

Quiz: Das Kepler-Problem

Max Camenzind

6. Mai 2016

1. Wie hat Johannes Kepler die drei Gesetze gefunden? Wann?
Was unterscheidet seine drei Gesetze von denen der Newtonschen Mechanik?
Sind diese in der Einstein-Theorie der Gravitation auch noch gültig?
2. Berechnen Sie Umlaufdauer T und Geschwindigkeit v eines Satelliten, der die Erde in 500 km Höhe umkreist. Benutzen Sie dabei die Tatsache, dass der $r_M = 384000$ km entfernte Mond in $T_M = 27,3$ Tagen um die Erde läuft.
3. Asteroiden sind kleine Himmelskörper, die sich zwischen Mars- und der Jupiterbahn bewegen. Geben Sie einen sinnvollen Bereich für die Umlaufzeiten dieser Kleinobjekte um die Sonne an und vergleichen Sie dies mit Literaturwerten.
4. Ein Satellit bewegt sich auf einer Ellipsenbahn um die Erde. Sein erdnächster Abstand beträgt 300 km, sein größter Abstand 2000 km. Bestimmen Sie die Geschwindigkeiten im Perigäum und Apogäum.
5. Das Perihel der Bahn des Kometen Halley beträgt 0,586 AE und das Aphel 35,082 AE.
Bestimmen Sie daraus die Halbachse a in AE, die Exzentrizität e , die Periode P und die Geschwindigkeit des Kometen an diesen Stellen.
6. * Berechnen Sie die Lage des Minimums r_0 und den Wert des Potentials V_0 an dieser Stelle für das effektive Potenzial $V_{\text{eff}}(r)$ des 2-Körper-Problems.
Skizzieren Sie den Verlauf des Potentials als Funktion von r .
Wie unterscheidet sich dieses Potenzial vom Verlauf des effektiven Potentials in der Schwarzschild-Geometrie?
7. * Der Stern S2 umrundet das Schwarze Loch im Galaktischen Zentrum in 15,2 Jahren.
Wie groß ist die Halbachse a der Sternbahn in Schwarzschild-Radien, in AE?