نماذج محاكاة لتكوين النجوم والنجوم حديثة الولادة والنجوم في مرحلة تطويرها النهائي

العنود عبدالله احمد العمودي

المستخلص

تعتبر النماذج البولوت روبية من المواضيع الحيوية في الفلك الفيزيائي وذلك لدورها في : تركيب النجوم وال ديناميكا الكونية . في الحقيقة فإن تمثيل النجوم بالنماذج البولوتروبية ما زالَ يُ عتبرُ تقنية قيمة للغاية لفهم التركيبِ الداخلي للنجوم أيضاً فقد اثبت هذا التمثيل فعاليته في اختبار العديد من الحالاتِ ، على سبيل المثال تحليل الأجزاء المركزية النجمية المتساوية الحرارة ،وكذلك باطن النجوم ذات الحمل الحراري وأيضا في التركيبات النجمية كاملة التحلل .أما بالنسبة لدور النماذج البو لوتروبية في الديناميكا الكونية ، فإن معادلة لين إمدين (Lane-Emden) للتركيبات البولوتروبية تعتبر دالة مولدة لنماذج الجهد للأنظمة المجرية المسطحة ، فعلية يمكننا تعين القوى التي تؤثر على النجوم وأيضا تعين مد اراتها وعلاوة على هذا، فقد تم حديثاً استخدام معادلة الحالة لل بولوت روب في دراسة تأثيرات الثابت الكوني على الفيزياء الفلكية والتركيبات الكونية .وباختصار فقد كُرّسَ جهداً عظيماً ولا يزا ل يُكرّسُ إلى وقتنا الحاضر لتمثيل بعض البارمترات الفيزيائية بنماذج بولوتوربية.

وقد تم بفضل الله ورحمته في الأطروحة الحاليةِ تشيد مسالتين:

أولاً: تكوين حزمة من البرامج للحساب العددي وكذلك تشيد تعابير تحليلية حرفية على أشكال متسلس لات قوى للخصائص الفيزيائيةِ للنماذج البولوتروبية

وقد مثلت معظمهم بيانياً في الأبعاد الثلاثية وكذلك بالخطوط الكنت وروية . وترجع أهمية هذه التعابيرَ إلى بعض عوامل منها:

(i) الصو ر التحليلية تعطى في العموم نظرة أعمق لفهم طبيعة الخصائص الفيزيائية التي تمثلها.

(ii) هذه التعابيرَ عامة، بمعنى أنها تصلح لجميع قيم الدليل البولوتوربى n ($n \prec 5$)، فعليه فإن هذه التعابيرَ تناسبَ العديد مِنْ تطبيقات النماذج البولوتوبية .

(iii) يمكن حساب معاملات كُلّ هذه التعابير مباشرة دون الحاجة لاستخدام صيَغ التكرار.

ثانياً: تشيد نماذج للنجوم المتجانسة باستخدام بولوتوبلت مركبة البولوتروب الأول يستخدم للجزء المركزي من النجم والذي فيه يتم انتقال الطاقة بالتوصيل الحراري ،بينما يستخدم البولوتروب الثاني للمنطقة الخارجية للنجم والتي فيه يتم انتقال الطاقة بالإشعاع .

و الجدير بالذكر فإن علاقة الكتلة و اللمعان وكذلك مكان العمر الصفري للمتتابعة الرئيسية للنجوم فقد تم تمثيلهم تمثيلاً ممتاز بواسطة النماذج المستحدثة في الأطروحة . علاوة على ذلك فإن الفروق في درجةِ الحرارة الفعّالةِ بين النماذج المستحدثة في الأطروحة والنماذج الأخرى تكاد تكون متلاشية تماماً.

أخيراً، فقدَ نُجحت و للمرة الأولى في ا ستحد اث ستّ علاقاتَ تحليلية جديدةَ للنماذج المتجانسةِ النجمية وهذه العلاقات هي:

١- علاقة الكتلة واللمعان .

٢- علاقة نصف القطر و اللمعان.

٣ - علاقة درجة حرارة الفعّالةِ و نصفِ قطر.

٤ - علاقة اللمعان ودرجة حرارة الفعّالة [مكان في المخطط HR] .

٥ - علاقة كتلة ونصفِ قطر.

٦ - علاقة درجة الحرارة الفعّالة والكتلة .

و قد كانت هذه العلاقاتِ دقيقة جداً كما تبين من تحليل الأخطاء في كل منها.

Simulation models for Star Formation, newly-born Stars, and in Stars in Final Evolutionally Stage

ALANOUD ABDULLAH AHMAD AL-AMODI

ABSTRACT

Polytropic models are vital for two classes of theoretical astrophysics: stellar structure and cosmic dynamics .In fact, the polytrope representation of stars models, is a method that today still lends valuable technique and insights to the internal structure of stars .It is also proven to be most versatile in examination of a variety of situations, including the analysis of isothermal cores, convective stellar interiors and fully degenerate stellar configurations. In cosmic dynamics, the Lane-Emden equation of the polytropic equilibrium configurations is considered as generating function of potential models for flattened galactic systems; upon such potentials the forces and the star orbits in these systems could be determined. Moreover, the effects of a positive cosmological constant on astrophysical and cosmological configurations described by polytrobic equation of state. In brief great efforts has been devoted up to now, and is being devoted at present to express some characteristic physical parameters related to ploytrobic models.

In the present thesis, two problems are established:

First, literal analytical expressions in power series forms are established for the physical characteristics of ploytrobic stellar models and most of them are illustrated by three dimensional and contour plots. The importance of these expressions is due to some factors of these are: (i) their analytical forms, offer in general much deeper insight into the nature of the

physical characteristics to which they refer. (ii)These expressions are general in the sense that they could be used for any polytropic index ($n \prec 5$) so they can suit many of the applications. (iii)The coefficients of each of these expressions have been found directly without the use of recurrence formulae.

Second, homogeneous stellar models are established using two composite polytropes, one polytrope for the convective core, while the other polytropes for the outer radiative zone. The observed mass-luminosity relation and the place of the Zero Age Main Sequence are sufficiently well reproduced by our models. The differences in the effective temperature and the luminosity between our models and the professional models then nearly vanish for most of the masses considered. Finally, I succeed to set up to the first time six new analytical relations for the homogeneous stellar models between:

1- Mass-Luminosity ($\log(L/L_{\oplus})$.

2-Radius- Luminosity ($\log(L/L_{\oplus})$.

3- Radius-Effective Temperature ($\log T_{eff}$).

4- Luminosity ($\log(L/L_{\oplus})$ -Effective Temperature ($\log T_{eff}$) [place in HR-diagram].

5- Radius- Mass.

6- Mass- Effective Temperature ($\log T_{eff}$).

These relations are extremely accurate as indicated in the error analysis report of each relation.