Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik
Prof. Dr.-Ing. V. Prediger

Name:________________________
Matr.-Nr.______________________
Platz-Nr.____________

Maschinendynamik SS 2007 (26.06.2007)

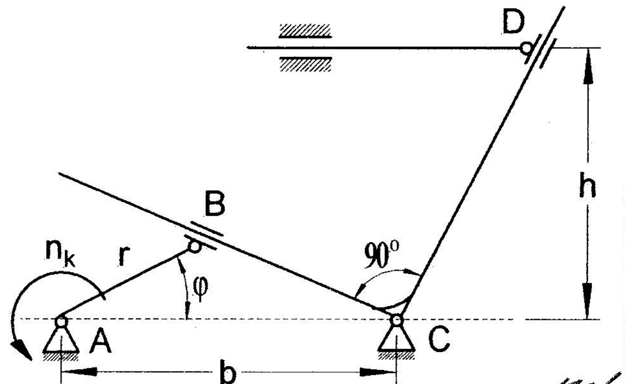
1	2	3	4	5	Σ	Note:
Anzahl der Punkte: **23**	Anzahl der Punkte: **21**	Anzahl der Punkte: **23**	Anzahl der Punkte: **15**	Anzahl der Punkte: **18**	Max. Anzahl der Punkte: **100**	

Aufgabe 1: Die Kurbel der nebenstehend dargestellten Horizontalstoßmaschine wird in **A** gleichförmig ($\mathbf{n_k}$= konstant) angetrieben, dadurch wird die Schwinge **BCD** in eine Bewegung versetzt. Die Schwinge ist durch die Führung **B** mit der Kurbel verbunden, und durch die Führung **D** – mit dem Schlitten.

Bestimmen Sie für die skizzierte Lage:
1. Winkelgeschwindigkeit ω und Winkelbeschleunigung α der Schwinge;
2. Geschwindigkeit υ_D und Beschleunigung $\mathbf{a_D}$ des Schlittens.

Gegeben: $\mathbf{n_k}$ = 60 min^{-1}; $\varphi = 30^0$; **r** = 0,3 m; **b** = 0,8 m; **h** = 0,6 m.

Im Fall einer zeichnerischen Lösung : $m_L = 0{,}1 \dfrac{m}{cm_z}$



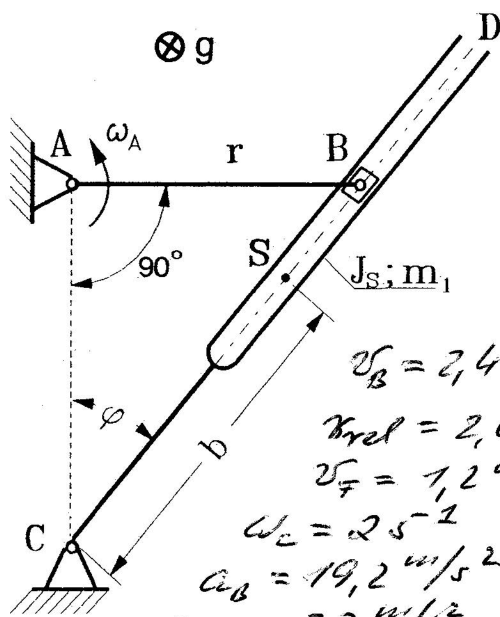
$\omega = 6{,}28\,s^{-1}$ $\upsilon_D = 1{,}51\ m/s$
$\alpha = 26{,}76\,s^{-2}$ $a_D = 15\ m/s$

Aufgabe 2: Die skizzierte Kurbelschwinge wird über die Kurbel $\overline{\mathbf{AB}}$ (Länge **r**) mit der **konstanten** Winkelgeschwindigkeit ω_A angetrieben und dreht sich in der horizontalen Ebene. Der gelenkig mit der Kurbel verbundene Gleitstein **B** gleitet reibungsfrei in der Führungsnut der Schwinge $\overline{\mathbf{CD}}$. Für die skizzierte Lage bestimme man:

