Aufgabe 1: **(6 Punkte)**

Die Erde hat einen Äquatorradius von 6378.140 km. Sie dreht sich in 23 Stunden, 56 Minuten und 4.09053 Sekunden einmal vollständig um ihre Achse ($\hat{=}$ Sterntag, der mittlere Sonnentag dauert 24 Stunden). Die Erdbeschleunigung am Äquator beträgt auf Meeresniveau $g_{\ddot{A}} = 9.78052$ m/s^2.

a) Geben Sie die Winkelgeschwindigkeit an und berechnen Sie die Tangentialgeschwindigkeit am Äquator.

b) Wie groß ist die Zentrifugalbeschleunigung für einen beliebigen Punkt auf der Erde?

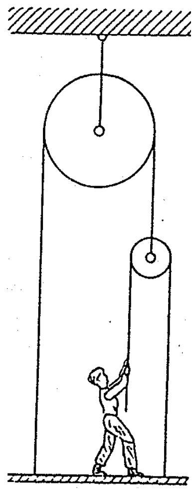
c) Welchen Wert hätte die Erdbeschleunigung, wenn die Erde sich nicht drehen würde?

d) Die Rotation verändert die Richtung der Erdbeschleunigung, die sich aus Schwerebeschleunigung und Zentripetalbeschleunigung zusammensetzt. Geben Sie den Winkel zwischen der Schwerebeschleunigung und der Zentripetalbeschleunigung für einen beliebigen Punkt auf der Erde an.

e) Ein Flugzeug fliegt mit $v_0 = 250$ m/s exakt entlang des Äquators. Wie ändert sich die im Flugzeug feststellbare Schwerebeschleunigung, wenn es einmal nach Westen und einmal nach Osten fliegt?

f) Wie lange würde ein Sternentag, d.h. eine vollständige Erdumdrehung dauern, wenn am Äquator Zentrifugalbeschleunigung und Schwerebeschleunigung betragsmäßig gleich wären? (Welche Konsequenzen hätte dieser Zustand?)

Aufgabe 2: **(4 Punkte)**

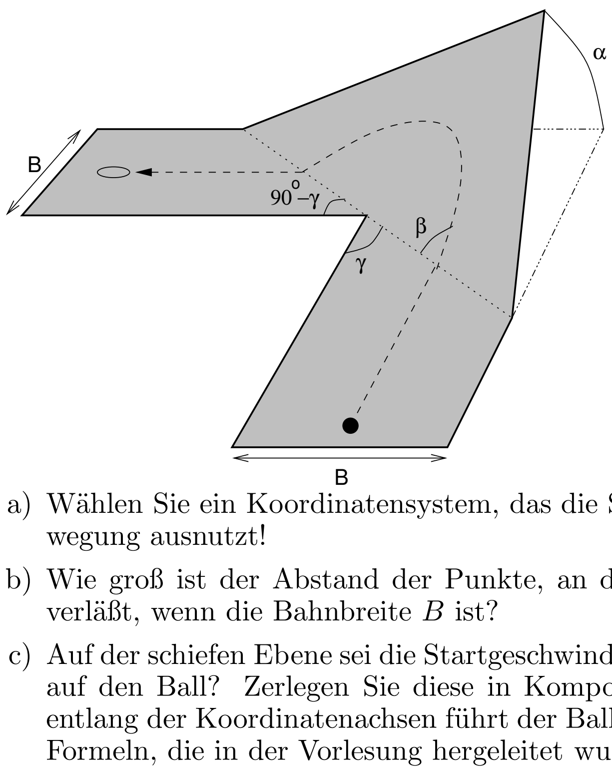


Ein Arbeiter steht auf einer Plattform, die mit Seilen über zwei Umlenkrollen an einer Decke befestigt ist (siehe nebenstehende Abbildung). Zwei der Seilenden sind an der Plattform befestigt, das dritte Seilende wird von dem Arbeiter gehalten. Die Masse der Arbeiters ist $M_1 = 75$ kg, die Masse der Plattform $M_2 = 25$ kg, die Massen der Seile können vernachlässigt werden ($g = 10$ m/s^2).

a) Mit welcher Kraft drückt der Arbeiter auf die Plattform?

b) Wie groß ist das maximale Gewicht der Plattform, das der Arbeiter halten kann?

Aufgabe 3: **(10 Punkte)**



Eine Miniaturgolfbahn sei wie ein rechtwinkliges "L" geformt. Die Ecke des "L" ist eine schiefe Ebene mit Neigungswinkel α zur Horizontalen, während die beiden Linien des "L" flache, gerade Stücke der Miniaturgolfbahn entsprechen. Die schiefe Ebene schließe das Anfangsbahnstück unter dem Winkel γ ab (siehe nebenstehende Skizze). Abschlagpunkt des Balls und Loch seien jeweils in der Mitte der Bahn, die die Breite B hat. Der Abschlag des Balls soll exakt parallel zur Bahn verlaufen. In dieser Aufgabe soll möglichst in allgemeinen Formeln nur die Bewegung des Balls auf der schiefen Ebene betrachtet werden. (Zur Vereinfachung soll der Ball als Massepunkt angenommen werden, der reibungsfrei über die Bahn gleitet.)

a) Wählen Sie ein Koordinatensystem, das die Symmetrie der Miniaturgolfbahn und der erwarteten Ballbewegung ausnutzt!

b) Wie groß ist der Abstand der Punkte, an denen der Ball auf die schiefe Ebene trifft und diese wieder verläßt, wenn die Bahnbreite B ist?

c) Auf der schiefen Ebene sei die Startgeschwindigkeit des Balls v_{0E}, der Startwinkel β. Welche Kräfte wirken auf den Ball? Zerlegen Sie diese in Komponenten bezüglich der schiefen Ebene. Welche Bewegungen entlang der Koordinatenachsen führt der Ball aus? (Hinweis: Nutzen Sie zur Beschreibung der Bahnkurve Formeln, die in der Vorlesung hergeleitet wurden!)

d) Berechnen Sie v_{0E} für $\alpha = 45°$, $\beta = 45°$, $\gamma = 45°$ und Bahnbreite $B = 90$ cm.