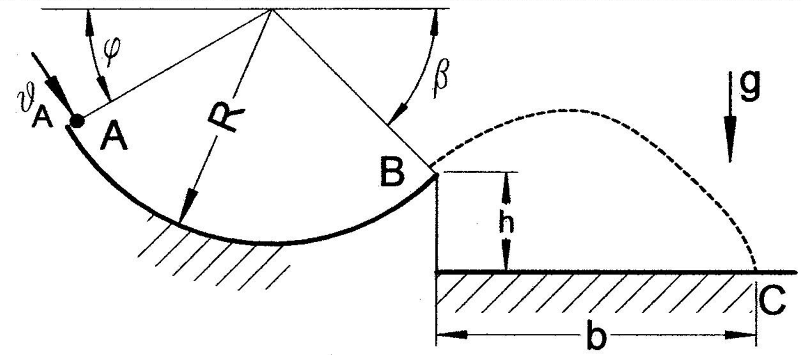
Fachhochschule Osnabrück	Name:
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik	Matr.-Nr.:
Prof. Dr.-Ing. V. Prediger	Platz-Nr.:
Prof. Dr.-Ing. W. Stelzle	
Prof. Dr.-Ing. H. Willms	

Kinematik und Kinetik SS 2007 (27.06.2007)

1. Aufgabe	2. Aufgabe	3. Aufgabe	4. Aufgabe	Σ	Note:
Anzahl der Punkte: 22	Anzahl der Punkte: 28	Anzahl der Punkte: 22	Anzahl der Punkte: 28	Max. Anzahl der Punkte: 100	

Aufgabe 1: Eine Kugel (Massenpunkt) gleitet reibungsfrei über die kreisförmige Bahn **AB**. Die Eintrittsgeschwindigkeit bei **A** ist υ_A, sie ist tangential zur Kreisbahn gerichtet. Die Kugel verlässt die Bahn **AB** bei **B** und trifft auf den Boden bei **C**.

Gesucht:
1. Geschwindigkeit der Kugel bei **B**;
2. Wurfweite **b**;
3. Aufschlaggeschwindigkeit υ_C.



$v_B = 13,74\ \frac{m}{s}$ $b = 20,645\,m$

$v_C = 15,3\ m/s$

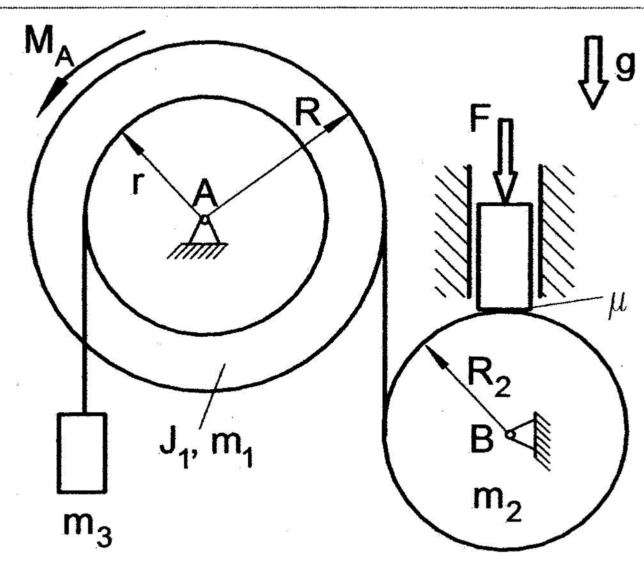
Gegeben: υ_A = 12m/s, **R** = 6 m, **h** = 3 m, φ = 30°, β = 50°

Aufgabe 2: Eine Walze mit dem Massenträgheitsmoment $\mathbf{J_1}$ wird durch das Drehmoment $\mathbf{M_A}$ angetrieben. Über die Walze sind zwei biegeweiche, undehnbare, masselose Seile geschlungen. An einem Seil ist wie skizziert die Masse $\mathbf{m_3}$ befestigt. Das zweite Seil ist um die Kreisscheibe (Masse $\mathbf{m_2}$, Radius $\mathbf{R_2}$) geführt. An die Kreisscheibe wird ein Bremsklotz mit einer Kraft **F** angedruckt, die Gleitreibungszahl an dieser Stelle beträgt μ.

Gesucht:
1. Winkelbeschleunigung der Walze;
2. Seilkräfte.

