ทรงวุฒิ ฉิมจินดา : ทฤษฎีเกจผลึก $SU(2)$ ในเกจคูลอมป์ที่อุณหภูมิศูนย์และอุณหภูมิจำกัด ($SU(2)$ LATTICE GAUGE THEORY IN COULOMB GAUGE AT ZERO AND FINITE TEMPERATURE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.ยูเป็ง แยน, 101 หน้า.

เราศึกษาลักษณะของการกักกันในพลศาสตร์สีควอนตัมแบบวิธีการไม่รบกวนซึ่งคือ การจำลองผลึกทฤษฎีแยง-มิลล์ $SU(2)$ ในเกจคูลอมป์ซึ่งยอมให้เราดึงข้อมูลของวัตถุสามอย่าง คือ ตัวแผ่กระจายกลูออน ตัวรูปผี และศักย์คูลอมป์ซึ่งสัมพันธ์กับการกักกันของควาร์กและกลูออน เราพิจารณาการทำให้ไม่ต่อเนื่องของทฤษฎีแยง-เมลล์ในเกจคูลอมป์ และภาพการกักกันของมัน ซึ่งถูกชี้ออกมาโดยกริโบว เรากล่าวถึงวิธีการผลึกเพื่อการปฏิบัติการสร้างการจำลอง สิ่งที่สังเกตได้ถูกวัดจากตัวเหมือนเกจที่ดีที่สุด การตรึงเกจ ของเราได้ถูกปรับปรุงโดยการสร้างทางเลือกของวงโคจรเกจโดยใช้ความเป็นปฏิคาบของผลึก

เรารายงานผลของตัวแผ่กระจายกลูออนและตัวรูปผี ที่อุณหภูมิศูนย์และอุณหภูมิจำกัด ทุกๆ สิ่งสังเกตที่วัดได้ วัดที่ผลึกเวลาเท่ากัน ผลลัพธ์ของกลูออนแสดงให้เห็นการลดลงที่บริเวณอินฟราเรด ทั้งมิติ $D = 2 + 1$ และ $D = 3 + 1$ ซึ่งไม่ขัดกับผลเชิงวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ ผลลัพธ์ของตัวรูปผีได้แสดงถึงความสูงไม่มีที่สิ้นสุดที่บริเวณอินฟราเรด ซึ่งไม่ขัดกันกับผลวิเคราะห์ของกลุ่มวิจัยอื่นเช่นกัน เรายังได้จำลองตัวแผ่กระจายกลูออน และตัวรูปผีที่อุณหภูมิจำกัด ซึ่งรวมในช่วงเฟสของการกักกันและไม่กักกันไว้ แต่ศักย์คูลอมป์ เราได้รับผลลัพธ์ที่ไม่ปกติที่อุณหภูมิศูนย์ เราจึงไม่กล้าที่จะทำการจำลองต่อไปที่อุณหภูมิจำกัด

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

SONGVUDHI CHIMCHINDA : $SU(2)$ LATTICE GAUGE THEORY IN COULUMB GAUGE AT ZERO AND FINITE TEMPERATURE.
THESIS ADVISOR : PROF. YUPENG YAN, Ph.D. 101 PP.

LATTICE / GAUGE / COULOMB / QCD / YANG-MILLS THEORY

We study the feature of confinement in quantum chromodynamics in the non-perturbative method of lattice simulations of the $SU(2)$ Yang-Mills theory in Coulomb gauge which allows one to extract three objects: gluon propagator, ghost form factor, and Coulomb potential which are related to the confinement of quarks and gluon. We consider the quantization of Yang-Mills in Coulomb gauge and its confinement scenario as pointed out by Gribov. The lattice methods are reviewed for implementing the simulations. Observables are measured from the best gauge copies for avoiding the Gribov gauge copies. Our gauge fixing is improved by making more choices of gauge orbit by using the antiperiodic of lattice.

We report the results of gluon propagator and ghost form factor at zero and finite temperature. All the observables are measured at equal-time slice of lattice. Our result of gluon propagator shows the glowing down at IR regime for both dimensions $D = 2 + 1$ and $D = 3 + 1$, which is consistent with previous analytic results. The result of ghost form factors has shown the divergence at IR regime, which is again consistent with analytic works of the other research group. We have also simulated both gluon propagator and ghost form factor at finite temperature which includes the range of confinement and de-confinement phase. But for the Coulomb potential we have obtained a peculiar result at zero temperature, which makes us hesitate to do further simulation at finite temperature.

School of Physics
Academic Year 2009

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