BBC

الذكرى 55 لأول سير في الفضاء

القصة المثيرة لنجاح سباق الفضاء السوفييتي

أبريل 2020

Sky at Night

بالعربية

مجلة علم الفلك الأكثر مبيعاً في المملكة المتحدة

اكتشف تابع الأرض

جانب جديد للقمر

استكشف القمر مع
دليل الرصد من خبرائنا

كوكب الزهرة في وهج الشفق

تابع العرضَ المذهلَ لنجم المساء طوال الشهر

أجرام معتمة

بحثاً عن السدم المظلمة

إطلاق البعثات

البعثات الفضائية الأوروبية في العقد القادم

هناك ازدحام

المدارات غير العادية للمنظومات النجمية الثلاثية

صُنع من مادة النجوم

تفصيل جديد مذهل لنشأتنا من السوبرنوفات

السعر 2 دينار كويتي

التقدم العلمي للنشر | Advancement of Science Publishing

إحدى شركات Company

KFAS

3152 2649

مجلة كيف تعمل الأشياء – سلسلة العقول الذكية

إذا كانت الصورة تُغني عن ألف كلمة، فإن سلسلة العقول الذكية من إصدارات كيف تعمل الأشياء تجسيدٌ كامل لتلك العبارة. ففي كل إصدار تحلق بك الصفحات عبر عوالم مذهلة من الحقائق العلمية الغريبة والإنجازات التكنولوجية الإبداعية، وتعرض عليك روائع الطبيعة من خلال باقة مختارة من الصور والأشكال التوضيحية الخلابة.

aspdkw aspdkw aspdkw
shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw
للاستفسار: 66039310 965+
التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing
KFAS إحدى شركات Company
shop.aspdkw.com

مرحباً

استعدوا لتعرفوا المزيد عن تفاصيل القمر أكثر من أي وقت مضى

مع ارتفاع القمر في السماء في وقت الشفق، يبدو هذا الشهر وقتاً رائعاً لمشاهدة جانب جديد له والتعجب من مشاهده الغنية المليئة بالحفر وقمم الجبال الوعرة التي تكشفها التلسكوبات مع كل طور من اطواره غير البدر. وسيكون "بيت لورانس" هو دليلكم هذا الشهر في أرصادكم القمرية، مع إستخدام النسخة القمرية الخاصة من خطوط الطول والعرض. اقرؤوا المقال في الصفحة (31).

ويشهد النصف الثاني من الشهر طوراً جديداً للقمر، ينحسر فيه ضوؤه في سماء الليل، ليمنح وقتاً مثالياً لقصتنا عن السدم المظلمة، التي هي ليست مخابئ لضديد المادة، بل مساحات مثيرة من الغبار المنتشر في فضاء ما بين النجوم تكشف ذاتها عبر التلسكوبات بصورة ظلية أمام حقل نجمي في الخلفية. انتقل إلى الصفحة (51) لقراءة المقال الممتع لـ "ويل غيتر" عن أين تجد هذه السدم وكيف ترصدها بأفضل طريقة ممكنة.

يَحضُر القمرُ بوضوح في خطط وكالة الفضاء الأوروبية للعقد المقبل، والتي يغطيها مقالنا في الصفحة (57). ففي نهاية السنة الماضية وافقت الدول الأعضاء في الوكالة على هدفها المتمثل ببناء عناصر من مشروع الوكالة ناسا لبناء محطة مدارية حول القمر الذي يُعرف بالبوابة القمرية Lunar Gateway (لونار غيت واي)، وذلك في اجتماعها الذي حدد خطة عمل الوكالة للعقد المقبل وما بعده. تُلقي إليزابيث بيرسن Elizabeth Pearson نظرة مفصلة على البعثات التي نالت حصة كبرى من التمويل، ومكانة المملكة المتحدة بعد البريكيست في عمليات الاستكشاف الأوروبية للفضاء.

استمتعوا بالعدد!

كريس براملي Chris Bramley، المحرر

shop.aspdkw.com

aspdkw

aspdkw

aspdkw

subscriptions@kfas.org.kw

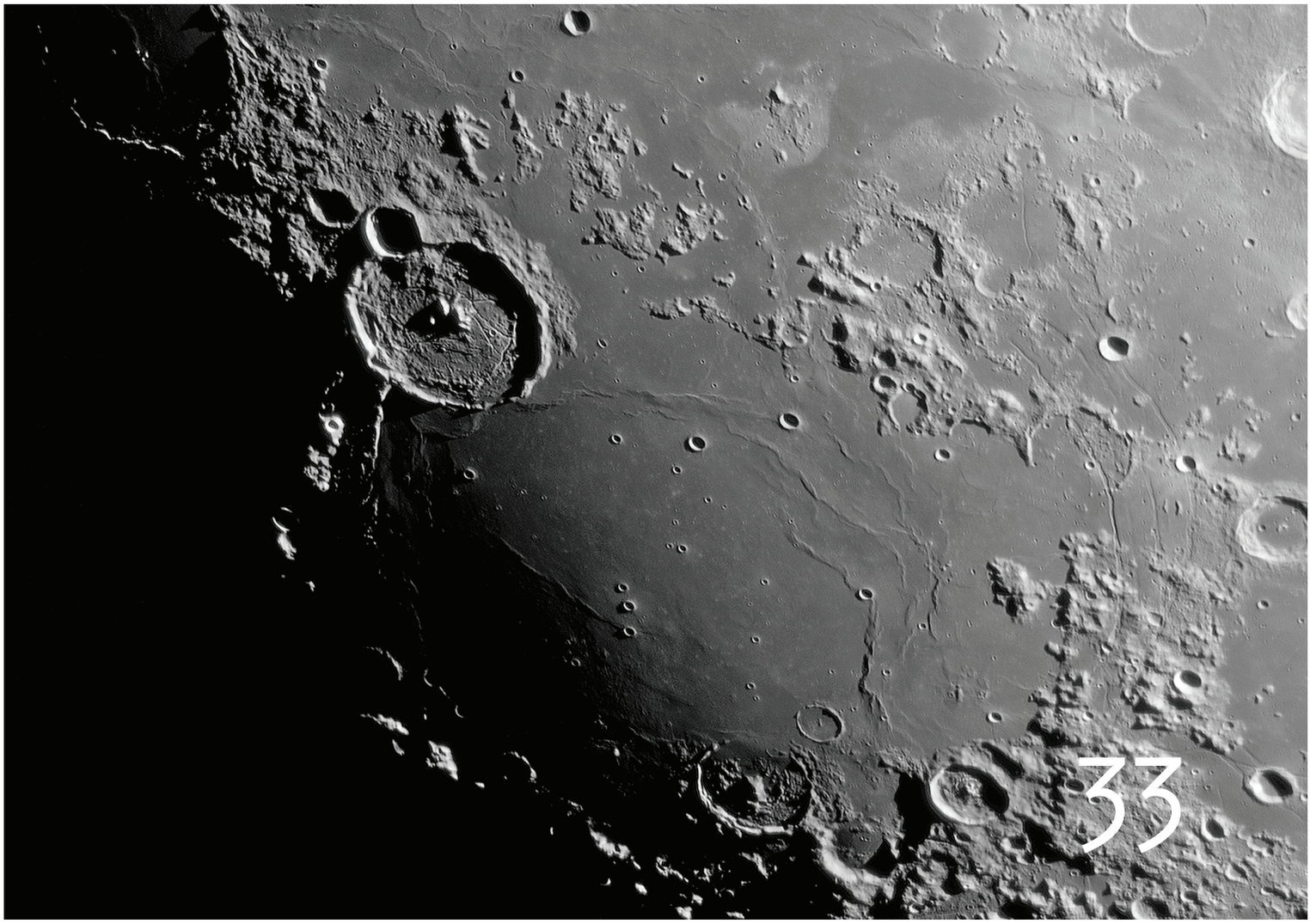
shop.aspdkw.com

للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

لفلكيينا الصغار...



المحتويات

مواضيع الغلاف

المقالات

25 كشف إيقاع قلب الشمس
مسبار وكالة الفضاء الأوروبية، سولر أوربيتر Solar Orbiter، يمضي في طريقه لدراسة الشمس عن قرب. فما هي الآمال المعلَّقة على اكتشافاته؟

33 تعمق بأرصادك القمرية
تابع نصائح خبرائنا هنا واعرف كيف يمكن لأرصادك القمرية أن تساعد الأبحاث العلمية الجادة.

55 متعة الغُتمة
انطلق إلى عالم السدم المظلمة، وتعلم كيف تصور هذه الجواهر السماوية الخفية.

61 أوروبا في الفضاء
الخطط المثيرة لوكالة الفضاء الأوروبية لعقد العشرينات من القرن الحادي والعشرين.

أبواب ثابتة

6 عين على السماء
10 النشرة
16 أحدث التطورات
18 في سماء الليل
20 تفاعلي
23 مجال رؤية
66 شروحات
68 اصنع أدواتك الفلكية بنفسك
90 سؤال وجواب: منخل الغبار النجمي

تصوير فلكي

66 التقط الصورة
68 عالج الصورة
70 معرض صور

مراجعات

80 تلسكوب سلسترون المتقدم VX 700 ماكسوتوف كاسغرين
84 المنظار المزدوج Opticorn Imagic IS 12X30
87 تجهيزات فلكية
88 كتب

ملحق منفصل 16 صفحة

دليل السماء

40 إضاءات
42 الثلاثة الكبار
44 الكواكب
46 خريطة شهر مارس لكامل السماء
48 رصد القمر
49 مذنبات وكويكبات
49 نجم الشهر
50 جولة بالمنظار المزدوج
51 تحدِّي دليل السماء
52 جولة في أعماق السماء
54 دليلك السريع

COVER MAIN IMAGE: PETE LAWRENCE. THIS PAGE: PETE LAWRENCE, ESA/ATG MEDIALAB, RYKOFF COLLECTION/ CORBIS/CORBIS VIA GETTY IMAGES, @THESHED_PHOTOSTUDIO, WILL GATER, ESA, BBC

هل أنتَ جديدٌ على علم الفلك؟

لمساعدتك كي تبدأ، يمكنك الاطلاع على الدليل ومصطلحات علم الفلك على الرابط:
https://skyatnight.aspdkw.com/

كتابٌ مساهمون في هذا العدد:

مايكل لاخمان Michael Lachmann،

مُنتج ومؤلف: «يدرك العلماء أن تحليق مركبة فضائية قرب الشمس ليس أمراً سهلاً. ولذا، فإنّ معرفة كيف تمكن مهندسو مركبة سولر أوربتر Solar Orbiter من حل تلك المشكلات بإستخدام تكنولوجيا من مصادر غير متوقعة، مَثّلت تجربة رائعة. سنرى في الصفحة (25) مايكل يستعرض بعثة سولر أوربتر.

إليزابيث بارسن Elizabeth Pearson،

محررة أخبار: أنجزت الدول الأوروبية قفزات عملاقة في عمليات استكشاف الفضاء؛ فرصدت مركباتها الفضائية أعماق الفضاء، ونظرت إلى الأرض من الأعلى. ومن المقرر لوكالتها الفضائية أن تتابع عملياتها تلك في السنوات المقبلة». سنرى في الصفحة (61) كيف تستطلع لنا إليزابيث بارسن خطط وكالة الفضاء الأوروبية في العقد المقبل.

نيشا بيرجيراز-هويل Nisha Beerjeraz-Hoyle،

كاتبة في علوم الفلك: «إنه لمن دواعي سروري إعادة تقديم أول مرة سار فيها الرائد آلكسي ليونوف Alexei Leonov في الفضاء. كانت تلك لحظة فارقة حقّاً في تاريخ ريادة الفضاء، وفصلاً آخر مشرقاً نَخطُّه فيه». وتؤرخ لنا نيشا أول سير فضائي بشري، في الصفحة (66).

هـيئة التحـرير العـربية

تصدر مجلة **Sky at Night** في دولة الكويت في عام 2020 عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، تتلقى الدعم المالي من شركات القطاع الخاص الكويتية، ويرأس مجلس إدارتها حضرة صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف دعم التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. وتتميز هذه المجلة باهتمامها بكل ما يخص علم الفلك والتصوير الفلكي وأحداث السماء المهمة؛ مما يجعلها في متناول محبي هذا العلم.

التقدم العلمي للنشر والتوزيع
ص.ب. 25263 , الصفاة- 13113, دولة الكويت

رئيس مجلس الإدارة/ رئيس التحرير
د. سلام أحمد العبلاني

نائب رئيس مجلس الإدارة والرئيس التنفيذي/ مدير التحرير
د. ليلى الموسوي

سكرتير التحرير
مي بورسلي
محمد الجدي

هيئة التحرير
د. عبدالله بدران - عبدالله المهنا
محمد الحسن - ريهام العوضي

المراجعة العلمية / محمد الجدي

الترجمة العربية / حازم فرج

التدقيق اللغوي / فادي بدارنة

الغرافيك والتنضيد
خالد كلارجي - محمود الخالد - سكينة عبد الصمد

التسويق / خالد الرشيدي

المتابعة والتنسيق
دانيا حداد

للتواصل subscriptions@kfas.org.kw
☎ 96522278100+ داخلي 1514

جميع الحقوق محفوظة وجميع العلامات التجارية مُعترف بها ومصانة.

KFAS | إحدى شركات Company | التقدم العلمي للنشر Advancement of Science Publishing

حقوق الترجمة العربية محفوظة لشركة **التقدم العلمي للنشر والتوزيع**
ولا يُسمح بإعادة إنتاجها، سواء كليةً أم أجزاء منها.

EDITORIAL
Editor Chris Bramley
Art Editor Steve Marsh
Production Editor Neil McKim
News Editor Elizabeth Pearson
Staff Writer Iain Todd
Reviews Editor Paul Money

BBC Studios, UK Publishing
Chair, Editorial Review Boards: Nicholas Brett
Managing Director, Consumer Products and Licensing: Stephen Davies
Head of Publishing: Mandy Thwaites
Compliance Manager: Cameron McEwan
UK Publishing Co-ordinator: Eva Abramik
UK.Publishing@bbc.com
www.bbcstudios.com

Immediate Media Co Ltd
Chairman: Martin Weiss
CEO: Tom Bureau
Director of International Licensing and Syndication: Tim Hudson
International Partners Manager: Molly Hope-Seton

BBC Sky at Night MAGAZINE | IMMEDIATE MEDIA Co

BBC Sky at Night Magazine is published by Immediate Media Company Bristol Limited under licence from BBC Studios, which helps fund new BBC programmes.

عملاق هادئ

يفوق قُطرَ المجرة العملاقة UGC 2885 قُطْرَ مجرة درب التبانة بـ 2.5 مرة، ونجومها أكثر بعشر مرات

تلسكوب هابل الفضائي

5 يناير، 2020.

قد تكون هي الأكبر في طرفنا هذا من الكون، لكن المجرة UGC 2885 لا تكشف لنا كل شيء عنها. ويوحي القرص Disk السليم الجميل لهذه المجرة التي تقبع في منطقة فارغة في كوكبة حامل رأس الغول Perseus، بأن آلاف السنين مَرّت دون أن تلتهم المجراتُ الصغيرةُ المجاورةَ لها أو أن تصطدم بها.

راقب بِيني هولويردا Benne Holwerda، العالم من جامعة لويسفيل في ولاية كينتاكي، هذه المجرة العملاقة عبر تلسكوب هابل الفضائي، وأطلق عليها اسم مجرة روبن Rubin's Galaxy، تقديراً لعالمة الفلك الأمريكية فيرا روبن Vera Rubin (1928-2016)، لأبحاثها عن معدلات الدوران غير العادية لمجرة UGC 2885 ومجرات أخرى غيرها التي أشارت فيها إلى وجود شيء ما خفي، مادة ما غير مرئية ذات نفوذ وتأثير ثقالي Gravitational والتي صارت تعرف لاحقاً بالمادة المعتمة.

تحتوي مجرة روبن على نحو تريليون نجم، لكن النجم الساطع قرب طرف المجرة ليس أحدها؛ إذ إنه يقع في مجال الرؤية باتجاهها، وهو أقرب منها إلى الأرض بقدر 232 مليون سنة ضوئية.

NASA/ESA AND B. HOLWERDA (UNIVERSITY OF LOUISVILLE)

◁ رؤية الشمس كما لم تُرَ من قبل

مرصد دانييل ك. إينوي الشمسي، 29 يناير

هذه صورة "المشاهدة الأولى First light للتلسكوب الشمسي الجديد التابع لمؤسسة العلوم الوطنية National Science Foundation، وهي أدق مشهد لسطح الشمس جرى تصويره على الإطلاق. وتكشف الصورة عن مَعالِم صغيرة بقدر 30 كم على سطح الشمس للمرة الأولى. والبنى الشبيهة بالخلايا التي تملأ مشهد صورة التلسكوب هي نتيجة تدفق تيارات الحمل الحراري Convection flows؛ في كل واحدة من هذه الخلايا تسبب حرارةُ الشمس الداخلية صعودَ البلازما في المركز، قبل أنْ تبرُد وتعود إلى الغوص في الشقوق المعتمة. وضمن الشقوق المعتمة توجد بقع ساطعة (انظر الصورة المكبرة).

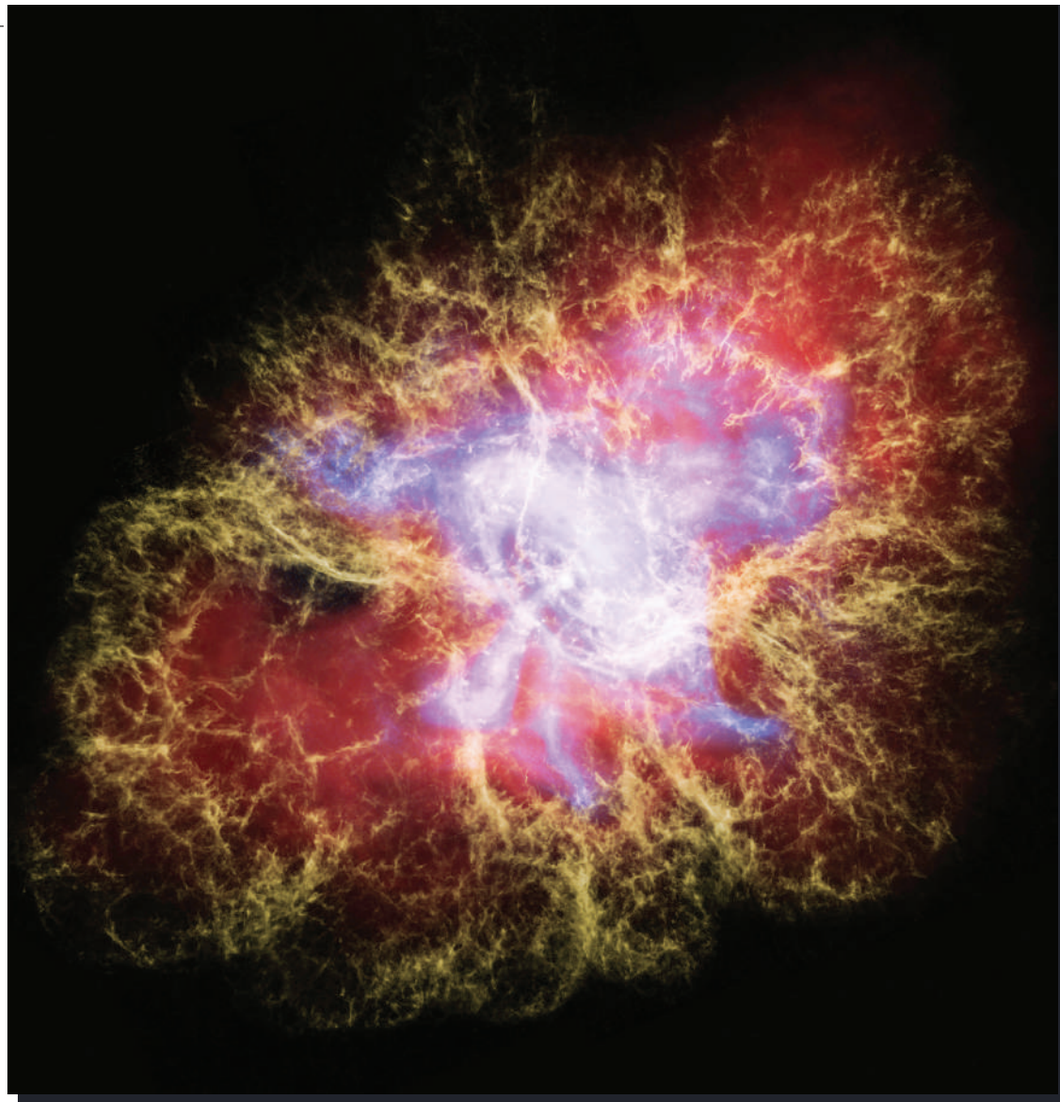
وهذه هي العلامات على وجود مجالات مغناطيسية، يعتقد أنها تنقل الطاقة إلى طبقات الشمس الخارجية. وتغطي هذه الصورة منطقة مساحتها 36500 كم²، وكل واحدة من هذه الخلايا تعادل مساحتها مساحة المملكة المتحدة بثلاثة أضعاف تقريباً.

كيف نشأ سديم البجعة؟ ◁

مرصد صوفيا، مرصد هيرشل الفضائي، تلسكوب سبيتزر الفضائي، 7 يناير 2020

في الواقع يعتبر العنق المنحني المميز لسديم البجعة Swan Nebula (يعرف أيضاً بسديم أوميغا Omega) مَعْلماً حديثاً نسبيّاً، وذلك وفق أرصاد حديثة نفذت بمرصد صوفيا SOFIA (مرصد طبقة الستراتوسفير لأبحاث فلك الأشعة تحت الحمراء Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy)، وهو تلسكوب الوكالة ناسا المحلق على متن طائرة بوينغ 747SP معدّلة. وتكشف منطقة العنق وجود غاز باللون الأزرق يسخن بفعل نجوم ضخمة قرب مركز السديم، لكنها تُظهِر أيضاً غباراً يتوهج بلون أخضر، يُسَخَن ليس فقط بفعل نجوم أقدم عمراً، بل أيضاً بفعل نجوم وليدة في الجوار. وتشير هذه النجوم الجديدة التي لم تشاهد قطُّ إلى قصة سابقة متعددة الأجيال: فالمنطقة الأقدم عمراً توجد في وسطها، ثم تشكلت المنطقةُ الشمالية تالياً، فيما المنطقةُ الجنوبيةُ هي أحدثَها.

NSO/AURA/NSF, NASA/SOFIA/DE BUIZER/RADOMSKI/LIM;NASA/JPL-CALTECH; ESA/HERSCHEL, NASA/ESA/ STSCI/F. SUMMERS, ET AL.; NASA/CXC/SAO/N.WOLK, ET AL., & NASA/CALTECH/IPAC/R.HURT, ESO



نظرة أقرب على سديم السرطان ◁

مرصد تشاندرا للأشعة السينية، تلسكوب هابل الفضائي، تلسكوب سبيتزر الفضائي، 5 يناير 2020

سديم السرطان Crab Nebula هو بقايا مستعر أعظم Supernova (سوبرنوفا) رصد أول مرة قبل نحو 1000 سنة، وهو أحد الأجسام الفلكية القليلة الذي يُطلق إشعاعات من جميع درجات الطيف الكهرمغناطيسي Electromagnetic spectrum. ومع وجود نجم نيوتروني Neutron star سريع الدوران في مركزه، يطلق هذا السديمُ بقوة حُزماً إشعاعية بمعدل 30 نبضة في الثانية، فيما تدور حول قلبه النبّاض امتدادات غازية وبقايا ممتدة خارجاً بفعل الانفجار الأصلي. وقد دمج اختصاصيو المعالجة البصرية Visualisation specialists في ناسا بياناتٍ متعددةِ الطولِ الموجيِّ من تلسكوبات تشاندرا وهابل وسبيتزر لإعداد تمثيل ثلاثي الأبعاد لهذا السديم النشط. شاهد الصورة على الرابط: bit.ly/youtubecrabnebula

◁ ثنائي غريب

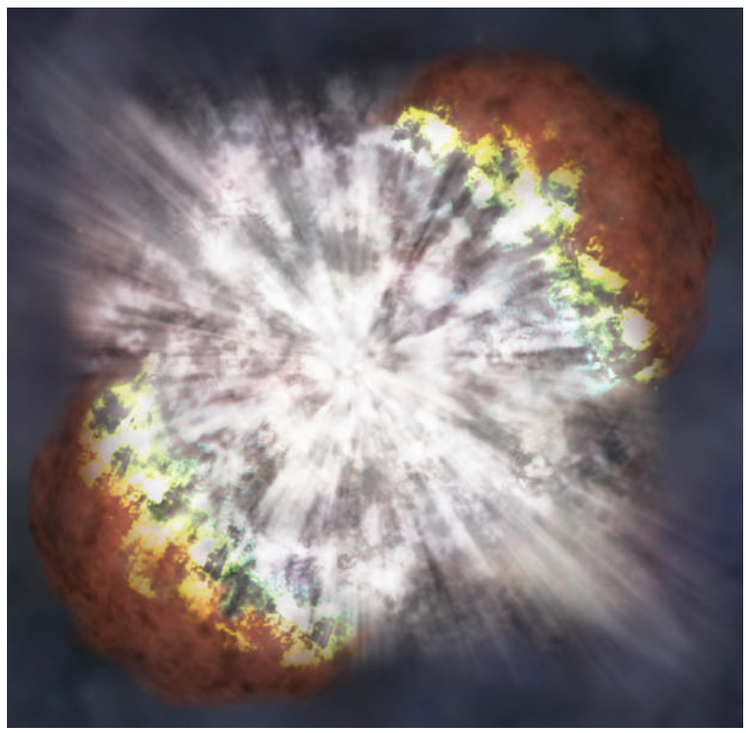
التلسكوب الكبير جدّاً، 6 يناير 2020

لماذا تبدو المجرة الحلزونية الأنيقة NGC 470 في يمين الصورة مختلفة تماماً عن جارتها المجرة البيضاوية NGC 474 التي تبدو مثل الصدفة المنتشرة نحو الخارج، وبقدرٍ من الضبابية، ضمن حلقات من النجوم متحدة المركز؟ وعلى الأقل تحظى نسبة 10% من المجرات الحلزونية في الكون بشكل البنية الضبابية Diffuse الشبيهة بالصدفة، ولكن أسباب ذلك غير معروفة.

فقد تكون تلك الأغلفة Shells هي 'تموجات Ripples' تبعت حادثة اندماج مجريّ بمجرة أصغر حجماً، أو لأن المجرات الحلزونية تكوّن نحو 72% من المجرات المرصودة؛ فهل تتغلب على شقيقاتها الأضعف بنية؟ ربما يكون السبب هو أن المجرة NGC 470 أثّرت بفعل جذب ثقالي Gravitational pull قوي في المجرة NGC 474 طوال آلاف السنين لتمزقها ببطء.

أحدث أخبار علوم الفلك والفضاء، تكتبها: إليزابيث بارسن

النشرة



▶ انطباع فنان يُظهِر السوبرنوفا SN2006gy (يساراً)، مع مشاهد التقطها تلسكوب تشاندرا بالأشعة السينية (X-Ray). (فوق، في الأعلى)، وتلسكوب ليك (فوق، في الأسفل)

أسطع انفجار نجمي ناتج من
نجوم متصادمة

تشير بقايا الانفجار إلى حادثة شبيهة بانفجار سوبرنوفا من النوع IA

قبل أكثر من 13 عاماً رصد علماءُ الفلك أسطعَ انفجار مستعر أعظم Supernova (سوبرنوفا) شوهد على الإطلاق، هو ذلك السوبرنوفا الذي عرف بـ SN2006gy. والآن، وبعد أكثر من عقد من الزمن كشفت دراسة جديدة عن سبب ذلك الانفجار النجمي لأنه ناجم عن حادثة اصطدام كوني لنجمين.

ففي تاريخ 18 سبتمبر عام 2006 رصد علماء فلك من جامعة كيوتو (في اليابان) حادثة انفجار سوبرنوفا شديد السطوع في المجرة NGC 1260. وأخذ العلماء عدة قياسات طيفية لموقع الانفجار المرصود. وفيها عدة خطوط طيفية تحدد العناصر الموجودة في السحابة؛ أحدها استعصى على التفسير، إلى أن حدَّدها تحليلٌ حديثٌ على أنه حديدٌ متعادِل Neutral iron تحتفظ ذراته بجميع إلكتروناتها.

وترأس الدراسة الحديثة العالم آندرس جيركستراند Anders Jerkstrand، من معهد ماكس بلانك لعلوم فيزياء الفلك، والذي يقول عنها: «عادة لا تُرى هذه الأنوية منخفضة الطاقة للحديد في السوبرنوفا، إذ تنحو المستويات العالية من الطاقة فيها إلى تجريد الذرات من إلكترون واحد أو عدة إلكترونات. ولكن مجموعة الخطوط هذه بالذات لم تسبق مشاهدتها قطُّ في أي نوع من السدم الكونية. لذا يجب أن يتمتع السوبرنوفا SN 2006gy فعلاً ببعض الخصائص الفيزيائية غير العادية».

وتشير كمية الحديد إلى أصل غير عادي للانفجار، شيء يشبه انفجار سوبرنوفا من النوع IA. وعادة ما ينتج هذا النوع من الانفجارات من نجم قزم أبيض White dwarf عالي الكثافة بلغت كتلته حدّاً حرجاً بسبب امتصاصه مادة نجمية من قرين مجاور له. ولكن ما يبدو في هذه الحالة هو أن قزماً أبيض قد اصطدم في واقع الأمر بنواة عملاق أحمر Red giant، وهذا ما تسبب بانفجارهما بعنف.

ويقول كييتشي مايبدا Keiichi Maeda، من جامعة كيوتو: «هذه النتائج مهمة من عدة وجوه: أن يكون أصل السوبرنوفا SN 2006gy من النوع IA يقلب ما افترضه معظم الباحثين رأساً على عقب».

https://www.mpia.de/en

Illustration: NASA/CXC/M.Weiss - X-ray: NASA/CXC/UC Berkeley/N.Smith et al - IR: Lick/UC Berkeley/J.Bloom & C.Hansen, Rami Valonen, ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) Rivilla et al/ESO/L. Calçada/ESA/Rosetta/NAVCAM/Mario Weigand/www.SkyTrip.de, spacex

تعليق

بقلم: كريس لينتوت
Chris Lintott

مع بناء علماء الفلك أدوات رصد أكثر تطوراً لاكتشاف السوبرنوفا وأجسام أخرى قصيرة العمر، فإن اكتشافها قد صار أمراً عاديّاً تقريباً. لذا، فإنه مما يجدد حماسنا أن نجد أشياء لا تزال تفاجئنا. فقد كان السوبرنوفا SN2006gy حدثاً غير عادي بالفعل لدرجة أنه مازال يطلق موجات بعد 13 عاماً من رصده، وربما ما زال هناك أيضاً الكثير لاكتشافه. ومن المتوقع لمشروعات مثل تلسكوب المسح الشامل الكبير (اختصاراً: LSST) أن تنبهنا لعشرات آلاف من الحوادث قصيرة المدة كل ليلة، ويأمل العلماء بأن تكون بين هذه الحوادث أصناف جديدة بالكامل تنتهي بحادثة انفجار. فقد أمضى علماء الفلك الراديوي عقداً سعيداً وهم يحاولون فهم ومعرفة الانبعاثات الراديوية الخاطفة؛ أما بقيتنا فربما تكون لدينا أسرارنا الخاصة التي نسعى إلى حلها.

كريس لينتوت
Chris Lintott
يشارك في تقديم حلقات برامج *Sky at Night*.

صيادو أضواء الشفق: رصد علماء الفلك شكلاً جديداً لها

يساعد المواطنون العلماء على اكتشاف حالات جديدة للشَّفَق القطبي

تظهر صور هواة الفلك لأضواء الشفق القطبي وجود أشكال فيها شبيهة بكثبان الرمال.

ساعد هواة الفلك الفنلنديون على تحديد هيئة جديدة لأضواء الشفق القطبي على شاكلة كثبان.

كانت مينا بالمروث Minna Palmroth، وهي عالمة أبحاث الطقس الفضائي Space weather من جامعة هلسنكي، تفحص صوراً التقطتها الهواة لتصنيف معالمها، عندما لاحظت أشكالاً فيها لم تتناسب مع الفئات القياسية لأنماط أضواء الشفق القطبي، وكانت تشبه أشكال الكثبان الرملية.

في أواخر عام 2018 شاهد علماء الفلك تلك المَعالِم مرة أخرى، وصوروها من عدة مواقع. وبإستخدام هذه الصور، فقد استطاعت بالمروث قياس ارتفاعها، لتجده بقدر 100كم، أي في منطقة الميزوسفير Mesosphere. وعند هذا الارتفاع يُشكِّل الغلاف الغازي أحياناً طبقة باردة من الهواء تحصر أضواء الشفق القطبي فيها، وتسبب ظهور شكل الكثبان.

يقول ماتي هيلين Matti Helin، وهو أحد الباحثين عن أضواء الشفق القطبي الذي التقط الصور: «كان الأمر يشبه تجميع أجزاء أحجية من خلال التحريات. وفي كل يوم كُنّا نجد صوراً جديدة، ونخرج بأفكار جديدة. وفي النهاية، وصلنا إلى أساسها». **www.helsinki.fi**

مذنبات جلبت عناصر الحياة إلى الأرض

دلائل حياة: وجدت آثار عنصر أحادي أكسيد الفوسفور على المذنبات

ربما وصل أحد العناصر الرئيسة لمادة الحياة، الفوسفور Phosphorus الذي يكوّن الحمض النووي DNA وأغشية الخلايا، إلى كوكبنا على متن المذنبات. فقد استخدمت دراسة جديدة أرصاداً من مصفوفة أتاكاما المليمترية الكبيرة (اختصاراً: المصفوفة ALMA) ومن قياسات جهاز ROSINA على متن بعثة روزيتا Rosetta الأوروبية لتتبع رحلة هذا العنصر من بيئة الحاضنة النجمية، حيث ولدت شمسنا وصولاً إلى أرضنا الحديثة.

فبإستخدام المصفوفة ALMA للنظر إلى مناطق تشكل النجوم، تعقب علماء الفلك هذا العنصر أحادي أكسيد الفوسفور Phosphorus monoxide بدءاً من وجوده قرب نجم حديث النشأة مثل شمسنا، ثم تَجُّمدُه اللاحق مع انخفاض درجة حرارة بيئة المجموعة الشمسية، ليحُبَس في حبيبات جليدية ستشكل المذنبات بدورها.

للعثور على هذا المركب في المذنبات الحديثة، نظر الفريق العلمي في قياسات جهاز ROSINA الطيفي للمذنب تشوريوموف – جيراسيمنكو (67P/Churyumov-Gerasimenko)، ووجدت دلائل واضحة على وجود أحادي أكسيد الفوسفور أثناء دراسة البعثة للمذنب بين عامي 2014 و 2016.

يقول فيكتور ريفيلا Victor Rivilla، الباحث في مرصد آرشيتري لفيزياء الفلك في مدينة فلورنسا بإيطاليا، كشف جمع بيانات المصفوفة ALMA وبيانات جهاز ROSINA خطاً كيميائياً متسلسلاً نوعاً ما أثناء عملية تشكل النجوم التي يؤدي عنصر أحادي أكسيد الفوسفور فيها دوراً أساسياً».

www.almaobservatory.org

أخبار موجزة

اختبار آلية سبيس إكس Space X للإخلاء

في تاريخ 19 يناير الماضي نجحت شركة سبيس إكس SpaceX في اختبار نظام آلية الإخلاء الخاص بكبسولة طاقم مركبتها الفضائية دراغون Dragon. ونُفذت التجربة في الجزء الأعقد والأصعب في عملية الإطلاق، المرحلة MaxV، وتعمدت الشركة فيها إشعال نار في صاروخ هذه المرحلة لتتأكد من أن المنظومة ستحمي الطاقم حتى في أسوأ السيناريوهات. وقد وافقت الشركة، الآن، على إجراء تحليق اختبار مأهول في وقت لاحق من هذا العام.

اكتشاف غبار نجمي قديم

اكتشفت أقدم قطعة من غبار نجمي داخل حجر نيزكي. ويُقدِّر علماء الفلك، في متحف فيلد Field Museum بشيكاغو، عمر عينة الغبار هذه بنحو سبعة بلايين سنة. إنها أقدم عمراً بقدر 2.5 بليون سنة من شمسنا، وقد نشأت في السديم الأصل الذي نشأت منه المجموعة الشمسية.

توقع حادثة انفجار نجمي (نوفا) في عام 2083

من المتوقع أن يُفجِّر النجم V Sagittae، في كوكبة السهم Sagittae، حادثةَ نوفا Nova في أواخر هذا القرن. والنجم V Sagittae هو نظام نجمي مزدوج، يلتهم فيه نجم قزم أبيض White Dwarfمادةَ نجمٍ آخر مجاور له؛ مما يؤدي إلى زيادة سطوعه. ويتوقع العلماء انفجار النجمين بعد اصطدامهما معاً في عام 2083 تقريباً، لنشهد حينها أسطع مشهد نجمي مؤقت في مجرة درب التبانة.

تمزق أكثر الكواكب حرارة

بلغت درجة حرارة الغلاف الغازي للكوكب حدّاً هائلاً يفوق درجة حرارة بعض النجوم

وفقاً لدراسة حديثة أجريت بإستخدام تلسكوب سبيتزر الفضائي Spitzer Space Telescope، أسخن كوكب مُكتشف، هو شديد الحرارة لدرجةِ تمزقِ غلافه الغازي نتيجةً لذلك، يدعى هذا الكوكب بـ KELT-9b، وهو كوكب فائق الحرارة Ultra-hot شبيه بكوكب المشتري؛ مما يعني أنه كوكب غازي عملاق يدور على مقربة من نجمه ليتمَّ دورتَه حول نجمه في مدة يوم ونصف فقط. وتعني هذه المسافة القريبة أن هذا الكوكب يخضع لحالة تقييد مدّيّ Tidally locked، أي يواجه أحد وجهيه نجمه دوماً.

في عام 2017 اكتُشِف هذا الكوكب بواسطة التلسكوب Kilodegree Extemely little telescope(اختصاراً: KELT)، واتضح للعلماء بسرعة أن غلافه الغازي يجب أن يكون حاراً جدّاً. وسارع فريق منهم ليطلب إلى الوكالة ناسا الأمريكية وقتاً لإستخدام تلسكوب سبيتزر لإنتاج خريطة حرارية للكوكب بالأشعة تحت الحمراء.

رصد تلسكوب سبيتزر الكوكبَ KELT-9b في عدة نقاط من مداره، عندما تواجه فيها عدةُ أجزاء منه كوكب الأرض، لتسمح لعلماء الفلك ببناء صورة شاملة لكيفية توزع الحرارة عبر أنحاء الكوكب. وقد اكتشفوا أن حرارة الجانب المضيء تصل إلى 4300 سْ؛ مما يجعله أَحرَّ كوكب مُسجَّل، بل أكثر حرارة من بعض النجوم.

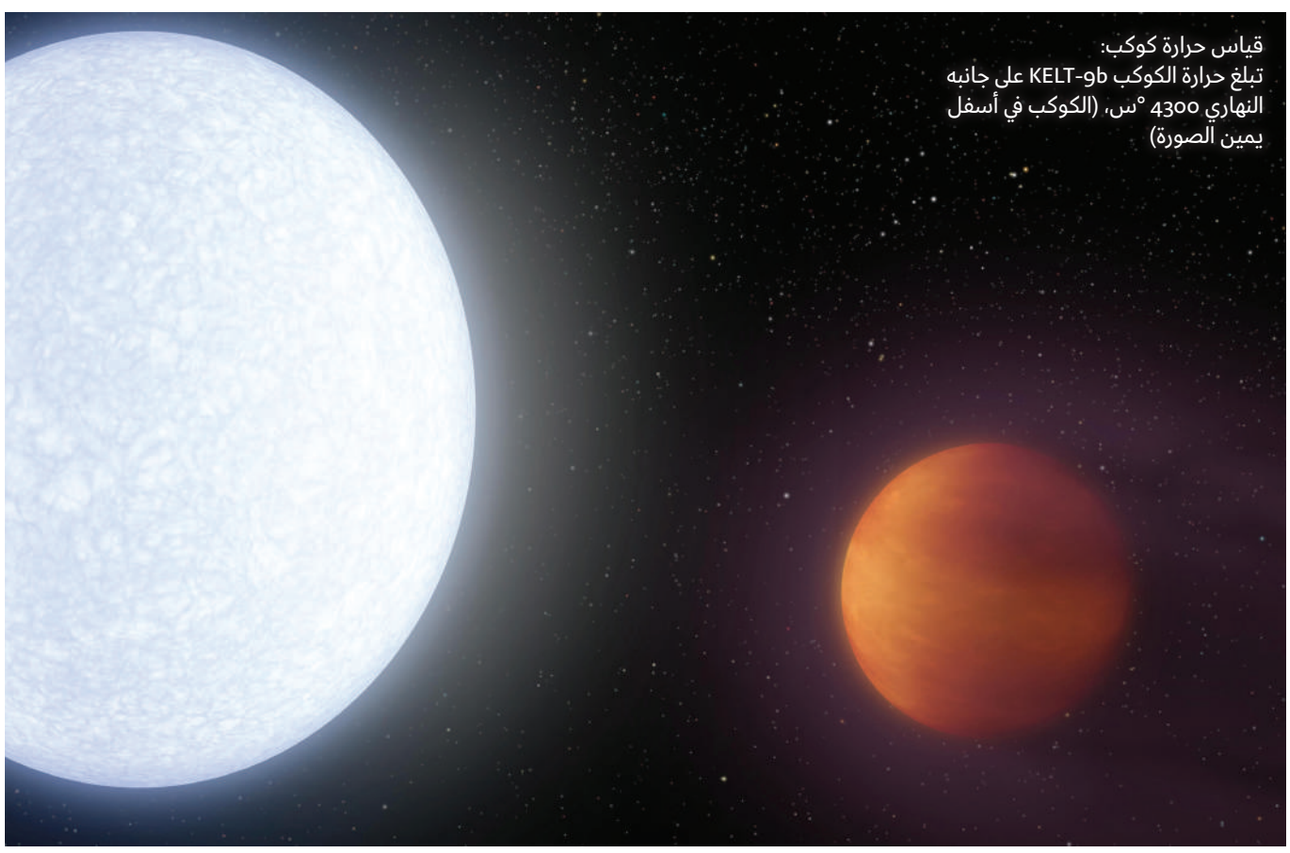
قادت هذه الدراسة ميغان مانسفيلد Megan Mansfield، من جامعة شيكاغو، وتقول عنها: «لهذا الصنف من الكواكب حرارةٌ شديدةٌ جدّاً، ولذا فهو يُصنَّف بمعزل قليلٍ عن الكثير من الكواكب النجمية الأخرى Exoplanets».

وأظهرت الخريطة أن الجانب الليلي من الكوكب كان أبرد من جانبه النهاري، ولكن ليس بدرجة الكبير، وهو ما يعني وجود تيارات رياح تُحرّك أطراف الغلاف الغازي بين جانبي الكوكب وتخلطها ببعضها. ووجد الفريق أيضاً أن حرارة الجانب النهاري من الكوكب كانت عالية لدرجة كافية لتفككه Dissociate أي الهيدروجين، لتحطيم الرابطة بين ذرتي جزيء الهيدروجين. وبعد ذلك تأخذ الرياح هذه الذرات المتفككة إلى الجانب المظلم من الكوكب، حيث الحرارة أقل بما يكفي لإعادة ارتباطها معاً مرة أخرى، لتعود الرياح وتنقلها ثانية إلى الجانب النهاري لتُمزهق هناك من جديد.

تقول مانسفيلد: «هناك بعض الكواكب الحارة الشبيهة بالمشتري، وأخرى فائقة الحرارة، ولكن ليست بمثل هذا الكوكب، بل حارّة بما يكفي لحدوث هذا التأثير».

