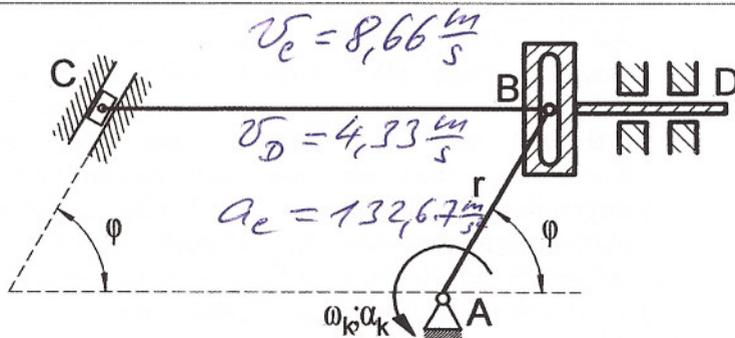


Maschinendynamik WS 2008/09 (16.01.2009)

1	2	3	4	Σ	Note:
Max. Anz. Punkten: 20	Max. Anz. Punkten: 25	Max. Anz. Punkten: 27	Max. Anz. Punkten: 28	Max. Anz. Punkten: 100	

Aufgabe 1: Die Kurbel AB des nebenstehend skizzierten Getriebes wird in A mit konstanter Winkelbeschleunigung α_k angetrieben. Die momentane Winkelgeschwindigkeit beträgt ω_k . Im Gelenk B des Getriebes ist ein Bolzen befestigt, der in der vertikalen Führung eines Stößels läuft und ihn dadurch antreibt. Der Kolben C ist durch einen Stab BC mit der Kurbel gelenkig verbunden. Momentan befinden sich der Stab BC in horizontaler Position. Man bestimme:

Geschwindigkeit und Beschleunigung der Punkte C und D.



Gegeben: $\omega_k = 10 \text{ s}^{-1}$; $\alpha_k = 20 \text{ s}^{-2}$; $r = 0,5 \text{ m}$; $BC = 1,0 \text{ m}$; $\phi = 60^\circ$

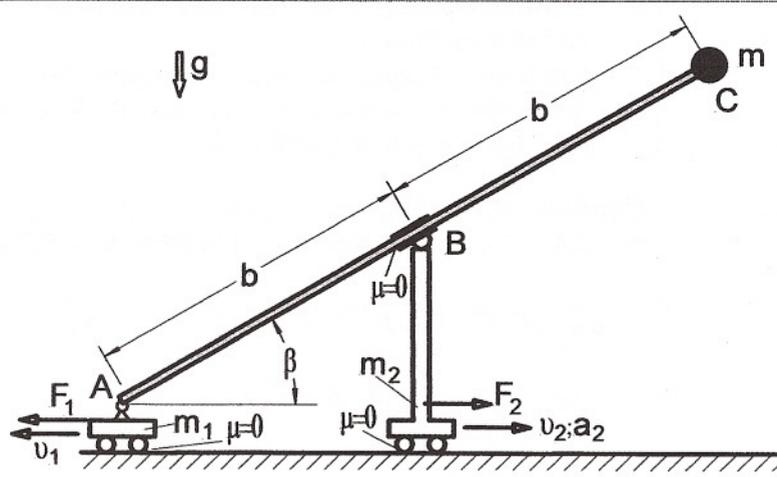
$a_D = 33,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Im Fall einer zeichnerischen Lösung: $m_L = 0,1 \text{ m/cm}_z$.

Aufgabe 2: Die nebenstehend gezeichnete masselose Stange AC mit einer Punktmasse m am Ende ist in A drehbar gelagert und wird in B reibungslos durch eine drehbar gelagerte Hülse geführt. Der linke Wagen (Masse m_1) bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit v_1 nach links und der rechte Wagen (Masse m_2) mit der Geschwindigkeit v_2 und der Beschleunigung a_2 nach rechts.

Man bestimme für die dargestellte Lage:

1. Winkelgeschwindigkeit ω_A der Stange,
2. Winkelbeschleunigung α_A der Stange,
3. Relativbeschleunigung der Masse m
4. die Kraft F_1 , die notwendig ist, um die gegebene Bewegung zu erzeugen



Gegeben: $m = 10 \text{ kg}$; $v_1 = 6 \text{ m/s}$; $v_2 = 3 \text{ m/s}$; $a_2 = 6 \text{ m/s}^2$; $\beta = 30^\circ$; $m_1 = 10 \text{ kg}$; $m_2 = 20 \text{ kg}$; $b = 4,5 \text{ m}$

$\omega_A = 1 \text{ s}^{-1}$
 $\alpha_A = 2,8 \text{ s}^{-2}$
 $a_{rel} = 9,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 $F_1 = -139,08 \text{ N}$

