انتاج تشارمونيوم والتحولات في p+p (بروتون-بروتون) وفي تصادمات Pb+Pb (أيون ثقيل)

معد الرسالة

عبدالحميد حسين شكري

المشرف على الرسالة

د. عبدالله عبدالسلام

المستخلص

تتحول الأيونات الثقيلة شديدة التفاعل إلى بلازما من الكواركات والغلونات التي تم تفكيكها عند درجات حرارة عالية. تمثل هذه الأجزاء غير المحسومة حالة جديدة للمادة تدعى بلازما الكوارك والغلون، وهي حالة تم وصفها جيداً بواسطة الديناميكا اللونية الكمية الإحصائية. لقد تم إجراء العديد من التجارب لإنتاج مثل هذه الحالة في مصادم الهيدرومات الكبير ومصادم الأيونات الثقيلة ذات السرعة النسبية. ويعد تفكك حالات الكواركونيوم إشارة مهمة للغاية لوجود بلازما الكواك والغلون. إذ يمكن للمرء أن يبحث في خصائص هذا الوسيط غير المحلل من خلال دراسة السلوك الداخلي لحالات الكواركات الثقيلة المرتبطة. وإحدى الظواهر المهمة ذات الصلة هي ما يسمى بتثبيط الشارونيوم، حيث تقوم شحنات لون الكواركات والغلونات الخفيفة والمنتشرة في ذلك الوسط المفكك بغربلة الكوارك الساحر أو الجميل ونظيره المضاد له، مما يمنع تكوين حالاتهم المقيدة. سنقوم في هذا البحث بتقدير تثبيط حالات التشارمونيات نتيجة غربلة اللون في بلازما الكوارك والغلون ذات العمر المحدود والتي تمتد مع مرور الزمن مع مراعاة الشروط المرتبطة بتصادمات الأيون الثقيل. سيتم استخدام خصائص حالات الشارمونيات والنتائج الأخيرة لدرجات حرارة تفككها في هذه الدراسة. حيث سنثبت عن طريق حساب احتمال بقاء الحالات أن الحالات ذات التقييد المنخفض مثل حالات ψ (2S) المستثارة، تتفكك بمعدل أعلى من تلك الحالات عالية الارتباط مثل حالات J / ψ الأساسية.

Charmonium Production and Modifications in p+p (Proton-Proton) and Pb+Pb (Heavy Ion) Collisions

By

Abdulhameed Shukri

Supervised by

Dr. Abdulla Abdulsalam

Abstract

The Strongly interacting heavy ions turns into a plasma of deconfined quarks and gluons at high temperatures. These deconfined partons represent a new state of matter called QGP, a state well described by statistical QCD. Many experiments have been done to produce such a state in LHC and RHIC. A very important signal for the existence of QGP is the dissociation of quarkonium states. One can investigate the properties of this deconfined medium by performing study on heavy quarks bound states in the medium. A significant related phenomenon is the so-called charmonium suppression, where the color charges of the surrounding light partons (quarks and gluons) screen the charm/beauty quark and its antiquark, preventing the formation of their bound states. We will estimate the suppression of charmonia states caused by color screening in an extending QGP of finite lifetime with the conditions relevant for Pb + Pb collisions. We will use in our studying the properties of charmonia states and recent results on their dissociation temperatures. We will prove that; low bound states e.g. the excited $\psi(2S)$ states, dissociate at higher rate that the highly bound ones e.g. the J/ψ ground states, by calculating their survival probability.