ما هي أقمار غاليليو؟

ولد غاليليو غاليلي Galileo Galilei أوَّلُ الأطفالِ في أسرةٍ تلاهُ فيها خمسة للأب فينشنزو غاليلي Vincenzo Galilei والأم جوليا اماناتي Giulia Ammannati، وذلك في 15 فبراير 1564 في مدينة بيزا الإيطالية.

عند بلوغهِ سن الحادية عشرة، أُرسل غاليليو للدراسة في دير اليسوعيين، وهناك فكَّر أن يصبح راهباً مما حَملَ أبيهِ على إخراجه من الدير حيث كان يطمح بأن يجعله طبيباً فأرسله إلى جامعة بيزا وبعد سنتين في تلك الجامعة ترك غاليليو دراسة الطب ليتفرَّغ لدراسة الرياضيات والفيزياء، ويقوم بالعديد من التجارب في الجاذبية من على برج بيزا المائل الشهير .

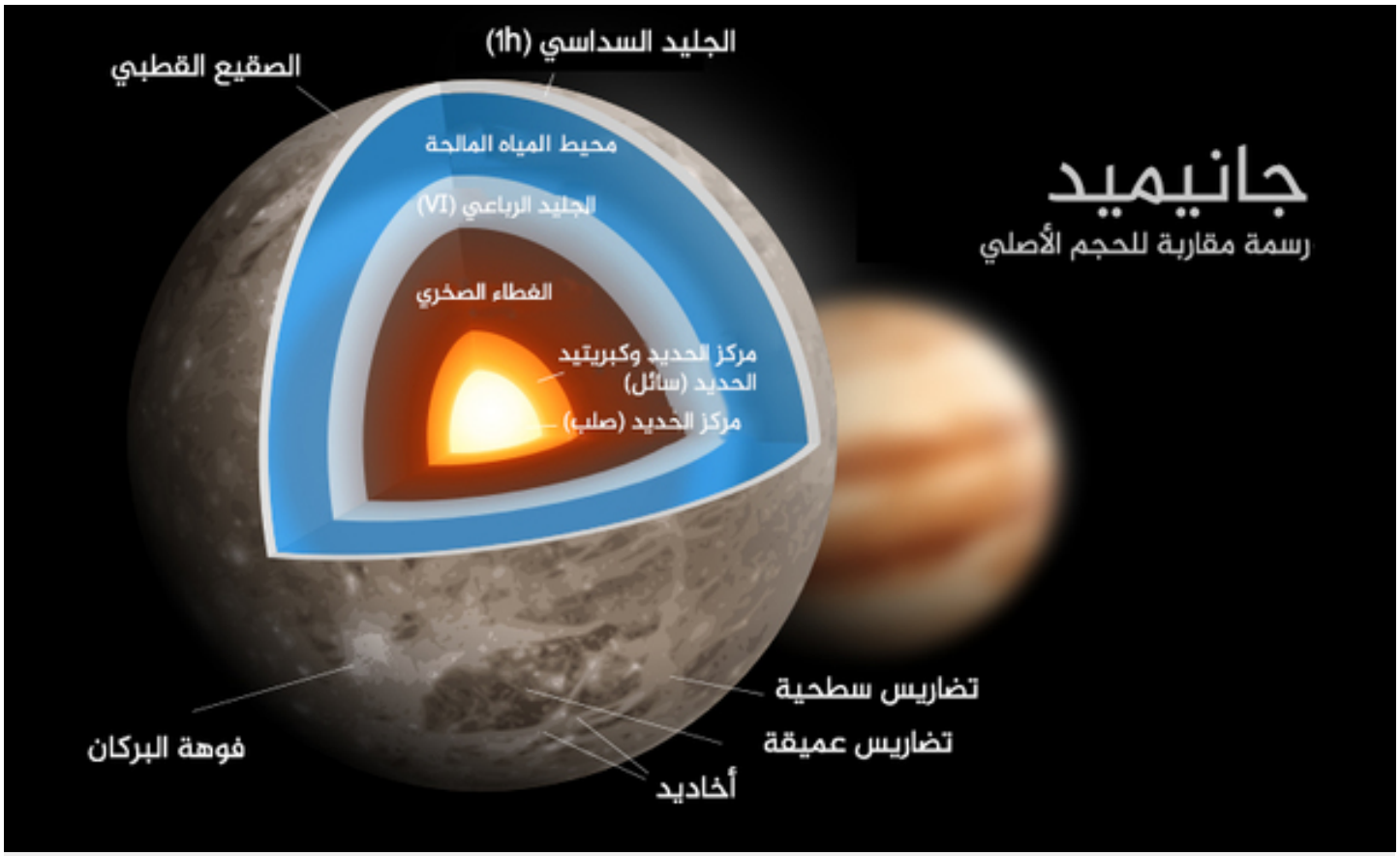
اكتشاف

في 7 يناير عام 1610 نظر غاليليو غاليلي **Galileo Galilei** إلى السماء في الليل مستخدماً تلسكوباً من تصميمه الشخصي ليرصد كوكب المشتري. لاحظ حينها وجود العديد ممّا يشبه "العناصر