

## Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik I WS 19/20

Prof. Dr. A. Shnirman  
PD Dr. B. NarozhnyBlatt 4  
Besprechung 15.11.2019**1. Periodische Kraft:** (15 Punkte)

Betrachten Sie die Bewegung eines Teilchens (der Masse  $m$ ) unter dem Einfluss der periodischen Kraft  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_0 \cos \omega t$  (wobei  $\mathbf{F}_0$  und  $\omega$  zeitunabhängig sind). Am Anfang war das Teilchen bewegungslos (d.h.  $\mathbf{v}(t=0) = 0$ ).

- Wie lang hat das Teilchen sich bewegt, wenn es zum ersten Mal anhält?
- Welche Strecke hat es in dieser Zeit zurückgelegt?
- Was ist die maximale Geschwindigkeit des Teilchens auf dieser Strecke?

**2. Luftwiderstand:** (10 Punkte)

Ein Körper (der Masse  $m$ ) wurde gerade nach oben geworfen. Die Anfangsgeschwindigkeit des Körpers sei  $v_0$ . Den Luftwiderstand beschreiben wir mit Hilfe der Reibungskraft  $f = \alpha v$ . Mit welcher Geschwindigkeit kommt der Körper zurück zum Anfangspunkt?

**3. Ein Boot auf einem See:** (15 Punkte)

Ein Boot (mit der Masse  $m$ ) bewegt sich auf einem See mit der Geschwindigkeit  $v_0$ . Zur Zeit  $t = 0$  ist der Motor des Boots abgestellt. Den Wasserwiderstand beschreiben wir mit Hilfe der Reibungskraft  $\mathbf{f} = -\alpha \mathbf{v}$ .

- Wie lang wird das Boot sich bewegen, bis es anhält?
- Finden Sie die Geschwindigkeit des Boots als Funktion von der Weglänge.
- Welche Strecke legt das Boot zurück, bis es anhält?
- Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit des Bootes, gemittelt über jene Zeit, in welcher sich die Geschwindigkeit des Bootes  $n$ -mal verringert.

4. Zeitabhängige Kraft:

(10 Punkte)

Ein Körper (der Masse  $m$ ) befindet sich auf einer horizontalen Oberfläche mit dem Reibungskoeffizient  $\mu$ . Zur Zeit  $t = 0$  wird eine horizontale Kraft angelegt, die mit der Zeit als  $\mathbf{F} = \mathbf{b}t$  variiert (wobei  $\mathbf{b}$  zeitunabhängig ist). Welche Strecke wird der Körper bis zum Zeitpunkt  $t$  zurückgelegt haben?