سيتابع علماء الفلك دراستهم لهذا الكوكب لفهم كيف تتوازن آثار عملية التفكيك وإعادة التركيب Recombination مع انتقال الحرارة حول الكوكب، سعياً منهم إلى فهم طبيعة هذه العوالم ذات البيئة شديدة التطرف.

http://www.spitzer.caltech.edu



قياس حرارة كوكب:
تبلغ حرارة الكوكب KELT-9b على جانبه النهاري 4300 °س، (الكوكب في أسفل يمين الصورة)

NASA/JPL-CALTECH X 3

صورة سديم فانوس جاك Jack-o-Lantern Nebula (يعرف أيضاً بـ سديم اليقطينة المضيئة)، هي مجرد صورة واحدة من الصور المذهلة الكثيرة التي التقطها لنا تلسكوب سبيتزر الفضائي (الصورة الداخلية)

تلسكوب سبيتزر يرى ضوءه الأخير

أوقفت الوكالة ناسا عمل تلسكوب سبيتزر الفضائي للمرة الأخيرة في تاريخ 30 يناير الماضي. وكانت الوكالة قد أطلقت تلسكوب بالأشعة تحت الحمراء الفضائي هذا في عام 2003، وعمل طوال 16 عاماً ليكشف جانباً من الكون كان خفيّاً عن أعين البشر. واخترق ببصره الثاقب سحب الغبار التي تقيد رؤيتنا بما هو موجود في مجرة درب التبانة، ونظر بعيداً ليدرس أبعد المجرات في الكون Universe.

يقول بول هيرتز Paul Hertz، مدير العمليات الفيزيائية الفلكية في ناسا: «علّمنا سبيتزر مدى أهمية ضوء الأشعة تحت الحمراء لفهم ومعرفة كوننا، سواء في جوارنا الكوني المجاور أم بعيداً في أعماق الفضاء، حيث أبعد المجرات. وستدين التطورات التي نصنعها في مجالات عديدة في الفيزياء الفلكية مستقبلاً إلى الإرث العظيم لتلسكوب سبيتزر».

أخبار موجزة

الهند تعود إلى القمر

أكدت منظمة أبحاث الفضاء الهندية ISRO أنها ستعود إلى القمر مع بعثة تشاندرايان- 3 (Chandrayaan-3). وستجري الوكالةُ محاولةً ثانيةً للهبوط على سطح القمر بعد فشل عملية هبوط مركبة القمرية فيكرام Vikram في شهر سبتمبر 2019. وستنطلق البعثة الجديدة في عام 2021 على أقرب تقدير.

صنع أول بسكويت فضائي

عبقت محطة الفضاء الدولية ISS برائحة أول بسكويت طازج خبزته رائدتا الفضاء لوكا باميتانو Luca Parmitano وكريستينا كوخ Christina Koch في الفضاء. "عملية الخَبْز الفضائية الكبيرة" على المحطة هي جزء من تجربة تهدف إلى معرفة كيف تجري عملية طبخ غذاء في الفضاء. وبدلاً من أن يتذوق طاقم المحطة الفضائية بسكويتهم الذي صنعوه، فقد أرسلوه إلى الأرض لإجراء اختبارات عليه ومعرفة جودته وصلاحيته للاستهلاك البشري.

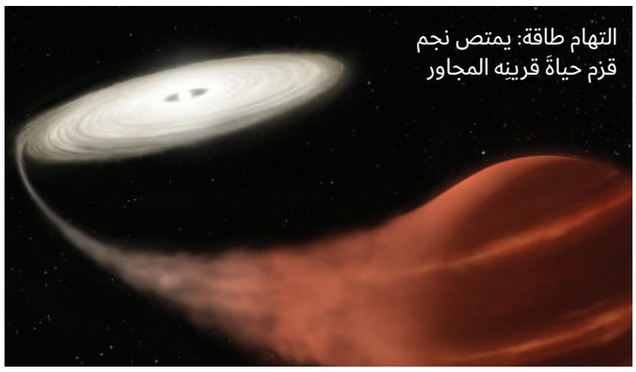
تصادم مجري

أُزِّحت حادثة تصادم مجري بين درب التبانة ومجرة أخرى قزمة، تدعى غايا-إنسيلادس Gaia-Enceladus، بزمن قدره 11.5 بليون سنة مضت. وهذا التصادم هو حادثةٌ واحدة من حوادث أخرى كثيرة في عمر مجرتنا الذي يبلغ نحو 13.5 بليون سنة. وقد تمكن علماء الفلك من تأريخ الحادثة بإستخدام تلسكوبات فضائية وأرضية لتحديد أعمار النجوم المتبقية بعد تصادم المجرتين.

ISRO, NASA AND L. HUSTAK (STSCI), NASA/JPL-CALTECH

'مَصَّاص دماء' نجمي يفترس رفيقه

ازداد سطوع الزوج النجمي لفترة قصيرة بقدر 1000 ضعف عن طبيعته المعتادة

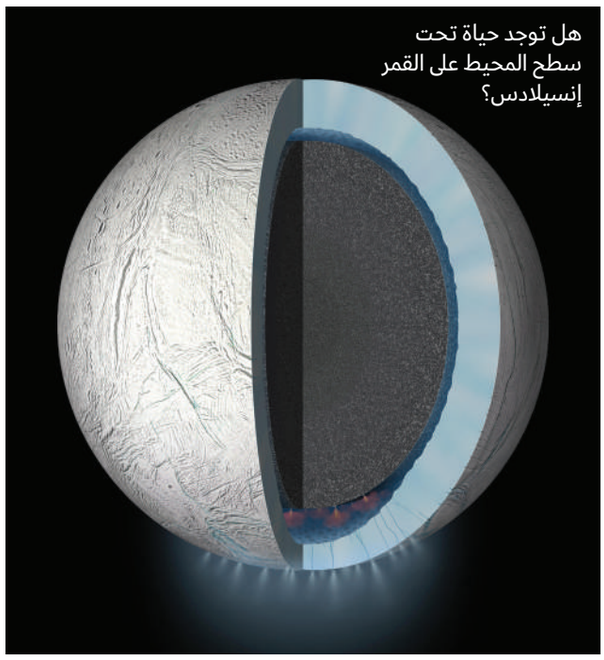

التهام طاقة: يمتص نجم قزم حياةَ قرينه المجاور

مَصَّاص الدماء رُصد أثناء التهام نجمي، نجماً يلتهم مادة نجم مجاور له. ويبحث برنامج حاسوبي جديد في بيانات أرشيف تلسكوب كبلر الفضائي التابع لالوكالة ناسا عن حوادث فلكية سريعة التغير لهذا النجم الشَّرِه. فقد ألقى البرنامج ضوءاً على ما تبين أنه نجم قزم أبيض White dwarf متلبساً بالتهام مادة رفيقه القزم البني Brown dwarf الذي هو نجم لم يكتمل نموه، ويأخذ منزلةً بين نجمٍ وكوكب.

وقاد البحث رايان ريدن-هاربر Ryan Ridden-Harper، من الجامعة الوطنية الأسترالية، ويقول: «تكشف بيانات كبلر المذهلة دورة مدتها 30 يوماً ازداد فيها سطوع هذا النجم القزم بسرعة أكثر بقدر 1600 مرة عَمَّا كان عليه ليبلغ مرحلة النوفا Nova، ثم انخفض سطوعه بسرعة ليعود تدريجيّاً إلى درجته المعتادة. وكان سببُ الزيادة الحادة في سطوع النجم هو مادة انتزعها من نجم قزم بنيّ التفت مادتُه حول النجم القزم الأبيض على صورة قرص».

www.nasa.gov

البنية المعقدة لنواة القمر الجليدي إنسيلادس


هل توجد حياة تحت سطح المحيط على القمر إنسيلادس؟

قمر زحل، إنسيلادس Enceladus قد تكون له نواة ذات بنية جيولوجية معقدة تجعله أكثر قابلية لإيواء حياة. فقد قاست دراسة حديثة مستويات غاز أحادي أكسيد الكربون في الطبقة التي تقع تحت سطح محيط القمر إنسيلادس، وتقترح أن الغاز تفاعل مع طبقة قاع المحيط. واستخدم علماء الفلك بيانات رصدية مركبة كاسيني المدارية التابعة لالوكالة ناسا في عام 2015، رصدت انبعاث حدوث نفاثات من ماء المحيط تندفع عبر السطح.

يقول كريستوفر غلاين Christopher Glein، من معهد أبحاث ساوث وست الذي قاد الدراسة: «بفهم آلية حدوث النفاثة المائية، يمكننا أن نعرف طبيعة المحيط، وكيف صار بهذا الشكل، وما إذا كان يوفر بيئة قد توجد فيها الحياة كما نعرفها».

وتقترح الأرصاد احتمال وجود مَعالِمِ جيولوجية معقدة؛ شيء من قبيل الفوهات المائية الحرارية Hydrothermal vents التي تؤثر في الماء.

يقول هنتر ويت Hunter Waite، الباحث الرئيس لتجربة مطياف الأيونات والكتلة المحايدة Ion and neutral mass spectrometer على متن كاسيني: «ربما يمكن لوسيط ديناميكي ما بين نواة معقدة البنية وماء المحيط أن ينتج مصادر لطاقةٍ قد تدعم وجود حياة».

Sky at Night
بالعربية

MOHAMMAD ALOBAAIDI

مجلة الفلكيين وعشاق مراقبة أجرام السماء...

إذا كنت تنظر ليلاً وأعجبك منظر السماء المليئة بالنجوم وأطوار القمر وحركة الكوكبات النجمية فإن مجلة **Sky at Night** بالعربية ستأخذك من مجرد المشاهدة إلى متابعة علمية دقيقة لحركة السماء وأجرامها واطلاع على تفاصيل الأحداث الفلكية من خلال **دليل السماء** الشهري

الاشتراك السنوي: 30 د.ك

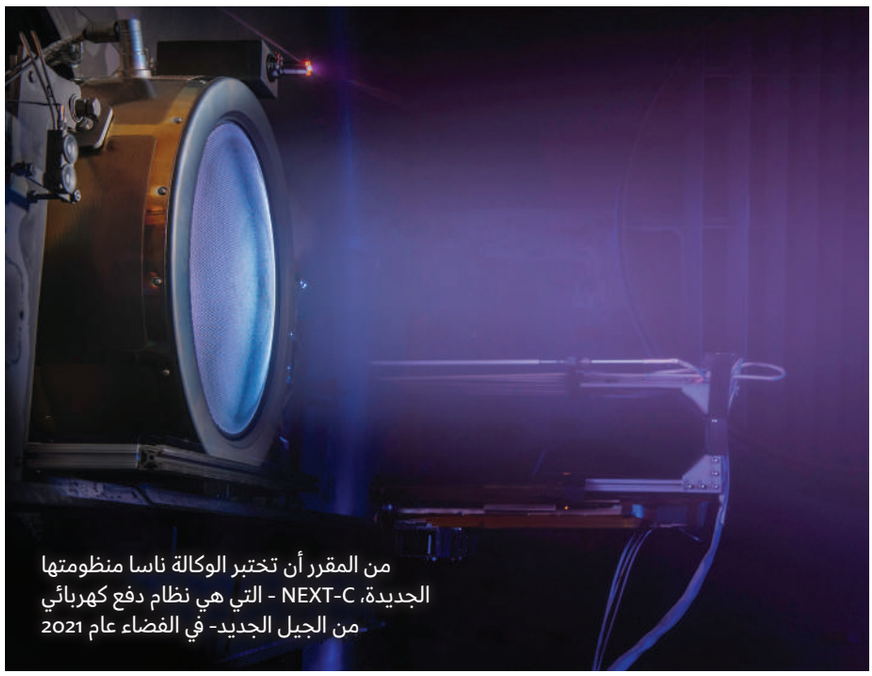
شامل أجور الشحن الممتاز
6 أعداد + 12 دليل شهري

aspdkw aspdkw aspdkw
shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw
للاستفسار: +965 66039310

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing
KFAS إحدى شركات Company
shop.aspdkw.com

خبراؤنا يستعرضون أبحاثاً جديدة مثيرة

أحدث التطورات



من المقرر أن تختبر الوكالة ناسا منظومتها الجديدة، NEXT-C - التي هي نظام دفع كهربائي من الجيل الجديد- في الفضاء عام 2021

أَخْذُ الطريقِ البطيء إلى زحل

مسار جديد للمركبات الفضائية قد يساعدها على الوصول إلى كواكب المجموعة الشمسية البعيدة

إن تصميم مسار رحلة بعثة فضائية هو عمل متوازن ودقيق. فهناك الكثير من القيود المختلفة التي تفرض إيجاد حل مثالي لمسار Trajectory رحلة المركبة. ولإبقاء الرحلة بين الكواكب أقصر مسافة وزمناً أضعاف ما سبق، يجب أولاً دفع المركبة بعيداً عن الأرض بأقصى سرعة ممكنة: يجب أن تكون السرعة الابتدائية للمركبة أعلى، ووزنها أقل، مَهْما كان نوع صاروخ الإطلاق الدافع وقدرته، وهذا يضع حدّاً على كمية الوقود والمعدات العلمية التي يمكنها حملها. وعند دخول المركبة في مدار حول زحل، مثلا، سنواجه مشكلة كيفية إبطاء سرعتها عند الوصول إليه، وذلك لأن الكواكب الخارجية تدور حول الشمس بسرعة أبطأ كثيراً من سرعة دوران الأرض حولها. فقد استخدم مسبار كاسيني-هايغنز Cassini-Huygens probe التابع لوكالة الفضاء الأوروبية (اختصارا: الوكالة إيسا ESA) قوة دفع صاروخية كبيرة للدخول في مدار حول زحل. ومناوراتٌ مثل هذه تحتاج إلى كمية ضخمة من الوقود؛ مما يجعل الصاروخ ثقيلا جدّاً عند الإطلاق.

تقليديا، اعتمد التحليق الفضائي على صواريخ كيميائية الاحتراق. ويمكن لها أن تقدم دفعاً هائل القوة، لكنها تحتاج إلى كمية هائلة من الوقود، كما أن إستخدامها ممكن فقط في عمليات الاحتراق القصيرة المدة. أما الآن؛ فإن مزيداً من البعثات يستخدم منظومات دفع كهربائية. وتنتج هذه دفعاً خفيفاً فقط، إلا أنها بالغة الكفاءة من حيث استهلاك الوقود، ويمكن تشغيلها باستمرار لأشهر في المرة الواحدة. فبعثة دون Dawn، التابعة لالوكالة ناسا، وبعثة هايابوسا Hayabusa التابعة لوكالة الفضاء اليابانية (اختصارا : الوكالة جاكسا JAX)، وأيضاً بعثة بيبيكولومبو BepiColombo المشتركة بين الوكالتين الأوروبية واليابانية، جميعها استخدمت هذه التكنولوجيا.

«تُنتِج منظومات الدفع الكهربائي قوة دفع خفيفة فقط، لكنها ذات كفاءة كبيرة في توفير الوقود ويمكن تشغيلها عدة أشهر في الرحلة»

الحفاظ على كتلة إطلاق قليلة

تعكف إيلينا فانتينو Elena Fantino، من جامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا في مدينة أبو ظبي، وفريقها العلمي على دراسة كيفية إستخدام أجهزة دفع كهربائية مِثلَ هذه لتحسين مسار المركبة بين الكواكب لتصل إلى زحل وما بعده؛ كيف نُبقي على كتلة الإطلاق منخفضة إلى أدنى حد ممكن مع الإبقاء على زمن رحلة قصير نسبيّاً، وعدم الوصول إلى زحل بسرعة عالية جدّاً؟

اعتمدت فانتينو في دراساتها على إمكانات مشروع ناسا دافعات الزينون المُطوَّرة- التجارية NASA's Evolutionary Xenon Thruster-Commercial (اختصاراً: المشروع NEXT-C)، وخط الرحلة إلى زحل مع عبور قرب Fly-by المشتري؛ للاستفادة من الدفع الناجم من الجاذبية Gravity assistance. وكان أفضل حل توصلت إليه هو تسريع المركبة بالدفع الكهربائي من الأرض إلى المشتري بأكبر سرعة ممكنة، ولكن حالما يجتاز المسبار المشتري؛ فيجب إعادة توجيهه باستمرار لإستخدام محركاته الدافعة لكبح سرعته ليلائم سرعة دوران الكوكب المُستهدَف. وبعد ذلك يتحرك المسبار ببطء كافٍ نسبةً إلى سرعة زحل، بحيث يمكن أخيراً دخوله في مدار بالعبور مرة واحدة فقط قرب القمر تايتان، أو ربما حتى بإستخدام تكنولوجيات جديدة مثل 'حبل كهربائي ديناميكي' Electrodynamic tether يثبته ضدَّ مجال الكوكب المغناطيسي.

بلغت كتلة إطلاق مسبار كاسيني-هايغنز 5.6 أطنان، مثَّل الوقود جزءاً كبيراً منها، ووصل إلى زحل بعد عمليتي عبور قرب الزهرة، وأخرى قرب الأرض والمشتري. وبإستخدام مسار فانتينو الجديد المُحسَّن بالدفع الكهربائي، يصير وقت العبور أطول، ولكن فانتينو ترى أن المركبات المستقبلية قد تكون صغيرة الكتلة بقدر طن واحدٍ فقط وتكلفة أقل بكثير، وسيفتح هذا المجال لإطلاق عدد كبير من المركبات في الوقت نفسه لاستكشاف كوكب خارجي مثل كوكب زحل.

البروفيسور ليويس دارتنل: عالم فلكي من جامعة وستمنستر

ليويس دارتنل Lewis Dartnell كان يقرأ... خفض قوة الدخول في مدار حول كوكب زحل بإستخدام الدفع منخفض القوة في أعماق الفضاء *Reduction of Saturn Orbit Insertion Impulse using Deep-Space Low Thrust*، بقلم إيلينا فانتينو وآخرون. **يمكنكم قراءة المقالة على الإنترنت في الرابط: https://arxiv.org/abs/2001.04357**

NASA/RAMI DAUD/ALCYON TECHNICAL SERVICES, ISTOCK X 3

حلُّ أقدم مشكلات الجاذبية

لطالما مَثَّلت 'مشكلة الأجسام الثلاثة' عقدة لعلماء الفيزياء الفلكية

حتى الأشياء البسيطة قد تكون معقدة أحياناً. وقد عرف الفيزيائيون هذا لقرون، مندفعين في بحث محموم بفعل التعقيدات التي تكمن حتى في مشكلات بسيطة من مسائل ميكانيكا الأجرام السماوية. عرف اسحق نيوتن أنه إذا كان لدينا نظام مُكوّن من جسمين كوكب - كوكب واحد يدور حول نجم مثلا- يمكنك حينها، بمعرفة بسيطة لكيفية عمل قوة الجاذبية، أن تحسب كيف سيتحرك كلا الجسمين. ولكن أضف جسماً ثالثاً لهما، مثل قمر، وستتلاشى إمكانية التنبؤ تلك. وتبدأ الأمور على ما يرام، ولكن حتى تغيير ضئيل في المواقع الابتدائية لأي من الأجسام الثلاثة سرعان ما سينتج تنبؤات شديدة الاختلاف لما ستكون عليه حالة تلك الأجسام مستقبلاً. ومع تعذر معرفتنا بالمواقع الابتدائية للأجسام الثلاثة بدقة متناهية، فإن هذا السلوك الفوضوي يعني أن حالة النظام في المستقبل البعيد (وفي الماضي البعيد أيضاً) ستخفى علينا ولا يمكن حسابها.

ليست بتلك البساطة التي تبدو عليها

'مشكلة الأجسام الثلاثة' -كما صارت تعرف- هي مشكلة مُزعجة. ففي كتب الفيزياء الدراسية والامتحانات الجامعية، يمكنك أن تجد نظاماً معزولاً تماماً يتكون فقط من نجم وكوكب يدور حوله. ولكن الكون الحقيقي ليس بهذه البساطة. ففي مناطق تَكوُّن النجوم، ومناطق العناقيد النجمية والمجرات، ومناطق نشوء الكواكب، ومناطق تفاعل الثقوب السوداء ببعضها، فإن حركات الأجسام تتأثر بمنظومات ثلاثية العناصر في الغالب أكثر تأثرها بمنظومات أقل عددا.

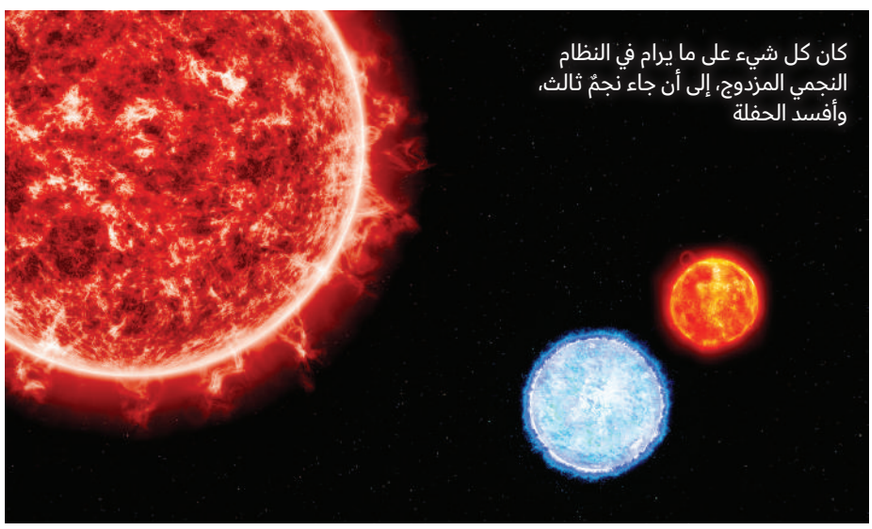
ولحسن الحظ، وعلى الرغم من أنه لا يمكن حل مشكلة الأجسام الثلاثة تحليليّاً (حيث تفضي مجموعة من المعادلات إلى إجابة محددة مفردة)، إلا أنه يمكن إحراز بعض التقدم. إذ تُلقي ورقة بحثية جديدة لعالمين فلكيين إضاءة جديدة على هذه المشكلة القديمة، متخذين مقاربة إحصائية لما قد يحدث. وتنتج المنظومات التي درساها عندما يقترب نجم ثالث من نظام نجمي ثنائي يمكن التنبؤ بحركاته المستقبلية، وهذا المثال من الأمور التي يجب أن تحدث طوال الوقت في عناقيد نجمية وليدة. فمعظم الوقت تُظهر النمذجات Models أن النظام الثلاثي الناتج سيتصرف كنظام ثنائي مع تفاعل ضعيف فقط مع نجم ثالث بعيد عن الجسمين في المركز، ولكن مع دوران ذلك النجم الدخيل حولها تكون هناك فترة من تداخلات حركية مجنونة.

وتنتهي هذه الفترة عندما يبتعد أحد هذه النجوم خارجاً إلى مسافة يكون عندها مجرد نجم ثالث، وهي عملية تتكرر وتتكرر إلى أن يبتعد نجم منها بصورة نهائية. وهذه الحسابات ليس تنبؤات تحليلية Analytical predictions لما يمكن أن يحدث، إنها فقط صورة لما تتوقعه برنامج حاسوب Computer Program في أي ظرف مُعطىً. والجيد في الأمر هو أن تكرار العديد من تجارب المحاكاة Simulations هذه يُمكّن الفريقَ من تقديم تنبؤات لما يُحتَمل حدوثه.

سيقدم ذلك مساعدة كبيرة لعلماء الفلك في جميع المجالات، ولكن هناك مجموعة معينة منهم تبحث عن كثب لفهم آلية اصطدامات الثقوب السوداء التي تنتج موجات الثقالة Gravitational waves المرصودة في مراكز مثل مرصد موجات الثقالة التداخلي الليزري Laser interferometer gravitational-wave observatory (اختصاراً: المرصد لايغو LIGO). إذ كان من الصعب فهم كيف ولماذا تتشكل مثل هذه الثقوب السوداء وتتصادم، ولكن إذا كانت التفاعلات مع جسم ثالث تدفع ثقوباً سوداء للاندماج ببعضها في النهاية، إذاً ربما يقبع حل واحدة من أقدم المشكلات العلمية في هذه الحلول الإحصائية البارعة.

البروفيسور كريس لينتوت: عالم فيزياء فلكية يشارك في تقديم برنامج *Sky at Night*

«تنتهي هذه الفترة عند إبعاد أحد النجوم إلى مسافة ليكون فيها مجرد نجم ثالث، وهي عملية تتكرر وتتكرر»



كان كل شيء على ما يرام في النظام النجمي المزدوج، إلى أن جاء نجمٌ ثالث، وأفسد الحفلة

كريس لينتوت Chris Lintott... كان يقرأ مجموعة بيانات نانوغراف لمدة *11* عاماً: القيود على كتل الكواكب حول النجوم النبّاضة {البلسارات} من القدر *45* ميللي ثانية *The NANOGrav 11-year Data Set: Constraints on Planetary Masses Around 45 Millisecond Pulsars*، بقلم إي أيه بيرنز وآخرين. **يمكنكم قراءتها على الإنترنت في الرابط: https://arxiv.org/abs/1912.00482**

برنامج سماء الليل، في الماضي والحاضر والمستقبل

في سماء الليل

BBC X 6, ESO

شهدت حلقة برنامج سماء الليل لشهر يناير عودةَ ماغي آديرين-بوكوك إلى صفها السابق لتُعلِّم صنع تلسكوب، والذي يقدمه تيري بيرس Terry Pearce. ويخبرنا هو عن ذلك فيما يلي:

▲ العودة إلى المدرسة: ماغي آديرين-بوكوك تعود إلى صف تعليم صنع تلسكوب مع تيري بيرس

عودة ماغي آديرين-بوكوك Aderin-Pocock، التي تشارك في تقديم برنامج Sky at Night، إلى نادينا أثناء تصوير حلقة جديدة، كانت تجربة مبهجة جدّاً بالنسبة إلي وإلى زميلي سايمون لانغ Simon Lang.

التقينا بماغي أول مرة قبل أكثر من 30 عاماً، عندما حضرت ورش صنع تلسكوب في جمعية كامدن لهواة التلسكوب Camden Amateur Telescope Society، التي ما زلنا نقدمها في مركز الجمعية بمنطقة هايغيت نيوتاون في لندن.

استلمت النادي من صديقي العزيز دوغ دانيلز Doug Daniels عندما كان النادي لا يزال مجرد صَفٍّ لعلوم الفلك، وبعد عدة سنوات من تلقي الأسئلة عن أين يستطيع الطلبة شراء معدات فلكية جيدة، قررتُ أن أُطلق دورات لتعليم كيفية صنع تلسكوب.

وفي السنوات الأولى كان صنع التلسكوب أرخص تكلفة بكثير من شرائه. إذ كان ممكناً صنع تلسكوب عاكس Reflector من قياس 6 بوصات بقيمة تتراوح بين 60 إلى 80 جنيهاً إسترلينياً، مقارنة بعدة مئات من الجنيهات لشراء تلسكوب من قياس مماثل. كان الطلبة يُتمُّون تعلم صنع المرايا في سنة، ثم يمضون السنة التالية في ورشة الأشغال المعدنية في الدور السفلي لتعلم صنع معدات الحامل Mounting والأنبوب Tube. ومع توفر معدات رخيصة نسبيّاً اليوم، فإن الأعضاء اليوم هم أكثر حماسة ورضا لقدرتهم على صنع معداتهم البصرية.

قبل عدة عقود قَبِلنا انضمام طالبة في سن المدرسة إلى دوراتنا: كانت ماغي. وبالتعاون مع سايمون وعضو آخر في الصف، بول كليمنتس Paul Clements، ساعدناها على صنع مجموعة من مرايا تلسكوب كاسغرين Cassegrain بقياس 6 بوصات، لكنها لم تكن بحاجة إلى مساعدة جمّة منّا، فقد كانت واحدة من أكثر طلبتنا الأكثر كفاءة. وتابعت مشروعها عندما درست في جامعة يونيفيرسيتي كوليج لندن University College London.

كانت لدي فكرة عما يمكن توقعه عندما جاءت ماغي لترانا في برنامج The Sky at Night، إذ كنتُ قد ساعدت مؤخراً متحف العلوم في معرضه 'مدينة العلوم 1550–1800' الذي عرض أفلاماً لحرفيين معاصرين منخرطين في عمل لم يتغير مع مرور الزمن.

تيري بيرس
Terry Pearce:
تَرأّس جمعية كامدن لهواة التلسكوب طوال 38 عاماً

كان دوري في المشروع هو صنع مرآة من سبيكة معدنية مكونة من نحاس وقصدير تصقل وتلمع إلى درجة عاكسية عالية Polished to a high shine. استغرق التصوير فترة يومين لتغطية جميع مراحل عملية الصقل والتلميع، مع أنني كنت أعرف أن ما سيُعَرض في الفيلم هو في الواقع عدة دقائق فقط.

ومع الأسف، فإن طاقم عمل برنامج The Sky at Night لم يكن لديه وقتٌ كافٍ ليقدمني شخصيّاً أو أعضاءنا الكثر في الفيلم ونحن نصنع المرآة، لكنهم كانوا بالغي اللباقة معنا وتركوني أثرثر. وقد قرروا التوقف بسرعة بعد أن طلبتُ إلى ماغي أن تختبر 'تجربة اليد الحارة' Hot hand experiment. بالنسبة إلى صانعي المرايا، هذه التجربة هي تسلية مشوقة، لكن لأي شخص من العالم الأوسع سيبدو كطلب غريب. في الحقيقة، فإن 'تجربة اليد الحارة' هي اختبار يضع فيه شخص ما يداً، أو عوداً أو إبرة، أمام شعاع ضوء أثناء اختبار المرآة التي صنعها. ويؤدي الهواء المضطرب إلى تشوه المشهد الهادئ فوراً، وهذا تذكير مناسب بأنه بغض النظر عن مدى جودة صنع وضبط المرآة، فإن الهواء الساخن والمتحرك بيننا وبين النجوم سيتحكم بالنهاية في مشاهدتنا لسماء الليل.

أنا سعيد لعرض دروسنا ودوراتنا في برنامج The Sky at Night. فمن المثير أن نعرف ونرى أن صنع مرآة تلسكوب فلكي هو أحد أكثر الأعمال دقة وحساسية، ونحن نفعل هذا بإستخدام تقنيات عُمرُها مئاتُ السنين.

عودة بالذاكرة: سماء الليل

في حلقة Sky at Night لشهر مارس من عام 1989، نظر باتريك مور Patrick Moore والعالم الفلكي بول موردين Paul Murdin إلى بقايا السوبرنوفا Supernova SN 1987A. ورُصِدت بقايا هذا الانفجار في سحابة ماجلان الكبرى Large Magellanic Cloud أول مرة بتاريخ 23 فبراير 1987. وبعد سنتين لاحظ علماء الفلك في مرصد سيرو تولولو Cerro Tololo بتشيلي أن سطوع السحابة المتمددة من بقايا الانفجار كانت تتذبذب بسرعة في ليلة واحدة. وأخذ المراقبون المتحمسون بالتساؤل عما إذا كانوا يرصدون علامات نجم نبّاض (بلسار) Pulsar يبرز من وراء الغبار الكثيف.

ما زال العلماء يبحثون عن إشارات نجم نبّاض داخل بقايا السوبرنوفا SN 1987A

النجم النبّاض هو نجم نيوتروني سريع الدوران، وهو النواة الكثيفة التي تبقت بعد انهيار نجم في حادثة سوبرنوفا. وتُطلق النبّاضات إشعاعاً شديداً، يتحرك عبر السماء مع دورانها. ومن الأرض نرى هذا المشهد كنبضة ضوء منتظمة، مثل وميض منارة بعيدة. وعندما تحدث مور وموردين عن الاكتشاف الجديد، استدارت تلسكوبات العالم نحو السوبرنوفا SN 1987A تبحث عن إشارات من النجم النبّاض البعيد، وجاهدت لتجري أي قياسات مباشرة عبر السحابة الكثيفة حوله. وحتى في يومنا هذا، لا تستطيع تلسكوباتنا سوى أن تنظر إلى الغاز المحيط به فقط، بحثاً عن إشارات تدل على نجم نباض ينمو بداخلها.

بريد إلكتروني، رسائل، تغريدات، فيسبوك، أسئلة عن المعدات الفلكية

تفاعلي

راسلونا على: inbox@skyatnightmagazine.com

صلوات وتراتيل في السماء

مع كل الأنباء المستجدة عن نجم منكب الجوزاء، كُتِبت هذه الأسطر:

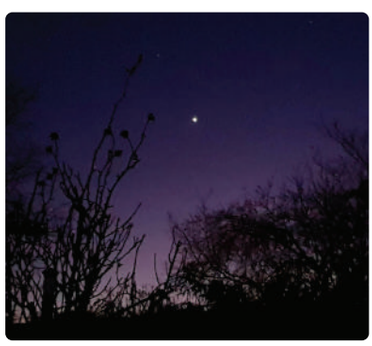
صلاة ودعاء عالِم فلك:
إلهنا العظيم،
أنعم ببركاتك على معداتنا في يومنا هذا،
نتضرع إليك،
أن تبعد السحب والغيوم عن سمائنا،
لنرى من فوقنا النجوم والكواكب العالية،
نحن ومن يراقب معنا،
في بهجتنا السماوية هذه،
اجعل كل نجم ساطع يتوهج ويبرق في السماء،
واكشف لنا المجرات.. متعة للعين،
نتوسل إليك أن تمنحنا في كل ليلة... أملاً سماويّاً،
كي نُعَّد مراصدنا عند الثامنة،
أَظِهر لنا شهبك،
فنحن نحب أن نراها،
تحلق فوقنا،
ونرجوك بكل آمالنا،
أن تجعل منكب الجوزاء ينفجر نوفا فنراه في حياتنا..
آمين.

رسالة الشهر:

-ديفيد ميللر Daivid Millar، بالبريد الإلكتروني.
-هيئة التحرير: آمين حقّاً يا ديفيد. قصيدة ممتعة، وهي تخاطب رغباتنا في الصميم.

تغريدات:

صوفي كوبر Sophie Cooper
انظروا عالياً! ذاك الجمال الساطع الذي ينير سماء الليل #nightsky
هو كوكب الزهرة #Venus!
يا للروعة السماء الصافية!
المشهد من حديقة سوميرست #Somerset garden!
Somerset garden! #stargazing
@astronomy# space#
GoStargazing
BBCStargazing@
skyatnightmag #nature@
#365dayswild



نتجت التأثيرات في صورة روجر بإستخدام نافذة مضاعفة الزجاج Double-glazed

الصور الساكنة

ربما تكون صورتا سديمي الشعلة Flame ورأس الحصان Horsehead مهمتين نوعا ما، ليس لأنهما صورتا هدفين مشهورين (بمقاييس التصوير العادية، تبدو الصورتان ضعيفتين)، ولكن لسبب كيف جرى تنفيذهما. فقد التُقطت هاتان الصورتان بإستخدام تلسكوب كاسر Refractor بطول بؤري 80 مم وفتحة f/5 مع وصلة تقصير بؤري Focal reducer، على حامل من نوع EQ1 Mount وضع على سطح طاولة قرب نافذة، وصوِّب عبر نافذة مزدوجة اللوح الزجاجي Double-glazed. والكاميرا هي كاميرا فيديو دمج من نوع فيل داير Phil Dyer integrating video camera، والصورة نتيجة تكديس 39 صورة مدة كل منها عَشْر ثوان، لتعطي تعريضاً Exposure إجماليّاً بطول 6.5 دقيقة، وبعد ذلك عولجت ببرنامج GIMP 2.10. وسيبدو أن هذه الطريقة تخرق جميع القواعد المقبولة للتصوير والرصد، لكن القواعد موجودة كي تُخرق. أنت لست بحاجة إلى معدات باهظة الثمن أو معقدة كي تحصل على صور مقبولة جدا. فقد كانت التكلفة الكلية لجميع المعدات (ما عدا الحاسوب) مئات قليلة من الجنيهات الإسترلينية فقط، فيما كان البرامج Softwre المستخدمة مجانية (SharpCap، و RegiStax و GIMP).

روجر ساموورث Roger Samworth، نيونياتن

الصورة المعدلة من قبل آنتوني هاتن

موهبة مبدعة

بدأتُ أقرأ المجلة منذ أكتوبر 2019، واستمتعت بها كثيراً. وقد أملت بمشاركتكم بعض العمل الذي أنجزته، وجمعت فيه بين التصوير الفلكي والتصميم الرقمي. بدأت التصوير الفلكي في سبتمبر الماضي بعد شرائي تلسكوب Celestron NexStar 127 SLT بمناسبة عيد ميلادي، وحصولي على DSLR كاميرا رقمية Canon Rebel T5i من متبرع. وصَوَّرت سديم الجبار Orion Nebula في 16 نوفمبر، وكنت مسروراً كثيراً بالصورة المركبة الناتجة (في اليسار). ولكوني مصمم غرافيك منذ عقود، فقد مضيت بالصورة خطوة أبعد وصنعت منها صورة بمُرشِّح (فلتر) المضلع المنخفض Low-polygon (الصورة في الأعلى). وفي الصورة الناتجة يوجد أكثر من 1000 عنصر مفرد، بما فيها النجوم التي كانت مرئية في الصورة الضوئية. آمل أن تنال استحسانكم.

توم هاربين Tom Harbin، عبر البريد الإلكتروني

رؤية المجرة

كنت محظوظاً كفاية لأرى مجرة درب التبانة منذ وقت قريب من موقعي تحت سماء معتمة في منطقة شاطئ بيتشي هيد Beachy Head. وأثناء رصدي خطر لي سؤال وظل يربكني، وهو: هل يستطيع راصد عادي أن يقول أي اتجاه هو الذي نرى فيه مجرتنا درب التبانة من الأرض؟ ويرتبط به، كيف نعرف ذلك علمياً؟ هل أننا ننظر إلى ذراعنا المحلية أم عبر كامل مستوي المجرة؟ أي اتجاه هو المركز، وكيف نعرف؟

آنتوني هاتن Antony Hatton، عبر البريد الإلكتروني

نحن ننظر عبر أجزاء مختلفة من مجرة درب التبانة طوال العام، ويكون مركزها مرئياً من مارس إلى أكتوبر. نحن نعرف ذلك لأن علماء الفلك أمضوا سنين وهم يتتبعون النجوم لينتجوا خريطة ثلاثية الأبعاد لمجرتنا. والآن، ترصد مركبة الفضاء غايا Gaia أكثر من بليون نجم لتجعل هذه الخريطة أكثر دقة.

هيئة التحرير

نهتم بالمجتمع

يوركشاير آسترونومي Yorkshire Astronomy هي منظمة توجد في مقاطعة كولدر فالي Calder Valley الجميلة، وتهدف إلى جعل النشاطات الفلكية العملية متاحة أكثر للأهالي في يوركشاير ومحيطها، من خلال فعاليات مجتمعية صديقة للأسرة، والمخيمات الفلكية المجهزة، وورشات فلكية وأخرى للتصوير الفلكي.

نجري أنشطة علم الفلك في هذه المنطقة بانتظام في (هيبدن بريدج تاون هول) للأهالي في كولدر فالي، ونرحب بانضمام العائلات وهواة ومحترفي الفلك المتمرسين والمبتدئين إلينا. كما نعقد أيضاً ورشات عمل فلكية وأخرى للتصوير الفلكي. تبدأ هذه الأمسيات بمقدمة إلى عالَم كاميرات التصوير الرقمي DSLR: وظائفها، والعدسات المختلفة المطلوبة لتصوير أجسام أعماق السماء. وبعد ذلك يصعد المشاركون مرتفعات يوركشاير مورز Yorkshire Moors مشياً تحت سماء معتمة، ويطبقون ما تعلموه لتصوير معالم سماوية مثل مجرة درب التبانة، وسديم الجبّار Orion Nebula، ومجرة المرأة المسلسلة Andromeda Galaxy.

وفي أواخر شهر فبراير 2020 انضم فريق يوركشاير آسترونومي إلى فريق غو ستارغيزينغ Go Stargazing الفلكي وأعلى فندق في المملكة المتحدة، وهي تان هيل إن Tan Hill Inn، للمشاركة بدورنا في مهرجان السماوات المعتمة في حديقة نورث يورك الوطنية. نهدف معاً إلى تقديم سلسلة من الأنشطة التي ستساعد على إتاحة معرفة عجائب سماء الليل وعلوم الفلك للجمهور. ويمكنكم متابعة موقعنا الإلكتروني وموقع تان هيل إن لمعرفة مزيد من المعلومات وحجز أماكنكم.

جون تيرنر Jon Turner، مؤسس يوركشاير آسترونومي، www.yorkshireastronomy.com

طبيب التلسكوب

هنا يساعد اختصاصي المعدات في فريقنا على إصلاح المشكلات البصرية والأعطال الفنية في معداتكم.
مع ستيف ريتشاردز

أرسلوا استفساراتكم إلى:
scopedoctor@skyatnightmagazine.com

اشتريت لتويّ تلسكوب Sky-Watcher SkyMax 127 AZ-GTI، وأرغب في تصوير الكواكب والمذنبات والسدم والمجرات. سؤالي هو: أي كاميرا لتصوير الكواكب تنصحني بها، ضمن سعر 150 جنيهاً إسترلينياً تقريباً؟

التلسكوب Sky-Watcher SkyMax 127 AZ-GTI هو أداة ممتازة لرصد القمر والكواكب وتصويرها. لكنه أقل ملائمة لتصوير أجسام أعماق السماء؛ لأن حامله سمتي Altazimuth، وليس استوائيّاً Equatorial. فيما يتعلق بتصوير الكواكب، لديك الخيار بين كاميرا اللقطة الواحدة الملونة One-shot colour أو الكاميرا أحادية اللون Mono camera مع مجموعة من المُرشِّحات (فلاتر) الملونة Colour filters. وتستطيع الكاميرا الأولى التقاط جميع الألوان بلقطة واحدة، وهو ما يعني أنك لن تواجه أي مشكلة تنشأ بسبب دوران الكواكب في الصور الملتقطة بإستخدام مُرشِّحات (الفلاتر) مختلفة. ويمكنك أيضاً أن تبقى بها ضمن موازنتك المالية لعدم حاجتك لشراء مُرشِّحات (فلاتر) لها. الكاميرا الملونة ZWO ASI 120MC-S USB 3.0 تناسب ميزانيتك تماماً. أما تصوير الكواكب وأجسام أعماق السماء؛ فهو أكثر تخصصاً. ولكن عدسة 150° ستسمح لك بالتقاط بعض الصور واسعة الحقل لمجرة درب التبانة وكوكبات النجوم. سعر هذه العدسة أعلى بـ 20 جنيهاً إسترلينياً عن ميزانيتك المخصصة. كما أن كاميرا الألوان Altair GPCAM2 IMX224 تبقى خياراً آخر.

▲ كاميرا الألوان ZWO ASI 120MC-S USB 3.0 هي رفيق جيد لتلسكوبك

نصائح ثمينة من ستيف:

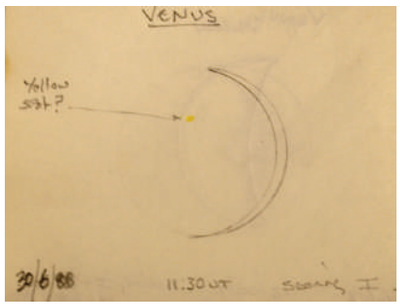
كيف أُعدُّ محدد النظر على تلسكوبي؟

محدد مجال الرؤية Finderscope في التلسكوب، هو أداة ملحقة بسيطة وثمينة جداً متصلة بتلسكوبك. يعرض هذا الأنبوب البصري الصغير حقل رؤية Field of view(FOV) واسع لتجد موقع الأجسام السماوية بإستخدامه قبل رصدها عبر أنبوب التلسكوب الرئيسي. ولكن من الأهمية بمكان أن يحاذي بدقة تلسكوبك قبل إستخدامه.

