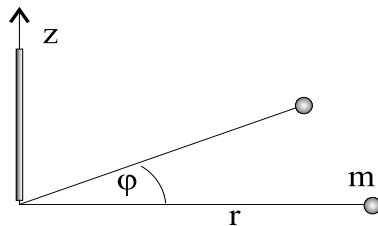


Übungsblatt 6 Abgabe: 04.12.02	Theoretische Physik (für Physiker): Mechanik	Prof. Dr. H.-J. Kull Theoretische Physik A Laserphysik
--------------------------------------	--	--

- (H16) Ein Massenpunkt, der sich am Ende einer reibungsfrei durch eine dünne Röhre in z -Richtung geführten masselosen Schnur befindet, rotiere um die z -Achse. Der Abstand von der Röhre zum Massenpunkt sei r . (Der Röhrendurchmesser sei zu vernachlässigen.) Zieht man die Schnur in z -Richtung, so vermindert sich r .
- Wie lauten die Bewegungsgleichungen des Massenpunktes in Polarkoordinaten?
 - Welche Erhaltungssätze gelten?
 - Berechnen Sie die Arbeit (ausgedrückt durch die Anfangsenergie), die geleistet werden muß, um den Massenpunkt von einer stationären Kreisbahn mit dem Radius r_0 auf eine stationäre Kreisbahn mit dem Radius $r_1 = r_0/2$ zu bringen?
 - Bestimmen Sie die Bahn $\varphi(r)$ für den Fall, daß der Abstand sich gemäß $r = kt$ ($k = \text{const}$) ändert.



- (H17) Ein Wasserstoffatom soll in einem konstanten elektrischen Feld ionisiert werden. Berechnen Sie näherungsweise die Ionisationsschwelle mit dem folgenden Modell.
- Ein Massenpunkt m bewege sich im Potential $U(r) = -\alpha/r$ mit dem Drehimpuls L auf einer Kreisbahn. Bestimmen Sie den Radius r_0 der Kreisbahn sowohl mit Hilfe des effektiven Potentials als auch mit Hilfe des Virialsatzes.
 - Berücksichtigen Sie nun eine Zusatzkraft $\mathbf{F} = F\mathbf{r}/r$ ($F = \text{const}$). Bis zu welchem Maximalwert, $F < F_{\text{max}}$, sind bei festem L gebundene Kreisbahnen möglich? Drücken Sie F_{max} durch die Kraft F_0 aus, die auf den ungestörten Massenpunkt in a) wirkt.
- (H18) Ein Massenpunkt m bewege sich in einem Zentralpotential $U(r)$ auf einer Bahn, die nur wenig von einer Kreisbahn abweicht. Berechnen Sie die Bahn näherungsweise. Unter welchen Bedingungen ergibt sich eine periodische Bahn? Wie lautet die Bedingung für ein Potential der Form $U(r) = U_0 r^n$.