



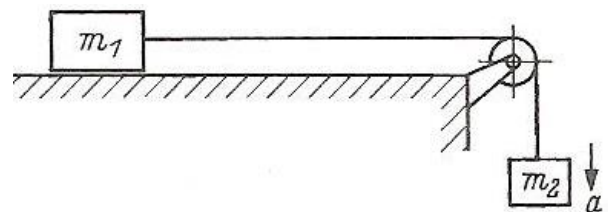
BRANCHE	SECTION(S)	ÉPREUVE ÉCRITE
Mécanique	GE	Durée de l'épreuve 2h
		Date de l'épreuve 13/06/2017
		Numéro du candidat

Aufgabe 1 (12P)

Eine Masse $m_1=10\text{kg}$ wird durch ein Seil, welches über eine freidrehende Rolle geführt wird, von einer zweiten Masse $m_2=5\text{kg}$ gezogen.

Die Masse des Seiles und der Rolle werden nicht berücksichtigt.

Die Gleitreibungszahl μ zwischen der Masse m_1 und Auflagefläche beträgt 0,08.

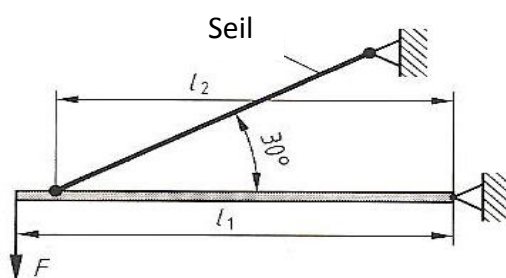


1. Schneide die Massen nach d'Alembert frei und stelle eine allgemeine Gleichung für die wirkende Beschleunigung auf ($a = f(m_1, m_2, g, \mu)$). Berechne die wirkende Beschleunigung. (8P)
2. Welche Geschwindigkeit (in m/s) erreicht die Masse m_1 nachdem sie aus dem Ruhezustand mit 4 m/s^2 beschleunigt wurde und eine Strecke von 2m zurückgelegt hat? (4P)

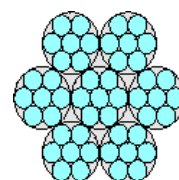
Aufgabe 2 (10P)

Ein Balken IPE200 (siehe Tabelle im Anhang) soll mit einem 2,5m langen Seil in der waagerechten Stellung gehalten werden. Als Seil wird ein 7-litziges Edelstahlseil benutzt, bei dem jede Seillitze aus 7 Einzeldrähten mit dem Durchmesser 0,5mm besteht. Die Zugfestigkeit des Edelstahls beträgt 1570N/mm^2 . Die Sicherheit gegen Bruch soll 2 betragen. Das E-Modul beträgt 210000N/mm^2 .

Folgende Balkenabmessungen sind gegeben: $l_1 = 3\text{m}$, $l_2 = 2,7\text{m}$.



Seilquerschnitt:



1. Bestimme die maximal zulässige Seilkraft. (3P)
2. Berechne die vorhandene Seilkraft, wenn der Balken mit $F=3\text{kN}$ belastet wird und die Gewichtskraft des Balkens mit berücksichtigt werden soll. (5P)
3. Berechne die Verlängerung des 2,5m langen Seiles in mm. (2P)

Aufgabe 3 (13P)

1. Leite die Biege-Hauptgleichung anhand einer Skizze her. (10P)
2. Welche 6 Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit die Biegehauptgleichung gilt? (3P)

Aufgabe 4 (13P)

Ein PkV mit Dieselmotor und Hinterradantrieb gibt eine maximale Leistung von 130 kW bei einer Drehzahl von 4000 1/min ab. Es wird vereinfachend angenommen, dass der Motor über den gesamten Drehzahlbereich ein konstantes Drehmoment abgibt.

Die Bauteile des Antriebsstranges des Wagens sind mit folgenden Verlusten behaftet :

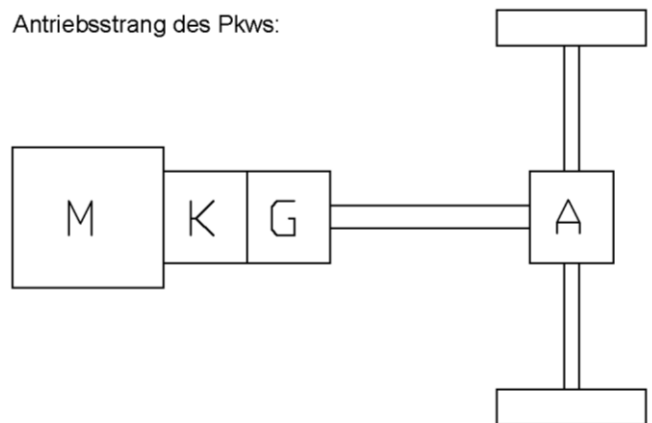
Kupplung (K) 2%, Getriebe (G) 3%, Achsgetriebe (A) 3%.

