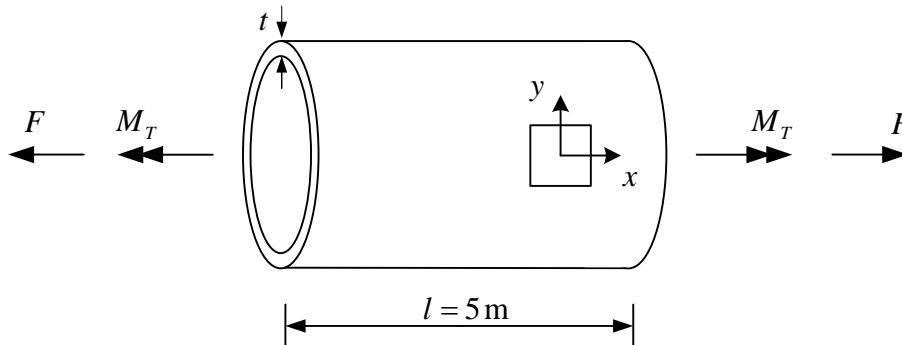
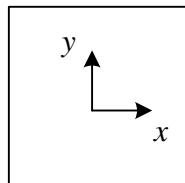


Aufgabe 1: (30 Punkte)

Ein dünnwandiges Kreisrohr ($t \ll d$) mit dem Durchmesser $d = 40$ cm und einer Wanddicke von $t = 5$ mm wird durch eine Zugkraft $F = 500$ kN und ein Torsionsmoment $M_T = 25$ kNm beansprucht. Zusätzlich gegeben: $E = 2,1 \cdot 10^5$ N/mm² und $\nu = 0,3$.



- a.) Bestimmen Sie die Normalspannungen σ_x , σ_y und die Schubspannung τ_{xy} .
- b.) Skizzieren Sie an dem abgebildeten Ausschnitt die berechneten Normal- und Schubspannungen vorzeichenrichtig.



- c.) Bestimmen Sie die Hauptspannungen, deren zugehörige Richtungen und stellen Sie diese graphisch dar.
- d.) Ermitteln Sie die Vergleichsspannung σ_v nach der Hypothese der Gestaltänderungsenergie.
- e.) Bestimmen Sie die Längenänderung Δl in x -Richtung.

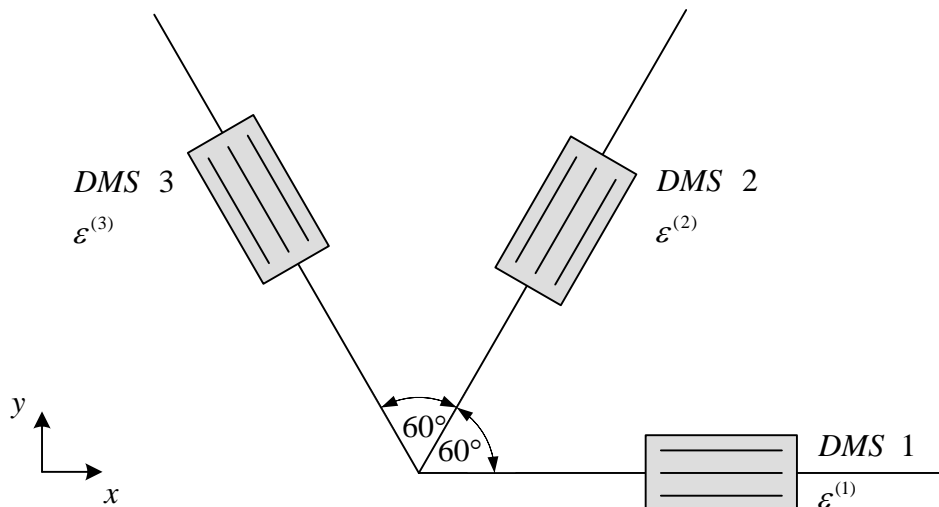
Aufgabe 2: (24 Punkte)

An einem Blech mit $E = 2,1 \cdot 10^8 \text{ kN/m}^2$ und $\nu = 0,3$ wurden mittels einer Dehnungsmeßstreifenrosette folgende Dehnungen in den dargestellten Richtungen gemessen:

$$\varepsilon^{(1)} = 9 \cdot 10^{-4}, \quad \varepsilon^{(2)} = 3 \cdot 10^{-4}, \quad \varepsilon^{(3)} = -6 \cdot 10^{-4}.$$

Bestimmen Sie

- die Verzerrungen ε_x , ε_y und γ_{xy} und
- die Spannungen σ_x , σ_y und τ_{xy} .



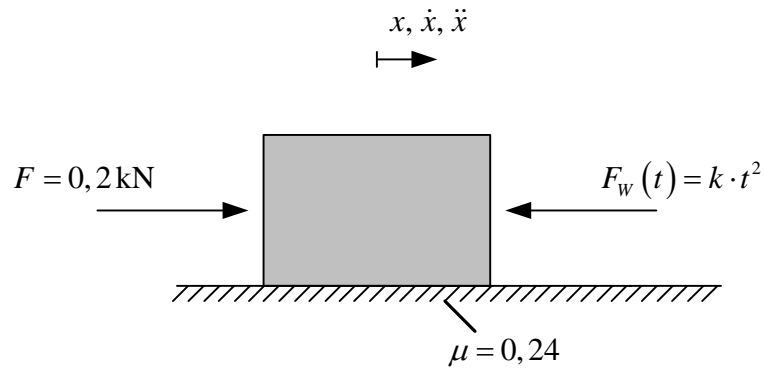
Aufgabe 3: (15 Punkte)

Ein Fahrzeug fährt mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 144 \text{ km/h}$. Wegen eines Hindernisses, dem das Fahrzeug nicht ausweichen kann, bremst der Fahrer mit der konstanten Verzögerung $a_B = -7 \text{ m/s}^2$. Zu Beginn des Bremsvorgangs beträgt der Abstand zum Hindernis $s_H = 100 \text{ m}$.

- Mit welcher Geschwindigkeit v_1 prallt das Fahrzeug auf das Hindernis auf?
- Welche Anfangsgeschwindigkeit v_0 hätte das Fahrzeug einhalten müssen, um unter sonst gleichen Bedingungen den Unfall zu vermeiden?
- Wie lang wäre der Bremsweg des Fahrzeugs, wenn es mit $v_0 = 144 \text{ km/h}$ ohne Hindernis zum Stillstand kommen würde?

Aufgabe 4: (30 Punkte)

Ein starrer Körper mit der Masse $m = 20 \text{ kg}$ wird aus der Ruhelage heraus durch eine konstante Antriebskraft $F = 0,2 \text{ kN}$ auf einer rauhen Ebene (Reibungskoeffizient $\mu = 0,24$) beschleunigt. Auf den Körper wirkt darüber hinaus eine zeitabhängige Widerstandskraft $F_w(t) = k \cdot t^2$ mit $k = 18,35 \text{ N/s}^2$.



- Nach welcher Zeit t_0 kommt der Körper wieder zur Ruhe?
- Welchen Weg x_0 hat er bis dahin zurückgelegt?
- Zu welchem Zeitpunkt t_1 und an welcher Stelle x_1 erreicht er seine maximale Geschwindigkeit?
- Bestimmen Sie den Betrag der maximalen Geschwindigkeit \dot{x}_{\max} .