

الكواكب القزمة

بحث من إعداد المهندس خالد العاني

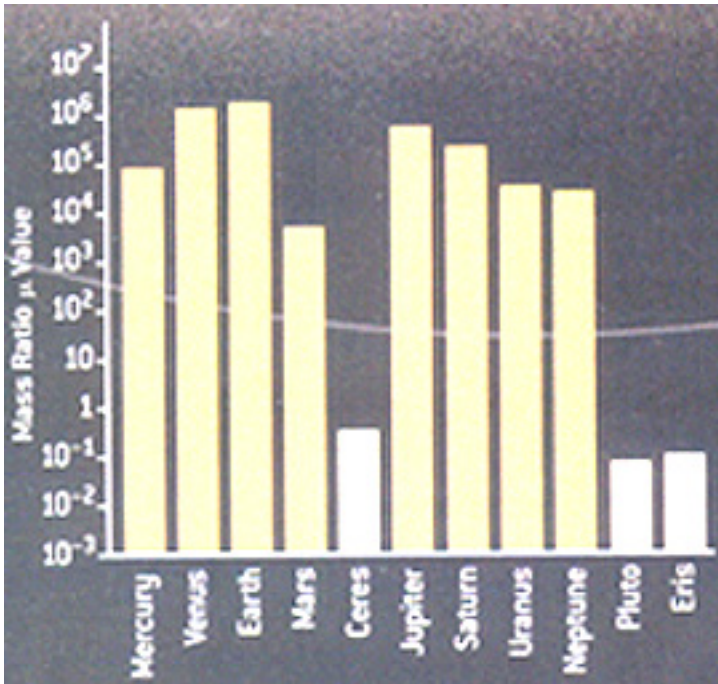
ما هو الكوكب القزم؟

تمخض الاجتماع العام لاتحاد الفلكيين الدولي (IAU) والذي عقد في براغ عام 2006 عن عدة قرارات هامة كان من أشهرها القرار الذي أعاد تعريف الكوكب وما نتج عنه من عزل كوكب بلوتو عن عرشه الذي تربح عليه منذ اكتشافه ككوكب تاسع في المجموعة الشمسية، و لينتقل من مرتبة كوكب إلى كوكب قزم، وليصبح بذلك عدد الكواكب في المجموعة الشمسية ثمانية فقط. وقد عرف العلماء الكوكب في هذا الاجتماع بأنه:

- جرم سماوي يدور حول نجم.
- له كتلة كبيرة تكفي لأن يتخذ شكلاً كروياً أو بيضوياً.
- يتحرك حول نجمه في مدار خاص به دون وجود أي جرم آخر يشاركه فيه بحيث يكون قد نظف الجوار المحيط بمداره من الأجرام الأخرى.

معياري قبول الجرم ككوكب

اتخذت العدد الذي يمثله الرمز μ كمعيار لاعتبار جرم معين كوكباً، ويمثل μ نسبة كتلة الجرم إلى كتلة الأجرام التي تشاطره منطقتة المدارية (Orbital zone) كما يظهر الشكل أدناه.



