

Calogero model: neki novi rezultati

Stjepan Meljanac¹, Marijan Mileković², Andjelo Samsarov¹

¹*Institut “Rudjer Bošković”*

²*Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb*

Jednodimenzionalni Calogero model opisuje N identičnih čestica u harmoničkom potencijalu i $\frac{1}{r^2}$ interakcijom. Model je egzaktno rješiv; poznata su sva svojstvena stanja Hamiltonijana te spektar.

Ovdje je predložena generalizacija modela na (i) D dimenzija i (ii) na različite vrste čestica [1,2]. Hamiltonijan modela je

$$H = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \frac{1}{m_i} \vec{V}_i^2 + \frac{\omega^2}{2} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i^2 + \frac{1}{2} \sum_{i < j} \frac{v_{ij}(v_{ij} + D - 2)}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|^2} \left(\frac{1}{m_i} + \frac{1}{m_j} \right) + \frac{1}{2} \sum_{i \neq j, i \neq k} \frac{v_{ij} v_{ik} (\vec{r}_i - \vec{r}_j) (\vec{r}_i - \vec{r}_k)}{m_i |\vec{r}_i - \vec{r}_j|^2 |\vec{r}_i - \vec{r}_k|^2}.$$

Pojava tročestične interakcije čini analizu ovakovog Hamiltonijana vrlo netrivialnom. Poznato je osnovno stanje modela. Algebarskim tehnikama nadjena je i klasa pobudjenih stanja kao i njihova energija. Pokazuje se da je spektar linearan u kvantnim brojevima i degeneriran. Degeneraciju uzrokuje dinamička $SU(D+1)$ simetrija. Detaljnom analizom Fockovog prostora stanja nadjena je 'kritična' točka u kojoj sistem pokazuje singularno ponašanje.

Otvorenim ostaje pitanje integrabilnosti i potpune rješivosti modela tj. nalaženje metode koja bi dala sva svojstvena stanja (npr. angularna pobudjenja) i sve svojstvene energije.

[1] S. Meljanac, M. Mileković i A. Samsarov, (prihvaćeno u Phys. Lett. B)

[2] S. Meljanac, M. Mileković i A. Samsarov, (poslano u u Phys. Rev. B)