$\alpha = 7,5\,s^{-2}$ $F_1 = 332,4\,N$

$F_2 = 135\,N$



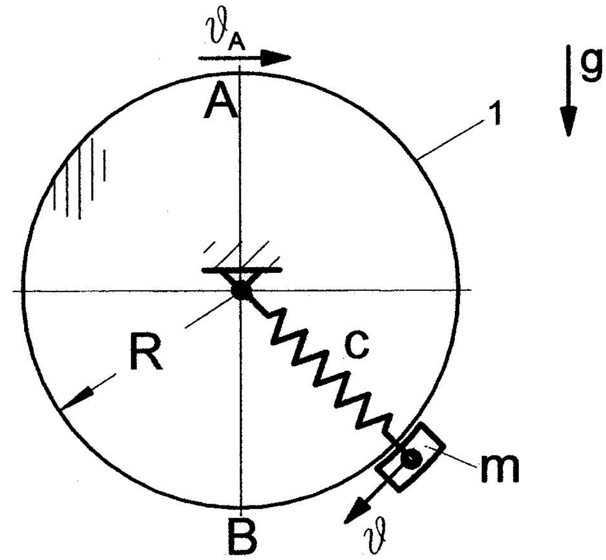
Gegeben: $\mathbf{M_A}$ = 20,52 Nm; $\mathbf{J_1}$ = 4,4 kgm^2; $\mathbf{m_2}$ = 50 kg; $\mathbf{m_3}$ = 40 kg; **R** = 0,4 m; **r** = 0,2 m; $\mathbf{R_2}$ = 0,3 m; **F** = 200 N; μ = 0,3.

Aufgabe 3: Eine punktförmige Masse **m** gleitet reibungsfrei von **A** nach **B** auf einer Kreisbahn **1** und wird dabei durch eine **Zugfeder** (Federkonstante **c**) gegen die Kreisbahn gepresst. Die Geschwindigkeit der Punktmasse bei **A** ist υ_A, die Feder ist um den Betrag f ausgedehnt.

Gegeben: **m** = 10kg, **R** = 5m, υ_A = 20m/s, c = 5 kN/m; f = 0,3m.

Gesucht:
1. Andrückkraft bei **B**;
2. Wie groß darf υ_A höchstens sein, damit der Kontakt zwischen dem Körper **m** und der Kreisbahn **1** für alle Bahnpunkte gewährleistet ist?

$F_N = 205{,}5\,N \quad \vartheta_A = 22{,}47\,\frac{m}{s}$

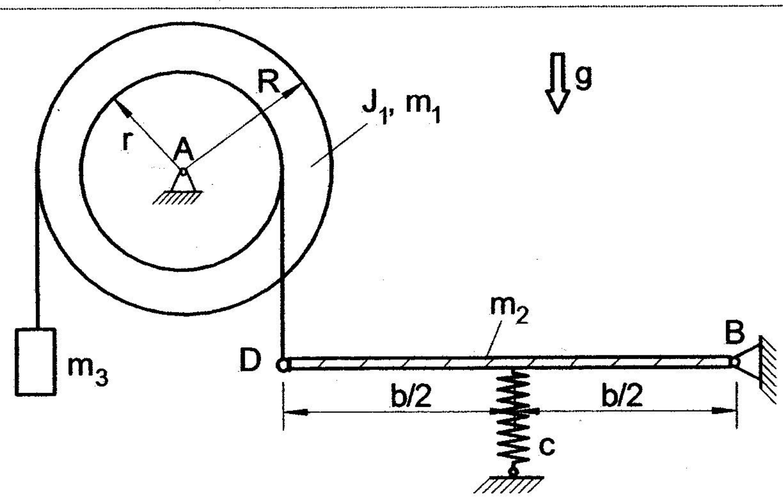


Aufgabe 4: Das skizzierte System, bestehend aus einer Walze (Massenträgheitsmoment $\mathbf{J_1}$), einem starren Balken (Masse $\mathbf{m_2}$, Länge **b**), einer Punktmasse $\mathbf{m_3}$ und einer Feder (Federkonstante **c**), schwingt um die in der Skizze dargestellten statischen Ruhelage.

Man bestimme:
1. Bewegungsgleichung des Systems (Dgl.) für kleine Schwingungen;
2. Eigenkreisfrequenz ω_0 des Systems.

$\omega_0 = 2\,s^{-1}$

Gegeben: $\mathbf{J_1}$ = 2 kgm^2; $\mathbf{m_2}$ = 12 kg; $\mathbf{m_3}$ = 2 kg; **c** = 336 N/m; **R** = 0,6 m; **r** = 0,4 m; **b** = 1,0 m.



