

Diplom-Vorprüfung Mechanik B

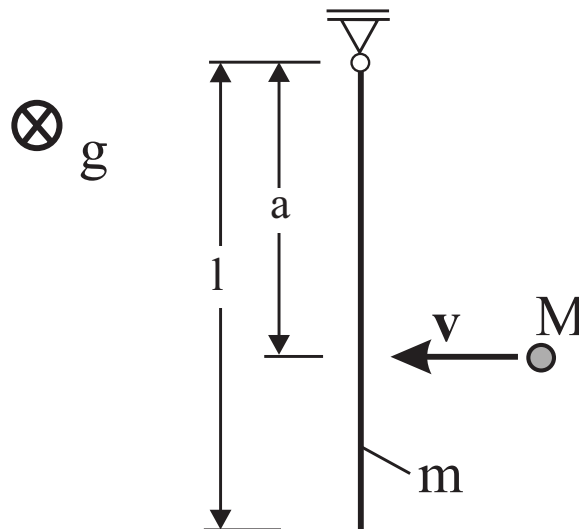
Termin: 10.02.2004

Name:					Matr. - Nr.:						
Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Mögliche Punkte	14	19	14	14	25	14	-	-	-	-	100
Erreichte Punkte											

Aufgabe 1: (14 Punkte)

Die Masse M trifft mit einer Geschwindigkeit v auf einen wie skizziert gelagerten Stab mit einer Länge ℓ und der Masse m . Der Stoß erfolgt elastisch ($e = 1$). Bestimmen Sie den Abstand a des Auftreffpunktes so, dass die Geschwindigkeit der Masse M nach dem Stoß gleich Null ist!

System:



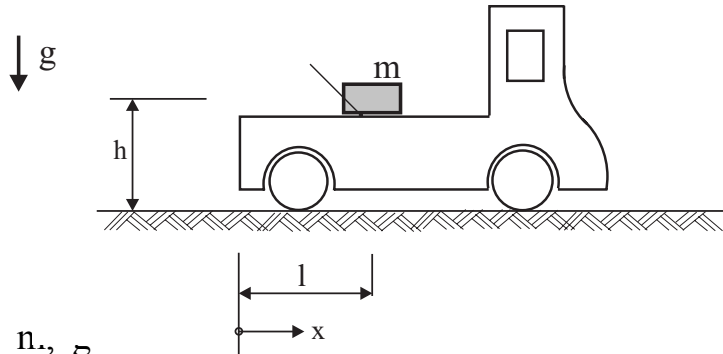
Gegeben: $M = 1 \text{ kg}$, $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\ell = 5 \text{ m}$, $m = 3 M$

Aufgabe 2: (19 Punkte)

Ein Lastwagen ist mit einer Kiste der Masse m wie dargestellt beladen.

- Mit welcher maximalen gleichmäßigen Beschleunigung darf der Lastwagen in Fahrt gebracht werden, ohne dass die Kiste zu rutschen beginnt?
- Berechnen Sie für den Fall, dass die Beschleunigung größer ist und die Kiste ins Rutschen kommt die Stelle x , an der die Kiste auf den Boden trifft!

System:



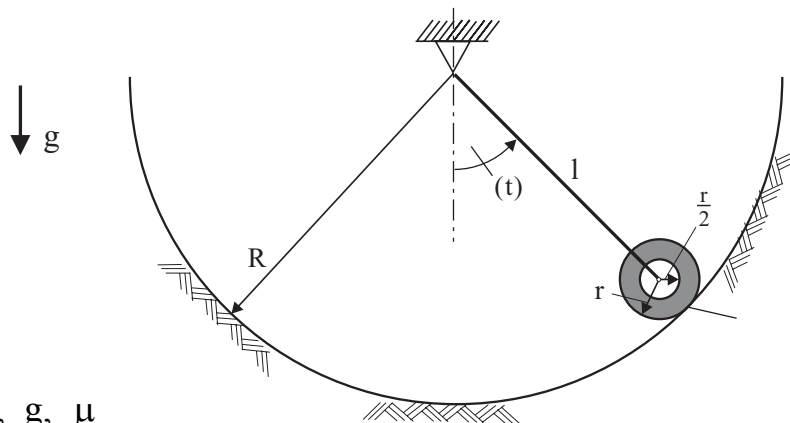
Gegeben: $\mu_H = \mu_G = \mu$, ℓ , h , n , σ

Aufgabe 3: (14 Punkte)

Ein Hohlzylinder (Masse m) ist am Ende einer masselosen, reibungsfrei gelagerten Stange mit der Länge ℓ angebracht und kann in einer kreisförmigen Rinne abrollen. Bestimmen Sie

- die Bewegungsgleichung für den Hohlzylinder in Abhängigkeit von $\varphi(t)$,
- überprüfen Sie ihr Ergebnis unter Anwendung des Energiesatzes
(Hinweis: Die Energie ist konstant),
- die Eigenkreisfrequenz für kleine Ausschläge,
- die Eigenkreisfrequenz für kleine Ausschläge, wenn die Rinne glatt ist ($\mu=0$)!