Der Wagen hat eine Masse von 1450kg. Der dynamische Reifendurchmesser beträgt 600mm.

Berechne:

1. Das maximal mögliche Drehmoment an den Antriebsrädern, wenn die Getriebeübersetzung im 5. Gang 0,9 beträgt, die Achsgetriebeübersetzung 2,3 ist und der Fahrwiderstand mit 350N angenommen wird. (5P)
2. Die maximal mögliche Beschleunigung des Wagens auf horizontaler Ebene. (4P)
3. Die Zeit und die Strecke, die benötigt wird, um das Auto, bei einer Beschleunigung von $1,6 \text{ m/s}^2$ von 100km/h auf 140km/h zu beschleunigen. (4P)

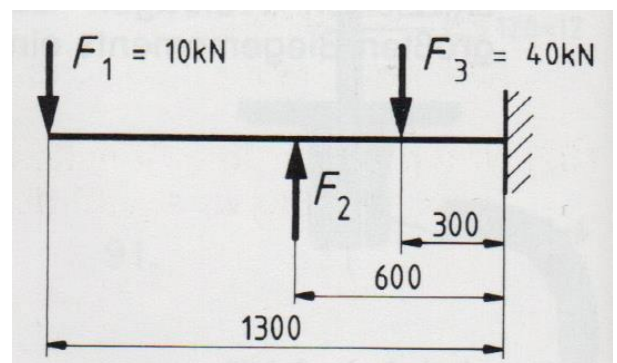
Antriebsstrang des Pkws:



Aufgabe 5 (12P)

Ein Freitträger IPE180 (siehe Tabelle im Anhang) wird in Hochkantstellung durch drei Einzelkräfte belastet. Es treten nacheinander zwei verschiedene Belastungsfälle auf :

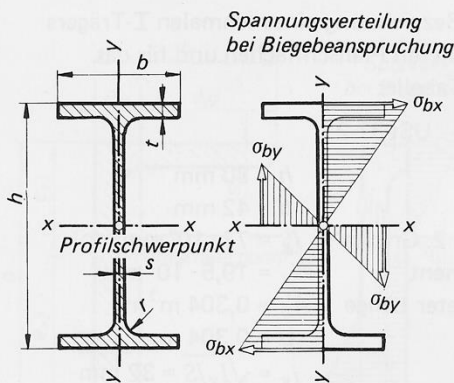
Belastungsfall 1 $F_2 = 5 \text{ kN}$, Belastungsfall 2 : $F_2 = 35 \text{ kN}$.



1. Zeichne den Querkraftverlauf für den Belastungsfall 1 und 2. (6P)
2. Ermittle den Betrag und die Lage des maximalen Biegemomentes für beide Lastfälle. (4P)
3. Berechne die maximal auftretende Biegespannung im Balken. (2P)

ANHANG

zu Aufgabe 2 und Aufgabe 5 : I-Träger, IPE-Reihe – Auszug aus Tabellenbuch



Beispiel für die Bezeichnung eines mittelbreiten I-Trägers mit parallelen Flanschflächen und für das Auswerten der Tabelle:

IPE 80 DIN 1025 – USt 37-2

Höhe $h = 80 \text{ mm}$
 Breite $b = 46 \text{ mm}$
 Flächenmoment 2. Grades $I_x = 80,1 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
 Widerstandsmoment $W_x = 20,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 Oberfläche je Meter Länge $A'_0 = 0,328 \text{ m}^2/\text{m}$
 Profilmfang $U = 0,328 \text{ m}$
 Trägheitsradius $i_x = \sqrt{I_x/S} = 32,4 \text{ mm}$

Kurzzeichen	b	t	h	s	r	Querschnitt S	Querschnitt				Oberfläche je Meter Länge A'₀	Gewichtskraft je Meter Länge F'G
							mm²	· 10⁴ mm⁴	· 10³ mm³	· 10⁴ mm⁴		
IPE	mm	mm	mm	mm	mm	mm²	· 10⁴ mm⁴	· 10³ mm³	· 10⁴ mm⁴	· 10³ mm³	m²/m¹)	N/m
80	46	5,2	80	3,8	5	764	80,1	20,0	8,49	3,69	0,328	59
100	55	5,7	100	4,1	7	1030	171	34,2	15,9	5,79	0,400	79
120	64	6,3	120	4,4	7	1320	318	53,0	27,7	8,65	0,475	102
140	73	6,9	140	4,7	7	1640	541	77,3	44,9	12,3	0,551	126
160	82	7,4	160	5,0	9	2010	869	109	68,3	16,7	0,623	155
180	91	8,0	180	5,3	9	2390	1320	146	101	22,2	0,698	184
200	100	8,5	200	5,6	12	2850	1940	194	142	28,5	0,768	220
220	110	9,2	220	5,9	12	3340	2770	252	205	37,3	0,848	257
240	120	9,8	240	6,2	15	3910	3890	324	284	47,3	0,922	301