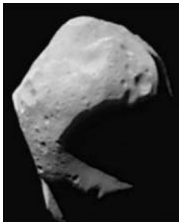
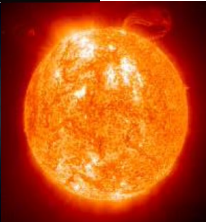


الصفحة الموالية
الإجابات تجددها في

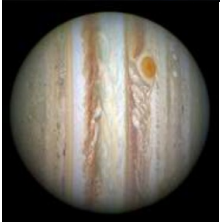


ترتيب زيادة حجمها

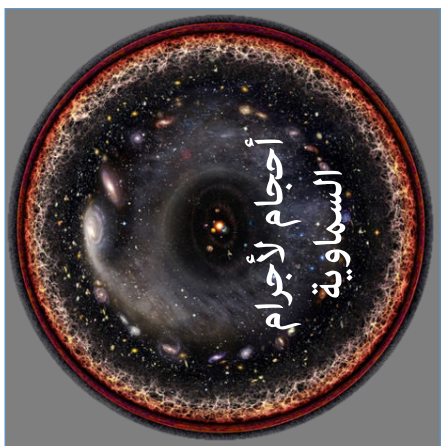
فم بتصنيف هذه الأجرام في



لغز



من مرصد باريس
غرازينا ستاينيسكا
(Gracyna Staalska)



الكون في جبتي

1 متر

تماما يصجم صميا
يبالغ من العمر أربع سنوات!



متر واحد.

والموضح أعلاه، مصنوع من الحديد، ويبلغ حجمه حوالي
ليتر Murnpeowie الذي عُثِرَ عليه في أستراليا عام 1909،

الأخيرة العلماء عن أصلها.

أمتار. تأتي في مختلف الأشكال والتراكيب، وتعتبر هذه

لكنها أكبر حجما من **النيازك الدقيقة**، حيث تصل إلى عدة

الكويكبات (asteroid-d) تمكنت من الوصول إلى الأرض،

النيازك هي أيضا حطام صغير من **المذنبات** (comets) أو



النيازك (Meteorites)

أعلاه **الكون** هو نفسه خارج حدود الكون المرصود.

سنة، وهي الفترة التي وُجِدَ بها **الكون**. في الصورة الموضحة

وراءها لم يكن لديه الوقت ليصل إلينا خلال 13.8 مليار

يستحيل أن نعرف ما يحدث خارجها. كون الضوء المنبعث

معدل توسعه، ويُقدَّر أن يبلغ قطرها حوالي 10²⁷ متر.

رصدتها ظاهريا. يعتمد حجمها على عمر **الكون** وعلى

الكون المرصود هو عبارة عن كرة تحتوي على مادة يمكن



الكون المرصود
(The Observable Universe)
10²⁷ متر

محتوى مجرى هائل
(A supercluster of galaxies)
10²⁴ متر



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

يحتوي **العنقود المجري شبي الهائل** (Shapley) على حوالي
8000 مجرة، ويعد الأكبر من 100 مليون سنة ضوئية.
يخلقه 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 الضعيفة (باللون الأزرق)، وكذلك
إلانت من **المجرات** (النقاط البيضاء الصغيرة).

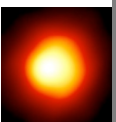
1000 متر



نرى في الصورة ملال Kerepakupi-meri الواقع
في فنزويلا، وهو أطول شلال في العالم، يبلغ ارتفاعه
1 كم تقريبا.

1000 متر

نجم عملاق أحمر
(A red supergiant star)
10¹² متر

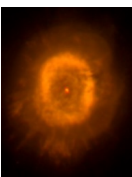


تظهر أعلاه صورة لنجم يد الجوزاء (Betelgeuse)، النقطها
تسكوب هابل الفضائي (Hubble Space Telescope). وهي
الصورة التفضيلية الأولى لسطح نجم آخر غير **الشمس**. هذا
النجم هو "عملاق أحمر": يصل حجمه إلى 1000 مرة حجم
الشمس. منذ عشرة ملايين سنة، كان نجما أزرقا، أكبر بفضمة
أضعاف من **الشمس**. ويبلغ درجة حرارة سطحه 30 ألف درجة
مئوية (الآن يبلغ 3600 درجة مئوية).