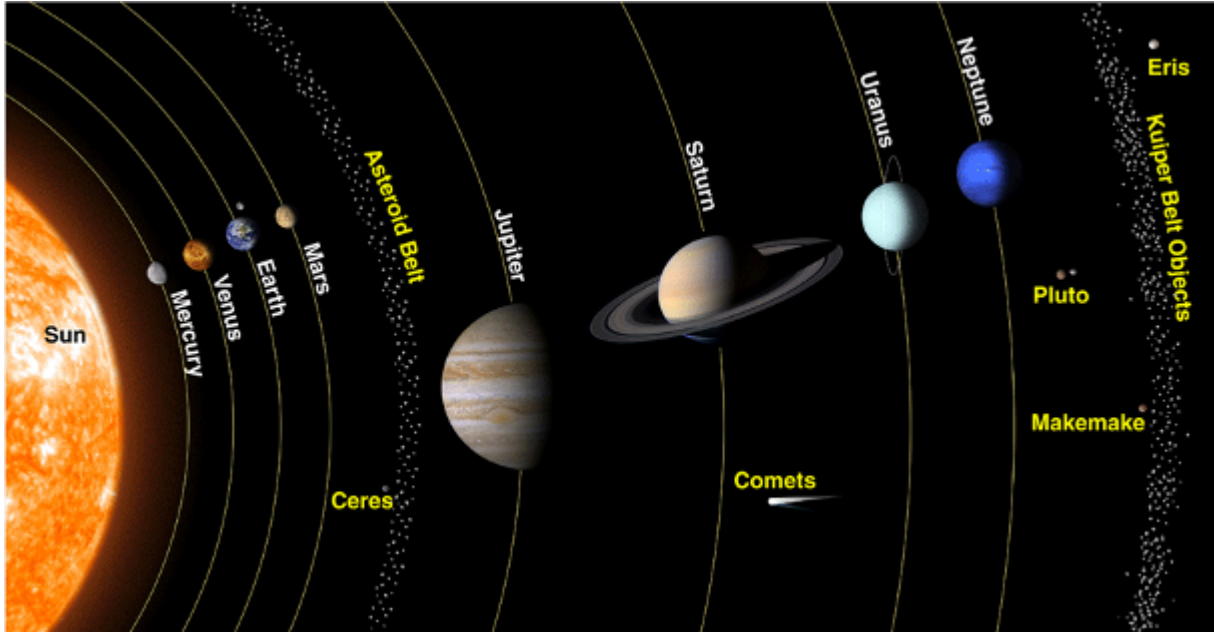
القيمة μ لكواكب المجموعة الشمسية والكواكب القزمة. تعادل هذه القيمة نسبة كتلة الكوكب إلى كتلة الأجرام التي تشاطره مداره حول نجمه. يلاحظ بأن هذه القيمة تكون مرتفعة في الكواكب نظراً لأن نسبة كتلتها إلى كتلة الأجرام التي تشاطرها نفس المنطقة المدارية حول الشمس تكون كبيرة، أما بالنسبة للكواكب القزمة فهذه القيمة تكون صغيرة.

وتصلح القيمة 100 لتكون الحد الفاصل بين الأجسام الكوكبية وغير الكوكبية في منظومتنا الشمسية. ولجميع الكواكب الثمانية في المنظومة الشمسية قيمة لـ μ أكبر من 5000. فمثلاً الأرض تمتلك أكبر قيمة لـ μ في النظام الشمسي حيث تساوي 1,7 مليون، علماً أن كتلة المشتري أكبر من كتلة الأرض بـ 318 مرة، ولكن ثمة حشد كبير من الأجسام يشاطر المشتري منطقتة المدارية. بينما تبلغ قيمة μ للمريخ 5100، وهي أصغر قيمة لكوكب في المنظومة الشمسية. وقيمة μ للكوكب القزم سيرس تساوي 0,33 بينما تبلغ القيمة لبلوتو 0,07، وعليه فقد تم إخراج كوكب بلوتو من مجموعة الكواكب الشمسية وعد كوكباً قزماً وأصبحت الكواكب القزمة في المجموعة الشمسية تضم على الأقل كلاً من بلوتو، سيريس، وإيريس. ويظهر الشكل أدناه مقارنة بين حجم الأرض والمريخ والقمر وبين حجم الكواكب القزمة المعروفة حالياً.



الجدل الدائر حول تعريف الكواكب وتطور المفاهيم العلمية

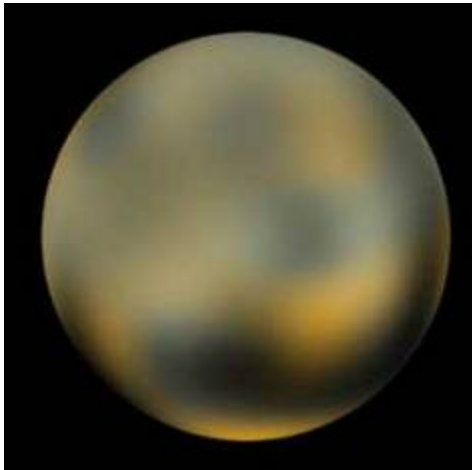
يقول الباحث سوتر في مقال له بعنوان «ماهو الكوكب» المنشور في مجلة العلوم: «واصلت مدارسنا طوال 76 عاماً تعليم طلبتها أن بلوتو هو الكوكب التاسع. ويحاج البعض من أن الثقافة والعرف يقدمان سبباً كافياً لإبقاء بلوتو كوكباً، بيد أن من غير الممكن إبقاء العلم ملتزماً بالأفكار القديمة التي ثبت خطؤها. وكما يكون التعريف العلمي مفيداً فلا بد له من أن يكون مشتقاً من بنية العلم الطبيعي وأن يلفت الانتباه إليه. نعم، يمكننا مراجعة التعاريف التي اعتمدناها عند الضرورة وذلك لبلوغ فهم أفضل للعالم نتيجة المكتشفات الجديدة، وسيوفر الجدل الدائر حول تعريف الكوكب مثلاً للمربين. ويجب أن يورد هذا المثال في الكتب المدرسية بغية إظهار أن المفاهيم العلمية ليست كالنقش في الحجر، إنما هي في تطور مستمر دائم».



