
**Theoretische Mechanik
Sommersemester 2012**

Übungsblatt 8: Zentralkraft, Keplersche Gesetze

Aufgabe 21 (4+2+2)

Gegeben ist ein Zentralkraftfeld $\vec{F}(\vec{r}) = f(r)\vec{e}_r$

- a) Berechnen Sie $f(r)$, wenn die Bahnkurve durch $r=r(\varphi)$ gegeben ist.
Hinweis: Benutzen Sie den gegebenen Drehimpuls L .
- b) Berechnen Sie $f(u)$, wenn die Bahn durch $u=u(\varphi)$, mit $u=1/r$ gegeben ist.
- c) Unter dem Einfluß einer Zentralkraft ausgehend vom Ursprung bewegt sich ein Massenpunkt auf der Bahn $r=2a \cos \varphi$. Wie lauten die Kraftgesetze?

Aufgabe 22 (2+2+2)

Definieren wir das Sonnensystem als eine Scheibe, deren Radius der großen Halbachse der Umlaufbahn vom äußersten Planeten, Neptun, entspricht. Diese ist ca. 4.5 Milliarden km lang. Zum Vergleich, für die Erde ist die große Halbachse der Umlaufbahn ca. 150 Millionen km lang. Das Sonnensystem enthält neben Planeten auch Asteroiden und Kometen. Einer der berühmtesten Kometen, der Halleysche Komet, durchlief im Jahr 1986 den Perihel seiner Bahn und hatte dabei einen Abstand von 90 Millionen km von der Sonne. Erst im Jahr 2062 wird er wieder diesen sonnennächsten Punkt seiner Umlaufbahn erreichen.

- a) Bleibt der Komet während der gesamten Umlaufzeit innerhalb des Sonnensystems?
- b) Wie groß ist die Geschwindigkeit des Kometen beim Perihel?
- c) Angenommen, dass die Umlaufbahnen von Erde und Kometen komplanar wären, würden sich diese auch kreuzen? Wenn ja, wo?

Bitte wenden→

Aufgabe 23 (2+1)

Ein Meteorit schlägt auf die Mondoberfläche ein. Mehrere Mondgesteinsbrocken werden in die dünne Mondatmosphäre geschleudert. Einer davon entfernt sich von dem Mond (Durchmesser 3476 km, Masse $7.349 \cdot 10^{22}$ kg) mit einer Geschwindigkeit von 2.0 km/s und einem Winkel zur Oberfläche von 30° . Kann er der Anziehungskraft des Mondes entfliehen? Fällt er dann auf den Mond zurück?

Abgabe am 1.6.2012