ابدأ عملية المحاذاة في ضوء النهار باكتشاف جسم بعيد جدّاً مستخدماً تلسكوبك، وضع ذلك الجسم في مركز عينية Eyepiece التلسكوب بأكثر ما يمكنك من دقة. وبعد ذلك ارصد بإستخدام محدد مجال الرؤية Finderscope دون أن تحرك التلسكوب وضع علامة التسديد (+) Crosshair على الجسم نفسه من خلال ضبط مسامير المحاذاة Alignment bolts الثلاثة التي تثبت محدد مجال الرؤية Finderscope في مكانه.

ستيف ريتشاردز Steve Richards
مصور فلكي متمرس، وخبير بالمعدات والتجهيزات الفلكية.

حل لمشكلة قديمة مع كوكب الزهرة:



قرأت باهتمام في عدد ديسمبر 2019 عن كوكب الزهرة؛ أسراره، وقمم جباله الشاهقة الأسطورية، وأود أن أشكر فيل مايلز وآنثوني ويسلي لأرصادهما للجانب المظلم من الكوكب ونشاطه البركاني المحتمل. أعتقد أنني أعرف الآن الإجابة عن سر أحد مشاهداتي الرصدية القديمة التي أجريتها قبل أكثر من 30 سنة (الأعلى)، عندما شاهدت أيضاً بقعة ساطعة وسمة خافتة: نشاط بركاني!

على الفيسبوك:

سألنا: ما هي أفضل نصيحة تقدمها لرصد القمر وتصويره وكانت الاجابات:

ميك كاسيدي: الأطوار قبل طور المحاق New moon وبعده هي الأفضل. ويمكن لقمر شديد السطوع أن يكون صعب التصوير.

جولي سترايز: ارصد قبل أن يوشك القمر على الاكتمال بدراً، إما قبل أو بعد طور البدر، كي تحصل على تباين أكثر من الظلال التي يلقيها ضوء الشمس بزاوية منخفضة. استخدم هاتفي الذكي غالباً لتصوير القمر. أحب إستخدام تلسكوبات الماكسوتوف Maksutov التي تعطي مَشاهِد جيدة التباين ودقيقة جدّاً.

آبي مارك غارفي: قبل حصولي على مُرشِّح (فلتر) قمري، اعتدت إستخدام غلاف سلوفان حلويات كواليتي ستريت.

ماثيو جيمس بيلي: فقط أمسك بمنظار مزدوج! فهو يوجد في معظم المنازل.

مايكل بيت: ارصد عبر مُرشِّح (فلتر) محايد الكثافة Neutral density filter، وركز على خط الغلس Terminator من أجل مشاهدات مذهلة. تأكد مسبقاً من طور القمر لتعرف أنه سيعرض لك كي تخطط جيداً لأهدافك.

ديانا لين: اجعل صورك مثيرة. أنا أضع الأشجار في إطار الصورة.

مجال الرؤية

تحويل مستودع إلى قبة فلكية

إحدى الجمعيات الفلكية لديها خطط طموحة لبناء مركز استكشاف للعلوم وقبة فلكية في مستودع مهجور قرب مرصدها

NEIL PLEDGER, MSAS X 6, CHATTRAWUTT/ISTOCK/GETTY IMAGES

تأسست جمعية مانسفيلد وساتون الفلكية Mansfield and Sutton Astronomical Society (اختصاراً: الجمعية MSAS) في عام 1970، عندما نشر ديف كولينز Dave Collins الذي ما زال عضواً في الجمعية حتى الآن إعلاناً موجهاً إلى الأشخاص المشابهين له في الرغبة والهدف في الصحيفة المحلية. واتصف الأعضاء المؤسسون بالطموح وقرروا بناء مرصد. على مدار العقد التالي جرى بناء مرصد شيروود Sherwood Observatory بميزانية متواضعة. وفي زمن لم تكن فيه فكرة عمل إعادة التدوير شائعة كما هي اليوم، فقد وفَّر هدم منجم فحم محلي الموادَّ اللازمة لإنشاء المبنى. وبُني إطار تلسكوبنا النيوتوني Newtonian telescope الذي يبلغ قطر عدسته 61 سم (24 بوصة) من أعمدة سقالات Scaffolding، ومحوره الاستوائي Equatorial من المحور الخلفي لشاحنة. وحتى المرآة الرئيسة Main mirror صنعها أعضاء في الجمعية بأنفسهم. وما زالت الجمعية تُقِّدم أنشطتها وفعالياتها، ونحن نفخر بمشاريعنا للتواصل مع الجمهور، ونجذب نحو 3000 زائر في السنة. كما أن الجمعية مفضلة لجمعيات الكشافة وإرشاد الفتيات، وقد ساعدنا أكثر من 50 مجموعة على إحراز شارة فلكية Astronomy badge في العام الماضي فقط.

اليوم نرى أن أصغر طموحات الجمعية هو بقدر حجم طموحات مؤسسيها. وفي عام 2014 اشترينا قطعة الأرض المجاورة للمرصد، وهو مستودع تحت الأرض بُني في أواخر القرن التاسع عشر، له بنية دائرية بقطر 23 متراً وسقف بارتفاع 5.5 متر، مدعم بأعمدة قرميدية، وهو مثال رائع على الهندسة الصناعية في العهد الفيكتوري.

وبعد إجراء بعض المشاورات مع أعضاء الجمعية وجمهور المهتمين، قررنا البدء بتحويل المستودع إلى مركز اكتشاف علمي وقبة فلكية. وفي عام 2018 حصلنا على تمويل من صندوق التراث الوطني، ومن صندوق التراث المعماري، ومجلس مقاطعة آشفيلد لدراسة جدوى المشروع. وأظهرت المسوحات إمكان إعادة هيكلة بنية المستودع من أجل استعمال آخر جديد. وبعد ذلك، وفي أثناء الصيف الماضي، قدمت جامعة توتنهام تمويلاً لطالبي هندسة معمارية متدربين من أجل تطوير التصاميم.

سيحتوي المستودع على صالة عرض متعددة الاستعمالات ومساحة للتدريب، مُصمَّمة لتحافظ على مَعالِم التراث المعماري القائم. وستُنشَأ قبة فلكية بقطر عشرة أمتار على سقف المستودع. وإضافة إلى عرض المحتوى المعد مسبقاً ستكون قادرة على البث المباشر للمشهد من تلسكوب مرصدنا. وكان جعل الموقع ملائما لذوي الاحتياجات الخاصة أمراً أساسيّاً في موجز شرح متطلبات التصميم، وقدم الطالبان اقتراحا مبتكرا لإستخدام منحدرات ملتفة للصعود، مستلهمين فكرة التصميم من حلقات كوكب زحل. وتقوم خطة عملنا على أن تدار المنشأة الجديدة بشكل مستدام على المدى الطويل، وأن تجتذب 20 ألف زائر سنويّاً.

وقد كُنَّا محظوظين إلى الآن؛ فتلقينا الدعم من عدة شركات محلية ومجموعات أعمال لمشروعنا هذا. وسنقدم طلبات للحصول على المزيد من التمويل خلال عام 2020 لنمضي قدماً بتطوير تصاميمنا ونبدأ الأنشطة الضرورية لزيادة رأس المال المطلوب لمرحلة البناء. وإذا كان أي شخص مهتما بمعرفة المزيد عن المشروع أو رغب في مساعدتنا بأي وسيلة، سواء بالتبرع أم العمل العيني المباشر، فسيكون أمراً رائعاً أن تتواصلوا معنا!

د. ستيف والاس
Dr. Steve Wallace:
هو مدير مشروع القبة الفلكية في مرصد شيروود، للتواصل معه عبر البريد الإلكتروني:
projectmanager@sherwoodobservatory.org.uk

مسبار سولر أوربتر Solar Orbiter
سيدرس الغلاف الشمسي
Heliosphere الناشئ من
الرياح الشمسية

ضبط إيقاع قلب الشمس

أُطلق مسبار سولر أوربتر Solar Orbiter التابع لوكالة الفضاء الأوروبية جولة أوائل شهر فبراير 2020 في بعثة ستأخذه إلى نقطة قريبة جداً من الشمس. يأخذنا مايكل لاخمان Michael Lachmann في رحلة في العلوم التي تقف خلف هذا المسبار.

في تاريخ 5 فبراير، وقبل منتصف الليل، انطلق صاروخ أطلس 5 Atlas 5 من قاعدة كيب كينيدي في ولاية فلوريدا حاملاً على متنه مسبار سولر أوربتر Solar Orbiter التابع لوكالة الفضاء الأوروبية ESA الذي يمثل أحد أكثر المركبات الفضائية طموحاً حتى الآن.

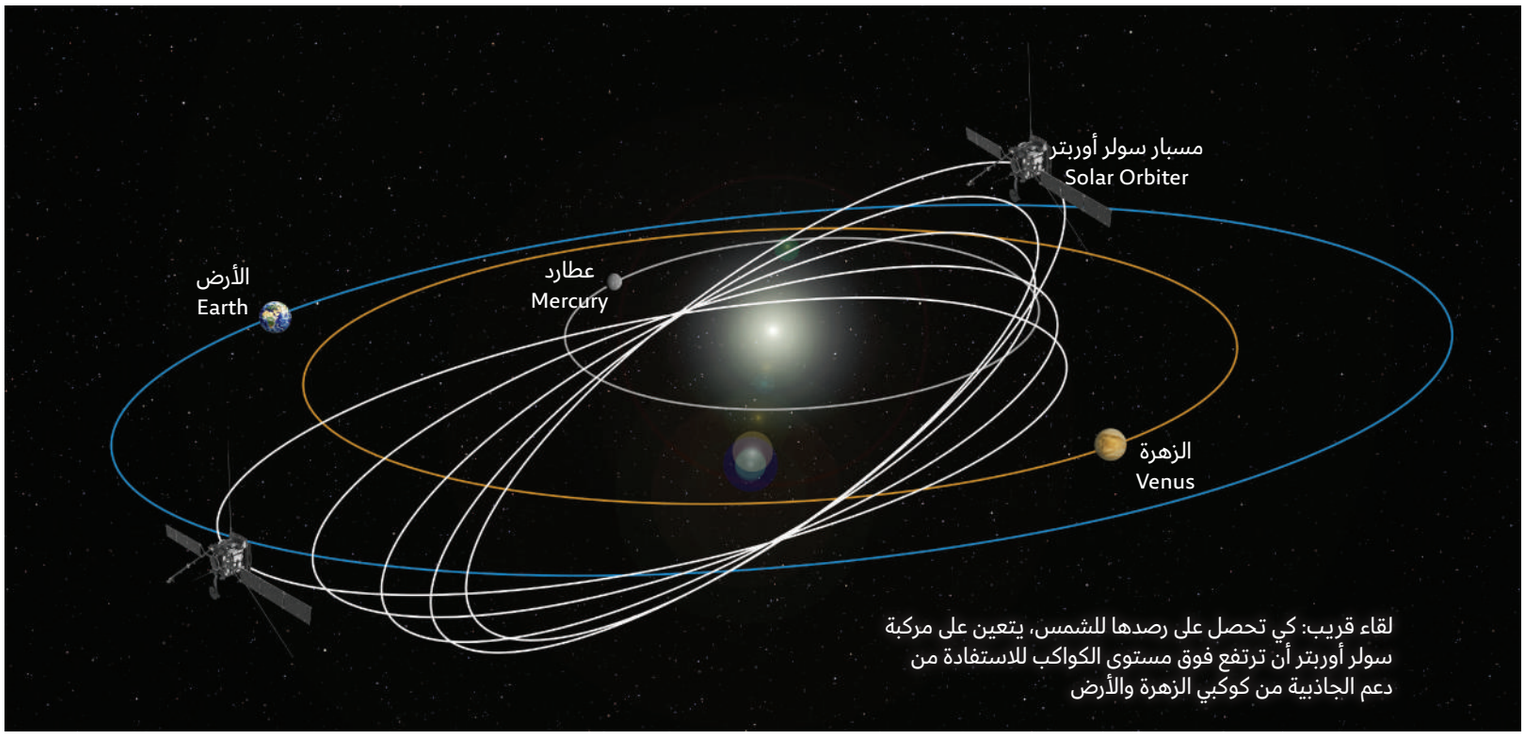
تهدف البعثة إلى دراسة الغلاف الشمسي **Heliosphere**، وهي الفقاعة التي تنتجها الرياح الشمسية في الفضاء- تيار من الجسيمات المشحونة Charged particles التي تتدفق باستمرار من الشمس. والغلاف الشمسي هائل الحجم. فهو يمتد ليحيط بالأرض ويتجاوزها إلى ما وراء الكوكب القزم بلوتو.

للغلاف الشمسي تأثيرات بعيدة المدى في جميع كواكب المجموعة الشمسية، وكما تشرح لوسي غرين Lucie Green، وهي أحد العلماء القائمين على البعثة، فإن دراسته تعني الانطلاق إلى قلب المجموعة الشمسية -أحد أكثر الأماكن عدائية.

تقول لوسي: «ما نريده هو الوصول إلى نقطة قريبة من الشمس، بحيث نستطيع قياس المادة وهي تغادر سطحها، قبل أن تتغير طبيعتها وتتطور».

كي تصل المركبة إلى مسافة قريبة من الشمس لجمع تلك البيانات ستنفذ ثلاث مناورات للاستفادة من دعم الجاذبية Gravity assistance، فتدور مرتين حول كوكب الزهرة، ومرة واحدة حول الأرض، وذلك من أجل الدخول في مدار إهليجي Elliptical orbit متطرف مدته 180 يوماً يصل به عند أقرب نقطة من الشمس ليكون على بعد 42 مليون كم فقط. ◂

ESA/ATG MEDIALAB



لقاء قريب: كي تحصل على رصدها للشمس، يتعين على مركبة سولر أوربتر أن ترتفع فوق مستوى الكواكب للاستفادة من دعم الجاذبية من كوكبي الزهرة والأرض

◄ سيمنحنا المسبار أقرب رصد لسطح الشمس على الإطلاق، وسيسمح لنا باستكشاف مناطق لم نرها من قبل. ومع تقدم مراحل عمل البعثة؛ سيزداد ميل مدار المركبة باستمرار، ليرفعها أعلى فأعلى فوق مستوى مدار الكواكب لتتمكن من النظر إلى مناطق الشمس القطبية التي لم تشاهد من قبل.

استشعار الحرارة

في هذه المناطق القريبة من الشمس ستتعرض المركبة إلى حرارة تزيد على 500 °س. وكان تصميم مركبة -يمكنها تحمل هذه الظروف طوال مدة البعثة التي خطط لها لتكون سبع سنوات مع إمكان تمديدها إلى عشر سنوات- تحدياً هائلاً.

يقول آلكس جاكوبس Alex Jacobs، وهو اختصاصي نظم الحرارة لدى منظومات إيرباص الفضائية Airbus Space Systems والمقاول الرئيس للمشروع: «إنها بعثة غريبة تجمع المتناقضات. فقد كان أحد التحديات الكبيرة هو قطعها لمسافة كبيرة مثل هذه. فهي تصل نقطة قريبة لا تصدق من الشمس داخل مدار كوكب عطارد مباشرة عند نقطة اقترابه الأدنى من الشمس، والتي تبلغ 0.28 وحدة فلكية Astronomical unit (اختصاراً: AU). ولكن المركبة تبدأ رحلتها أيضاً من الأرض، التي هي على مسافة متوسطة من الشمس. ولذا، فعليك أن تصمم المركبة كي تتحمل الحرارة الشديدة جداً عندما تصل قرب الشمس، ولكن بحيث لا تبرد كثيراً عندما تتحرك مبتعدة عن الأرض.

الدرع الحرارية Heat shield للمركبة وسيلة الحماية الرئيسة من حرارة الشمس وستواجه هذه الدرع الشمس مباشرة بصورة دائمة تقريباً لتسمح لبقية جسم المركبة بالاحتماء في ظلها.

صنعت الدرع الحرارية من طبقة ألمنيوم سماكتها 5 سم Honeycomb (شبيهة بأقراص العسل) صممت لتعكس الحرارة في الفضاء. وتتصل الدرع بجسم المركبة سولر أوربتر بعشرة قضبان تيتانيوم صغيرة لخفض توصيل الحرارة Heat transfer.

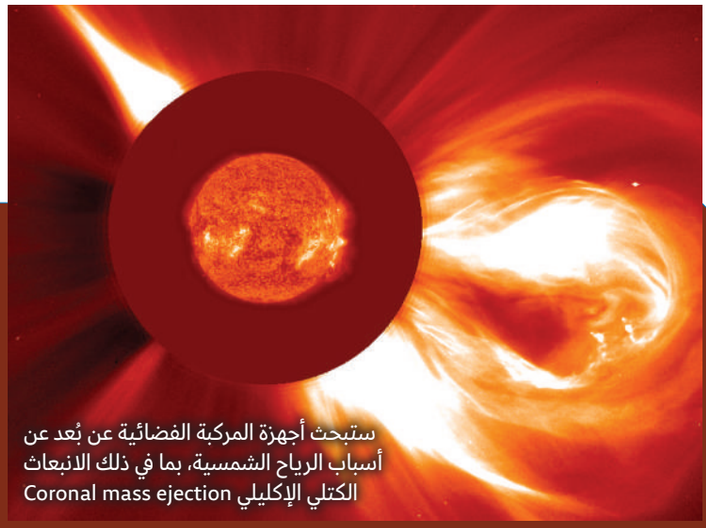
كما تتصل بطبقة أخرى تتكون من 20 صفيحة رقيقة عازلة من التيتانيوم، يمكنها تحمل حرارة 500 °س.

لكن العنصر الأكثر أهمية كان طلاء سطح الدرع. فقد توصل المهندسون إلى أن سطح الدرع يجب أن يكون أسود اللون ليستطيع امتصاص حرارة الشمس ويعيد إطلاقها في الفضاء. وكان من الأهمية أن تتحمل المادةُ شدةَ حرارة الشمس طوال مدة السنوات العشر في الفضاء، بينما تحافظ على أدائها الكامل دون أن تضعف، أو تطلق أي غاز قد يضر بعمل المعدات.

ولصنع هذا الطلاء، اتجهت الوكالة الفضائية الأوروبية إلى شركة Enbio الإيرلندية لصناعة الأدوات الطبية والتي أنتجت محلولاً يدعى بسولر بلاك SolarBlack يجمع أحدث وأقدم التقنيات البشرية معاً.

▼ محاكاة جرعة شمسية: عُرِّضت درع سولر أوربتر الحرارية إلى إشعاع يحاكي ضوء الشمس، وذلك من 19 مصباح زينون Xenon كل منها يستهلك 25 كيلووات

ESA-ANNEKE LE FLOC'H, SOHO (ESA & NASA), COMPAGNON BRUNO/ALAMY STOCK PHOTO, ENBIO/NOVAUCD



ستبحث أجهزة المركبة الفضائية عن بُعد عن أسباب الرياح الشمسية، بما في ذلك الانبعاث الكتلي الإكليلي Coronal mass ejection

علم عند حدود الشمس

صممت بعثة مسبار سولر أوربتر كي تجيب عن أربعة أسئلة أساسية تتعلق بالرياح الشمسية. ما هي هذه الأسئلة؟

1. كيف تزداد سرعة الرياح الشمسية بفعل المجال المغناطيسي للإكليل الشمسي؟
بدراسة العلاقة المتبادلة بين الرياح الشمسية والخصائص المتغيرة للمجالات المغناطيسية في الإكليل الشمسي Sun's Corona، تأمل البعثة بكشف الآلية التي تُسرّع بها الجسيمات داخل الرياح الشمسية إلى سرعات تصل إلى 800 كم/ثانية.

2. كيف تحدث السمات الآنية التغير المرصود؟
يمكن لأحداث مفاجئة على سطح الشمس، مثل الانفجارات الشمسية Solar flares والانبعاثات الكتلية الإكليلية Coronal mass ejection، أن يكون لها تأثير في شدة الريح الشمسية، ويمكنها أن تؤثر بشدة في طقس الأرض. وبرصد هذه الأحداث من مسافة قريبة، سيساعدنا مسبار سولر أوربتر على فهم منشأ هذه الأحداث، وهدفنا الكبير هو أن نستطيع التنبؤ بحدوثها.

3. كيف تملأ الانبعاثاتُ الشمسية الغلافُ الشمسي بجسيمات مشحونة بالطاقة؟
الشمس هي أقوى مُسرّع جسيمات في الكون. فإضافة إلى دفقها المستمر من الرياح الشمسية، تطلق أيضاً وبانتظام عواصف من الجسيمات التي تنتقل بسرعة قريبة من سرعة الضوء. يمكن لهذه الجسيمات أن تُلتقط على سطح الأرض وأن تؤثر في البث الراديوي والسفر جواً، ولكننا لا نعرف بدقة موقع مصدرها الشمسي. وسيحاول مسبار سولر أوربتر تحديد مصدر هذه الجسيمات.

4. كيف يعمل دينامو الشمس؟
إن جميع النشاطات الشمسية التي نرصدها ينتجها بشكل رئسي المجال المغناطيسي الشمسي. نحن نعلم أن المجال المغناطيسي يتغير في دورة مدتها 11 عاماً، لكننا لا نعرف كيف يُولِّد 'الدينامو الشمسي' المجالَ المغناطيسي. يجب أن يساعد مسبار سولر أوربتر على حل هذا اللغز بتنفيذه أول رصد تفصيلي للمجالات المغناطيسية في المناطق القطبية الشمسية.

وكما يشرح مؤسس شركة Enbio ومديرها التنفيذي CEO جون أودونوغ John O'Donoghue، فقد طورت التقنية كأسلوب لطلاء عمليات زرع الأعضاء الجراحية: «هذه تقنية طورت من أجل الفضاء الداخلي داخل الجسم لكنها الآن تستخدم في الفضاء الخارجي».

ثبات حقيقي

تشمل التقنية المطورة من قبل شركة Enbio إستخدام تقنية تفتيت الصخر بالهواء الساخن Grit blasting لنزع طبقة الأكسيد السطحي عن المعدن واستبدالها بمادة طلاء جديد يرتبط جذرياً وبصورة دائمة بمعدن التيتانيوم، لينتج بذلك سطحاً مستقراً وشديد التحمل.

رسوم كهف قديمة في فرنسا تقدم مفتاح سر قدرة تحمل الدرع الحرارية على سولر أوربتر

علماء ينزعون طبقة الأكسيد عن الدرع الحرارية

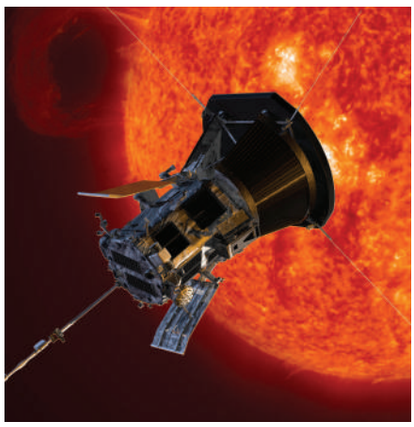
ويشرح أودونوغ: «إن الميزة الكبرى هي أن الطبقة الجديدة تبلغ حد الالتحام بدلاً من كونها مجرد طلاء أو لاصق فقط على المعدن. أي إنها تصير جزءاً فعلياً من المعدن».

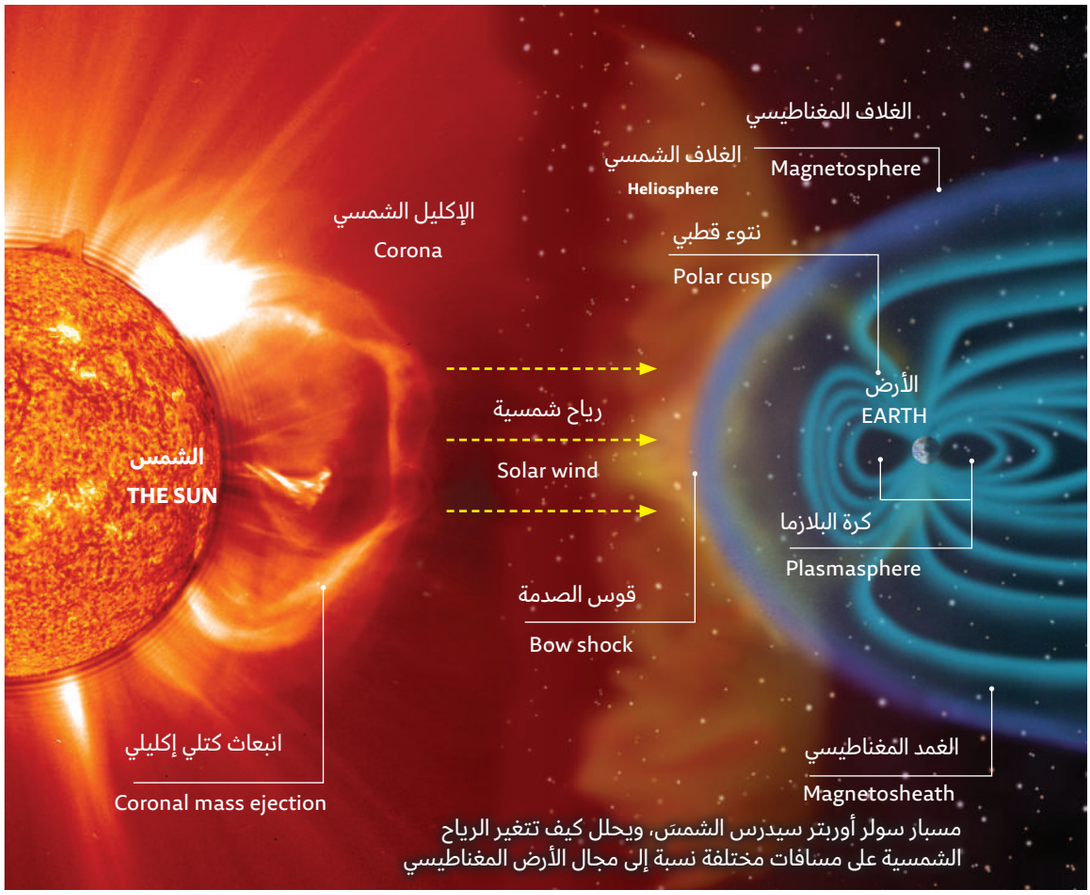
ومن المدهش أن مادة الطلاء الأفضل التي اكتشفتها الشركة Enbio قد اشتملت على مادة استخدمها البشر منذ عصور ما قبل التاريخ هي العظام المحترقة. فقبل نحو 30 ألف سنة، استخدم فنانو العصر الحجري عظام الحيوانات المتفحمة لرسم مشاهد الصيد الدرامية وصور الحيوانات على جدران كهوفهم، كما في موقع التراث العالمي World Heritage كهف شوفيه Chauvet Cave بفرنسا (الصورة في الأعلى). وسبب صمود هذه الصور إلى يومنا هذا هو قابلية التحمل العالية المعروفة للعظام المحترقة.

يقول أودونوغ: «إنها مادة شديدة التماسك، سوداء اللون، وتمتص الحرارة دون أن تتضرر. فقد استهلكت كامل قيمتها الحرارية Calorific value، ولذا فهي لا تتفاعل. إنها تستطيع تحمل حرارة مرتفعة تصل إلى 1400 °س».

وقدرة التحمل هذه التي جعلتها سطحاً مثالياً لدرع مسبار سولر أوربتر الحرارية.

يجب أن تكون الدرع الحرارية عند انتهاء صنعها عالية الكفاءة لدرجة أنها تشتت 99.9% من كمية الحرارة التي تتلقاها من الشمس. وبينما تبلغ الحرارة على السطح الأمامي 500 °س، نجد أنها لا تزيد على 50 °س عند طرفها الداخلي، وذلك لتسمح لمعدات المركبة بالعمل بأمان بدرجة حرارة قريبة من درجة حرارة الغرفة العادية.





مسبار سولر أوربتر سيدرس الشمس، ويحلل كيف تتغير الرياح الشمسية على مسافات مختلفة نسبة إلى مجال الأرض المغناطيسي

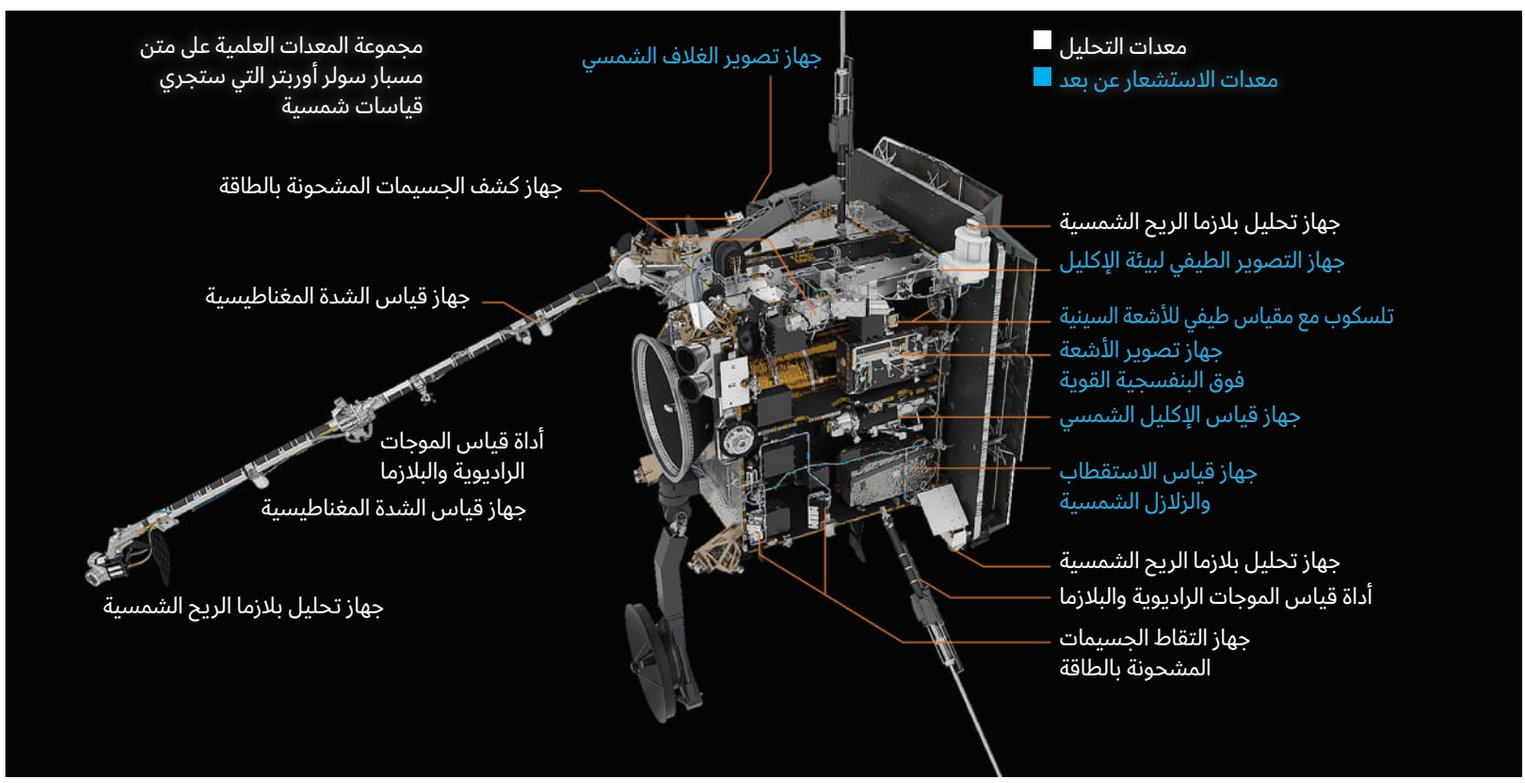
جُهز مسبار سولر أوربتر بمجموعتين من المعدات: أربعة أجهزة ستقيس الرياح الشمسية في المنطقة المحيطة مباشرة بالمركبة لتحلل تركيبتها وتحدد كيف تتغير على مسافات مختلفة من الشمس.

ثبت معظم هذه الأدوات خارج المركبة وعلى الذراع الطويلة التي تمتد بطول 4.4 متراً خلفها. وفي هذا الطرف من المركبة، وعلى مسافة أمتار قليلة فقط من الحرارة الحارقة عند واجهة الدرع الحرارية، ستكون الحرارة منخفضة جداً لدرجة أن المعدات العملية ستكون بحاجة إلى تدفئة تحفظ الحرارة اللازمة لعملها.

أما معدات الاستشعار عن بعد الستة الأخرى؛ فهي مجموعة منتقاة من كاميرات وتلسكوبات لدراسة الشمس من عدة أطوال موجية. ولكن كي تتمكن المعدات من رصد السمات Features الشمسية، فهي ستحتاج إلى أن تنظر عبر الدرع الحرارية، ولذا لكل منهما قناة خاصة تمر عبر الدرع ويحميها باب منزلق Sliding door يفتح فقط عندما تجمع هذه المعدات قياساتها.

ستنظر معدات الاستشعار عن بعد بحثاً عن مصدر الرياح الشمسية والسمات المغناطيسية اللحظية على سطح الشمس مثل الحلقات الإكليلية Coronal loops التي تحمل أقواساً من

▲ رياح شمسية متغيرة: سيدرس العلماء بيانات مسبار سولر أوربتر (فوق، في الأعلى) وأيضاً مسبار باركر الشمسي (فوق، في الأسفل) لاكتشاف ما الذي يسبب الرياح الشمسية



المملكة المتحدة تسعى إلى دراسة الشمس

بعثة سولر أوربتر هي بعثة وكالة الفضاء الأوروبية، وللمملكة المتحدة مساهمة كبيرة فيها.

صُمم مسبار سولر أوربتر من قبل شركة منظومات إيرباص الفضائية، وبني في منشآتهم في منطقة ستيفنيج Stevnage. ساهمت المملكة المتحدة بـ 4 من المعدات العلمية على متن المسبار، وتدير اثنين منها مؤسسات بريطانية.

صمم فريق من جامعة إمبريال كوليدج لندن جهاز قياس المغناطيسية وصنعه لدراسة كيفية تطور المجال المغناطيسي الشمسي مع انتشاره عبر فضاء المجموعة الشمسية. يقول الباحث الرئيس للبعثة، البروفيسور تيم هوربيري Tim Horbury: «يسرّع المجالُ المغناطيسي الجسيماتِ عبر فضاء النظام الشمسي. ومع تدفق المجال المغناطيسي بعيداً عن الشمس، يتحكم في اتجاه سير الجسيمات. إنه يمثل الطريق السريع لانتقال الجسيمات من الشمس إلى الأرض».

سيستخدم جهاز تحليل بلازما الرياح الشمسية لتحديد أي أجزاء من الرياح الشمسية تنتج عن السمات المختلفة على سطح الشمس. يشرف على متابعة عمل هذا الجهاز الباحث الرئيس البروفيسور كريستوفر أوين Christopher Owen من مختبر UCL Mullard لعلوم الفضاء، ويقول: «ستنتج أي عملية معينة على الشمس بصمة فريدة تتعلق بكمية كل عنصر في الانبعاثات. تستطيع مستشعراتنا تحديد 99.9% من محتوى جسيمات الرياح الشمسية، وهذا سيسمح لنا برسم خريطة لمسارها السابق ونعرف من أين تنتج».

نهاية مرحلة اختبار مسبار سولر أوربتر في ميونخ، ألمانيا

الدرع الحرارية للمسبار هي عنصر حمايته الرئيسة، موجهة دوماً نحو الشمس فإنها تحتمي بقية أجهزة المسبار بظلها

البلازما شديدة الحرارة إلى ارتفاعات عالية فوق السطح وتكون غالباً مصدر الاندفاعات الهائلة للمادة التي تعرف بالانبعاثات الكتلية الإكليلية Coronal mass ejections.

مايكل لاخمان Michael Lachmann: منتج سلسلة علمية لبرنامج The Sky at Night. كتب وأخرج برامج لشركة إيرباص؛ مما ساعد على بناء مسبار سولر أوربتر.

سمات السطح

كان أحد الأهداف الرئيسة للبعثة هو فهم كيف تتطور هذه السمات مع الوقت. ومع اقتراب المركبة من أدنى مسافة لها من الشمس مع كل دورة لها حولها، فإن دورتها ستماثل معدل دوران الشمس حول نفسها، لتحوم بذلك بشكل فعال فوق القطاع نفسه من سطح الشمس طوال عدة أيام؛ فتسمح لمعداتها برصد السمات السطحية أثناء حدوثها وتطورها.

تقول لوسي غرين Lucie Green: «ما أريد معرفته هو كيف يتطور المجال المغناطيس ضمن الانبعاثات الكتلية الإكليلية الصاعدة. نعلم أنه كلما كان طالت مدة رصدنا، كان ذلك أفضل».

فعبر مدة عمل البعثة، فمن المتوقع أن يحدث مسبار سولر أوربتر ثورة في فهمنا لآلية عمل الرياح الشمسية والغلاف الشمسي، خاصة أنه لن يعمل بمفرده هناك.

فوكالة الفضاء الأمريكية ناسا لديها مركبة أيضاً في مدار قريب من الشمس هو مسبار باركر الشمسي Parker Solar Probe الذي أطلقته في شهر أغسطس من عام 2018، في بعثة جريئة أيضاً لدراسة مصدر الرياح الشمسية.

يمضي مسبار باركر في مهمته منطلقاً بسرعة 109 كم/ثانية ليكون بذلك أسرع مركبة فضائية صنعت على الإطلاق. وفي يوم 20 يناير الماضي عَبَر على مقربة من 20 مليون كم من سطح الشمس، أي أقرب إليها أكثر من أي مركبة أخرى في السابق.

وفي الوقت الذي سينجز فيه دوراته الأخيرة حول الشمس في عام 2025، سيعبر المسبار من على بعد 6 مليون كم فقط فوق سطحها ليحلق حينها عبر الطبقات الخارجية للإكليل نفسها. وفي هذه المناطق القريبة جداً من الشمس، ستتعرض المركبة إلى حرارة تبلغ 1400 °س. وسيكون الإشعاع بالغ الشدة لدرجة يستحيل معها التقاط صور للشمس نفسها. بدلاً من ذلك، سيجري المسبار قياسات مفصلة لمجال الشمس المغناطيسي، ويأخذ عينات لجسيمات الريح الشمسية من مصدرها عندما تبدأ تسارع رحلتها خارجاً إلى المجموعة الشمسية.

وبالجمع بين بيانات معدات كلا المسبارين، سولر أوربتر وباركر، يأمل العلماء بأن يستطيعوا فهم كيف تتشكل الرياح الشمسية، وتبقى تحت سيطرة الشمس، وسيعرفون آلية تطورها عندما تتحرك بعيداً عن الشمس.

تقول لوسي غرين: «للرياح الشمسية تأثير كبير في سائر المجموعة الشمسية. فالغلاف الشمسي مهمٌ حقاً بالنسبة إلى الكواكب. إنها تلك الرياح القوية في الغلاف الشمسي التي تجرد المريخ من غلافه الغازي، وهي تلك التغيرات في الغلاف الشمسي التي تؤدي إلى تأثر الأرض بالطقس الفضائي حولها، وهذا كله يبدأ من الشمس».

NASA/GSFC/SOHO/ESA, ESA/AOES, NASA/JOHNS HOPKINS APL/ STEVE GRIBBEN, ESA/ATG MEDIA LAB, AIRBUS

من إصداراتنا

aspdkw aspdkw aspdkw

shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw

للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS إحدى شركات Company

shop.aspdkw.com

اشتراك ورقي + الكتروني

سنوياً 20 د.ك

4 أعداد ورقية

+ اشتراك بالموقع الإلكتروني

اشتراك الكتروني *

سنوياً 10 د.ك

للاشتراك

mitsloan.aspdkw.com

aspdkw aspdkw aspdkw
shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw
للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing
KFAS إحدى شركات Company
shop.aspdkw.com

* يحصل المشترك على حق قراءة جميع المقالات السابقة بالاضافة إلى المقالات الجديدة

ابدأ برصد السمات الكبيرة السهلة، وانطلق منها إلى الأصغر فالأصغر. ولا تخَف من أن تتوه بينها

تعمق في رصدك للقمر

بيت لورانس Pete Lawrence هو دليلك لتطوير رصدك للقمر إلى المستوى التالي، مُقدِّما نصائحه كخبير لتجد طريقك بين معالم سطح القمر الرائعة، وأكثر...

القمر هو جرم رائع للرصد. فهو كبير الحجم وساطع وقريب. وهذه صفات تُميِّزه مقارنة برصد أهداف فلكية أخرى أكثر صعوبة وتحدياً. ومع ذلك، فهنا، على عتبة باب كوكبنا الأرضي يوجد عالم غني بالمعالم ينتظر استكشافه. وفي هذا الدليل سنلقي نظرة على بعض الملامح المهمة للحصول على أفضل مشاهدة في جلسات رصدك للقمر وسنقدم التعليمات الأساسية للتنقل على سطح القمر، وننظر إلى معظم معالمه المرئية، ونوسع رصدنا أكثر لنرى كيف يتداخل حضوره ويتكامل مع مشهد السماء من حوله. لذا، امسح الغبار عن تلسكوبك، فنحن ذاهبون الآن إلى القمر معاً. ◀

PETE LAWRENCE

كيف تعرف الاتجاهات عند رصد القمر

اعرف خطوط الطول والعرض القمرية، وخط الطول القمري الرئيس Prime meridian.

يمكن تحديد مواقع المعالم القمرية بإستخدام خطوط الطول والعرض القمرية Selenographic latitude المشابهة من حيث المبدأ خطوط الطول والعرض الأرضية (كلمة Selenographic تعني قمري، بالطريقة نفسها التي تعني بها كلمة Geographic أرضي). ويقاس خط العرض بالدرجات شمال وجنوب خط استواء القمر Moon's equator. ويقاس خط الطول بالدرجات شرق وغرب خط الزوال الرئيس للقمر Prime meridian، وهو الخط الذي يصل بين قطبي القمر شمالاً وجنوباً، ويوصف تاريخياً بعبوره فوهة موستينغ أيه Mösting A. ولكنه يُعرَّف الآن بأنه الخط المركزي المتوسط من الشمال إلى الجنوب كما يرى من الأرض. كما أنه لا يظهر مركزياً دوماً، وذلك بسبب تأثير مفعول ظاهرة ميسان (تأرجح) القمر Libration.

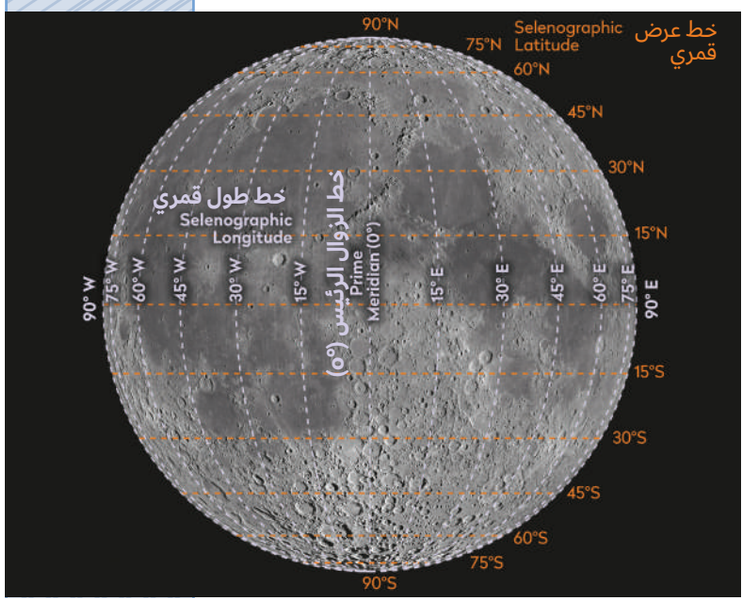
الشرق يصير غرباً- لم تختلف الإتجاهات الرئيسية Cardinal points على القمر عنها في بقية السماء.