بلوتو (Pluto)

سُمي بلوتو بهذا الاسم نسبةً لآلهة الموتى والجحيم عند الإغريق والرومان. اكتشف عام 1930 من قبل العالم الفلكي الأمريكي كلايد تومباو (Clyde Tombaugh) في مرصد Lowell الواقع في أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية معتمداً على أعمال الفلكي لويل Lowell المتوفى عام 1916، والذي درس فيها اضطرابات مداري أورانوس ونبوتون وتتنبأ بوجود كوكب وراء نبتون. وقد صنف بلوتو بعد اكتشافه على أنه أصغر كوكب في المجموعة الشمسية، إذ تعادل كتلته 0,002 من كتلة الأرض ويبلغ قطره حوالي 2300 كم.

واعتبر بلوتو على أنه أبعد الكواكب في المجموعة الشمسية، إذ قدر بعده عن الشمس بحوالي 39,5 وحدة فلكية (AU: هي المسافة بين الأرض والشمس)، أي حوالي 5900 مليون كم ويقع في منطقة حزام كويبر (Kuiper Belt objects). يميل مداره على مستوى دائرة الكسوف الشمسية بحوالي 17,5 درجة، ومداره إهليلجي الشكل ذو استطالة كبيرة واختلاف مركزي كبير. يتقاطع مداره مع مدار كوكب نبتون بحيث يصبح أقرب منه إلى الشمس خلال مدة 20 عاماً من دورته حول الشمس التي تستمر لمدة 248 عاماً، مما دفع بعض الفلكيين للافتراض بأنه كان فيما مضى قمراً تابعاً لكوكب نبتون أفلت منه والآن يدور بشكل مستقل عنه.

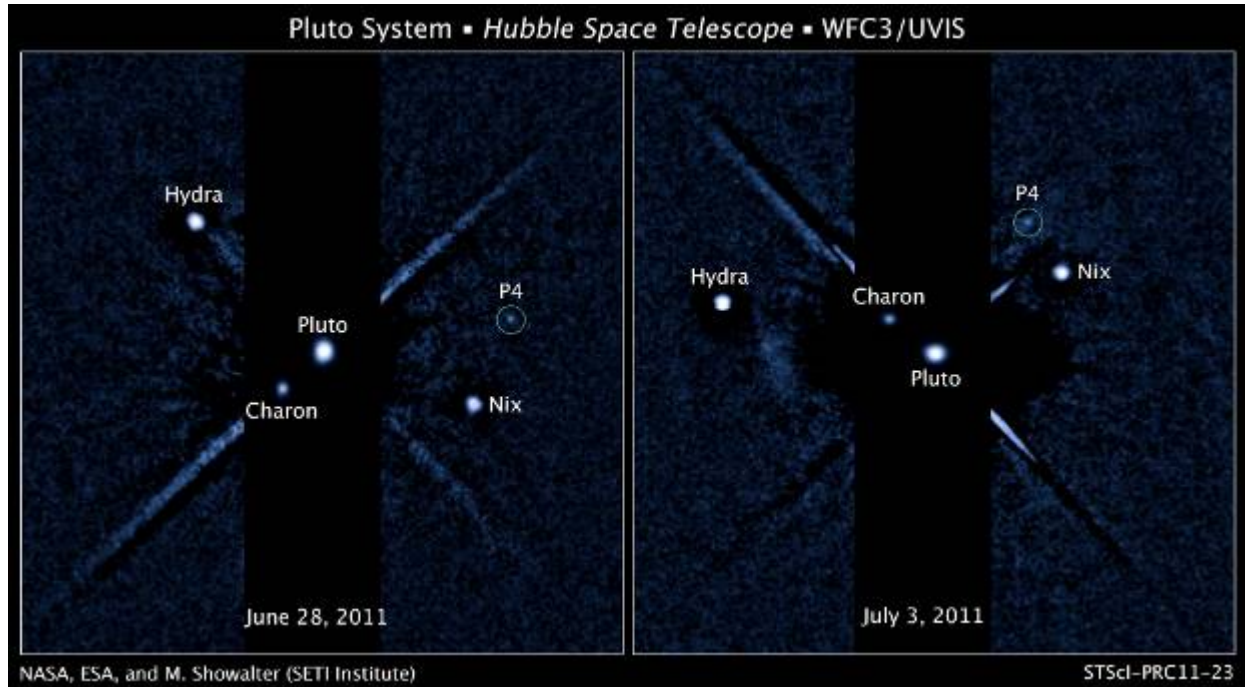


هذه الصورة هي أدق الصور الملتقطة لبلوتو حتى الآن. وهي ملتقطة بواسطة تلسكوب هبل الفضائي. نظراً لأن هذا الكوكب القزم بعيد عنا للغاية فلا يمكن التقاط صور أكثر دقة إلا بإرسال مركبة إلى المناطق القريبة منه.

