

Hochschule München	FK09 WI, LM, AU / Auszug aus der Prüfung Technische Mechanik, WS 11/12	Dr. Anzinger, Dr. Hoffmann Dr. Schulz
-------------------------------	---	--

Bearbeitungszeit: 90 Min., Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung

Datum: 20.01.2012

Name (lesbar!):

Sem.:

Platz-Nr.:

Vorname:

Saal-Nr.:

Der gültige Studenausweis und ein Lichtbildausweis sind am Prüfungsplatz aufzulegen!

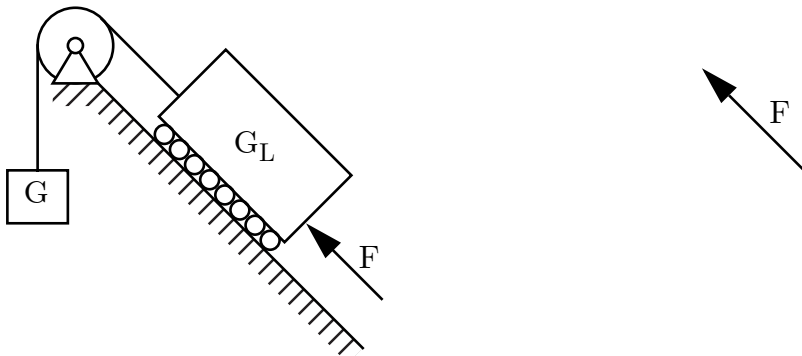
Unterschrift:

Aufsicht:

Aufgabe 1: Grafische Lösungsverfahren (11 Punkte)

Auf einer schiefen Rollenbahn wird eine Last (Gewichtskraft G_L) über ein Seil und eine Seilrolle mit dem Gewicht $G = \frac{1}{3} \cdot G_L$ verbunden. Um den Wagen im Gleichgewicht zu halten, wirkt von unten zusätzlich die gegebene Druckkraft $F = 2 \text{ kN}$. Alle Reibungseinflüsse sind zu vernachlässigen. Schneiden Sie die Last frei und ermitteln Sie grafisch das Gewicht G_L der Last!

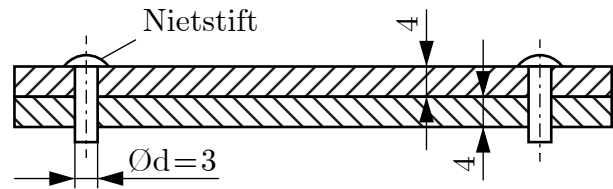
Maßstab für Kräfteplan: $1 \text{ kN} = 1 \text{ cm}$



Ergebnis der grafischen Lösung: $G_L = 5,4 \dots \text{ kN}$

Aufgabe 2: Wärmespannungen (16 Punkte)

Zwei Blechstreifen aus Stahl und Aluminium (je 4 mm dick, 20 mm breit) werden durch zwei Nietstifte im Abstand L miteinander verbunden. Während der Montage bei 20°C ist die Verbindung spannungsfrei. Danach wird diese „Bimetall“-Verbindung auf 40°C erwärmt.



Gegeben: E-Modul $E_{\text{St}} = 210000 \text{ N/mm}^2$; $E_{\text{Al}} = 71000 \text{ N/mm}^2$;
therm. Längenausdehnungskoeffizienten $\alpha_{\text{St}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

a) Berechnen Sie die Zug- bzw. Druckkraft F in den Blechstreifen, wenn eine zusätzlich auftretende Biegeverformung vernachlässigt wird! [1019 N]

Verwenden Sie für die folgenden Teilaufgaben b) und c) eine Zug-/Druckkraft von jeweils 1000 N!


b) Wie groß ist die mittlere Abscherspannung τ in den Nieten und die Flächenpressung p zwischen Niet und Blechstreifen? [141 bzw. 83 N/mm^2]

c) Wie groß ist das Biegemoment M_b in diesem Bimetall-Streifen? [4 Nm]

Aufgabe 3: Biegespannung (15 Punkte)

Die Skizze zeigt den Querschnitt eines Biegeträgers.

- a) Berechnen Sie das Flächenträgheitsmoment I_z für dieses Profil (*nur* I_z ist verlangt)! $[12,7 \text{ mm}; 23 \cdot 10^3 \text{ mm}^4]$
 Hinweis: Abstand y'_S des Schwerpunkts und Flächenträgheitsmoment I'_z einer Halbkreisfläche bezogen auf die z' -Achse durch den Kreismittelpunkt:

$$y'_S = \frac{4r}{3\pi} \quad I'_z = \frac{\pi r^4}{8} = \frac{\pi d^4}{128}$$


- b) Das dargestellte Profil wird mit den Biegemomenten M_{by} und M_{bz} belastet. Berechnen Sie die maximale Zugspannung σ_{\max} und kennzeichnen Sie den Punkt, an dem diese auftritt. Verwenden Sie dazu nicht Ihre eigenen Ergebnisse aus Teilaufgabe a) sondern folgende gegebene Größen:

Gegeben: $y_S = 12 \text{ mm}$; $I_y = 80000 \text{ mm}^4$; $I_z = 25000 \text{ mm}^4$; $M_{by} = -300 \text{ Nm}$; $M_{bz} = +100 \text{ Nm}$
 $[123 \text{ N/mm}^2]$

