الفصل الرابع

المجرات

الفصل الرابع

المجرات

مقدمة

المجرة

عبارة عن تجمعات هائلة الحجم تحتوي على مليارات النجوم والكواكب والاقمار والكويكبات والنيازك وتحتوي كذلك على الغبار الكوني والمادة المظلمة وبقايا النجوم وتتخللها مجالات مغناطيسية تتراوح أحجام المجرات وكميّة النجوم فيها ما بين بضعة الآف النجوم للمجرات القزمة وحتى تلك العملاقة ذات المئة ترليون نجم وكلها تتخذ من مركز الثقل الخاص بالمجرة مداراً لها وغالباً ما يتم تصنيف المجرات بناءً على الشكل المرئي لها وذلك أسفل ثلاث فئات رئيسة هي: الاهليجية الحلزونية وغير المنتظمة يعتقد أن الكثير من المجرات تحوي ثقبا أسودآ هائلآ في نواتها النشطة ودرب التبانة مشمولة بذلك لوجود الثقب الأسود الهائل المسمى بـ" الرامي أ " في مركزها وهو ذو كتلة تبلغ أربعة ملايين مرة كتلة شمسنا وحتى مايو لعام ٢٠١٥ فإن المجرة أي جي أس- ٨-١ هي أبعد مجرة تم رصدها على الإطلاق بمسافة تقدر بحوالي ١٣.١ مليار سنة ضوئية عنا وبكتلة تقدر بـ١٥% من كتلة درب التبانة. هناك قرابة ١٧٠ مليار مجرة في الكون المنظور غالبها ذو قطر يبلغ ١.٠٠٠ حتى ١٠٠,٠٠٠ فرسخ فلكي في ذات الوقت الذي تتبعثر فيه مكوناتها على مسافات تصل إلى ملايين الفراسخ و هذا اعتماداً على كتلة المجرة وحجمها الفضاء بين المجري مليء بغازات فضفاضة للغاية بكثافة تقدر بحوالي أقل من ذرة واحدة لكل متر مكعب أغلب المجرات منظمة ثقالياً إلى أحد المجموعات او العناقيد أو العناقيد المجرية وتتراكب بهذا الشكل حتى تُكوّن أكبر الهياكل والبُنى الكونية على الإطلاق وهي الخيوط المجرية المحاطة بالفراغ-أول المجرات المرصودة خارج درب التبانة كانت مجرة المرأة المتسلسة وذلك في العام ٩٦٤ ميلادية من قبل عالم الفلك المسلم عبد الرحمن الصوفي تليها سحابة ماجلان المرصودة من قبل نفس العالم

الانواع والاشكال

تتشكل المجرات من ثلاثة أنواع أهليجية،حلزونية، و شاذة او غير منتظمة على أن هناك أنواعاً أخرى أكثر شمولية تختلف اختلافاً بسيطاً عن تلك سالفة الذكر

موجودة في تصنيف المجرات الذي ابتدعه هابل وطالما أنه يعتمد أساساً على الضوء المرئي لتحديد خصائص المجرات فإنه يفوت خصائص مجريّة مهمة للغاية كمعدل ولادة النجوم في مجرات الانفجار النجمي وكذلك النشاطات التي تحدث في أنوية المجرات النشطة هذه الخصائص لا تظهر بالضوء المرئي وإنما تحتاج معدات أخرى أكثر تعقيداً لاستخراجها كان الاعتقاد السائد لدى هابل وغيره من الفلكيين أن المجرات تبدأ إهليجية ثم تتطور إلى أن تصبح حلزونية ثم تدخل في طور الشاذة أو غير المنتظمة ثبت في العلم الحديث أن هذا الاعتقاد خاطئ تماما وبشكل عام فالمجرات تتكون من ثلاثة عناصر هي انبعاج مركزي أو نواة تتركز فيها معظم كتلة المجرة، قرص، إكليل أو هالة و هي منقطة مشعة تحيط بالمجرة تتكون من العناقيد الكروية والنجوم المعمرة يمكن القول أن المجرات الاهليجية غالباً ما تحوي نجوم حمراء معمرة في حين تحوي المجرات الحلزونية على نجوم حمراء معمرة ونجوم زرقاء فتية أما المجرات الشاذة فهي تحوي في الغالب على نجوم زرقاء فتية.

