

Sommersemester 2008	Blatt 1 (von 4)
Studiengang: FZB A&B	Semester 1
Prüfungsfach: Naturwissenschaftliche Grundlagen	Fachnummer: 1091
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

**Gesamtpunktzahl: 60****Aufgabe 1: Bahnkurve (4 Punkte)**

Der zeitabhängige Ortsvektor eines Teilchens soll in einem rechtwinkligen

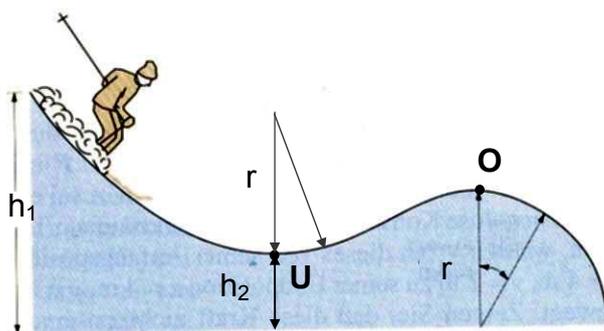
$x,y$ -Koordinatensystem durch  $\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} p t^2 \\ q t \end{pmatrix}$  gegeben sein, wobei  $p = 4 \text{ m/s}^2$

und  $q = 1 \text{ m/s}$  ist.

- Bestimmen Sie den Geschwindigkeits- und den Beschleunigungsvektor als Funktion der Zeit  $t$ .
- Geben Sie die Bahnkurve in der Form  $y = f(x)$  an und skizzieren Sie diese qualitativ für  $t \geq 0$  im  $x,y$ -Koordinatensystem.

**Aufgabe 2: Skifahrer (9 Punkte)**

Ein Skifahrer startet aus der Ruhe in einer Höhe  $h_1$  und fährt durch eine Kuhle (Krümmungsradius  $r$ ) auf eine Kuppe mit gleichem Krümmungsradius  $r$  (siehe Skizze). Die Reibung soll vernachlässigt werden.

**Angaben:**

$$r = 4 \text{ m}$$

$$h_2 = 2 \text{ m}$$

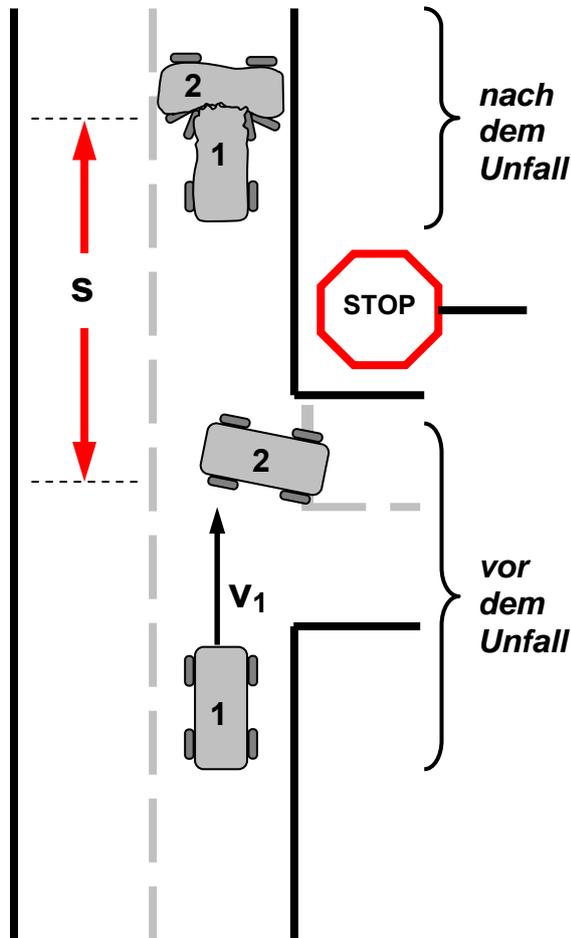
$$m = 80 \text{ kg}$$

- Bestimmen Sie die maximale Höhe  $h_1$ , bei der der Skifahrer im obersten Punkt O auf der Kuppe noch mit dem Schnee in Kontakt bleibt.
- Geben Sie Betrag und Richtung der Kraft an, die die Bahn im untersten Punkt U auf den Skifahrer ausübt.



