

# الكون في جعبتي

## أحجام لأجرام السماوية

غرازيناستاسينسكا  
(Grażyna Stasińska)  
من مرصد باريس



تبدو النجوم مع الكواكب وكأنها نقاط مُتألئة في السماء، بينما يبدو كلٌّ من الشمس والقمر إلى حدٍّ ما مثل حبات البرتقال في شجرة. ذلك لأن جميع هذه الأجرام تمتد على مسافات مختلفة جدًّا: فكلُّها كانت المسافة أبعد، كلما ظهرت بشكل أصغر بالنسبة لحجمها الحقيقي.

بعض الأجرام السماوية بعيدة جدًّا (أو بالأحرى باهتة في جوهرها) بحيث لا يمكن اكتشافها سوى عن طريق أكبر التلسكوبات. لكن هل تعلم أن بعض الأجرام السماوية يمكن أن تكون موجودة أيضاً على كوكب الأرض؟ في هذا الكتيب سنستكشف الأجرام السماوية من أصغرها حجماً الممكن لنا رؤيتها إلى أكبرها. في كل صفحة، يكون حجم الجرم الموضح أكبر ألف مرة من حجم الجرم الموجود في الصفحة السابقة. سوف تكتشف مجموعة مذهلة من الأحجام في الكون!

# النيازك الدقيقة (Micrometeorites) $10^{-3}$ متر



النيازك الدقيقة هي حطام صغير من المذنبات (comets) أو الكويكبات (asteroids) والتي تمكنت من الوصول إلى كوكب الأرض باعتبارها كرات صغيرة يبلغ قطرها حوالي مليمتر واحد. حيث تكتسب شكلها بفعل انصهارها خلال رحلتها عبر الغلاف الجوي للأرض. في الليل، يمكن رصد النيازك الدقيقة كنجوم متهاطلة. وتضرب 30000 طن منها الأرض كل عام، أي واحدة في كل متر مربع تقريبا! هذا يعني أن هناك العديد منها حولنا.

تُظهر الصورة على اليسار حبيبات الرمل، وهي متشابهة في الحجم والشكل مع النيازك الدقيقة.

0.001 متر

# النيازك (Meteorites)



النيازك هي أيضا حطام صغير من المذنبات (comets) أو الكويكبات (asteroids) تمكنت من الوصول إلى الأرض، لكنها أكبر حجما من النيازك الدقيقة، حيث تصل إلى عدة أمتار. تأتي في مختلف الأشكال والتراكيب، وتخبر هذه الأخيرة العلماء عن أصلها.

نيزك Murnpeowie الذي عُثِرَ عليه في أستراليا عام 1909، والموضح أعلاه، مصنوع من الحديد، ويبلغ حجمه حوالي متر واحد.



تماما بحجم صبي  
يبلغ من العمر أربع سنوات!

# الكويكبات (Asteroids) $10^3$ متر



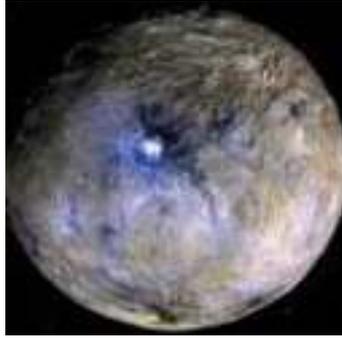
هذا الكويكب يهدد بالتأثير على كوكب الأرض، كما يفترض أوليفر دنكر (Oliver Denker). في شهر فيفري / فبراير من عام 2018، عَبَرَ الكويكبُ المسمى AJ129lew 2002 مارًا بالأرض على مسافة 4 ملايين كيلومتر. يُقدَّر حجمه بـ 1 كم. ويعتقد العلماء أن تأثير كويكب أكبر بعشرة أضعاف من هذا، أدى إلى مقتل جميع الديناصورات على كوكب الأرض، منذ حوالي 60 مليون عام.



