

Fachhochschule Osnabrück
Fakultät I & I
Prof. Dr.-Ing. V. Prediger

Name: _____
Matr.-Nr. _____
Platz-Nr. _____

Maschinendynamik WS 2009/10 (15.01.2010)

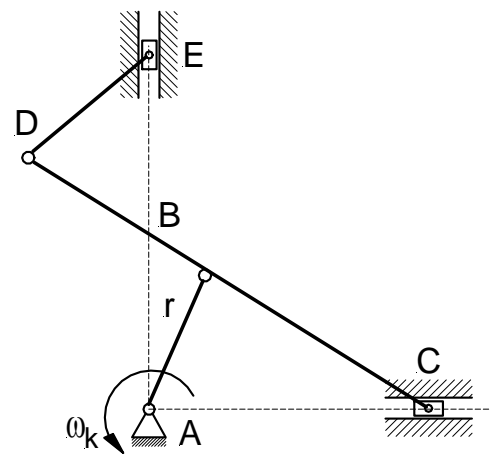
1	2	3	4	Σ	Note:
Max. Anz. der Punkte: 25	Max. Anz. der Punkte: 26	Max. Anz. der Punkte: 24	Max. Anz. der Punkte: 25	Max. Anz. der Punkte: 100	

Aufgabe 1: Die Kurbel **AB** (Länge r) des nebenstehend skizzierten Getriebes wird in **A** mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω_k angetrieben und versetzt somit das Getriebe in Bewegung. Man bestimme für die skizzierte Lage:

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

Gegeben: $\omega_k = 10 \text{ s}^{-1}$; $r = 0,4 \text{ m}$; $AC = 0,8 \text{ m}$; $CD = 1,3 \text{ m}$;
 $DE = 0,5 \text{ m}$.

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



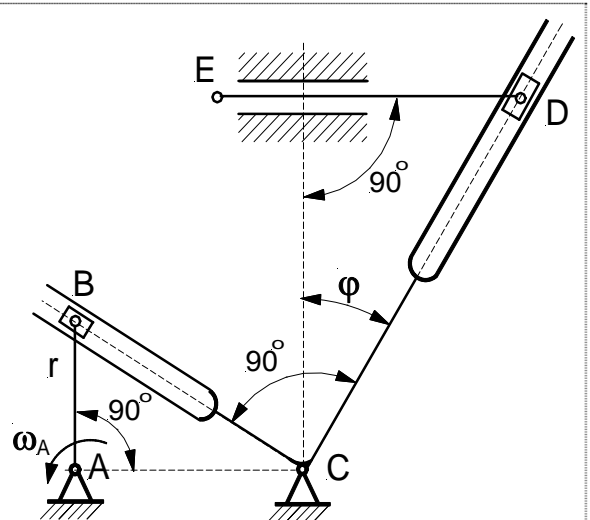
$$\omega_{ED} = 6,6 \text{ s}^{-1}; \alpha_{ED} = 120 \text{ s}^{-2}; v_E = 1,5 \text{ m/s}; a_E = 120 \text{ m/s}^2$$

Aufgabe 2: Die skizzierte Kurbelschwinge wird über die Kurbel **AB** (Länge r) mit der **konstanten** Winkelgeschwindigkeit ω_A angetrieben und dreht sich um den Drehpunkt **C**. Der Gleitstein **B** ist gelenkig mit der Kurbel und der Gleitstein **D** – mit dem Stab **DE** verbunden. Die beiden Gleitsteine gleiten reibungsfrei jeweils in einer Führungsnut der Schwinge **BCD**. Für die skizzierte Lage bestimme man:

1. Geschwindigkeit v_E .
2. Winkelgeschwindigkeit ω_C der Schwinge **BCD**.
3. Beschleunigung a_E .
4. Winkelbeschleunigung α_C der Schwinge **BCD**.