Fachhochschule Osnabrück	Name:
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik	Matr.-Nr.:
Prof. Dr.-Ing. V. Prediger	Platz-Nr.:

Kinematik und Kinetik WS 2006/07 (27.01.2006)

1.	2.	3.	4.	5.	Σ	Note:
19	17	20	21	23	100	

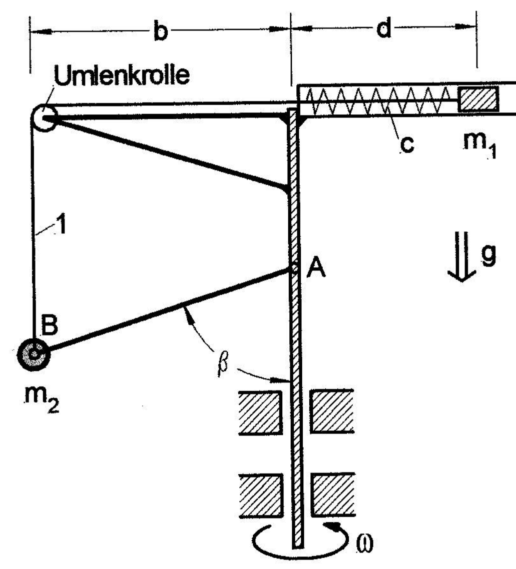
Aufgabe 1: Zwei Fahrzeuge befinden sich zum Zeitpunkt t = 0 auf einer Autobahn auf gleicher Höhe. Das Fahrzeug **A** hat zu diesem Zeitpunkt die Geschwindigkeit υ_{A0}, das Fahrzeug **B** - die Geschwindigkeit υ_{B0}. Nun beschleunigt der Wagen **A** mit konstanter Beschleunigung a_A mit dem Ziel, das Auto **B** zu erreichen, während der Wagen **B** gleichzeitig mit a_B = const verzögert. Zum Zeitpunkt t_1 haben die beiden Fahrzeuge die gleiche Geschwindigkeit.

1. Skizzieren Sie die kinematischen Diagramme für beide Fahrzeuge.
2. Wie groß ist die Verzögerung a_B?
3. Zu welchem Zeitpunkt t_2 sind die beiden Fahrzeuge wieder auf gleicher Höhe? Welche Strecke wurde dabei zurückgelegt?

Gegeben: υ_{A0} = 126 km/h; υ_{B0} = 144 km/h; $a_A = 2\ m/s^2$; $t_1 = 2$ s.

Ergebnisse: a_B=-0,50 m/s^2; t_2 = 4s; S = 156m

Aufgabe 2: Die nebenstehend gezeichnete Anordnung besteht aus einer senkrechten Welle, an die ein horizontales Rohr angeschweißt ist. Im Rohr befinden sich eine Punktmasse m_1, die mit einer Feder (Federkonstante c, Länge l im entspannten Zustand) verbunden ist. Die Punktmasse m_1 kann sich im Rohr reibungsfrei bewegen. Im Punkt A der Welle ist ein masseloser Stab **AB** gelenkig befestigt. Am Ende **B** des Stabes befindet sich die Punktmasse m_2, die durch das Seil **1** mit der Punktmasse m_1 verbunden ist.
Die gesamte Anordnung rotiert um die vertikale Achse mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω. Der Durchmesser der Welle und die Masse der Umlenkrolle sind vernachlässigbar klein.

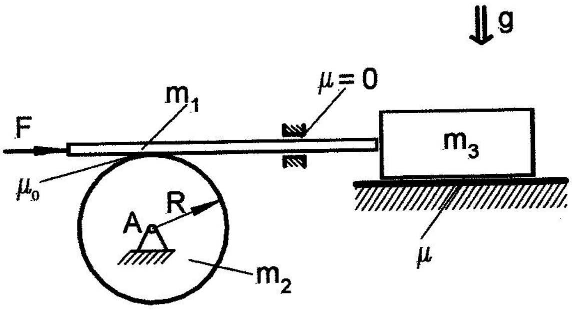


Wie groß muss die Winkelgeschwindigkeit ω sein, damit sich der Winkel β einstellt?

Gegeben: m_1 = 2kg; m_2 = 1kg; **b** = 0,3m; **d** = 0,2m, l = 0,15m, **c** = 0,5kN/m; β = 60°.

Ergebnisse: ω = 7,79 s^{-1}

Aufgabe 3: Die nebenstehend gezeichnete Anordnung besteht aus einem Stab (Masse $\mathbf{m_1}$), einer Kreisscheibe (Masse $\mathbf{m_2}$, Radius **R**) sowie einer Masse $\mathbf{m_3}$. Der Stab wird durch die an ihm angreifende Kraft **F** aus der Ruhelage in Bewegung versetzt, die Bewegung des Stabes erfolgt in einer Führung reibungsfrei. Der Stab versetzt die Masse $\mathbf{m_3}$ in Bewegung, sie wird durch die Reibung (Gleitreibungszahl μ) gebremst. Durch ausreichende Haftreibung zwischen dem Stab und der Kreisscheibe (μ_0 groß, kein Schlupf) wird die Kreisscheibe mitbeschleunigt.