المضيئة" محيطةً بالكوكب، واعتقد في البداية أنّها نجومٌ فحسب. مع مرور الوقت، لاحظ أنّ هذه العناصر المضيئة شبيهة بالنجوم تدور حول الكوكب، ليكتشف أنّها في الحقيقة أقمارٌ تابعة لكوكب المشتري وليست نجوماً، لتسمّى بعد ذلك بـ إيو **Io**، ويوروبا **Europa**، وجانيميد **Ganymede**، وكاليستو **Callisto**.

سيُذهل غاليليو بالكم الهائل من المعلومات التي عرفناها عن هذه الأقمار اليوم وذلك بالاستعانة بمهمة ناسا التي تحمل اسمه.

قمر جانيميد Ganymede

من بين هذه الأقمار، يعتبر قمر جانيميد **Ganymede** الأكبر حجماً، كما أنّه يتمتّع بالعديد من الميّزات الفريدة، فهو القمر الأكبر في المجموعة الشمسيّة، إضافةً لكونه أكبر من كوكب عطارد نفسه. يعدّ هذا القمر الوحيد في النظام الشمسي الذي يملك مجالاً مغناطيسياً، إضافةً لغلافٍ جوي رفيع، كما يُعتقد بوجود مُحيطٍ داخله (مثل الأقمار الرفيقة له: إيو، وكاليستو، ويوروبا).