Gegeben: $\omega_A = 5 \text{ s}^{-1}$; $r = 0,4 \text{ m}$; $CD = 1,0 \text{ m}$; $\varphi = 30^\circ$

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



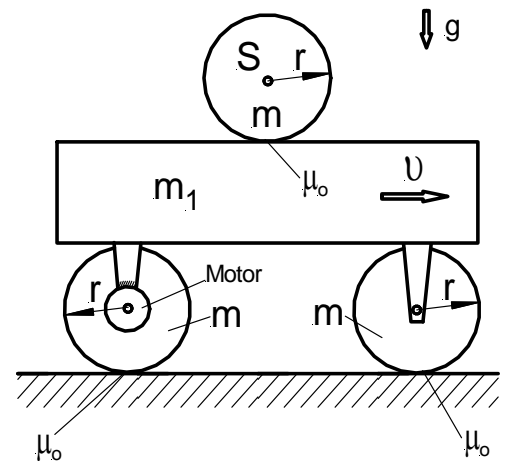
$$v_E = 1,443 \text{ m/s}; a_E = 4,17 \text{ m/s}^2; \omega_C = 1,25 \text{ s}^{-1}; \alpha_C = 5,41 \text{ s}^{-2}$$

Aufgabe 3: Ein Fahrzeug, vereinfacht dargestellt durch zwei Kreiszyylinder (jeweils Masse m , Radius r) und einen Kasten (Masse m_1), rollt auf einer horizontalen Bahn in die dargestellte Richtung. Das Fahrzeug wird durch einen Motor (Masse vernachlässigbar klein) angetrieben. Der Motor ist fest mit dem Kasten verbunden und erzeugt zwischen dem linken Kreiszyylinder und dem Gestell ein Antriebsmoment M_{mot} . Auf dem Kasten befindet sich ein weiterer Kreiszyylinder (Masse m , Radius r), der über die Kastenoberfläche rollen kann. Man bestimme:

1. Beschleunigung a_1 des Fahrzeuges.
2. Absolutbeschleunigung a_S des Schwerpunktes S des oberen Kreiszyinders.
3. Wie groß darf das Antriebsmoment M_{mot} sein, damit zwischen dem oberen Kreiszyylinder und dem Fahrzeug kein Schlupf entsteht?

Gegeben: $m_1 = 50 \text{ kg}$, $m = 15 \text{ kg}$; $r = 0,2 \text{ m}$; $M_{\text{mot}} = 60 \text{ Nm}$; $\mu = 0,3$.

$a_1 = 3 \text{ m/s}^2$; $a_S = 1 \text{ m/s}^2$; $M_{\text{mot}} = 176,58 \text{ Nm}$



Aufgabe 4: Über eine gelenkig gelagerte Walze (Masse m_2 , Massenträgheitsmoment J_2) sind zwei Seile geschlungen. Ein Seil ist an einem starren Balken (Masse m_1 , Länge $2b$) befestigt. Das zweite Seil ist über eine masselose Umlenkrolle geführt. Im Mittelpunkt der Umlenkrolle ist eine Feder (Federkonstante c) angebracht. Im Punkt B des starren Balkens ist ein geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer (Dämpfungskonstante k) angeschlossen. Das System, das durch eine harmonische Kraft $F(t) = F_0 \sin(\omega t)$ angeregt wird, schwingt mit kleiner Amplitude um die statische Ruhelage, die in der Abbildung dargestellt ist. Man bestimme:

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

Gegeben: $m_1 = 25 \text{ kg}$; $m_2 = 20 \text{ kg}$; $R = 0,4 \text{ m}$; $r = 0,2 \text{ m}$; $b = 0,6 \text{ m}$; $J_2 = 2 \text{ kgm}^2$; $c = 2 \text{ kN/m}$; $k = 50 \text{ Ns/m}$; $F_0 = 30 \text{ N}$; $\omega = 5 \text{ s}^{-1}$.

$\omega_d = 4,19 \text{ s}^{-1}$; $x_B = 0,107 \text{ m}$

