سلسلة طبيعة الكون الجزء الثامن: القمر والخسوف والكسوف

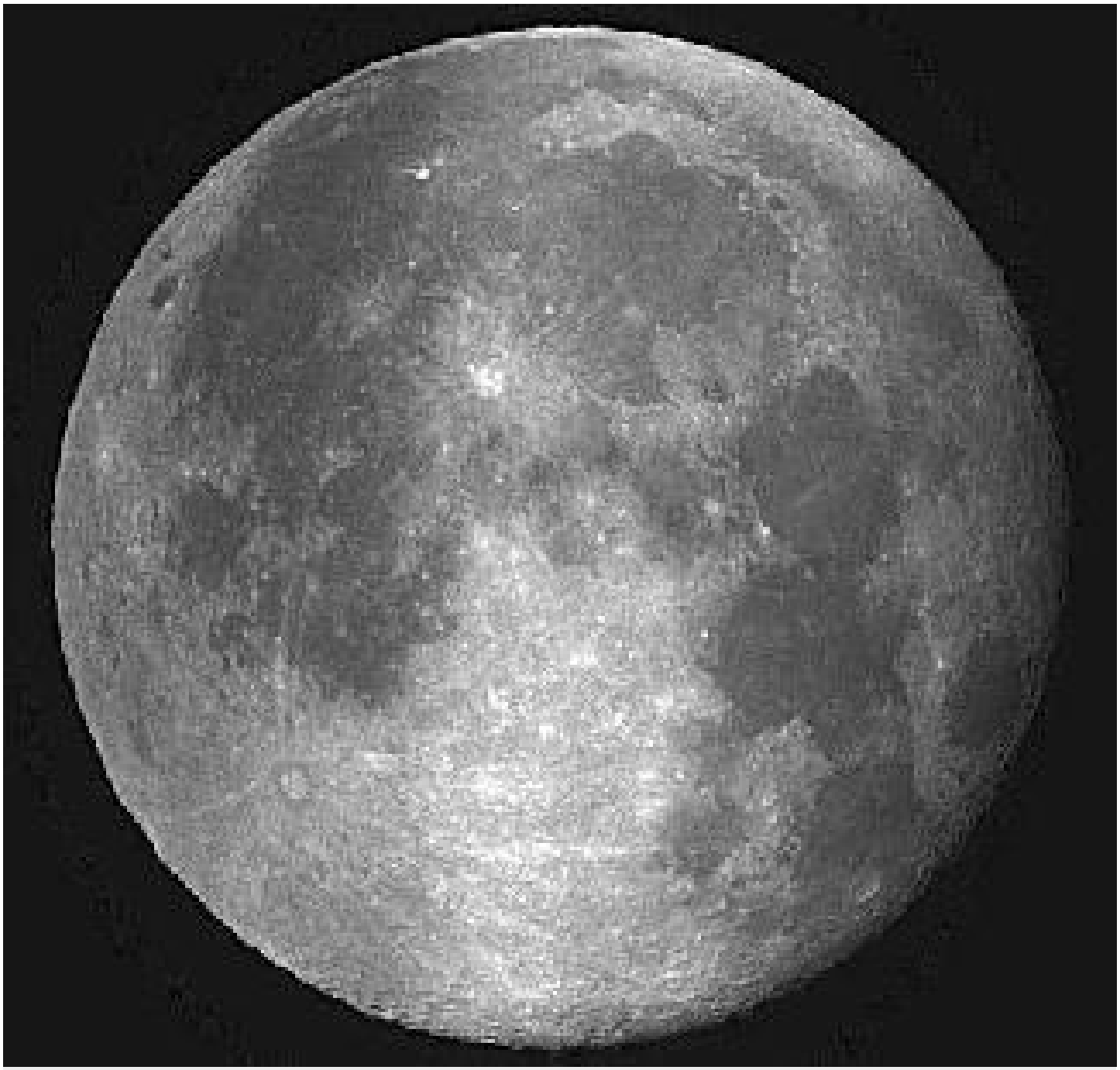


هذا المقال هو جزء من سلسلة طبيعة الكون، يمكنكم الاطلاع على أجزائها الأخرى لاستكمال الفهم عبر الروابط التالية: الكرة السماوية وخرائط النجوم، حركة الأجرام السماوية، تاريخ موجز للفلك، النظام الشمسي والأرض، التلسكوبات والأمواج الكهرومغناطيسية، الكواكب الشبيهة بالأرض، الشمس.