عندما تنظر إلى وجه القمر وجهة الشمال إلى الأعلى، سيكون الشرق إلى اليمين، والغرب إلى اليسار. وهذا الأمر هو بخلاف جميع أجسام المجموعة الشمسية الأخرى، التي تأخذ اتجاهها من خلفيتها السماوية: فمع كون اتجاه الشمال هو الأعلى، يبدو اتجاه الشرق إلى اليسار. غير أن الاتحاد الفلكي العالمي غيّر اتجاه الشرق على القمر في عام 1960 ليصير غرباً، ليجعله بذلك أسهل للاستكشاف. والآن، إذا نظرت إلى القمر، واتجاه الشمال نحو الأعلى، فسيبدو لك كما تتوقع رؤيته إذا كنت تنظر إلى خريطةٍ عاديةٍ الغربُ فيها نحو اليسار.

الميسان (التأرجح) - كيف يؤثر في مشهد رؤيتنا للقمر؟

للقمر ظاهرة تعرف بالتقييد المدي Tidally locked، تكون فيها مدة دورته المحورية Rotation period مساوية لمدة دورته المدارية Orbital period، لذلك نحن نرى نصف كرته فقط. ولكننا نستطيع أيضاً رؤية ما يصل إلى 59% من مساحة سطح القمر بفضل مفعول ظاهرة الميسان (التأرجح) Libration. وتحدث هذه الظاهرة عبر الوقت عند كلٍّ من خطوط طول القمر وخطوط عرضه. ويميل مدار القمر بزاوية قدرها 5 درجات على مستوي دائرة البروج Ecliptic plane، ولذا

PETE LAWRENCE X 4, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO X 3



▲ تعطى قيم خطوط الطول والعرض القمرية بالدرجات، بطريقة مشابهة لما هو على الأرض

فعندما يظهر فوق هذا المستوي يمكننا أن نرى المزيد من طرفه الجنوبي. وإذا كان القمر تحت هذا المستوي، فيمكننا رؤية المزيد حول طرفه الشمالي. ويحدث الميسان الطولي Longitudinal libration بسبب كون مداره إهليلجياً. ويسبب هذا تغيراً في المسافة بين القمر والأرض وفي سرعة القمر المدارية أيضاً؛ مما يسمح لنا برؤية المزيد قليلاً حول طرفيه الشرقي والغربي.

خط الغلس القمري Terminator - تقسيم القمر إلى ليل ونهار.

ينير ضوء الشمس نصف سطح القمر في أي وقت. ولكن موقعه المداري هو ما يحدد القدر الذي نراه من نصفه المضاء، لنحصل بذلك على أطوار القمر Lunar phases. ويعرف الخط الفاصل بين النهار القمري (النصف المضاء) والليل القمري (النصف المعتم) بخط الغلس القمري Lunar Terminator: وهناك خطُّ الغلس الصباحي الذي يرى في أطوار ازدياده، وهو الذي يحدد الانتقال من ليل القمر إلى نهاره؛ وهناك أيضاً خط الغلس المسائي الذي يشاهد في أثناء أطوار تناقصه، وهو الذي ينقل عنده نهار القمر إلى ليل.

خط الطول القمري المشترك Co-longitude - حيث يوجد خط الغلس.

يُحدَّد موقع خط الغلس بإستخدام خط الطول المشترك Co-longitude. وتصف هذه القيمة مكان خط الغلس الصباحي بالدرجات إلى الغرب من خط الزوال الرئيس Prime meridian للقمر، ويقاس بقيمة تتراوح بين 0 — 360°. أما موضع خط الغلس المسائي؛ فهو يساوي القيمة الحالية لخط الطول المشترك مع إضافة قيمة 180°. وهو لا يرتبط بمفعول الميسان. ويكون خط الطول المشترك بقيمة = 0° في وقت قريب من وقت التربيع الأول First quarter، وبقيمة = 90° قرب طور القمر البدر، وبقيمة = 180° قرب وقت طور التربيع الأخير last quarter، وبقيمة = 270° حول وقت طور القمر المحاق New Moon.

يميل مدار القمر بزاوية قدرها 5 درجات على مستوى دائرة البروج؛ ولذا فإنه عندما يظهر فوق هذا المستوي يمكننا أن نرى المزيد قليلاً حول طرفه الجنوبي

أي مشهد نتوقعه من خلال عينية التلسكوب؟

▲ يمكن لعوامل مثل ظروف الرؤية وحجم التلسكوب والعدسة العينية المستخدمة أن تؤثر في قدرتك على مشاهدة تفاصيل معالم سطح القمر

القمر كبير وقريب بما يكفي ليقدم مشهد سطح يمكن استكشافه بالعين المجردة وبالمنظار المزدوج Binoculars، أو بالتلسكوب. بالعين المجردة والمنظار المزدوج سيبدو لنا اتجاه الشمال القمري نحو الأعلى، واتجاه الغرب في اليسار، والشرق في اليمين. أما بالتلسكوب؛ فستتباين الاتجاهات اعتماداً على إعدادات وترتيبات العدسة العينية Eyepiece ونوع تلسكوبك.

لسطح القمر الكثير من التفاصيل الدقيقة، وخاصة عندما يكون خط الغلس قريبا من السمة موضع الرصد. أما قدرة تمييز التفاصيل Resolving power؛ فتتوقف على حجم تلسكوبك، وظروف الرؤية، واستعمال درجة تكبير مناسبة. ويمكنك استعمال معادلة بسيطة لتعرف قدرة التلسكوب بالثواني القوسية Arcseconds وهي:

R = 120 ÷ d, حيث d هي قطر تلسكوبك بالميلليمترات. وتعرف هذه المعادلة هذا بحد دوز Dawes's limit، ويمكن تحويله إلى بعد فيزيائي تقريبي، إذا عرفنا أن قطر القمر يبلغ 3474 كم، وأن حجمه الزاوي Angular size هو تقريباً 1800 ثانية قوسية، ولذا فإن كل ثانية قوسية تمثل 1.93 كم. أما أصغر معلم مادي (p) يمكن لتلسكوبك أن يميزه؛ فيمكن معرفته بالمعادلة التالية: p = 1.93 x (120 ÷ d)، وتقديره بالكيلومترات. لذا، فإن تلسكوباً قطره 200مم يجب أن يتمكن من تمييز معلم يعادل 1.2km = 1.93 x (120 ÷ 200). أما تلسكوب قطره 350 مم، فيمكن أن يميز معالم أصغر وصولاً إلى 700 متر.

وعندما يعبر الضوء الغلاف الجوي، فهو ينحني أو ينكسر Refracted بفعل الهواء. والتباينات في كثافة وحرارة الكتل الهوائية المتحركة بسرعة تُسبب تباينات في درجة الانكسار، وهو مفعول يعرف بالمشاهدة الفلكية Astronomical seeing. ويتراوح هذا التأثير بين سكون تام إلى عدم استقرار شديد عندما تبدو المعالم مشوشة وغائمة في العينية. ويغلب أن تسود حالة الرؤية الجيدة عندما يكون القمر عالياً في السماء؛ بحيث تقطع أشعة ضوئه مسافة أقصر عبر غلاف الأرض الغازي.

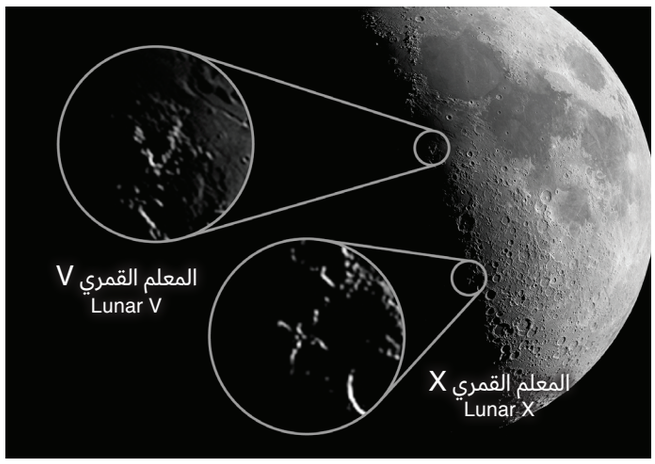
اضبط جودة رصدك

لتلسكوبك مناخه الصغير الخاص به أيضاً. اخرج به من غرفة دافئة إلى حديقة باردة في الخارج وسترى كيف يحدث تغير الحرارة تيارات هوائية داخل أنبوب التلسكوب، ستؤثر هذه بدورها في جودة الرصد. ولذا، فمن المهم جداً أن تدع الجهاز يبرد إلى حالة التوازن Equilibrium condition. ويختلف زمن اتزان حرارة التلسكوب من مدة 30 دقيقة إلى عدة ساعات اعتماداً على حجم تلسكوبك.

كما يحدد اختيارك للعدسة العينية قدرة تكبير تلسكوبك، وهي التي يمكن حسابها بتقسيم الطول البؤري Focal length للتلسكوب على الطول البؤري للعينية، مستخدما الوحدة ذاتها. ابدأ بتكبير قليل، ثم زده إلى أن يصير المشهد جيداً، ثم عد إلى آخر عينية أعطتك مشهداً حاداً. يوجد على القمر الكثير من المعالم الدقيقة والمفصلة التي تبدو بأفضل مشهد لها عندما تكون الشمس منخفضة في سماء القمر، وهو ما يحدث عندما يكون خط الغلس قريباً منها. ويبدو القمر البدر مغرياً بالمشاهدة، لكنه في الواقع أسوأ طور للرصد، وذلك لعدم وجود أي ظلال تقريباً عليه. ومع زحف خط الغلس عبر سطح القمر، يتغير مشهد الظلال. لذلك؛ فإن القمر يبدو كأنه يقدم لنا شيئاً جديداً على الدوام.

▲ الطريقة المستخدمة لرصد القمر ستغير طريقة ظهوره.
1. كما يبدو للعين المجردة والمنظار المزدوج.
2. كما يبدو بالتلسكوب (مقلوباً بزاوية 180°)
3. كما يبدو من خلال عدسة بمنشور Star diagonal view (انقلاب أفقي للمشهد).

يستطيع التلسكوب أن يكشف جيولوجية القمر ومشاهد سطحه

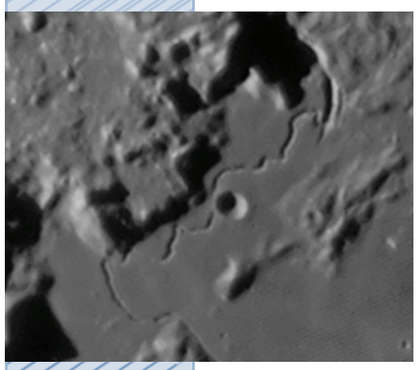


▲ مشاهد آثار تباين الظل والضوء

تحدث مشاهد مفعول تباين الظل والضوء Clair-obscur effects عندما تبدو مناطق الظل على سطح القمر بصور أشكال مألوفة. ترتبط هذه المشاهد بدرجة كبيرة بتوقيت حدوثها، وهي تتحدث فقط عندما يكون خط الغلس عند خط طول مشترك معين يكون القمر معه فوق الأفق. ومن الأمثلة المعروفة عن هذه المشاهدة هو مشهد حرفي X و V القمريين، حين يبدو أن هناك حرفين عملاقين على خط الغلس. وهناك معالم أخرى أكثر دقة وتعقيداً وصعوبة لرؤيتها، مثل معلم فتاة قمر كاسيني Cassini's Moon Maiden، ومعلم وجه فوهة البتاني Face in Albategnius، ومعلم آخر يعرف بمدينة غروثيوسينس القمرية Gruithuisen's Lunar City.

◄ معالم ريلز

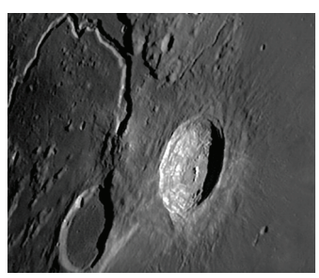
معالم ريلز Rilles هي شقوق في سطح القمر، ويمكن تقسيم أشكالها إلى: شقوق خطية Linear، ومتعرجة Sinuous، ومقوسة Arcuate. وغالباً ما تكون رفيعة، لكنها بطول مئات الكيلومترات، مع عزلة بعضها، وبعضها الآخر يكوّن جزءاً من شبكة معقدة. وهي تبدو شديدة الوضوح عندما يكون خط الغلس قريباً منها.



◄ الجبال

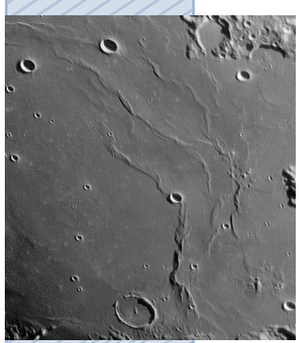
هناك الكثير من الجبال على سطح القمر. بعضها يبدو منعزلاً، فيما يمثل بعض آخر جزءاً من سلاسل جبلية مثل سلسلة آبنينايس Apennines القمرية، التي تتاخم الحافة الشرقية لبحر الأمطار Mare Imbrium. وعندما يكون خط الغلس قريباً منها، تبدو ظلال القمر بمشهد رائع.

تمتد الخطوط الإشعاعية من فوهة تيخو Tycho أكثر من نصف مسافة سطح القمر



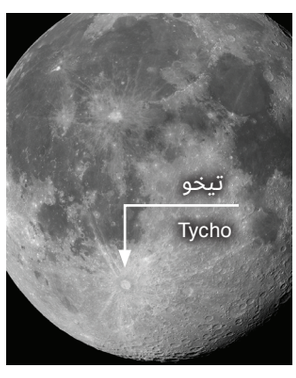
◄ فوهات النطاقات

تعرف الفوهات التي يبدو لها خطوط أشعة Radial lines ناصعة أو معتمة داخل جدرانها بفوهات النطاقات Banded craters؛ ويشاهد الكثير منها عبر قرص القمر. وعادة ما تكون هذه الحفر صغيرة الحجم، لكنها ممتازة للرصد بالتلسكوب، وهي مهمة للمنظمات المهتمة بأرصاد القمر، مثل منظمة ALPO من خلال برنامجها لرصد هذه الفوهات. انظر: http://moon.scopesandscapes.com/alpo-bcp.htm



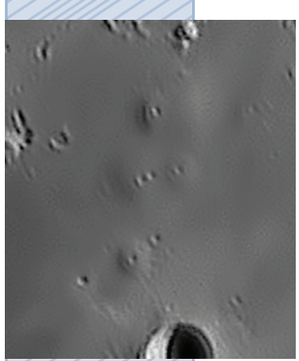
◄ سلاسل جبلية متموجة

عندما بردت البحار القمرية المليئة بالحمم، تموجت السطوح وتشكلت سلاسل جبلية Ridges. ويصعب رؤية هذه المعالم في وقت طور القمر البدر عند إضاءتها كاملاً، ولكن عندما يكون خط الغلس قريباً منها ومضاءة جانبياً، تكون واضحة جدا. وقد تمتد مئات الكيلومترات.



◄ فوهات إشعاعية

الفوهات الإشعاعية Ray craters هي معالم ساطعة Bright features حديثة على سطح القمر، تشكلت من صدمات نيزكية قذفت مادة عبر المنطقة المحيطة بها. وتتبع امتداد خطوط اشعاعية عبر سطح القمر مهمةٌ ممتعة وكثيراً ما تكون مدهشة تماماً. فمثلا، تمتد الخطوط الشعاعية من فوهة تيخو Tycho أكثر من نصف مسافة وجه القمر.



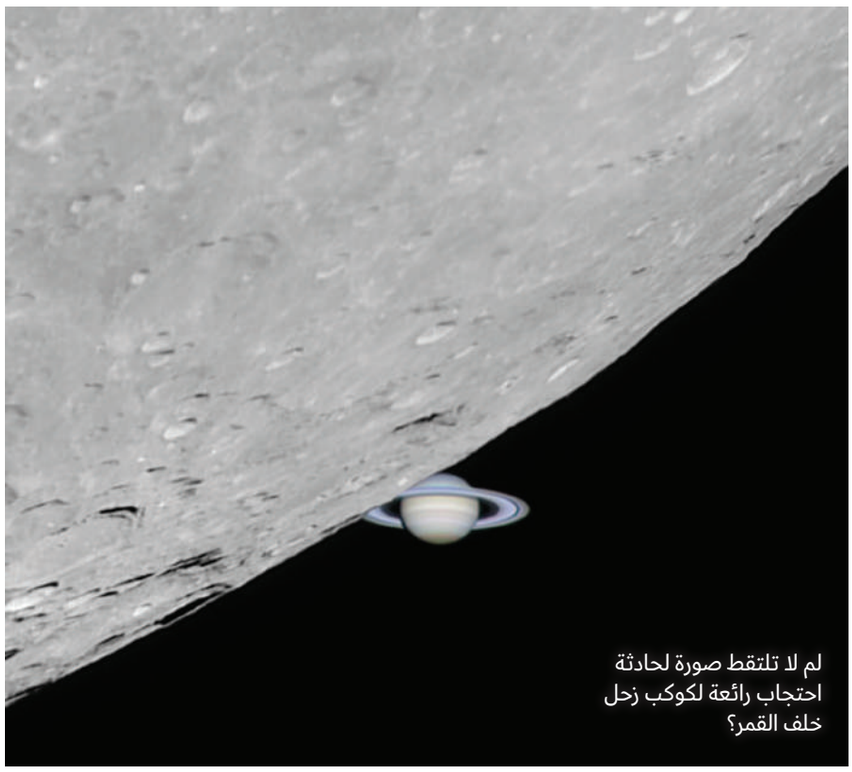
◄ القباب

معظم المعالم المشاهَدة على سطح القمر هي ذات منشأ اصطدامي، ولكنه توجد هناك أدلة على نشاط بركاني. وتبدو الدروع البركانية Shield volcanos بصورة قباب Domes، أحياناً لها حفر صغيرة في قممها. ويمكن لهذه المعالم أن تمثل تحدياً: ابحث عنها عندما يكون خط الغلس قريباً منها. ويمكن لقدرة تكبير جيدة وعدسة عينية عالية التكبير أن تساعدك.

PETE LAWRENCE X 9, NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO X 3

الاحتجابات القمرية

اعرف التوقيت الذي تختفي فيه النجوم وراء القمر، وشاهدها وهي تمس طرفه المموج.


لم لا تلتقط صورة لحادثة احتجاب رائعة لكوكب زحل خلف القمر؟

ستيف لورانس Steve Lawrence:
مصور فلكي محترف، ومقدم فقرة في برنامج The Sky at Night

عندما يكون القمر في أطواره المتنامية Fuller phases، يمكن له أن يبدو كبيراً ومهيمناً على مشهد السماء. ولكنه في الحقيقة جسم صغير جداً في السماء، يبلغ نحو نصف درجة فقط، ويمكنك مقارنته بعرض إصبعك الصغير على امتداد ذراعك، وسترى أن إصبعك يغطيه بسهولة.

مع حركته عبر السماء، يحجب القمر نجوماً في الخلفية السماوية، في حوادث تعرف بالاحتجابات القمرية Lunar Occultations. وتوقيت حدوث هذه الاحتجابات مهم جداً لمعرفة موضع القمر والشكل الجانبي لحافته. ونظراً لصغر حجم القمر، فإن حجبه لكوكب ما أو نجم ساطع ليس كثير الحدوث، لكن احتجابات النجوم الخافتة تحدث بمعدلات أعلى.

مع تحرك القمر شرقاً عبر السماء، تحدث احتجابات بفعل قمر بأطوار متزايدة لجسم في الخلفية فيختفي وراء الطرف الليلي المعتم للقمر. ويمكن لهذه الاحتجابات أن تمثل تحدياً للرصد، وذلك لأن مكان الحافة المعتمة ليس واضحاً دائماً. وأفضل طريقة لرصدها ببساطة هي مواصلة الرصد والمراقبة. ونظرا لأن النجوم هي مصادر ضوء نقطية Point sources، وأن ليس للقمر غلاف غازي، فإن التواري خلف القمر يكون سريعاً، ومن العادي أن يفوتك حادث مثل هذا لأنه مجرد طرفة عين! أما عملية عودة الجسم للظهور بعد احتجاب خلف قمر متزايد الطور؛ فتحدث من وراء الطرف الساطع للقمر، وهذه تمثل تحدياً بقدر الحالة السابقة، لأنك لست واثقا أبدا من أنك تنظر بالضبط إلى الجزء الصحيح من طرف القمر. فيما تقدم حوادث الاحتجاب خلف قمر أطواره متناقصة Waning lunar phases، الحالة العكسية: الاختفاء وراء الطرف الساطع والعودة إلى الظهور من خلف الطرف المعتم.

ابحث عن احتجاب تلامسي

القمر أقرب مسافة بكثير من نجوم الخلفية، وإن موضعه بالنسبة إلى هذه النجوم يتغير قليلاً اعتماداً على موقعك على الأرض. فمن مسار خاص جداً يمكن أحياناً أن ترى نجماً يلامس امتداد الحافة العليا أو السفلى للقمر وتعرف هذه الحالة باحتجاب تلامسي Grazing occultation، وإذا كنت محظوظاً، يمكن لهذا المشهد أن يكون بالغ الروعة، ليبدو النجم مختفياً خلف قمم جبال القمر، ويظهر ثانية داخل بعض وديان أو منخفضات حافة القمر.

يمكن العثور على التنبؤات حوادث الاحتجاب التلامسية على الإنترنت أو بعض المنشورات والكتب، مثل *BAA Handbook*.

إن توقيت حوادث الاحتجاب هو رصد باعث على الرضا، و في هذه الأيام هو أسهل أكثر من ذي قبل. ويمكن تنزيل تطبيقات وبرامج توقيت متعددة Lap-timing stopwatch على حاسوب محمول، أو جهاز لوحي لتسجيل حوادث الاختفاء وعودة الظهور. اضبط ساعتك وتوقيتك مع خادم توقيت إنترنت Internet time server معروف قبل بدء التسجيل تماماً كي تضمن أعلى دقة ممكنة.

حادثة حجب القمر لعنقود الثريا، M45

أهلا بكم يا مستكشفي المغامرة الذرية!

حب الاستكشاف ليس له حدود!

ها هو البروفسور آستروكات يأخذ أصدقاءه برحلة
في الذرات، للتعرف على المركبات والعناصر التي تحيط بنا.

aspdkw aspdkw aspdkw
shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw
للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing
KFAS | إحدى شركات Company
shop.aspdkw.com

مواد معتمة
تتكون سحابة الثور الجزيئية Taurus Molecular Cloud، التي تؤوي السديم المُظلم بارنارد 22 (Barnard 22) الأسطح من غاز وغبار منتشر في فضاء ما بين النجوم.

متعة العتمة

ويل غيتر يأخذنا في عالم السدم المظلمة ليظهر لنا كيف نصور ونستكشف هذه الجواهر السماوية الخفية

WILL GATER

بالنسبة إلى أولئك الذين يبحثون عن نشاط مختلف في عام 2020، ربما تكون هذه السنة هي الوقت المثالي لتحويل انتباهكم إلى تلك الأجسام المختبئة بين الظلال: إنها السدم المظلمة Dark nebulae. وتمتلئ سماء الليل بهذه المعالم الخافتة الرقيقة وتفرعاتها من السدم الخافتة. إنها تقدم أهدافاً رائعة جداً للتصوير الفلكي. فإذا كنت تحظى بسماء مظلمة، وبشيء من الإصرار، يمكنك أن ترصد بعضها حتى بالعدسة العينية للتلسكوب.

السدم المظلمة هي الوسط الذي تبدأ فيه معظم النجوم في سماء الليل حياتها، حيث تولد هذه في المناطق العميقة الباردة من هذه السحب الهائلة. وبالفعل، فإن مناطق نشوء النجوم الساطعة التي تتناثر في سماء الليل لا بد أنها كانت كلها سدماً مظلمة كئيبة في وقت ما من تاريخها.

يمتلئ قرص Disc مجرتنا بهذه الأشكال الشبحية المزركشة؛ فنراها في مناطق 'أشرطة الغبار' Dust lanes التي تتلوى عبر مجرة درب التبانة. وهناك الكثير من هذه الأشكال التي يمكن اكتشافها أيضاً بعيداً عن أشرطة الغبار الرئيسية هذه، وخاصة إذا كنتَ مجهزاً بكاميرا.

ولأنها لا تصدر ضوءاً مرئياً، فيمكن رؤية هذه السدم المظلمة عندما توجد أمام منطقة من حقول غنية بالنجوم خلفها، وهذا سبب يجعلها موضوعاً مغرياً للتصوير الفلكي، فنرى بعض أمثلتها -كما في السديم الأيقوني رأس الحصان Horsehead Nebula- شديدة التباين أمام مساحات من سدم الانبعاث الساطعة Emission nebulae.

أما بالنسبة إلى المصورين الفلكيين؛ فتقدم السدم المظلمة فرصة لتصوير معالم مثيرة، في أعماق السماء، داخل ما قد يبدو مثل منطقة فارغة تماماً في السماء بالنسبة إلى راصد عادي ينظر في خريطة نجمية، على الرغم من وجود بعض النجوم في أحدها.

وكذلك بعض أكثر صور السدم المظلمة تظهر روعةً كيف تختبئ هذه الأجسام وتختفي في الظلام بالقرب من أهداف ساطعة أخرى. ويمكن رؤية أمثلة عن هذه المنظر في سدم سماء الشتاء، وتشمل سحابة الثور الجزيئية Taurus Molecular Cloud الرائعة قرب عنقودي القلائص Hyades والثريا Pleiades وأيضاً مجموعة السدم المظلمة في شمال غرب عنقود شجرة الميلاد Christmas Tree Cluster، أو NGC 2264. أما صيفاً، فإن المناطق المليئة بالسدم المظلمة المتاخمة لأشرطة الغبار في مجرة درب التبانة في الرامي Sagittarius، والترس Scutum، والحية Serpens، فهي تمثل أهدافاً غنية مشابهة للمصورين الذين يستخدمون عدسات المجال الواسع Wide-field lenses، أو تلسكوبات وكاميرات حساسة.

تفكير في أعماق السماء

وحتى لو لم تتضمن صورة ما أهدافاً ساطعة، فإن استهداف التفاصيل الخافتة لسدم مظلمة منعزلة قد يقدم وسيلة إلى تشكيل أصلي ومبتكر إذا كنت مصوراً خبيراً في أجسام أعماق السماء بعد إيجاد زاوية جديدة لعملك. وهذه الأجسام يمكن في رأي أحد المصورين الفلكيين على الأقل أن تعطي أيضاً الانطباع الأكثر تأثيراً بعمق الفضاء في الصور الفلكية ربما لأنها كثيراً ما تُرى بصورة ستائر حبيبية من نجوم بعيدة لا تحصى.

ولأنها خافتة جداً، فإن السدم المظلمة قد تكون بالغة التحدي التقني للتصوير، حتى بالنسبة إلى المصورين الفلكيين المعتادين على تصوير أجسام أعماق السماء ومعالجة صورها. وإذا كنت تستخدم التلسكوب أو عدسة كاميرا طويلة البعد البؤري Focal length كعدة تصوير أساسية، فأنت تحتاج إلى أن تلتقط عدداً كبيراً من التعريضات طويلة المدة Long exposures وعالية الجودة High-quality لكي ترى السديم بوضوح أمام خلفية

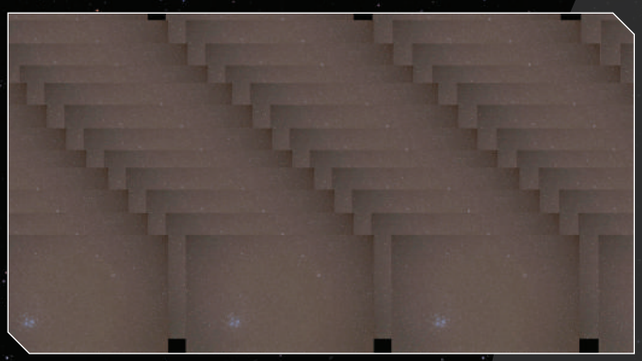
▲ ارصد عنقود شجرة الميلاد Christmas Tree Cluster في سماء الشتاء كي ترى سدماً مظلمة في جواره: سديم الوردة Rosette Nebula (إلى اليسار)

ALL PICTURES: WILL GATER

أساسيات تصوير السدم المظلمة

دليل يرشدك خطوة بخطوة إلى أسس تصوير السدم المظلمة بعدسة وكاميرا رقمية DSLR

تقدم عدسات سريعة Fast و واسعة المجال Prime (أي ليست مُكبرة Zoom) تستخدم مع كاميرا رقميةDSLR، ومثبتة على حامل تتبع Tracking mount طريقة أساسية وعملية جداً لالتقاط صور واسعة المجال للسدم المظلمة. وتعطي بعض أنواع العدسات صوراً حادة بنحو خاص، وهي تعطي صوراً دقيقة يمكن التقاطها في زمن قصير نسبياً. وهنا سننظر في الخطوات الرئيسة التي ستحتاج إليها لالتقاط الصورة.

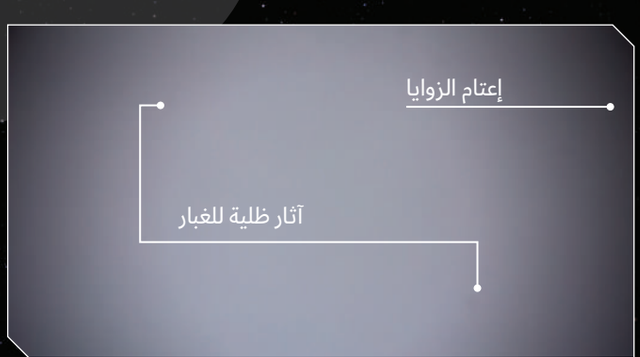


إعداد أولي واختبار للفتحة

حالما تُعد حامل التتبع والكاميرا، خذ بعض الوقت لتحدد وتضبط فتحة عدستك. بتخفيض فتحة العدسة قليلاً، ربما قد تحصل على أشكال نجمية أكثر دقة، وأن تقلل من إعتام الزوايا. سنلتقط صورة حقل مسطح Flat field فيما بعد لمعالجة هذا، لكن أي شيء يمكنك فعله في هذه المرحلة لتقليل الزيغ اللوني Aberrations وتعديل الإضاءة سيكون أمراً مساعداً عندما نحاول في النهاية أن نُظهر التفاصيل الخافتة للسديم المظلم لاحقاً عند معالجة الصورة. في هذه المرحلة لاحظ وضع تركيز العدسة Lens configuration، بحيث يمكن تكرارها بدقة عندما تلتقط صورة الحقل المسطح.

اجمع البيانات

السدم المظلمة هي أجسام شديدة الإعتام، لذا نحتاج إلى زيادة مدة التعريض. وتحديد مدة التعريض هي موازنة بين مقدار تشوش اللقطة بالتلوث الضوئي وكمية الضوضاء Noise (الآثار الجانبية غير المرغوب فيها) المقبولة لك من جهة، ودقة التفاصيل التي تلتقطها من جهة أخرى. حاول التجريب بتغير الـ ISO وأيضاً مدة التعريض. بمعرفة وتمييزه افضل القيم التقط صورا بتعريضات مختلفة بقدر ما تستطيع، وتخلص من المشوَّشة أو ضبابية، وحتى لو كانت مشوشة بمقدار ضئيل. التنقل بين الصور أكثر سهولة على شاشة الكاميرا، حيث يمكن للتدرجات أن تظهر بوضوح أكثر هناك منها على شاشة حاسوب كبيرة.



صورة الإطار المسطح وعملية التكديس

سنحتاج بعد ذلك إلى إلتقاط صورة إطار مسطح. عند إستخدام عدسة كاميرا يمكنك التقاط صور إطار مسطح أساسية جداً، وذلك ببساطة عبر تكرار إعدادات التصوير الأصلية (نقطة التركيز Focus point، فتحة العدسة Lens aperture)، ثم صوب الكاميرا نحو مساحة فارغة من حائط داخلي أملس، أبيض اللون، ويعكس الإضاءة بشكل متساوٍ. اضبط كاميرتك على التعريض الأوتوماتيكي للكاميرا (Auto-expose) والتقط ما بين 10 إلى 15 صورة. يمكن إستخدام هذه الصور في برنامج تكديس Stacking software لصنع صورة إطار مسطح رئيسة لبيانات الصورة الرئيسة. وأخيراً، يمكنك تكديس التعريضات التي لديك ومعايرتها Calibrate بصورة الإطار المسطح الرئيسة.

نشر البيانات

نحتاج الآن إلى ' تمديد'Stretch الصورة المكدسة لنظهر المعالم الخافتة. طريقة بسيطة لفعل هذا هي إستخدام أداة 'المنحنيات' Curves الموجودة في برامج كثيرة لتعديل وتحرير الصور. اثن الخط Diagonal line لأداة المنحنيات حتى يأخذ شكل الحرف S؛ ثم ارفع الطرف الأيمن من الخط لزيادة سطوع Brighten الصورة، وإذا كانت هناك حاجة، خَفِّض الطرف الأيسر الأسفل من الخط بدرجة خفيفة لزيادة التباين Contrast. نفذ التعديل وكرر العملية حتى تجربها. يجب أن ترى بالتدريج ظهور تفاصيل خافتة. بعدها يمكنك أن تنفذ خطوات تحرير الصورة العادية، مثل موازنة اللون Colour balancing وتخفيض الضوضاء Noise reduction.

حامل تتبع محمول Portable tracking mount يسمح لك أن تلتقط تعريضات أطول مدة

معتمة تماماً في الفضاء. وإحدى نتائج هذه التعريضات الطويلة هي الحاجة الماسة إلى حامل تتبع Tracking mount جيد ومزود بمحرك.

غالباً ما تحتاج بيانات الصورة التي تظهر سدماً مظلمة عناية أكثر في مرحلة المعالجة، ذلك لأن الكثير من بنية هذه الأجسام يوجد في الأجزاء الأكثر ظلمة في الصورة. وعندما تجري عملية تحسين هذه المناطق يمكن لعيوب الصورة -مثل إعتام قوي في الزوايا Vignetting، أو الظلال المتبقية بفعل الغبار الموجود بين زجاج المعدات البصرية- أن تظهر بوضوح بالغ. لذا، فإن إستخدام ملف معايرة مسطح الحقل Flat field calibration file يمكنه إزالة هذه العيوب هو خطوة ضرورية بالنسبة إلى معظم صور السدم المظلمة الملتقطة بالتلسكوبات والعدسات الطويلة -long camera-lens.

وبينما نجد أنه يمكن التقاط الصور المقبولة، أو الجيدة، لمعظم أهداف أعماق السماء في ليال يكون صفاؤها أقل من الدرجة المثالية، إلا أن تحدياً آخر يتمثل بكون صور السدم المظلمة بالذات هي عرضة لضرر بفعل الضباب والسحب الرقيقة جداً. ويمكن لهذا الأمر أن يقلل من التباين Contrast في الصورة المعالجة الأخيرة، ما يجعل تصوير السدم الرقيقة أكثر صعوبة. كما قد يكون أيضاً مصدراً لتدرجات Distracting gradients مشوشة للرؤية يسببها انتشار التلوث الضوئي الذي يُخفي تفاصيل السحب الخافتة في الصورة. والخبر الجيد هو وجود عدد كبير من السدم المظلمة أثناء شهور فصل الشتاء في نصف الكرة الشمالي، عندما تكون الليالي صافية غالباً والسماء نقية.

ALL PICTURES: WILL GATER

اعرف مستواك

على الرغم مما سبق، هناك فرص تُمكِّن للمصور الفلكي من تصوير هذه الأجرام الجميلة، أياً كان مستواه من الخبرة، وهناك أيضاً أهداف مناسبة للتصوير تحت سماوات مدن متوسطة التلوث الضوئي. بعض الأمثلة الجيدة عن السدم المظلمة التي تقع ضمن نطاق قدرة كاميرا رقمية DSLR عادية، ومجموعة عدسات، وحامل ثلاثي Tripod، قد نجدها في مناطق الغبار الرئيسية بمجرة درب التبانة، والتي يمكن رؤيتها في الصيف والخريف، وهناك معالم أكبر مثل سديم الغليون Pipe Nebula التي يمكن التقاطها حتى بتعريض لاتتجاوز مدته 30 ثانية، مع ضبط حساسية الكاميرا ISO على قيمة تتراوح بين متوسطة وعالية.

أما المصورون الذين يبحثون عن أهداف تجريبية أكثر، فقد يكون العثور على سدم مظلمة للتصوير أكثر تحدياً بحد ذاته. يمكنك دوماً البحث على الإنترنت عما يصوره المصورون الفلكيون الآخرون، ولكن إذا أردت المضي إلى أبعد مما هو مجرب، وترى ماذا يوجد أيضا هناك، فسيكون من الأفضل أن تبدأ ببرنامج قبة فلكية Planetarium program. وستعطيك معظم البرامج الجيدة مثل ستلاريوم Stellarium، وسكاي سفاري Sky Safari، وكارتس دو سيل Cartes du Ciel فهارس ومواقع للسدم المظلمة. ومثلا، فإن برنامج ستلاريوم المجاني، يستطيع أن يُظهِر أماكن السحب في فهارس بارنارد Barnard ولينندس Lynds للسدم المظلمة، وهو يحتوي على عملية تسمح لك بوضع بيانات صورة من عمليات مسح مختلفة على سماء محددة. مثلاً: طبقة التركيب اللوني Planck R2 HFI (عملية مسح شاملة لمجرتنا قامت بها مهمة بلانك بترددات طيفية معينة) يمكن استعمالها لتتبع مواضع السدم المظلمة.

وبمعرفة هذه المعلومات ووجود الكثير من الأجرام في السماء، هناك سبب مقنع لتبقى في الظلام وترصد هذه السدم المظلمة والمذهلة.

ويل غيتر
Will Gater:
صحافي يكتب في علوم الفلك، ومقدم برامج علمية ويقيم في المملكة المتحدة

▼إيجاد هدف: في اتجاه النهر لمجرة درب التبانة Great Rift، ستجد 'أشرطة الغبار' الداكنة في منطقة المثلث الصيفي Summer Triangle

أين تبحث عن السدم المظلمة؟

على الرغم من صعوبة مشاهدتها، هناك عدة سدم مظلمة يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

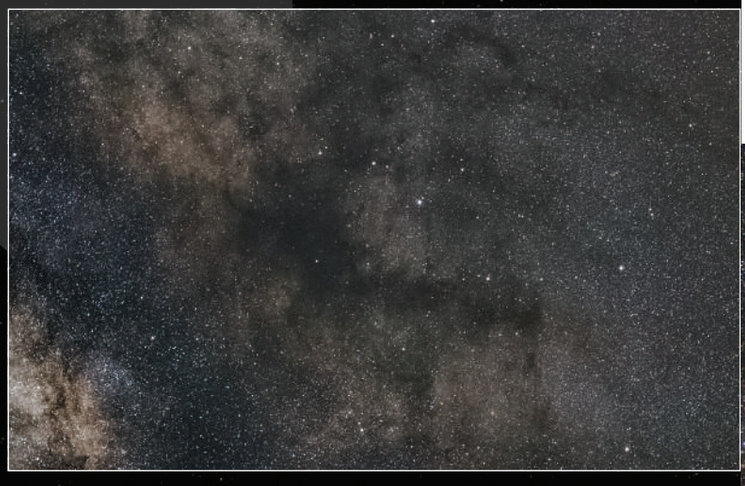
السدم المظلمة هي من أصعب الأجسام التي يمكن رصدها بالعين المجردة في سماء الليل. وسطوعها Brightness المنخفض جداً يجعل تمييزها شبه مستحيل في المواقع الملوثة ضوئياً. وهنا جمعنا لك حفنة من السدم المظلمة المفضلة لدينا. ومن أجل أن تمنح نفسك أفضل فرصة لرصدها، عليك أن تنتظر لمدة 30 إلى 40 دقيقة على الأقل لتعتاد على العتمة قبل الرصد. وستجد أن الرصد في مكان سماؤه مظلمة يمنحك مشاهد مميزة.

أشرطة الغبار في مجرة درب التبانة

ربما كانت أسهل السدم المظلمة للرؤية هي تلك المناطق من السدم المظلمة التي تتخلل الشريط الساطع لمجرة درب التبانة. تعرف هذه المناطق بـ'أشرطة الغبار' Dust lanes في مجرة درب التبانة، وهي تظهر بوضوح بارز في أشهر الصيف عندما تلوح منطقة مركز المجرة فوق الأفق الجنوبي.

بارنارد إي

إلى الغرب قليلاً من نجم غاما العقاب Gamma Aquila بسطوع mag.2+ يوجد سديم مظلم يرى تحت سماء مظلمة، وهو هدف مثالي للرصد بمنظار مزدوج، أو عينية تلسكوب واسعة المجال Wide-field eyepiece. ويعرف ببرنارد إي Barnard's E بسبب شبهه بالحرف E. استخدم طريقة الرؤية المتجنبة Averted vision (أي النظر بعيداً قليلاً فقط عن الجسم) كي ترى مزيداً من التفاصيل.



سديم الغليون

إذا كانت لديك إطلالة صافية باتجاه الأفق الجنوبي في أشهر الصيف، أبقِ عينك مستعدة لمشاهدة هذا السديم المظلم الكبير الذي يوجد في الزاوية الجنوبية من كوكبة الحوّاء Ophiuchus. ويمكن لمنظار مزدوج جيد من قياس 10X50 أن يبرزه بوضوح أكثر بين الحقول المليئة بالنجوم في هذه المنطقة.

سديم رأس الحصان

ربما كان سديم رأس الحصان هو أجمل سديم مظلم في سماء الليل. ويوجد هذا السديم قريباً من نجم النطاق Alnitak الساطع في كوكبة الجبّار Orion. نحتاج إلى تلسكوب كبير، وسماء صافية لنراه جيداً. أبقِ ضوء نجم النطاق Alnitak خارج حقل رؤية العينية إذا استطعت، لأن ذلك سيعزز فرصك.

هل تبحث عن مجلة تقدم لك أعمق المضامين العلمية وأسرار الطبيعة
بكلمات ميسرة وأشكال جميلة؟

ها هي مجلة مدار - الإصدار الجديد من التقدم العلمي للنشر - المزيج الفريد
بين العلم والفن، الذي يصحب القارئ الشغوف في رحلة من الذرة إلى المجرة وما بينهما.

إذا كان للعلوم مسار فالمنطلق مجلة

مدار

aspdkw aspdkw aspdkw

shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw

للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

shop.aspdkw.com

أوروبا في الفضاء: المضي قدماً

إليزابيث بارسن تُلقي نظرة على خطط وكالة الفضاء الأوروبية ESA للعقد المقبل

صممت وكالة الفضاء الأوروبية ESA مركبتها الفضائية أورايون Orion لتنقل روادها إلى محطة ناسا القمرية لونار غيت واي Lunar Gateway وأبعد منها.

NASA

في أواخر شهر نوفمبر 2019 اجتمع وزراء العلوم والمالية من جميع الدول الأوروبية في إشبيلية Seville، اسبانيا، وفي ذهنهم موضوع واحد فقط وكالة الفضاء الأوروبية The European Space Agency (اختصاراً:ESA، إيسا). وتستضيف الوكالة، مرة كل ثلاث سنوات، أحد هذه الاجتماعات على المستوى الوزاري ويحضرها مسؤولون حكوميون من جميع الدول الـ 22 الأعضاء لبحث توجه أعمال الوكالة وخططها، والنقطة الأهم في اجتماعهم هي تسليم أموالهم إلى الوكالة.

أطلق على هذا الاجتماع اسم فضاء 19+ (Space19+)، وعرضت الوكالة إيسا فيه بعض خططها الطموحة أمام الدول الأعضاء، وتقدمت بطلب تمويل بطموحٍ مساوٍ لما تأمل بتحقيقه. فطلبت الوكالة موازنة تعادل 14.5 بليون يورو تقريباً لتمويل مشاريعها في السنوات الثلاث القادمة، وهذه الموازنة هي الأعلى لها على مدى 25 سنة. ومع تقديم عدة دول دعماً مالياً تجاوز المبلغ المطلوب بما فيها المملكة المتحدة -التي زادت مساهمتها للوكالة بنسبة 15% لتصل بتعهدها إلى 374 مليون جنيه إسترليني في العام- فقد حققت الوكالة هدفها بسهولة، وهو ما يعني تمويل جميع بعثاتها المخطط لها.

