Fachhochschule Osnabrück	Name:________________
Fakultät I & I	Matr.-Nr.__________
Prof. Dr.-Ing. V. Prediger	Platz-Nr.__________
Prof. Dr.-Ing. R. Schmidt	

Maschinendynamik WS 2007/08 (19.01.2008)

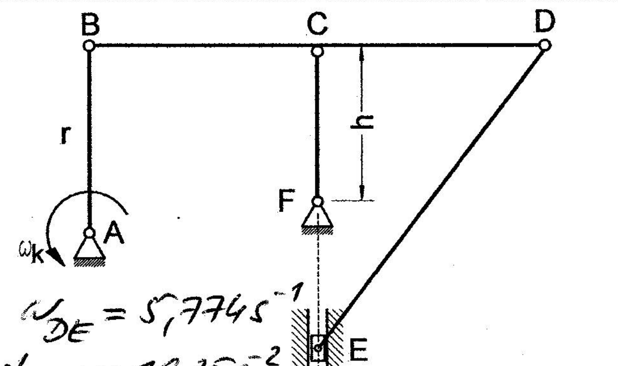
1	2	3	4	5	Σ	Note:
Max. Anz. der Punkte: 19	Max. Anz. der Punkte: 18	Max. Anz. der Punkte: 20	Max. Anz. der Punkte: 18	Max. Anz. der Punkte: 25	Max. Anz. der Punkte: 100	

Aufgabe 1: Die Kurbel des nebenstehend skizzierten Getriebes wird in **A** mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω_k angetrieben. Die Kurbel **AB** und die Schwinge **FC** befinden sich momentan in senkrechter, und der Stab **BD** – in horizontaler Position. Man bestimme:

1. Winkelgeschwindigkeit ω_{DE} und Winkelbeschleunigung α_{DE} der Scheibe **DE.**
2. Geschwindigkeit υ_E und Beschleunigung a_E des Kolbens **E.**

Gegeben: $\omega_k = 10\ s^{-1}$; $r = 0{,}5\ m$; $BC = CD = 0{,}5\ m$; $h = 0{,}4\ m$; $DE = 1{,}0\ m$.

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



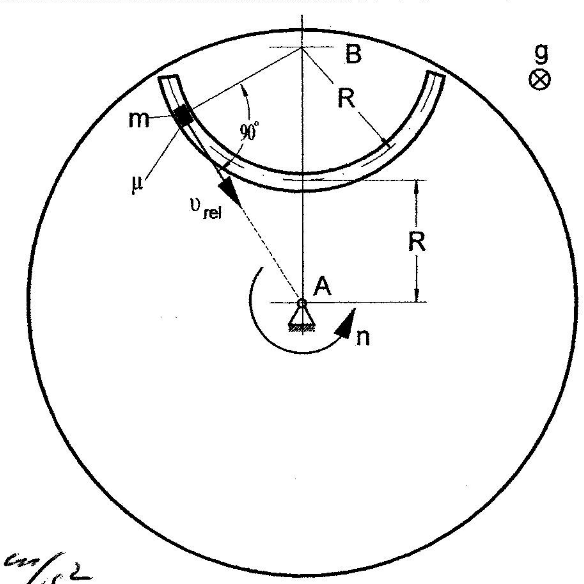
$\omega_{DE} = 5{,}774\ s^{-1}$
$\alpha_{DE} = 19{,}25\ s^{-2}$
$v_E = 2{,}887\ m/s$
$a_E = 36{,}5\ m/s^2$

Aufgabe 2: Die nebenstehend gezeichnete Scheibe ist in **A** drehbar gelagert und rotiert mit der konstanten Drehzahl **n**. Auf der Scheibe befinden sich eine kreisförmige Führung, in der sich eine Masse **m** (gebremst durch die Reibung **μ**) bewegen kann. In der gezeichneten Lage hat die Masse **m** die momentane Relativgeschwindigkeit υ_{rel}.

Man bestimme für die dargestellte Lage:

1. Absolutgeschwindigkeit der Masse **m.**
2. die auf die Masse **m** wirkende Normalkraft F_n.
3. die Bahnbeschleunigung a_{rel}^t von **m** relativ zur Führung.
4. Absolutbeschleunigung der Masse **m.**

Gegeben: $R = 0{,}8m$; $n = 30\ ^1/min$, $\upsilon_{rel} = 4 m/s$, $m = 3\ kg$, $\mu = 0{,}3$.

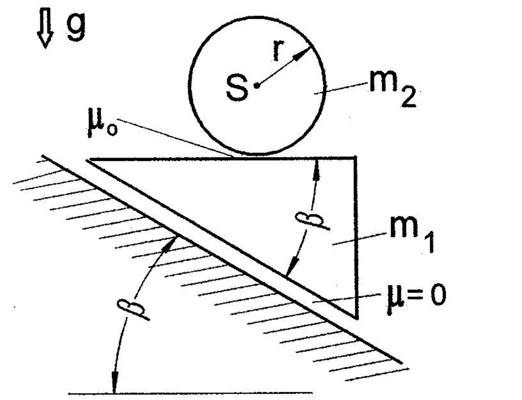


$v_{abs} = 5{,}51\ m/s$ $F_N = 135{,}36 N$
$a_{rel}^t = 27{,}20\ m/s^2$ $a_{abs} = 47{,}11\ m/s^2$

Aufgabe 3: Auf der horizontalen Kante eines Keils (Masse $\mathbf{m_1}$) befindet sich eine Kreisscheibe (Masse $\mathbf{m_2}$, Radius $\mathbf{r}$). Der Keil wird aus der Ruhelage freigegeben, er beginnt entlang der geneigten Fläche (Neigungswinkel β) ohne Reibung zu gleiten, dabei rollt die Kreisscheibe auf dem Keil. Der Haftreibungskoeffizient μ_0 zwischen Kreisscheibe und Keil sei für das Rollen ausreichend groß. Man bestimme:

1. Beschleunigung $\mathbf{a_1}$ des Keils.
2. Beschleunigung $\mathbf{a_S}$ des Mittelpunktes der Kreisscheibe.

<u>Gegeben</u>: $\mathbf{m_1} = 10$ kg; $\mathbf{m_2} = 6$ kg; $\mathbf{r} = 0{,}2$ m; $\beta = 30°$.

