

**1.Aufgabe: (15 Pkte)**

Eine Maschine ist auf einem federgelagerten Stahlbetonfundament befestigt. Das Fundament hat eine Länge von 3,3 m. Der Maschinenhersteller hat folgende Daten für die Maschine berechnet:

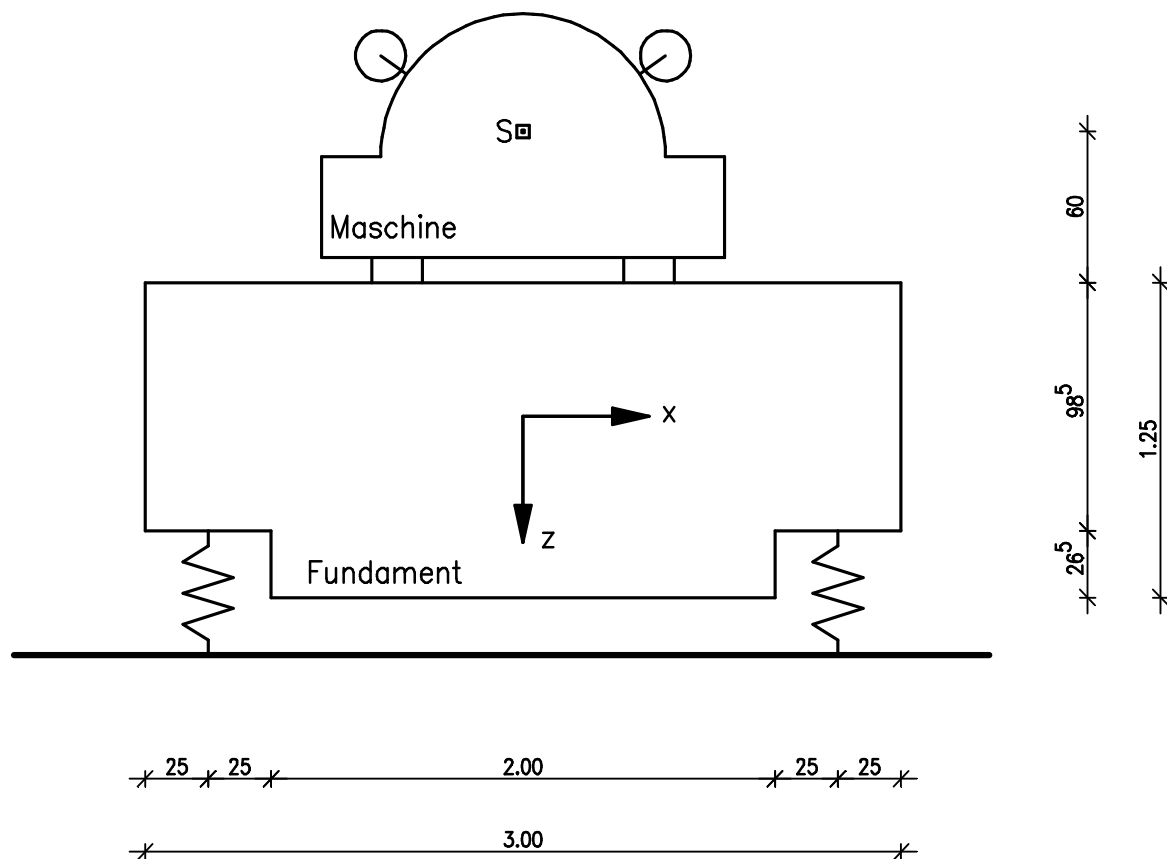
- Masse  $m = 7000 \text{ kg}$
- Massenträgheitsmoment  $\Theta_{y,s} = 1000 \text{ kgm}^2$
- Schwerpunkt  $z = 0,6 \text{ m}$ , siehe auch Zeichnung

Das Fundament ist auf 4 Federpaketen gelagert, die sich in den Ecken befinden. Ein Federpaket hat eine Federsteifigkeit  $k = x \text{ kN/mm}$ .