بعض أنواع المجرات كما حددها هابل في تصنيفه وتلاحظ الاهليجية في المنتصف ودرجات الحلزونية

الإهليجية

في تصنيف هابل يتم تقييم المجرات الإهليجية بناءً على إهليجيتها حيث تتراوح بين E0 لتلك التي تكاد تصبح دائرة وحتى E7 ذات الاستطالة الممتدة إلى حد كبير إذاً كلما زاد الامتداد كلما زاد الرقم والعكس بالعكس صحيح وتظهر هذه المجرات بالمظهر الإهليجي بغض النظر عن الزاوية التي تتم مشاهدتها بها، ومظهرها يوحي بأن بنيتها ضعيفة وكمية المادة في وسطها البين نجمي قليلة نسبياً وبناء على ذلك فإنه بشكل عام هذا النوع من المجرات له عناقيد نجمية مفتوحة قليلة

ومعدل قليل نسبياً من ولادة النجوم إذ عوضاً عن ذلك فإن الصورة المهيمنة عليها هي النجوم المعمرة (ذات الأعمار الطويلة)، وتعتبر كذلك فقيرة بالعناصر الثقيلة لأن أغلب النجوم معمرة وقديمة تشكلت من سدم تاريخية لم تكن غنية بالعناصر الثقيلة في ذلك الوقت (هذاعائد لقلة المستعرات العظمى التي تكون العناصر الثقيلة في تلك الحقبة)، لذا يُفهم أن لها أوجه تشابه كثيرة مع العناقيد النجمية المغلقة أضخم المجرات هي تلك العمالقة الإهليجية حيث يعتقد أن هذا النوع يتشكل أساسً من عمليات الاصطدام المجري حيث يكون هناك نوعٌ من الاندماج والانسياح في بعضها البعض وقد تنمو المجرات الاهليجية إلى أحجام عملاقة للغاية مقارنة بالأنواع الأخرى وتتواجد هذه العملاقة في بعض الأحيان في أنوية العناقيد المجرية وما مجرات الانفجار النجمي إلا نتيجة لهذه الاصطدامات الفلكية العظيمة حيث ينتج عنها تشكل مجرة اهليجية.

مجرة صدفية

المجرة الصدفية أو القشرية هي نوع من المجرات الإهليجية ذات هالة مركزة من النجوم ومرتبة على شكل صدفات حوالي عُشر المجرات الإهليجية لها بذية من هذا النوع وهذه الطريقة في ترتيب الهالة لم تشاهد أبداً في المجرات الحلزونية يعتد أن هذه البنية تتشكل أساساً عندما تقوم مجرة كبيرة بسحب مجرة أصغر منها وحين تقترب أنوية المجرتين من بعضهما البعض يحصل نوع من التذبذب والأرجحة حول مركز الثقالة بينهما حينها تحصل تموجات جاذبية تشكل تلك الأشكال الصدفية أو القشرية من النجوم في الهالة المشتركة (يمكن تشبيه ذلك بالتموجات التي تحصل عند رمي صخرة في الماء)، وعلى سبيل المثال المجرة NGC3923 لديها حوالي عشرين قشرة.

