

Bearbeitungszeit: 90 Min., Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung

Datum: 25.01.2008

Name (lesbar!): .....

Sem.: .....

Platz-Nr.: .....

Vorname: .....

Saal-Nr.: .....

Der gültige Studenausweis und ein Lichtbildausweis sind am Prüfungsplatz aufzulegen!

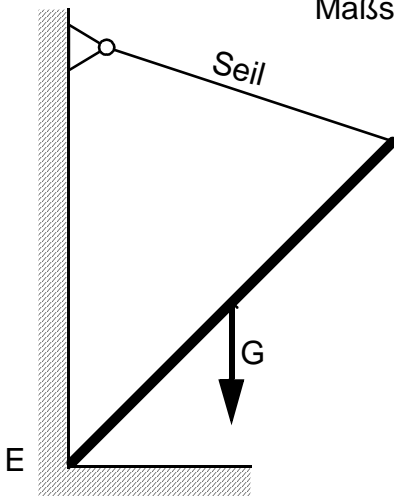
Unterschrift:

Aufsicht:

### Aufgabe 1: Graphische Lösung (6 Punkte)

Ein Balken mit dem Eigengewicht  $G=5,0\text{kN}$  stützt sich, von einem Seil gehalten, in einer Ecke ab. Ermitteln Sie *nur graphisch* die Seilkraft  $S$  und die Reaktionskraft  $E$  in der Ecke.

Maßstab:  $1\text{ kN} = 1\text{ cm}$

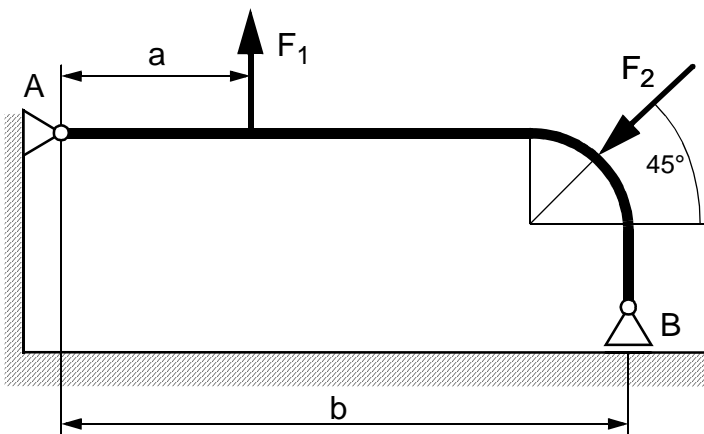


Lösung:

$S = [2,0] \dots \text{kN}$

$E = [4,8] \dots \text{kN}$

### Aufgabe 2: Lagerreaktionskräfte (10 Punkte)



Auf den abgebogenen Träger wirken die beiden äußeren Kräfte  $F_1$  und  $F_2$ . Berechnen Sie die Lagerreaktionskräfte in den Lagerstellen A und B.

Gegeben:  $F_1 = 30\text{kN}$ ;  $F_2 = 56,6\text{kN}$ ;  
 $a = 250\text{mm}$ ;  $b = 750\text{mm}$

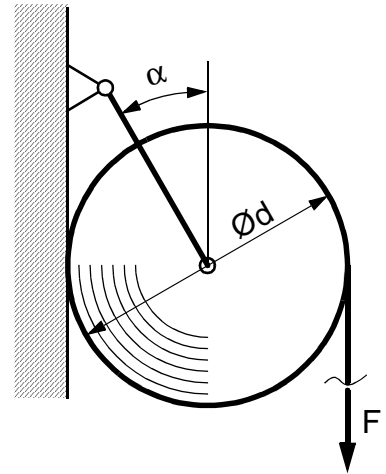
$[44,7\text{kN}; 30\text{kN}]$

**Aufgabe 3: Reibung (14 Punkte)**

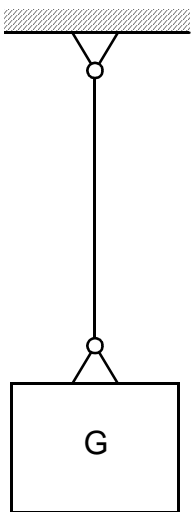
Eine Papierrolle (Gewicht  $G$ ) ist mit einem gelenkigen Drahtbügel an einer vertikalen rauhen Wand befestigt. Das freie Ende des Papiers hängt vorne herab und wird senkrecht nach unten von der Rolle abgewickelt. Berechnen Sie die für gleichmäßiges Abwickeln (d.h. mit konstanter Geschwindigkeit) erforderliche Kraft  $F$ !

