf grafisch dar.

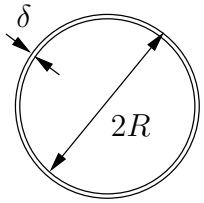


Gegeben: F, G, R_1, $R_2 = 2R_1$, $l = 40R_1$

Aufgabe 11.5

ETSdue10v

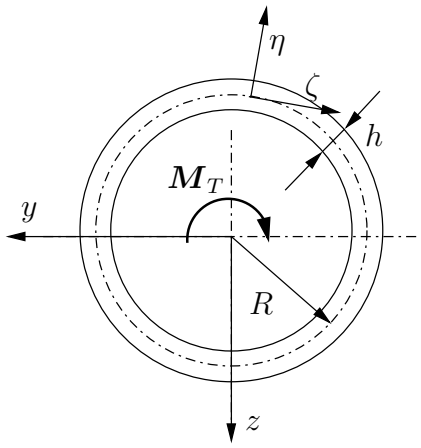
Bestimmen Sie für den skizzierten Rohrquerschnit, der durch das Torsionsmoment M_T belastet ist, die Schubspannung τ und das Torsionsträgheitsmoment I_T.



Gegeben: G, M_T, δ, $R = 10\delta$

Aufgabe 11.1

ETSdue01



Ein dünnwandiger Kreisringquerschnitt wird durch das Torsionsmoment $\boldsymbol{M}_T$ beansprucht.

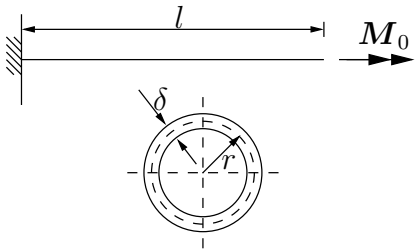
Berechnen Sie die Schubspannung $\sigma_{x\zeta}$, den Schubfluss T und die Verdrillung θ.

Der Gleitmodul ist G.

Gegeben: $M_T = 100\,\mathrm{kNm}$, $G = 0.81 \cdot 10^5\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{mm}^2}$, $R = 15\,\mathrm{cm}$, $h = 0.8\,\mathrm{cm}$

Aufgabe 11.3

ETSdue05v



Der eingespannte Stab wird durch das Torsionsmoment M_0 belastet. Der Querschnitt sei ein dünnwandiger Kreisring mit dem mittleren Radius r und der Wanddicke δ.

Berechnen Sie bei gegebenem Gleitmodul die Schubspannung τ und die Drillung $D = \theta'$.

Gegeben: l, δ, $r = 10\delta$, G, M_0

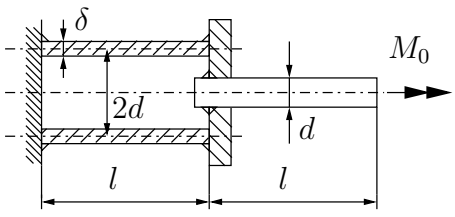
Aufgabe 11.2

ETSdue06

Ein am Ende fest eingespanntes dünnwandiges Rohr (Länge l, mittlerer Durchmesser $2d$, Wandstärke δ) ist mit einem Rundstab gemäß Skizze starr verbunden. Beide Körper seien aus dem gleichen Material mit dem Schubmodul G. Am freien Ende des Rundstabes greift ein äußeres Moment $\boldsymbol{M}_0$ an.

(a) Wie groß ist die Querschnittsverdrehung ϕ am freien Ende des Rundstabes?

(b) Wie groß ist die maximale Verdrehung $\phi_{\max}$ des Querschnittes am freien Ende des Rundstabes, wenn die Schubspannung dort den Wert von $\sigma_{x\phi}^{\mathrm{zul}}$ annimmt?



Gegeben: M_0, $l = 200\,\mathrm{mm}$, $d = 10\,\mathrm{mm}$, $\delta = 2\,\mathrm{mm}$, $G = 8 \cdot 10^4\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{mm}^2}$, $\sigma_{x\phi}^{\mathrm{zul}} = 100\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{mm}^2}$