دراسة أبعاد السدم الكوكبية باستخدام البيانات الفلكية للمرصد الفضائي "غايا"

إعداد: ايمان عوض القرني

المشرف الرئيسي: د. صالح صدقة قطب

المشرف المشارك: د.عايد سليمان الرحيلي

المستخلص

احد اهم المعوقات التي ما زالت تواجه العديد من دراسات السدم الكوكبية هي تعيين مسافتها بدقة. يمنع هذا العائق علماء الفلك من تحقيق حل حاسم لبعض المسائل البحثية المتعلقة بالسدم الكوكبية مثل معدل تكوينها والتدرج الكيميائي للمجرة. هذه المشكلة التي طال امدها على وشك ان يتم حلها من خلال قياسات اختلاف المنظر(أدق الطرق في تعيين أبعاد الأجرام السماوية) الحالية والمستقبلية التي تقدمها مهمة Gaia الفضائية. حيث رصدت Gaia حتى هذه اللحظة قياسات اختلاف المنظر لحوالي ١,٧ مليار نجم تقريبًا. ومن هنا كان الهدف من هذه الرسالة وهو اولا الحصول على مسافات اكثردقة للسدم الكوكبية بناءا على بيانات اختلاف المنظر التي توفرها Gaia, ثانيا تحسين اثنين من الطرق الإحصائية المستخدمة لقياس المسافة وبناء مقياس احصائي جديد للمسافة. ولتحقيق اهداف الرسالة تم بناء قائمة تشمل جميع السدم الكوكبية المؤكدة في الأبحاث السابقة. تم استخلاص بيانات اختلاف المنظر لتلك السدم من النسخة الالكترونية للاصدار الثاني من كتالوج غايا "Gaia DR2" Gaia second release ومنها تم حساب المسافات لتلك السدم. كما ناقشت الرسالة الطرق المتبعة لاختيار النجوم المركزية للسدم الكوكبية من Gaia DR2. وعليه شيدنا قاعدة بيانات مكونة من ٢٠٠ سديم بمسافات ذات جودة عالية (نسبة الخطأ في قياس المسافة اقل من ٢٥٪). كما تضمنت الرسالة دراسة توافق المسافات المستخلصة

من Gaia DR2 مع نتائج طرق القياس الاخرى والتي تشمل اولا الطرق الفردية الأكثر شيوعا لتحديد بعد السدم وثانيا العينة العيارية المستخدمة في ثلاثة من مقاييس المسافة الأحصائية المنشورة في الأبحاث السابقة. كما تم في هذه الرسالة دراسة اثنين من الطرق الإحصائية للمسافة وتحسينها واستخراج مقياس احصائي جديد ومن ثم استخدامه لحساب المسافات لعينة عيارية من حوالي ٦٥٠ سديم ومقارنة النتائج مع عدد من الدراسات السابقة. والجدير بالذكرانه كنتائج ثانوية للبحث تم "لأول مرة حسب معرفتنا" اكتشاف النجوم المركزية لعدد من السدم الكوكبية كما تم الكشف عن أن ثلاثة من النجوم المركزية هي نجوم متغيرة.

Distance Study for Planetary Nebulae Using Astrometric Data of Gaia Space Observatory

By
Eman Awad Algarni

Supervised By
Dr. Saleh Sadaka Qutub
Dr. Aied Sulaiman Alruhaili

ABSTRACT

The major difficulty that faces many of planetary nebula studies is their unreliable distances. This strong handicap prevents astronomers from achieving a decisive solution for some planetary nebula quantities, such as the formation rate and the Galactic chemical gradients. This long-standing problem is about to be solved with the recent and upcoming parallax measurements of Gaia space mission, at least for nearby planetary nebulae. Currently, the Gaia mission provides the parallax measurements for ~ 1.7 billion stars. The present thesis is dedicated to obtaining the parallax measurements for the central stars of planetary nebulae from the Gaia second release catalogue "Gaia DR2". Not only the extracted Gaia parallaxes increase the number of planetary nebulae with trustful distances but can also be used to test the quality and precision of other methods usually applied to derive the distances of individual planetary nebulae. Further, we use the Gaia DR2 trigonometric distances to improve two of the available statistical distance scales through constructing a calibration sample with high confidence distances. As a by-product of extracting the trigonometric distances of planetary nebulae, we identify, for the first time up to our knowledge, a number of central stars of planetary nebulae. Further, we detect the variability of three central stars.