

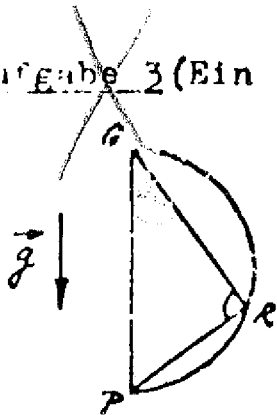
Aufgabe 1: Geben Sie in kartesischen Koordinaten die Lagrange-Funktion eines Massenpunktes an, der sich in einem beliebigen konservativen Zentralkraftfeld bewegt. Berechnen Sie den Ausdruck für diese Lagrange-Funktion in Polarkoordinaten.

(2 Punkte)

Aufgabe 2: Ein Massenpunkt falle im konstanten Schwerfeld der Erde (Erdbeschleunigung g). Aufgrund der Luftreibung wirke auf den Massenpunkt eine, der Geschwindigkeit proportionale Kraft (Stokessche Reibung). Stellen Sie die Bewegungsgleichung für den senkrechten Fall des Massenpunktes auf. Diskutieren Sie dessen Geschwindigkeit für "kleine" und "große" Zeiten t (Skizze).

(2 Punkte)

Aufgabe 3 (Ein Fallgesetz von Galilei): Ein Massenpunkt werde auf den Sehnen \overline{QP} , \overline{QR} oder \overline{RP} des neben skizzierten Halbkreises reibungsfrei geführt. Zeigen Sie, daß diese Sehnen im konstanten Erdfeld und bei verschwindender Anfangsgeschwindigkeit in den gleichen Zeiten durchlaufen werden.



(2 Punkte)

Aufgabe 4: Berechnen Sie den differentiellen und den totalen Wirkungsquerschnitt für die Streuung einer elastischen, harten Kugel vom Radius a an einer ebensolchen Kugel vom Radius b . (Die Gravitation kann vernachlässigt werden, so daß nur während der unmittelbaren Berührung der beiden Kugeln eine abstoßende Kraft auftritt.)

(2 Punkte)

Aufgabe 5: Ein eindimensionaler, ungedämpfter harmonischer Oszillator (Masse m , Kreisfrequenz ω) werde durch die äußere Kraft

$$K(t) = \begin{cases} K_0 & \text{für } 0 \leq t \leq T \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

angeregt. Man berechne die elongation $x(t)$ für $t \geq 0$, wenn sich der Oszillator für $t < 0$ in Ruhe befindet. Man