1 Quickies

1) Gib die Corioliskraft an, die in einem mitbewegten Bezugssystem auf einer mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω rotierenden Scheibe wirkt.

2) Wie lassen sich Zentrifugalkraft $\mathbf{F}_Z = -m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \mathbf{r})$ und Trägheitskraft der Rotationsbeschleunigung $\mathbf{F}_{rot} = -m\dot{\vec{\omega}} \times \mathbf{r}$ durch Beobachtung im mitbewegten Bezugssystem unterscheiden?

3) Welche Kraft ist nötig, um einen Wagen der Masse $m = 3,1\ 10^4$ kg, der sich mit der Geschwindigkeit $v = 200$ km/h bewegt, auf einer Kreisbahn mit Radius $R = 5,0$km zu halten?

4) Ein Körper gleite reibungslos in der x-y-Ebene auf einer rotierenden Scheibe vom Zentrum zum Rand. In welche Richtung wird der Körper durch die Corioliskraft im mit der Scheibe mitgedrehten Koordinatensystem abgedrängt, falls sich die Scheibe (von oben gesehen) im Uhrzeigersinn dreht?

2 Keplerproblem

Berechne die geometrische Bahn $r(\phi)$ für das wichtigste Zentralkraftpotential, das Keplerpotential $V(r) = -\gamma\frac{m_1 m_2}{r} = -\frac{\alpha}{r}$.

3 Effektives Potential

3.1 Keplerpotential

Untersuche das effektive Potential des Keplerproblems.

3.2 Lineares Potential

Untersuche das effektive Potential eines linearen Potentials.

4 Beschleunigtes Bezugssystem; Corioliskraft

In der horizontalen Ebene rotiert ein gerader Draht um den Koordinatenursprung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω . Auf dem Draht gleitet reibungsfrei eine Perle.
Die Perle wird durch die Rotation nach außen geschleudert, wobei ihre kinetische Energie immer stärker ansteigt. Diskutiere die Ursache des Energiegewinnes in einem rotierenden Koordinatensystem, dessen x' Achse auf dem Draht liegt.

5 $\frac{1}{r^2}$ Potential

Betrachte die Bewegung eines Massepunktes der Masse m im Potential

$$V(r) = -\frac{\alpha}{r^2} \tag{1}$$

(a) Skizziere das effektive Potential für die Fälle
i) $L^2 > 2m\alpha, E > 0$ und
ii) $L^2 < 2m\alpha, E > 0$

(b) Bestimme in beiden Fällen aus (a) jeweils die radiale Koordinate r als Funktion des Winkels ϕ sowie die Zeit t als Funktion von r . Welche Bewegung führt der Massepunkt aus?

Hinweis: $\int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx = arcsin(\frac{x}{a})$