Folgende Punkte sind zu bearbeiten:

- Lage des Massenmittelpunktes für das Maschine-Fundament System.
- Bestimmen sie das dynamische Gleichgewicht für die vertikale Schwingung und berechnen sie die Federsteifigkeit eines Federpakets, so dass die Eigenfrequenz  $f=2\text{Hz}$  beträgt.
- Um welches Maß werden sich die Federpakete im Ruhezustand der Maschine einsenken.
- Berechnen sie das Massenträgheitsmoment  $\Theta_{y,s}$  für das Gesamtsystem Maschine-Fundament, bezogen auf den Massenmittelpunkt des Gesamtsystems.

Horizontale und Drehschwingungen sollen nicht berücksichtigt werden.



**2. Aufgabe: (10 Pkte)**

Für das unten dargestellte System sind folgende Punkte zu bestimmen:

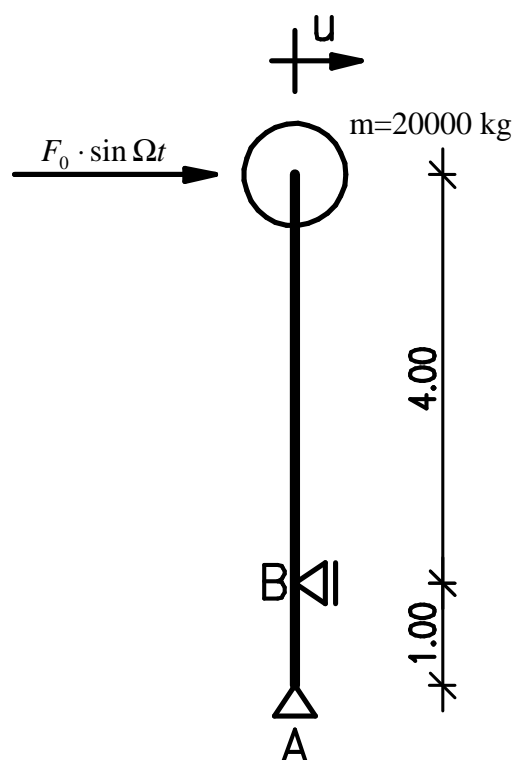
- Bestimmen Sie die Eigenfrequenz des Systems um die starke Achse.
- Wie groß darf die Last  $F_0$  maximal sein, damit im eingeschwingenen Zustand die Kopfverschiebung nicht größer als  $u = 5 \text{ mm}$  wird.
- Bestimmen Sie das zugehörige Kragmoment am Lager B.
- Wie verändert sich die Eigenfrequenz, wenn der Abstand zwischen A und B vergrößert wird. Die Kragarmlänge von 4m soll unverändert bleiben. Keine Rechnung. Begründen sie ihre Antwort.

Material: Stahl St 37

Stützenquerschnitt: HEA 300

Erregerfrequenz:  $\Omega = 4,5 \text{ rad/sec}$

Lehr'sches Dämpfungsmaß :  $D=3\%$



**3. Aufgabe: (15Pkte)**

Bearbeiten Sie für das dargestellte Tragwerk folgende Punkte:

- Dynamisches Gleichgewicht für eine horizontale Erdbebenbeanspruchung.
- Eigenfrequenzen, Perioden und Eigenformen.
- Ordinaten des elastischen Antwortspektrums  $S_E(T_1)$  und  $S_E(T_2)$  nach DIN 4149, 4-2005.
- Die Gesamterdbebenkraft  $F_b$  und die Stockwerkkräfte  $F_i$  nach dem vereinfachten Antwortspektrenverfahren.

Beton: C25/30

Standort: Aachen

Baugrundklasse B

Schulgebäude

Massen  $m_1 = m_2 = 20000$  kg

Stützenabmessungen:

EG :  $b/h = 30/35$ cm

OG :  $b/h = 30/30$ cm

Die Riegel dürfen als unendlich starr angenommen werden.

