

Übungsblatt 1 Abgabe: 27.4.05	Übungen zur Theoretischen Physik I Prof. Dr. H.-J. Kull L. Arndt, N. Gürtler	Theoretische Physik A Laserphysik RWTH Aachen
-------------------------------------	--	---

G1) Auf ein ruhendes Teilchen mit Masse  $m$  am Ort  $x = 0$  wirken für  $t > 0$  folgende Kräfte ( $\tau > 0$ ,  $\epsilon > 0$ ,  $\omega > 0$ ):

a)  $F(t) = F_0 e^{-t/\tau}$       b)  $F(t) = F_0 \sin(\omega t)$   
 c)  $F(t) = F_0 \left( \frac{t + \epsilon}{\tau} \right)^{-n}$ ,  $n \in \mathbb{N}$     d)  $F(t) = P_0 \delta(t)$ ,  $\delta(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0} \begin{cases} \frac{1}{\tau} & 0 < t \leq \tau \\ 0 & t > \tau \end{cases}$

Bestimmen Sie die jeweilige Bahn des Teilchens.

H1) Eine Murmelbahn der Breite  $L$  und der Höhe  $h$  besteht aus  $n$  Geradenstücken mit dem Neigungswinkel  $\alpha$  (siehe Abbildung). Bestimmen Sie  $h$  und berechnen Sie die Zeit, die eine punktförmige Murmel der Masse  $m$  zum Durchlaufen der Bahn benötigt. Betrachten Sie folgende Reflexionen an den Wänden:

a) elastisch:  $v_x \rightarrow -v_x$ ,  $v_y \rightarrow v_y$     b) inelastisch:  $v_x \rightarrow 0$ ,  $v_y \rightarrow 0$

H2) Ein Teilchen der Masse  $m$  bewege sich in einer Raumrichtung unter dem Einfluß der Schwerkraft  $G = -mg$  und einer geschwindigkeitsabhängigen Reibungskraft  $R = -m\nu v$ . Zur Zeit  $t = 0$  besitze das Teilchen die Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$ .

- a) Diskutieren Sie anhand der Bewegungsgleichung den qualitativen Verlauf der Geschwindigkeit  $v(t)$  für  $t > 0$ . Für welche Werte von  $v_0$  nimmt  $v$  ab bzw. zu? Kann das Teilchen auch mit einer konstanten Geschwindigkeit fallen?
- b) Bestimmen Sie die Lösung für  $v(t)$  und betrachten Sie die Grenzfälle  $t \rightarrow 0$  und  $t \rightarrow \infty$ .

H3) Eine Kette der Masse  $M$  und der Länge  $L$  liege ausgestreckt auf einem glatten Tisch und hänge zunächst ein Stück  $x_0$  herunter. Beschreiben Sie den Fall der Kette, wenn das aufliegende Stück reibungsfrei auf dem Tisch gleitet und das freie Ende senkrecht nach unten fällt.