Sommersemester 2008	Blatt 3 (von 4)
Studiengang: FZB A&B	Semester 1
Prüfungsfach: Naturwissenschaftliche Grundlagen	Fachnummer: 1091

**Aufgabe 5: Unfallgutachten (8 Punkte)**



Schwerer Unfall in der Innenstadt:

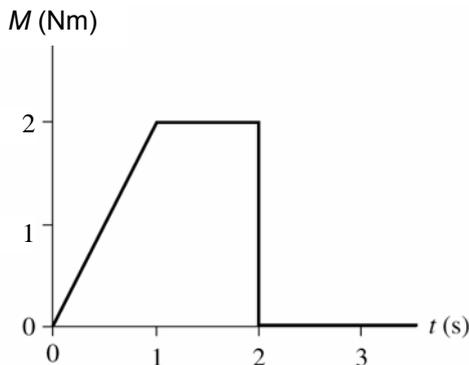
Bei Einbiegen aus einer Seitenstraße nimmt Wagen 2 dem sich auf der Hauptstraße nähernden Wagen 1 die Vorfahrt. Die Wagen stoßen zentral zusammen, verkeilen sich ineinander und rutschen mit blockierten Rädern noch die Strecke  $s = 17 \text{ m}$  gemeinsam weiter, bevor sie zum Stillstand kommen (siehe Skizze). Die Dauer des Zusammenstoßes kann gegen die nachfolgende Zeit des Rutschens vernachlässigt werden.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit  $v_1$  von Wagen 1 vor dem Unfall.
- Welcher Energiebetrag wird zur Deformation der beiden Wagen verwendet?

Angaben :

Gleitreibungszahl zwischen Wagen und Straße  $\mu_{gl} = 0.6$   
Masse Wagen 1  $m_1 = 1900 \text{ kg}$   
Masse Wagen 2  $m_2 = 1050 \text{ kg}$

**Aufgabe 6: Drehmoment (7 Punkte)**



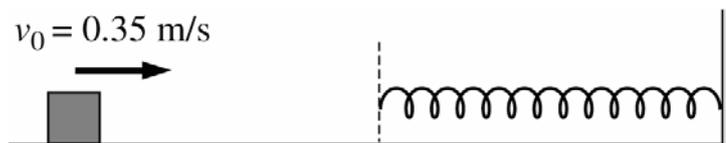
Auf einen Körper mit dem Massenträgheitsmoment  $J = 4 \text{ kg m}^2$  wird ein zeitabhängiges Drehmoment  $M$  ausgeübt (siehe Skizze).

- Erklären Sie kurz (in ein oder zwei Sätzen) den Zusammenhang zwischen dem Schaubild und dem Drehimpuls des Körpers.
- Welche Winkelgeschwindigkeit hat der Körper nach  $t = 3 \text{ s}$ , wenn er anfangs in Ruhe war?

Sommersemester 2008	Blatt 4 (von 4)
Studiengang: FZB A&B	Semester 1
Prüfungsfach: Naturwissenschaftliche Grundlagen	Fachnummer: 1091

**Aufgabe 7: Klotz 1 (4 Punkte)**

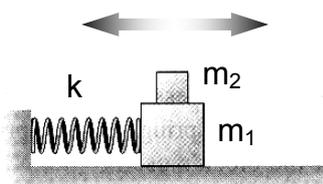
Ein Klotz mit der Masse  $m = 500 \text{ g}$  rutscht reibungsfrei auf einer horizontalen Unterlage mit der Geschwindigkeit  $v_0$  auf eine Feder mit Federkonstante  $k = 50 \text{ N/m}$ . Die Feder wird zunächst zusammengedrückt und schiebt dann den Klotz solange in die entgegengesetzte Richtung, bis der Kontakt wieder verloren geht.



- Bestimmen Sie die Kontaktzeit des Klotzes mit der Feder.
- Wie ändert sich die Antwort in a), wenn der Klotz mit einer doppelt so großen Anfangsgeschwindigkeit auf die Feder trifft (kurze Begründung)?

**Aufgabe 8: Klotz 2 (6 Punkte)**

Ein Klotz mit der Masse  $m_1$  ist an einer Feder befestigt und rutscht reibungsfrei auf einer horizontalen Unterlage. Ein zweiter Klotz mit Masse  $m_2$  sitzt auf dem ersten und wird nur durch die Haftreibungskraft gehalten (siehe Skizze).



<u>Angaben:</u> $m_1 = 5 \text{ kg}$ $m_2 = 1 \text{ kg}$ $k = 50 \text{ N/m}$ $\mu_H = 0.5$
--

Mit welcher maximalen Amplitude kann das System schwingen, ohne dass der obere Klotz verrutscht?