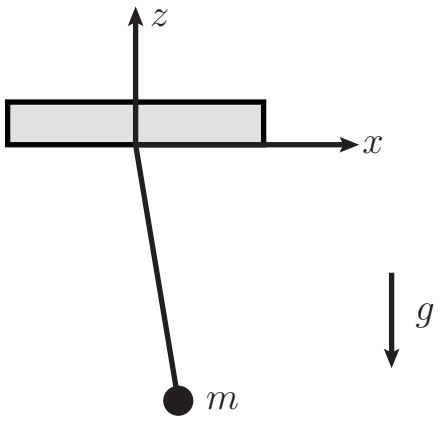
Klassische Theoretische Physik II

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

Quiz 1 – Block 1

Rechnen: Di, 20.05.14
Besprechung: Di, 27.05.14

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



Ein punktförmiger Punchingball der Masse m hängt im Schwerefeld der Erde von der Decke nach unten (s. Skizze). Die Befestigung ist so aufgebaut, dass sich der Ball auf einer Kreisbahn mit Radius l um den Aufhängepunkt bewegen kann. Durch die Aufhängung ist die Bewegung auf die x-z-Ebene eingeschränkt. 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.