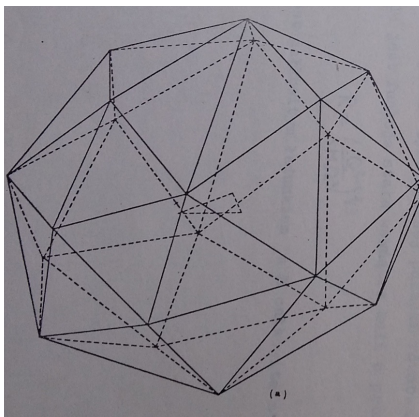
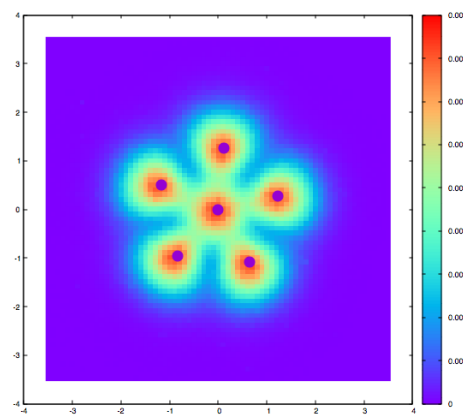




W wielu laboratoriach fizycznych działają pułapki jonowe pozwalające na utrzymanie niewielkiej liczby jonów w ograniczonej przestrzeni. Znajdujące się w pułapce jony można schłodzić do temperatury zera, co oznacza, że znajdują się one w stanie podstawowym potencjału pułapki i wzajemnego oddziaływania. Ze względu na duże odległości pomiędzy jonami oraz ich dobre zlokalizowanie można je traktować za klasyczne punktowe cząstki. W pułapkach liniowych jony ustawiają się wzdłuż osi pułapki. W pułapkach izotropowych jony ustawiają się w wierzchołkach pewnych wielościanów. Jeśli liczba jonów jest większa od 10 tworzą się geometryczne warstwy, powłoki. Na rysunku 1 pokazana jest przykładowe ustawienie 25 jonów w trójwymiarowej izotropowej pułapce oscylatora harmonicznego.



Rys. 1



Rys. 2

Neutralne atomy też mogą być pułapkowane w potencjale typu oscylatora harmonicznego i schodzone do temperatury zero, także wszystkie są w stanie podstawowym. Jeśli atomy są fermionami o równoległych spinach to ze względu na zasadę Pauliego nie mogą zbyt blisko siebie zbliżyć się do siebie. Ze względu na rozmycie funkcji falowych atomów i niewielkie odległości pomiędzy nimi atomy trzeba opisywać w ramach mechaniki kwantowej. Jednoczesny pomiar wielu atomów pozwala na zauważenie struktur geometrycznych jakie tworzą. Na rysunku 2 pokazana jest przykładowa struktura sześciu atomów. Powstające struktury geometryczne mają tę samą symetrię co kryształy jonowe jeśli liczba atomów jest mniejsza od 8, a przy większej liczbie atomów mają inną symetrię.

Literatura:

1. J. MOSTOWSKI, M. GAJDA, LIGHT SCATTERING BY TRAPPED IONS, ACTA PHYSICA POLONICA A 67, 783-802 (1985)
2. M. GAJDA, J. MOSTOWSKI, T. SOWIŃSKI, M. ZAŁUSKA-KOTUR, SINGLE SHOT IMAGING OF TRAPPED FERMION GAS, EPL (EUROPHYS. LETT.) 115, 20012 (2016).
3. D. RAKSHIT, J. MOSTOWSKI, T. SOWIŃSKI, M. ZAŁUSKA-KOTUR, AND M. GAJDA. ON THE OBSERVABILITY OF PAULI CRYSTALS IN EXPERIMENTS WITH ULTRACOLD TRAPPED FERMION GASES, SCIENTIFIC REPORTS 7, 15004 (2017).

Słowa kluczowe: pułapki jonowe, pułapki atomowe, ultrazimne fermiony