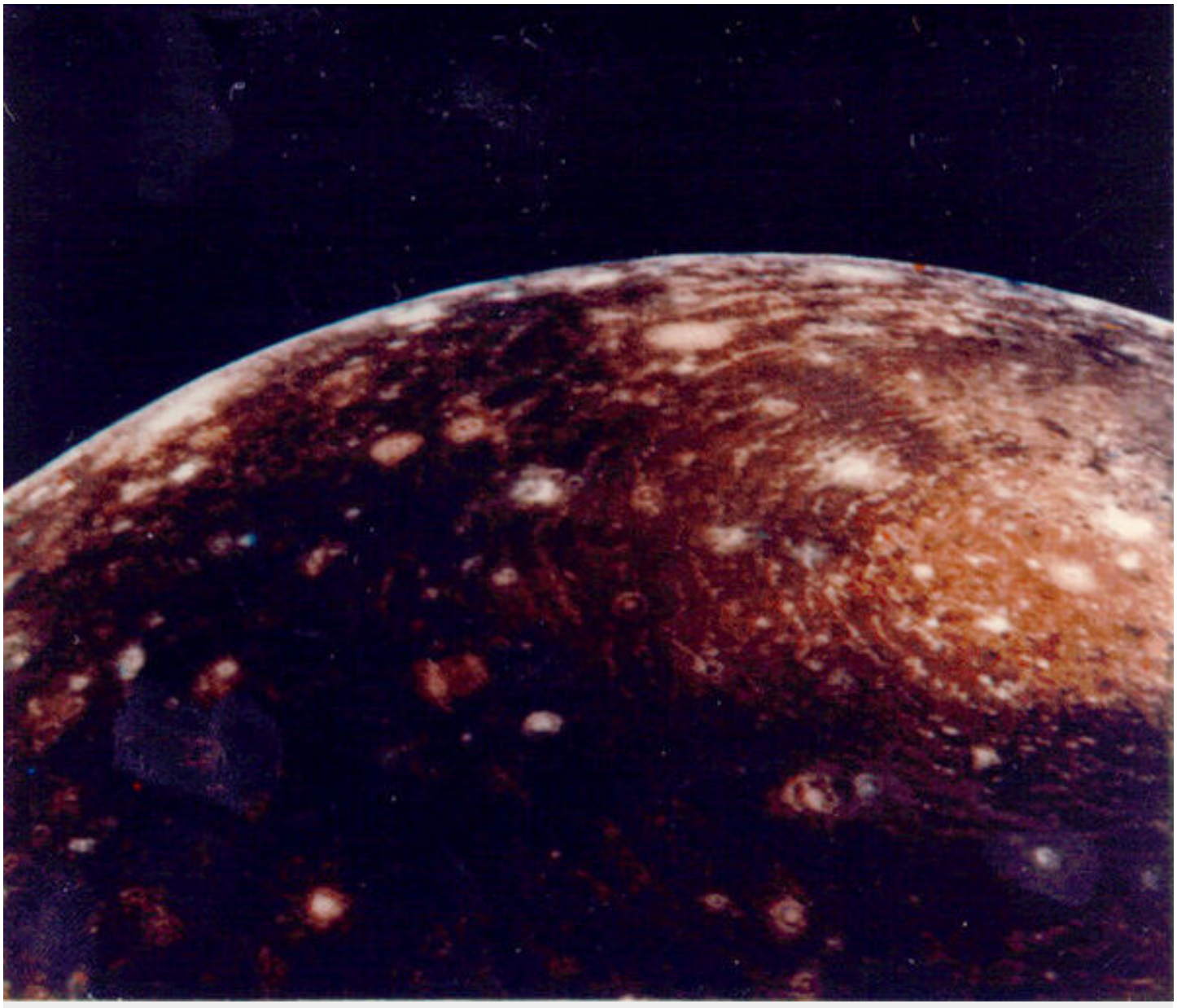
صورة فنية للمشتري مع أقمار غاليليو. حقوق الصورة: ناسا. جانيميد هو أكبر قمر في نظامنا الشمسي، أكبر من عطارد وبلوتو، ويعادل ثلاثة أرباع حجم المريخ. حقوق الصورة: NASA/ JPL.

يعادل قطر جانيميد حوالي 2634.1 ± 0.3 كيلومتراً (أي مايعادل 0.413 من قطر الأرض)، لذا يعتبر القمر جانيميد الأكبر في النظام الشمسي وأكبر حتى من كوكب عطارد.

تعادل كتلة هذا القمر 1.4819×10231.4819×1023 كيلوغرام (ما يساوي 0.025 من كتلة الأرض) أي إنه يعادل نصف كتلة الأرض، وذلك يعود إلى تكوين القمر جانيميد، المؤلف من ماء الثلج وحجار السيليكا. يحتاج هذا القمر إلى سبعة أيام وثلاث ساعاتٍ ليكمل دورةً واحدة.

كاليستو Callisto

كاليستو **Callisto** هو قمر كبير يدور حول المشتري، ذو سطح خارجي قديم مجوف يشير إلى أنّ العمليات الجيولوجية يمكن ان تكون قد ماتت أو انتهت، ومن الممكن أيضاً أنه يحتجز محيطاً تحت أرضه. ليس واضحاً إن كان هناك حياة في ذلك المحيط لأنّ السطح الخارجي قديم جداً، مما يتطلب المزيد من الاستكشاف لهذا القمر الكبير ليتم التأكد من ذلك.



