الملخص العربى

تختص هذه الرسالة بدراسة المقطع المستعرض للتفاعلات الإندماجية لكثير من الأنوية الخفيفة والمتوسطة العدد الكتلى . وتختص أيضا بدراسة معادلة الحال للمادة الكثيفة الساخنة النووية والنيوترونية. بالإضافة إلى الخواص الإحصائية للمادة النووية .

ولإجراء ذلك بالنسبة للمقطع المستعرض إستخدمنا ثلاثة جهود : (١) جهد يوكاوا الثلاثى المعدل . (٢) جهد يوكاوا الثلاثى المعدل المعتمد على الكثافة . (٣) جهد وودز وساكسون .

طرق مختلفة للتقريب أخذت فى الإعتبار لإيجاد المقطع المستعرض مثل تقريب القطع الحاد وتقريب القاطع المرن وتقريب المسافة الحرجة.

بالنسبة للجزء الخاص بالمادة الكثيفة الساخنة النووية والنيوترونية فقد استخدمنا جهد يوكاوا المعدل المعتمد على الكثافة مع نموذج توماس - فيرمى لحساب خواص حرارية لهذه المواد عند الصفر. وعند درجات حرارة محدودة مقدرة بوحدة المليون الكترون فولت وقد تم إجراء ذلك بإستخدام تكاملات فيرمى فى صيغتها التقريبية وصيغتها المضبوطة. عند تطبيق هذا الجهد فى المادة النووية لإيجاد بعض خواصها الحرارية وهو جهد شائع الإستخدام فى دراسة عمليات التصادم الأيونى الثقيل ، وجد أن متغيراته (Parameters) الأصلية لا تعطى هذه الخواص . لذلك تم عمل توفيق لهذه المتغيرات لكى تعطى الخواص المتوقعة للمادة النووية . هذه المتغيرات الجديدة المعدلة استخدمت فى إيجاد كثير من الخواص النووية والنيوترونية مثل طاقة الربط للمادة النووية وكثافتها وطاقة التماثل لها بالإضافة إلى معامل قابلية الإنضغاط . أوجدنا أيضا معادلة الحال والكتلة الموثرة (effective mass) فى الحالتين النووية والنيوترونية .

أيضا قمنا بدراسة تأثير معامل زيادة عدد النيوترونات عن البروتونات على معادلة الحال للمادة النووية .

تم استخدام معادلة الحال للمادة النيوترونية الساخنة لدراسة تأثير درجة الحرارة على تركيب النجوم النيوترونية . وقد وجد أن زيادة درجة الحرارة يؤثر بدرجة صغيرة جدا

يمكن إهمالها على كل من كتلة النجم ونصف قطره ، وعلى الرغم من أن معادلة الحال المستنتجة كانت حادة إلا أن الكتل العظمى المستنتجة تقع فى نطاق كتل النجوم النيوترونية المستنتجة من أشعة إكس .

قمنا بتطبيق جهد يوكاوا المعدل المعتمد على الكثافة لإستنتاج معادلة الضغط للمادة النووية كدالة فى الكثافة الحرجة ودرجة الحرارة الحرجة . مفكوك معادلة الضغط حول الكثافة الحرجة ودرجة الحرارة الحرجة يستخدم لإيجاد الأسس الحرجة للمادة النووية قرب درجة الحرارة الحرجة للتغير فى الطور من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية النووية .

كذلك أوجدنا التذبذب فى الكثافة عن طريق مفكوك معادلة طاقة "جيبس" الحرة قرب النقطة الحرجة . الوزن الإحصائى للنظام النووى إستخدم لتوضيح خواص إحصائية لهذه المادة .

وقد حصلنا على نتائج جيدة خصوصا بالنسبة للمادة النووية وتطبيقاتها .

بالنسبة للمقطع المستعرض للتفاعلات الإندماجية وجدنا أن النتائج التى حصلنا عليها بجهد يوكاوا الثلاثى المعدل وجهد ودز وساكسون أقرب للقياسات العملية من تلك التى حصلنا عليها بواسطة جهد يوكاوا الثلاثى المعدل المعتمد على الكثافة . لكن بعد تعديل متغيراته لكى تعطى خواص المادة النووية أعدنا استخدامه فى دراسة التفاعلات الإندماجية ووجدنا أنه أعطى نتائج ممتازة ومتفقة مع البيانات العملية .