

Mechanika Kwantowa dla doktorantów - 24 zestaw
21.05.2009. czwartek godz. 15:00, sala 057

1. Wykazać, że Q_l zdefiniowane jako

$$Q_l(\zeta) = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 d\zeta' \frac{P_l(\zeta')}{\zeta - \zeta'}.$$

są rozwiązaniami r. Legendre'a. Zadanie to proszę przygotować na oddzielnych kartkach do wglądu.

2. Rozdział 8-4 z podręcznika Feynmana i Hibbsa. Zapisać funkcję Langrange'a periodycznego układu N kulek połączonych sprężynami:

$$L = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^N \dot{q}_j^2 - \frac{\nu^2}{2} \left\{ \sum_{j=1}^{N-1} (q_{j+1} - q_j)^2 + (q_1 - q_N)^2 \right\},$$

przy pomocy rzeczywistych współrzędnych normalnych. Przyjąć, że N jest nieparzyste.

3. Znaleźć funkcję falową Φ_0 stanu podstawowego dla systemu kulek z poprzedniego zadania. Wyliczyć wartości oczekiwane w tym stanie następujących operatorów:

$$Q_\alpha, \quad Q_\alpha^*, \quad Q_\alpha^2, \quad Q_\alpha^{*2}, \quad Q_\alpha^* Q_\alpha$$

gdzie $Q_\alpha, \quad Q_\alpha^*$ są zespolonymi współrzędnymi normalnymi.

4. Zbadać granicę ciągłą układu z poprzednich zadań (rosdz. 8-5 z podręcznika Feynmana i Hibbsa). Pokazać, że redukuje się on do teorii pola skalarnego.