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	

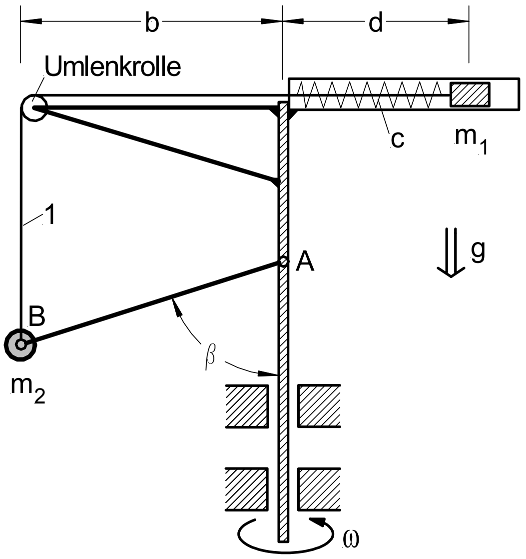
Aufgabe 1: Zwei Fahrzeuge befinden sich zum Zeitpunkt t = 0 auf einer Autobahn auf gleicher Höhe. Das Fahrzeug **A** hat zu diesem Zeitpunkt die Geschwindigkeit υ_{A0}, das Fahrzeug **B** - die Geschwindigkeit υ_{B0}. Nun beschleunigt der Wagen **A** mit konstanter Beschleunigung $\mathbf{a_A}$ mit dem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

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

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

Ergebnisse: $\mathbf{a_B}$=-0,50 m/s^2; $\mathbf{t_2}$ = 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 $\mathbf{m_1}$, die mit einer Feder (Federkonstante **c**, Länge ***l*** im entspannten Zustand) verbunden ist. Die Punktmasse $\mathbf{m_1}$ 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 $\mathbf{m_2}$, die durch das Seil **1** mit der Punktmasse $\mathbf{m_1}$ 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.

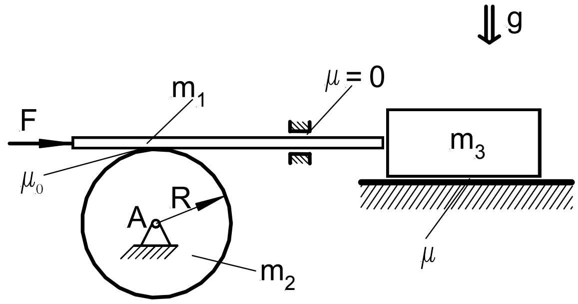


Wie groß muss die Winkelgeschwindigkeit ω sein, damit sich der Winkel β einstellt?

Gegeben: $\mathbf{m_1}$ = 2kg; $\mathbf{m_2}$ = 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.

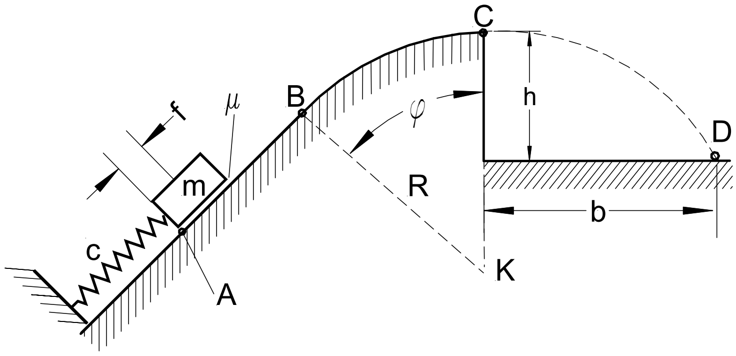


1. Wie groß ist die Beschleunigung $\mathbf{a_1}$ des Stabes?
2. Zu welchem Zeitpunkt wird die Kreisscheibe **N** Umdrehungen zurücklegen?

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; $\boldsymbol{\mu}$ = 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**.

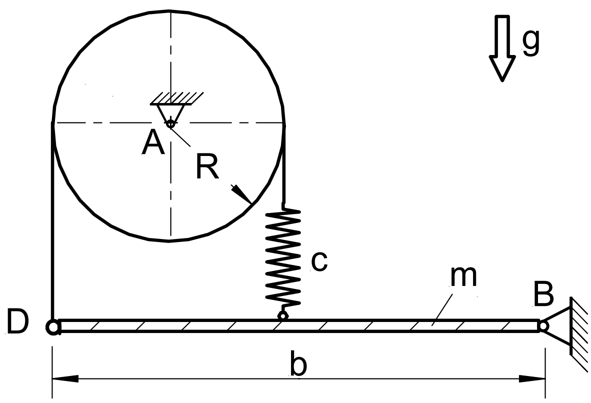


1. Wie groß muss mindestens der Radius **R** sein, damit der Körper sich von der Bahn vor dem Punkt **C** nicht abhebt?
2. Wie groß sind die Geschwindigkeiten $\boldsymbol{\upsilon_B}$ und $\boldsymbol{\upsilon_C}$?
3. Wie lang ist die Strecke **b**?

<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 $\boldsymbol{\omega(0)}$ mitgeteilt.



Man bestimme:
1. die Bewegungsgleichung des Systems (Dgl.) für kleine Schwingungen um die statische Ruhelage;
2. die Eigenkreisfrequenz $\boldsymbol{\omega_0}$ 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; $\boldsymbol{\omega(0)}$ = 0,6 s^{-1}.

Ergebnisse: $\boldsymbol{\omega_0}$ = 12 s^{-1}; y_D=0,05m