

Übungszettel Nr.1

Abgabe 08.11.2011 vor Beginn der Vorlesung. Punktezahl 14.

1.) Ein Mäusebussard wird nach erfolgreicher Mäusejagd in 50 m Höhe von zwei Krähen in der Luft angegriffen und lässt seine Beute fallen. Seine Geschwindigkeit $v=25 \text{ km/h}$ behält er bei und sieht die Maus am Boden ankommen. Wie weit ist der Mäusebussard in diesem Moment von der Maus entfernt und wie lange fiel die Maus? (erreichbare Punkte pro Teilaufgabe 0.5/1)



2.) Sie machen mit Freunden eine Wochenendtour auf einer Fahrrad-Draisine in Brandenburg. Beim Start Ihrer Fahrt werden Sie mit 2 m/s angeschoben und fahren so 15 Sekunden, bis sie den Draisinenmechanismus verstehen und anfangen ihr Gefährt mit 2 m/s^2 zu beschleunigen. Nach 15 Sekunden stellen Sie für weitere 10 Sekunden Ihre Bemühungen ein, da Sie Ihr Portemonnaie am Start vergessen haben. Nun beschleunigen Sie mit voller Kraft (3 m/s^2) in die entgegengesetzte Richtung. Wo befindet sich Ihre Draisine nach 50 Sekunden und welche Geschwindigkeit hat sie? Zeichnen Sie dazu ein Weg-Zeit, ein Geschwindigkeits-Zeit und ein Beschleunigungs-Zeit-Diagramm. Reibung können Sie vernachlässigen. (0.5/0.5/0.5/0.5/0.5)

3.) Für einen Aktionfilm überlegt sich die Produktionsfirma, ob eine Person, die von einer Brücke fällt von einem Bungee-Jumper gerettet werden könnte. Zur Zeit $t=0$ fällt die Person herab. Der Bungee-Jumper springt eine Sekunde später mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 12 m/s hinterher. Der Luftwiderstand wird vernachlässigt. Zu welcher Zeit und nach welcher Fallstrecke treffen sich beide Personen? (1.5/0.5)

4.) In einer kleinen Ortschaft gibt es jedes Jahr einen Wettstreit der Einwohnerinnen um einen beliebten Preis. In den letzten beiden Jahren gewann stets dieselbe Einwohnerin hier E_1 genannt gegen ihre Kontrahentin E_2 aufgrund des besseren Abschneidens im Seilziehen. Da E_1 größer und mit 80 kg auch schwerer als E_2 mit 58 kg ist, fühlt sich E_2 benachteiligt. Sie kann der Wettstreitleitung – aufgrund von wissenschaftlichen Erkenntnissen – darlegen, dass die Gleitreibung proportional zum Gewicht ist und sie somit von Anfang an benachteiligt sei. Aus diesem Grund findet in diesem Jahr

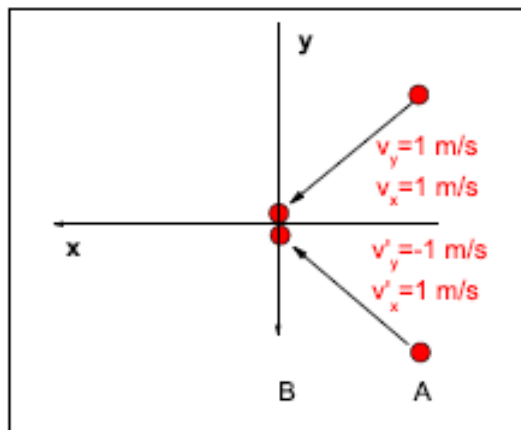
das Seilziehen auf dem Dorfteich statt (Reibung vernachlässigbar). Beide Kontrahentinnen stehen in einem 30 kg schweren Boot und ziehen an einem 20 Meter langen Seil. Wer zuerst die Mitte des Teiches (nach 10 Metern) erreicht, hat verloren. E_1 zieht mit 300 N.

Hat E_2 diesmal eine Chance, wenn Sie mit: a) 600 N zieht; b) 300 N zieht; c) 0 N das Seil nur festhält?

Wie lange dauert der Wettstreit im Fall a), b) und c) und wer gewinnt? (1/1/0.5)

5.) In einer Filmreportage über Snooker sehen Sie folgenden Beitrag:

Eine rote Kugel rollt mit den Geschwindigkeiten $v_x = 1 \text{ m/s}$ und $v_y = 1 \text{ m/s}$



auf eine weitere rollende rote Kugel zu. Die zweite rote Kugel hat die Geschwindigkeit $v_x = 1 \text{ m/s}$ und $v_y = -1 \text{ m/s}$. Das heißt, dass die Kugeln von A nach B wie eingezeichnet aufeinander zurollen und sich am hier angedeuteten Schnittpunkt von x und y-Achse treffen. Sie verfolgen mit einigen Bekannten den weiteren Verlauf der Bewegung. Am Ende des Beitrages meint jemand, dass an der Gerade, an der auf unserer Zeichnung die x-Achse eingezeichnet ist, sich eine verspiegelte Wand befunden hat und man nur eine Kugel und ihr Spiegelbild sah. Kann man aufgrund der Bewegung nach dem Stoß schließen, ob das stimmt?

Berechnen Sie die Bewegung der Kugel unter der Annahme eines ideal elastischen Stoßes a) mit einer weiteren Kugel gleicher Masse und b) mit einer verspiegelten Wand quasi unendlicher Masse. (1/1/0.5)

6.) Manche Leute behaupten, dass man einen Fahrstuhl Absturz überleben kann, wenn man kurz bevor der Fahrstuhl am Boden auftrifft kräftig genug in die Höhe springt. Berechnen Sie, ob dies stimmt. Nehmen Sie hierzu an, dass der Fahrstuhl aus 10 m Höhe im freien Fall herabfällt. Berechnen Sie den Impuls den Sie aufbringen müssten, um Ihre Geschwindigkeit am Auftreffpunkt auf Null zu bringen (Ihr Gewicht sei 75 kg). Wie hoch könnten Sie unter normalen Umständen mit diesem Impuls aus dem Stand springen? Können Sie überhaupt in einem abstürzenden Fahrstuhl springen, wenn ihre Beine zu Beginn des Absturzes ausgestreckt sind? (1/1/1)