

Theoretische Physik I: Mechanik, Übung 4

Prof. Hans Peter Büchler WS 2010/11, 09. Nov 2010

1. Planetenbewegung (Schriftlich)

In der Vorlesung wurde die Planetenbewegung als Ein-Körperproblem mit reduzierter Masse μ und Relativ- (\mathbf{r}) sowie Schwerpunktskoordinaten (\mathbf{R}) gelöst.

- (a) Nun transformiere das System in die Realkoordinaten \mathbf{r}_1 und \mathbf{r}_2
- (b) Zeige, dass die Bewegungen der einzelnen Planeten wieder die Form von Ellipsen hat
- (c) Berechne die großen Halbachsen dieser Ellipsen sowie die Drehimpulse der Bewegungen

2. Planetenbewegung mal anders (Schriftlich)

Betrachte ein System von zwei Teilchen, welcher mit der Kraft

$$\mathbf{G} = \alpha r^2 \frac{\mathbf{r}}{|\mathbf{r}|} \quad (1)$$

gekoppelt sind. Löse das Problem analog zum Keplerproblem. Bestimme $\mathbf{r}(\varphi)$ und $\mathbf{p}(\varphi)$. (Hinweis: Verwende die Substitution $r^2 = \frac{1}{x}$)

3. Die Schlittschuhläuferin(Übungstunde)

Im Zentrum eines zugefrorenen Sees befinden sich ein Baum. Um diesen Baum dreht Katarina mit konstanter Geschwindigkeit ihre Runden. Zwischen Baum und Katarina ist ein Seil gespannt, welches sich aufgrund des Umrundens langsam aufwickelt. Zwei Beobachter streiten darüber was passieren wird

- 1) Der eine sagt: "Drehimpuls Erhaltung wird Katarina immer schneller je mehr sich das Seil aufrollt."
- 2) Der zweite meint: "Wir haben Energie Erhaltung und daher bleibt Katarina immer gleich schnell."

Welcher der beiden Beobachter hat recht?