

Aufgabe 1

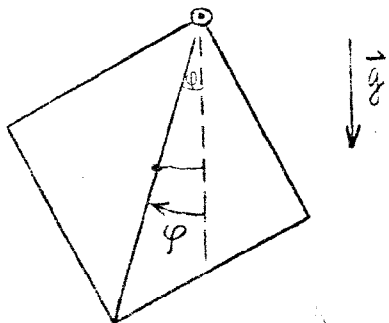
Auf einen Massenpunkt der Masse m wirkt die Kraft $\vec{F}(t) = \frac{\vec{C}}{\pi} \frac{m a}{t^2 + a^2}$; \vec{C} ist ein konstanter Vektor und $a > 0$ eine weitere Konstante.

- 1.5 a) Berechnen Sie die Bahn $\vec{r}(t)$ mit den Anfangswerten $\vec{r}(0) = \vec{r}_0$ und $\vec{v}(0) = \vec{v}_0$.
 0.5 b) Wie groß ist die gesamte Geschwindigkeitsänderung $\vec{v}(+\infty) - \vec{v}(-\infty)$?
 1 c) Um welche Art Kraft handelt es sich im Grenzfall $a \rightarrow 0$?
 Geben Sie hierfür auch $\vec{v}(t)$ und $\vec{r}(t)$ an.

Aufgabe 2

- 2 a) Zeigen Sie, daß ein homogener Würfel (Masse M , Kantenlänge a) ein Kugelkreisel mit dem Trägheitsmoment $\theta = 1/6 Ma^2$ ist.

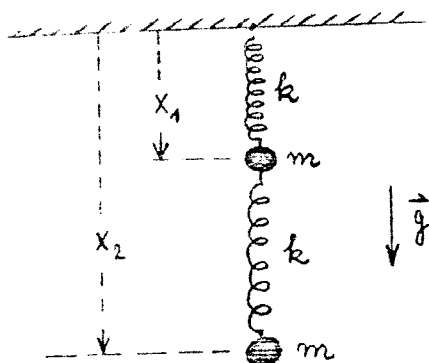
2 b)



Es soll die Drehbewegung eines solchen Würfels beschrieben werden. Die Drehachse falle mit einer der Kanten zusammen. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion und die Bewegungsgleichung.

- 1.5 c) Wie groß muß die Winkelgeschwindigkeit im tiefsten Punkt mindestens sein, damit der Würfel sich überschlägt?
 0.5 d) Geben Sie die Frequenz kleiner Schwingungen um die Ruhelage an.

Aufgabe 3



Berechnen Sie die Vertikalschwingungen des nebenstehend skizzierten Systems. Berücksichtigen Sie den Einfluß der Schwerkraft. Die Ruhelänge der einzelnen Federn ohne jede Belastung sei a .

- 2 a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichungen für x_1 und x_2 .
 1 b) Berechnen Sie die Gleichgewichtslagen x_1^0 und x_2^0 .
 3 c) Formulieren Sie die Bewegungsgleichungen für $q_1 = x_1 - x_1^0$ und $q_2 = x_2 - x_2^0$ und berechnen Sie die allgemeine Lösung.