وتستمر دورته حول الشمس حوالي 248 سنة أرضية، أما دورته حول محوره فتستغرق 6,4 يوماً أرضياً. ويميل خط استوائه بالنسبة لمداره بـ 122,5 درجة، أي أن قطبه الشمالي يقع تحت مستوى مداره. وأما ضوءه فخافت يقل عن ضوء كوكب نبتون بمقدار 600 مرة. وأما كثافته فتبلغ 1,8 غرام في السنتيمتر المكعب، وهي قيمة تدل على أنه مزيج من الماء والجليد والصخر. وهو مكون من قشرة صلبة يدخل فيها غاز الميثان المتجمد وله نواة مؤلفة من الحديد والصخر. وتدل الصور الملتقطة له على سطوع في مناطقه القطبية أكثر من مناطقه الاستوائية، وبناء عليه استنتج العلماء وجود قبة في قطبيه مكونة من الميثان المتجمد. وله غلاف جوي رقيق متخلخل من الميثان، ونظراً لبعده الشاسع عن الشمس فوضوؤها لا يصله إلا قليلاً، مما يجعل جوه شديد البرودة. وتقدر درجة حرارته في البرد القارس بحدود 40 كلفن أو -387 فهرنهايت.

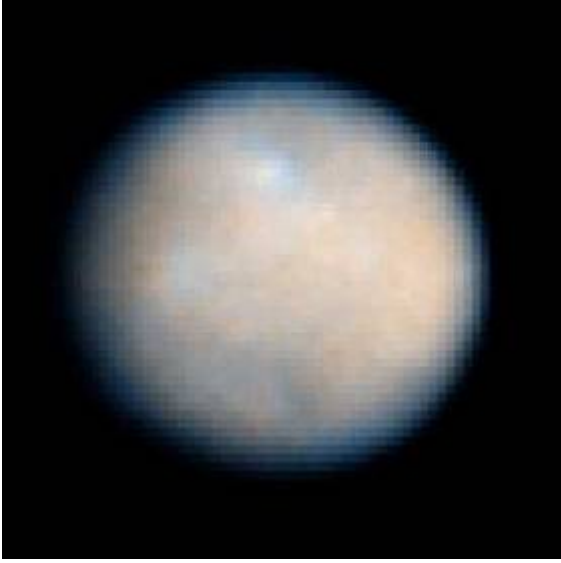
توابع بلوتو

لقد اكتشفت حتى اليوم أربعة توابع للكوكب القزم بلوتو. يشكل شارون (Charon) أكبر توابع بلوتو، حيث اكتشف من قبل الفلكي جيمز كريستي (James Christy) عام 1978. وهو يدور حول بلوتو بمدار صغير نسبياً يبلغ نصف قطر مداره حوالي 19,700 كم في مدة 6,4 يوماً، كما أن نصف قطر شارون يبلغ 593 كم. وفي أيار عام 2005 اكتشف التابعان نيكس (Nix) وهيدرا (Hydra) بواسطة تلسكوب هبل الفضائي. أما التابع الرابع فقد اكتشف في تموز من عام 2011، وبواسطة تلسكوب هبل الفضائي أيضاً. وهو تابع صغير لم تتم تسميته بعد، ويطلق عليه العلماء حالياً التابع P4. لم يتم حتى اليوم استكشاف بلوتو وتوابعه عن قرب. وقد أطلقت ناسا المسبار الفضائي المدعو New Horizons في عام 2006 لاستكشاف كوكب بلوتو وتابعه شارون، بالإضافة لاستطلاع عدة أجرام فضائية في حزام كويبير. ومن المتوقع وصول المسبار كوكب بلوتو في تموز عام 2015 بعد رحلة مدتها تسع سنوات.



توابع بلوتو الأربعة كما تظهر في صور حديثة التقطت بواسطة تلسكوب هبل الفضائي، وتظهر الحركة المتبادلة لهذه التوابع حول بلوتو بفواصل حوالي خمسة أيام بين الصورتين.