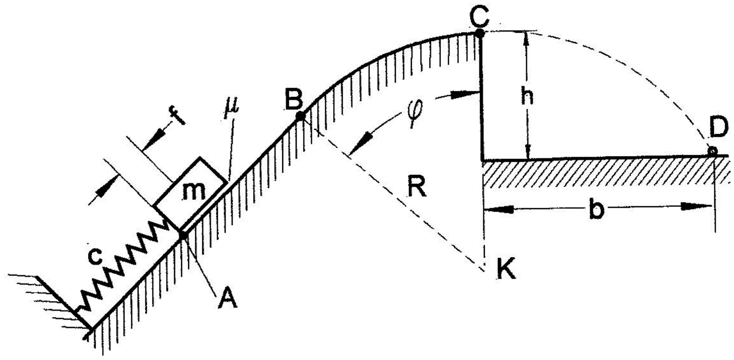


1. Wie groß ist die Beschleunigung $\mathbf{a_1}$ des Stabes?
2. Zu welchem Zeitpunkt wird die Kreisscheibe **N** Umdrehungen zurücklegen?

Ergebnisse: $\mathbf{a_1}$=3,6076m/s^2; t=2,044s

<u>Gegeben</u>: $\mathbf{m_1}$ = 10 kg; $\mathbf{m_2}$ = 20 kg; $\mathbf{m_3}$ = 5 kg; **R** = 0,4 m; **F** = 100 N; μ = 0,2; **N** = 3.

Aufgabe 4: Eine um **f** gespannte Feder (Federkonstante **c**) versetzt einen Körper der Masse **m** in Bewegung. Er gleitet zunächst die Strecke **AC** bergauf, sie besteht aus einem geraden Abschnitt **AB,** der tangential in einen Kreisbogen **BC** mit dem Radius **R** übergeht. Im Punkt **C** verlässt der Körper die Bahn mit waagerechter Geschwindigkeit υ_C und befindet sich danach im freien Flug. Im Punkt **D** erreicht der Körper den Boden. Die Reibung (Gleitreibungszahl μ) existiert **nur** auf der Strecke **AB**.

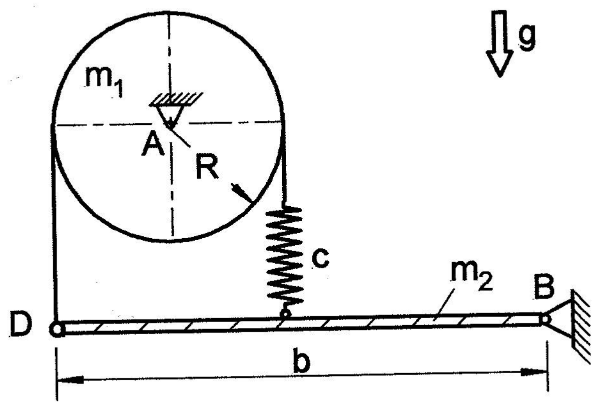


1. Wie groß muss mindestens der Radius **R** sein, damit der Körper sich von der Bahn vor dem Punkt **C** nicht abhebt?
2. Wie groß sind die Geschwindigkeiten υ_B und υ_C?
3. Wie lang ist die Strecke **b**?

<u>Gegeben</u>: **m** = 6 kg; **f** = 0,1 m; μ = 0,2; **c** = 15 kN/m; **AB** = 1,2 m; **h** = 1m; φ = 30°.

Ergebnisse: R= 1,08m; υ_B=3,025 m/s^2; υ_C=2,51 m/s^2; b=1,13m

Aufgabe 5: Das skizzierte schwingungsfähige System besteht aus einem Kreiszylinder (Masse $\mathbf{m_1}$, Radius **R**), einem starren Balken (Masse $\mathbf{m_2}$, Länge **b**), einer Feder (Federkonstante **c**) und einem Seil, das über die Kreisscheibe geführt ist und die Feder mit dem Punkt **D** des Balkens verbindet. Um das System aus der Ruhelage, die in der Skizze dargestellt ist, in Bewegung zu versetzen, wird dem Balken in der gezeichneten Lage die Anfangswinkelgeschwindigkeit $\omega(0)$ mitgeteilt.



Man bestimme:

1. die Bewegungsgleichung des Systems (Dgl.) für kleine Schwingungen um die statische Ruhelage;
2. die Eigenkreisfrequenz ω_0 der kleinen Schwingungen;
3. die Schwingungsamplitude des Punktes **D** im eingeschwungenen Zustand.

Gegeben: $\mathbf{m_1}$ = 20 kg; $\mathbf{m_2}$ = 30 kg; **c** = 1280 N/m; **R** = 0,25 m; **b** = 1,0 m; $\omega(0)$ = 0,6 s^{-1}.

Ergebnisse: ω_0 = 12 s^{-1}; y_D=0,05m