الحلزونية

المجرات الحلزونية يمكن تصورها من اسمها أو يمكن تصورها على شكل يشبه دواليب الهواء في هذا النوع غالباً ما تتوزع النجوم والسدم على شكل مستوٍ في حين تتركز معظم كتلة المجرة في هالة كروية من المادة المظلمة (غير قابلة للرصد بأي حال من الأحوال حتى يومنا هذا) تحوي المجرات الحلزونية على قرص دوار من النجوم والسدم والوسط بين النجمي بالإضافة إلى حوصلة مركزية تحوي غالباً على نجوم معمرة ومن الحوصلة تمتد نحو الخارج أذرع أو استطالات مضيئة في تصنيف هابل تأخذ هذه المجرات التسمية S ويتبعها أحد الأحرف الثلاثة التالية:(a,b,c) حيث تمثل هذه الأحرف مدى ضيق الأذرع الحلزونية - أو توسعها، وكذلك حجم الحوصلة المركزية حيث أن Sa لها امتدادات ضيقة للغاية وأذرع لا تكاد تستطيع تمييزها لكن منطقتها المركزية كبيرة نسبياً أما على اليد الثانية نجد النوع Sc حيث أن هذا النوع على النقيض تماماً من سابقه لأن له أذرع متباعدة يمكن ملاحظتها بوضوح، ومنطقة مركزية صغيرة نسبياً المجرات ذات الأذرع غير الواضحة تسمى أحياناً مجرة حلزونية ندفية وعلى النقيض فالمجرات ذات الأذرع شديدة الوضوح تسمى مجرة حلزونية كروية يبدو أن سبب الاختلاف في مسألة أذرع المجرات الحلزونية وفي مسألة مدى انتفاخ الحوصلة من عدمه نابع من سرعة دوران المجرة

في المجرات الحلزونية تتشكل الأذرع من حلزون خوارزمي وهو نمط نظري يمكن مشاهدته في الأذرع الحلزونية ينتج عن توازيع النجوم ومداراتها غير المنتظمة نحو المركز وتماماً كما النجوم تأخذ الأذرع نفس الوضعية لكن الفرق في أن سرعة الزاوية لها ثابتة عكس النجوم ويعتقد أن الأذرع هي مناطق ذات كثافات عالية من المواد " نظرية موجة الكثافة " وبينما تتحرك النجوم عبر الذراع فإن سرعة كل مجموعة شمسية يتم إعادة ضبطها من خلال قوة الجاذبية للأذرع ذات الكثافة العالية (تعود السرعة إلى طبيعتها عندما تتجه النجوم نحو خارج الذراع)، يمكن تبسيط هذا التأثير من خلال تمثيله بطريق كبير فيه سيارات كثيرة تسير بسرعة ثابتة لكنها تبطئ من سرعتها لأي عارض ومن ثم تعود إلى سرعتها الطبيعية فلو أن شخصاً كان يشاهد هذا المشهد من علو سيلاحظ أنه عندما انخفضت السرعة ثم زادت حصل هناك نوع من الموجات بسبب كثرة أعداد السيارات وكذلك يمكن تشبيه التأثير بملعب كرة قدم مكتض عن آخره بالمشجعين الذين يرفعون أيديهم ويخفضونها وفقاً لتسلسل معين على شكل موجه غالبية المجرات الحلزونية بما فيها مجرتنا لديها تشكيل طولي يشبه الأعمدة مكون من نجوم يمتد من الحوصلة أو المركز حتى طرف نواة المجرة ومن ثم تلتحم مع الأذرع الحلزونية قام هابل

بتصنيف هذا النوع بالذات من المجرات تحت SB متبوعة بأحد الأحرف اللاتينية (a,b,c)، و هي ترمز إلى مدى تشكل الوصف سالف الذكر ويعتقد أن هذه الأعمدة مؤقتة في الأساس لأن من سببها أصلاً هي موجة الكثافة المنبثقة من نواة المجرة نحو الخارج أو أن يكون سببها هو المد والجزر المجري ويعتقد أن سبب نشاط المجرات الحلزونية الضلعية هو وجود الغاز الذي يضغط ويضمن نحو نواة المجرة على إمتداد الأذرع الحلزونية.

