

**Theoriefragen:**

**T1)** (1 Punkt)

Gegeben ist die Kraft  $\underline{F} = F\underline{e}_x - 2F\underline{e}_y$  und der Ortsvektor vom Koordinatenursprung zum Kraftangriffspunkt  $\underline{r} = 2a\underline{e}_x + a\underline{e}_z$ . Man berechne das Moment bezüglich des Ursprungs  $O$  (vektoriell):

$\underline{M}^O =$

**T2)** (2 Punkte)

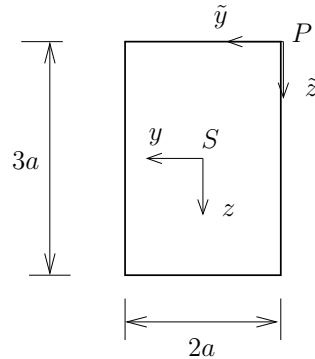
Für das skizzierte Rechteck berechne man

- das Flächenträgheitsmoment  $I_{yy}$  bezogen auf das Hauptachsensystem bei  $S$ :

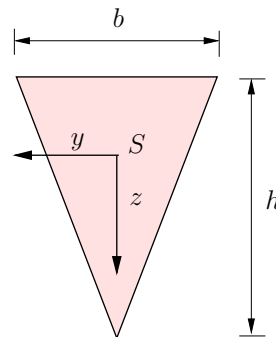
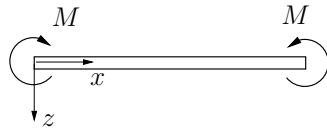
$I_{yy} =$

- das Flächenträgheitsmoment  $I_{\tilde{y}\tilde{y}}$  bezogen auf das Koordinatensystem bei  $P$ :

$I_{\tilde{y}\tilde{y}} =$



**T3)** (2 Punkte)



Für den skizzierten Dreiecksquerschnitt mit dem Flächenmittelpunkt  $S$ , der durch reine Biegung belastet ist, gebe man die Stellen  $z$  an, an denen

- die Biegespannungen Null sind:

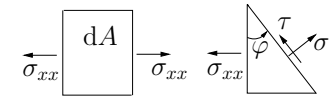
$\sigma = 0$  bei  $z =$

- die Biegezugspannungen bei positivem Biegemoment  $M$  maximal sind:

$\sigma$  maximal bei  $z =$

**T4)** (2 Punkte)

- Zeichnen Sie qualitativ den MOHRschen Kreis für einen einachsigen Spannungszustand mit  $\sigma_{xx} > 0$ .
- Wie groß sind die Hauptspannungen?



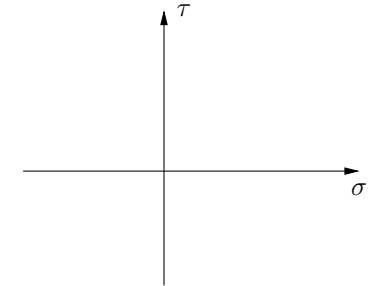
$\sigma_{max} =$   $\sigma_{min} =$

- Wie groß ist die maximale Tangentialspannung?

$\tau_{max} =$

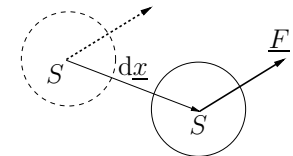
- Unter welchem Winkel  $\varphi$  tritt  $\tau_{max}$  auf?

$\varphi =$



**T5)** (1 Punkt)

Ein Körper bewegt sich im Einfluß einer Kraft  $\underline{F}$  um den infinitesimalen Weg  $d\underline{x}$ . Wie groß ist die damit verbundene infinitesimale Arbeit (Definition mit vektoriellen Größen)?



$dW :=$

**T6)** (2 Punkte)

Tragen Sie analog zu der ersten Zeile der gegebenen Tabelle für verschiedene Strukturen die zugehörigen Spannungen und die Steifigkeiten ein:

Struktur	Steifigkeit	Spannung
Zugstab	$EA$	Normalspannung
Balken (unter reiner Biegung)		(Kreuzen Sie die richtige Antwort an) <input type="radio"/> Normalspannung <input type="radio"/> Tangentialspannung
Torsionsstab (unter reiner Torsion)		(Kreuzen Sie die richtige Antwort an) <input type="radio"/> Normalspannung <input type="radio"/> Tangentialspannung

Nachname: \_\_\_\_\_ Studiengang: \_\_\_\_\_  
 Vorname: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_  
 Prüfungsklausur [ ] oder Scheinklausur [ ]  
 Datum: 01.03.2005 Klausurergebnis ins www? ja[ ] oder nein[ ]

	Theorie	A1	A2	A3
Punkte:				

**Aufgabe 1 (13 Punkte)**

Ein räumliches Stabwerk ist wie skizziert mit der Kraft  $\underline{K}$  belastet.

a) Man bestimme die Einheitsvektoren  $\underline{e}_2$  und  $\underline{e}_3$ , die in Richtungen der Stäbe 2 und 3 zeigen, in Abhängigkeit von  $\underline{e}_x$ ,  $\underline{e}_y$  und  $\underline{e}_z$ .