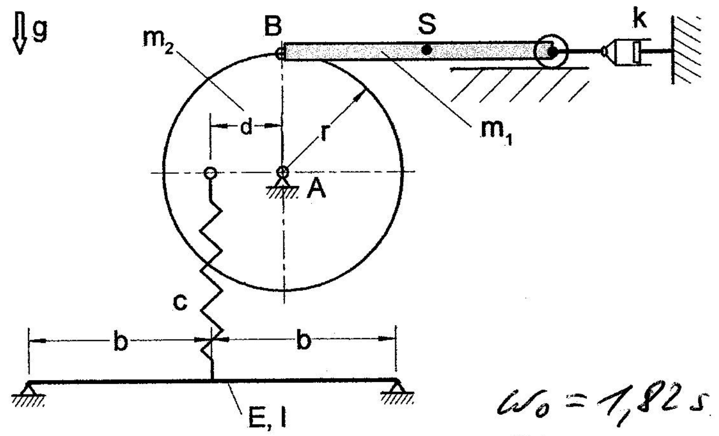


$a_1 = 6{,}04\ m/s^2 \quad a_S = 3{,}485\ m/s^2$

Aufgabe 4: Eine drehbar gelagerte Scheibe (Masse $\mathbf{m_2}$, Radius $\mathbf{r}$) ist in **B** mit einem massebehafteten Stab (Masse $\mathbf{m_1}$) gelenkig verbunden. Der Schwerpunkt **S** des Stabes befindet sich in seinem Mittelpunkt. Der Stab gleitet reibungsfrei auf einer horizontalen Ebene. An der Scheibe ist eine Feder (Federkonstante **c**) befestigt, die am anderen Ende mit einem masselosen Biegebalken verbunden ist (Länge $\mathbf{2b_1}$, Elastizitätsmodul **E**, Flächenträgheitsmoment **I**). 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.



$\omega_0 = 1{,}82\ s^{-1}$

$\delta = 0{,}32\ s^{-1}$

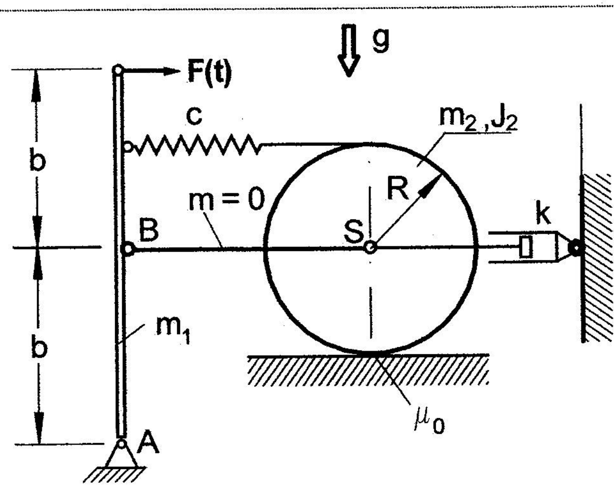
$\omega_d = 1{,}79\ s^{-1}$

<u>Gegeben:</u> $\mathbf{m_1} = 10$ kg; $\mathbf{m_2} = 30$ kg; $\mathbf{r} = 0{,}18$ m; $\mathbf{d} = 0{,}12$ m; $\mathbf{b} = 200$ mm; $\mathbf{E} = 200000$ N/mm²; $\mathbf{I} = 8$ mm⁴; $\mathbf{c} = 2{,}4$ kN/m; $\mathbf{k} = 16$ Ns/m.

Aufgabe 5: Um eine Walze (Massenträgheitsmoment $\mathbf{J_2}$, Masse $\mathbf{m_2}$) ist ein Seil geschlungen und über eine Feder (Federkonstante **c**) an einem starren Balken (Masse $\mathbf{m_1}$, Länge **2b**) befestigt. Der Balken ist über einen masselosen Stab mit dem Schwerpunkt **S** der Walze verbunden. Am Schwerpunkt der Walze ist ein geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer (Dämpfungskonstante **k**) angeschlossen. Das System, das durch eine harmonische Kraft $\mathbf{F(t) = F_o \sin(\omega t)}$ angeregt wird, schwingt mit kleiner Amplitude um die statische Ruhelage, die in der Abbildung dargestellt ist. Der Haftreibungskoeffizient μ_0 sei für das Rollen der Kreisscheibe ausreichend groß. Man bestimme:

1. Bewegungsgleichung des Systems
2. Eigenkreisfrequenz der gedämpften Schwingung ω_d
3. Schwingungsamplitude des Punktes **B**.

<u>Gegeben:</u> $\mathbf{m_1} = 30$ kg; $\mathbf{m_2} = 20$ kg; $\mathbf{R} = 0{,}4$ m; $\mathbf{b} = 0{,}5$ m; $\mathbf{J_2} = 3{,}2$ kgm²; $\mathbf{c} = 22715$ N/m; $\mathbf{k} = 80$ Ns/m; $\mathbf{F_o} = 10$ N; $\omega = 3\ s^{-1}$.



$\omega_d = 1{,}936\ s^{-1}$

$x_B = 0{,}043\ m$