مجرة دولاب الهواء مجرة حلزونية تقليدية في كوكبة الدب الأكبر

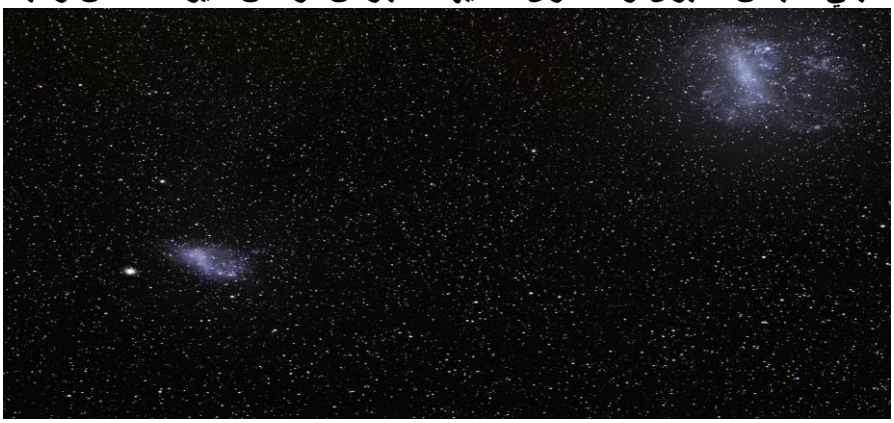
أشكال أخرى

المجرات غير المعتادة هي نوع من المجرات التي تطور أشكالاً غريبة واستثنائية لأسباب تعود إلى عمليات احتكاك مع مجرات أخرى ومثال على هذا النوع هي المجرات الخاتمية ويقصد بها مجرات تكون على شكل خاتم حيث تدور النجوم والغازات والغبار حول نواة المجرة المكشوفة ويكون هذا الدوران على شكل خاتم يحيط بالنواة يعتقد أن هذا النوع يتسبب عندما تحتك مجرة صغيرة بنواة مجرة حلزونية ثم تفقدها أذرعها التي تلتحم مشكلةً طوق أو خاتم حول النواة حدث مشابه يعتقد أنه أثر بمجرة المراة المسلسلة لأن رؤيتها بالأشعة تحت الحمراء تظهر للعلماء أن لها بُنية تشبه عدة خواتم في آن واحد أما المجرات المحدبة فإنها تعتبر شكلاً متوسطاً بين المجرات الإهليجية والحلزونية حيث أنها تجمع خواصهما في وقت واحد، وفي تصنيف هابل يرمز لها بـS0، وتملك أذرع حلزونية غير معينة أو غير واضحة في نفس الوقت الذي تملك فيه هالة إهليجية من النجوم المجرات الضلعية المحدبة يرمز لها في نفس التصنيف بالرمز SB0.

المجرات الشاذة

توجد مجرات لا يمكن تصنيفها تحت أي من الأنواع سالفة الذكر فليست ذات خصائص إهليجية ولا حلزونية ولا محدبة ولا تملك تشكيلاً معيناً بذاته أصلاً وبالتالي تصنف هذه المجرات التي لا يوجد بينها قاسم مشترك على أنها مجرات شاذة ولا يجب أن يفهم من ذلك أن هذا النوع لا يملك بنية مجرية بل يوجد لها تشكيل وبنية ولكنها غير منتظمة وغير واضحة المعالم، لذا فإنها لا تندرج تحت أي تصنيف من تصنيفات هابل وقد تكون هذه المجرات قد تعرضت للتمزيق في الماضي أكثر الأمثلة لهذا النوع من المجرات قرباً لنا هي سحابة ماجلان (مع ملاحظة أنها مجرة قزمة)