القمر

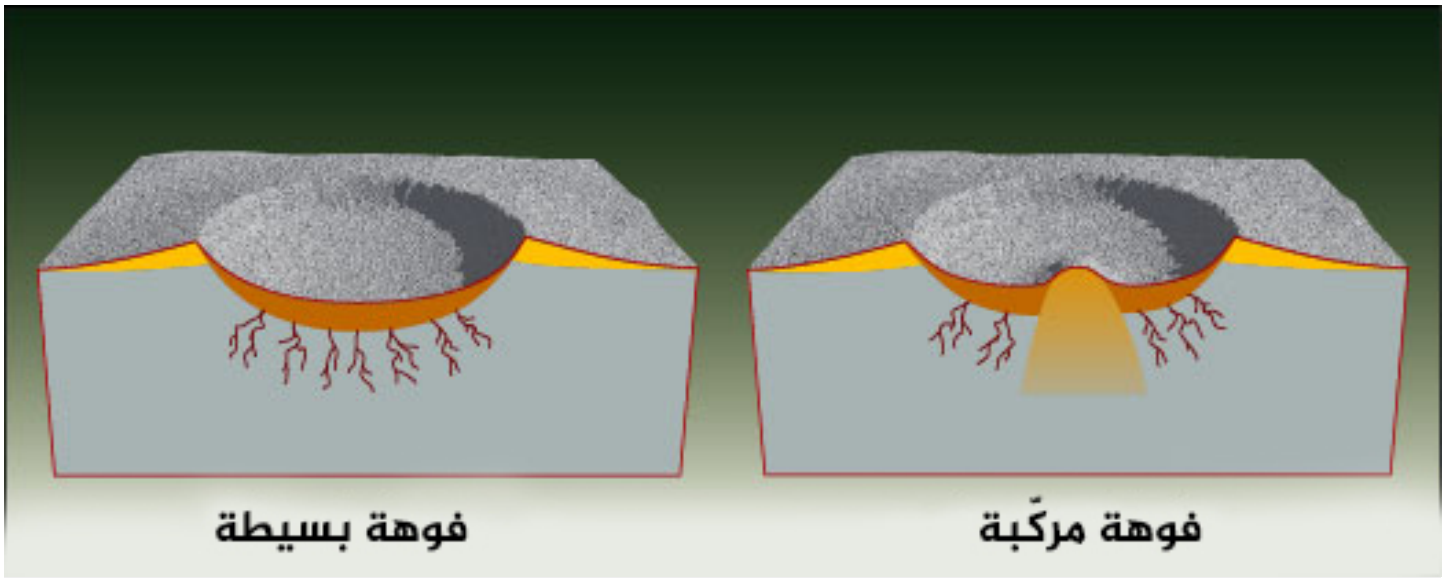
هو تابع الأرض الطبيعي الوحيد، ويبلغ متوسط بعده عن الأرض 30 ضعف قطر الأرض، أما نصف قطره فيساوي تقريبًا ربع نصف قطر الأرض فقط، وتساوي كتلته 1/81 من كتلة الأرض فقط. ليس للقمر غلافٌ جوي (في الواقع إنه رقيق جدًا جدًا بالمقارنة مع غلاف الأرض

الجوي). هذه صورة للقمر الكامل.