Gegeben:  $G = 2\text{ N}$ ;  $\alpha = 32^\circ$   
 Reibungskoeffizient Papier/Wand  $\mu = 0,4$

[1,0N]



**Aufgabe 4: Zugbelastung (7 Punkte)**



Ein Stahlseil, das bei  $20^\circ\text{C}$  Raumtemperatur und ohne Last genau  $5\text{ m}$  lang ist, hängt von der Decke herab. Am unteren Ende wird das Seil durch ein Gewicht  $G$  belastet. Um welchen Betrag  $\Delta L$  in  $\text{mm}$  verlängert sich das Seil, wenn zusätzlich die Temperatur des Seiles auf  $80^\circ\text{C}$  ansteigt?

Gegeben: Seillänge ( $20^\circ\text{C}$ )  $L_0 = 5\text{ m}$ ; Seildurchmesser  $d = 6\text{ mm}$ ;  
 Gewichtskraft  $G = 10\text{ kN}$ ; Wärmeausd.-koeff.  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ K}^{-1}$

[12mm]

**Aufgabe 5: Werkstoffkennwerte aus dem Zugversuch (8 Punkte)**

a) Was ist der Unterschied zwischen  $R_e$  und  $R_{p0,2}$ ?

.....  
 .....

b) Kann mit einem reinen Zugversuch der Schubmodul  $G$  ermittelt werden? Ja  Nein

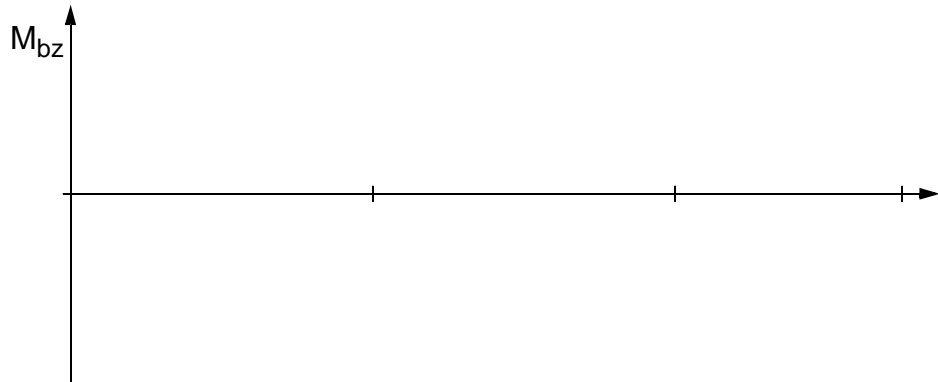
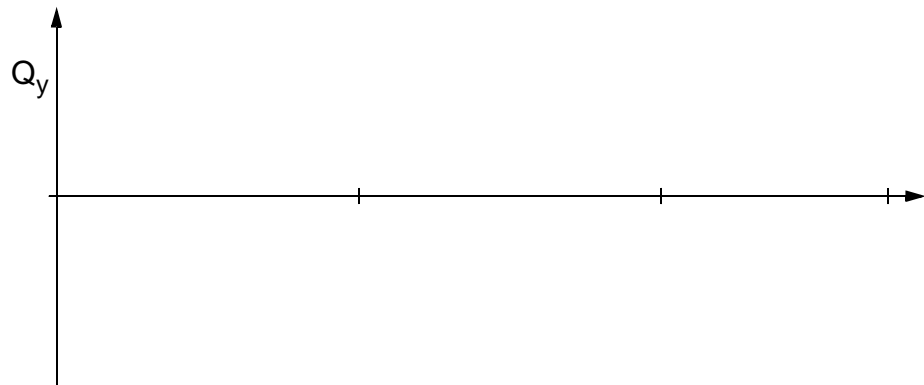
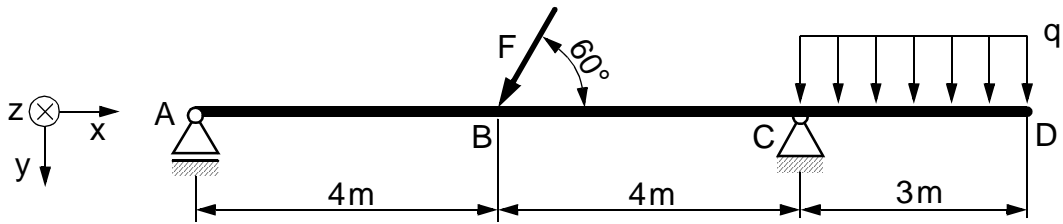
Wenn nein, warum nicht, bzw. wenn ja, geben Sie alle Messgrößen an, die erfasst werden müssen: .

.....  
 .....