سحابتي ماجلان الكبرى والصغرى كلتيهما مجرتان قزمتان غير منتظمان وتابعتان



المجرات القزمة

بمعزل عن المجرات الاهليجية والحلزونية الكبيرة فإن أغلب المجرات في الكون ليست في الحقيقة سوى مجرات قزمة هذه المجرات صغيرة نسبياً إذا ما قورنت بتلك التقليدية حيث قد تكون أقل من ١% من حجم درب التبانة ولا تحوي سوى بضعة مليارات النجوم مقارنة مع مئتي مليار نجم لدرب التبانة بالإضافة إلى أنه تم اكتشاف مجرة قزمة قطرها لا يتجاوز ثلاثمئة سنة ضوئية فقط في حين أن درب التبانة قطرها مئة الف سنة ضوئية الكثير من المجرات القزمة قد تحوم حول مجرات أكبر منها فدرب التبانة مثلاً لديها قرابة الدستة (إثنى عشر) من المجرات التابعة ويعتقد نظرياً وجود ٣٠٠-٥٠٠ مجرة تابعة لدرب التبانة لم تكتشف بعد وتجدر الإشارة إلى أن المجرات القزمة ليست نوعاً مستقلاً من المجرات لأنها قد تتخذ شكلاً إهليجياً أو حلزونياً مصغراً أو حتى قد تكون ذات شكل شاذ ويوجد نوع منها يطلق عليه " مجرة بيضاوية قزمة " هذا النوع يمتلك خصائص المجرات الإهليجية لكن بشكل مصغر في دراسة أجريت على ٢٧ مجرة قزمة من جيران درب التبانة توصل الباحثون إلى أن كل هذه الـ٢٧ مجرة لها منطقة مركزية تبلغ كتلتها قرابة ١٠ ملايين كتلة شمسية بغض النظر هل تتكون تلك المجرة من الآف أو ملايين النجوم يستنتج من هذا أن المادة المظلمة لعبت دور الأسد في تشكيل المجرات على أن ذوات الحجم الأصغر قد يوجد فيها شكل من أشكال المادة المظلمة الدافئة و هذه غير قادرة على اللحم الجاذبي في النطاقات الصغيرة أو الأحجام الصغيرة للمجرات.

درب التبانة

درب التبانة أو درب اللبانة أو الطريق اللبني (Milky Way) هي مجرة حلزونية الشكل. تحوي ما بين ٢٠٠ إلى ٤٠٠ مليار نجم ومن ضمنها الشمس ويبلغ عرضها حوالي ١٠٠ ألف سنة ضوئية وسمكها حوالي ألف سنة ضوئية ونحن نعيش على حافة تلك المجرة ضمن مجموعتنا الشمسية والتي تبعد نحو ثلثي المسافة عن مركز المجرة وإذا نظر الشخص إلى السماء في الليل فقد يرى جزءًا من مجرتنا كحزمة من النجوم ويرى سكان نصف الكرة الارضية الشمالي درب التبانة في الصيف والخريف والشتاء والمنظر في أواخر الصيف أو في مطلع الخريف يأخذ المدى الألمع والأغنى لهذا النهر السماوي: ففي ذلك الوقت من السنة، يمتد درب التبانة من برجي ذات الكرسى (كوكبة) والملتهب (كوكبة) في الشمال عبر النصف الشرقي للسماء وعبر مجموعة نجوم تعرف كمثلث الصيف ثم يغطس نحو الأفق خلال برجي القوس والعقرب وتحجب الغيوم الفضائية بين برجي مثلث الصيف والقوس رقعة مركزية واسعة من درب التبانة مما يجعله يبدو منقسما إلى جدولين وقرب برجي القوس والعقرب، يكون درب التبانة كثيفا ولامعا جدا لأن هذا الاتجاه يدل نحو مركز المجرة ودرب التبانة أكثر تألقا في بعض أقسامها مما هي عليه في أقسام أخرى فالقسم الذي يحيط بكوكبة الدجاجة شديد اللمعان، ولكن القسم الأكثر اتساعا ولمعانا يقع أبعد إلى الجنوب في كوكبة رامي القوس ورؤيتها ممكنة في الفضاء الشمالي على انخفاض كبير في الأمسيات الصيفية لكن مشاهدتها أكثر سهولة في البلدان الواقعة جنوب خط الاستواء.

