الملخص العربى

ان هدفنا فى هذة الرسالة هو دراسة تحول المادة من الحالة الهادرونية الى حالة الكوارك جولون – بلازما داخل انظمة الكواركونيوم، وهناك العديد من المؤشرات والدراسات تشير الى هذا الانتقال والذى يحدث فى المادة الهادرونية عند الكثافة ودرجة الحرارة العالية.

تم استخدام جهد الطاقة الداخلية لدراسة الخواص الحرارية وتحليل الحالة الانتقالية للكوارك - جولون بلازما بعد حالة التحرر لانظمة الكواركونيم مثل الشارمونيم والبوتومنيوم ودراسة طبيعة القوي داخل هذا النظام عند درجات الحرارة والكثافة العالية آخذين فى الاعتبار تغير كل من كتلة ديباى ومعامل الاقتران المتغير مع درجة الحرارة وتم اعتبار ان درجة الحرارة الحرجة التي يحدث عندها الانتقال الى حالة الكوارك- جلون بلازما هى ٢٠٠ مليون الكترون فولت.

تم دراسة وتحليل الطيف الكتلى للشارمونيوم والبوتومنيوم مستخدمين جهد الطاقة الداخلية والذى يعتمد على كل من المسافة الفاصلة ودرجة الحرارة .

وقد تم اشتقاق الصورة الرياضية للجهد من دالة الطاقة الحرة، وتم حل معادلة شرودنجر عدديا للحصول على مستويات الطاقة ودرسنا تاثير الجزء المانع ووجدنا انه لا يوجد حالة ارتباط عند درجة حرارة اكبر من الدرجة الحرجة، كما تم دراسة سلوك كتلة ديباى ومعامل الاقتران المتغير مع درجة الحرارة .

تم حساب معادلة الحالة للكوارك - جولون بلازما باستخدام نموذجين نظريين هما نموزج مايار للتمدد العنقودى و النموذج الديناميكى الحرارى .

ووجدنا ان النتائج النظرية ليست جيدة مع نتائج الشبكة فى حالة نموزج مايار للانتشار العنقودى لذلك يمكن القول ان هذا النموزج يوصف نظام البلازما المزدوج الضعيف ولكن الكوارك- جولون بلازما ربما يكون نظام بلازما مزدوج قوى.

عند مقارنة النتائج النظرية المحسوبة باستخدام النموذج الديناميكى الحرارى مع نتائج الشبكة وجد اتفاق جيد عند كل من درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة عن درجة الحرارة الحرجة.

تم ايضا حساب الانحراف بين قيمة كثافة الطاقة والضغط المقابل فى وسط الكوارك - جولون بلازما.