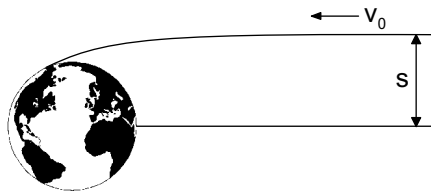


Übungen zur Einführung in die
Astronomie und Astrophysik I, 3

1. Bei der Bildung von Einschlagkratern gibt es einen Zusammenhang zwischen der Impaktenergie und der Kratergröße. Nehmen wir an, ein Asteroid mit einem Durchmesser von 10 km und einer Dichte von $\rho = 4000 \text{ kg m}^{-3}$ pralle mit einer Relativgeschwindigkeit von 50 km s^{-1} auf die Erde auf. Wie groß würde der resultierende Krater werden, wenn wir voraussetzen, dass die gesamte kinetische Energie des Planetoiden beim Aufprall in den Aushub von Krustenmaterial ($\rho = 5500 \text{ kg m}^{-3}$) flösse? Das vereinfachte Kratermodell habe die Form eines flachen Zylinders, wobei Tiefe und Radius im Verhältnis 1 : 3 stehen sollen. Betrachten Sie die beiden Extremfälle, dass das Material aus dem Krater herausbefördert wird (d. h. exakt um die Kratertiefe angehoben wird) oder die Erde vollständig verlässt.

(3 Punkte)

2. Ein Meteoroid nähere sich der Erde mit einer Geschwindigkeit von $v_0 = 40 \text{ km s}^{-1}$. Wie groß darf der Impaktparameter s maximal sein, damit es zu einem Einschlag auf der Erde kommt? (Anmerkung: Die gravitativen Einflüsse von Sonne und Mond mögen vernachlässigt werden!)



(3 Punkte)

3. Eine Raumsonde wird in eine Keplerbahn um die Sonne geschossen, so dass sie im Perihel die Erdbahn, im Aphel die Saturnbahn tangiert. Man vergleiche die Bahngeschwindigkeiten der Sonde im Perihel und Aphel mit denen von Erde und Saturn. Die Planetenbahnen können näherungsweise als kreisförmig angenommen werden. (Hinweis: Verwenden Sie das 2. Keplersche Gesetz zur Berechnung der Bahngeschwindigkeit)

(2 Punkte)

4. Die Periheldistanz des Kometen Halley beträgt $d_p = 0,586 \text{ AU}$; die Exzentrizität seiner Bahn ist $\varepsilon = 0,9671$. Der letzte Periheldurchgang war am 5. Februar 1986.

- Welche Apheldistanz hat Halley?
- Wann ist Halleys nächster Periheldurchgang zu erwarten?

(2 Punkte)