نشأة درب التبانة

يقدر علماء الفلك أن مجرة درب التبانة تكونت قبل مدة زمنية تقدر بـ١٢–١٤ مليار سنة فيما يعد علماء الفلك المجرة بأنها صغيرة العمر نسبيًا بالنسبة لمجرات كونية أخرى و تم تحديد عمر المجرة باستخدام تقانة علم التسلسل الزمنى الكونى في عام ٢٠٠٧، تم تقدير عمر نجم يدعى HE 1523-0901 ويقع خارج المجرة ويبعد عنا نحو ١٣.٢ مليار سنة أي ما يقارب عمر الكون (عمر الكون ٧و١٣ مليار سنة كما ذكر). و هو يمثل أقدم جرم سماوي آنذاك فقد وضع حدوداً دنيا لعمر مجرة درب التبانة تم التحقق من هذا التقدير بواسطة مطياف UV-Visual Echelle للتلسكوب العظيم يمكن تقدير عمر النجوم الواقعة في القرص المجري الرقيق بطريقة مشابهة لـ HE 1523-0901. كانت نتائج القياسات بحدود ٨.٨ ± ١.٧ مليار سنة مضت و هذا يقترح بأن فجوة عمر ها حوالى ٥ مليار كانت هناك بين فترة تكون الهالة و بين القرص الرقيق.

المجموعة المحلية

كان العلماء و منهم أينشتاين يعتقدون حتى عام ١٩٢٩ أن الكون يتكون من مجرتنا، مجرة درب التبانة فقط ثم بينت القياسات التي أجراها أدوين هابل خلال الأعوام ١٩٢٧ إلى ١٩٢٩ أن مجرة المرأة المسلسلة هي مجرة مستقلة بنفسها وأنها تبعد عنا بنحو ٢و٥ مليون سنة ضوئية ولم تنحصر قياسات هابل على ذلك فقط فقد قام بقياس المئات من المجرات الأخرى و هي تبعد عنا أبعادا عظيمة جدا تفوق بعد مجرة المرأة المسلسة عنا ونحن نعرف اليوم أن الكون يحوي نحو ١٠٠ مليار من المجرات منها الكبير والصغير كما يبين الرصد الفلكي الحديث أن مجرتنا تنضم إلى تجمع مجرات قريب منا يسمى المجموعة المحلية Local Group، ومنها مجرة المرأة المسلسلة وتحوي المجموعة المحلية نحو ٣٠ مجرة هي أقرب المجرات لنا وأكبرهم هي مجرة المرأة المسلسة ومجرتنا وأما المجرات الأخرى فتعتبر مجرات قزمة ويقع مركز المجموعة بين المجرة الكبيرة أندروميدا التي تبعد عنا نحو ٢و٥ مليون سنة ضوئية تشغل المجموعة مكانا في الفضاء يبلغ قطره ١٠ مليون سنة ضوئية أهم أعضاء المجموعة المحلية تشكلها مجرتنا درب التبانة والمرأة المسلسلة (أندروميدا) ومجرة المثلث Triangulum.

وتبلغ كتلة المجموعة المحلية نحو (١.٢٩ ± ٠.١٤)×١٠^{١٢} كتلة شمسية كما أن المجموعة المحلية تنتمي إلى مجموعة أكبر وهي مجموعة العذراء العظمى Virgo Super cluster، وهي تبعد عنا نحو ٥٠ مليون سنة ضوئية.

صورة مركبة من عدة صور لدرب التبانة كما نراها من الأرض

المرأة المسلسلة

مجرة المرأة المسلسلة (Andromeda) هي أقرب المجرات لمجرتنا (أي أقرب مجرة كبيرة، على الرغم من كون مجرة كانس ميجور القزمة أقرب مجرة قزمة إلى درب التبانة)، ويمكن مشاهدتها بالعين المجردة بدون استخدام المقراب و هي تبعد عنا نحو ٢.٥ مليون سنة ضوئية وتحتوى على نحو ٢٥٠ مليار نجم ويبلغ قطرها ١٥٠ ألف سنة ضوئية، وهي بذلك أكبر من مجرتنا التي تحتوي على نحو ٢٠٠ مليار

من النجوم ويبلغ قطرها ١٠٠ ألف سنة ضوئية. تعتبر مجرة أندروميدا من المجرات التي كتب عنها الكثير من الكتاب في روايات الخيال العلمي.