نرى في الصورة شلال Kerepakupai-merú الواقع في فنزويلا، وهو أطول شلال في العالم، يبلغ ارتفاعه 1 كم تقريبًا.

1000 متر

# الكواكب القزمة (Dwarf planets) $10^6$ متر



يدور **كوكب قزم** حول نجم كأني **كوكب** آخر، ويتم دورانه بجاذبيته الخاصة. لكن في حين أن **الكواكب** قادرة على إزالة الأجسام الصغيرة بالقرب من مداراتها عن طريق التصادم أو الالتقاط، إلا أن **الكواكب القزمة** ليست ضخمة بما يكفي للقيام بذلك. يبلغ قطر **الكوكب القزم** سيريس (Ceres)، الموضح أعلاه، 1000 كم. وتبلغ أقطار كواكب المجموعة الشمسية بين 5000 كم و140000 كم. **الكويكبات** أصغر من **الكواكب القزمة** وهي غير مستديرة.

الكوكب القزم سيريس بقرابة حجم كولومبيا.

1 000 000 متر

# الشمس (The Sun) $10^6$ م



هذا غروب الشمس في Cape Sounion، باليونان. ولأن الشمس تقع بعيدًا عن كوكب الأرض، فإنها تبدو أصغر من أطلال المعبد. لكن حجمها الحقيقي يتجاوز مليار متر (يصل حجمها على وجه الدقة  $1.39 \times 10^9$  م). كان عالم الفلك اليوناني أريستارخوس ساموس (Aristarchus of Samos) أول من قدَّر حجم الشمس منذ حوالي 2500 سنة. أشار أيضًا أن كوكب الأرض تدور حول الشمس. وهذه الأخيرة، مجرد نجم قريب قد اقترحه بالفعل الفيلسوف اليوناني أناكساجوراس (Anaxagoras)، قبل مائتي عام.

1 000 000 000 متر

# نجم عملاق أحمر (A red supergiant star) $10^{12}$ متر

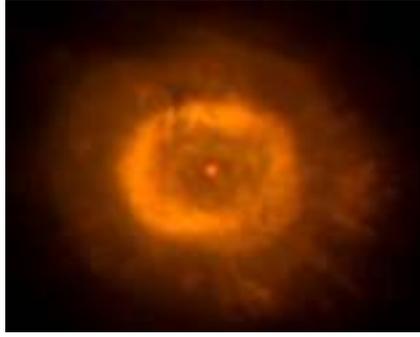


تظهر أعلاه صورة لنجم يد الجوزاء (Betelgeuse)، التقطها تلسكوب هابل الفضائي (Hubble Space Telescope). وهي الصورة التفصيلية الأولى لسطح نجم آخر غير الشمس. هذا النجم هو "عملاق أحمر". يصل حجمه إلى 1000 مرة حجم الشمس. منذ عشرة ملايين سنة، كان نجما أزرقا، أكبر بخمسة أضعاف من الشمس، وتبلغ درجة حرارة سطحه 30 ألف درجة مئوية (الآن تبلغ 3600 درجة مئوية).

بما أن كل النجوم تتطور، خلال معظم حياتها تحرق الهيدروجين في داخلها لكنه لا يتغير على سطحها. وعندما ينفد وقود الهيدروجين، تنكمش النواة، في حين تنتفخ الطبقات الخارجية وتبرد. هنا يتشكل نجم عملاق.

1 000 000 000 000 متر

# سديم كوكبي (planetary nebula) $10^{15}$ متر



تظهر أعلاه صورة للسديم الكوكبي BD + 30-3639 التقطها تلسكوب هابل الفضائي (Hubble Space Telescope). السدم الكوكبية لا علاقة لها بالكواكب! إنها آخر حلقات حياة النجوم المشابهة للشمس. بعد أن يصبح النجم عملاقًا، فإنه يفقد طبقاته الخارجية. ما تبقى من النجم هو مجرد قلب كثيف يتقلص ويسخن إلى درجات حرارة مرتفعة للغاية ويكون بذلك قادرًا على إثارة المادة المطروحة. BD + 30-3639 هو واحد من أصغر السدم الكوكبية الذي تمّت دراسته بالتفصيل. يبلغ قطره  $1.2 \times 10^{15}$  متر وبذلك يتجاوز قطر المنظومة الشمسية.