### Aufgabe 6: Schnittlastenverlauf (15 Punkte)

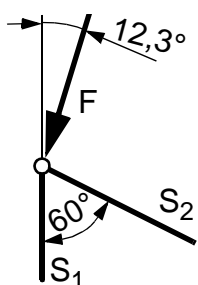
Für den gezeigten Träger mit einer äußeren Kraft  $F$  und der Streckenlast  $q$  sind die Querkraft- und Momentenverläufe von A bis D einschließlich der Zahlenwerte an den Stellen B und C zu ermitteln.

Gegeben:  $F = 4000\text{N}$ ;  $q = 412\text{N/m}$



[6000 / -1854 Nm]

### Aufgabe 7: Ebenes Fachwerk (6 Punkte)

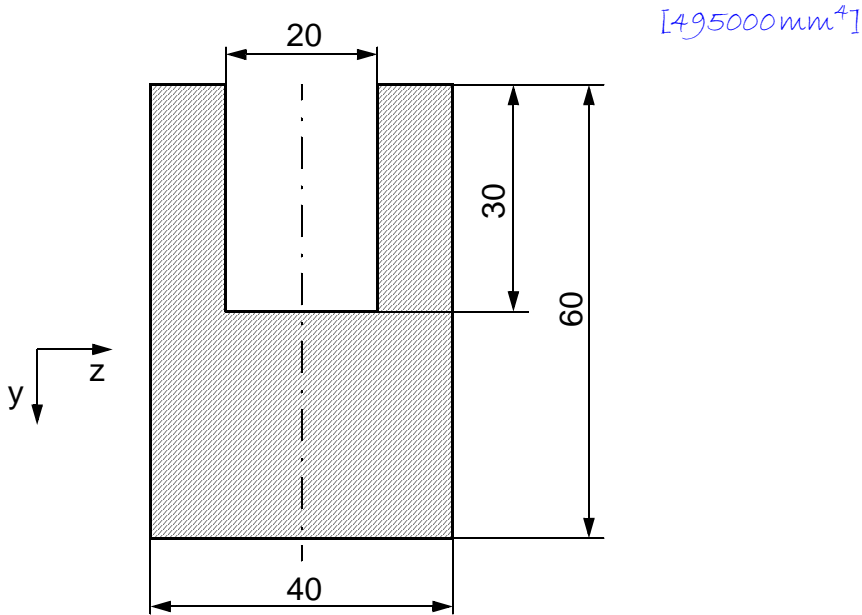


Auf den gezeigten Fachwerkknoten wirkt die äußere Kraft  $F=1\text{ kN}$ . Berechnen Sie analytisch die Größe der Stabkraft  $S_1$ .

[-1100N]

**Aufgabe 8: Flächenträgheitsmoment (9 Punkte)**

Für den dargestellten Träger ist das Flächenträgheitsmoment  $I_z$  zu berechnen!



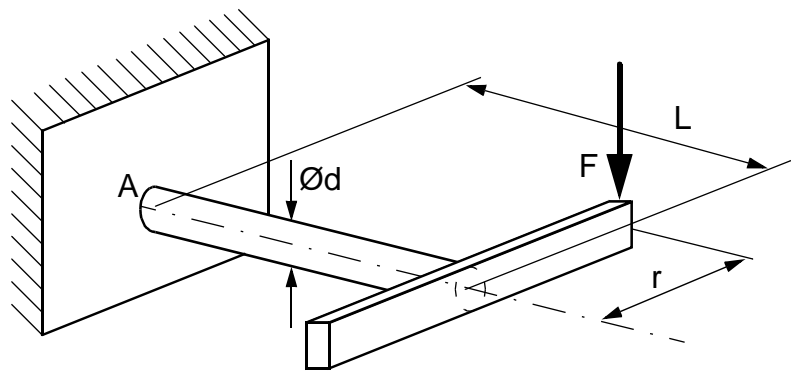
**Aufgabe 9: Festigkeitsnachrechnung eines Trägers (10 Punkte)**

Berechnen Sie für die gegebene Stahlwelle aus rundem Vollmaterial die Sicherheit  $S_F$  gegen Fließen an der Einspannstelle A!

Gegeben:

$F = 4 \text{ kN}; \quad \varnothing d = 50 \text{ mm}$   
 $L = 1000 \text{ mm}; \quad r = 452 \text{ mm}$

Werkstoff: Vergütungsstahl  
 mit  $R_{p0,2} = 700 \text{ N/mm}^2$



$[2,0]$

**Aufgabe 10: Abscherbeanspruchung (5 Punkte)**

a) Wie groß ist die maximale Schubspannung  $\tau_{q\max}$  aus der Querkraft beim Träger aus Aufgabe 9?

$[2,7 \text{ N/mm}^2]$

b) Begründen Sie, warum bei der Vergleichsspannung einer auf Biegung und Torsion beanspruchten Welle diese Abscherbeanspruchung aus der Querkraft vernachlässigt werden kann:

.....

.....

.....