تكوينها

اعطى العالم الفرنسي شارل مسييه مجرة المرأة المسلسلة رقم مسييه ٣١ في فهرسه المعروف بفهرس مسييه و هي قريبة من مجرتنا مجرة درب التبانة ونجد فيها من الأجرام السماوية ما يماثل الأجرام السماوية التي نجدها في مجرتنا. ونظرا لقربها النسبي حيث تبعد عنا نحو ٢٫٥ مليون شنة ضوئية فقط فنحن نراها من الخارج بوضوح، وتظهر لنا بجميع تفاصيلها من حوصلة مجرة وأذرعة حلزونية كما نشاهد فيها أشرطة من غبار كوني قاتمة ومناطق مضيئة هي مناطق نشأة نجوم جديدة. و علاوة على ذلك نرى على حافتها نحو ٤٠٠ إلى ٥٠٠ تجمع نجمي كري الشكل. ومن أهم خصائص مجرة المرأة المسلسلة مركزها : اعتقدنا لمدة طويلة بأنها ذات نوايتين فيهما ثقبين أسودين و عدة ملايين من النجوم المتكاثفة واعتقدنا أن أحد تلك الثقوب السوداء وصل إليها عن طريق استدامها في القديم بمجرة أخرى ولكن الرصد الحديث بواسطة تلسكوب هابل الفضائي يبين أن الحوصلة تتكون من حلقة من النجوم القديمة الحمراء وحلقة أخرى من النجوم الزرقاء الجديدة النشأة والحلقتان تدوران حول ثقب أسود بالغ الكتلة تبلغ كتلة هذا الثقب الأسود نحو ٣٠ مليون مرة كتلة شمسية كما توجد في مركز مجرة المرأة المسلسلة مصادرا للأشعة السينية ربما كانت تلك الأشعة صادرة من نجوم نيوترونية وثقوب سوداء تجذب إليها مادة من أطراف نجوم تابعة لها وتتسبب في إنتاج الاشعة السينية.

~õ;˜Ò__~Y-
FY • Ed–±¢Z©ÇG□´izé™K_í÷)_´ÛP¯ý‚Åü»¦¿_|«Í¨×”Ñ_kÊ¬QSâÂ/-
Æ„£+æ…Íqøuuñ¸_3_ÝY‚bã_-ÕŽea_'£Q_–¤±ÇDR–
ÀKcÀ] • ïüÞ>Ú_l¢+Ó • Ê;éP½GÏ>ì¼x×Y_¹5Ñ(__õ¾C+g_^Ót‚Ï
["¥¡YqÈ1ê';¿ø7+ð_·_kÕ¸_¦y_‘PØØ • Õ)¬ïX£s§ü˜
¬_, • __‚QžvŠ5/*L*Až¢È€m_<”_¯³‚¼øx=_ • Ý]ç«´_¤yŽÉŸ(oÏr)µø‡_G_=Ú
yúU‚Ä÷ÏgÍkr'xUlð=í<ž__k~R_¯Y_j¯9__ý‡×ö‚:»EŽÃ_ª__‘ëcsñ¢Ã%Yp_ú»
øû-_ÑÃ„²Ý_µs'¢Ó_híµoÅw´òö_¡!L ÂÌ¢A_b; • ___®D_»/ZÓ_1ðYÙ
_ök • ¦ø_ån¯_E#□&ü>:°Î‚É.>–ÝoþS¡¥_‚ÐåËç/___Îœ□R™Ö_B[æ£É__Ê–
Öº4¸ß˜J_®Ý_-
8cýâ²kMä8`s¼_5¿û»¿«□)æœÕTº_Á_ž¿hÃÿ½ö°<þ_/>&¬ìî¸Êêmxì3_ýl-·«¦Õ__¿¬‡£|
□3áåy_ànÚ9_°‰4Y›ÍUü8]¾j_Þ^‡“„+Hj□Ë½ú□Ñxr_.Tv