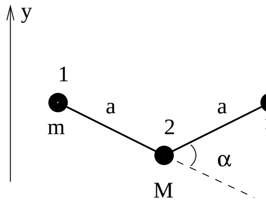
Theoretische Physik I: Klassische Mechanik

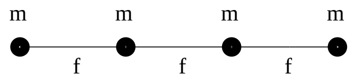
Prof. F.Wegner, Universität Heidelberg, WS 2004/05
13. Übungsblatt: Präsenzübung 2.02.05, Hausaufgabe Abgabetermin 4.02.05.

P19. Die potentielle Energie des auf der Skizze gezeigten Systems aus drei Massen-



punkten ist von der Form $\mathcal{V} = \frac{f}{2}\left(\frac{y_1+y_3}{2} - y_2\right)^2$. Der Abstand a zwischen der Punkten 1,2 und 2,3 ist fixiert. Welchem Winkel α entspricht $\frac{y_1+y_3}{2} - y_2$ für kleine y? Welche Eigenfrequenzen hat das System?

H28. Man berechne die Eigenfrequenzen des 1-dimensionalen Systems aus 4 Massen-



punkten, das auf der Skizze gezeigt ist.

(3 Punkte)

H29. Die Bewegungsgleichungen für das isotrope elastische Medium lassen sich schreiben als

$$\rho\ddot{\eta}_\alpha(\vec{x},t) = C_{\alpha\gamma\beta\delta}\frac{\partial^2\eta_\beta}{\partial x_\gamma \partial x_\delta},$$

wobei

$$C_{\alpha\gamma\beta\delta} = C\delta_{\alpha\gamma}\delta_{\beta\delta} + C'(\delta_{\alpha\beta}\delta_{\gamma\delta} + \delta_{\alpha\delta}\delta_{\beta\gamma}).$$

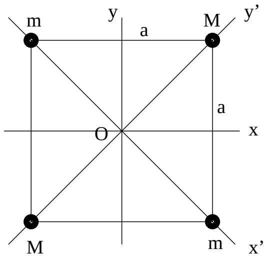
Für

$$\eta_\alpha = \mathrm{Re}(u_\alpha e^{i(\vec{k}\vec{x}-\omega t)})$$

berechne man den Zusammenhang zwischen ω und $\vec{k}$.

(5 Punkte)

H30. In den Spitzen des Quadrats mit der Seite a befinden sich die Massen



m und M (siehe die Skizze). Man berechne die Komponenten des Trägheitstensors bezüglich: a) $x, y, z-$Achsen (3 Punkte); b) der Diagonalen x', y' des Quadrats (2 Punkte).