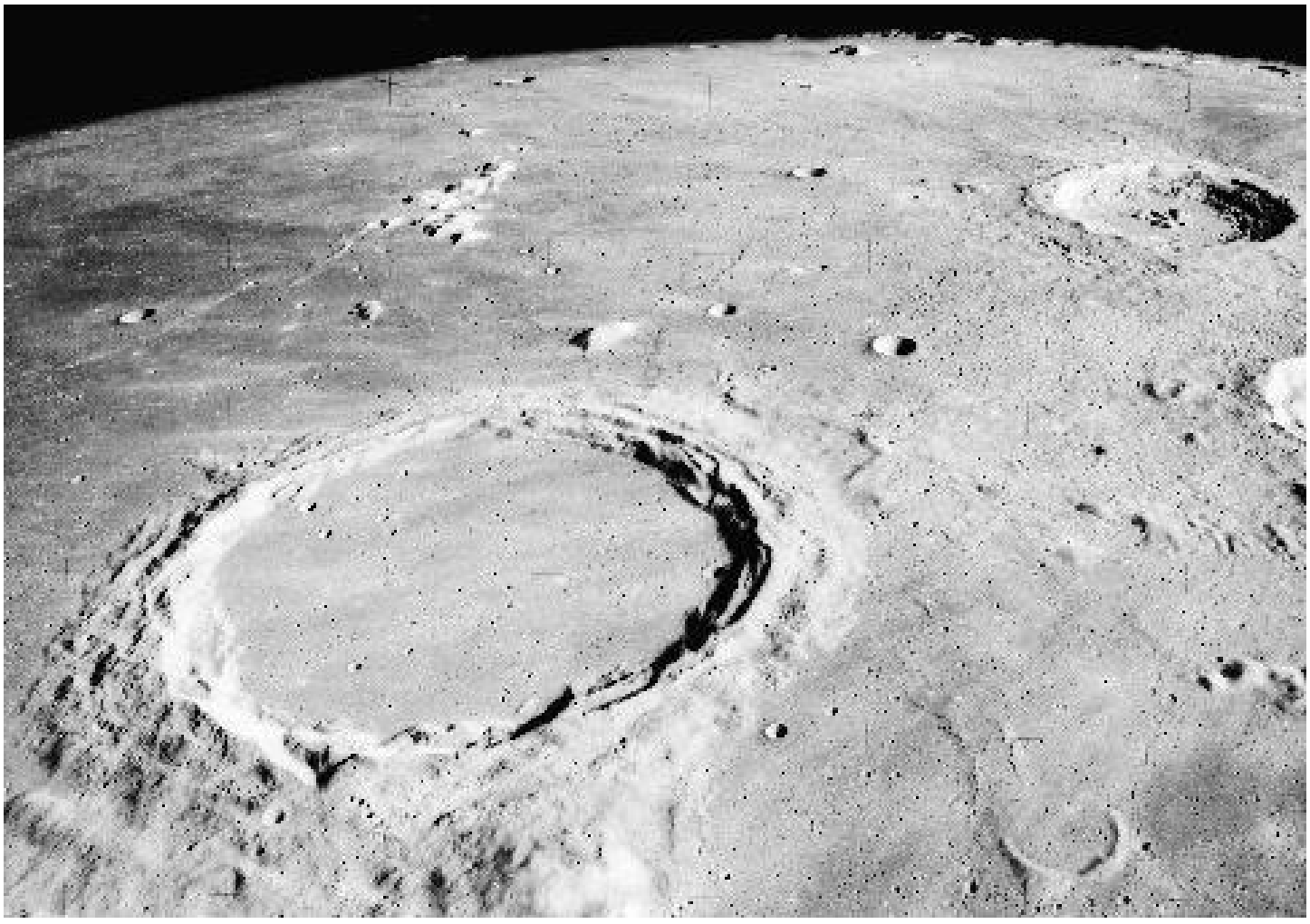
حقوق الصورة: M.C. Chu and K.M. Lee

تدعى المناطق الداكنة ماريا (**maria**) وتعني البحار، وهي في الحقيقة تدفقات حمم متصلبة حدثت بعد تشكل القشرة القمرية. ومعظم "الهضاب" هي فوهات (**craters**) وليست براكين، وقد تكونت بسبب سقوط أجسام ضخمة على سطح القمر، ويشير عدد الفوهات الكبير على القمر إلى فعالية قمرية قليلة جدًا، وبكلمات أخرى إن القمر ميت.



الفوهات على القمر

للفوهة البسيطة شكل وعاء، أما المركّبة، فلها هضبة صغيرة في المركز ناتجة عن ارتداد المواد في المركز، وفي الصورة لقطة عن قرب، يمكننا فيها رؤية كلا نوعي الفوهات.

