دراسة لتعيين المسافات والخصائص الفيزيائية للسدم الكوكبية

إعداد
زينب محمد السلمي

المشرف الرئيسي: د.علاء الدين فؤاد محمد علي
المشرف المشارك: أ. د. حسن باصره

المستخلص

تهتم هذه الرسالة بدراسة أحد المواضيع المهمة البحثية في الدراسات الخاصة بالسدم الكوكبية، ألا وهي أبعاد السدم الكوكبية. تعتبر أبعاد السدم الكوكبية المفتاح الأساسي لتعيين العديد من خصائصها المختلفة، لذلك فقد قمنا بدراسة معظم الطرق المنفردة والاحصائية لتعيين مسافات السدم الكوكبية، ثم قمنا بعد ذلك بتشييد طريقة إحصائية جديدة لتعيين المسافات إعتماداً على علاقتين فيزيائيتين مختلفتين. العلاقة الأولى تربط بين كتل وأنصاف أقطار السدم الكوكبية، والعلاقة الثانية تربط بين درجات الحرارة الراديوية وأنصاف أقطار السدم الكوكبية. تمثل الطريقة الاحصائية الجديدة متوسط المسافة الناتجة من العلاقتين السابقتين. وقد تم معايرة العلاقتين السابقتين باستخدام 270 سديم كوكبي ذات مسافات منفردة بدرجة ثقه عالية، تم تجميعها من عدد من الأبحاث المختلفة، كما تم مقارنة هذه العينة العيارية مع عينات عيارية أخرى تم أستخدمها في معيارة طرق إحصائية أخرى منشورة في الدوريات العلمية، حيث أظهرت المقارنات درجة توافق عالية. علاوة على ذلك فقد تم استخدام هذه العينة العيارية في المقارنة بين الطرق المنفردة المختلفة لتعيين أبعاد السدم الكوكبية، وقد أظهرت التوافق بين هذه الطرق باستثناء طريقة الجاذبية التي أظهرت قيم للمسافات أكبر من الطرق المنفردة الأخرى. كما تم إختبار الطريقة الإحصائية الجديدة في تعيين بعد مركز المجرة وكذلك توزيع السدم الكوكبية حول مركز المجرة. أضف إلى ذلك فقد تم مقارنة الطريقة الجديدة بالطرق الاحصائية الأخرى المنشورة في الدوريات العلمية. ثم استخدمت الطريقة الاحصائية الجديدة في تعيين أبعاد حوالي 650 سديم كوكبي وحساب عدد من العوامل الفيزيائية المختلفة لها والتي تعتمد على أبعادها.

A study for Determining the Distances and Physical Properties of Planetary Nebulae

By
Zainab Mohammad Alsolami

Supervised By
dr. Alaa Eldin Fouad Mohammed Ali
Prof. Hassan Basurah

Abstract

The present thesis is dedicated to study one of the important topics in the field of planetary nebulae, which is their distances. The distance of planetary nebula is the essential key for determining its important parameters. For this reason, we have discussed the known individual and statistical distance methods. Finally we have demonstrated a new statistical distance scale, which is based on two physical relations. The first relation correlate between the ionized mass and the radius of planetary nebulae and the second relation correlate between the radio surface brightness temperature and the radius of planetary nebulae. The new distance scale is the average of the two distances obtained using the two correlations. The two correlations are calibrated using nearly 270 planetary nebulae with well-determined individual distances extracted from literature. This calibrating sample is compared with that of other statistical distance scales and shows a well agreement with most of them. Furthermore, the calibrating sample is applied to compare the different individual distance methods. The results show that all methods are comparable to each other except the gravity distance method, which gives higher distances for planetary nebulae. The new distance scale is verified by determine the distance to Galactic center and the expected distribution of Galactic bulge planetary nebulae. Furthermore, we compared our distance scale with alternative distance scales in literature. The new statistical distance scale is applied to determine the distances for about 650 Galactic planetary nebulae. Based on the new scale, we have determined a few parameters of planetary nebulae that are distance dependent.