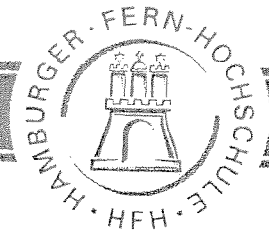


# Klausur – Aufgaben



UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen
Fach	Technische Mechanik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Knz.	WI-TEM-P12-030503
Datum	03.05.2003

Bezüglich der Anfertigung Ihrer Arbeit sind folgende Hinweise verbindlich:

- Verwenden Sie ausschließlich das vom Aufsichtsführenden **zur Verfügung gestellte Papier**, und geben Sie sämtliches Papier (Lösungen, Schmierzettel und nicht gebrauchte Blätter) zum Schluss der Klausur wieder bei Ihrem Aufsichtsführenden ab. Eine nicht vollständig abgegebene Klausur gilt als nicht bestanden.
- Beschriften Sie jeden Bogen mit Ihrem **Namen und Ihrer Immatrikulationsnummer**. Lassen Sie bitte auf jeder Seite 1/3 ihrer Breite als Rand für Korrekturen frei, und nummerieren Sie die Seiten fortlaufend. Notieren Sie bei jeder Ihrer Antworten, auf welche Aufgabe bzw. Teilaufgabe sich diese bezieht.
- Die Lösungen und Lösungswege sind in einer für den Korrektanten **zweifelsfrei lesbaren Schrift** abzufassen. Korrekturen und Streichungen sind eindeutig vorzunehmen. Unleserliches wird nicht bewertet.
- Bei numerisch zu lösenden Aufgaben ist außer der Lösung stets der **Lösungsweg anzugeben**, aus dem eindeutig hervorzugehen hat, wie die Lösung zustande gekommen ist.
- Zur Prüfung sind bis auf Schreib- und Zeichenutensilien ausschließlich die nachstehend genannten Hilfsmittel zugelassen. Werden **andere als die hier angegebenen Hilfsmittel verwendet oder Täuschungsversuche** festgestellt, gilt die Prüfung als nicht bestanden und wird mit der Note 5 bewertet.

Bearbeitungszeit: 120 Minuten  
Anzahl Aufgaben: - 4 -  
Höchstpunktzahl: - 100 -

<b>Hilfsmittel :</b>
HFH-Taschenrechner
Studienbriefe
Formelsammlung

Vorläufiges Bewertungsschema:

von	Punktzahl bis einschl.	Note	
95	100	1,0	sehr gut
90	94,5	1,3	sehr gut
85	89,5	1,7	gut
80	84,5	2,0	gut
75	79,5	2,3	gut
70	74,5	2,7	befriedigend
65	69,5	3,0	befriedigend
60	64,5	3,3	befriedigend
55	59,5	3,7	ausreichend
50	54,5	4,0	ausreichend
0	49,5	5,0	nicht ausreichend

Viel Erfolg!

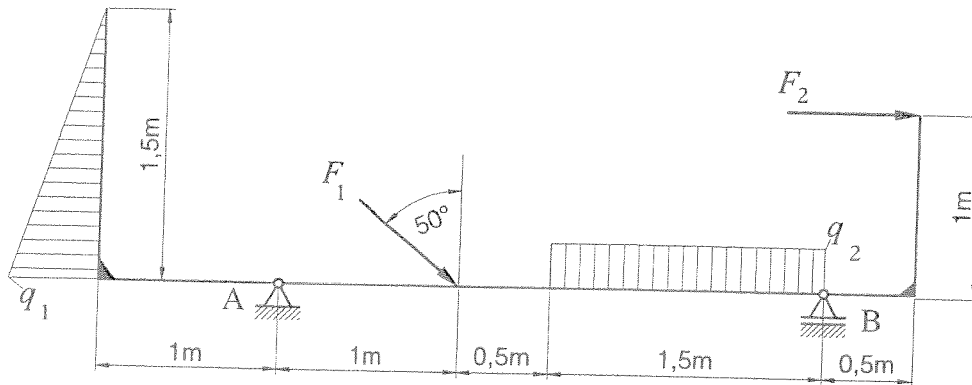
## Aufgabe 1

25 Punkte

Ermitteln Sie für den abgebildeten abgewinkelten Träger die Lagerreaktionen nach **Größe** und **Richtung**, wenn folgende Belastung gegeben ist:

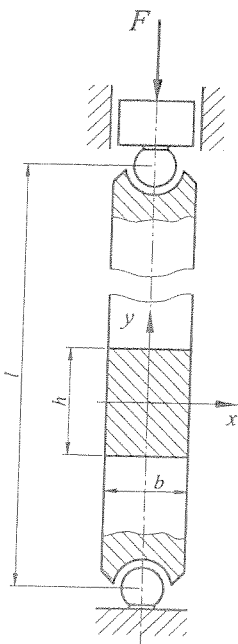
$$F_1 = 4 \text{ kN} ; F_2 = 2 \text{ kN} ; q_1 = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}} ; q_2 = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Schneiden Sie den Träger frei !



## Aufgabe 2

18 Punkte



Ein beidseitig in einer Kugelpfanne gelagerter Druckstab aus St 37 soll die Kraft  $F$  mit 3-facher Sicherheit gegen Ausknicken übertragen.

Der Stab besitzt einen Rechteckquerschnitt, der wie skizziert angeordnet ist.