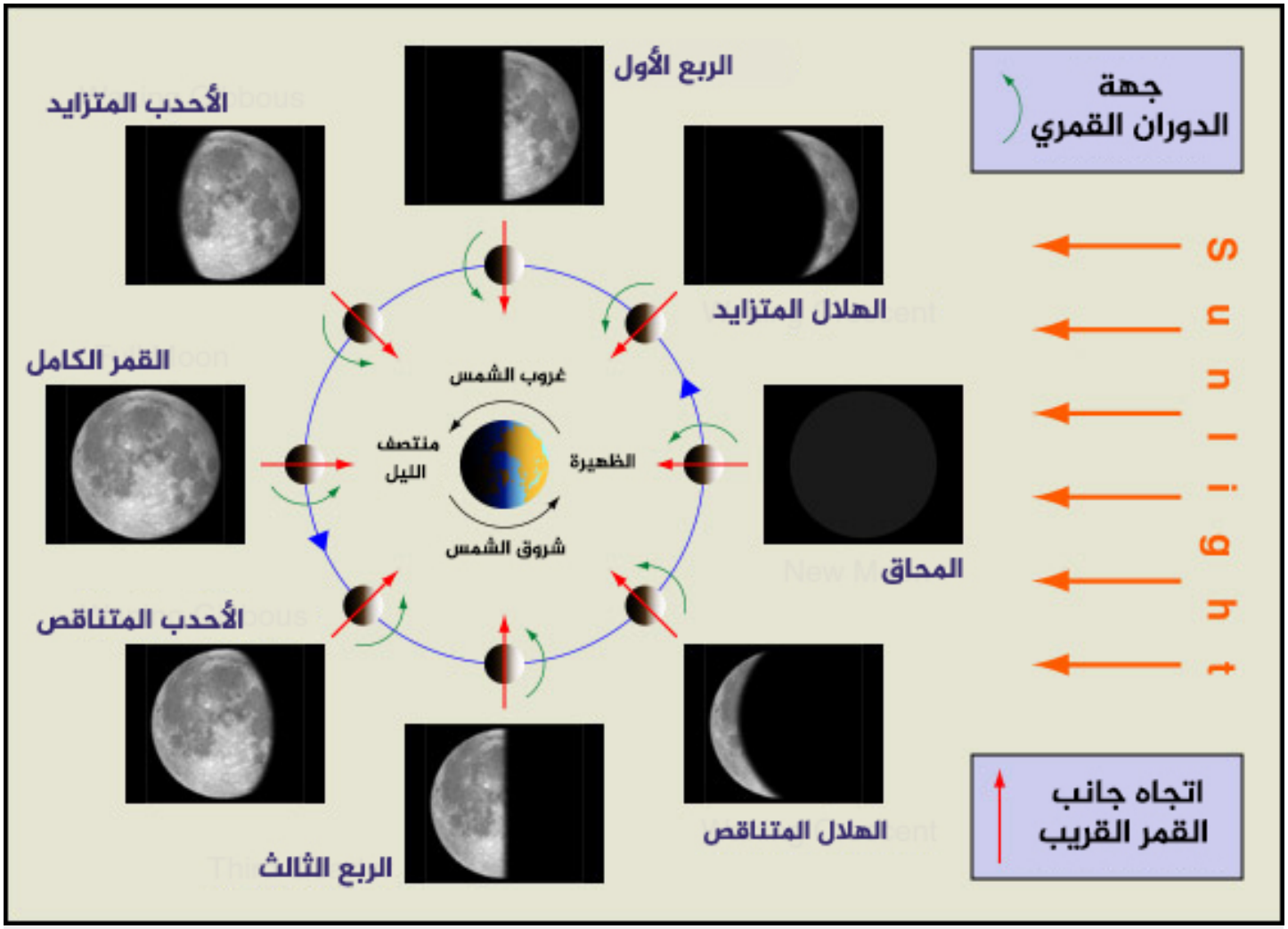


حقوق الصورة: NASA.

عدا الأرض، القمر هو الجرم السماوي الذي زاره البشر، فمنذ أواخر ستينيات القرن الماضي وحتى أوائل السبعينيات كان للولايات المتحدة الأميركية ست بعثات مجهزة بطواقم إلى القمر ودُعيت بعثات أبولو **Apollo**.

حقوق الصورة: NASA.

تبلغ الدورة الاقترانية 29.5 (**synodic period**) يوم، وهي الزمن بين تعاقب قمرين جديدين. ومن المثير للاهتمام أن مدة دوران القمر حول نفسه نسبة إلى الشمس تساوي الدورة الاقترانية بالضبط، ويسمى هذا التوافق بالدوران التزامني (**synchronous rotation**)، وبالتالي يمكننا من الأرض رؤيةُ جانبٍ واحد فقط، ويعرف بالجانب القريب من القمر. هذا ليس من قبيل الصدفة، فمركز كتلة القمر ليس في المركز الهندسي وإنما أقرب إلى الأرض. وإلى جانب الجاذبية المتبادلة، يكبح تبدلُ المركز هذا معدلاتِ الانقلاب والدوران.



