

2核子(陽子、中性子)系の不思議



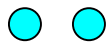
2陽子系は不安定



- 理由: 1) 核力(の引力部分)は短距離でしか作用しない
2) 2粒子が狭いところに閉じ込められると(不確定性関係により)運動エネルギーが大きくなり、結果的に束縛エネルギーが減少
3) 電氣的反発力(斥力)
4) 同種の粒子は固有スピンの向きは反対になる(基底状態では)
($S=0$) パウリの排他原理のため。

$S = 0$ では核力のテンソル成分はゼロ

2中性子系も不安定!



- 理由: 1) 核力(の引力部分)は短距離でしか作用しない
2) 2粒子が狭いところに閉じ込められると(不確定性関係により)運動エネルギーが大きくなり、結果的に束縛エネルギーが減少
3) 同種の粒子は固有スピンの向きは反対になる(基底状態では)
($S=0$) パウリの排他原理のため。

$S = 0$ では核力のテンソル成分はゼロ

陽子・中性子系(重陽子)のみが安定!



- 理由: 1) 核力(の引力部分)は短距離でしか作用しない
2) 2粒子が狭いところに閉じ込められると(不確定性関係により)運動エネルギーが大きくなり、結果的に束縛エネルギーが減少
3) 異種の粒子は固有スピンの向きは同じ向きも可能
($S=1$) パウリの排他原理は働かないため。

$S = 1$ では核力のテンソル成分が存在する!

かなりゆるやかに結合した系としての重陽子(原子核の世界の中では)

→宇宙における元素形成ネットワークの「起点」としての重陽子

核力の強さが10%以下も異なると宇宙において、まったく異なる元素形成機構が現れた可能性

または太陽など恒星の核融合反応が急速に進み、太陽が数十億年も輝かない可能性