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

1000 000 000 000 متر

سديم كوكبي
(planetary nebula)
10¹⁵ متر



تظهر أعلاه صورة **للسديم الكوكبي** BD + 30-3639
النقطها تسكوب هابل الفضائي (Hubble Space
Telescope). **السديم الكوكبية** لا علاقة لها بالكواكب! إنها
آخر حلقات حياة النجوم **المسماهة للشمس**. بعد أن يصبح
النجم عملاقا، فإنه يفقد طبقاته الخارجية. ما تبقى من
النجم هو مجرد قلب كثيف يتقلص وتسخن إلى درجات
حرارة مرتفعة للغاية ويكون بذلك قادرا على إثارة المادة
المطرودة. BD + 30-3639 هو واحد من أصغر **السديم**
الكوكبية الذي تمَّت دراسته بالتفصيل. يبلغ قطره 1.2x
10¹⁵ متر وبذلك يتجاوز قطر المنظومة الشمسية.

1000 000 000 000 000 متر

1000 000 000 000 000 000 000 متر

الشَّمْسُ: إنها الشَّمْسُ نفسها!

حيث تحتوي على أكثر من 300 نجم بحجم كرة نصف قطرها سنتان ضوئيتان. يوجد **نجم** واحد فقط بحجمها حول **الشَّمْسُ**: إنها الشَّمْسُ نفسها!

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 **عنفود نجمي كروي** معروف في درب التبانة. M13 يحتوي على حوالي 300000 نجم. المنطقة الوسطى مكتظة بالنجوم.



عنفود نجمي كروي (globular cluster) 10^{10} متر

1000 000 000 000 000 متر

قبل مائتي عام.

بالفعل الفيلسوف اليوناني أناكساغوراس (Anaxagoras)، أشار أيضًا أن **كوكب الأرض** تدور حول الشمس. وهذه الأخيرة، مجرد **نجم** قريب قد اقترحه سانس. أول من قدّر حجم **الشمس** منذ حوالي 2500 (يصل حجمها على وجه الدقة $10^6 \times 1.39 \times 10^6$ م) كان عالم الفلك اليوناني أريستارخوس ساموس (Aristarchus of Samos) أول من قدّر حجم **الشمس** منذ حوالي 2500 سنة. أشار أيضًا أن **كوكب الأرض** تدور حول الشمس.

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 $10^6 \times 1.39 \times 10^6$ م) كان عالم الفلك اليوناني أريستارخوس ساموس (Aristarchus of Samos) أول من قدّر حجم **الشمس** منذ حوالي 2500 سنة. أشار أيضًا أن **كوكب الأرض** تدور حول الشمس.



الشمس (The Sun) 10^6 متر

1000 000 000 000 000 متر

الكوكب القزم سيريس بقرارة حجم كولوومبيا.



من الكواكب القزمة وهي غير مستديرة.

الشمسية بين 5000 كم و140000 كم. **الكويكبات** أصغر المجموعة بين 1000 كم. وتبلغ أقطار كواكب المجموعة الشمسية بين 5000 كم و140000 كم. **الكويكبات** أصغر من الكواكب القزمة وهي غير مستديرة.



الكواكب القزمة (Dwarf planets) 10^6 متر

000 000 000 000 000 000 000 متر

النجوم عن النجوم.

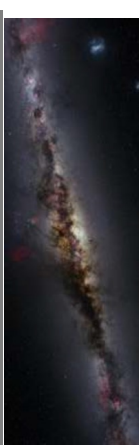
توهج منتشر. الرُّبْع الداكنة ناتجة عن غبار بيننجمي يُخفي الضوء عن النجوم.

وتظهر كشرط مضاء من **كوكب الأرض**، لأن **الشمس** موجودة داخل القرص. فيندمج الضوء الناتج من النجوم في توهج منتشر. الرُّبْع الداكنة ناتجة عن غبار بيننجمي يُخفي الضوء عن النجوم.