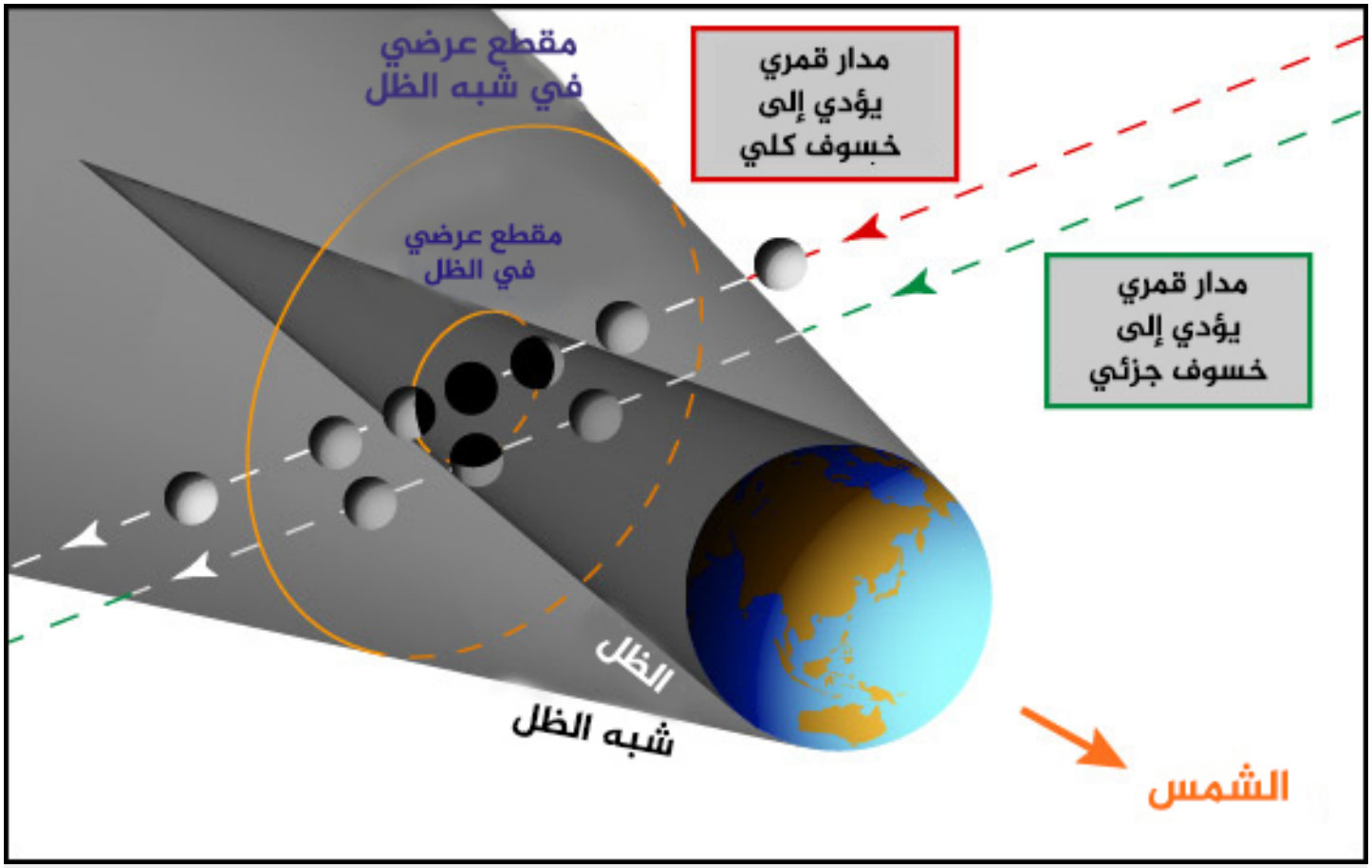
دوران القمر

هناك نموذجان رئيسان للتشكل القمري، ففي نموذج النمو الثنائي (**binary accretion model**) ، تكون القمر من سحابة المواد نفسها التي شكلت الأرض، بينما يقترح نموذج الاصطدام العملاق (**giant impact model**) الأكثر شيوعًا أن جسمًا بحجم المريخ صدم الأرض عندما كانت حديثة النشأة، فالتحمت بعض المواد من كلا الجسمين لتشكل القمر، وعندما تصلب القمر غيّرت جاذبية الأرض مركز كتلة القمر.

وبما أن القمر يعكس ضوء الشمس فقط، تختلف مساحة سطحه المضاءة في أوقات مختلفة، وتسمى بأطوار القمر. تبدأ الدورة بالمحاق إلى الهلال المتزايد ثم الربع الأول ويليه الأحدب المتزايد ثم القمر الكامل فالأحدب المتناقص ويليه الربع الثالث فالهلال المتناقص، وبعد ذلك المحاق من جديد.

الخسوف والكسوف (Eclipses)

يحدث الخسوف عندما يقع القمر في ظل الأرض، ويمكن تقسيم ظل الأرض إلى منطقتين هما الظل (**umbra**) وشبه الظل (**penumbra**)، فإذا كنت في الظل تُحجب الشمس كليًا بالأرض أما في شبه الظل تُحجب الشمس جزئيًا فقط، وبالتالي إذا كان القمر في الظل سيكون هناك خسوف كامل أما إذا كان جزء من سطح القمر فقط في الظل فسيكون هناك خسوف جزئي. ونقول عادة إذا كان القمر في شبه الظل فقط بأنّه ليس هناك خسوف، وإذا كنت على القمر في ذلك الوقت فقد ترى كسوفًا جزئيًا.



يحدث الخسوف عندما يقع القمر في ظل الأرض

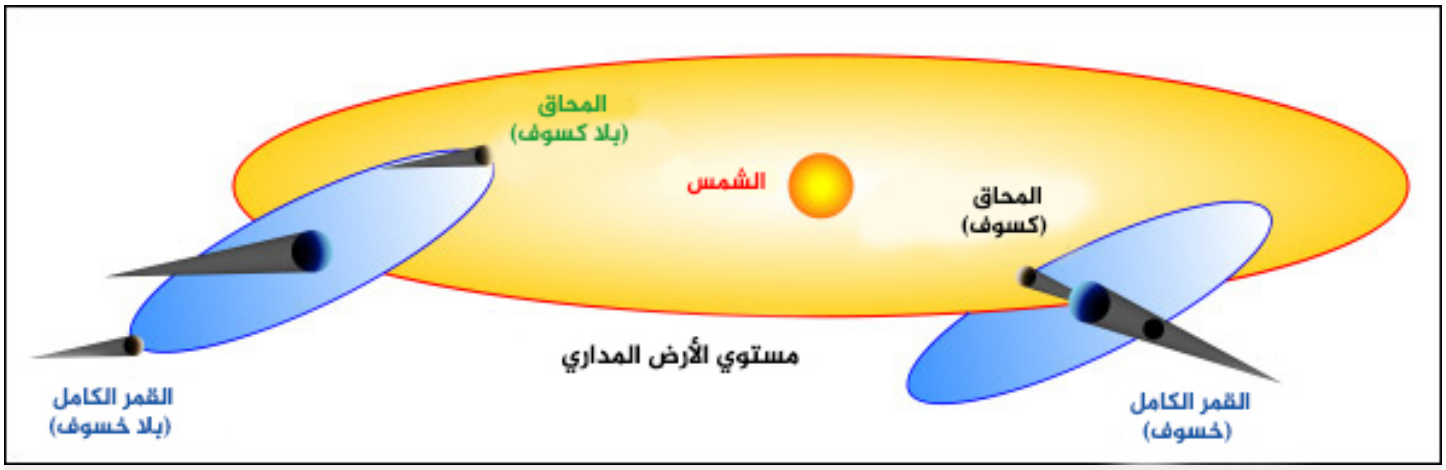
في الصور التالية يمر القمر عبر خسوف كلي، لاحظ أن زمن التعريض في صور الخسوف أطول من الصورة الأولى، القمر المنخسف

