

ปรมินทร์ สายคำ : คummulant C_n ของพารามิเตอร์อันดับไครัลในแบบจำลองไครัล
ย็อคเคนที่ไม่สมดุลบริเวณใกล้จุดวิกฤต QCD (CUMULANTS C_n OF THE CHIRAL
ORDER PARAMETER IN A NONEQUILIBRIUM CHIRAL BJORKEN MODEL
NEAR THE QCD CRITICAL POINT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
คริสตอฟ เฮโรลด์, 90 หน้า.

เพื่อทำความเข้าใจคummulant ของจำนวนโปรตอนสุทธิที่ได้จากการทดลองในการค้นหาจุด
วิกฤตของ QCD เราจึงศึกษาแบบจำลองไดนามิกโดยอิงจากลากรองจ์เขียนควาร์ก-เมซอนที่มี
ประสิทธิภาพซึ่งมีสมมาตรไครัล งานวิจัยนี้ตรวจสอบวิวัฒนาการของตัวกลางขยายที่สร้างขึ้นใน
การชนกันของไอออนหนักโดยใช้ของไหลที่เป็นเนื้อเดียวกันเชิงพื้นที่และพารามิเตอร์ลำดับที่
ขึ้นกับเวลา สนามชิกมาที่วิวัฒนาการโดยสมการแลงเจวิน งานวิจัยแยกคummulant ของสนามชิกมา
ตามเส้นโค้งการเยือกแข็งที่เป็นพารามิเตอร์ และจับคู่จุดเยือกแข็งที่ได้รับกับพลังงานลำแสงที่
สอดคล้องกัน คummulant ของสนามชิกเหล่านี้เกี่ยวข้องกับคummulant ของจำนวนสุทธิบริเวณผ่าน
การควบคู่ของชิกมา-นิวคลีออนเพื่อให้การเปรียบเทียบเชิงคุณภาพกับข้อมูลการทดลองจาก
โปรแกรมสแกนพลังงานลำแสงของ STAR สิ่งนี้พบความแปรผันที่เพิ่มขึ้นแบบโมโนโทนิกด้วยพลังงาน
ลำแสงและพฤติกรรมที่ไม่เป็นเอกเทศของเคอร์โทซที่มีประสิทธิภาพซึ่งเกิดจากการมีอยู่ของบริเวณ
วิกฤตในแบบจำลองพื้นฐาน นอกจากนี้งานนี้ยังสาธิตให้เห็นอีกว่าการมีอยู่ของบริเวณสปินโนดัล
หรือเฟสผสมรอบการเปลี่ยนเฟสของไครัลอันดับที่หนึ่งช่วยให้เกิดคummulant ช่วงกว้างที่พลังงาน
ลำแสงต่ำสุด

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา P. Sih
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา A. K. Mishra

PORAMIN SAIKHAM : CUMULANTS C_n OF THE CHIRAL ORDER
PARAMETER IN A NONEQUILIBRIUM CHIRAL BJORKEN MODEL
NEAR THE QCD CRITICAL POINT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
CHRISTOPH HEROLD, Ph.D. 90 PP.

CUMULANTS/ CHIRAL SYMMETRY/ QCD CRITICAL POINT

To understand experimentally obtained net-proton number cumulants in the search for the QCD critical point, we study a dynamical model based on an effective quark-meson Lagrangian with chiral symmetry. This research investigate the evolution of the expanding medium created in a heavy-ion collision using a spatially homogeneous fluid and a time-dependent order parameter, the sigma field evolved by a Langevin equation. This research extract cumulants of the sigma field along a parametrized freeze out curve and match the obtained freeze out points to corresponding beam energies. These cumulants are related to cumulants of the net-baryon number through the sigma-nucleon coupling to provide a qualitative comparison to experimental data from STAR's beam energy scan program. This find a skewness that is increasing monotonically with beam energy and nonmonotonic behavior of the effective kurtosis attributed to the presence of a critical region in the underlying model. This furthermore demonstrate that the presence of the spinodal or mixed phase region around the first-order chiral phase transition allows for a wide interval of cumulants at the lowest beam energies.

School of Physics

Academic Year 2020

Student's Signature



Advisor's Signature