التقطت مركبة فوياجر 1 هذه الصورة لكاليستو من مسافة 350,000 كم. ويُعتقد أنّ الدائرة الكبيرة "عين الثور" الموجودة على القمة نتيجة قوة اصطدام الحوض المتشكل خلال وقت سابق في تاريخ هذا القمر. يبلغ عرض المركز المضيء للحوض حوالي 600 كم والحلقة أو الدائرة الخارجية يبلغ عرضها 2600 كم. حقوق الصورة: NASA/NSSDC Photo Gallery

- **العمر**: عمر كاليستو **Callisto** حوالي 4.5 مليار سنة، أي ما يعادل عمر المشتري تقريبا، كما أنّه الجسم الأكثر تجاويفاً في النظام الشمسي ولا يكاد يوجد أي نشاط بيولوجي على سطحه الخارجي وفقاً لوكالة ناسا. لم يطرأ أي تغيير على السطح الخارجي منذ أن تشكلت قوة الاصطدام الأولية للسطح الخارجي من حوالي 4 مليار سنة مضت.

- **البعد عن كوكب المشتري**: إنها أبعد نقطة عن المركز بالنسبة لأقمار غاليليو بسبب دورانها في مسافة 1.168.000 ميل (1.880.000 كم) عن المشتري. أي يستغرق سبعة أيام أرضية لتدور دورةً كاملة حول الكوكب، كما يختبر تأثيرات متفاوتة أقل من أقمار غاليليو الأخرى لأنه يدور خلف حزام إشعاعات المشتري الأساسي. إنّ قمر كاليستو محكم بشكل متفاوت لذلك تقابل الجهة ذاتها دائماً كوكب المشتري .

- **الحجم**: بحجم كوكب عطارد تقريبا، أي يبلغ قطره حوالي 3000 ميل (4800 كم)، وهو ثالث أكبر قمر في النظام الشمسي بعد جانيميد **Ganymede** وتيتان **Titan** (قمر كوكب الأرض هو خامس أكبر قمر بعد قمر آيو **Io**).

- **الحرارة**: متوسط حرارة السطح الخارجي لكاليستو 218.47 درجة فهرنهايت (ما يعادل ـ139.2 سيليسيوس).

ويوروبا Europa

يُعتبر يوروبا واحد من بين الوجهات الأكثر إثارة للاهتمام في النظام الشمسي بالنسبة لعمليات الاستكشاف المستقبلية لأنه يُعطي أدلة قوية على امتلاكه لمحيط تحت قشرته الجليديةيبلغ قطره 3121,6 كيلومترا.

يمتلك هذا القمر محيط عالمي عملاق ويحتوي كمية من المياه تعادل ضعفي الموجودة فوق الأرض، لكن هذه المياه محمية بطبقة من الجليد القاسي وفائق البرودة ومجهول السماكة، وتقدم الأعمدة المكتشفة فرصة مهمة لجمع عينات قادمة من تحت السطح دون الحاجة للهبوط فوق القمر والحفر في سطحه.

هابل يصور مباشرة ما يُعتقد بأنه أعمدة من بخار الماء فوق يوروبا

ففي العام 2012، اكتشف فريق يقوده لورنز روث **Lorenz Roth** من معهد الأبحاث الجنوبي الغربي في سان انطونيو أدلة على انبعاث بخار الماء من منطقة القطب الجنوبي المتجمدة فوق يوروبا، ورصدوا وصول ارتفاع تلك الأعمدة إلى ما يتجاوز 100 ميل (160 كم) في الفضاء.