تدرك الوكالة إيسا أهمية هذه الاجتماعات، لأنها تمنحها الضمانة التي تحتاج إليها لرسم خطط عملها طويلة الأمد، ولتدرك بذلك أنها ستكون قادرة على المضي قدماً بمهامها وبعثاتها الفضائية ليس في الوقت الحالي فقط، بل عبر السنوات والعقود المطلوبة لإنجازها.

إحدى أهم وأكبر بعثات الوكالة هي بعثة كوبرنيكس Copericus، وهي حملة لرصد الأرض تديرها الوكالة بالاشتراك مع الاتحاد الأوروبي EU، وقد حصلت على ثلث التمويل، وتلقت بالفعل مبلغ 400 مليون يورو فوق المطلوب.

يقول جوزف آشباخر Josef Aschbacher مدير برامج رصد الأرض في الوكالة: «بمهام مثل بعثة كوبرنيكس وغيرها من الأقمار الاصطناعية الأخرى، تأخذ أوروبا دوراً قيادياً عالمياً في عمليات رصد الأرض. الهدف هو مراقبة نظام كوكب الأرض ككل، بحيث يمكننا تقديم معلومات عن كيفية المحافظة على كوكبنا وخفض الأضرار التي نلحقها به إلى أقل حد ممكن».

يضم المشروع عدة أقمار اصطناعية تراقب كوكبنا، لكن الوكالة تريد إطلاق ستة أخرى في العقد المقبل. وستقيس هذه الأقمار مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون، وتوزيع الحرارة، والغطاء النباتي، ومستويات جليد القطب الشمالي، وأيضاً مستويات الرطوبة في جميع أنحاء الكوكب.

يقول آشباخر: «لدى أوروبا أجندة مناخية وخضراء. إننا نساعد السياسيين على اتخاذ أفضل القرارات السياسية لتقليل تأثيرنا السلبي على كوكبنا».

▲ موازنة ضخمة: في شهر نوفمبر 2019، أقرت 22 دولة عضوة في وكالة الفضاء الأوروبية ESA مستوى قياسياً من التمويل لبعثات استكشاف الفضاء المستقبلية

المملكة المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية

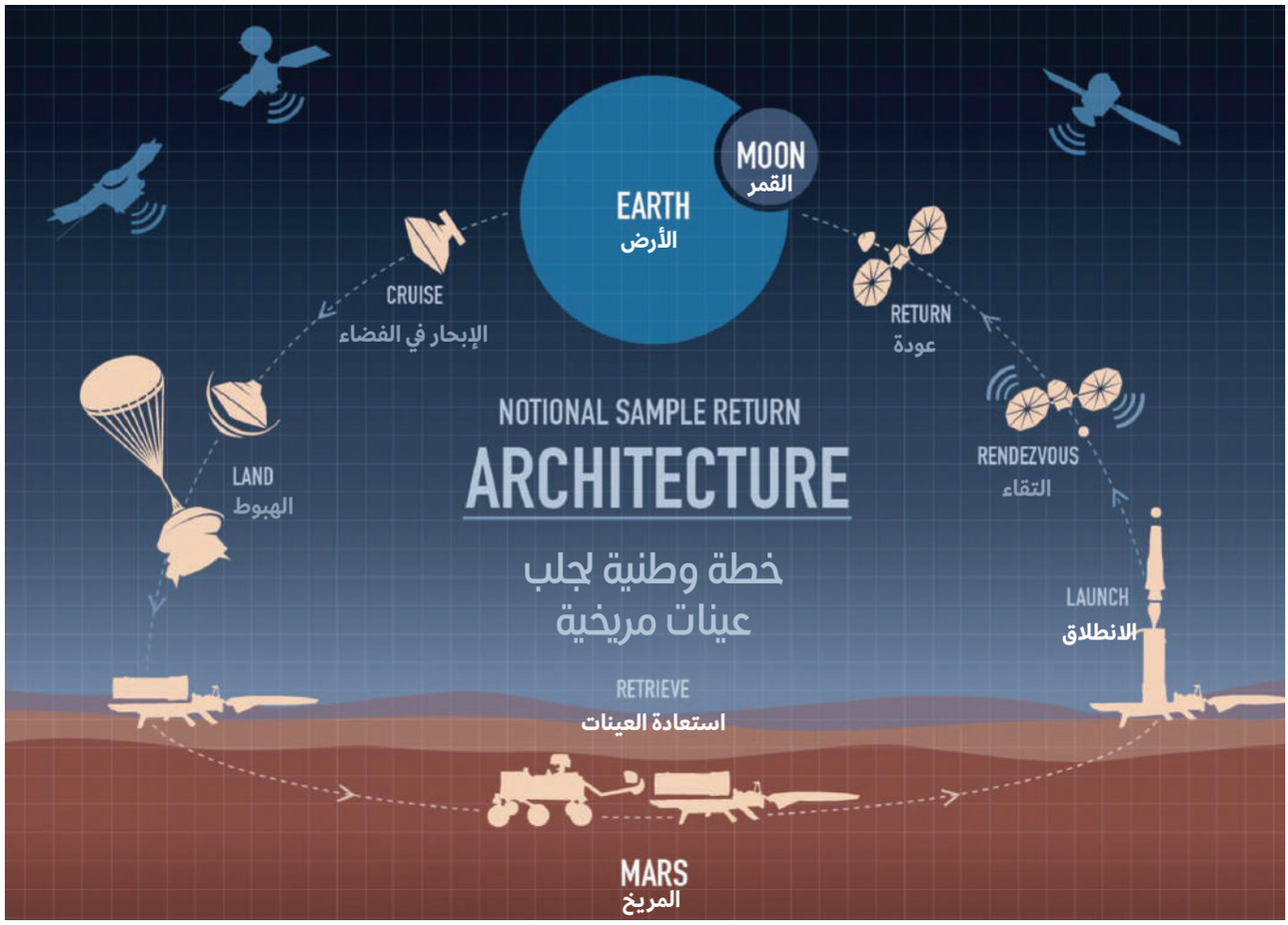
تحرص بريطانيا على تدعيم مكانتها في مجال الفضاء العالمية

تشارك المملكة المتحدة في عدة عناصر رئيسة من خطط وكالة الفضاء الأوروبية ESA في السنوات القليلة القادمة. ويؤكد ديفيد باركر David Parker، من الوكالة ESA، قائلاً: « العام القادم سيرسل جزء مهم من الأجهزة البريطانية إلى المحطة الفضائية الدولية: ألا وهو رابط بيانات اتصالات عالي السرعة High-speed communications data link؛ مما سيحقق زيادة هائلة في معدل نقل بيانات المحطة. كما أن المملكة المتحدة مهتمة بتزويد المحطة القمرية الجديدة لونار غيت واي Lunar Gateway ببعض التقنيات الأخرى، إلا أن الدول ما تزال تتنافس على ذلك".

أما على المريخ؛ فقد أعلنت المملكة المتحدة عن رغبتها بنحو خاص في المشاركة بدور قيادي في بعثة جلب العينات المريخية Sample Fetch Rover. وهناك اهتمام شديد أيضاً بالمشاركة في تحليل العينات عندما تجلب إلى الأرض».

أحد الأسئلة المهمة حول دور المملكة المتحدة في عمليات الوكالة الاستكشافية هو مكانها في أوروبا بعد مغادرتها الاتحاد الأوروبي. فمع أن الوكالة هي هيئة مستقلة عن الاتحاد الأوروبي، إلا أن هناك عدة مشاريع يتشاركان بإدارتها معاً، من أبرزها مبادرة كوبرنيكس Copernicus initiative.

يقول جوزف آشباخر Josef Aschbacher، من الوكالة ESA: «لقد أسهمت المملكة المتحدة اسهاماً مهماً في مبادرة كوبرنيكس، وستشارك بقوة فيها. والمملكة المتحدة هي أيضاً مستخدم كبير لبيانات كوبرنيكس وستظل كذلك. لدينا آلية لمكان مساهمة المملكة في برنامج كوبرنيكس حتى عام 2021، وبعد ذلك سنرى أين ستكون بالنسبة إلى المشاركة في برنامج للاتحاد الأوروبي».



▲ رؤية موجزة لبعثة الوكالة ناسا المقترحة لجلب عينات من المريخ. وستقدم الوكالة الأوروبية ESA معدات لاستعادة العينات المخزنة مؤقتاً على سطح المريخ وإعادتها إلى الأرض

بينما تأخذ أوروبا دوراً قيادياً في معالجة أزمة المناخ، نراها تأخذ أيضاً دوراً داعماً في مجالات أخرى. وعندما يتصل الأمر بشؤون التحليق البشري في الفضاء، لا تستطيع الوكالة إيسا منافسة مع وكالات أخرى مثل ناسا الأمريكية التي تنفق على مهماتها الفضائية في شهر واحد أكثر مما تنفقه الوكالة إيسا في سنة كاملة. وبدلاً من هذا، تعمل الوكالة مع دول أخرى لنقل روادها إلى الفضاء، وهي تحرص على التوسع في هذا الدور.

الوصول إلى مدار حول القمر

من بين المجالات الرئيسة التي ترغب إيسا بالمشاركة فيها هي خطة ناسا لبناء محطة القمر المدارية، التي تعرف بالبوابة القمرية Lunar Gateway (لونار غيت واي)، وهي محطة دائمة في مدار حول القمر. و إيسا تشارك بالفعل في المشروع، إذ تُصنِّع وحدات الخدمة Service modules لمركبة الفضاء أورايون Orion التي ستنقل رواد الفضاء إلى محطة لونار غيت واي. ولكن الوكالة عقدت اتفاق مقايضة مع ناسا، توفر بموجبه هذه المعدات مقابل نقل رواد فضاء أوروبيين إلى محطة الفضاء الدولية International Space Station (اختصاراً: ISS).

ويقول ديفيد باركر David Parker، مدير عمليات الاستكشاف البشرية والروبوتية: «كنا نُصنِّع المعدات ونسلمها إلى ناسا فقط، حتى عقد هذا الاجتماع الوزاري. ولم تكن لدينا حقوق بإستخدامها. الآن لدينا خطة لصنع عناصر لمحطة لونار غيت واي، وفي المقابل سنحصل على فرصة نقل رواد فضاء وكالتنا إليها. وهذه خطوتنا الأولى لاستكشاف الفضاء البعيد».

ستبني الوكالة إيسا مركزاً لإعادة التزود بالوقود على المحطة، حيث ستتمكن المركبات الفضائية -سواء في رحلتها للهبوط على سطح القمر أم العودة إلى الأرض- ومنظومات الدفع فيها من تعويض مخزونها من الطاقة. وقد خطط لهذا أن ينجز بحلول عام 2027. كما ستعمل الوكالة أيضاً مع وكالة الفضاء اليابانية The Japanese space agency(اختصاراً: JAXA، جاكسا)، لبناء وحدة معيشة الرواد، وإرسالها إلى محطة لونار غيت واي في عام 2025.

في أثناء ذلك، ستستمر إيسا بإرسال روادها إلى المحطة ISS، ليتعلموا كيف يحيا الرواد وكيف يعملون في الفضاء.

يقول باركر: «خطتنا هي إرسال بعثات بشرية إلى محطة الفضاء الدولية يشارك فيها جميع روادنا، بمن فيهم الرائد تيم بيك Tim Peake من المملكة المتحدة، بحلول عام 2024، وهو العام المتوقع حالياً لإنهاء عملها في المدار. إلا أننا نتوقع استمرار عملها إلى ما هو أبعد من ذلك، ولذا فنحن نستثمر بتحديث وتطوير مختبر كولومبس Columbus الأوروبي».

كما ستعمل الوكالة إيسا مع ناسا على مشروع آخر طويل الأمد: هو استعادة عينات من سطح كوكب المريخ. وفي شهر يوليو المقبل، تخطط ناسا لإرسال مركبة المريخ 2020 الجوالة Mars 2020 Rover إلى الكوكب الأحمر لجمع عينات من تربته. وستغلف العينات في أنابيب خاصة وستتركها في مكانها على سطح المريخ كي تلتقطها بعثة أخرى مستقبلية، ستكون الوكالة إيسا طرفاً فيها.

ويقول باركر: «سنبني مركبة جوالة إحضار عينات Fetch Rover. لن تحمل هذه أي معدات علمية على متنها، لكنها ستكون عربة قيادة وتجوال ذاتية القيادة متطورة جداً».

ستطوف المركبة الجوالة على سطح المريخ لجمع أنابيب العينات قبل عودتها إلى محطتها، حيث ستلتقطها ذراع آلية أوروبية الصنع وتضعها في صاروخ صغير يطلق هذه الحمولة المريخية إلى المدار.

يقول باركر: «بعد عمل كل هذا، ستكون هناك مرحلة من المهام الفضائية لنقل الحمولة إلى الأرض. إذ تُقذف حاوية العينات إلى مدار حول المريخ، لكسر سلسلة التلوث Chain of contamination ما بين خارج مركبة الهبوط والمركبات الجوالة وعربة مغادرة المريخ. يمكننا بعد ذلك التقاط حاوية العينات بمركبة عودة مدارية».

ESA/S.CORVAJA, NICOELNINO/ISTOCK/GETTY IMAGES, NERTHUZ/ISTOCK/GETTY IMAGES, NASA

وستكون مركبة العودة المدارية من صنع الوكالة إيسا، وبهذه الطريقة ستكون عملية جمع العينات وإعادتها إلى الأرض.

وعند وصولها سالمة، سترسل العينات الصخرية المريخية إلى مختبرات رائدة حول العالم لدراستها.

يقول باركر: «تمثل هذه المشاركة التزاماً مالياً أوروبياً بالبعثة قدره نحو 1.5 بليون يورو، وافق هذا الإجتماع الوزاري على أول ثلث منه».

اصطدام بكويكب

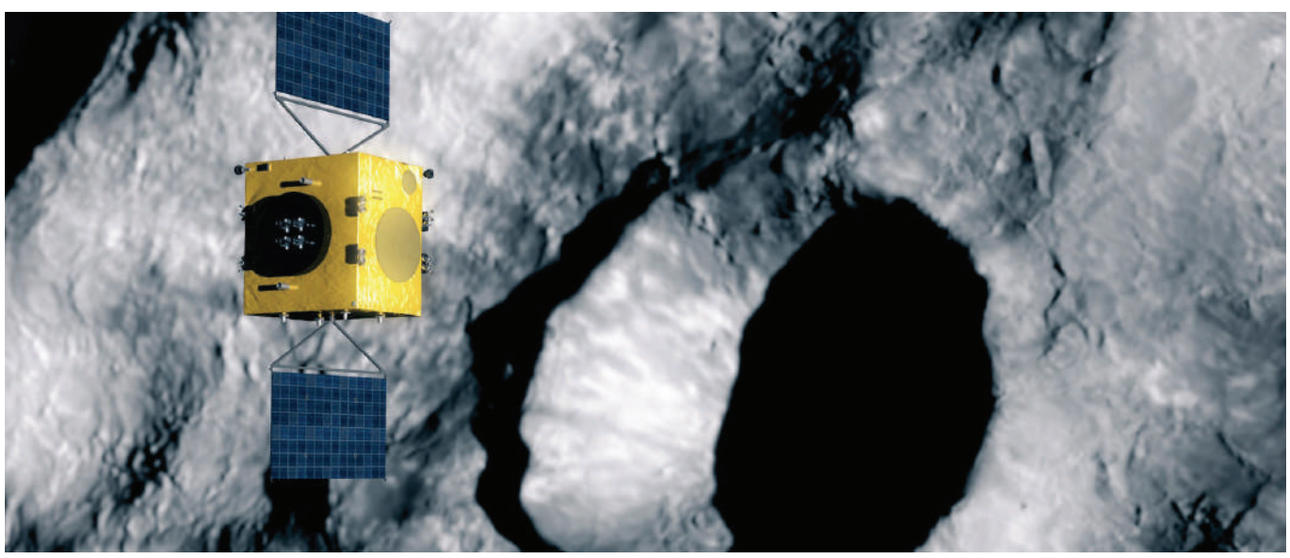
إضافة إلى هذه البعثات بعيدة الأجل، تُعد الوكالة إيسا عدة بعثات علمية أخرى مستقلة. وإحدى هذه البعثات ستكون بعثة مشتركة مع الوكالة ناسا، هي بعثة هيرا Hera mission التي ستدرس عملية حرف مسار صخرة فضائية تمثل خطراً قاتلاً للحضارة البشرية في وقت ما من المستقبل. ستبدأ ناسا المشروع بصدم مركبة فضائية، تعرف بـ DART، بقمر الكويكب ديديموس Didymos. ستراقب المراصد الأرضية كيف تؤثر عملية الاصطدام في مدار القمر المستهدف. وفي وقت لاحق من عام 2024، سترسل الوكالة إيسا مركبة هيرا لتلقي نظرة عن قرب على ذلك القمر. اقتضت الخطة

تعمل وكالة الفضاء الأوروبية مع دول أخرى لنقل رواد أوروبيين إلى الفضاء، والوكالة حريصة على التوسع في دورها هذا

الأولية هي وصول البعثة الأوروبية قبل المركبة DART، لكن كان لا بد من تقليص مهمات المشروع بعد أن أخفقت خطته في تأمين التمويل اللازم له في آخر اجتماع وزاري في عام 2016.

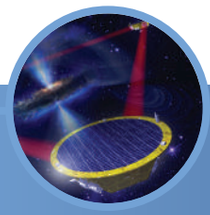
إضافة إلى ما سبق، تعد الوكالة إيسا أيضاً بعثتين لإلقاء نظرة في الكون البعيد خارج حدود المجموعة الشمسية. تمثل البعثتان جزءاً من مبادرة حالية للوكالة باسم 'رؤية كونية' Cosmic Vision تهدف لاستكشاف جميع خصائص الكون في جوارنا استكشافا علميا.

أما بعثة تلسكوب أثينا الذي يرصد الأشعة السينية (Athena X-ray telescope)، فقد تقرر إطلاقها في عام 2031. نعلم أن الأشعة السينية تصدر فقط عن الأجسام الكونية شديدة الحرارة. سيتمكن تلسكوب أثينا من رصد سحب الغازات الحارة التي يعتقد أنها تحتوي على معظم المادة العادية Ordinary matter. هذه الغازات المعروفة بالوسط مابين المجرات Intergalactic medium تنتقل ما



▼ خط دفاع: ستساعد مركبة هيرا على حماية كوكب الأرض من خطر الاصطدام بصخرة فضائية عملاقة

ESA/ATG MEDIALAB X 4, CAS/ESA, ESA/SCIENCEOFFICE.ORG, ESA X 4, ARIEL CONSORTIUM, NASA/JPL, EADS ASTRIUM, ESA/SCIENCE OFFICE



2034

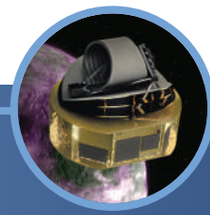
بعثة الهوائي الفضائي التداخلي الليزري Laser Interferometer Space Antenna (اختصاراً:LISA): بعثة مكونة من ثلاث مركبات فضائية في مسار يتعقب مسار الأرض، لاكتشاف موجات ثقالية صغيرة وضعيفة.

2031

أثينا Athena: تلسكوب لرصد الأشعة السينية يوضع عند نقطة لاغرانج الثانية (L2)، سيرسم خريطة لسحب الغازات الحارة عبر الكون وحول الثقوب السوداء.

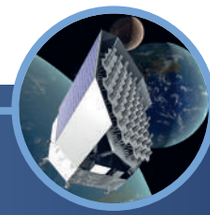
2030

بعثة إستعادة عينات مريخية Mars Sample Return: بعثة متعددة المراحل إلى الكوكب الأحمر، بهدف جلب عينات من غباره وصخوره خزنتها البعثة Mars 2020.



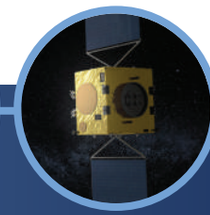
2028

بعثة ARIEL لإجراء مسح واسع بالأشعة تحت الحمراء للأغلفة الغازية للكواكب النجمية Exoplanets: ستفحص بعثة ARIEL الأغلفة الغازية لـ 1000 كوكب نجمي، من موقعها عند نقطة لاغرانج الثانية (L2).



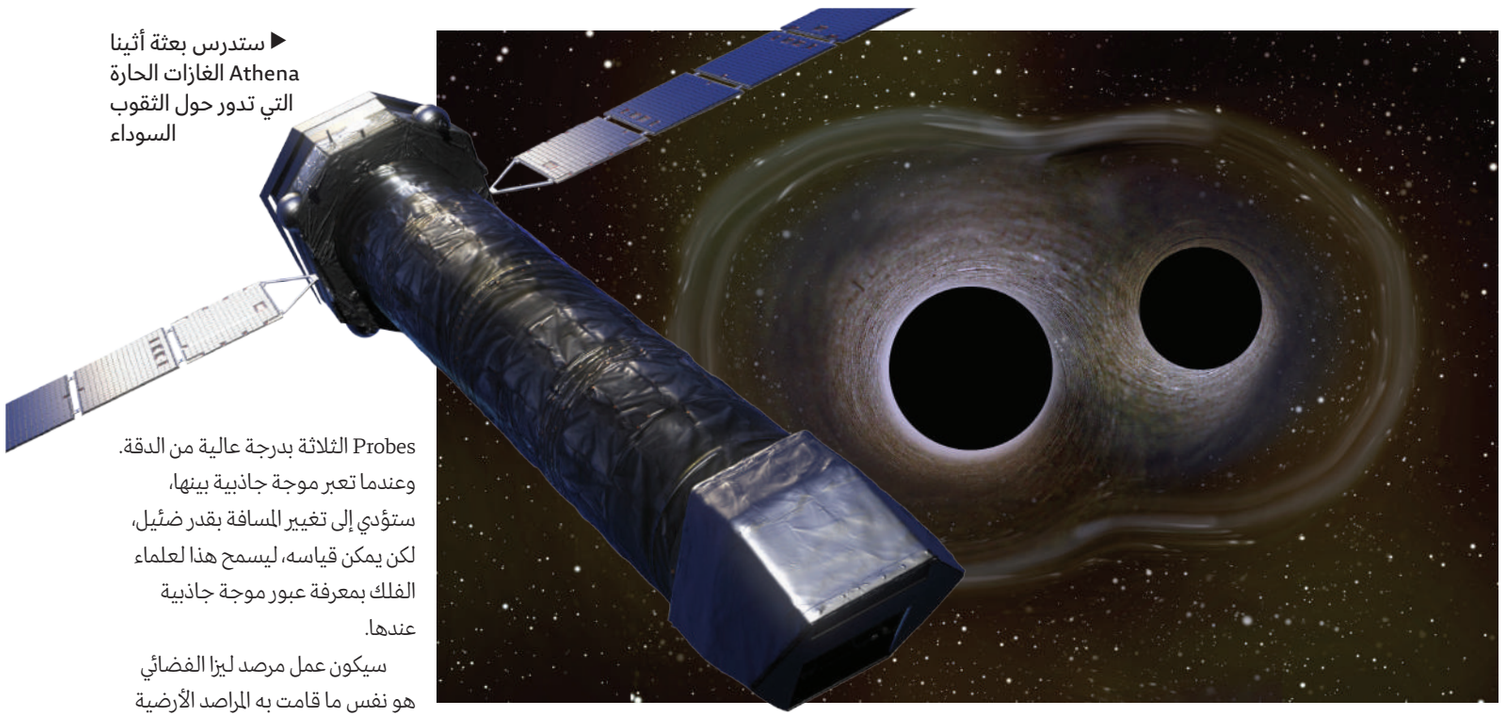
2026

بعثة مراقبة عبور الكواكب واهتزازات النجوم Planetary Transits & Oscillations of Stars (اختصاراً:PLATO): ستوضع عند نقطة لاغرانج (L2)، للبحث عن كواكب في مناطق مناسبة للحياة حول نجوم شبيهة بالشمس.



2024

بعثة هيرا Hera: ستستهدف قمر الكويكب ديديموس Didymos، وستدرس هذه البعثة كيف يمكن لمركبة فضائية في يوم ما أن تحرف مسار كويكب يمثل خطراً على البشرية.



◀ ستدرس بعثة أثينا Athena الغازات الحارة التي تدور حول الثقوب السوداء

Probes الثلاثة بدرجة عالية من الدقة. وعندما تعبر موجة جاذبية بينها، ستؤدي إلى تغيير المسافة بقدر ضئيل، لكن يمكن قياسه، ليسمح هذا لعلماء الفلك بمعرفة عبور موجة جاذبية عندها.

سيكون عمل مرصد ليزا الفضائي هو نفس ما قامت به المراصد الأرضية الرئيسة لاكتشاف أول موجة جاذبية في عام 2015، لكن وجود المرصد ليزا في الفضاء سيعني التحرر من الاهتزازات الزلزالية الأرضية التي تشوش نتائج الكاشفات الأرضية. سيعني هذا أيضاً أن ليزا سيكون حساساً لالتقاط موجات أصغر بكثير، مثل تلك التي تحدثها اصطدامات ثقوب سوداء صغيرة ومتوسطة الكتلة، أو تلك الموجات التي انطلقت في الفضاء منذ بلايين السنين.

وبينما لا تزال هذه البعثات على بعد سنوات من التحقق، إلا أن الاجتماع الوزاري أظهر أن أوروبا لديها التزام قوي، عبر وكالتها الفضائية، بأن تكون واحدة من اللاعبين الأساسيين في جميع مجالات استكشاف الفضاء.

بين المجرات. وستكون إحدى مهمات تلسكوب أثينا رسم خريطة لهذه الغازات. كما ستنظر أيضاً في داخل المجرات، باحثاً عن الغازات الحارة التي تدور حول الثقوب السوداء فائقة الكتلة.

وفي عمليتي البحث هاتين، سينظر تلسكوب أثينا بعيداً في أعماق الكون. وهذه الأجسام هي شديدة البعد عنا لدرجة أننا نرى الآن فقط ضوءها الذي أطلقته قبل بلايين السنين عندما كانت في مراحل تشكلها، ليعطينا بذلك نافذة تطل على تلك العصور الأولية من مراحل تطور الكون.

وأخيراً، فقد منح الاجتماع الوزاري المال لتطوير مرصد آخر هو الهوائي الفضائي التداخلي الليزري (اختصاراً: المرصد ليزا LISA) وإطلاقه في عام 2034. تهدف هذه البعثة إلى بناء كاشف موجات الجاذبية (الثقالة) Gravitational wave detector يتكون من ثلاث مركبات فضاء منفصلة تحلق بتشكيل معين وتفصلها مسافة 2.5 مليون كم عن بعضها. وسيبحث المرصد ليزا عن موجات جاذبية عابرة بإستخدام أجهزة أشعة الليزر لقياس المسافة بين هذه المِجسَّات

د. إليزابيث بارسن Elizabeth Pearson:
محررة أخبار لمجلة BBC Sky at Night Magazine. حصلت على درجة الدكتوراه في علم الفضاء خارج المجرات من جامعة كارديف Cardiff University.

شروحات

آلكسي ليونوف: أول من سار في الفضاء

قبل 55 عاماً كانت عملية السير الفضائي الأولى في التاريخ أبعد ما تكون عن السهولة، كما تشرح لنا **نيشا بيرجيراز-هويل**

اندهش آلكسي ليونوف كثيراً لمشهد 'خريطة الأرض الملونة العملاقة'

في الساعة 8:34 بالتوقيت العالمي من يوم 18 مارس عام 1965 حدق المشاهدون في أوروبا وروسيا في شاشات التلفزيون بدهشة متابعين رائد الفضاء آلكسي ليونوف Alexei Leonov، ذا الثلاثين عاماً، وهو يخرج من مركبته الفضائية فوسخود-2 (Voskhod-2) التي كانت تدور عالياً حول الأرض، ليكون أول إنسان في التاريخ ينفذ عملية سير فضائي Spacewalk.

وبالنسبة إلى العالم، فإن مدة الـ 12 دقيقة و تسع ثوان التي أمضاها وهو يسبح خارج الكبسولة الفضائية، منتصباً وملوحاً بيده، أمام كاميرا وثقت اللحظة لجميع الأجيال اللاحقة، ومشدوداً من وسطه طوال الوقت بحبل طوله 5 أمتار، قد عنت أن السوفييت كانوا، مرة أخرى، أكثر تقدماً في سباق الفضاء من الولايات المتحدة الأمريكية. لكن القصة لم تكن بتلك السهولة. ففي غضون عقود قليلة عرفنا تفاصيل حقيقة هذه الدراما الفضائية التي جسدت تحدياً للموت.

حصلت أولى المشكلات أثناء اختبارات ما قبل الإطلاق، عندما دمرت مركبة كوزموس 57 (Kosmos 57)، وهي مركبة فضائية أولية غير مأهولة أرسلت إلى الفضاء لتجربة بزة فضائية سوفييتية وأنظمة ضغط جديدة، نفسها تدميرا ذاتيا في المدار. ومع ذلك، وبعد ثلاثة أسابيع فقط من هذه الحادثة أُطلقت مركبة فوسخود-2 من قاعدة بايكونور Baikonur وعلى متنها ليونوف وقائد البعثة الطيار بافل بيلياييف Pavel Belyayev.

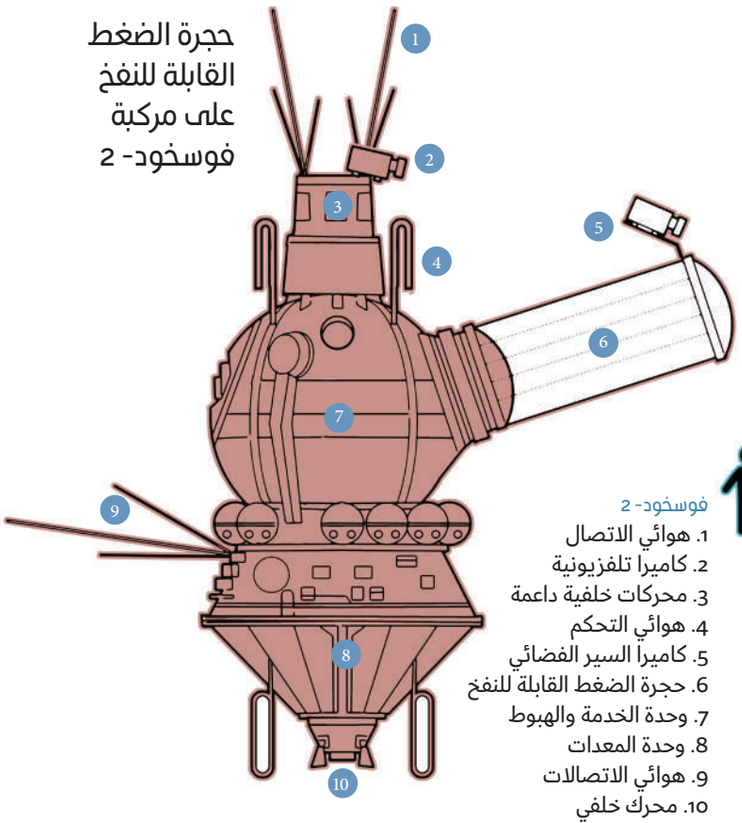
فور إتمام مركبة فوسخود-2 أول دورة لها حول الأرض، ارتدى ليونوف حقيبته الظهرية الداعمة للحياة، بينما أخرج بيلياييف حجرة الضغط فولغا Volga التي هي بنية قابلة للنفخ بطول 2.5م صممت واختبرت لمدة 9 أشهر. وبعد عدة اختبارات أخيرة صعد ليونوف عبر كوة حجرة الضغط وأغلق الباب. وبعد الخروج من الفوهة الثانية، أدار كاميرا التصوير وانطلق مشدوداً بحبل ليسبح في الفضاء.

ابتهج ليونوف متعجباً لمشهد 'خريطة الأرض الملونة العملاقة' أسفل منه. بعد عشر دقائق، طلب منه بيلياييف العودة، وهو يلاحظ اقتراب المركبة من الجانب المظلم للأرض. لكن بزة ليونوف الفضائية كانت قد توسعت بسبب انخفاض الضغط الجوي، وأخذت يداه وقدماه تتخبطان بداخلها. ولأنه لم يعد قادراً على

▲ **خطوة إلى الخارج: في عام 1965، عندما غادر الرائد ليونوف مركبة فوسخود-2 إلى الفضاء سجل بذلك إنجازاً تاريخياً لأول عملية سير فضائية في التاريخ**

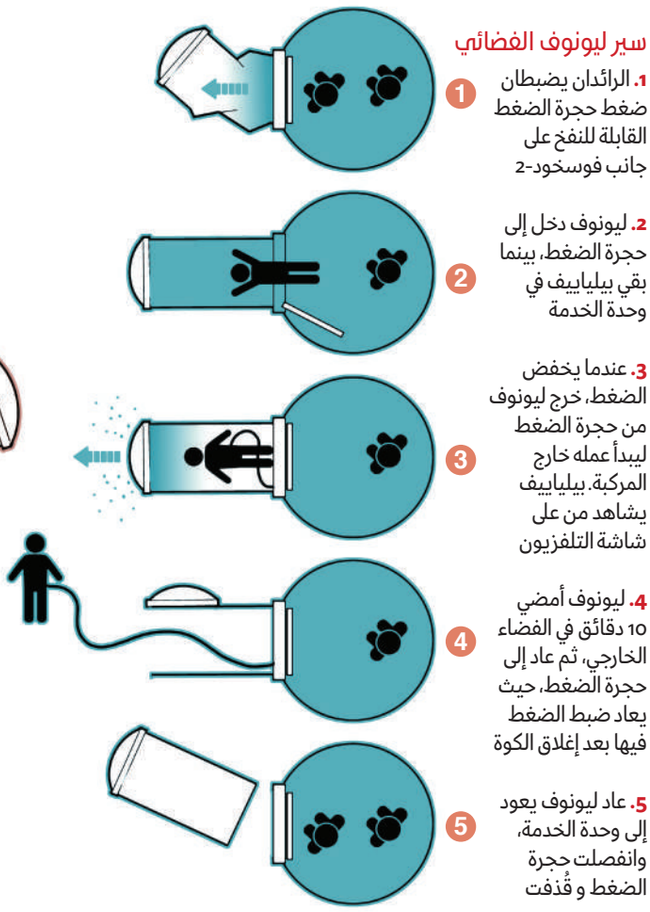
صورة من فيلم The Spacewalker تظهر حجرة الضغط القابلة للنفخ التي خرج منها ليونوف إلى الفضاء لأول مرة

ITAR-TASS NEWS AGENCY/ALAMY STOCK PHOTO, SPUTNIK/ALAMY STOCK PHOTO X 2, TCD/PROD.DB/ALAMY STOCK PHOTO, ILLUSTRATIONS: SON OF ALAN/FOLIO



فوسخود- 2
1. هوائي الاتصال
2. كاميرا تلفزيونية
3. محركات خلفية داعمة
4. هوائي التحكم
5. كاميرا السير الفضائي
6. حجرة الضغط القابلة للنفخ
7. وحدة الخدمة والهبوط
8. وحدة المعدات
9. هوائي الاتصالات
10. محرك خلفي

سير ليونوف الفضائي



1. الرائدان يضبطان ضغط حجرة الضغط القابلة للنفخ على جانب فوسخود-2

2. ليونوف دخل إلى حجرة الضغط، بينما بقي بيلياييف في وحدة الخدمة

3. عندما يخفض الضغط، خرج ليونوف من حجرة الضغط ليبدأ عمله خارج المركبة. بيلياييف يشاهد من على شاشة التلفزيون

4. ليونوف أمضي 10 دقائق في الفضاء الخارجي، ثم عاد إلى حجرة الضغط، حيث يعاد ضبط الضغط فيها بعد إغلاق الكوة

5. عاد ليونوف يعود إلى وحدة الخدمة، وانفصلت حجرة الضغط و قُذفت

الإمساك بالحبل أو المرور الآمن عبر الكوة، فقد لجأ إلى فتح أحد صمامات البزة الفضائية، وخفض الضغط معرضاً نفسه لخطر انعدام الأكسجين والاختناق. وقطع مركز القيادة والتحكم البث التلفزيوني المباشر عندما إدرك خطورة الموقف.

عاد ليونوف ليدخل إلى حجرة الضغط برأسه أولاً، وهو يتعرق بغزارة، ويكافح أعراض حالة انخفاض الضغط. ولكن باب حجرة الضغط كان مصمماً بحيث يدخل الرائد فيه بقدميه أولاً ليتسنى له إغلاقه بيده. ومع استنزاف قوته بسبب بزته الضخمة، فقد كان على ليونوف الآن أن يستدير بجسده داخل الأنبوب الضيق لإغلاق الكوة.

وأخيراً، عاد إلى الكبسولة. ولكن الاستراحة كانت قصيرة فقط. ولسوء حظ رائدي الفضاء ورعبهما، لم تكن كوة وحدة الهبوط محكمة الإغلاق. فتسبب تسرب بطيء للهواء بإطلاق المنظومات الأوتوماتيكية مزيداً من الأكسجين في الكبسولة الفضائية. فكان ممكناً حينها لشرارة واحدة أن تحدث انفجاراً قاتلاً فيها.

عودة مضطربة إلى الأرض

في الصباح التالي تعطل نظام القيادة الآلي الذي أعد المركبة لعملية الدخول في غلاف الأرض الجوي. فكان على الرائدين أن يقوما بذلك يدوياً، ويعيدا توجيه المركبة ويشعلا محركاتها الصاروخية الخلفية في أول محاولة.

أمسك ليونوف بيلياييف بثبات عندما مال عبر المقاعد ليفحص استقامة خط دخول المركبة للنظر من خلال النافذة الموضوعة في موضع سيئ. وزحف الرائدان بصعوبة للعودة إلى مقعديهما لإعادة المركبة إلى حالة توازنها وضبط عملية الدخول والعودة. لكن التأخر الذي حصل بين الخطوتين أدى بهما إلى الهبوط في مكان يبعد مئات الكيلومترات عن موقع الهبوط المحدد.

مع بدء فوسخود-2 بدخولها غلاف الأرض الجوي، أخذت تتقلب. ولم تنفصل وحدة الهبوط عن وحدة المعدات. ونتيجة لذلك؛ فقد تعرض ليونوف وبيلياييف لضغط جاذبية شديد. وعلى ارتفاع 100 كم، انفصلت الوحدتان، لتحط أخيراً مركبة الهبوط.

وجد الرائدان أنفسهما في غابة سيبيرية، وطن الدببة والذئاب. قفزا خارج الوحدة بين أكوام الثلج. ويستعيد ليونوف ذكرياته: «بعد الكثير من الحوادث الطارئة، شعرت بقيمة ومعنى التقاط أنفاسك على الأرض، إنه شعور لا يمكن وصفه».

بعد الهبوط بأربع ساعات، تمكنت طائرة مروحية مدنية من تحديد مكانهما. وحاولت عدة طائرات إنقاذهما، ولكن دون نجاح. وألقيت إليهما بعض المواد التموينية: ملابس وغذاء، لكن معظمها كان يسقط على أعالي الأشجار. ومع هبوط الليل انخفضت الحرارة إلى -5°س. وفي اليوم التالي وصل فريق إنقاذ على الزلاجات ومعه مؤن، ونصب كوخاً وأشعل ناراً. وبعد ليلة ثانية، قطع الرائدان والمجموعة مسافة 9 كم تزلجاً عبر المنطقة وصولاً إلى طائرة مروحية أعادتهم أخيراً إلى قاعدة بايكونور.

بعد أربع سنوات من الرحلة، مات بيلياييف بعمر 44 بسبب مرض التهابي. وتابع ليونوف مسيرته ليصير كبير رواد الفضاء، ثم نائب مدير مركز تدريب رواد الفضاء إلى حين تقاعده في عام 1992. وتوفي ليونوف في شهر أكتوبر من عام 2019. ومثلت قصتهما واحدة من أخطر الرحلات الفضائية التي جوبهت بشجاعة وتصميم. والآن، في هذه الأيام، ربما تبدو لنا عمليات السير الفضائي التي تستغرق ست ساعات حول المحطة الفضائية الدولية أمراً عادياً. لكنه كان ليونوف الذي خطا تلك الخطوة الأولى التي لا تصدق.

▲ تزلج على طريق العودة: كان على ليونوف (في اليسار) وبيلياييف أن يتزلجا مسافة 9 كم ليصلا إلى طائرة إنقاذ مروحية

نيشا بيرجيراز-هويل
Nish Beerjeraz-Hoyle:
محررة أخبار استكشاف الفضاء في مجلة Popular Astronomy، وهي أيضاً زميل في الجمعية الفلكية الملكية

مشاريع فلكية عملية مهما كان مُستواك من الخبرة

اصنع أدواتك الفلكية بنفسك

اصنع حامل بانورامي للسماء

اصنع إكسسوارات منزلية تساعدك على التصوير الفلكي واسع المجال

ستكون جاهزاً للصور البانورامية مع هذا الحامل

مشروعنا لهذا الشهر هو حامل كاميرا ليساعدك على إنتاج صور واسعة المجال Wide-field لسماء الليل بإستخدام عدسات عادية. تتضمن الطريقة 'لصق' سلسلة من الصور الصغيرة لإنتاج صورة مركبة Composition كبيرة عادة ما تدعى 'بانوراما' Panorama. بالتقاط صور منفصلة ولكن متداخلة قليلاً، وإستخدام برنامج تحرير الصور Photo-editing software، يمكنك إنتاج صور رائعة دونما حاجة إلى شراء عدسات واسعة المجال باهظة الثمن. ويعني الحجم الإجمالي لعدد البيكسلات Pixel في الصورة المركبة الناتجة أيضاً أنك تسجل مزيداً من التفاصيل الدقيقة. ومن الممكن تحقيق هذا من دون إستخدام حامل خاص، لكنك إذا حاولت التصوير، فأنت ستعرف أنه من الطبيعي أن تفقد أجزاء صغيرة من السماء أو تنتج الكثير من البيانات الإضافية غير الضرورية إذا كان توجيهك للكاميرا دون المطلوب.

للمساعدة على التوجيه، فقد وضعنا سلم قياسات خاصة بالتعديلات الأفقية والعمودية على حاملنا. يمسك الحامل والكاميرا بإحكام بينما تلتقط أنت كل صورة. وعندما تكون جاهزاً للانتقال إلى الصورة التالية، يمكنك تحرير مسمار التثبيت، والانتقال إلى الوضع المحدد التالي، أعد التثبيت، وصوّر. بمطابقة هذه المقاييس مع الكاميرا والعدسات المختارة أثناء التصنيع، تبدو عملية محاذاة اللقطات المطلوبة للصورة المركبة أمراً سهلاً.

مارك باريش Mark Parrish: مصمم حسب الطلب. المزيد من أعماله على موقعه: buttondesign.co.uk

أهمية الحجم

لن تحتاج إلى إجراء عمليات حسابية، لأن برنامج حاسبة جدول البيانات Spreadsheet calculator الذي يمكنك تحميله من الإنترنت، سينجز الأمر لك. ولكن التفكير في مبادئها سيساعدك على فهم آلية عملها. وتحظى الكاميرات الرقمية بمستشعر Sensor يوجد خلف العدسة في مكان الفيلم في الكاميرا التقليدية. للكاميرا الرقمية DSLR ذات الإطار الكامل Full frame مستشعر بحجم 24 x 36 مم، وهو تقريباً بحجم شريحة فيلم الـ 35 مم نفسها. والكاميرات ذات المستشعر الأصغر حجماً هي أكثر شيوعاً، وبعدسة معينة تمكنها من تسجيل مناطق أصغر في السماء. وحجم مستشعر الكاميرا الرقمية من نوع APS-C هو 16.6 x 23.6 مم، ولذا فإن مجاله يعادل نسبة 65% من مستشعر الإطار الكامل Full-size sensor.

