

Übungsblatt Nr. 1 zur Theorie B

- 1** Ein Teilchen der Masse m befindet sich im Gravitationsfeld der Sonne (Masse M , fixiert am Ursprung). Wiederholen Sie an diesem Beispiel die Begriffe
- (i) physikalischer Zustand (wodurch ist dieser festgelegt?),
 - (ii) physikalische Größe (Beispiele!),
 - (iii) Bewegungsgleichung (des Teilchens).
- 2** Ein Teilchen der Masse m bewegt sich in einem Inertialsystem $I(x, y)$ unter dem Einfluß der Kraft $\mathbf{F}$, die Bewegungsgleichung lautet $m \ddot{\mathbf{r}} = \mathbf{F}$. Betrachten Sie nun diese Bewegung in einem anderen Bezugssystem $K(x', y')$.
- a) Zunächst sei K ebenfalls ein Inertialsystem. Wodurch ist K bestimmt? Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung $m \frac{d^2}{dt^2} \mathbf{r}' = \mathbf{F}'$ des Teilchens in K .
- K sei nun ein Bezugssystem, das bezüglich I gleichförmig um den Ursprung rotiert, d.h., um den Winkel $\varphi = \omega t$ gedreht ist.
- b) Ein beliebiger Vektor $\mathbf{A}$ (z.B. $\mathbf{r}, \mathbf{v}, \mathbf{F}$) habe in I die Komponenten $\mathbf{A} = (A_x, A_y)$. Welche Komponenten $\mathbf{A}' = (A'_x, A'_y)$ mißt ein Beobachter im bewegten System K zu einer festen Zeit t_0 ? Skizzieren Sie $I, K, \mathbf{A}$.
Hinweis: Theorie A, Blatt 1, Aufgabe 1 oder LA Vorlesung.
- c) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung $m \frac{d^2}{dt^2} \mathbf{r}' = \mathbf{F}'_{tot}$ im rotierenden System K , indem Sie $m \frac{d^2}{dt^2} \mathbf{r}'(t)$ berechnen (kann komponentenweise geschehen). Identifizieren Sie die Coriolis- und Zentrifugalkraft.
Hinweis: $\frac{d^2}{dt^2} \mathbf{r}' \neq (\ddot{\mathbf{r}})'$!
- d) Diskutieren Sie die Kraft $\mathbf{F}'_{tot}$ auf das Teilchen in K für die Spezialfälle:
- (i) Das Teilchen ruht in I auf der x -Achse: $\mathbf{F} = 0$, $\mathbf{r} = (r_0, 0)$.
 - (ii) Das Teilchen bewegt sich in I gleichförmig auf der x -Achse: $\mathbf{F} = 0$, $\mathbf{r} = \mathbf{v} t$, $\mathbf{v} = (v_0, 0)$.