Theoretische Physik I: Klassische Mechanik

Prof. F.Wegner, Universität Heidelberg, WS 2004/05
3. Übungsblatt: Präsenzübung 3.11.04, Hausaufgabe Abgabetermin 5.11.04

P3. Hat das Kraftfeld

$$\vec{F} = F_0 \left(-\frac{y}{x^2+y^2}, \frac{x}{x^2+y^2}, 0 \right)$$

ein Potential?
a) Berechnen Sie rot$\vec{F}$.
b) Berechnen Sie $\oint \vec{F} \cdot d\vec{x}$ längs eines Kreises um den Ursprung in der (x, y)-Ebene.
c) Besteht ein Wiederspruch und warum?

H4. Berechnen Sie die Kraft auf einen Massepunkt am Orte $\vec{r}$ im Potential

$$V(\vec{r}) = V_0 \frac{e^{-\kappa|\vec{r}-\vec{a}|}}{|\vec{r}-\vec{a}|}.$$

(3 Punkte)

H5. Man betrachte eine Masse m, die an einem Faden der Länge l in einer Ebene schwinge (mathematisches Pendel), und deren Energie durch

$$E = \frac{m}{2} l^2 \dot{\varphi}^2 + mgl(1 - \cos\varphi)$$

gegeben ist. Bestimmen Sie die Periode der Schwingung bis zur ersten Ordnung in φ_0^2, φ_0 ist der maximale Winkelausschlag.

(5 Punkte)

H6. Welche Bedingung müssen die konstanten Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$ erfüllen, damit die Kraft

$$\vec{F}(\vec{r}) = \vec{a}\ (\vec{b} \cdot \vec{r})$$

ein Potential hat?

(2 Punkte)