

## Klassische Theoretische Physik II

Priv.-Doz. Dr. R. Bulla, Dr. T. Rindler-Daller

WS 2008/09

**Blatt XI:** Abgabetermin: 20.1.2009, 10:00

### Aufgabe 39: Massenpunkt auf der Kugeloberfläche II

Lösen Sie die Lagrangegleichungen 1.Art aus Aufgabe 37.

(4 Punkte)

### Aufgabe 40: Teilchen im Kreiskegel

Ein Massenpunkt  $m$  rollt reibungsfrei auf der Innenseite eines Kreiskegels. Stellen Sie die Lagrangegleichungen 2.Art auf.

*Hinweis:* Es bieten sich Zylinderkoordinaten an.

(4 Punkte)

### Aufgabe 41: ebenes Doppelpendel

Betrachten Sie ein ebenes (!) Doppelpendel mit den Massen  $m_1$  und  $m_2$ , den Pendellängen  $l_1$  und  $l_2$ , und den Auslenkungswinkeln  $\phi_1$  und  $\phi_2$ .

- Stellen Sie die Lagrangegleichungen 2.Art auf.
- Lösen Sie die Lagrangegleichungen für kleine Auslenkungen und den Spezialfall  $m_1 = m_2 = m, l_1 = l_2 = l$ .
- Lösen Sie für den Fall b) das Anfangswertproblem

$$\phi_1(0) = \phi_2(0) = \dot{\phi}_2(0) = 0, \quad \dot{\phi}_1(0) = \dot{\phi}_0.$$

(8 Punkte)

### Aufgabe 42: Perle auf Draht

Eine Perle gleitet auf einem parabelförmig gebogenen Draht mit der Zwangsbedingung  $z = ar^2$ , der mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  um die  $z$ -Achse rotiert. Ausserdem wirke die Erdanziehung in negative  $z$ -Richtung.

- Stellen Sie die Lagrangegleichungen 2.Art auf und zeigen Sie, dass für

$$\omega = \sqrt{2ag}$$

die Resultierende aus Zentrifugal- und Schwerkraft senkrecht zum Draht steht.

b) Lösen Sie die Lagrangegleichungen.

*Hinweis:* Es bieten sich wieder Zylinderkoordinaten an.

(6 Punkte)