من 000100. سنة ضوئية. تحتوي على أكثر من 100 مليار نجم.

درب التبانة **مجرة** حلزونية عادية يبلغ قطر قمرها أكثر من 100 مليار سنة ضوئية.

بالإكادام. نيك رايترزجر (Nick Risinger) لإظهار **مجرة** درب التبانة هذه الصورة عبارة عن تركيب 00037. تعرض، تم التقاطها من جميع أنحاء **كوكب الأرض** من طرف الجصور نيك رايترزجر (Nick Risinger) لإظهار **مجرة** درب التبانة بالكامل.



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

الكون في جيتي رقم 11

العديد من الصور في هذا الكتيب هي صد هذا الكتيب عام 2018 من قبل غريزيا سانسيتا (Grizya Stanshish) من مرم باريس (فرنسا). وهو مُمَوِّد لجمعية أرسن (Arsen) دي الأريج سونات، في باريس مع واليه.

صورة الغلاف: رسم لوعاز ريتشي لتكون الذي من طرف الفنان الأرجنتيني بابلو كارلوس بودادي (Pablo Carlos Budare) وهي تستند إلى خريطة الكون التي نشرها ريتشارد غوت (Richard Gott) ومعاونه عام 2005.

صورة العنقود النجمي، شيفي البابل، هي مروج من بيانات وكالة الفضاء الأوروبية (ESA) (Gaia) / Rosat / Planck Collaborator (Digitized Sky Survey).

الغدي من الصور في هذا الكتيب منقطة من فلكين غير متوافقين.

ترجمة: حفصة بوزك
Hafsa Bourkhal
جمعية الفعوى لعلم الفلك

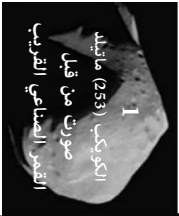
الموقع المزيد حول هذه السلسلة وعن الموضوعات المعروضة في هذا الكتيب يرجى زيارة الموقع: <http://www.tuimp.org>



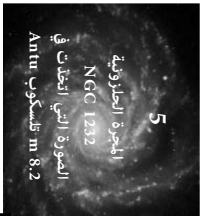
TUIMP Creative Commons

تبدو النجوم مع الكواكب وكأنها نقاط مُتَالِيَة في السماء، بينما تبدو كل من الشمس والقمر إلى حد ما مثل حبات البرتقال في شجرة. ذلك لأن جميع هذه الأجرام تقند على مسافات مختلفة جدًا: فكلما كانت المسافة أبعد، كلما ظهرت بشكل أصغر بالنسبة لحجمها الحقيقي.

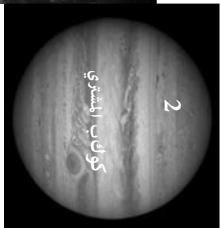
بعض الأجرام السماوية بعيدة جدًا (أو بالأحرى باهتة في جوهريها) بحيث لا يمكن اكتشافها سوى عن طريق أكثر التلسكوبات. لكن هل تعلم أن بعض الأجرام السماوية يمكن أن تكون موجودة أيضًا على **كوكب الأرض**؟ في هذا الكتيب سنستكشف الأجرام السماوية من أصغرها حجمها (لنتمكن لنا رؤيتها إلى أكبرها) في كل صفة، تكون حجم النجم الموضح أكبر ألف مرة من حجم النجم الموجود في الصفة السابقة. سوف تكشف مجموعة مذهلة من الأجسام في الكون!



1 الكوكب (233) جاتيلد صورت من قبل القمر الصناعي القريب



5 المجرة الصاروخية NGC 1232 الصورة التي التقطت في 8.2 m تلسكوب Ariz



2 كواكب المريخ

4 السديم الكوكبي عبي القطر الصورة التي التقطها تلسكوب هابل الفضائي



3 صورة الشمس التقطتها منظمة الفضاء سوهو بالألطف فوق السطوحجية



تظهر الصورة على اليسار حبيبات الرطب، وهي متشابهة في الحجم والشكل مع الحبيبات الدقيقة.