1 000 000 000 000 000 متر

# عنقود نجمي كروي (A globular cluster) $10^{18}$ متر



في الصورة أعلاه، نرى **تجمع الجاثي النجمي** المغلق ( the Hercules Globular Cluster)، يبلغ قطره 120 سنة ضوئية (السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة واحدة، تقدر بـ  $10^{16}$  متر).

**العناقيد النجمية الكروية** هي تجمعات كثيفة من النجوم القديمة. معظمها أقدم من مليار سنة. يوجد حوالي 150 **عنقود نجمي كروي** معروف في درب التبانة. M13 يحتوي على حوالي 300000 **نجم**. المنطقة الوسطى مكتظة **بالنجوم**. حيث تحتوي على أكثر من 300 نجم بحجم كرة نصف قطرها سنتان ضوئيتان. يوجد **نجم** واحد فقط بحجمها حول **الشمس**: إنها **الشمس** نفسها!

1 000 000 000 000 000 000 متر

# مجرة درب التبانة (The Milky Way galaxy) $10^{21}$ متر



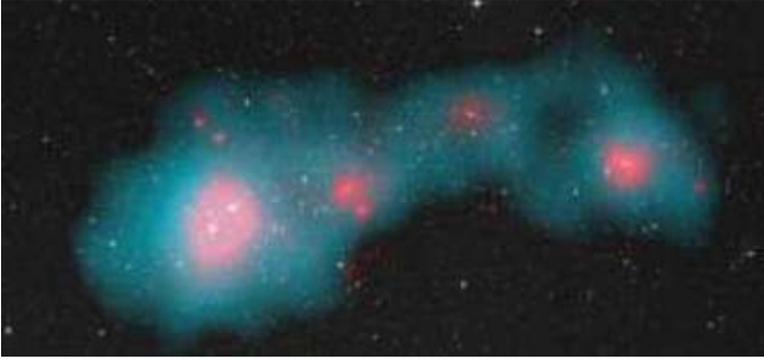
هذه الصورة عبارة عن تركيب 00037. تعريض، تم التقاطها من جميع أنحاء **كوكب الأرض** من طرف المصور نيك رايزنجر (Nick Risinger) لإظهار **مجرة** درب التبانة بالكامل.

درب التبانة **مجرة** حلزونية عادية يبلغ قطر قرصها أكثر من 000100 سنة ضوئية. تحتوي على أكثر من 100 مليار **نجم**.

وتظهر كحريط مضاء من **كوكب الأرض**، لأن **الشمس** موجودة داخل القرص. فيندمج الضوء النابع من **النجوم** في توهج منتشر. الرقع الداكنة ناتجة عن غبار بينجمي يُخفي الضوء عن **النجوم**.

1 000 000 000 000 000 000 000 متر

# عنقود مجري هائل (A supercluster of galaxies)



تتشابك معظم **المجرات** في **عناقيد مجرية**، إلى أن تصبح **عناقيد مجرية هائلة**، وهي أكبر الهياكل المعروفة في الكون.

يحتوي **العنقود المجري شبلي الهائل** (Shapley) على حوالي 8000 مجرة، ويمتد لأكثر من 100 مليون سنة ضوئية. يتخلله غاز ساخن تهيمن كتلته على المجرات.

تُظهر الصورة أعلاه قلبه. ويمكننا أن نرى الغاز الساخن الذي تم اكتشافه من خلال الأشعة السينية (باللون الوردي) وفي الموجات الصغرى (باللون الأزرق)، وكذلك المئات من **المجرات** (النقاط البيضاء الصغيرة).