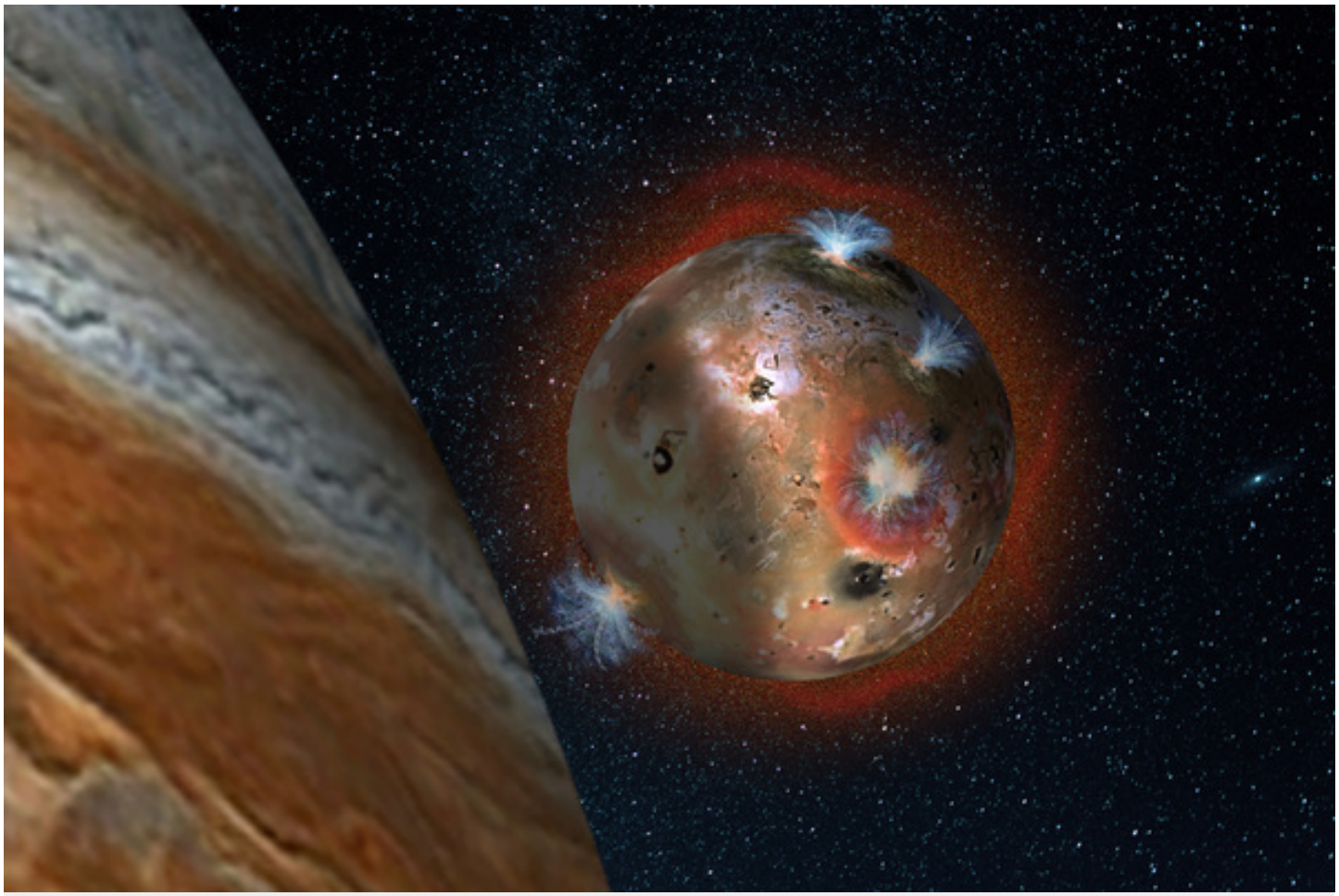
إذا ما تمّ تأكيد ذلك الاكتشاف، فإن يوروبا سيكون القمر الثاني في النظام الشمسي المعروف عنه امتلاكه لأعمدة بخار الماء ، ففي العام 2005 اكتشفت مركبة الفضاء كاسيني تدفقات من بخار الماء والغبار يقذفها قمر زحل المعروف بانسيلادوس.

خصصت ناسا من ميزانيتها لعام 2016 مبلغ 30 مليون دولار من أجل الترتيب لمهمة إلى القمر "يوروبا"، ويشمل ذلك إرسال مركبة فضائية تعتمد على الطاقة الشمسية على طول مدار طويل حول العملاق الغازي المشتري وذلك لإجراء عمليات تحليق متعددة بالقرب من

يوروبا خلال فترة تمتد لثلاث سنوات.