يؤثر البعد البؤري Focal length للعدسة في مساحة السماء التي يلتقطها المستشعر. تلتقط عدسة طويلة البعد البؤري مساحة أصغر من مما تلتقطه عدسة قصيرة البعد البؤري. وسيلتقط مستشعر الإطار الكامل صورة مساحتها 39.6° x 27° بعدسة 50مم. ومع عدسة 100مم، تتقلص هذه المساحة إلى قدر 20.4° x 13.7°. إذا كنت تعرف عرض المستشعر لديك (S) والطول البؤري للعدسة (f) فيمكنك إستخدام المعادلة الحسابية التالية لمعرفة مساحة مجال الرؤية Field of view اختصاراً (Fov) (A) كما يلي: A = 2 x arctan (S ÷ 2f). وإذا لم تكن علاقتك طيبة بالحساب، فسيعطيك جدول بياناتنا الحسابية القيم المطلوبة، ويدلك على تحديد 'المؤشرين' Dials، ليسمح بنسبة تداخل قدرها 10% بين الصور، وبذا فأنت لن تخسر جزءاً من السماء مع تحرك الكاميرا.

صنع الحامل هو عملية بسيطة بإستخدام الرسومات والقوالب والمنقلة التي يمكنك تحميلها من موقعنا. فقد ثبتنا الحامل الذي صنعناه على طاولة حديقة، لكن بوسعك أيضاً أن تستخدم حاملاً ثلاثياً Tripod. وإذا أردت بعض النصائح عن كيفية معالجة صورك بإستخدام برامج مجانية، تفضل بزيارة: bit.ly/astrophototips.

الأدوات والمواد

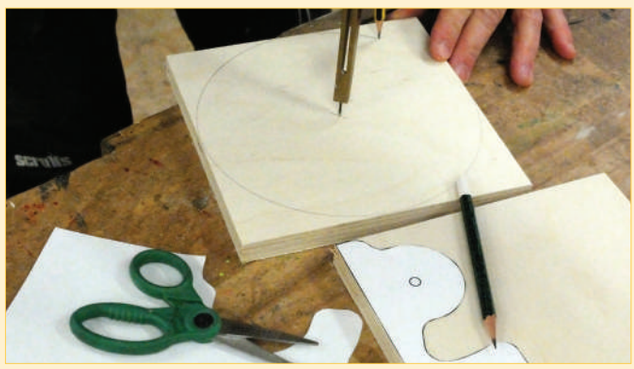
- أدوات للتأشير (مسطرة، فرجار، وقلم رصاص)، منشار منحنيات Jigsaw، مثقاب، مسامير تثبيت، ملازمصغيرة Clamps، غراء، منشار معادن صغير، منشار ثاقب (بقطر 30 مم تقريباً)، قطع قصدير، وزرادية Pliers.
- قطعة صغيرة من الخشب السميك (15 مم)، أو خشب MDF (بحجم A3)، وكمية صغيرة من صفائح ألمنيوم رفيعة.
- برغي برأس غاطس Countersunk screws قياس M6 X 40 (عدد 2) مع عزقات، حلقات وصل معدنية، مسمار مستدير (عدد 2)، إسفنجة صحون، برغي 1/4-20 (عدد 1) لتثبيت الكاميرا، غراء خشب، وغراء لصق راتنجي.
- عند الانتهاء، ستحتاج إلى ورق سنفرة Sandpaper، وطلاء بخاخ، أو ورنيش لجعله عازلاً للرطوبة.

المزيد على الإنترنت:

www.skyatnightmagazine.com/astronomy-for-beginners

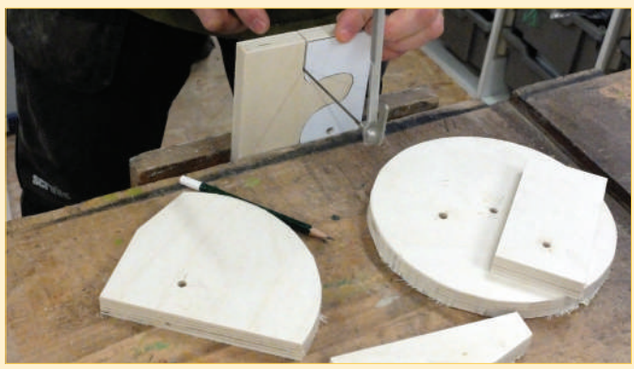
ALL PICTURES: MARK PARRISH

خطوة خطوة



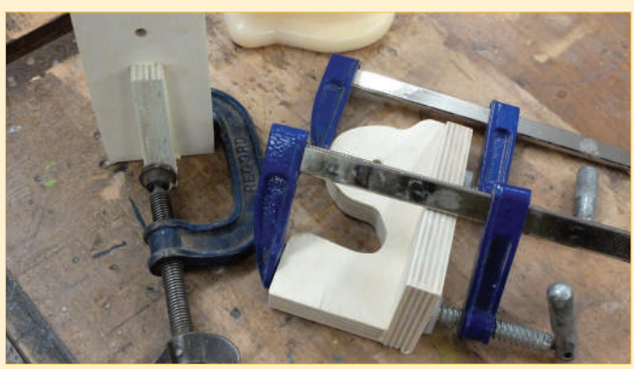
الخطوة 1

حدد أجزاء الخشب الجاهزة للقص، بإستخدام الفرجار لرسم الدائرة والقوس. يوجد قالب يمكن طباعته للقسم العلوي غريب الشكل. احفر ثقوباً بعمق 6 مم للبراغي المحورية، وثقباً بعمق 7 مم لبرغي تثبيت الكاميرا (قياسه: 1/4-20).



الخطوة 2

اقطع الأجزاء بحرص خاص مع الدائرة والقوس. يمكن لمنشار المنحنيات Jigsaw أن يساعد هنا، ولكن يمكن لمنشار القطل Coping saw أن يعطي مع شيء من الصبر نتائج جيدة. اصقل جميع الحواف بورق السنفرة إلى أن تكون ملساء، وتتناسب جميع الأجزاء مع بعضها بدقة.

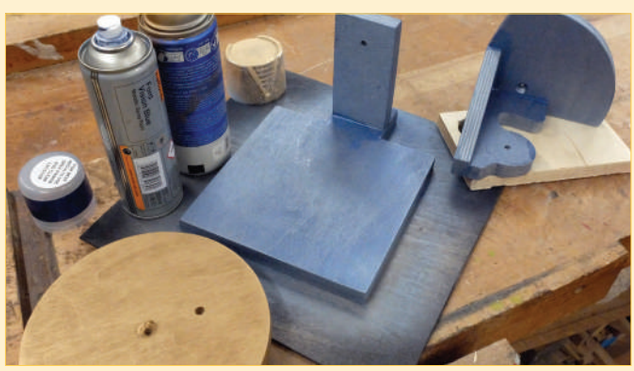


الخطوة 3

استخدم غراء الخشب كي تصل الأطراف الشبيهة بالإسفين إلى الكتيفة Bracket العمودية والقسم العلوي. نحن استخدمنا مسامير تثبيت صغيرة لتمسكها في مكانها، لكن يمكنك إستخدام شريط لاصق Masking tape بدلاً من ذلك. عندما يجف، ثبت قطعة الكتيفة العمودية بالغراء على القاعدة.

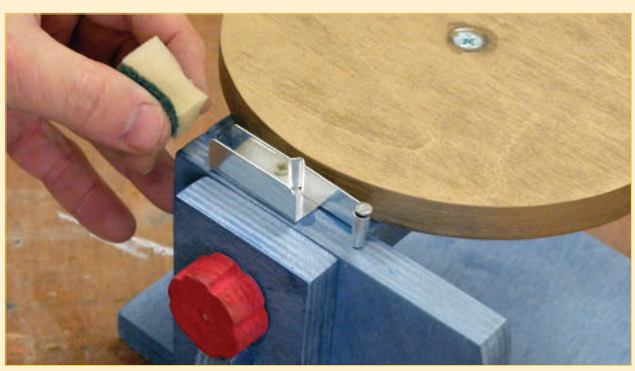
الخطوة 4

استخدم منشار ثقب كي تعلّم بشكل طفيف قطعة من الخشب. احفر حلقة من الثقوب حول كل محيط، ثم أكمل الحفرة بالمنشار لتشكل مقبضين مع مسافة للقبضة. اصقل بورق السنفرة، ثم احفر المركز وثبت عزقة M6 بإحكام.



الخطوة 5

يمكنك الآن تجميع واختبار تثبيت الكاميرا بإستخدام مسمار التثبيت 1/4-20 للتأكد من عدم وجود عيوب عند بدء العمل. بعد فحص الأجزاء، ثبت وأدر بشكل صحيح، ثم انزعها وتأكد من أن كل شيء قد صُقل بورق السنفرة. نحن استخدمنا طلاءً لإنتاج قطعة جميلة.



الخطوة 6

اصنع روافع تحديد Indexing levers من الألمنيوم المثني. يمكن شق محاور الارتكاز أسفل المسامير. وبإستخدام قطعة إسفنج يمكن تطبيق ضغط. احسب الفواصل من أجل عملية الضبط، واقطع بالمنشار حول القوس والقرص. سيصدر الضلع الخشبي صوت 'تكات' عند مرور أسنان المنشار؛ مما يشير إلى الإطار التالي.

التقط الصور الفلكية مع دليلنا خطوة خطوة

التصوير الفلكي

التقاط الصور الفلكية

القمر يلاقي أجرام الخلفية السماوية

كيف تلتقط صورة درامية لمشهد اقتران، مع التغلب على مشكلة وهج ضوء القمر

بتاريخ 6 مارس، مر القمر بمسافة قريبة من عنقود خلية النحل M44 أو كما يعرف عند العرب باللهاة أو النثرة، في كوكبة السرطان وهذه أحداث فلكية تحدث باستمرار. ويقدم وجود قمر ساطع قرب عنقود نجمي خافت فرصة جيدة لصقل مهاراتك الرصدية. ويجب أن يكشف منظار مزدوج أو تلسكوب بقدرة تكبير بسيطة كلا الجسمين، لكن المشكلة هي وهج ضوء القمر.

لا يزيد ضوء القمر عن كونه نسخة ضعيفة من ضوء الشمس. في الواقع، إنه ضوء شمس يعكسه القمر. ومع تمتع القمر بدرجة وضائية Albedo (ألبيدو) منخفضة قدرها 0.12، سندرك أن ما يرتد عنه من ضوء الشمس الساقط عليه هو قدر قليل. و درجة الألبيدو هي مقياس لقدر عاكسية جسم ما. في أبسط تعبير، يشير هذا الأثر إلى نسبة الضوء الساقط الذي ينعكس مرتداً عن الجسم إلى الفضاء. وتعني درجة ألبيدو قدرها 0.12 أن ما نسبته 12% فقط من الضوء الساقط هو الذي ينعكس عن الجسم، أي بقدر مماثل لعاكسية الأسفلت في الشارع.

ونظراً لأن ضوء القمر هو ضوء الشمس في الأساس، فإن جميع التأثيرات المعتادة لضوء الشمس لا تزال حاضرة، لكنها ضعيفة جداً لكي نرصد أثرها. فمثلا، مع وجود قمر شبه مكتمل تقريباً في السماء، يمكنك رؤية الألوان من حولك. ستشع السماء غالباً حول قمر ساطع، وسبب ذلك هو تشتت الضوء. وعندما تكون الشمس فوق خط الأفق نهاراً، يتبعثر Scatter اللون الأزرق من ضوئها. لذا نرى السماء بلونها المميز.

في الليل، فنحن لا نرى السماء بلون أزرق، حتى بوجود قمر ساطع فيها، وذلك لأن اللون خافت وضعيف جداً. ومع هذا تستطيع الكاميرا أن تسجله. وكتمرين لك: عندما يكون القمر ساطعاً وعالياً في السماء، التقط صورة بتعريض Exposure مطول لحديقتك أو حيّك السكني مع إدخال جزء من السماء في إطار الصورة. وإذا كان التعريض الضوئي لديك صحيحاً، فستبدو الصورة وكأنها التقطت في منتصف النهار.

كما يمكن لوهج ضوء القمر أن يمثل مشكلة لأجرام الخلفية السماوية الخافتة. وتفرض السحب الرقيقة ذاتها بصورة مزعجة، بظهورها كحجاب مضاء تسجله الكاميرا بدقة بدلاً من نجوم الخلفية. وحتى إذا كانت السماء صافية وبلا غيوم، يمكن للرطوبة العالية في الهواء أن تزيد من وهج القمر زيادة كبيرة، ليخفي أي أجرام خافتة في الخلفية.

وهناك مشكلة أخرى، هي تكثف الندى Dew على سطوح زجاج البصريات (العدسات) Opticals. فإذا كانت حال كاميرتك أو تلسكوبك ضبابية قليلاً، فإن ضوء القمر سيسطع وستكون السماء حوله زائدة التعريض الضوئي Overexposed.

وتصوير كل من القمر وعنقود نجمي أو مجموعة نجوم معاً هو تحد صعب. فإذا حاولت تصوير القمر بشكل صحيح، سيكون ضوء العنقود النجمي ضعيفاً جداً لا يظهر. وبدلا من ذلك، يمكنك أن تخاطر من خلال تعريض القمر تعريضاً زائداً لتكشف العنقود. ومع القليل من مهارة التصوير، يمكن لهذه أن تكون لقطة رائعة. وأخيراً، فهناك أيضاً خيار المجال الديناميكي العالي (HDR) الذي تجمع فيه لقطات لإنتاج صورة تظهر القمر بصورة مناسبة مع نجوم العنقود.

وكما ترون، فهناك الكثير من القرارات التي ستكون بحاجة إلى اتخاذها. وأحد الأمثلة للتغلب على هذه المشكلة هو أن تتأمل جميع الخيارات وتلتقط صورة لكل شيء تحتاج إليه لتتمكن من إنتاج أي من أنواع الصور المذكورة.

راقب حركة القمر في السماء بإستخدام دليل السماء المرفق في وسط المجلة

بيت لورانس Pete Lawrence:
هو خبير تصوير فلكي ومقدم برنامج *سماء الليل*.

أرسلوا صوركم إلى:
gallery@skyatnightmagazine.com

ALL PICTURES: PETE LAWRENCE

الخطوة 1

يمكنك تقييم أفضل بعد بؤري للعدسة. وعند أصغر اقتراب لا بد من وجود مقياس يجمع كل من القمر والجسم المقترن معه. وبالنسبة إلى اتجاه المشهد الأرضي، يمكنك إستخدام عدسات متعددة وصولاً إلى عدسة 300مم أو 500مم كحد أقصى لكاميرا الإطار غير-الكامل أو كاميرا إطار كامل Full frame. وبالنسبة إلى صورة البورتريه للقمر، ستكون القيم هي 500 مم أو 800 مم.

الخطوة 2

يمكن لحامل ثلاثي Tripod بسيط أن يكون مفيداً هنا، ولكن إذا أردت التصوير بحساسية ISO منخفضة للحصول على درجة لون أفضل وضجيج Noise أقل، فمن الأفضل استعمال حامل تتبع Tracking mount. وإذا استخدمت حاملاً ثلاثياً، ارفع درجة حساسية الـ ISO من أجل تعريض Exposure أقل زمناً التشويش بفعل الحركة Motion blur. ويمكن تركيز العدسة Focus بدقة على نجم ساطع.

الخطوة 3

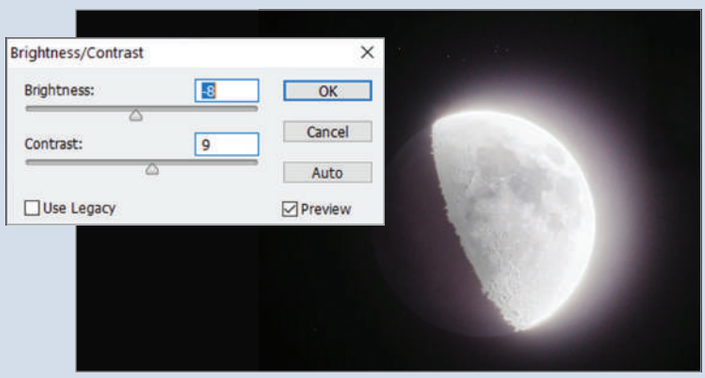
ضع القمر في الجزء العلوي من إطار الصورة. وفي أول صورة يمكنك تجربة اختيار حساسية الـ ISO بقيمة 400، وإذا كنت تستخدم عدسة كاميرا، اختر أقل رقم فتحة f/number، ثم قم بزيادة الرقم تدريجياً لتجنب الزيغ اللوني Aberrations. وأخيراً، قم بأخذ تعريضات Exposures بدءاً من ثانية واحدة، واستعد لزيادة المدة تدريجياً.

الخطوة 4

خذ لقطة وعاينها. ستعتمد النتيجة على إعدادك للصورة. وإذا كنت لا ترى العنقود النجمي، زد مدة التعريض أو درجة حساسية الـ ISO إذا كنت تستخدم حامل تتبع كما ذكرنا في الخطوة 2. صور ثلاث لقطات واحدة لنجوم واضحة وقمر متشبع التعريض (أ)، وأخرى زائدة التعريض فقط (ب)، وثالثة للتعريض الصحيح (ج).

الخطوة 5

انقل صورك إلى برنامج تحرير صور كطبقات Layers منفصلة، الصورة (ج) في الأعلى، و(ب) في الوسط، و(أ) في الأسفل. حاذِها وارسم منطقة تحديد في داخل قرص القمر الساطع. اعكس التحديد، ثم انسخ وألصق كقناع Layer mask. طبّق مُرشِّح (فلتر) تمويه Gaussian بدرجة عالية إلى حد ما على القناع لدرجة تبدو الصور معها طبيعية أكثر. ربما تحتاج إلى ضبط منحنى الصورة Curve adjust (ب) لإتمام هذه العملية.



الخطوة 6

ادمج الصورتين (ج) و (ب) لإنتاج الصورة (د). ارسم تحديداً دائرياً داخل حافة القمر مباشرة على الصورة (د)، ثم اعكس التحديد، وانسخ وألصق كقناع مرة أخرى. طبّق مُرشِّح (فلتر) تمويه Gaussian، لإضفاء درجة نعومة، وادمج حواف القناع. حاول أن تحصل على نتيجة طبيعية معقولة. يمكنك إجراء تعديلات أخيرة للسطوع Brightness والتباين Contrast إلى أن تكون راضياً عن صورتك.

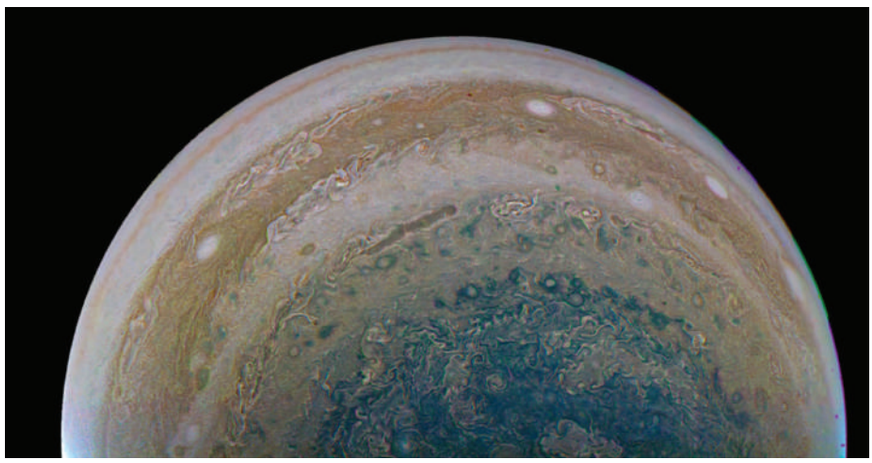
نصائح خبير لتحسين صورك الفلكية

التصوير الفلكي

معالجة الصور الفلكية

كيف تعالج صور بيانات بعثة فضائية

يمكن معالجة بيانات صور بصيغة RAW متاحة للجمهور لإنتاج صور جميلة للكواكب



▲ الصورة بعد المعالجة: من صور كاميرا JunoCam لكوكب المشتري

يلتقط تلسكوب الفضاء هابل Hubble Space Telescope أو المركبات المدارية Planetary orbiters صور الكواكب البعيدة بصيغة RAW، وهي متاحة للجمهور مجاناً. سنستخدم في هذا الدليل بيانات بصيغة RAW لصور التقطتها بعثة جونو Juno التابعة للوكالة ناسا لكوكب المشتري لنبين لك كيف تعالج صور البعثات الفضائية التي تريد. وإذا نجحت في هذا العمل الفني والعلمي؛ فقد ترغب في دخول مسابقة للتصوير الفلكي لهذا العام التي أُعلن عن فئتها الجديدة، وهي جائزة آني موندر للصورة الإبداعية Annie Maunder Prize for Image Innovation (انظر الإطار في الصفحة المقابلة)، والتي ستمنح لأفضل صورة معالجة من بيانات متاحة للجمهور.

زوّد مسبار جونو بكاميرا JunoCam، وهي كاميرا عالية الدقة لتصوير كوكب المشتري كما لم يصوّر من قبل. الجديد في عمل كاميرا JunoCam هو أن بيانات صورها بصيغة RAW تحمّل إلى الموقع الإلكتروني الخاص ببعثة جونو، وهي متاحة لأي شخص يهتم بمعالجتها. كما يوجد منتدى يستطيع فيه الأعضاء مناقشة العواصف والمعالم السطحية الأخرى على كوكب المشتري، وأيضاً التصويت لاختيار مواقع معينة على المشتري لاستهدافها بتصوير الكاميرا JunoCam ومناقشة النتائج لاحقاً. توضع البيانات بصيغةRAW على الموقع للأعضاء لتنزيلها منه ثم إعادة تحميلها كي تراها ناسا والأعضاء الآخرون. وهذا كله متاح مجاناً.

ولكي تبدأ بمعالجة صورك للمشتري، يجب أن تصل إلى موقع بعثة جونو الإلكتروني، وتنشئ حساباً (انظر: صورة المرحلة 1).

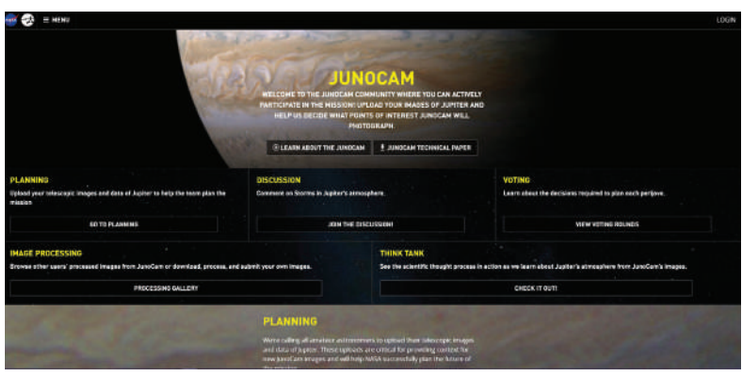
ادخل إلى الموقع www.missionjuno.swri.edu/junocam وانقر على 'Login' في الزاوية اليمنى العليا من شاشتك. وعند هذه النقطة سيطلب منك أن تضع اسم مستخدم Username وكلمة مرور Password. وحالما تنجز هذه الخطوة، انقر على 'Image Processing' وستصل إلى صفحة بيانات صور مركبة جونو بصيغة RAW ورؤية صور رفعها زوار الموقع الأعضاء. وللوصول بشكل كامل إلى مكتبة صور بصيغة RAW، انقر 'More from JunoCam' على الجانب الأيمن من الصفحة (أسفل القسم الذي يحمل عنوان 'Most recent from JunoCam').

إستخدام المكتبة

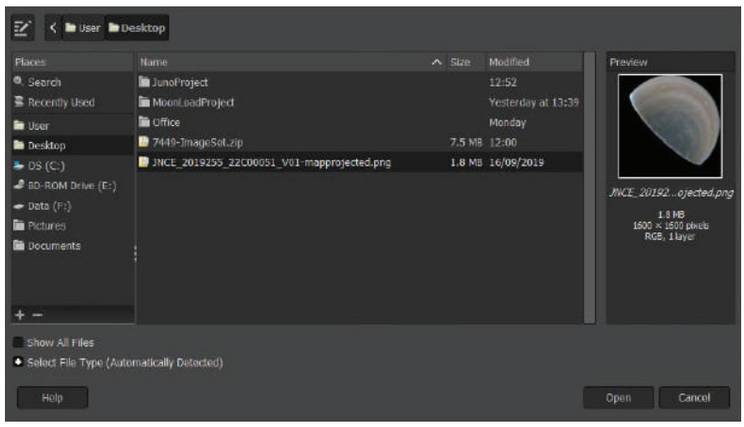
ستفتح لك المكتبة، وستجد هنا خيارات لانتقاء مجموعات مختلفة من الصور. ويشير الرقم في أعلى الصفحة (مثلاً '67/1') إلى عدد صفحات البيانات الموجودة، وسيزداد هذا المقدار مع كل إرسال من مركبة جونو لصور العملاق الغازي. اختر الصورة التي ترغب في معالجتها بالنقر عليها، وهذا سيفتح لك نافذة التنزيل. اختر تنزيل مجموعة الصور إلى حاسوبك.

يجري تحميل مجموعة الصور بتنسيق zip، ولذا سيكون عليك فك ضغط الملف وحفظ الملفات على حاسوبك. وعندما تفك الضغط سترى القناة الزرقاء، والقناة الخضراء، والقناة الحمراء، وقناة الصيغة RAW، وصور قناة إسقاط الخرائط. يمكنك إستخدام الصور الحمراء، والخضراء، والزرقاء، وأن تدمجها بإستخدام برنامج Photoshop أو برامج غرافيك أخرى للمعالجة لكي تنتج صورة بتنسيق RGB. وتحتوي الصيغة RAW على شرائح، وهو يتطلب برامج تعديل بحسب الطلب.

▼ المرحلة 1: ابدأ بفتح حساب على موقع كاميرا JunoCam



ALL PICTURES: PETER WILLIAMSON



▲ المرحلة 2: استخدم برنامج GIMP لتفتح صورة إسقاط خرائط من مكانها على حاسوبك.

مسابقة التصوير الفلكي 'استثمر رؤيتك' المصور الفلكي للعام جائزة آني موندر للصورة الإبداعية

يتيح المزيد والمزيد من المراصد الفلكية الاحترافية على الأرض وفي الفضاء بيانات صورهم الرقمية للجمهور. تخاطب فئة جديدة من مسابقة التصوير الفلكي السنوية استثمر رؤيتك (Insight Investment Astronomy Photographer of the Year) علماء الفلك لأخذ بيانات بصيغة RAW ومعالجتها بأنفسهم. يمكنك الدخول والمشاركة بهذه الفئة على الموقع: rmg.co.uk/astrophoto-2020.

ولغرض مشروعنا هنا سنستخدم ملف إسقاط الخرائط بصيغة png، وهو عبارة عن صورة مدمجة بتنسيق RGB. وعندما تفتحها، سترى الصورة باهتة وبسيطة. سنظهر لك هنا كيف تحسن هذه الصورة لكي تعرض كوكب المشتري بطريقة أكثر واقعية وطبيعية.

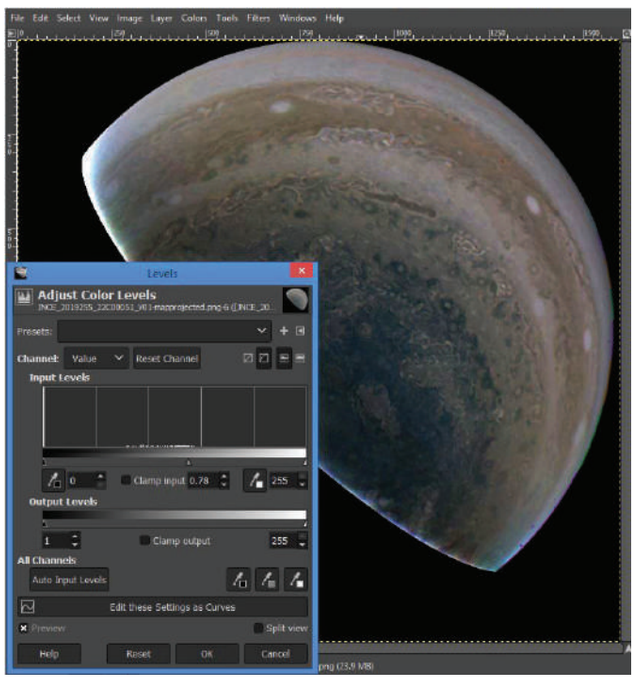
لقد استخدمنا برنامج GIMP، وهو برنامج معالجة غرافيكي مجاني، لضبط مستويات الضوء والعتمة في الصورة. كما يوجد برامج معالجة غرافيكية أخرى، بما فيها برنامج الفوتوشوب، لكن أي برنامج يسمح بتعديل وضبط المنحنيات Curves والمستويات Levels سيفيد في هذا المشروع. افتح البرنامج GIMP، وانقر على File، ثم Open، واختر صورة إسقاط الخرائط من مكانها على حاسوبك (انظر صورة المرحلة 2). فور تحميل الصورة، انقر على 'Colour' من القائمة، ثم اختر 'Levels' (انظر: صورة المرحلة 3). يمكن الآن تعديل عمق الصورة وسطوعهاBrightness. سيؤدي تعديل الخيارات في قسم مستويات الإدخال إلى توضيح حُزم الغيوم وتعتيم المناطق الداكنة، لينتج هذا انطباعاً ثلاثي الأبعاد.

بيتر ويليامسون Peter Williamson:
مقدم برامج فلكية، ومؤسس مشارك في المهرجان السنوي Solarshpere Festival

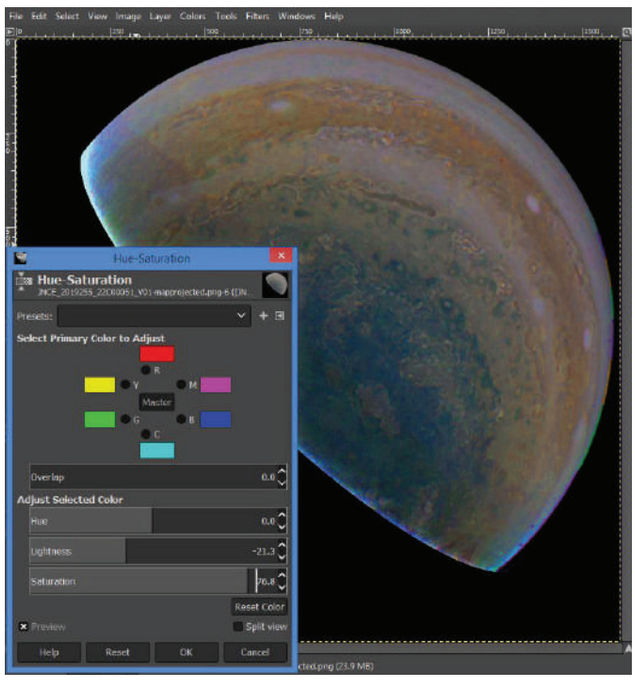
أنت تقرر قدر المعالجة المنفذة، لكن لمسة خفيفة غالباً ما تعطي نتائج جيدة.

بعد ضبط المستويات، صار ممكناً الآن ضبط درجة تشبع ألوان الصورة بشكل عام أو كألوان مفردة. لفعل هذا، انقر 'Colour'، ثم Hue-Saturation. وسيفتح هذا نافذة التعديل والمعالجة (انظر صورة المرحلة 4). يمكن الآن النقر على كل لون لتعديل الصورة الرئيسة للوصول إلى التأثير العام المرغوب. استخدم شريطي التمرير 'Lightness' و 'Saturation' لضبط المستوى المرغوب فيه. لا تضبط شريط تمرير 'Hue' ما لم ترغب في الحصول على لون غير حقيقي. وبعد إتمام هذه العملية، ربما ترغب بإعادة خطوة المستويات 'Levels' مرة أخرى بحسب ذوقك الشخصي.

وقد تشمل المعالجة النهائية خطواتٍ مثل التدوير Rotating والتشذيب Trimming والقص Cropping للصورة النهائية من خلال اختيار أمر أدوات 'Tools' من القائمة الرئيسة لإجراء تعديلات تنتج صورة مكتملة أكثر إقناعاً وقبولاً، مثل التي يمكن رؤيتها في بداية هذا المقال.



▲ المرحلة 3: استخدم أمر 'المستويات Levels' لضبط درجة عمق الصورة وسطوعها.



▲ المرحلة 4: اضبط درجة تشبع الصورة ككل، أو كألوان مفردة.

أفضل صوركم التي قُدمت إلى المجلة في هذا الشهر

التصوير الفلكي

معرض الصور الفلكية

◁ حلقة النار

بريمجيث نارايانان، البحرين،
26 ديسمبر، 2019

يقول بريمجيث: «في شهر ديسمبر الماضي شهدت البحرين كسوف شمسي لم يحدث منذ أكثر من 100 عام. وكان القمر في هذه المرة عند نقطة أوجه Apogee، وكان حجمه أصغر ظاهرياً من المعتاد، ليسبب ذلك حدوث الكسوف الحلقي، أو 'حلقة النار'. وكان الكسوف جزئياً في البحرين، وكانت الأجواء غائمة فوق الأفق، ولذا لم يكن ممكناً مشاهدة شروق حادثة الكسوف بوضوح (في الساعة 6.22 صباحاً بتوقيت الجزيرة العربية AST). بعد 5 دقائق، بدأ المشهد يظهر شيئاً فشيئاً، ويشع بضوئه الأحمر. ومع بزوغ مزيد من ضوء الشمس، بدأت الألوان تتغير بصخب من الوردي الغامق إلى الأحمر والبرتقالي. في الساعة AST 6:36، بلغ القمر درجة التغطية العظمى لقرص الشمس بنسبة 90.6%، فكان هذا الشكل الجميل الشبيه بحرف 'C'. لقد كانت تجربة لن تتكرر».

المعدات المستخدمة:

الكاميرا: Canon EOS R
العدسة: Canon EF 300mm f/2.8L IS USM
مدة التعريض:"ISO 200, f/2.8, 1/1000

نصيحة ثمينة من بريمجيث:

«لم تكن كثافة ضوء الشمس شديدة، ولذا فقد التقطت الصور دون إستخدام مُرشِّحات (فلاتر)، لكنني استخدمت نمط 'المعاينة المباشرة' Live view على الكاميرا بحيث لا تتأثر عيناي مباشرة. عندما تعلو الشمس وتظهر أكثر، ويقل تأثير الأفق، سيكون من الضروري إستخدام المُرشِّحات والنظارات لحماية العينين. لقد اخترت إطار البورتريه لكي أضيف عنصر الماء في الأسفل والسحب في الأعلى وهي تعكس الضوء».

سديما الشعلة ورأس الحصان ◁

آدم جيفيرس، كوكستاون، كاونتي تايرون
4 فبراير، 26 أكتوبر، 2019

يقول آدم: «كان عليّ الانتظار تسعة أشهر كي أُكمل هذه الصورة. وتحت رحمة الطقس والقمر، تصوير أجسام أعماق السماء يمثل تحدياً حقيقياً. ولكن قدرة إخراج صورة لسديم رأس الحصان تحت سماء محلية كانت مثمرة جداً».

المعدات المستخدمة:

الكاميرات: Atik 383L+ and QHY9 mono CCD

التلسكوب: كاسر Sky-Watcher 80ED Pro /Takahashi Epsilon 180ED astrograph

الحامل: Sky-Watcher EQ6

مدة التعريض والفلاتر:
L 50x300" , R 15x300" , G 15x300" , B 13x300"

برامج المعالجة: AstroPhotography Tool, AstroPixel, Photoshop

قمر السنة الجديدة ◁

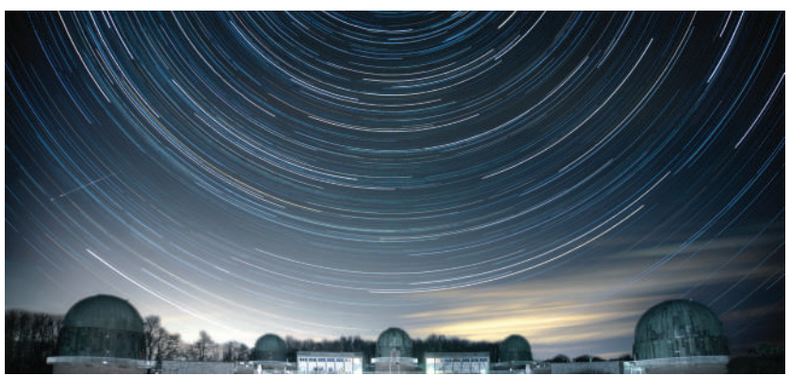
جولي سترايبر، كوينزلاند، أستراليا، 1 يناير، 2020

تقول جولي: «عمر هذا القمر 6 أيام، ونسبة إضاءته 32%، كما بدا في كول بيتش في كوينزلاند. وكانت السماء صافية مع سحب متقطعة أحياناً، لكن القمر بدا جميلاً ولم أستطع مقاومة أول صورة لي في السنة الجديدة».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: هاتف Samsung Galaxy S9 phone

التلسكوب: Sky-Watcher 102mm Maksutov **الحامل:** AZ-GTi

مدة التعريض: ISO 50, f/1.5, 1/90" **برامج المعالجة:** Aviary.



ذيول نجمية

فيريتي ستانارد، هيرستمونسوكس، إيست ساسكس، 22 ديسمبر، 2019

تقول فيريتي: «بني مرصد غرينيتش الملكي السابق في هيرستمونسوكس ليكون على تراصف شمالي جنوبي. وقد مكنني هذا من وضع القطب السماوي الشمالي فوق القبة D (ترى في مركز الصورة). وقد كانت شهب الدببات Ursid meteor على شكل خط في السماء (في أسفل يسار الصورة) مكسباً إضافياً في الصورة، وجعل العمل كله مستحقاً لما بذل من عناء».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: Sony Alpha 6000

مدة التعريض: ISO 800, f/3.5, 92x120"؛ 20 إطاراً معتم Dark frames.

برامج المعالجة: PIPP, Sequator, Lightroom, Photoshop

▷ سديم ثقب المفتاح

نوفا إدغكومب، أوكلاند، نيوزيلاند، 4 ديسمبر، 2019

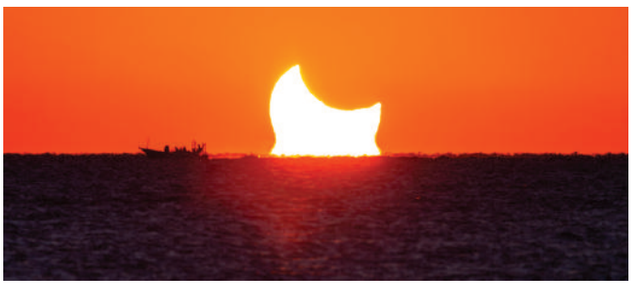
تقول نوفا: «منذ انتقالي من نصف الكرة الشمالي إلى نصفها الجنوبي، صار سديم القاعدة Carin Nebula هدفاً مفضلاً لي. سديم ثقب المفتاح هو سديم مظلم، نتج من النجم المحتضر Carinae (η) Eta الذي يرى هنا في يسار سديم ثقب المفتاح».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: ZWO ASI 294 MC Pro

التلسكوب: Celestron EdgeHD 9.25-inch

الحامل: Sky-Watcher EQ6-R Pro

مدة التعريض: 93x60" **برامج المعالجة:** Nebulosity, Photoshop



△ كسوف جزئي للشمس

أُميد قادردان وأحمد رياحي ديهكوردي، جزيرة هنغام، إيران، 26 ديسمبر 2019

يقول أُميد: «كان علينا السفر مسافة 1900 كم للوصول إلى المكان الأنسب الذي خططت لالتقاط صورة الكسوف منه وقبل الكسوف بليلةٍ، لم نستطع النوم، كنا متشوقين جداً للصباح التالي. مع بزوغ هلال الشمس على الأفق، وعبور قارب صيد أمامنا تماماً كان هذا المشهد. وأدركنا أن الرحلة قد استحقت كل لحظة منها».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: Canon EOS 6D Mark I DSLR

التعريض الضوئي: ISO 640, 1/1250" .

◁ مجرة المرأة المسلسلة

نيك بيري، غلوشسترشاير، 25 ديسمبر، 2019

يقول نيك: «كانت هذه أول مرة لي أستخدم هذه المعدات، وأول مرة لي أُصور فيها جسماً في أعماق السماء بالتلسكوب فعلاً. ولذا، فقد كنت سعيداً بالنتيجة، خاصة أن ظروف السماء لم تكن ممتازة».

المعدات المستخدمة:

الكاميرا: Canon EOS 650D DSLR

التلسكوب: Sky-Watcher 72ED

الحامل: Sky-Watcher HEQ5 Pro

مدة التعريض: ISO 800, 50x2', 25x darks, 30x flats, 50x bias،

برامج المعالجة: DeepSkyStacker, Photoshop

△ مجرة المثلث

موكوند راغورام، كاليفورنيا، الولايات المتحدة، 1 و 2 نوفمبر، 2019

يقول موكوند: «كانت المجرة M33 واحدة من أول الأجرام التي شاهدتها عبر تلسكوب، وهي تظل واحدة من مشاهد أعماق السماء المفضلة لدي للتصوير. التقطت تفاصيل الصورة في مدة 7 ساعات على مدى ليلتين، وانتقلت إلى حديقتين محليتين توفران مشهداً جيدا لتصوير لأجسام أعماق السماء. أصعب التحديات التي واجهتها كانت المعالجة، فالمجرة M33 كبيرة وساطعة، ووجدت أن إنتاج صورة طبيعية لها عملية صعبة».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: ZWO ASI 1600MM

التلسكوب: Explore Scientific ED127 apo

الحامل: EQ6-R Pro **مدة التعريض والفلاتر:**

RGB 25x180", L 64x180", Ha 40x300"

برامج المعالجة: NINA, PixInsight

سديما النجم الملتهب والشرغوف ◁

توم وايلدونر، بنسلفانيا، الولايات المتحدة، 25 نوفمبر 2019

يقول توم: «لقد اخترت هذا المشهد لأختبر كاميرتي الجديدة: سديم النجم الملتهب Flaming Star Nebula هو ذلك السديم الشبيه بعلامة الفاصلة في أعلى الصورة؛ أما سديم الشرغوف Tadpole Nebula، فهو السديم الدائري الأكبر حجماً قرب المركز. كما يوجد في الصورة العنقود المفتوح M38، في الزاوية السفلى يساراً».

المعدات المستخدمة: الكاميرا: ZWO ASI 071MC-Pro

التلسكوب: William Optics RedCat 51

الحامل: Celestron CGEM DX **مدة التعريض:** 2-frame

mosaic, each 24x300 **برامج المعالجة:** Sequence Generator Pro

أدخل المنافسة لتكسب جائزة، إليك الطريقة:

سواء كنت مبتدئاً أم خبيراً بالتصوير الفلكي، نحن نحب أن نرى صورك: أرسلها بالبريد الإلكتروني إلى: contactus@skyatnightmagazine.com
ولمعرفة الشروط والأحكام: Ts&Cs: www.immediate.co.uk/terms-and-conditions

من سلسلة كتب

كيف تعمل الأشياء

هذا الكتاب هو الإضافة المنتظرة لإصدارات كيف تعمل الأشياء — سلسلة العقول الذكية.

فإذا كانت الصورة تُغني عن ألف كلمة، فإن سلسلة العقول الذكية من إصدارات كيف تعمل الأشياء تجسيدٌ كامل لتلك العبارة. ففي كل إصدار تحلق بك الصفحات عبر عوالم مذهلة من الحقائق العلمية الغريبة والإنجازات التكنولوجية الإبداعية، وتعرض عليك روائع الطبيعة من خلال باقة مختارة من الصور والأشكال التوضيحية الخلابة.

تقدم لك السلسلة هذا الإصدار المميز لمحبي علم الفلك، والذي يفتح آفاقاً على عالم السماء المدهش. فلست في حاجة إلى أن تكون عالِماً أو خبيراً لتستمتع بمطالعة هذا الكتاب الميسر الذي يقودك خطوة خطوة في رحلة عبر الأثير. وكل ما تحتاج إليه هو أن تفتح عينيك وترفع رأسك وتتأمل بالسماء.