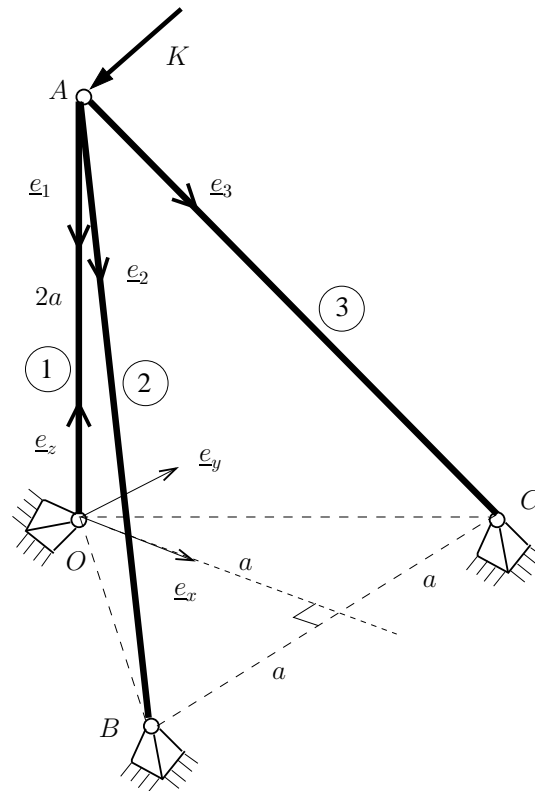
b) Berechnen Sie die Stabkräfte  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  durch einen Knotenschnitt bei A.

Gegeben:  $a$ ,  $F$ ,  $|\vec{OA}| = 2a$ ,  $|\vec{BC}| = 2a$ ,

$$\underline{K} = -F\underline{e}_x - F\underline{e}_z$$

mit  $|\underline{K}| = K = F\sqrt{2}$

Hinweis:  
 Auflagerkräfte sind nicht gefragt.



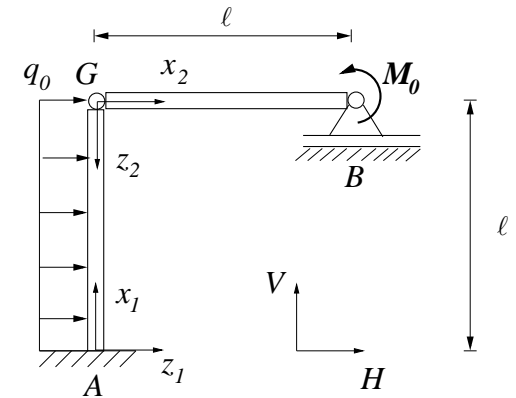
**Aufgabe 2 (16 Punkte)**

Für das skizzierte ebene Balkentragwerk berechne man mit der elementaren Schnittmethode (durch Freischneiden und ohne Biegelinien-DGL)

a) alle Auflagerreaktionen und Gelenkkräfte,

b) die Schnittlasten  $N_1(x_1)$ ,  $Q_1(x_1)$  und  $M_1(x_1)$  sowie  $N_2(x_2)$ ,  $Q_2(x_2)$  und  $M_2(x_2)$ . Benutzen Sie die gegebenen Koordinatensysteme.

Gegeben:  $\ell$ ,  $q_0$ ,  $M_0$



**Aufgabe 3 (11 Punkte)**

Für den skizzierten Balken mit der Länge  $\ell$  bestimme man

a) die Biegelinie  $w(x)$  durch Integration der Biegelinien-Differentialgleichung,

b) die betragsmäßig maximale Normalspannung an der Stelle  $x = 0$  für einen Rechteckquerschnitt mit der Höhe  $2a$  und mit der Breite  $a$ .

Gegeben:  $\ell$ ,  $a$ ,  $q_0$ ,  $EI = \text{konst.}$