آيو (Io)

أيو هو أكثر أجسام النظام الشمسي نشاطاً بركانياً ، يبلغ قطرها 3642 كيلومترا ، والذي يتعرض للكسوف لمدة ساعتين يوميا (أي ما يعادل 1,7 من اليوم الأرضي) بفعل ظل المشتري. ويؤدي انخفاض درجات الحرارة إلى تجمد غاز ثاني أكسيد الكبريت، ما يتسبب في انكماش الغلاف الجوي.



انطباع فني يوضح انهيار الغلاف الجوي لقمر المشتري البركاني أيو، والذي يتعرض للكسوف لمدة ساعتين يوميا (أي ما يعادل 1,7 من اليوم الأرضي) بفعل ظل المشتري. ويؤدي انخفاض درجات الحرارة إلى تجمد غاز ثاني أكسيد الكبريت، ما يتسبب في انكماش الغلاف الجوي كما نرى في المنطقة المظللة إلى اليسار. المصدر: SwRI/Andrew Blanchard

يعد أيو الجرم الأكثر نشاطا من الناحية البركانية في النظام الشمسي. وتحصل البراكين على سطحه بسبب التسخين المدي (**tidal heating**)، وهو نتيجة القوى الثقالية لكل من المشتري وبقية الأقمار. وتؤدي تلك القوى إلى حصول نشاط جيولوجي تتجلى أبرز مظاهره في البراكين التي تنبعث منها أعمدة شبيهة بالمظلة من غاز ثاني أكسيد الكبريت، والتي يمكن أن تمتد لأكثر من 300 ميل (480 كم) فوق سطح أيو، وكذلك تنتج البراكين أحواضا من الحمم البركانية البازلتية والتي تستطيع التدفق لمئات الأميال.

ويحدث الكسوف لمدة ساعتين لكل يوم على سطح أيو (أي ما يعادل 1،7 من اليوم الأرضي). وفي حالة الكسوف الكامل، ينهار الغلاف

الجوي بشكل مؤثر، وذلك عندما يستقر معظم غاز ثاني أكسيد الكبريت مثل الصقيع على سطح القمر. وبطبيعة الحال، يعيد الغلاف الجوي تكوين نفسه حينما ترتفع حرارة السطح عند عودة القمر إلى ضوء الشمس الكامل.

أيو يبعد عن الأرض مسافة تقدر بنحو 420 مليون ميل (675 مليون كم). ويبلغ قطره كلم 3630 ويبعد عن المشتري 422,000 كلم.