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing
KFAS | إحدى شركات Company
shop.aspdkw.com

aspdkw aspdkw aspdkw
shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw
للاستفسار: 66039310 965+

أفضل المعدات، والإكسسوارات والكتب، نعرضها لكم في كل شهر

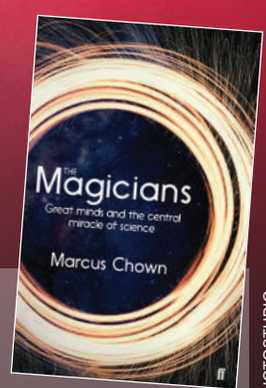
مراجعات

تفضلوا بزيارة الموقع التالي لتروا كيف نختبر المعدات:

www.skyatnightmagazine.com/scoring-categories

80

اختبرنا تلسكوب سلسترون VX 700 Maksutov-Casserain برصد سلسلة من الأهداف القمرية. كيف كان أداؤه؟



كتب عن أعظم العقول العلمية، وغاليليو للأطفال، وجولة سريعة في معدات أساسية

@THESHED/PHOTOSTUDIO

كيف نقيّم:

نقيّم كل منتج نراجعه ونفحص أداءه ضمن خمسة مستويات:

ممتاز ★★★★★ جيد جدّاً ★★★★★ جيد ★★★★★
عادي ★★★★★ سيِّئ / ابتعد عنه ★★★★★

خبراؤنا يعاينون أحدثَ المعدات الفلكية

First Light المشاهدة الأولى

تلسكوب سلسترون VX 700 ماكسوتوف كاسغرين

ألق نظرة قريبة على أهدافك السماوية مع هذا التلسكوب البسيط

كتبها: بيت لورانس

مع بداية مراجعتنا لتلسكوب سلسترون VX 700 Maksutov-Cassegrain، نذكّر هنا سريعاً ببعض المصطلحات الفنية. يصف مصطلح 'انعكاسي انكساري' Catadioptric إستخدام العدسات والمرايا لإنتاج وتشكيل الصورة في التلسكوب. ويعمل تلسكوب من نوع شميدت–كاسغرين Schmidt-Cassegrain (اختصاراً:SCT) بهذه الطريقة، وكذلك التلسكوب الذي نحن بصدد معاينته. ويشير مصطلح 'كاسغرين' Cassegrain إلى الجمع بين مرآة رئيسة مقعرة ومرآة ثانوية محدبة. أما مصطلح 'ماكسوتوف' Maksuto؛ فيشير إلى شكل عدسة التصحيح الأمامية للمعدات. ويستخدم كلا نوعي التلسكوبات SCT وماكسوتوف-كاسغرين، مرآةً رئيسة مقتطعة من كرة Sections of a sphere. وتعاني هذه المرآة الزيوغَ الكروي Spherical aberration، الذي ينتج تركيزاً خارج المحور Off-axis focus (ذؤابة بصرية Coma). نتخلص من هذا التأثير في التلسكوبات SCT بإستخدام عدسات تصحيح مسطحة ذات انحناء خفيف شبه كروي Aspheric curve. ويعني مصطلح 'شبه كروي' Aspheric أن الانحناء ليس قطعاً من كرة. التلسكوب من نوع ماكسوتوف-كاسغرين يحتوي مُصحِّحات Correctors شديدة الانحناء، هي جزء من كرة. وتكون أكثر سماكة من نظيراتها في التلسكوبات SCT. كما ينتج تصميم ماكسوتوف-كاسغرين أيضاً بعداً بؤرياً أطول مقارنة بتلسكوب SCT مماثل في حجمه.

تلسكوب سلسترون VX 700 هو تلسكوب بفتحة عدسة f/15، وبعد بؤري 2700 مم؛ وهذا يجعله مثالياً للحصول على مشاهد قريبة للكواكب والقمر، لكنه ليس جيداً لأجسام كبيرة في أعماق السماء.

جربناه واختبرناه

أثناء الاختبار، أجرينا جولة عبر معالم سطح القمر بإستخدام العدسة العينية Eyepiece المرفقة (28 مم). المشاهدات كانت ممتازة؛ وكان هناك الكثير من التفاصيل، وبدا التباين Contrast بين المرتفعات الساطعة، وبحار الحمم الداكنة والظلال السوداء مثيراً فعلاً. بدت ظلال جبال الألب القمرية Lunar Alps بمشهد رائع، يوحي كأنها ظلال كاتدرائية عملاقة. وفي ظل ظروف رؤية متواضعة وبإستخدام العينية المرفقة متوسطة التكبير، تمكنا من تمييز الكثير من التفاصيل الدقيقة، بما في ذلك كلتا الفوهتين داخل فوهة كاسيني Cassini التي يبلغ قطرها 57 كم -كاسيني أيه Cassini A، بقطر 17 كم، وكاسيني بي Cassini B، بقطر 9 كم.

أرقام مهمة

* السعر: £2,395 جنيه إسترليني
* نوع النظام البصري: ماكسوتوف كاسغرين Maksutov-Cassegrain
* قطر التلسكوب: 180 مم (7 بوصة).
* البعد البؤري: 2700 مم (f/15).
* الحامل: VX متقدم، استوائي ألماني German equatorial
* الوزن: 8.6 كغم (التلسكوب وملحقاته)، 7.7 كغم (رأس الحامل VX) 8.2 كغم (الحامل الثلاثي).
* كتلة التوازن: 5.4 كغم X 2.
* الشركة المورِدة: David Hinds Ltd.
* الموقع الإلكتروني: www.dhinds.co.uk

سهولة العمل

يقدم تصميم ماكسوتوف-كاسغرين تلسكوباً قوياً، طويل البعد البؤري، سهل التشغيل. وكان واضحاً أن تركيب وفك التلسكوب على الحامل VX كان أمراً سهلاً. بوجود مصحح ماكسوتوف Maksutov corrector ستحتاج إلى أن تنتظر وقتاً إضافياً أكثر قليلاً ليبرد التلسكوب Cooldown. لكن لتلسكوب بقطر 7 بوصة؛ فقد وجدنا أن هذا لم يزد عن 60 إلى 90 دقيقة. وقد أحببنا البعد البؤري الطويل، إنه يبعث على الإدمان. ولكونه جهازا بطيئا، فهذا يجعله مناسباً أكثر للأجرام الساطعة. وحتى مع إستخدام عينية متواضعة التكبير إلى حد ما، فأنت ستحصل على مشهد مقرّب لهدفك. أما بالنسبة إلى رصد الكواكب والقمر، فإن هذا التلسكوب اختيار ممتاز.

المرآة الثانوية هي جزء مفضض Silvered portion من السطح الداخلي للعدسة المصححة. تقيس الدائرة المفضضة Silvered circle لتلسكوب بقدر 42 مم، وهو ما يعادل 23.3% مضروباً بقطر المصحح (5.43% بالمساحة). كشفت المشاهدات عبر العدسة العينية تبايناً ممتازاً، وبدت الظلال السوداء داخل الفوهات القمرية بمشهد رائع أثناء الاختبار. وغُلفت عدسة التصحيح بطلاء بصري Optical coating من نوع StarBright XLT، وهو ما يساعد على رفع جودة التباين Contrast.

ALL PICTURES: @THESHED/PHOTOSTUDIO

مقياس Scale

محدد مجال الرؤية 8X50

ستحتاج إلى محدد مجال رؤية جيد Findersccope. يقدم لك تلسكوب سلسترون محدد مجال رؤية (8X50)، يمكن تثبيته على التلسكوب بقاعدة صغيرة. وقد وجدنا محدد مجال الرؤية هذا يعمل جيداً، ولكن يمكن تطويره إلى درجة أفضل بإضافة علامة تسديد (+) مضاءة Illuminated cross-hair.

منظومة التوجيه المحوسبة NexStar+ Go-To

التحكم في الحامل VX من خلال ريموت التحكم Hand controller NexStar+. وقد أعجبنا كثيراً دقة منظومة Go-To. بعد عملية محاذاة Alignment مع نجمين، وعمليتي معايرة Calibrations إضافيتين، وجدنا أهدافنا التجريبية في مركز مجال الرؤية في كل مرة. خيارات المحاذاة المتاحة هي: محاذاة نجمين Two-star، محاذاة نجم One-star، المجموعة الشمسية Solar System، محاذاة أخيرة وسريعة Last- and quick align.

أما قاعدة بيانات الأجرام السماوية في ذاكرة منظومة Go-To؛ فهي تعطيك تتبع لأكثر من 40 ألف هدف سماوي.

الحامل الثلاثي

يوضع التلسكوب ورأس الحامل على حامل ثلاثي Tripod قوي البنية. قطر كل ساق من الحامل 50.8 مم، وتسمح بارتفاع يتراوح بين 1118 مم و 1626 مم. وقد وجدنا أن الحامل ثلاثي Tripod المرفق والرأس الحامل VX والتلسكوب تعمل معاً بصورة جيدة جداً، لتمنحك ثباتاً جيداً حتى مع مجال تكبير اعلى.

رأس الحامل VX المتطور

إن حامل VX المتطور من سلسترون هو حامل استوائي Equatorial قوي البنية. يمكن ضبط الحامل في مناطق خطوط عرض بين 7° إلى 77°، وهو يتحرك بالجهتين الميل الإستوائي Declination (Dec.)، والمطلع المستقيم Right Ascension (RA) . وفيه ثلاثة منافذ مساعدة Auxiliary ports، أحدها لريموت التحكم NexStar+. يستخدم في الحامل محركات DC servo، وفيه نظام تصحيح دوري لخطأ الدوران Periodic Error Correction قابل للبرمجة. أما صوت حركته؛ فهو ليس بذلك الصوت الخافت.

المشاهدة الأولى

أدوات إضافية

1. خزان طاقة سيلسترون (بطارية ليثيوم) Celestron PowerTank Lithium
2. جهاز ستارسينس للمحاذاة الآلية Celestron StarSense AutoAlign
3. وصلة الهاتف الذكي مع التلسكوب Celestron NexYZ 3-Axis universal smartphone adaptor.

على الرغم من أن البعد البؤري الطويل ليس مثالياً لأجرام السماء العميقة، إلا أن التلسكوب يعمل بصورة جيدة مع الأجرام الصغيرة البعيدة. استطعنا تمييز بعض السدم مثل سديم الرجل الراكض Running Man NGC 1977، Nebula، وتم رصد الشكل غير المنتظم للغبار في سديم السرطان Crab Nebula بسهولة بإستخدام الرؤية المباشرة Direct vision. وهناك جزئية يجب الانتباه لها إذا كنت بصدد إستخدام هذا التلسكوب للتصوير الفلكي، وهي أن رقم الفتحة الضوئية f/15 أي أنها بطيئة، وهذا يعني أنك ستحتاج إلى أوقات تعريض أطول لتصوير أجرام السماء العميقة.

كما بدت مشاهدات تجريبية أخرى لسديم الحلقة Ring Nebula رائعة: فتوهجه كان واضحاً، وكان بوسعك تمييز جزئه الداخلي المعتم برؤية مباشرة. ومع وجود نجم منقار الدجاجة Albireo عالياً في سماء الليل(وقت التجربة)، فقد أجرينا اختباراً لونياً عليه، كونه نظاماً نجمياً مكوناً من نجم أزرق وأصفر ولم يكن هناك أي مشكلة. وقد تباين النجم الأصفر الذهبي الدافئ الرئيسي مع النجم الثانوي أزرق اللون. وأظهر سديم الجبار M42، Orion Nebula، قدراً كبيراً من التفاصيل مع تباين رائع عبر سحب الغاز في السديم.

جميع الفوائد

زوّد التلسكوب بمحدد مجال الرؤية Findersccope 8X50، ومن الضروري تثبيته ومحاذاته. زوّد التلسكوب بوصلة تثبيت Dovetail bar (نوع Losmandy)، وكان هذا سهل التركيب على رأس الحامل VX. وكان انزعاجنا الوحيد من التلسكوب هو غطاء الغبار البلاستيكي الذي كان يسقط منه بسهولة، وقد وجدنا أن أداة ضبط التركيز Focuser تعمل بشكل جيد، مع تحرك للصورة عندما تدير الأداة لضبط التركيز؛ ويتضح هذا التأثير في مقاييس المشاهد الكبيرة.

التلسكوب هو جزء من معدات، بما فيها حامل ثلاثي، والحامل VX، الذي يمثل قطعة جيدة التصنيع مناسبة لتلسكوب ماكسوتوف-كاسغرين 7 بوصة. رأس الحامل Mount head ليس ثقيلاً جداً، ومن السهل تجميع وحمل كامل المنظومة بمفردك.

النتيجة والحكم:

البنية والتصميم Build & Design:	★★★★★
سهولة الاستعمال Ease of Use:	★★★★★
المواصفات Features:	★★★★★
دقة تتبع وعمل منظومة Go-To	★★★★½
البصريات Optics:	★★★★½
التقييم إجمالاً OVERALL:	★★★★½

صورة موزاييكية للقمر من 7 صفائح Seven-pane mosaic، التقطت بإستخدام كاميرا ذات معدل إطارات سريعة High frame rate camera عند درجة التركيز Focus المثلى لتلسكوب سلسترون ماكسوتوف-كاسغرين 7 بوصة.

عموماً، كانت تجربتنا لتلسكوب VX 700 Masutov-Cassegrain تجربة رائعة، ويمكننا أن ننصح به بثقة. ولكن تذكر أن طوله البؤري هو 2700 مم مما سيتطلب منك تعاملاً دقيقاً. استخدم التكبير بارلو X2 (2X Barlow) وسيكون الطول البؤري بقدر 5400مم! وإذا كنت تبحث عن مشاهد واسعة المجال في السماء، فهذا التلسكوب ليس لك. أما إذا كنت تريد الوصول إلى مسافة قريبة من أهدافك السماوية؛ فهو مثالي بكل تأكيد.

الوصلة الخلفية وأداة ضبط التركيز

يمكن ضبط التركيز Focus بإستخدام مقبض دوار في طرف التلسكوب الخلفي. يختل قليلاً التركيز عالي الدقة بفعل تحرك المرآة الذي يحدث عندما يدار مقبض التركيز. وتدعم الوصلة الخلفية Visual back وصلات بقطر 2 بوصة، أو وصلات بقطر 1.25 بوصة بإستخدام محوّل Adaptor من 2 بوصة إلى 1.25 بوصة.

@THESHED/PHOTOSTUDIO, PETE LAWRENCE

من سلسلة كتب

كيف تعمل الأشياء

هذه السلسلة هي الإضافة لمجلة كيف تعمل الأشياء – مجلة العقول الذكية.

فإذا كانت الصورة تغني عن ألف كلمة، فإن سلسلة العقول الذكية من كتب كيف تعمل الأشياء تجسيدٌ كامل لتلك العبارة. ففي كل إصدار تحلق بك الصفحات عبر عوالم مذهلة من الحقائق العلمية الغريبة والإنجازات التكنولوجية الإبداعية، وتعرض عليك روائع الطبيعة من خلال باقة مختارة من الصور والأشكال التوضيحية الخلابة.

aspdkw aspdkw aspdkw

shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw

للاستفسار: 66039310 965+

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

shop.aspdkw.com

خبراؤنا يعاينون أحدث المعدات الفلكية

First Light المشاهدة الأولى

المنظار المزدوج Imagic IS 12X30
من شركة أوبتيكرون Opticron

منظار مزدوج متكامل مع نظام ممتاز لمنع اهتزاز الصورة

كتبها: ستيف تونكين

أرقام مهمة

* السعر: 519 جنيه إسترليني
* نوع نظام البصريات: متعدد طبقات الطلاء بشكل كامل.
* الفتحة: 30 مم.
* التكبير: 12X.
* الموشورات: سقفية (الداخلية)، و Porro (لحلقات العينيات).
* حقل الرؤية الزاوي: 5° درجات.
* مركز التركيز: تركيز، مجموعة عدسات داخلية متحركة.
* مسافة راحة العين: 15 مم.
* مسافة التباعد بين بؤبؤي العينين (IPD): 54 74 مم.
* الوزن: 537 غم.

الشركة الموردة: أوبتيكرون Opticron.

الموقع الإلكتروني: www.opticron.co.uk

هناك وافد جديد إلى عالم المناظر المزدوجة مزود بتقنية مانع اهتزاز الصورة Image stabilised binoculars، يقدم لنا ذاته كأداة جديدة مثيرة للاهتمام. ولذا فقد كنا متشوقين لمعرفة كيف سيعمل أحدث جهاز من شركة أوبتيكرون Opticron: المنظار المزدوج Imagic IS 12x30. وقد وجدنا أنفسنا أبعد ما يكون عن خيبة الأمل.

مثل جميع نماذج منع اهتزاز الصورة، يتكّون جسم المنظار المزدوج Imagic IS 12X30 من قطعة واحدة مزودة بعدستين عينيتين Eyepiece قابلتين للضبط والتعديل. ويأتي المنظار ضمن غلاف مخطط ومبطن بمادة الفينيل، وحزام رقبة مريح مصنوع من المطاط الصناعي Neoprene، واختيار بين غطاء عدسة مفرد أو واقيات مطرية متصلة. كلا الخيارين مناسب، على الرغم من عدم وجود غطاء لطرف العدسة الشيئية Objective lens (الأمامية). تكتمل معدات المنظار بقطعة قماشية من الألياف الدقيقة لمسح العدسات، وكتيب تعليمات إستخدام شاملة، وحلقة مانعة لالتواء حزام الرقبة.

صلابة جسم المنظار

تغطي جسم المنظار درع مطاطية من مادة النيترايل Nitrile rubber تمنحك شعوراً قوياً بالتحكم، حتى عندما يكون رطباً، وتحمي المنظار ضد الصدمات التي تتعرض لها جميع المناظير كثيرة الاستعمال. وتوجد موشورات سقفية Roof prisms داخلية ومنظومة موشورية من نوع Porro في كل من العينيتين اللتين يمكن تحريكهما لضبط المسافة بينهما أمام بؤبؤي العينين. تتحرك العدستان العينيتان بسلاسة، وهما قويتان بما يكفي لمنع حدوث تغير غير مقصود في المسافة بينهما. والعينيتان هما من نوع IPX-4،وهذا يعني أنهما عازلتان لقطرات الماء.

يوجد قرص ضبط التركيز Focuser قرب العدسة الشيئية عند طرف المنظار، وهو خفيف وسلس الحركة وبلا حركة ارتجاعية Backlash. كما أن قرص ضبط قوة عدسة العينية اليمنى (Dioptre) قوي وسلس بشكل مناسب للإستخدام، يجري تفعيل وظيفة منع اهتزاز الصورة بمفتاح يوجد جسم المنظار. المنظار، مع تصميم جيد ومريح.

تدور واقيات العدسة العينية Eyecups إلى ارتفاع 2 مم فوق سطح عدسات العين، وبذا تبقى مسافة 13 مم فقط هي المتاحة من مسافة الـ 15 مم لراحة العين في الرصد. وهذا كان كافاً تماماً لتكون قادراً على رصد حقل رؤية بمساحة 5 درجات قوسية عندما وضعنا عوينات Spectacles المنظار. إذا كنت تفضل الرصد دون نظارات، يوجد هناك مجال بؤري كاف على كلا طرفي هناك ميزة تركيز اللانهائية Infinity focus لتتكيف مع العيوب البؤرية البصرية، كما أن فتحة النظر بقطر 2.5 مم هي صغيرة بما يكفي لتقليص تأثير اللابُؤْرِيَّة Astigmatism (الاستجماتيزم) وهو خلل في انحناء قرنية العين.

تقنية منع اهتزاز الصورة تجعل من ضبط التركيز Focus عملية سهلة، فلن يوجد معها مجال لأن تتساءل: 'هل هي هذه...؟ أو، أليست هذه...؟.

ALL PICTURES: @THESHED/PHOTOSTUDIO

مشاهدات فلكية رائعة

طور نظام منع اهتزاز الصورة Image stabilisation (اختصاراً:نظام IS) بالتعاون مع شركة تصميم نظم بصرية يابانية رائدة. يمكن تشغيل الميزة بمفتاح صغير يتناسب مع إصبع سبابتك الأيمن. لا توجد دارة إيقاف مؤقت، هناك مؤشر ضوئي LED أخضر يبدو واضحاً عندما تبعد المنظار عن عينيك، ليذكرك بإطفاء النظام. وتوجد منظومة منع الاهتزاز IS فوق موشورات أفقية Gimbal-mounted prisms، وهي مخصصة لتكون قادرة على تصحيح الاهتزاز بقدر 3° درجات. النظام فعال في منع الاهتزاز السريع والضئيل، وهي الاهتزازات التي تحد من فعالية الرصد بمنظار محمول يدوياً إذا كنت تحاول تمييز التفاصيل. عندما تتحرك عمودياً وأفقياً ببطء عبر السماء، تتحرك الصورة بسلاسة مع حركتك. ولكن إذا تحركت بسرعة ووصلت إلى نقطة توقف مفاجئة؛ فستحاول آلية منع الاهتزاز أن تعوض بزيادة قليلاً قبل أن تهدأ ثانية، لكننا لم نجد هذه نقطةً مزعجةً.

مقياس
SCALE

بصريات ممتازة

يجمع المنظار بين طبقات طلاء ممتازة مانعة للانعكاسات وطبقات طلاء Oasis phase-coatings المملوكة لشركة أوبتيكرون على الموشورات Prisms، وهذا ما يساعده على عرض كامل الطيف المرئي Full visible spectrum دون أن يتأثر توازن الألوان Colour balance بفعل التداخل في الموشورات. وتكون النتيجة هي تجسيد لون حقيقي وتباين عالي الجودة للصورة.

مسافة جيدة بين العينين

يتراوح مجال المسافة بين بؤبؤي العينين (اختصاراً:IPD) من 54 إلى 74 مم. وبهذا، فإن المنظار المزدوج Imagic IS 12X30s سيناسب عدداً واسعاً من الوجوه. قطر واقية العينية Eye-cup البالغ 41.5 مم يعطي 12.5 مم كأدنى مسافة بين بؤبؤي العينين، وهي مناسبة لأنوف الأغلبية.

نظام ضبط تركيز داخلي

تعمل آلية ضبط التركيز بتحريك مجموعة عدسات داخلية. ولهذا ميزة إلغاء اهتزاز جسر العينية الذي بوسعه أن يؤذي التركيز إذا ضغطت عيناك على العدستين العينيتين. كما أنه يسهل منع دخول الرطوبة والغبار المؤذية لمنظارك.

المشاهدة الأولى

بطاريات جاهزة

يستخدم نظام منع اهتزاز الصورة IS بطاريتين AAA (مرفق 4 منها)، وهي ذات عمر محدد بـ 12 ساعة عمل ولكن توقع أقل من ذلك في الظروف الباردة. وهذا النوع من البطاريات شائع الانتشار، ولذا يمكنك شراء بطاريات جديدة بديلة بسهولة، ولكن إذا لم تستطع في إحدى المرات، فسيظل ممكناً إستخدام المنظار 12x30 دون نظام منع الاهتزاز.

حلقة مضادة للالتواء

يظهر تصميم المنظار 12X30 أن حزام الرقبة يتدلى بتثاقل عند طرف العينية Eyepiece لجسم المنظار قريباً من مركز الكتلة، ليؤدي هذا إلى التواء المنظار أفقياً عبر الحزام. فكان حل شركة أوبتيكرون البسيط والعملي هو إضافة حلقة تشد طرفي الحزام معاً.

أدوات إضافية

1. حبل مطاطي مرن وقيد جلدي 25 مم، مع نظام حل سريع.
2. مجموعة تنظيف العدسات Pro Series من شركة أوبتيكرون.
3. محوّل (أداة توصيل): Universal Tele-Adaptor UTA 2x من شركة أوبتيكرون.

تسمح هذه التقنية للمنظار أن يرصد بتركيز حاد وواضحة. سنجد التركيز بالغ الوضوح والحدة عبر الثلثين المركزيين لحقل الرؤية، الذي يوجد خارجه انحناء حقل طفيف. كما يظهر تسليط ضوء ساطع على العدسات الشيئية فعالية الطلاء متعدد الطبقات المانع للانعكاس Anti-reflective multi-coatings.

هناك حواجز Baffles في خط مسار الضوء تتحكم بدرجة شرود الضوء Stray light بصورة فعالية، ولم نكن قادرين على صنع صور انعكاسية زائفة للقمر الأحدب سواء داخل أو خارج حقل الرؤية مباشرة.

تبدو الفتحة Aperture بقطر 30 مم صغيرة، ولذا فإن هذا المنظار لن يكون خياراً جيداً لرصد معظم أجرام أعماق السماء؛ أي أنه عملي جداً مع بعض الأجسام الأكثر سطوعاً فقط. وقد بدا العنقود المفتوح M35 في كوكبة التوأمان Gemini متوهجاً بصورة حبيبية Granular بعض الشيء، مع قدرة تمييز نجمين فيه، لكننا عندما شغلنا وظيفة منع الاهتزاز (IS)، ظهرت لنا 6 نجوم أخرى داخل وحول منطقة التوهج. كما أن المنظار مناسب أيضاً لفصل النجوم المزدوجة عن بعضها. فمثلا، لم نستطع فصل نجمي Canis Majoris 145 (اللذين يبعدان عن بعضهما بقدر 27 ثانية قوسية) إلى أن شغلنا وظيفة منع الاهتزاز، التي أثبتت أهميتها وكفاءتها.

تقدم آلية منع الاهتزاز عملاً جيداً، لتجعل من المنظار Imagic IS 12X30s مناسباً لأولئك الذين يريدون منظاراً خفيفاً ومتعدد الأهداف. سيكون هذا المنظار مفيداً للأهداف غير الفلكية، وفي بعض المناسبات سيكمل مجموعة أرصادك الفلكية الأساسية.

ألوان تحلق

يقدم المنظار عمليتي تصحيح للألوان وتجسيدها بجودة عالية. تبدو درجة اللون الزائف للأجسام عالية التباين High contrast ضئيلة إلى حد بعيد عند مركز حقل الرؤية، وضمن تحكم جيد لمعظم بقية مجال الرؤية، ليبدو واضحاً عند الأطراف فقط. تقول شركة أوبتيكرون عن المنظار Imagic IS أنه مناسب لرصد القمر؛ وبهذا الوصف يمكننا القول أننا لم نستطع رؤية لون زائف مطلقاً عند خط الغلس Terminator عندما كان القمر في وسط حقل الرؤية.

النتيجة والحكم:

البنية والتصميم Build & Design:	★★★★★
سهولة الاستعمال Ease of Use: 4.5	★★★★½
المواصفات Features: 4.5	★★★★★
جودة الصورة Imaging quality: 4.5	★★★★½
النتيجة إجمالاً OVERALL: 4.5.	★★★★½
	★★★★½

ALL PICTURES: @THESHED/PHOTOSTUDIO

توجز إليزابيث بيرسون لنا عن آخر الإكسسوارات الفلكية

تجهيزات فلكية

1. جهاز التتبع الرصدي Omegon Mount MiniTrack LX3

السعر: 165£ جنيه إسترليني.

الشركة الموردة: Supplier Modern Astronomy

موقع إلكتروني: www.modernastronomy.com

هل تعبت من رمي البطاريات وتبديلها للحفاظ على إمداد الحامل لديك بالطاقة؟ يعمل جهاز التتبع المحمول والخفيف هذا أوتوماتيكياً فقط ضع الكابل، وستتمكن من التتبع لمدة تصل إلى 60 دقيقة. يتحمل حتى 3 كغم من المعدات.

2. دليل كاميرات CCD للعام 2020

السعر: 29€ يورو. **الشركة الموردة:** Astro Systeme Austria

موقع إلكتروني: www.ccdguide.com

يأتي دليل التصوير بكاميرات الـ CCD مزوداً بقاعدة بيانات هائلة للصور والبرامج لمساعدتك في التخطيط لصورك. يشمل تحديث عام 2020 من هذا الدليل صوراً مرجعية أكثر وأدوات محسنة تساعدك على التخطيط لمشاريعك بسهولة أكثر من قبل.

3. جهاز التوجيه الآلي المستقل Lacerta MGEN-3

السعر: 609£ جنيه إسترليني. **الشركة الموردة:** 365astronomy

موقع إلكتروني: www.365astronomy.com

طور هذا الإصدار من جهاز التوجيه الآلي MGEN بإضافة برنامج توجيه تكيفي للتعليم الذاتي، وهو سيساعدك على إبقاء تلسكوبك موجهاً باستمرار. يأتي الجهاز بشاشة ملونة سهلة الاستدلال، ويمكن إمداده بالطاقة بكابل ومقبس USB.

4. مُرشِّح (فلتر) SkyTech TriBand Canon EOS

السعر: 199£ جنيه إسترليني. **الشركة الموردة:** Harrison Telescopes

موقع إلكتروني: www.harrisontelescopes.co.uk

يتناسب مشرح (فلتر) التثبيت هذا مباشرة مع كاميرتك الرقمية DSLR، ليسمح لك بالتركيز على نطاقات سدم الانبعاث الرئيسة الثلاثة: هيدروجين ألفا، وهيدروجين بيتا، والأكسجين OIII. وهذا سيسمح لك باستخراج التفاصيل دون إجراء عملية التقاط الصور المتعددة التي تستهلك وقتك.

5. قبعة حياكة صغيرة مضاعفة البطانة من Thinsulate

السعر: 3.99£ جنيه إسترليني. **الشركة الموردة:** Mountain Warehouse

موقع إلكتروني: www.mountainwarehouse.com

جيكت هذه القبعة الصغيرة بطبقة مضاعفة لتقيك البرد في الخارج وتبقي الدفء في الداخل. ستحفظ لك هذه القبعة رأسك دافئاً طوال ليالي البرد الطويلة؛ وهي تتمدد لتناسب أحجام معظم الرؤوس.

6. منديل شاي مُزين بصور الكوكبات

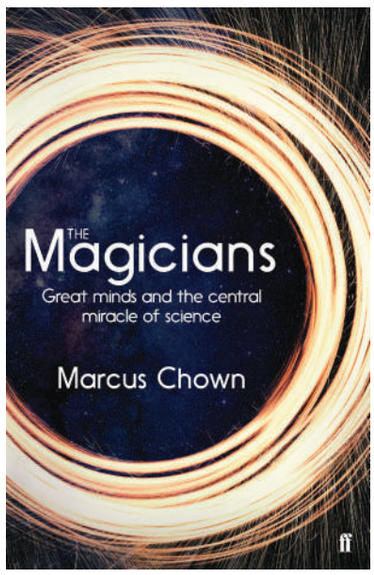
السعر: 12.50£ جنيه إسترليني. **الشركة الموردة:** Newton and the Apple

موقع إلكتروني: http://newtonandtheapple.com

دع الكون يقدم إليك الأطباق مع منديل الشاي هذا. صنع المنديل من قطن 100%، وزين بصور ذهبية لبعض أشهر الكوكبات في نصف السماء الشمالي.

مراجعة كتب جديدة في علوم الفضاء والفلك

كتب فلكية



السحرة

ماركوس شون Marcus Chown

الناشر: Faber & Faber

السعر: £14.99 جنيه إسترليني

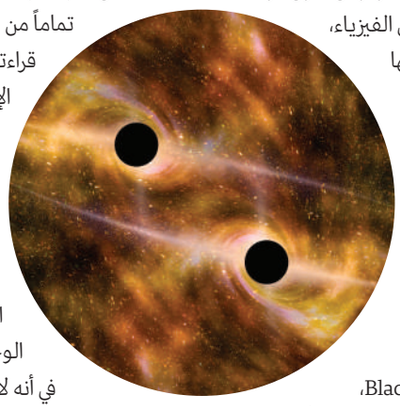
غلاف: سميك

في كتابه الرابع عشر يقدم ماركوس شون عرضاً درامياً للاكتشافات الرئيسة في الفيزياء، ويشرح العلوم التي قامت عليها الفتوحات العلمية الكبرى، وذلك ضمن إطار ممتع، يعرض فيه بعض النوادر الشخصية عن الأفراد المهمين المذكورين في الكتاب.

وبدءاً من العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية إلى تخيل ظل أفق حدث Event horizon ثقب أسود Black Hole، يستكشف شون الخط الزمني للكثير من ظواهر الكون الرائعة، بدءاً من الأفكار النظرية التي تنبأت بها، وصولاً إلى تأكيدها وإثباتها النهائي بالتجارب العلمية.

حدث أحد هذه الأمثلة في نهاية القرن الثامن عشر، عندما ضاعف ويليام هيرشل William Herschel حجم المجموعة الشمسية باكتشافه العرضي لكوكب أورانوس مستخدماً تلسكوبه في حديقة منزله في مدينة باث Bath في المملكة المتحدة. ومع ذلك، فقد كافح علماء الفلك لتحديد مدار الكوكب الجديد، لأنه لم يوجد مطلقاً حيث توقعوا. في كتابه **السحرة**، سنتابع أيضاً قصة العالم الفلكي الفرنسي أوربان لو فيريه Urbain Le Verrier الذي استخدم الرياضيات ليتنبأ بوجود كوكب آخر، هو كوكب نبتون، الذي كان يتسبب بوجود كوكب أورانوس في المكان الخطأ.

بالانتقال إلى حقبة العصر الحديث لعلم الفلك، يستكشف شون الرواية المدهشة لكيفية اكتشاف آينشتاين لتنبؤ آخر، الذي أكد فيه أحد تنبؤاته الأخرى، بإستخدام أداة تعتمد أيضاً على تنبؤ آخر من تنبؤاته. ربما يبدو هذا الوصف بعيد الاحتمال، لكنها قصة اكتشاف ثقبين أسودين متصادمين وإطلاقهما تالياً لموجات الجاذبية (الثقالة) Gravitational waves. في عام 1916، كان آينشتاين قد تنبأ بوجود موجات الجاذبية واصفاً إياها كتموجات Ripples في بنية الزمن والمكان Space-time، وذلك بإستخدام نظريته النسبية العامة. لكنه اعتقد أن إثبات وجودها سيظل دوماً خارج قدراتنا التكنولوجية. تطلب الأمر نحو 100 سنة؛ ولكن علماء الفلك تمكنوا في عام 2015 لحسن الحظ من إثبات خطأ آينشتاين في نقطته الأخيرة هذه، واكتشفوا موجات الجاذبية بإستخدام مراصد تداخل ليزرية لالتقاط وجود موجات الثقالة.



▲ استيقاظ قوة: ماذا يحدث عندما يصطدم ثقبان أسودان؟

مثل كتب سابقة، يبدو هذا الكتاب ممتعاً تماماً من البداية إلى النهاية، وتبعث قراءته على السرور. إنه جيد الإعداد لقارئ جديد على حقل علوم الفلك والفيزياء. ومع إيراد عدة عناوين ومصادر مقترحة أخرى لمزيد من القراءة والمراجعة، فأنا أعتقد أنه سيشجع القارئ الخبير أيضاً. ولعل النقص الوحيد في كتاب **السحرة** يكمن في أنه لا يلقي ضوءاً على مجموعة متنوعة من العلماء فمثلاً، بدا التركيز متواضعاً على النساء العالمات وهذا نقص في الكتاب. ومع ذلك، فقد نجح ماركوس مرة أخرى في كتابه، الذي نوصي به بشدة. ★★★★★

آمبر هورنسبي Amber Hornsby:
باحثة دراسات عليا من جامعة كارديف Cardiff University

لقاء مع المؤلف
ماركوس شون

هل من شيء مختلف جذرياً في عقول العلماء الذين يحققون قفزات العلم الكبرى؟

أعتقد أنك ستكون بحاجة إلى درجة معينة من الكفاءة في علوم الرياضيات، إذ إن القوانين الأساسية المنظمة للكون هي لسبب لا ندركه قوانين رياضياتية. ولكن إذا كان لديك مثل هذه الكفاءة في الرياضيات، وسنوات من التدريب، فالإجابة هي نعم.

أي اكتشاف علمي يجعلك تقول «ليتني فكرت في ذلك»؟

ضديد المادة Antimatter. تخيل أن تكون بول ديراك Paul Dirac في عام 1928، وأنك تكتشف صدفة وهذا ما فعله معادلة تصف حركة إلكترون بسرعة قريبة من سرعة الضوء، وأنك تقف مذهولاً لرؤية سيناريو المعادلة يتكرر. فقد وُصفت المعادلة أيضاً إلكتروناً موجب الشحنة، ليكون أول إشارة إلى ما كان يُظن سابقاً أنه كون من ضديد المادة. وكيف كان سيكون حال المحركات الأساسية لسفينة الفضاء إنتربرايز Starship Enterprise من غير ضديد المادة؟

أي مجالات العلوم هي أكثر حاجة لاختراقات جديدة؟

هناك إنجازان كبيران في علوم القرن العشرين، وهما نظرية الكم Quantum theory وهي النظرية التي تصف الذرات ومكوناتها ونظرية آينشتاين في النسبية العامة، التي تصف الكون في مداه الكبير. نحن بحاجة ماسة إلى إيجاد طريقة توّحد هاتين النظريتين، لأن الكون كان صغيراً بحسب نظرية الانفجار الكبير Big Bang. وفقط إذا تمكنا من توحيد هاتين النظريتين سنكون قادرين على الإجابة عن الأسئلة النهائية، مثل: ما هو المكان؟ ما هو الزمن؟ ما هو الكون، ومن أين جاء؟ ولإنجاز تقدم، فنحن قطعاً بحاجة إلى ساحر آخر مثل آينشتاين، أو عدة سحرة آخرين مثله.

ماركوس شون Marcus Chown:
كاتب علمي ومقدم برامج علمية.

DES GREEN/ISTOCK/GETTY IMAGES

أسرار في السماء:
غاليليو والنظام الشمسي المدهش

جايلز سبارو، جيمس وستن ليويس،
الناشر: Wren & Rook
السعر: 14.99£ جنيه إسترليني

ربما يكون نقل قصة غاليليو غاليلي إلى الأطفال قراراً صعباً، لكن هذا الكتاب لمؤلفه جايلز سبارو والمصور الفني جيمس وستن ليويس قد عالج الأمر. تقدم كلمات سبارو الرواية بلغة بسيطة. لكنه ذلك العمل الفني الرائع لوستن ليويس الذي زاد من قيمة هذا الكتاب. ويمكنك إلقاء نظرة عليه فقط، لتجد الرسوم الرائعة في لوحات ملونة بسيطة، تكشف بذاتها قصة ذاك الولد الصغير من مدينة بيزا، والذي دفعه فضوله وقدرته على الابتكار إلى الشهرة والحظ وأيضاً الكثير من العناء عندما كبر.

ومع جودة الرسوم الفنية، نرى أن النص والرسوم يكملان بعضهما بصورة رائعة. فالنص واضح ومناسب لفئة عمر الأطفال، بينما يحافظ على نقل تعقيدات المعلومات العلمية والتاريخية.

يستكشف كتاب أسرار السماء افتتان البشر الدائم بالنجوم؛ بدءاً من سكان الكهوف القديمة وصولاً إلى أرسطو، وأفلاطون، وكوبرنيكس، وغاليليو حتى يومنا الحالي.

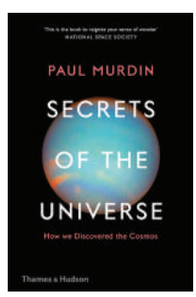
يقدم العمل الفني شعوراً بالملحمة، إضافة إلى الدقة العلمية وملاحظات فكاهية. ولكن هل رمى البابا حقاً بكتاب غاليلو الكبير المثير للجدل (حوار عن نظامي العالم الرئيسيين Dialogue Concerning the Two Chief World Systems) من فوق كتفه إلى المهملات؟ كما أنني لست واثقاً من أن المتظاهرين في القرن السابع عشر خارج محكمة تفتيش روما كانوا يحملون لافتات كتب عليها: "GAL-I-LAME-O"، لكني أحببتها مع ذلك!

كما يذكر الكتاب النساء والأشخاص الملونين مثل أولئك الذين ساروا على خطى غاليليو، مثلاً الأمريكي الإفريقي بنيامين بانكر Benjamin Banneker الذي ابتكر التقويم.كما يقدم الكتاب أيضاً نظرة عصرية على تاريخ علم الفلك. ★★★★½

شوني بهاتاتشاريا Shaoni Bhattacharya:
صحافية وكاتبة علمية.

أسرار الكون

بول ميردين
الناشر: Thames & Hudson
السعر: 10.99£ جنيه إسترليني



في كتابه أسرار الكون، يصف لنا عالم الفلك الشهير بول ميردين Paul Murdin قصة الإدراك والاكتشاف والاستكشاف المثيرة التي تميز علاقة الإنسان بالكون. ففي 65 فصلاً قصيراً، يأخذنا المؤلف من أزمنة ما قبل التاريخ إلى علوم الفيزياء الفلكية الحديثة في عصرنا الحالي بأسلوب ممتع وسهل.

ليس هناك تركيز معين على شيء في هذا الكتاب، كما لم يستبعد أو يهمل أي حقل من حقول معارف الفلك. لكن أسلوب ميردين الدقيق والمباشر ينجز شيئاً نادراً ما نجده في عمل بمثل هذه المسؤولية الكبيرة. فعلى الرغم من اتساقه وسلاسته، فإن كل فصل في الكتاب يفيد أيضاً كمقال مستقل.

سيستمتع القراء بقدرة الغوص عشوائياً في الكتاب وأخذ شيء منه بقراءة عدة دقائق فقط.

يهدف ميردين إلى تزويد القارئ غير المختص بوصف سهل للكيفية التي جرى بها اكتساب المعارف الفلكية، ومناقشة أهميتها وتأثيراتها. يخلو النص من المصطلحات والمفردات العلمية، فيما توصف مواضيع أكثر غموضاً بمهارة، وصبر، ولغة سهلة القراءة والمتابعة. ومن أهم الصفات المثيرة للإعجاب في هذا الكتاب هي عدم الحاجة إلى معرفة مسبقة بعلم الفلك؛ يكفي فقط رغبة الفهم والتعلم.

جرى تحديث نص كتاب أسرار الكون بعد عقد من أول ظهور له. وننصح الآن بهذا الكتاب بقوة. سيستمتع الهواة بمعرفة الكثير من الاكتشافات الفلكية عبر العصور. إنه كتاب ممتاز للفلكي الهاوي ليقرأه في الليالي الغائمة.

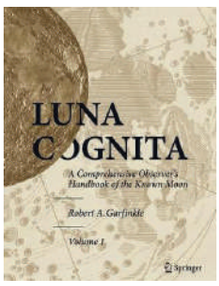
★★★★★

آلاستير غن Alastair Gunn:
عالم فلك راديوي في مرصد جوردل بانك *Jodrell Bank Observatory* في تشيشاير.

لونا كوغنيتا

معرفة القمر

روبرت أ. غارفينكل
الناشر: Springer
السعر: 64.99£ جنيه إسترليني
غلاف سميك



بحجم ضخم قوامه 1737 صفحة، لا يبدو كتاب معرفة القمر Luna Cognita (أو القمر المعروف) كتاباً بسيطاً للقراءة السريعة، ولا يفترض به أن يكون كذلك. إنه دليل شامل في ثلاثة مجلدات، لم يسبق نشر مثيل له طوال السنوات السابقة.

ينقسم الكتاب إلى 3 مجلدات، ويعرض أكثر من 1000 رسم توضيحي ومخطط وصورة. يجمع الكتاب بين العلم والشعر والتاريخ والرومانسية. يبدأ الكتاب باستكشاف معارف القمر وعلاقة البشرية به. و يأخذنا المؤلف، غارفينكل، في نظرة مفصلة إلى منظومة الأرض والقمر معاً، وبنية معالمه السطحية. سيبدو لنا قسم 'معلومات الجغرافية القمرية العامة General Selenographical Information كمتعة، وسيثير اهتمام علماء الفلك والجيولوجيا في كل مكان.

وتبدو فصول كتاب لونا كوغنيتا حول كيفية مراقبة القمر، والمعدات اللازمة لإستخدام وتصوير سطحه شاملة. لكن من الممكن أن يكون مستوى تفاصيلها مربكاً للمبتدئين تماماً.

