Prof. Dr. C. W. Cryer WS 95/96

Mathematik des Herz-Kreislaufsystems

Übungsblatt 1 , Abgabe: 02.11.95 , 13.00 Uhr

Aufgabe 1:
Verifizieren Sie, daß die Funktion

$$x(t) = \frac{mg}{K}(1 - \cos \omega t) + \frac{V}{\omega} \sin \omega t,$$

mit $\omega = \sqrt{K/m}$, tatsächlich das AWP

$$m\ddot{x} = mg - Kx \ , \ x(0) = 0 \ , \ \dot{x}(0) = V$$

löst.

Aufgabe 2:
Berechnen Sie den Energiebedarf in kcal einer Person der Masse 70 kg zur Erklimmung eines 2000 m hohen Berges, bei einer "Energie-Verwertungsrate" von 30%. (D. h. nur 30% der durch die Nahrung aufgenommenen Energie wird in kinetische Energie umgewandelt, der Rest wird in Form von Wärme etc. abgegeben.)

Aufgabe 3:
Es sei durch $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ ein starrer, homogener Körper der Masse m gegeben. Für sein Massenträgheitsmoment bezüglich einer Rotationsachse S gilt die Formel

$$I_S = \frac{m}{|\Omega|} \int_\Omega dist(x,S)^2 dx$$

wobei $dist(x,S)$ den Abstand von $x \in \Omega$ zu S angibt.

1. Berechnen Sie I_S für einen dünnen Stab der Länge l, wobei die Rotationsachse senkrecht zum Stab steht (in der Zeichnung senkrecht auf dem Blatt; siehe Abb. 1).

   Zeigen Sie, daß $I_S = I_{S_0} + ma^2$, wobei S_0 die Achse durch den Schwerpunkt des Stabes und a den Abstand von S_0 nach S bezeichnen.

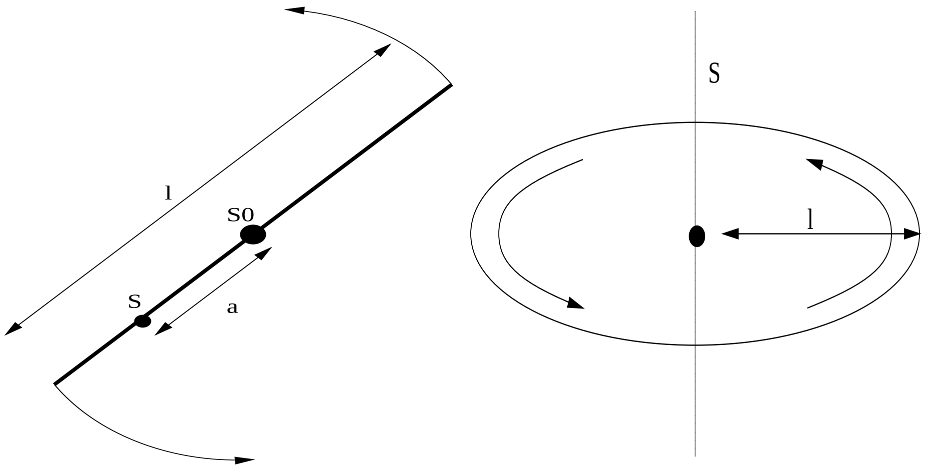

Abbildung 1: Aufgabe 3

2. Berechnen Sie I_S für den Fall einer dünnen Kreisscheibe mit Radius l, wobei die Rotationsachse senkrecht zur Kreisscheibe durch ihren Mittelpunkt geht (Abb. 1)

Aufgabe 4:

In Abbildung 2 ist die schematische Darstellung eines Heuschreckenbeins während der Sprungphase gegeben. Beobachtungen ergaben eine resultierende Kraft vom Betrag 0.17 N. Berechnen Sie den Betrag der Kraft, die dazu vom Oberschenkelmuskel ausgeübt werden muß. Vernachlässigen Sie dabei die Masse des Unterschenkels.

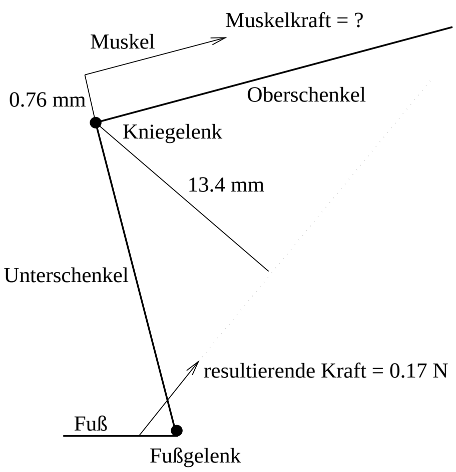

Abbildung 2: Aufgabe 4