

1. Übungsblatt zur Theoretischen Physik Ia (Mechanik)

Abgabe: Do. 4. Mai 2006 in der Vorlesung

Aufgabe 1 (4 Punkte): *Rakete und Impulserhaltungssatz*

Sie bauen eine Rakete der Gesamtmasse $m = 25t$. Die Rakete besteht zu 80% aus Raketentreibstoff, von dem pro Sekunde 200 kg. verbrannt werden. Die Abgase hat eine Austrittsgeschwindigkeit von 3.0 km/s.

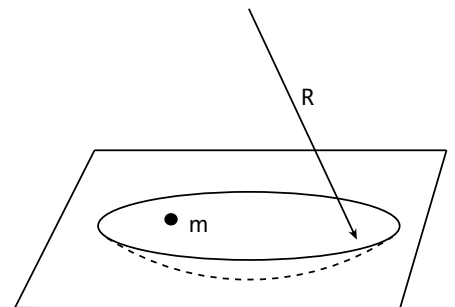
- 1.1 Wie lange brennt der Raketentreibstoff und welche Schubkraft wird dadurch erzeugt?
- 1.2 Welche Endgeschwindigkeit wird von der Rakete erreicht?
- 1.3 Um mit ihrer Rakete zum Mond zu fliegen, müssen Sie die Fluchtgeschwindigkeit von 11,2 km/s überwinden. Wie muß das Verhältnis von Treibstoffmasse zu Raketenmasse sein, wenn Startgewicht und Düsenaustrittsgeschwindigkeit wie oben gewählt werden? Die Verbrennungsrate sei so angepasst, das die Brenndauer der Rakete konstant bleibt.

Die Rakete startet von der Erde.

Aufgabe 2 (6 Punkte): *Sphärisches Pendel*

Ein Massenpunkt der Masse m bewege sich reibungslos auf der Fläche der sphärischen Schale des Radius R unter dem Einfluss der Schwerkraft.

- 2.1 Wähle das geeignete Koordinatensystem und stelle die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Massenpunktes in den gewählten Koordinaten auf.
- 2.2 Welche Kräfte wirken auf den Massenpunkt außer der Schwerkraft? Welche davon können als *Zwangskräfte* und *Scheinkräfte* betrachtet werden?
- 2.3 Stelle die Bewegungsgleichung für den Massenpunkt auf.
- 2.4 Diskutiere den Spezialfall einer ebenen Bewegung unter der Annahme, dass die Auslenkung vom Gleichgewicht klein ist.



Bitte vergessen Sie nicht, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf das Lösungsblatt zu schreiben!!!