Gegeben sind folgende Daten:

$$F = 5 \text{ kN} ; l = 390 \text{ mm} ; E = 2,1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

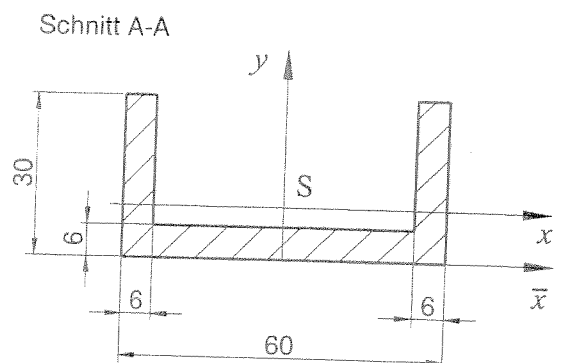
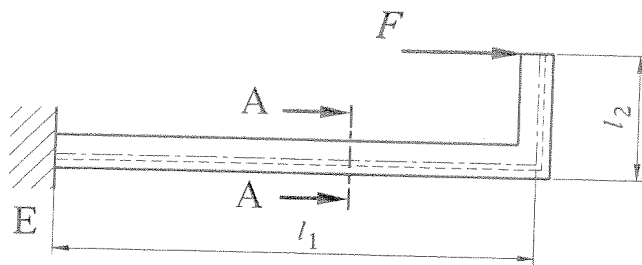
$$\text{Seitenverhältnis des Querschnittes: } \frac{b}{h} = 0,75.$$

- 2.1 Dimensionieren Sie den Druckstab unter der Annahme, dass elastisches Knicken vorliegt. 11 Pkte
- 2.2 Überprüfen Sie für die Ausführungsmaße, ob die Annahme des elastischen Knickens gerechtfertigt war. 7 Pkte

**Aufgabe 3****27 Punkte**

Der bei E eingespannte und wie skizziert mit der Kraft  $F$  belastete Träger soll den im Schnitt A-A dargestellten Querschnitt besitzen.

- 3.1 Berechnen Sie die Lage des Flächenschwerpunktes bezogen auf die eingezeichnete Achse  $\bar{x}$ . 6 Pkte
- 3.2 Berechnen Sie das Flächenträgheitsmoment  $I_{xx}$ . 7 Pkte
- 3.3 Schneiden Sie den Träger frei und ermitteln Sie die Lagerreaktionen an der Einspannung. 5 Pkte
- 3.4 Stellen Sie die Schnittreaktionen am Träger grafisch dar. 4 Pkte
- 3.5 Berechnen Sie die Spannungen in den Randfasern am Ort der Einspannung für die vorliegende zusammengesetzte Normalbeanspruchung. 5 Pkte



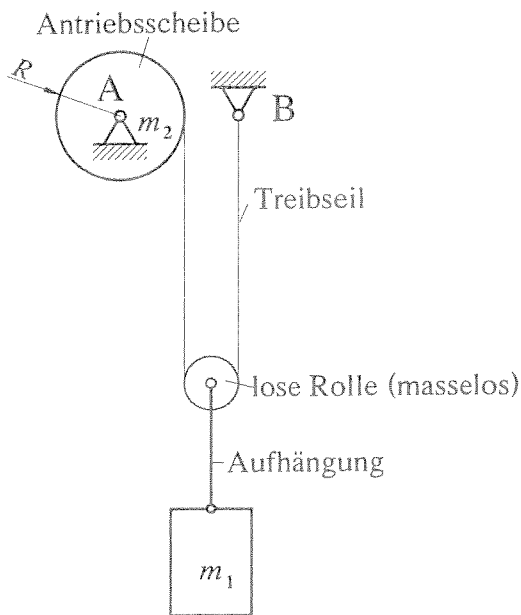
Gegebene Daten:

$$l_1 = 1,2 \text{ m} ; l_2 = 0,3 \text{ m} ; F = 1 \text{ kN}$$

**Aufgabe 4****30 Punkte**

Die Masse  $m_1$  soll in einem reibungs- und schlupffreiem System in der 1. Phase (Anfahren) in  $t = 3$  s aus der Ruhe gleichmäßig aufwärts auf eine Geschwindigkeit von  $v = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  beschleunigt und danach mit konstanter Geschwindigkeit weiter nach oben bewegt werden (2. Phase).

Die Kopplung zur Antriebsscheibe (als Scheibe konstanter Dicke anzunehmen) erfolgt über ein masselos anzunehmendes Treibseil, welches über eine masselos anzunehmende lose Rolle zum Festpunkt B geführt ist (siehe Skizze).



Gegebene Daten:

$$m_1 = 1.000 \text{ kg} ; m_2 = 100 \text{ kg} ;$$

$$R = 0,25 \text{ m} ; g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- 4.1 Schneiden Sie die drei Teilsysteme Masse  $m_1$ , lose Rolle und Antriebsscheibe frei und formulieren Sie bei Anwendung der kinetostatischen Methode die Gleichgewichtsbedingungen für die Teilsysteme. **12 Pkte**
- 4.2 Berechnen Sie für die Anfahrphase (Phase 1) **12 Pkte**
- die Beschleunigung und den Weg der Masse  $m_1$
  - die Winkelbeschleunigung der Antriebsscheibe
  - die Seilkraft in der Aufhängung und im Treibseil
  - das Antriebsmoment der Antriebsscheibe.
- 4.3 Berechnen Sie für die Phase 2 (konstante Geschwindigkeit) **6 Pkte**
- die Winkelgeschwindigkeit der Antriebsscheibe
  - die Drehzahl der Antriebsscheibe
  - die Leistung des Antriebes in kW.