كليًا أقل خفوتاً من القمر المنخسف جزئيًا (النقطة البيضاء في الصور هي نجم خلفية).



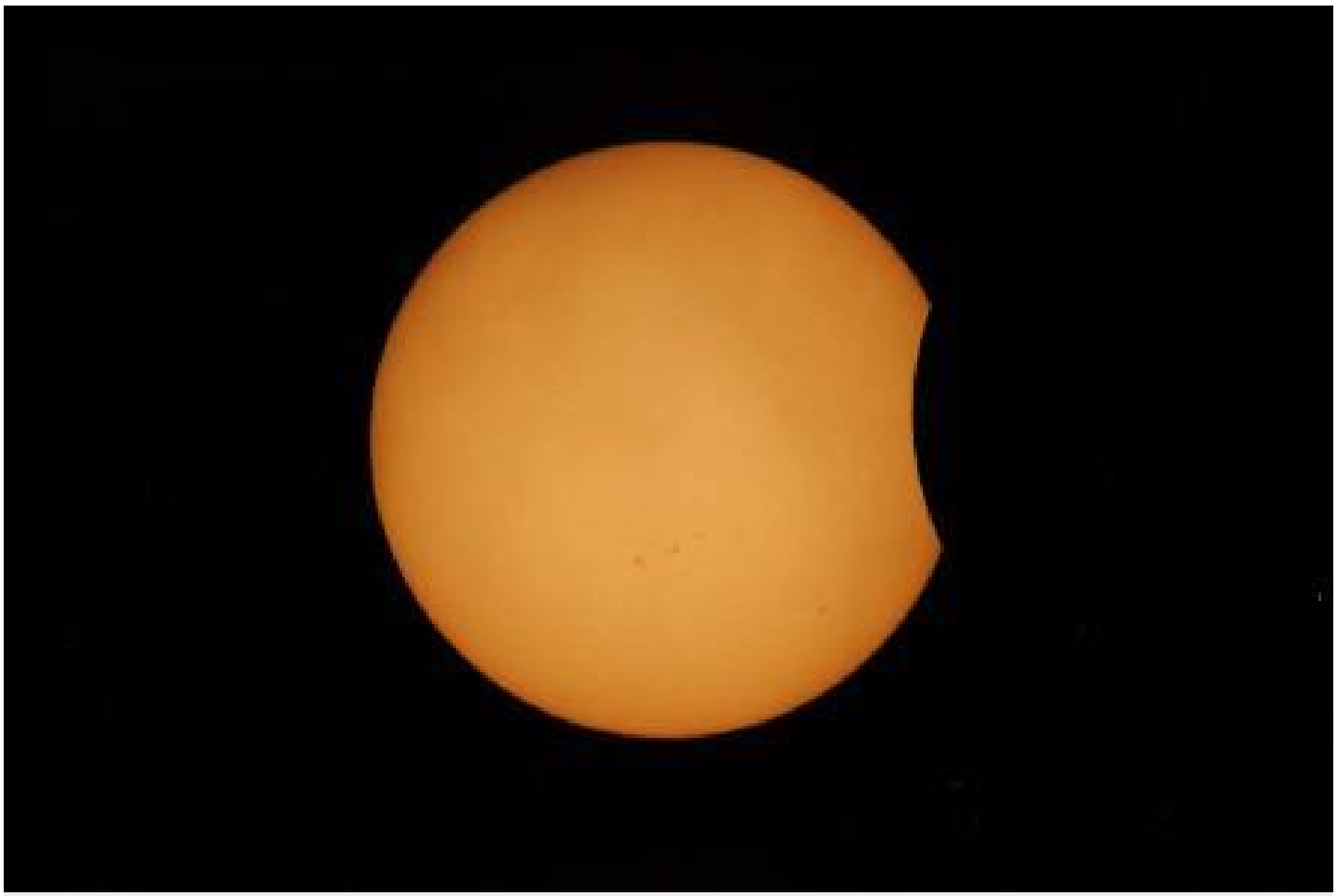
حقوق الصورة: Hong Kong Space Museum, Photograph by Hin-fan Wong

ستحدث خسوفات إذا وقع القمر "وراء" الأرض. إذًا، **لماذا ليس لدينا خسوفٌ كل شهر؟** يعود ذلك إلى أن مستوي مدار القمر لا يتطابق مع مستوي مدار الأرض، وبهذا نجد أن معظم الأقمار الكاملة تقع إما شمال أو جنوب مستوي الأرض المداري. للسبب نفسه لا نرى كسوفًا شمسيًا عند ظهور كل محاق.