1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 متر

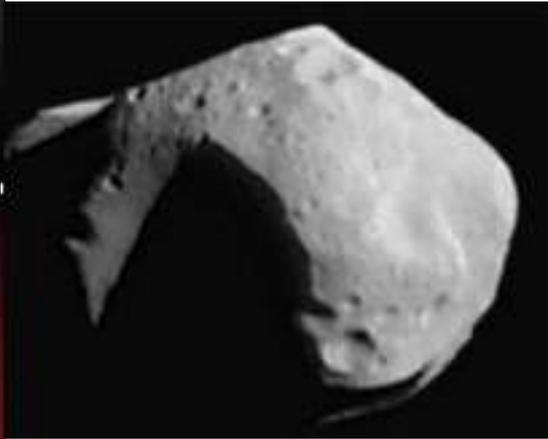




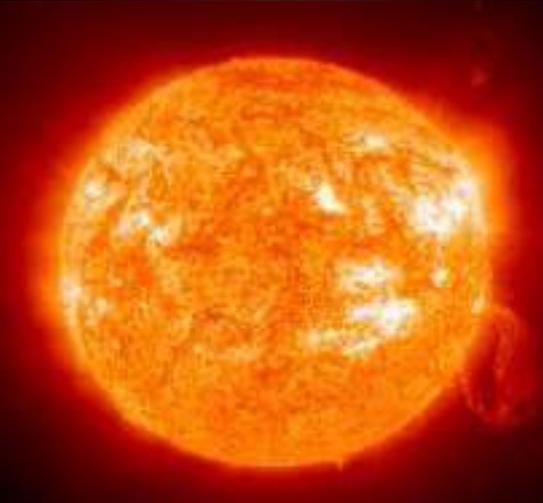
لغز



قُم بتصنيف هذه الأجرام في ترتيب زيادة حجمها



الإجابات تجدها في الصفحة الموالية



2

كوكب المشتري

5

المجرة الحلزونية

NGC 1232

الصورة التي اتخذت في

Antu m 8.2 تلسكوب

4

السديم الكوكبي عين القط

الصورة التي التقطها

تلسكوب هابل الفضائي

1

الكويكب (253) ماتيلد

صورت من قبل

القمر الصناعي القريب

3

صورة الشمس التقطتها

سفينة الفضاء سوهو

بالأشعة فوق البنفسجية

# الكون في جعبتي رقم 11

العديد من الصور في هذا الكتيب هي صدر هذا الكتيب عام 2018 من قبل غرازينا ستاسينسكا (Grażyna Stasińska) من مرصد باريس (فرنسا). وهو مُهدى لحفيدها أرسن (Arsen) ذي الأربع سنوات، كي يقرأ مع والديه.

صورة الغلاف: رسم لوغاريتمي للكون المرئي من طرف الفنان الأرجنتيني بابلو كارلوس بوداسي (Pablo Carlos Budassi). وهي تستند إلى خريطة الكون التي نشرها ريتشارد غوت (Richard Gott) ومعاونوه عام 2005.

صورة العنقود المجري شبلي الهائل هي مزيج من بيانات وكالة الفضاء الأوروبية (ESA) و(Planck Collaboration / Rosat / Digitized Sky Survey). العديد من الصور في هذا الكتيب ملتقطة من فلكيين غير محترفين.

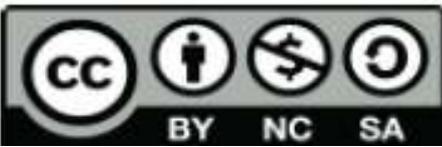
ترجمة: حفصة بوركاب

Hafsa Bourkab

جمعية الشعري لعلم الفلك

لمعرفة المزيد حول هذه السلسلة وعن الموضوعات المعروضة في هذا الكتيب، يرجى زيارة الموقع:

<http://www.tuimp.org>



TUIMP Creative Commons