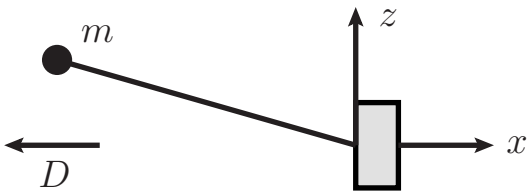
Klassische Theoretische Physik II

V: Prof. Dr. M. Mühlleitner, Ü: Dr. M. Rauch

Quiz 1 – Block 3

Rechnen: Di, 20.05.14
Besprechung: Di, 27.05.14

Aufgabe 1: Wackeldackel (*3+5+5+7=20 Bonuspunkte*)



Die Kopfbewegung eines Wackeldackels kann in Näherung über folgenden Aufbau beschrieben werden: Eine punktförmige Masse m ist über einen festen Stab der Länge l mit dem Auflagepunkt verbunden (s. Skizze). Der Einfachheit halber soll angenommen werden, dass die Bewegung außerdem nur in einer Ebene, der x-z-Ebene, stattfinden kann. Durch den Aufbau wirkt effektiv als einzige Kraft eine konstante Kraft D in negative x-Richtung. Wir betrachten nur kleine Auslenkungen aus der Ruhelage; nähern Sie gegebenenfalls passend.

(a) Finden Sie eine verallgemeinerte Koordinate, um das System zu beschreiben. Drücken Sie die kartesischen Koordinaten x, y und z durch diese aus.

(b) Stellen Sie die Lagrange-Funktion des Systems auf.

(c) Leiten Sie daraus die Lagrange-Gleichungen 2. Art her.

(d) Machen Sie einen geeigneten Ansatz, der die Lagrange-Gleichungen löst, und finden Sie davon ausgehend die allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen. Wie viele Anfangsbedingungen benötigen Sie, um die Bewegung vollständig beschreiben zu können? Geben Sie ein Beispiel für mögliche Anfangsbedingungen.