วันเฉลิม พูนสวัสดิ์ : การศึกษาอันตรกิริยาของแอนติเคออนและนิวคลีออน (STUDY OF $\overline{K}N$ INTERACTIONS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช, 82 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาอันตรกิริยาที่คู่ควบแบบหลายช่องของแอนติเคออนและนิวคลีออนที่พลังงานต่ำ ในปริภูมิพิกัดซึ่งแตกต่างจากอันตรกิริยาในปริภูมิโมเมนตัมที่ศึกษาด้วยทฤษฎีสนามควอนตัม จากผลการทดลองพบว่า อนุภาคแลมบ์ดา(1405) ($\Lambda(1405)$) เป็นเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้นจากการรวมกันของสถานะสองสถานะ ระหว่างไพออนและซิกมาไฮเปอร์รอน ($\pi\Sigma$) และแอนติเคออนและนิวคลีออน ($\overline{K}N$) สมบัติของอนุภาค $\Lambda(1405)$ เช่น มวล และช่วงเวลาของการสลายตัวขึ้นกับอันตรกิริยาระหว่าง $\pi\Sigma$ และ $\overline{K}N$ ในกรณีการกระเจิงของ $\overline{K}N$ ที่ไอโซสปินเท่ากับศูนย์ ($I=0$) $\Lambda(1405)$ จะปรากฏขึ้นให้เห็นอย่างเด่นชัดที่มวลมีค่าต่ำกว่าขีดเริ่มเปลี่ยนของ $\overline{K}N$ อยู่ประมาณ 28 MeV และยังพบอีกว่า $\Lambda(1405)$ เป็นสถานะกักกันที่ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานในสถานะควาร์กสาม ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองที่ประกอบด้วย $\overline{K}$ N π และ Σ ซึ่งอันตรกิริยาระหว่างกันอยู่ในรูปของศักย์หรือการแลกเปลี่ยนอนุภาคเมซอน

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการที่ต้องการหาศักย์ที่สอดคล้องกับผลการทดลองของการกระเจิงของ $\overline{K}N$ ที่พลังงานต่ำและผลการทดลองของอะตอมไฮโดรเจนแบบเคออนิกรวมไปถึงแอมพลิจูดการเปลี่ยนที่ทำนายโดยทฤษฎีอื่น การคำนวณภาคตัดขวางของ $\overline{K}N$ ในวิทยานิพนธ์นี้ใช้สมการของลิฟฟ์มานน์-ชวิงเงอร์ ซึ่งผลที่ได้ แสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับผลการทดลองเฉพาะช่วงโมเมนตัมสี่มิติระหว่าง 200-350 MeV/c ในกรอบห้องปฏิบัติการ

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

WANCHALOEM POONSAWAT : STUDY OF $\overline{K}N$ INTERACTIONS.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHINORAT KOBDAJ, Ph.D.
82 PP.

$\overline{K}N$ INTERACTIONS/ COUPLED-CHANNEL

In this thesis the coupled-channel interactions of $\overline{K}N$ is directly studied at low energy in coordinate space, unlike interactions in momentum space derived in the framework of quantum field theory. The experiments confirm that the appearance of $\Lambda(1405)$ resonance is a superposition of the two states, $\pi\Sigma$ and $\overline{K}N$. The properties of $\Lambda(1405)$ such as its mass and the decay width depend on the interaction between $\pi\Sigma$ and $\overline{K}N$. Particularly, the $\overline{K}N$ scattering in the isospin equal zero ($I = 0$) channels is dominated by the presence of the $\Lambda(1405)$ located only 28 MeV below the $\overline{K}N$ threshold. Finding that the $\Lambda(1405)$ consists of bound state with only a small admixture of elementary three-quark state suggests a reasonable model is possible with the $\overline{K}$, N, Σ and π as elementary particles interacting via potentials or meson-exchange.

This work is a part of the project which aims to work out potentials which would reproduce the low energy $\overline{K}N$ scattering data, kaonic hydrogen atom data, and transition amplitudes predicted by other theoretical approaches. We have calculated the $\overline{K}N$ cross sections using the Lippmann-Schwinger equation. Our results show some consistencies with experimental data in the range between 200-350 MeV/c of the four-momentum in the laboratory frame.

School of Physics
Academic Year 2009

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____
Co-Advisor's Signature _____