System:



Gegeben: r , m , ℓ , R , g , μ

Aufgabe 4: (14 Punkte)

Name:

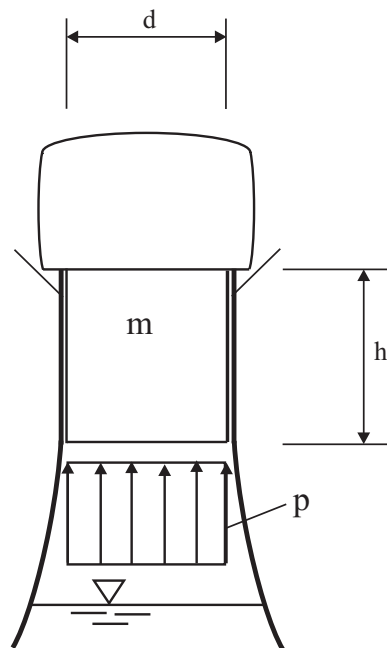
Matrikelnummer:

Der Flaschenhals einer verkorkten Champagnerflasche ist unten skizziert (Skizze 1). Die Berührfläche zwischen Korken und Flasche ist rauh (Reibungskoeffizient μ). Außerdem wirkt zwischen Korken und Flaschenhals eine konstante Druckspannung σ_N . Für die Reibspannung σ_R gilt die Beziehung $\sigma_R = \mu \sigma_N$.

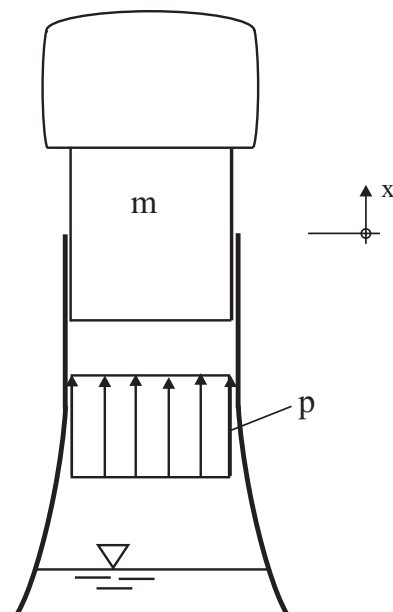
Bestimmen Sie

- die resultierende Reibungskraft in Abhängigkeit von x für den in der Skizze 2 dargestellte Zustand,
- die Geschwindigkeit $\dot{x}$ des Korkens in Abhängigkeit von x ,
- die Geschwindigkeit v_h mit der der Korken die Flasche verlässt,
- die Höhe x_H , die der Korken beim anschließenden freien Flug erreicht!

System:



Skizze 1:



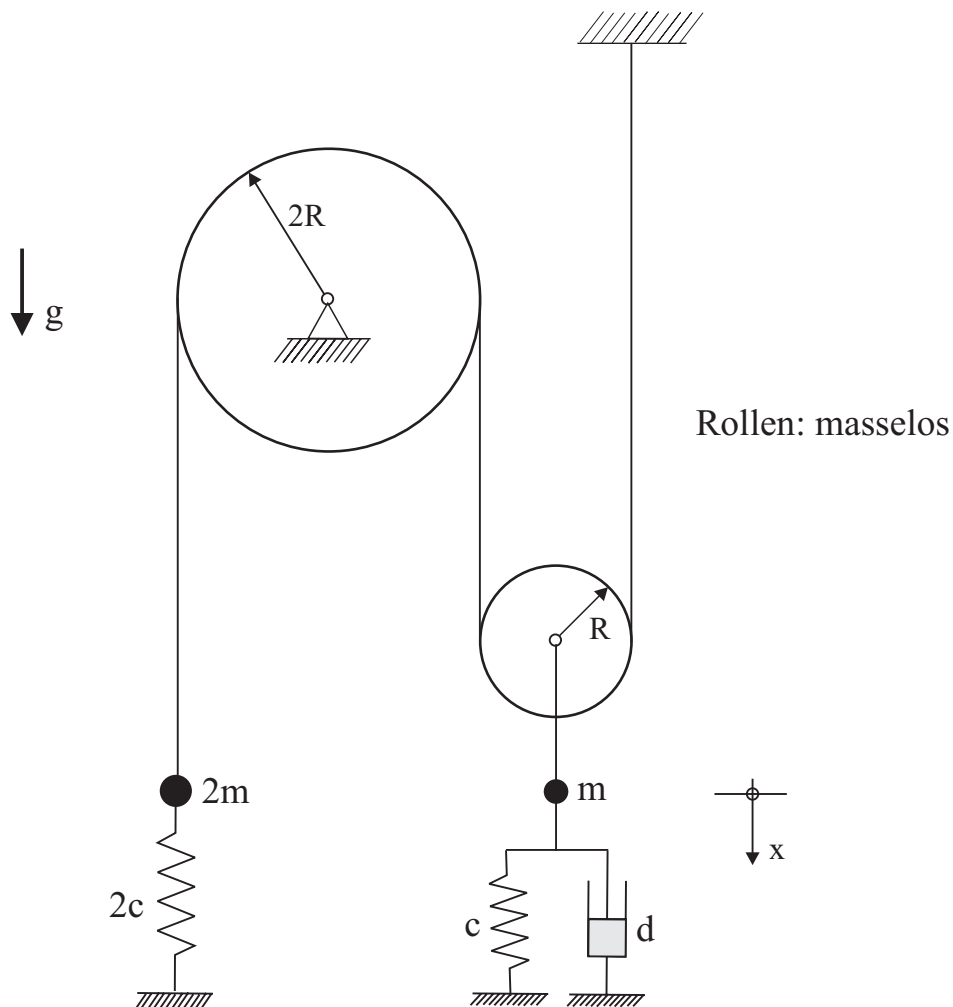
Skizze 2:

Gegeben: $d, m, g, \mu, h, \sigma_N, p$

Aufgabe 5: (25 Punkte)

- Bestimmen Sie für das dargestellte System mit schwacher Dämpfung die Schwingungsdifferentialgleichung für kleine Auslenkungen x um die statische Ruhelage!
- Geben Sie für ein schwach gedämpftes System die Beziehung zwischen d , c und m an!
- Ermitteln Sie die Schwingungsdauer in Abhängigkeit von c , m und d !
- Berechnen Sie die Auslenkung x zum Zeitpunkt t_1 mit den Anfangsbedingungen $x(0) = 0$ und $\dot{x}(0) = v_0$!

System:



Gegeben: $m, c, d, R, v_0, t_1 = \frac{\pi}{2\omega d}, g$

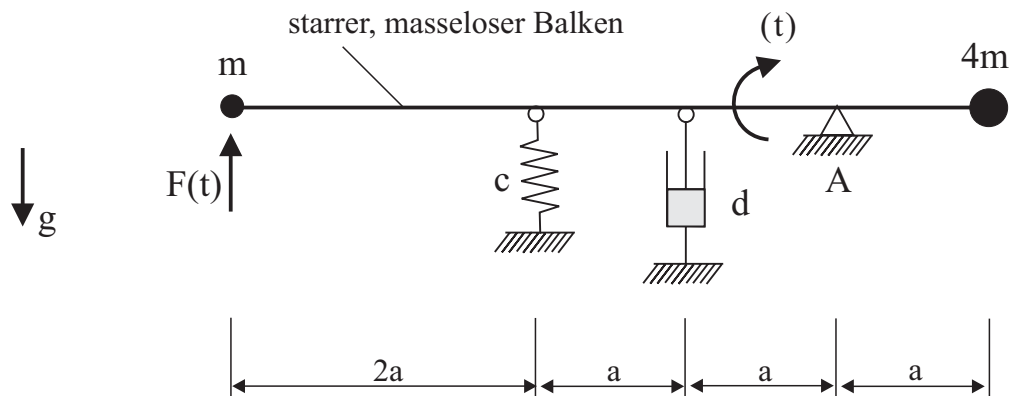
Aufgabe 6: (14 Punkte)

Name:**Matrikelnummer:**

Das dargestellte System sei für $\varphi = 0$ im Gleichgewicht. Das System wird durch die periodische Kraft $F(t) = F_0 \cos(\Omega t)$ erregt.

- Bestimmen Sie die Schwingungsdifferenzialgleichung für kleine Auslenkungen und die Größen ω und $2D\omega$ der Normalform $\ddot{\varphi} + 2D\omega\dot{\varphi} + \omega^2\varphi = q(t)$!
- Geben Sie den Zusammenhang von c , m und d für den dynamisch günstigen aperiodischen Grenzfall an!
- Wie lautet die Lösung im eingeschwungenen Zustand für $\omega = \Omega$ beim aperiodischen Grenzfall als Funktion von F_0 , c , a und m ?

System:



Gegeben: $F(t) = F_0 \cos(\Omega t)$, a , c , d , m , g

Aushang der Ergebnisse: ab Mi. 18.02.2004

Klausureinsicht: Do. 19.02.2004, 11.00 – 11.45 Uhr

Mdl. Ergänzungsprüfungen: ab Do. 26.02.2004