سيريس (Ceres)



صورة حقيقية لسيريس التقطت بواسطة تلسكوب هبل الفضائي.

اكتشف سيريس عام 1801 من قبل العالم الإيطالي بياتري (Piazzi) ويعد من أوائل ما اكتشف من أجرام في حزام الكويكبات بين المشتري والمريخ، وهو من أكبر هذه الأجرام. ويبلغ قطره حوالي 933 كم وحجمه قريب من حجم إيطاليا. ويدور سيريس حول الشمس مرة كل 4,6 سنة أرضية، ويكمل دورته حول محوره مرة كل 9,1 ساعة.

ويميل محور دورانه بمقدار 10,6 درجة بالنسبة لمستوى مداره. ويبلغ طول نصف محور دورانه الكبير 2,77 وحدة فلكية، ويبلغ بعد حضيضه 2,55 وحدة فلكية، وبعد أوجه 2,99 وحدة فلكية. تبلغ عاكسيته حوالي 0,05 ولانخفاض قيمتها فلا يمكن رؤيته بالعين المجردة. ويشبه طيفه طيف النيازك المكونة من الكوندرت الكربوني. تبلغ كثافته حوالي 2,7 غ/سم³.

وسيريس هو أحد العناصر الرئيسية في حزام الكويكبات الذي يقع بين مداري كوكب المريخ والمشتري، وذلك على بعد 2,76 وحدة فلكية من الشمس، وفي المنطقة التي توقعها قانون بود (Bode) والذي تنبأ بوجود كوكب في هذه المنطقة. يميل مستوى مدار حزام الكويكبات بالنسبة لفلك البروج بزاوية تتراوح ما بين 9 و11 درجة.

إيريس (Eris)



رسم تخيلي لإيريس وتابعه ديسنوميا. لم يتم حتى الآن التقاط أي صور مباشرة لهذا الكوكب القزم نظراً لبعده الشديد عن الأرض.

إيريس هو أكبر الكواكب القزمة المعروفة حالياً وفقاً للتصنيف الجديد لأجرام المجموعة الشمسية. وإيريس هو اسم إله الخلاف والنزاع حسب الميثولوجيا الإغريقية. اكتشف من قبل فريق يرأسه العالم الفلكي مايك برون (Mike Brown) في 5 كانون الثاني من عام 2005. عرف في بداية اكتشافه بالكوكب العاشر وأطلق عليه اسم زينا (Xena). وهو يقع حالياً في كوكبة قطيس. يمتلك إيريس مداراً إهليلجياً شديداً الاستطالة يبلغ أوجه 97,5 وحدة فلكية، وحضيضه 37,77 وحدة فلكية، وطول محوره الكبير 67,66 وحدة فلكية AU. وهو يكمل دورته في 557 سنة. يميل مداره بزاوية كبيرة بالنسبة إلى فلك البروج تبلغ 44,18 درجة، وهو أكثر المدارات الكوكبية ميلاً. وأما دورته حول محوره فتستغرق

أكثر من 8 ساعات. ويبلغ نصف قطره حوالي 50 ± 1200 كم وهو بذلك يفوق بلوتو حجماً بـ 27%، و تعادل كتلته 0,0027 من كتلة الأرض. وله عاكسية عالية (0,86) تفوق أيّاً من تلك التي لأجرام المجموعة الشمسية الأخرى. ويعتقد أنها تعود إلى تجدد طبقات الجليد التي تكسو سطحه بسبب التغيرات في درجة الحرارة التي تتراوح ما بين 31 و56 كلفن، والنتيجة عن

مداره شديد الاستطالة. وقد بينت الأرصاد الطيفية وجود خطوط امتصاص للميثان، وهو يشبه لحد كبير من هذه الناحية الكوكب القزم بلوتو، كما أن سطحه يبدو رمادياً. وله قمر وحيد أطلق عليه اسم ديسنوميا (Dysnomia) وهو اسم ابنة الآلهة الإغريقية أريس.

مراجع البحث

- استكشافات ومقدمة في علم الفلك. توماس آرني.
- قاموس دار العلم الفلكي، عبد الأمير مؤمن.
- مجلة العلوم، المجلد 23- العدد 4 (2007)، ما هو الكوكب، سوتر، د. خضر الأحمد. ص4-11.
- موسوعة علوم الفلك والفضاء والفيزياء الفلكية، أ.د. شوقي محمد صالح الدلال.
- موقع موسوعة المعرفة (www.marefa.org).
- الموقع الرسمي لوكالة الفضاء الأمريكية (www.nasa.gov).

