

Übungen zur Mechanik (9.Serie)

1.) Ein Massenpunkt bewegt sich kräftefrei auf einer Raumkurve

$$F_1(x, y, z) = 0, \quad F_2(x, y, z) = 0.$$

Zeige mit den Lagrange-Gleichungen 1.Art, dass der Betrag der Geschwindigkeit $|\vec{v}| = \text{konst.}$ ist und die Reaktionskräfte keine Arbeit leisten.

2.) Ein kräftefreier Massenpunkt bewegt sich auf einer Rotationsfläche $x = r \cos \varphi, \quad y = r \sin \varphi, \quad z = f(r).$

a) Bestimme die Bahnen in der Form $\varphi = \varphi(r).$

b) Spezialisiere für eine Kugeloberfläche und zeige, dass die Geodäten Grosskreise sind.

Anleitung: Benutze nicht die Geodätengleichung sondern die Erhaltungssätze.

3.) Ein Drehzahlregler besteht aus 2 Schwungmassen m_1 und einer auf der Achse verschiebbaren Masse m_2 , die durch 4 gleich lange, masselose Stäbe verbunden sind.

a) Stelle die Lagrangefunktion auf und berechne die Energie.

b) Bestimme die stabilen Gleichgewichtslagen (= Minima der Energie) in Abhängigkeit von der Drehfrequenz ω .

c) Für welche Drehzahlen ist der Regler brauchbar ?