1. die Absolutgeschwindigkeit υ_B, die Relativgeschwindigkeit υ_{rel} und die Führungsgeschwindigkeit υ_F des Gleitsteins;
2. die Winkelgeschwindigkeit ω_C der Schwinge $\overline{\mathbf{CD}}$;
3. die Absolutbeschleunigung $\mathbf{a_B}$ des Gleitsteins **B,** die Beschleunigung $\mathbf{a_{rel}}$ des Gleitsteins relativ zur Schwinge, die Führungsbeschleunigung $\mathbf{a_F^t}$ bzw. $\mathbf{a_F^n}$ und die Coriolisbeschleunigung $\mathbf{a_{Cor}}$;
4. die Winkelbeschleunigung α_C der Schwinge;
5. die Normalkraft $\mathbf{F_N}$, die zwischen Schwinge und Gleitstein wirkt (**b** ist Abstand zwischen dem Schwerpunkt und dem Drehpunkt der Schwinge, $\mathbf{m_1}$ ist die Masse und $\mathbf{J_s}$ - Massenträgheitsmoment der Schwinge).

Gegeben: $\omega_A = 8\ s^{-1}$; **r** = 0,3 m; **b** = 0,4 m; $\varphi = 30^0$; $\mathbf{m_1}$ = 5 kg; $\mathbf{J_s}$ = 0,4 kgm^2.

Im Fall einer zeichnerischen Lösung : $m_L = 0{,}1 \dfrac{m}{cm_z}$



$\upsilon_B = 2{,}4\ \frac{m}{s}$
$\upsilon_{rel} = 2{,}08\ \frac{m}{s}$
$\upsilon_F = 1{,}2\ m/s$
$\omega_C = 2\,s^{-1}$
$a_B = 19{,}2\ m/s^2$
$a_{rel} = 7{,}2\ m/s^2$
$a_F^t = 8{,}32\ \frac{m}{s^2}$ $a_F^n = 2{,}4\ \frac{m}{s^2}$

$\alpha_C = 13{,}86\,s^{-2}$ $F_N = 27{,}72\ N$ $a_{cor} = 8{,}32\ m/s^2$

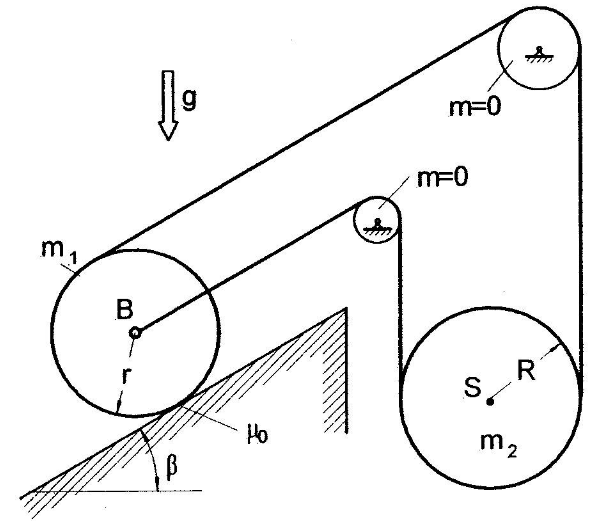
Aufgabe 3: Ein Seil ist über zwei masselosen Umlenkrollen und eine Kreisscheibe (Radis **R**, Masse $\mathbf{m_1}$) geführt. Ein Ende des Seils ist am Mittelpunkt der zweiten Kreisscheibe (Radis **r**, Masse $\mathbf{m_2}$) befestigt, das andere Ende des Seils ist auf der Kreisscheibe $\mathbf{m_2}$ aufgerollt. Die Haftreibung μ_0 sei ausreichend groß, so dass die Kreisscheibe $\mathbf{m_1}$ rollt ohne zu rutschen.

Bestimmen Sie für die gezeichnete Lage:
1. Beschleunigung des Punktes **B**;
2. Winkelbeschleunigungen α_1 und α_2 der beiden Kreisscheiben.

Gegeben: $\mathbf{m_1}$ = 6 kg; $\mathbf{m_2}$ = 8 kg; **R** = 0,4 m; **r** =0,3 m, β=30°.

