

## Ergebnisse der Lösungen zu den TM1-Klausuren von WS 2005/2006 und SS 2006

**Hinweis:** Das Vorzeichen der Reaktionskräfte in Lagern und Gelenken ist vom willkürlich gewählten Richtungssinn abhängig, kann also unterschiedlich zu den folgenden Angaben sein. Immer gilt aber für jede Koordinatenrichtung (also z. B. für die x-Richtung): Die Summe der externen Kraftkomponenten ist gleich der Summe der Lagerreaktionen (ohne Gelenkreaktionen) in dieser Koordinate. Dies eignet sich als Kontrolle.

### WS 2005/2006

#### Aufgabe 1 (Zugbrücke):

$$\begin{aligned}F_q &= 0.357 \text{ kN} \\F_{ax} &= 0.31 \text{ kN} \\F_{ay} &= 0.822 \text{ kN} \\F_A &= 0.879 \text{ kN} \\ \alpha &= 69.3 \text{ Grad}\end{aligned}$$

#### Aufgabe 2 (Flächenschwerpunkt "Blech-Eins")

$$\begin{aligned}\text{Gesamtfläche} &= 7999,4 \text{ mm}^2 \\x_s &= \frac{255988 \text{ mm}^3}{7999,4 \text{ mm}^2} = 32,0 \text{ mm} \\y_s &= \frac{508455 \text{ mm}^3}{7999,4 \text{ mm}^2} = 63,6 \text{ mm}\end{aligned}$$

#### Aufgabe 3 (Gelenkverbindung zweier Dreiecksplatten)

Eigengewicht jeder Dreiecksplatte:  $F = a^2 \cdot d \cdot \rho \cdot g$

$$\begin{aligned}F_{AH} &= 4/15 \cdot F \\F_{AV} &= 4/5 \cdot F \\F_{BH} &= 4/15 \cdot F \\F_{BV} &= 6/5 \cdot F \\G_H &= -4/15 \cdot F \\G_V &= 1/5 \cdot F\end{aligned}$$

#### Aufgabe 4 (Wirkung einer dreieckförmigen Streckenlast und einer Einzelkraft auf einen Balken mit Winkel)

z: Zählkoordinate im waagerechten Balkenteil

$$\begin{aligned}F_q &= q_0 \cdot L/2 \\F_{AH} &= F \\F_{AV} &= -q_0 \cdot L/2 \\M_A &= -F \cdot L/2 + q_0 \cdot L^2/6 \\ \\F_N &= F \\F_Q &= q_0/L \cdot (L - z)^2 / 2 \\M_b &= -q_0 \cdot (L-z)^3 / 6 + F \cdot L/2\end{aligned}$$

## SS 2006

### Aufgabe 1 (Schnittgrößen)

$z_1, z_2$ : Zählkoordinaten im waagerechten Balkenteil

$$\begin{aligned}F_{AH} &= F \\F_{AV} &= 5/6 q a + 1/3 F \\F_{BV} &= 1/6 q a - 1/3 F\end{aligned}$$

Bereich  $0 \leq z_1 < a$ :

$$\begin{aligned}F_{N1} &= -F \\F_{Q1} &= 5/6 q a + 1/3 F - q z_1 \\M_{b1} &= (5/6 q a + 1/3 F) z_1 - 1/2 q z_1^2\end{aligned}$$

Bereich  $a \leq z_2 < b = 3a$ :

$$\begin{aligned}F_{N2} &= -F \\F_{Q2} &= -1/6 q a + 1/3 F \\M_{b1} &= (-1/6 q a + 1/3 F) z_2 + 1/2 q a^2\end{aligned}$$

### Aufgabe 2 (Dreigelenkbogen)

$$\begin{aligned}F_{AH} &= -1/4 q_0 L + F/2 \\F_{AV} &= 1/4 q_0 L - F/2 \\F_{BH} &= 1/4 q_0 L + F/2 \\F_{BV} &= 3/4 q_0 L + F/2 \\G_H &= 1/4 q_0 L - F/2 \\G_V &= 1/4 q_0 L - F/2\end{aligned}$$

### Aufgabe 3 (Zentrales Kräftesystem, 2 Stäbe, Seil)

$$\begin{aligned}S_1 &= 1.746 \text{ m g} \\S_2 &= -0.359 \text{ m g}\end{aligned}$$

Mit  $\alpha = 45$  Grad:

$$\begin{aligned}S_1 &= 1.414 \text{ m g} \\S_2 &= 1.414 \text{ m g}\end{aligned}$$

### Aufgabe 4 (Flächenschwerpunkt)

$$\text{Gesamtfläche} = 249,45 \text{ cm}^2$$

$$x_s = \frac{2857 \text{ cm}^3}{249,45 \text{ cm}^2} = 11,45 \text{ cm}$$

$$y_s = \frac{1944 \text{ cm}^3}{249,45 \text{ cm}^2} = 7,79 \text{ cm}$$