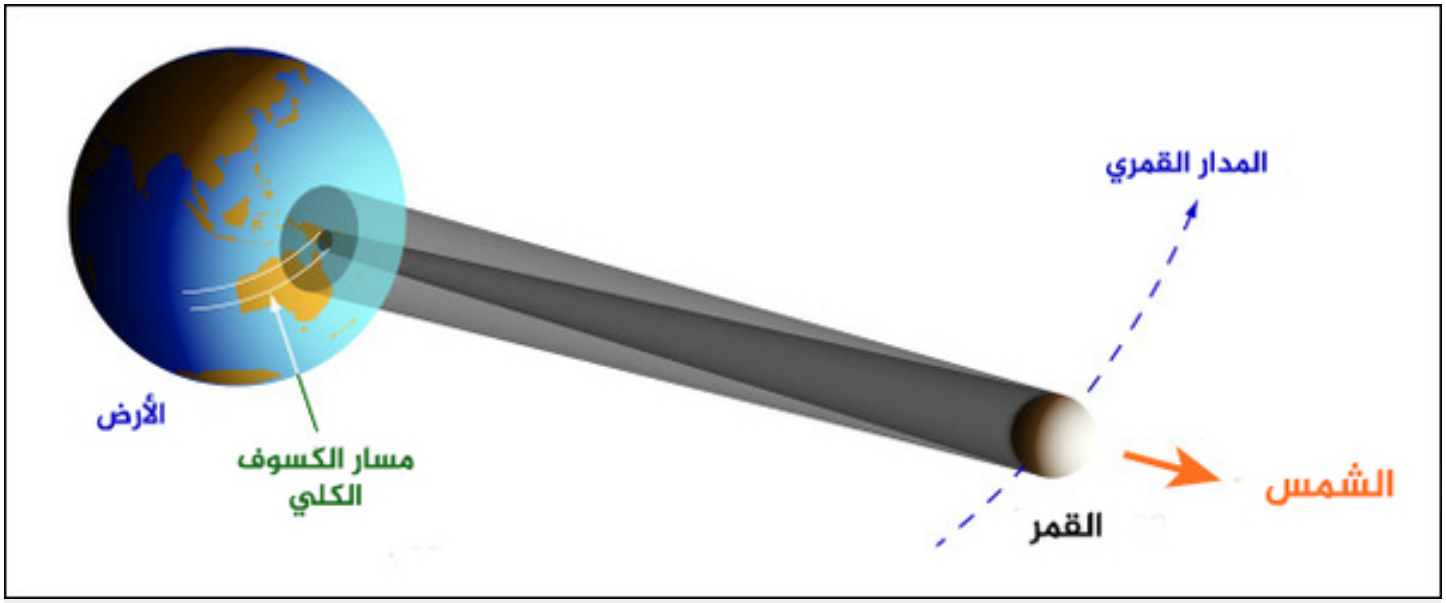
لماذا ليس لدينا خسوفٌ كل شهر؟

إذا عكست دورَي القمر والأرض في الفقرات السابقة، سنحصل على كسوفات بدلًا من الخسوفات، إن نمط الكسوف الأكثر شيوعًا هو الكسوف الجزئي. (تحذير: من الخطورة الشديدة مشاهدة الشمس دون وقاية، فقد ينتج عن ذلك إصابتك بالعمى، سنناقش كيفية مشاهدة الشمس بأمان في الجزء 10.



حقوق الصورة: Hong Kong Space Museum, Photograph by Chee-kuen Yip

إذا كنت في الموقع الصحيح في الوقت الصحيح فقد ترى كسوفًا كاملًا، ورغم هذا، قد لا تشهد أي كسوف شمسي خلال فترة حياتك إذا بقيت في مكان واحد وانتظرت ذلك لأن مسار الكسوف الكلي ضيق جدًا.



مسار الكسوف الكلي

وبما أن الكسوف الكلي تجربة مذهلة جدًا، سيسافر الناس حول الكرة الأرضية لمشاهدته، ستزودك الصور التالية بنكهة مشاهدة الكسوف. قبل الكسوف الكلي بالضبط سترى بعض الأجزاء المتفرقة من الشمس نظرًا لإطار القمر غير المستوي، بعد ذلك يصبح جزء صغير فقط مرئي من الشمس، كما يظهر في الصورة أدناه، ويدعى هذا حلقة الألماس **diamond ring**.