$a_B = 3{,}153 \frac{m}{s^2}$

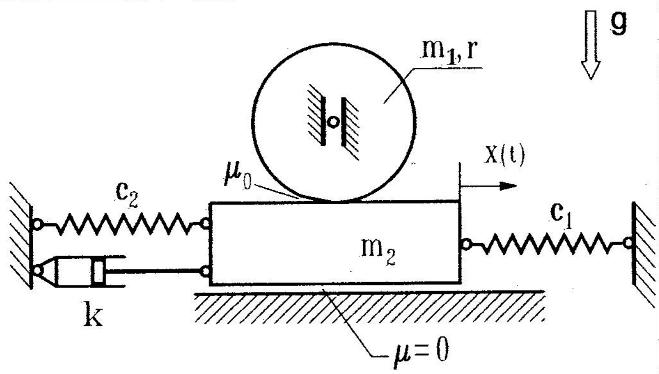
$\alpha_1 = 10{,}51 s^{-2}$ $\alpha_2 = 3{,}542 s^{-2}$



Aufgabe 4: Das skizzierte schwingungsfähige System besteht aus einer Kreisscheibe (Masse $\mathbf{m_1}$, Radius **r**), einer Platte (Masse $\mathbf{m_2}$), einem Dämpfer (Dämpfungskonstante **k**) und zwei Federn (Federsteifigkeiten $\mathbf{c_1}$ und $\mathbf{c_2}$). Die Kreisscheibe rollt auf der Platte ohne zu gleiten (Haftreibungskoeffizient μ_0 ist ausreichend groß). Die Bewegung zwischen Platte und Unterlage ist reibungsfrei (μ = 0).

Bei welcher Dämpfungskonstante **k** geht die Schwingung in eine aperiodische Bewegung über?

Gegeben: $\mathbf{m_1}$ = 10 kg; $\mathbf{m_2}$ = 5 kg; **r** = 0,2 m;
$\mathbf{c_1}$ = 50 N/m; $\mathbf{c_2}$ = 40 N/m.

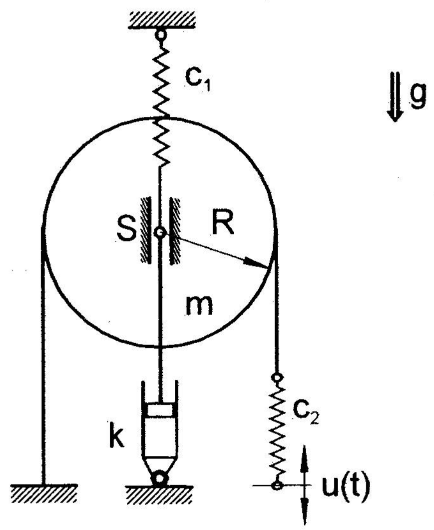


$k \geq 60 \frac{kg}{s}$

Aufgabe 5: Eine Kreisscheibe (Radius **R**, Masse **m**) hängt an einer Feder (Federkonstante $\mathbf{c_1}$). Über die Kreisscheibe ist ein Seil geschlungen und an seinem Ende die zweite Feder (Federkonstante $\mathbf{c_2}$) angebracht. Am Mittelpunkt der Kreisscheibe ist ein geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer (Dämpfungskonstante **k**) angeschlossen. Der Endpunkt der Feder $\mathbf{c_2}$ wird durch die periodische Bewegung $\mathbf{u(t) = u_0 * sin(\omega t)}$ erregt. Das System schwingt mit kleiner Amplitude um die statische Ruhelage, die in der Abbildung dargestellt ist. Man bestimme:

1. Bewegungsgleichung des Systems (Dgl);
2. Eigenkreisfrequenz der gedämpften Schwingung ω_d.
3. Amplitude $\mathbf{y_m}$ des Schwerpunktes S der Kreisscheibe im eingeschwungenen Zustand.

Gegeben: **m** = 10 kg; **R** = 0,4 m; $\mathbf{c_1}$ = 40 N/m; $\mathbf{c_2}$ = 50 N/m;
k = 30 Ns/m; $\mathbf{u_0}$ = 0,06m; ω = 5 s^{-1}.



$\omega_d = 3{,}87 s^{-1}$ $y_m = 0{,}03 m$