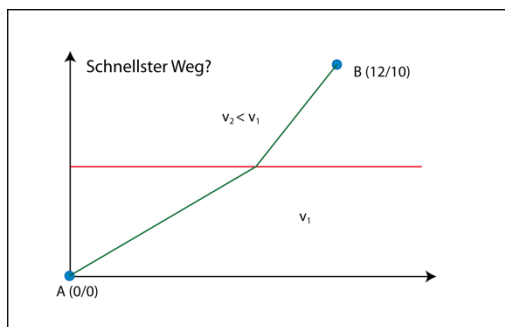


# Übungsaufgaben für Experimentalphysik I im WS 2014/2015

Experimenteller Teil bei Prof. K. Heyne

Aufgabenzettel 8, Abgabe am Freitag, den 12.12.2014 vor der Vorlesung GP: 13

- 1.) Sie müssen von A nach B kommen, dabei laufen Sie zuerst über eine ebene Fläche, auf der Sie mit der Geschwindigkeit  $v_1$  vorankommen. Danach überqueren Sie den roten Strich (z.B. bei  $y_1$ ) und die Landschaft wird uneben, so dass Sie nur noch mit der Geschwindigkeit  $v_2$  vorankommen. Bestimmen Sie den kürzesten Weg von A nach B und erläutern Sie, wie sich die Richtung am roten Strich ändert (siehe Skizze). Anmerkung: Dafür benötigt man keine Zahlenwerte! (4 Punkte)



- 2.) Es ist bekannt, dass Geckos an glatten Wänden hochlaufen können und sogar kopfüber an der Decke laufen können. Das liegt daran, dass Geckos Füße haben, die feine



Fäden, sogenannte Setas aufweisen, die eine hohe adhäsive Kraft mit der Oberfläche aufweisen. Wird die Seta mit  $15\mu\text{N}$  auf die Oberfläche gedrückt, dann ist die parallel zur Oberfläche wirkende Kraft  $F_R=200\mu\text{N}$ . Ein Vorderfuß eines Geckos kann eine Kraft parallel zur Oberfläche von 20 N aufbringen (bei 100000 Setas pro Vorderfuß). Diese adhäsive Kraft soll auf van der Waals Wechselwirkungen der  $\beta$ -Keratin Seitenketten in den Setas zurückzuführen sein. Angenommen Sie wollen ähnlich wie Tom Cruise in Mission Impossible 4 an einer glatten Wolkenkratzerwand herumklettern. Wie viele „Geckos“ würden Sie bei einem Gewicht von 77 kg dazu benötigen? Geben Sie auch den Haftreibungskoeffizienten einer Geckoseta an. Übrigens löst sich die adhäsive Kraft der Geckoseta bei einem Ankippwinkel von etwa  $30^\circ$  zur Oberfläche.

( 1 )

- 3.) Bei einem großen amerikanischen Reitevent (Reining Futurity 2010 in der State Fair Arena Oklahoma) halten Pferde aus maximaler Geschwindigkeit mit einem Sliding Stop an (siehe Bild). Die Geschwindigkeit des Pferdes betrage 43,2 km/h und die Masse mit Reiter 600 kg. Berechnen Sie den Bremsweg bzw. Länge des sliding stops. Der Bremsvorgang dauert nur 1,2 s. Für dieses Manöver tragen die Pferde spezielle Hufeisen, die ein gutes Rutschen gewährleisten. Gehen Sie von einem effektiven Reibungskoeffizienten mit Hufeisen von  $\mu_E$  aus. Bestimmen Sie den Bremsweg, die Verzögerung und den effektiven Reibungskoeffizienten. Nehmen Sie hierzu eine linear beschleunigte Bremsbewegung an. Warum ist der effektive Reibungskoeffizient so hoch? Handelt es sich hierbei um einen reinen Reibungskoeffizienten?

( 2 )



- 4.) Ein Wanderer (Masse  $m = 75$  kg) besteigt eine glatte Felswand, deren Höhe nach dem Gesetz  $h = x^2 / 80$  m zunimmt.

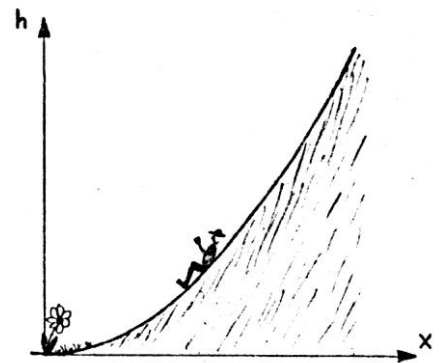
a) In welcher Höhe wird er spätestens ausrutschen, wenn der Haftreibungskoeffizient seiner Schuhe  $\mu_H = 0,8$  beträgt?

b) Ab welcher Höhe wird seine Talfahrt wieder gebremst (=verlangsamt), wenn der Gleitreibungskoeffizient seines Hosenbodens  $\mu_G = 0,4$  ist?

c) Mit welcher Geschwindigkeit kommt er unten an, und wie viel Energie wurde bis dahin durch Reibung in Innere Energie umgewandelt?

Vernachlässigen Sie die Zentrifugalkraft.

(4 Punkte)



- 5.) Mit welcher Geschwindigkeit müsste die Erde rotieren, damit sich am Äquator Schwerkraft und Zentrifugalkraft gerade aufheben (Erdradius  $R_E = 6371$  km)? Wie lang wäre dann ein Tag? Mit welcher Geschwindigkeit rotiert die Erde unter normalen Bedingungen? ( 2 Punkte )