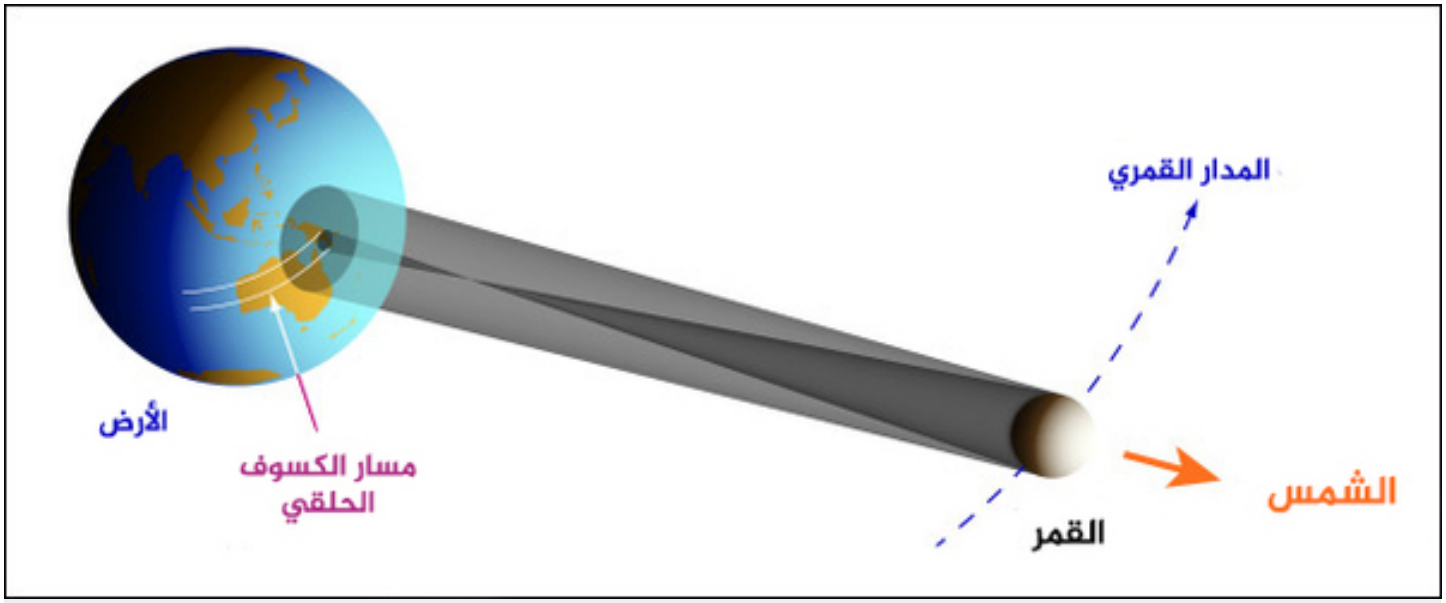


المصدر: NASA

أثناء الكسوف الكلي، تظلم السماء بما يكفي لرؤية النجوم اللامعة والكواكب في حال وجودها، ويحجب القمر قرص الشمس الأساسي، ويصبح الإكليل (**corona**) الأكثر ظلمة مرئياً، ويستمر الكسوف الكلي عادة دقيقتين تقريبًا ثم ترى حلقة الألماس مرة أخرى وينتهي بعدها الكسوف.



حقوق الصورة: Hong Kong Space Museum, Photograph by Chee-kuen Yip



مسار الكسوف الحلقي

هناك نوع كسوف آخر، فبما أن المسافة بين الأرض والقمر غير ثابتة قد يطرأ على القياس الزاوي للقمر بعض التبدلات الطفيفة. قد يصادف وجود القمر في المكان الصحيح ولكن قياسه الزاوي صغير جدًا ليغطي الشمس بأكملها، وبالتالي سيحدث كسوف حلقي (**annular eclipse**)، سيرى الأشخاص داخل مسار الكسوف الحلقي حلقةً شمسية في منتصف الكسوف.

حقوق الصورة: US Air Force Solar Observatory at Holloman Air Force Base, NM, USA and Space Environmental Center (SEC), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Dept of Commerce, USA

ينحسر القمر عنا جرّاء السحب المدي (**tidal friction**)، وبعد عشرات آلاف السنين سيصبح القياس الزاوي للقمر صغيرًا جدًا بحيث لن يكون هناك أي كسوف كلي على الإطلاق.

- التاريخ: 2017-07-01
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#القمر #الكسوف #تشكل القمر #الخسوف #سلسلة طبيعة الكون

المصطلحات

- **الإدارة الوطنية للغلاف الجوي والمحيطات (NOAA)**: وهي منظمة حكومية أمريكية تعنى بدراسة الغلاف الجوي والمحيطات، وNOAA اختصار لـ National Oceanic and Atmospheric Administration.

المصادر

- lcsd
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - ليلاس قزيز
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - دعاء حمدان
  - مريانا حيدر
- تصميم
  - أسامة أبو حجر
- صوت

- سرى محمد
- مكساج
  - سرى محمد
- نشر
  - مي الشاهد