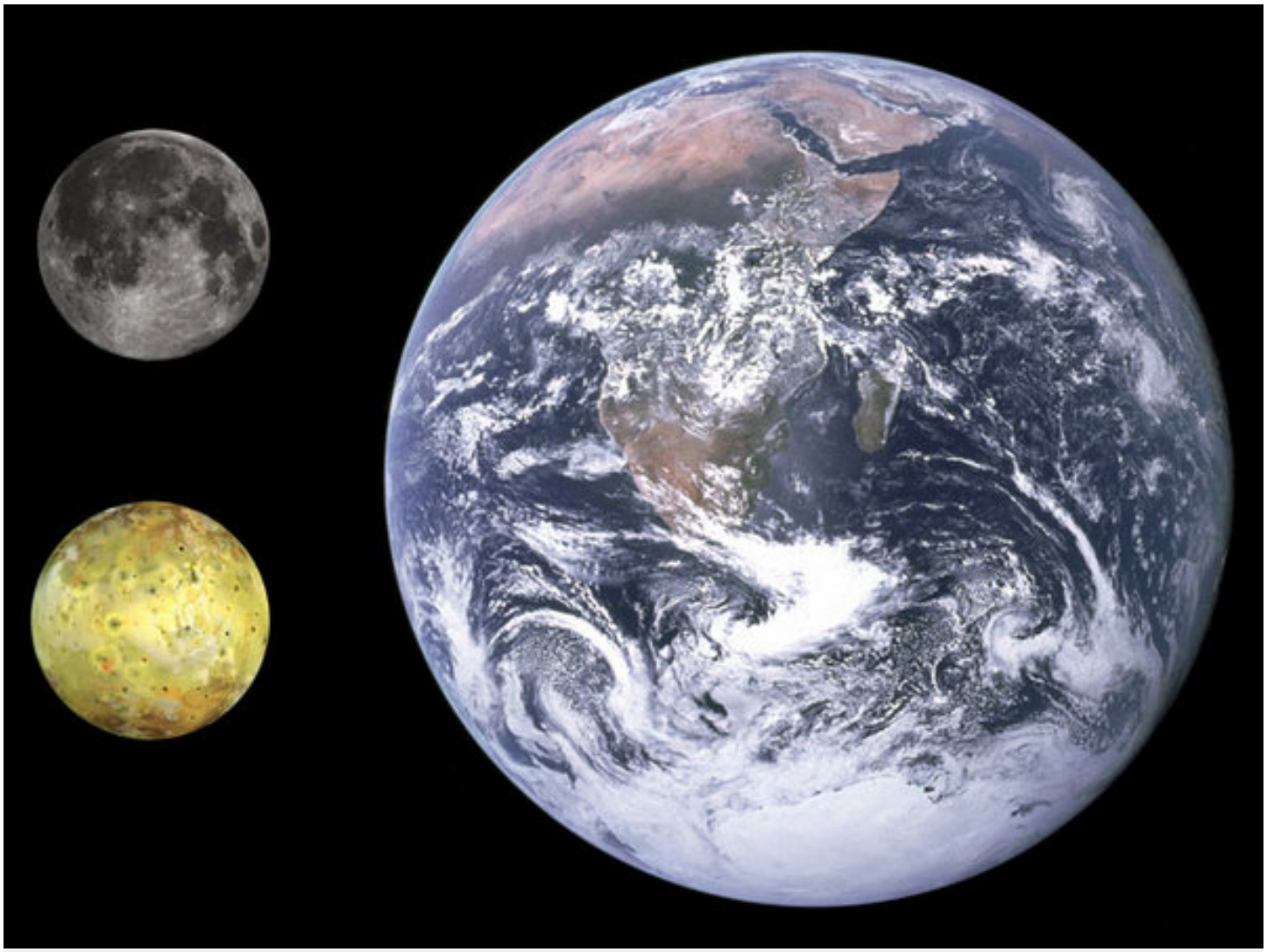
ولتدرك مدى ضخامة المشتري، دقّق في الصورة التي التقطتها كاسيني لقمر المشتري الجهنمي آيو **Io** وهو يقذف الحمم الكبريتية أمام سحب الكوكب. (دعي أيو **IO** بالجهنمي لأنه الجرم الأكثر نشاطاً بركانياً في كامل مجموعتنا الشمسية).

صورة ملتقطة من المركبة كاسيني حقوق الصورة: Cassini Imaging Team/SSI/JPL/ESA/NASA

حجم قمر المشتري آيو يساوي حجم قمر الأرض تقريبًا، والمسافة بينه وبين المشتري تساوي المسافة بين الأرض وقمرها أيضًا.

هل مازلت عاجزا عن الاستيعاب؟!

ها هو آيو في الصورة، القمر المغطى بالأصفر والمُعلّم بمئات البراكين، بجوار الأرض وقمرها.



Gregory H. Revera/NASA/JPL/University of Arizona

- التاريخ: 2017-02-11
- التصنيف: الكواكب ونظامنا الشمسي

#يوروبا #غانيميد #القمر ايو #اقمار غاليليو #كاليستو

المصطلحات

- **غاليلي، غاليليو (Galileo Galilei)**: عالم إيطالي، عُرف عن غاليليو إسهامه الكبير في الفيزياء، و علم الفلك، و الفلسفة العلمية. كما يُعتبر المؤسس الأساسي للعلوم الحديثة. قام غاليليو بتطوير التلسكوب، الذي اعتمد عليه في اكتشاف فوهات على القمر، بالإضافة إلى اكتشاف أكبر أقمار المشتري. أُدين غاليليو من قبل الكنسية الكاثوليكية بسبب نظرته للكون التي تعتمد على نظرية كوبرنيكوس. المصدر: ناسا

المساهمون

- إعداد
  - مي الشاهد
- تصميم
  - علي كاظم
- صوت
  - غفران النابلسي
- نشر
  - مي الشاهد