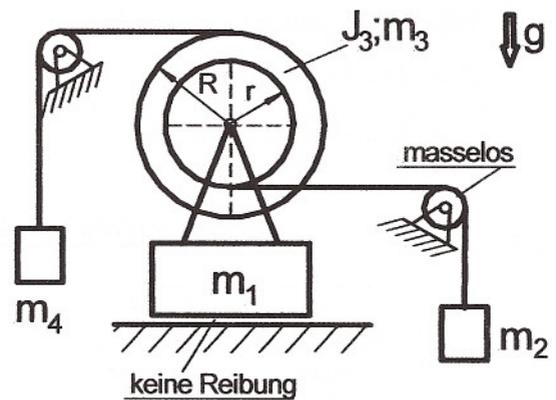
Bitte wenden

Aufgabe 3: Ein Körper der Masse m_1 bewegt sich reibungsfrei auf einer horizontalen Ebene. Auf dem Körper m_1 befindet sich eine drehbar gelagerte Walze (Masse m_3 , Massenträgheitsmoment J_3). Über die Walze sind zwei Seile geführt. An einem Seil ist die Masse m_2 befestigt, am zweiten Seil hängt die Masse m_4 . Die Umlenkrollen sind masselos.

Man bestimme die Beschleunigungen a_1 und a_4 der Massen m_1 und m_4 .

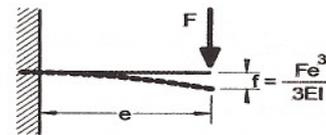
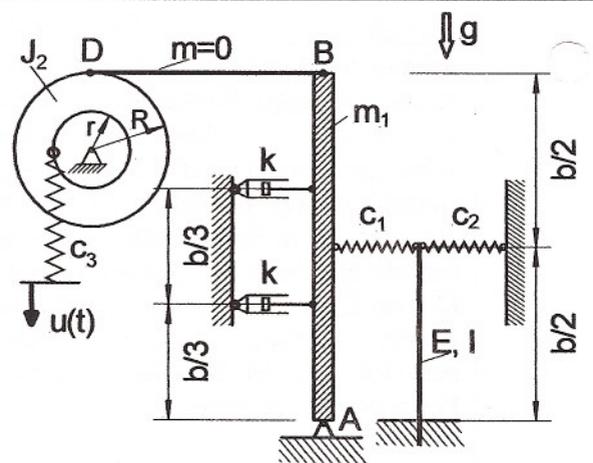
Gegeben: $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m = 2 \text{ kg}$; $J_3 = 2 \text{ kgm}^2$;
 $R = 0,2 \text{ m}$, $r = 0,1 \text{ m}$

$$a_1 = 0,795 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad a_2 = 13,52 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



Aufgabe 4: Ein senkrecht stehender, drehbar gelagerte Stab AB (Masse m_1 , Länge b) ist am oberen Ende über eine masselose Stange BD (Gelenke an beiden Enden) mit einer Scheibe (Massenträgheitsmoment J_2) verbunden. An dem Stab AB sind zwei Dämpfer und eine elastische Konstruktion, bestehend aus zwei Federn und einem masselosen Biegebalken (Länge $b/2$, Elastizitätsmodul E , Flächenträgheitsmoment I), befestigt. An der drehbar gelagerten Scheibe ist eine Feder c_3 angebracht, über die eine harmonische Wegerregung ($u(t) = u_0 \sin(\omega t)$ bzw. $u(t) = u_0 \cos(\Omega t)$) in das System eingelegt wird. Das System schwingt mit kleiner Amplitude um die statische Ruhelage, die in der Abbildung dargestellt ist. Man bestimme:

1. Bewegungsgleichung des Systems
2. Eigenkreisfrequenz ω_d der gedämpften Schwingung
3. Schwingungsamplitude x_m des Punktes B des senkrechten Stabes
4. maximale Amplitude u_{0m} der Anregung, wenn maximale Beschleunigung a_B des Punktes B auf $a_{Bm} = 1 \text{ m/s}^2$ begrenzt werden soll



Gegeben: $m_1 = 18 \text{ kg}$; $J_2 = 9 \text{ kg m}^2$; $b = 2 \text{ m}$; $r = 0,6 \text{ m}$; $R = 0,9 \text{ m}$; $E = 200000 \text{ N/mm}^2$; $I = 200 \text{ mm}^4$;
 $c_1 = 200 \text{ N/m}$; $c_2 = 80 \text{ N/m}$; $c_3 = 180 \text{ N/m}$; $k = 30,8 \text{ kg/s}$; $u_0 = 0,03 \text{ m}$; $\omega = \Omega = 2 \text{ s}^{-1}$

$$\omega_d = 1,823 \text{ s}^{-1} \quad x_m = 0,103 \text{ m}$$

$$u_{0m} = 0,073 \text{ m}$$