ربما كان أهم ما في الكتاب، هو تشجيع غارفينكل لنا على الخروج والنظر عالياً. تبدو الفصول الـ 22 المكرسة للانتقال بين الفوهات القمرية عبر كل طور من أطوار القمر كنصر علمي، ويجمع الكتاب المعلومات البيوغرافية لاسم كل فوهة والشخص الذي حملت اسمه مع الإحداثيات والشروحات المورفولوجية (التشكيلية، أو البنيوية). كما يقدم لنا أيضاً معالم فيزيائية ومصطلحات ربما لم يسمع بها بعضنا مطلقاً، ليقدم بذلك مزيداً من الأسباب لقراءة هذا الكتاب.

وفي كتاب معرفة القمر (لونا كوغنيتا)، يذكر غارفينكل بإيجاز أنه لا يوجد دليل على وجود حياة على القمر، لكنه، مع ذلك، ما زال يتمكن من إستحضار أقرب جار سماوي لنا حياً على صفحات الكتاب. إن هذا الكتاب هو عمل مدهش 30 سنة من العمل: كتاب استثنائي يحق للمؤلف أن يفخر به. ★★★★★

كاترين رينر-إيفانز Katrin Raynor-Evans:
فلكية هاوية، وأمينة مكتبة في جمعية كارديف الفلكية *Cardiff Astronomical Society*.

شوني بهاتاتشاريا تقابل البروفيسورة ماريا شونباخلر

سؤال وجواب مع باحث في غبار النجوم

'صُنعنا جميعاً من مادة النجوم' تبحث دراسة جديدة عن غبار النجوم الذي تبقى بعد تشكل مجموعتنا الشمسية

- برأيك، ما الذي حدث عند ولادة مجموعتنا الشمسية؟

فرضيتنا هي أن الغبار المتبقي من نجوم ميتة ينتقل في فضاء ما بين النجوم Interstellar medium، ويندمج في سحابة يطلق عليها اسم السحابة الجزيئية Molecular cloud، ستنهار على نفسها لاحقاً لتشكل نجوماً جديدة مثل شمسنا. وحول النجم الجديد يوجد قرص Disc من الغبار الذي تتشكل منه كواكب مثل كوكب الأرض.

هذا يعني أن هناك غباراً نجمياً تبقى من نجوم ميتة، ونتج قبل تشكل مجموعتنا الشمسية مازال موجوداً إلى اليوم. ونحن نرى أن هذا الغبار لم يمتزج تماماً في مجموعتنا الشمسية- فما زلت ترين تبايناً، إذ يوجد على الأرض من غبار نجم عملاق أحمر Red giants هذا أكثر مما على المريخ أو الكويكبات الأبعد مسافة عن الشمس.

إنه أمر مدهش حقاً أننا نستطيع معرفة هذا في وقتنا الحالي، فلوقت كبير لم نكن قادرين على معرفة ذلك، وافترضنا أن كل شيء في زمن ما قبل المجموعة الشمسية كان مختلطاً جداً ببعضه.

- كيف تمكنت مع فريقك من معاينة تركيب الغبار النجمي لمجموعتنا الشمسية؟

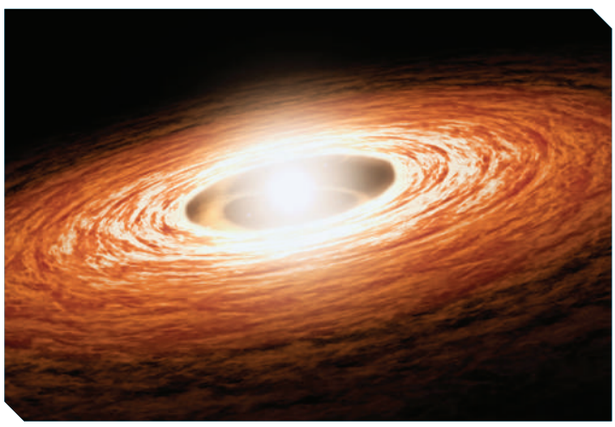
لقد استخدمنا مطياف الكتلة Mass spectrometer لقياس مقدار الذرات في وزن محدد لديك من عنصر ما من عينة النظائر Isotopes. يمكنك تحديد بصمة Fingerprint عناصر الغبار النجمي بدقة عالية في كتلة مادة عادية مثل صخرة، وكأنها توقيع Signature.

لقد نظرنا إلى نظائر عنصر البالاديوم Palladium isotopes في حجارة نيزكية حديدية من الكويكبات. وأنجزنا سابقاً دراسة مشابهة على نظائر الزركونيوم Zirconium isotopes. ولكن من أجل عنصر البالاديوم فقد احتجنا إلى قياسات عالية الدقة، وهي لم تكن ممكنة إلا في وقت حديث.

- ماذا يمكن أن يخبرنا منشأ الأرض من غبار النجوم؟

ما اكتشفناه نحن وباحثون آخرون هو أن كل كوكب أو كويكب لدينا عينات منه له توقيع نظائر خاص به. نحن نرى أيضاً أن الغبار النجمي له توقيعه الخاص بناء على ما إذا كان من نجوم محددة، مثل العمالقة الحمراء، أو مستعرات عظمى Supernovae (سوبرنوفات).

وجدنا في دراستنا أن بصمة عنصر البالاديوم الأرضي الذي هو تخصيب مُعين من نظير بالاديوم معين يوحي بوجود المزيد من غبار مادة النجوم العمالقة الحمراء.



▲ يبحث العلماء عن بقايا نجوم عمالقة حمراء قديمة كانت موجودة في قرص الغبار الذي تشكل في بداية تاريخ مجموعتنا الشمسية

ماريا شونباخلر Maria Schönbächler

أستاذة علم جيوكيمياء النظائر في المعهد الفدرالي للتكنولوجيا في زيوريخ ETH Zürich، في سويسرا، وهي مؤلف رئيس لدراسة جديدة في دورية Nature Astronomy.

- كيف تعرفين البصمة الكيميائية لغبار نجمي نتج من نجوم عمالقة حمراء؟

يمكنك أيضاً اختبار غبار نجوم حقيقي لقد بقي شيء منه في الحجارة النيزكية. إنه غبار نجمي حقيقي، صغير جداً أصغر من قطر شعرة ولكن يمكنك استخلاصه وقياسه.

أما على الأرض، فقد تعرض أي غبار نجمي أصلي للدمار لأن كوكبنا كان منصهراً بأكمله. لكن يوجد هناك القليل من الكويكبات البدائية جداً التي بقي فيها غبار نجمي من حقبة سبقت تشكل الكواكب.

نحن نعلم أنه لا بد للغبار من أن يكون قد نشأ قبل تشكل شمسنا. يبلغ عمر مجموعتنا الشمسية 4.5 بليون سنة، والغبار النجمي قديم من حقبة تسبق هذا الزمن.

- ما هي الآثار الكبيرة المتوقعة لأبحاثك؟

عندما تشكلت الكواكب، كانت الشمس لا تزال حارة جداً، وقد أتلفت الكثير من حبيبات الغبار التي لم تكن حبيبات غبار عمالقة حمراء فهذه صعبة الإتلاف والتدمير. ومع أن الأرض قريبة المسافة من الشمس، فقد نجا غبار العمالقة الحمراء بصورة أفضل من غبار آخر نظراً لقوة بنيته وثباته أمام درجات الحرارة المرتفعة.

لقد حللنا عنصر الزركونيوم في حجارة نيزكية مريخية في دراسة سابقة، ورأينا أنه ينقصها بصمة النجوم العملاقة الحمراء. وبالنسبة إلى نظامنا الشمسي، يمكننا أن نستخدم بصمة غبار العمالقة الحمراء كمادة تتبع، فكما نعلم الآن أنه يوجد المزيد من هذه المادة بالقرب من الشمس، والأقل بعيداً عنها.

يمكننا مستقبلاً أن ننشئ نماذج محاكاة تبين كيف تشكلت الأرض والكواكب الأخرى بناء على مادة الكويكبات، وذلك لأن الكويكبات هي المادة المتبقية من عملية بناء الكواكب. إنها جزء من الأحجية.

- كيف تبدو لك مقولة كارل ساغان Carl Sagan «أننا صنعنا من مادة النجوم»، وما الذي تضيفه أبحاثك؟

حسناً، إنها مقولة صحيحة! فنحن صنعنا من غبار النجوم، ويوجد على الأرض غبار نجمي من نجوم عمالقة حمراء أكثر مما يوجد على المريخ. لكن دراستنا تظهر أيضاً أن الكثير من هذا الغبار النجمي كان قد أعيد تدويره Recycled مرات كثيرة قبل أن يندمج في الأرض وفي أجسامنا. وفي الحقيقة، فإن عملية تشكل مجموعتنا الشمسية لم تبقِ على الكثير من كمية الغبار النجمي القديمة.

WORLD HISTORY ARCHIVE/ALAMY STOCK PHOTO

اشترك الآن!

اشتراك بمجلتين

25 د.ك

اشتراك بمجلة

15 د.ك

المجلات الصادرة عن التقدم العلمي للنشر:

كيف تعمل الأشياء

مدار

العلوم

للاشتراك:

shop.aspdkw.com

قيمة الاشتراك تشمل أجور البريد إلى كافة أنحاء العالم.

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

shop.aspdkw.com

aspdkw aspdkw aspdkw

shop.aspdkw.com subscriptions@kfas.org.kw

للاستفسار: 66039310 965+

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

احتضان القدرات الوطنية

توفير أكثر من 18,000 فرصة سنوياً لتطوير قدرات الطلبة والباحثين و القوى العاملة

النهوض بالطاقات الكويتية من خلال البرامج المهنية التدريبية والمنح الدراسية

تابعونا على:

www.kfas.org

مستقبل نرعاه بالمعرفة

ملحق منفصل
(16 صفحة)

BBC Sky at Night
بالعربية

دليل السماء

أبريل 2020

الزهرة والثريا

في بداية هذا الشهر، انظر إلى الغرب حيث سترى كوكب الزهرة يعبر أمام عنقود الثريا النجمي في كوكبة الثور

التقدم العلمي للنشر | Advancement of Science Publishing
إحدى شركات Company
KFAS
5645 1412

لا تُفوّت:

* ذروة زخة شهب القيثاريات السنوية
* القمر العملاق في 8 أبريل
* القمر يكسف سديم البحيرة

PETE LAWRENCE

كتّاب الملحق:

بيت لورنس Pete Lawrence: خبير ومصور فلكي محترف ومقدم حلقات برامج The Sky at Night شهرياً على قناة BBC Four.

ستيفن تونكين Stephen Tonkin: خبير مراقبة بالمنظار المزدوج. تابع جولته عن أفضل المشاهد لكلتا العينين على الصفحة 50.

سنشاهد هذا الشهر

* التربيع الأول مرّتان هذا الشهر 1-4/30
* القمر في الأوج 4/20
* عنقود النثرة 1.3° درجة جنوب القمر 4/3

الضوء الأحمر لمشاهدة أفضل

للمحافظة على رؤيتك الليلية، يمكن قراءة هذا الدليل السماوي باستخدام مصباح أحمر تحت السماوات المعتمة.

كُنْ على اطلاع

العديد من الملصقات الفلكية قادمة مع الدليل خلال هذا العام

أحداث أبريل

دليلك إلى سماء الليل في هذا الشهر

المنطقة الزمنية: توقيت الجزيرة العربية AST = التوقيت العالمي +3

الأربعاء

1

قبل شروق الشمس راقب المريخ برتقالي اللون بسطوع قدره mag. 0.8+، وهو على بُعد درجة جنوب كوكب زحل بسطوع قدره mag. 0.9+، بلمعان مشابه للمعان المريخ، ولكن بلون أبيض.

الخميس ◀

2

بعد شروق شمس النهار القمري عليها، راقب فوهة كوبرنيكوس الشعاعية Copernicus (93) كم، هذا المعلم الرائع للرصد على سطح القمر. في المساء الكويكب جونو 3 Juno في التقابل وهو في كوكبة العذراء بسطوع قدره mag. 9.5+.

السبت

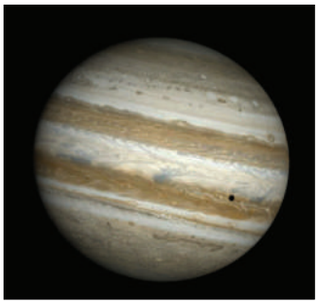
4

إذا كنت تحب تحدياتنا في التصوير الفلكي، فهذا يومك، كوكب المشتري يبعد 45 دقيقة قوسية عن الكوكب القزم بلوتو، يلمع المشتري بسطوع قدره mag. 2.0- بينما لبلوتو سطوع بقدر mag. 14.4+، هذا يعني أن المشتري يسطع 3.6 مليون مرة أكثر من بلوتو.

الأحد

5

ذروة زخة شهب ضعيفة معروفة بكابا الحية Kappa Serpentids يبلغ أقصى معدل سقوط سمتي لها Zenithal hourly rate (اختصاراً: ZHR) 4 شهب في الساعة.



الأربعاء ◀

8

يكتمل القمر العملاق صباح هذا اليوم في الساعة 5:35 ، وهو قريب من نقطة الحضيض، لذلك سيكون أكبر وأكثر لمعاناً من أي بدر عادي، وهو على بعد 356909كم. يمكنك أيضاً مراقبة ظل قمر المشتري أيو IO وهو يعبر أمام المشتري بدءاً من الساعة 2:25.

الاثنين ◀

13

في الفجر يقترب القمر ظاهرياً من سديم البحيرة M8، سيكون السديم مختفياً بفعل نور القمر المضاء بنسبة 69% ولكن من الرائع مراقبة القمر وهو يقترب من النجوم المجتمعة داخل هذا السديم، ابدأ بالمراقبة من الساعة 4:00 فجراً.

الأربعاء

15

انهض باكراً لمشاهدة المثلث الرائع الذي يشكله كل من القمر في طور الهلال المتناقص مع كوكب المشتري الساطع بقدر mag. 2.1-، وزحل بسطوع قدره mag. 0.9+، عرض سماوي رائع، لا تنسَ التقاط صورة.

الأربعاء ◀

22

زخة شهب القيثاريات Lyrid meteor shower تبلغ ذروتها هذا المساء بمعدل سقوط سمتي ZHR يصل إلى 18 شهاباً في الساعة. ولكن في بعض الأحيان تصل إلى 90 ، تتضاعف فرصتك لرصدها هذا المساء مع غياب القمر.

الخميس

23

غياب القمر اليوم لأنه هلال، هذا يعني أنك تستطيع أخذ «جولة في أعماق السماء» صفحة 52 وتستمتع بمناظر كوكبة العذراء الخلابة. انظر إلى مجرات من جميع الأشكال والأحجام بالقرب من قاع العوّاء (وعاء العذراء) Bowl of Virgo.

السبت

25

كوكب الزهرة مضاء بنسبة 30% وهو يسطع بقدر mag. 4.5-، الزهرة يتألق في سماء المساء فلا تفوت مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرةً.

مشاهدة عائلية

بلمعانه البراق، يضيف كوكب الزهرة على مشهد المساء شيئاً من الدهشة والجمال، حيث يبقى لامعاً بعد مغيب الشمس في الأفق الغربي لساعات تمتد إلى أول الليل.

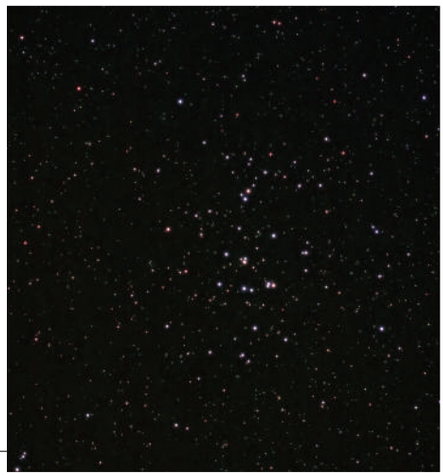
دع أطفالك يراقبون موقع الزهرة محاولين العثور على ضوء الكوكب قبل حلول الليل على صفحة السماء خلف كوكب الزهرة، ومن أجمل المشاهد التي يمكن متابعتها هو زيادة لمعان الكوكب مع انخفاض ضوء صفحة السماء خلف الكوكب. الزهرة ستعبر عنقود الثريا النجمي، هذا مشهد لا يُفوَّت أبداً.

لمعرفة مزيد عن هذا العرض المسائي:
www.bbc.co.uk/cbeebies/shows/stargazing

الاثنين

27

يقع القمر، وهو في طور الهلال المتزايد بإضاءة 19%، على بعد 2.6 درجة من العنقود النجمي M35 في كوكبة التوأمين.



PETE LAWRENCE X 7

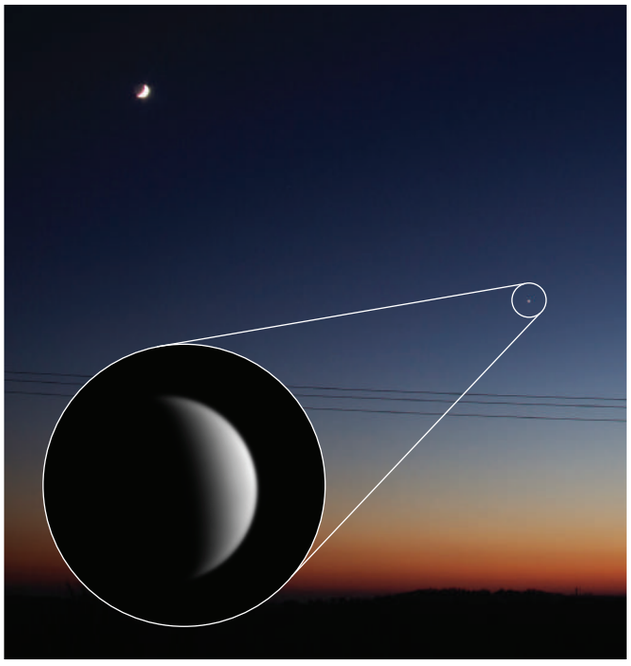
الخميس
3
في هذا المساء راقب المشهد الفلكي الرائع، حيث سيعبر كوكب الزهرة العنقود النجمي المفتوح (الثريا Pleiades)، الزهرة يسطع بقدر mag. 4.3- لمزيد من التفاصيل انظر صفحة الثلاثة الكبار.

الخميس
16
في الفجر عند الساعة 4:00 AST سيظهر المريخ بسطوع قدره mag. 0.6+ على بعد2.7 درجة شمال القمر وهو في طور الهلال المتناقص بنسبة إضاءة 37%.

الجمعة
17
هذا المساء تبلغ زخة شهب ألفا العذراويات Alpha Virginid ذروتها بمعدل سقوط سمتي ZHR يصل إلى 5شهب في الساعة، وهذه الشهب لها سرعة دخول بطيئة للغاية نحو 20 كم/ثانية.

السبت
18
غياب القمر هذا المساء سيجعل من تحدي دليل السماء لهذا الشهر تحدياً سهلاً، اذهب إلى صفحة **تحدي دليل السماء** وحاول تنفيذه.
كوكب الزهرة ينتظرك.

الأحد ◀
26
الزهرة بسطوع قدره mag. 4.4- ويبعد عن القمر، وهو في طور الهلال المتزايد والمضاء بنسبة 11%، 6.5 درجة في مشهد رائع ومذهل، لابد من تصوير هذا المشهد الجميل.



◀ الخميس
30
القمر بطور التربيع الأول يبعُد درجتين عن العنقود النجمي M44 المعروف بعنقود خلية النحل Beehive cluster أو كما تسميه العرب قديماً (اللهاة أو النَّثْرة).

أنت بحاجة إلى أن **تعرف:**
التعابير والرموز المستخدمة في دليل السماء

التوقيت العالمي (UT) وتوقيت الكويت والجزيرة العربية (AST):
التوقيت العالمي هو التوقيت النظامي الذي يستخدمه علماء الفلك حول العالم. أما توقيت الكويت والجزيرة العربية AST؛ فهو يسبق التوقيت العالمي بقدر +03:00 ساعة.

المطلع المستقيم والميل الاستوائي Right Ascension & Declination
هذه الإحداثيات السماوية هي الإحداثيات المكافئة لخطوط الطول والعرض على كوكب الأرض، وهي تصف لنا مكان وجود جسم ما على صفحة السماء (الكرة السماوية).

مشاهدة عائلية: المواضيع التي تحمل هذا الرمز هي مثالية للأطفال.

العين المجردة: انتظر نحو 20 دقيقة لكي تسمح لعينيك بالتكيف مع العتمة.

فرصة للتصوير: استخدم كاميرا CCD، أو كاميرا لتصوير الكواكب Planetary camera، أو كاميرا رقمية DSLR.

منظار مزدوج:
يوصى باستخدام منظار مزدوج قياس 50 x 10.

تلسكوب صغير/متوسط:
تلسكوب عاكس شميدت كاسغرين بقطر مرآة أقل من 6 بوصات، أو تلسكوب كاسر بعدسة قطرها أقل من 4 بوصات.

تلسكوب كبير:
تلسكوب عاكس شميدت كاسغرين قطر مرآته أكبر من 6 بوصات، أو تلسكوب كاسر قطر عدسته أكبر من 4 بوصات.

لا تفوّت مشاهدة

كوكب الزهرة في لقاء مع الثريا

فترة الرصد المُوصى بها: كل شهر. العبور 2-5 أبريل

تربعت الزهرة الجميلة على سماء الشفق الغربي لعدة أسابيع ماضية وهي الآن في مشهد مألوف بعد غروب الشمس، هذا الكوكب اللامع جداً، بسطوع قدره -4.3 mag. في 1 أبريل يزداد سطوعا وصولاً إلى -4.4 mag.، بنهاية الشهر. ويكون الكوكب في موضع مناسب للرصد طوال الشهر، ففي 1 أبريل يبقى فوق الأفق لمدة 4 ساعات تقريباً و في 30 أبريل 3.2 ساعة بعد غروب الشمس. ومن السهل مشاهدة الزهرة إلى حد ما بمجرد غروب الشمس، لكن هذه الفترة الممتدة للبقاء فوق الأفق تعني أن فرصة رؤيتها تتحسن لأن هناك وقتاً كافياً لتظلم السماء الخلفية تماماً.

في بداية شهر أبريل تظهر الزهرة على خلفية سماء مظلمة تماماً لمدة 2.3 ساعة. وبحلول نهاية الشهر يتناقص ذلك إلى 1.8 ساعة مع زيادة طول النهار. ولكن هناك مشكلة واحدة عند انتظار ظهور كوكب الزهرة على خلفية سماء مظلمة حقاً، ألا وهي ارتفاعه المنخفض.

في بداية الشهر، يزداد وضوح الزهرة بحكم موقعها مقارنة بالنجوم في الخلفية. في 1 أبريل تقع الزهرة درجتين غرب-جنوب غرب نجم إيتا الثور Alcyone، ألمع نجوم الثريا وهو يسطع بقدر+2.8 mag. وهذه فرصة ممتازة للتصوير الفلكي، وهو يعطي فرصة للتدرب أكثر لتصوير عبور الكوكب والعنقود خلال الأيام القادمة.

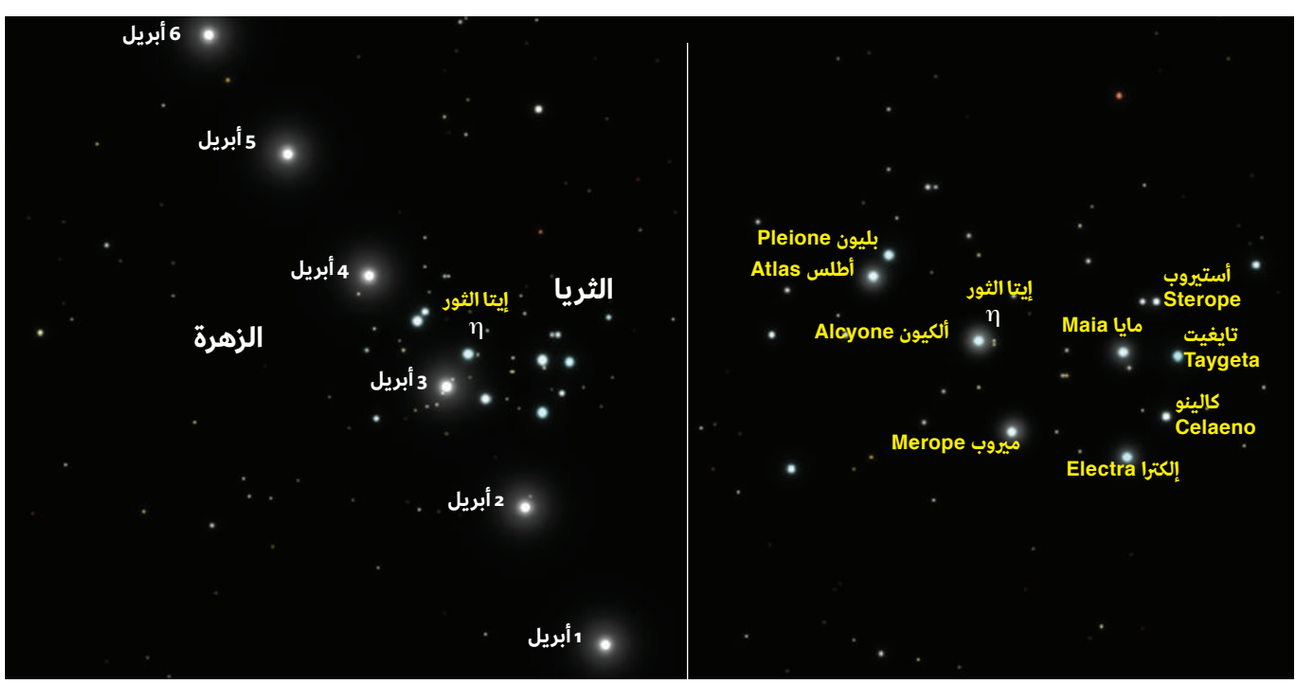
صورة لاقتران الزهرة والثريا كما شوهد في 4 أبريل 2012

في 2 أبريل ستظهر الزهرة على درجة واحدة من نجم إيتا الثور. وسيكون هذا مشهداً رائعاً يمكن رصده باستخدام مناظير مزدوجة أو تلسكوب وباستخدام عدسة عينية Eyepiece واسعة المجال. ويمكن استخدام كاميرات بعدسات طويلة البعد البؤري Long focal length lenses أو توصيلها بتلسكوب متوسط البعد البؤري لزيادة مجال الرؤية.

في 3 أبريل تظهر الزهرة أمام نجوم العنقود، على بعد 20 دقيقة قوسية جنوب غرب نجم إيتا الثور. وسيواجه هواةُ التصوير الفلكي معضلةً مثيرة للاهتمام في هذا الحدث. فالزهرة ساطعة لدرجة أن استخدام أي تعرض طويل Extended exposure في محاولة لإظهار تفاصيل السديم الانعكاسي Reflection Nebula- المرتبط بعنقود الثريا النجمي- سيؤدي على الأرجح إلى صورة شديدة الإضاءة للزهرة ومفرطة في مدة التعريض Over-Exposed .

في 4 أبريل تظهر الزهرة شرق العنقود. غالباً ما يوصف الشكل الرئيسي للثريا على أنه يشبه صندوقاً بمقبض. في 4 أبريل يتمدد المقبض بفضل موقع الزهرة، وفي 5 أبريل تحافظ الزهرة على مسيرتها ناحية الشرق، حيث تظهر الآن على بعد 1.5° درجة إلى الشرق من نجم إيتا الثور.

وفي وقت لاحق من هذا الشهر، مع اقتراب الزهرة من نجم النطح Elnath (بيتا الثور Beta Tauri)، سيكون الهلال النحيف إلى الجنوب من كوكب الزهرة، ابحث عن هذا المنظر الرائع بين 25-27 أبريل.



ALL PICTURES: PETE LAWRENCE

اليمين: النجوم الرئيسية في عنقود الثريا. إلى اليسار: حركة الزهرة خلال الأيام الأولى من أبريل بالقرب من الثريا، المواقع الساعة 20:00 AST.

زخة شهب القيثاريات Lyrid

فترة الرصد الموصى بها: 14-30 أبريل، مع ذروة الزخة في صباح يوم 22 أبريل

تصل زخات شهب القيثاريات Lyrid السنوية إلى ذروة نشاطها هذا الشهر.

وتحدث الزخة نتيجة مرور الأرض عبر الغبار المنتشر على مدار المذنب C/1861 G1 Thatcher وتقع ذروة النشاط في صباح يوم 22 أبريل، ويبدو أن مسارات الشهب تأتي من نقطة الإشعاع Radiant بالقرب من نجم النسر الواقع Vega (Alpha Lyrae).

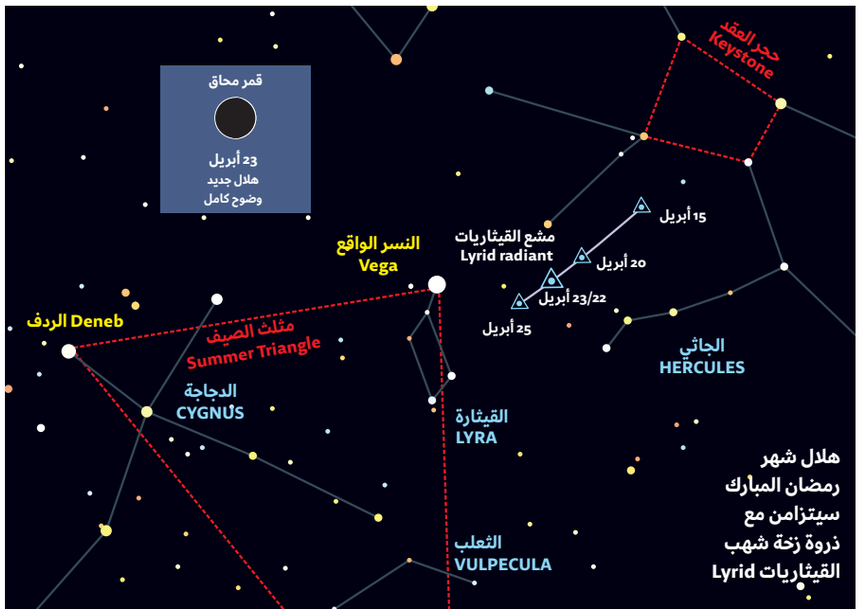
يؤدي نشاط الذروة عادة إلى معدل سقوط سمتي ZHR يعادل 18 شهاب لكل ساعة، ولكن رصدت معدلات مرتفعة في الماضي، في عام 1982 سُجل معدل سقوط سمتي ZHR عدد 90 شهاباً لكل ساعة. ومن المتوقع أن تحدث الذروة هذا العام يوم 22 أبريل في الساعة 09:40 بتوقيت AST، ولكن على مدار الأعوام الماضية كان هناك قدرٌ من التباين في إعداد الشهب.

من المتوقع أن تمتد ذروة الزخة في 22 أبريل من 01:40 إلى 12:40. ومن غير المتوقع حدوث أي نشاط مُعزَّز لعدد سقوط الشهب هذا العام ولكن الرصد وحده هو الذي سيؤكد عدم حدوث ذلك.

في الكويت، في 21 أبريل يحل الظلام في نحو الساعة 19:40 ويستمر حتى الساعة 04:00 في 22 أبريل. أما الفترة من 00:00 AST حتى 04:00 من صباح يوم 22 أبريل فمن المحتمل أن تكون الأكثر تساقطاً للشهب في هذا الوقت، سيكون موضع نقطة الإشعاع Radiant عمودياً تقريباً.

والتوقيت المحظوظ لشروق الهلال الجديد في 23 أبريل يعني أن ظروف رصد زخة القيثاريات هذا العام مثالية للرصد.

نوصي بالنظر على ارتفاع 60° درجة في أي اتجاه. أما الجنوب الشرقي فيمتاز ببعض الكوكبات Constellations المثيرة للاهتمام ونواة درب التبانة Milky Way إذا كانت سماؤك مظلمة. سوف يشمل هذا العرض موضع مشع الشهب Radiant في الساعات المبكرة من الليل. أما مسارات الشهب القريبة من نقطة الاشعاع فستظهر أقصر نتيجة قِصَر المنظور Perspective foreshortening، إذا قررت مراقبة الزخة، فمن المهم أن تمنح عينيك مدة 20 دقيقة من الظلام الكامل لتتأقلما تماماً مع الظلام، وتجنب التعرض لمزيد من الضوء حتى تنتهي من الرصد.



الاقتران الأخير للهلال والزهرة

فترة الرصد الموصى بها: مساء 26 أبريل

كانت الزهرة مشهداً رائعاً في شفق المساء لعدة أسابيع، إن موقعها المألوف وظهورها المذهل في سماء المساء سيظل إلى حد ما أمراً ملحوظاً، ولكن هذا سيتغير.

وفي 26 أبريل سينضم إلى هذا الكوكب هلال رفيع، مضاء بنسبة 11% فقط. سيكون المنظر رائعاً إذا بقيت السماء صافية، فإن كلا الجُرمين مرئيان بشكل واضح أمام خلفية سماء مظلمة فلكية من الساعة 19:45 AST.

وفي هذا الوقت ستظهر الزهرة على بعد ظاهري من مركز قرص القمر بمقدار 6.3 درجة، وكلاهما يقعان ضمن كوكبة الثور Taurus.

إذا كان الطقس سيئاً؛ فهناك فرصة لمشاهد الاقتران في الليلة السابقة 25 أبريل وفي مساء 27 أبريل ، على الرغم من أن المسافة الفاصلة بين الزهرة والقمر ستكون أكبر في هذين التاريخين. ويقترن القمر بكل كوكب من الكواكب في كل شهر قمري، لكن هذا الأمر ليس قابلاً للرصد دائماً.

خلال شهر مايو، سيغمر الجرمان وهج الشمس المشرقة عندما يواجهانها. وبإضاءة القمر بنسبة 3% فقط سيقترن القمر مع الزهرة في 24 مايو على بعد 7 درجات، ولكن لن يكون المنظر مثيراً كما كان خلال شهر أبريل, بعد ذلك، تعود الزهرة إلى سماء الصباح مرة أخرى.

أفضل كوكب للشهر

المريخ

أفضل وقت للرصد: 1 أبريل، من الساعة 04:00 AST فجراً

الارتفاع: 20° درجة

الموقع: كوكبة الجدي Capricornus

الميزات: الجنوب الشرقي.

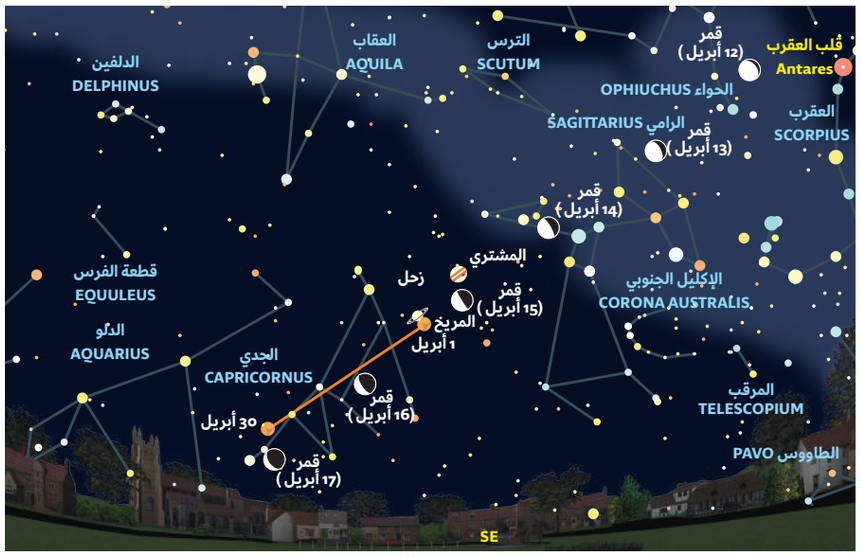
المعالم: علامات معتمة، القبعات القطبية والطقس

معدات الرصد الموصى بها: تلسكوب 75 مم أو أكبر.

يكون المريخ على ارتفاع ملائم للرصد قبل شروق الشمس في سماء المنطقة، ويظهر حالياً فوق الأفق الجنوبي الشرقي في ساعات الفجر الأولى. في 1 أبريل، يقع كوكب المريخ ظاهرياً على بعد درجة واحدة إلى جنوب شرق زحل. من الكويت عندما يكون إلى الجنوب الشرقي، يظهر زحل فوق كوكب المريخ مباشرة. يكون المريخ بسطوع قدره +0.8 mag. وزحل بسطوع قدره +0.9 mag.

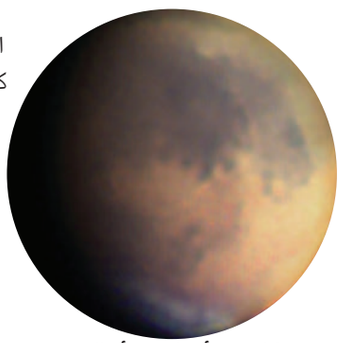
واقتران 1 أبريل يقدم فرصة جيدة لمقارنة مظهر كل من الجرمين من حيث اللون. يجب أن يتباين لون زحل شبه الأبيض تباينا واضحاً مع المريخ البرتقالي اللون. والمشكلة الوحيدة هي أن سماء الخلفية ستضاء بسرعة؛ مما يصعب معه تمييز الألوان من بعضها البعض. يكون المشتري قريبا أيضاً، إذ يقع على 6.3 درجة غرب زحل. والكواكب الثلاثة معاً ستشكل مشهداً مذهلاً في سماء الصباح، لا تفوته.

PETE LAWRENCE X 3



اقتران ثلاثي بين القمر والمشتري والمريخ في المنتصف من أبريل

في 1 أبريل عند الرصد بالتلسكوب سيظهر المريخ بقطر ظاهري Apparent diameter 6 ثوانٍ قوسية ومضاءة بنسبة 88%. بحلول نهاية الشهر، سيكون قد تغير قليلاً بقطر ظاهري أكبر قليلاً 7 ثوانٍ قوسية ومضاءة بنسبة 86%. في نهاية الشهر، سيظهر المريخ أكثر لمعاناً بسطوع قدره +0.4 mag. في 16 أبريل سيظهر المريخ بسطوع قدره +0.6 mag. وعلى بعد 3.3 درجة شمال شرق الهلال المضاء بنسبة 39%.

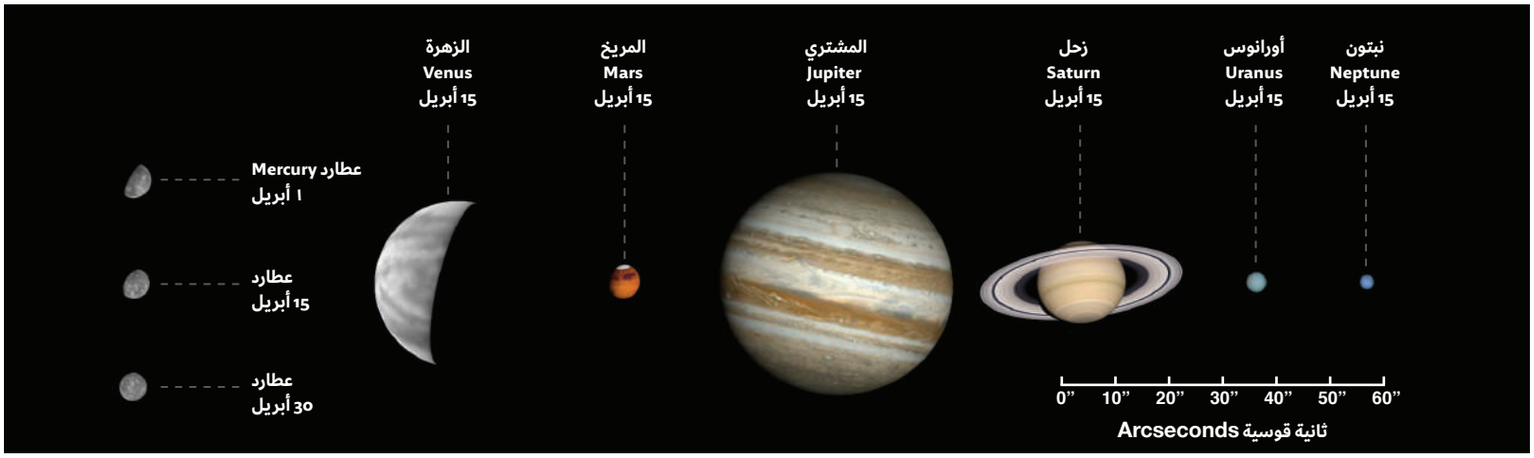


خلال شهر أبريل يبدو أن المريخ يتحرك بسرعة بالنسبة إلى النجوم الخلفية

المريخ ليس بطيئا، وقد يبدو كما لو كان يتحرك بسرعة مقارنة بنجوم السماء خلفه. خلال شهر أبريل، يتجه شرقاً ويتمكن تقريباً من عبور كوكبة الجدي. هذه الحركة نحو الشرق ليست مواتية لرصد الكوكب نظرا لموضعه. فحركته السريعة نحو الشرق تبقيه مغمورا في ضوء الشفق، وتغمره إشراقة السماء قبل ارتفاعه بما يكفي للرصد في صفحة السماء. ستتحسن الأمور خلال الأشهر المقبلة، لكن في الوقت الحالي، فمن الصعب رصد كوكب المريخ بالتلسكوب.

الكواكب في شهر أبريل

الأطوار والأحجام النسبية للكواكب في هذا الشهر. يظهر كل كوكب وجنوبه في الأعلى، كما يبدو اتجاهه من خلال التلسكوب.



عطارد

بعد ظهوره الواضح في سماء المساء في الشهر الماضي، في أبريل سيكون الكوكب في موضع غير ملائم للرصد من سماء الصباح ومن غير المرجح أن تتمكن من رؤيته.

الزهرة

أفضل وقت للرصد: 3 أبريل، من بعد غروب الشمس **الارتفاع:** 28° درجة **الموقع:** كوكبة الثور **الاتجاه:** الغرب.
الزهرة تقدم مشهدا مذهلا في الغرب بعد غروب الشمس. وبسطوع قدره mag. 4.3 -، تقترب الزهرة من العنقود النجمي المفتوح (الثريا Pleiades) في 1 أبريل، بحيث تكون على بعد عن نجوم العنقود بأقل من درجتين قوسيتين في هذا التاريخ. وهناك متسع من الوقت للاستمتاع بهذا المنظر أيضاً، إذ تظل الزهرة فوق الأفق لمدة 4 ساعات تقريباً بعد غروب الشمس ففي 1 أبريل، ولمدة 2.3 ساعة من الظلام الدامس.
في 2 أبريل يكون البعد الظاهري بين الكوكب والعنقود النجمي المفتوح أقل من درجة واحدة، وتظهر الزهرة وهي تمر من أمام نجوم العنقود مساء 3 أبريل. وحقيقة أن الكوكب والعنقود النجمي سيظهران على خلفية مظلمة حقاً ستوفر الكثير من الفرص للتصوير الفلكي. وفي 4 أبريل ستظهر الزهرة على بعد 0.25 درجة شرق نجم الثور 27 (Atlas)، أي الشرق الأقصى نسبة إلى نجوم الثريا الرئيسية. وتبدو الثريا كصندوق بمقبض ويعمل موضع الكوكب مساء 4 أبريل على تمديد هذا المقبض.
كما تتغير المشاهد بسرعة عند رصد الزهرة بالتلسكوب. في 1 أبريل، تكون الزهرة قرصاً قطره 25 ثانية قوسية، مضاءة بنسبة 46%. وبحلول نهاية هذا الشهر، يظهر قرص الزهرة Venusian disc بقطر 38 ثانية قوسية وفي مرحلة 25%.
اقتران بين القمر والزهرة سيحدث في 26 أبريل عندما يقع الهلال المتزايد Waxing crescent بنسبة 11% على بعد 6.3 درجة جنوب الزهرة. ومع اقتراب نهاية الشهر، فمن المهم ألا تستاء من مظهر الزهرة في سماء الشفق المسائية. فقد سادت الزهرة هذا المكان لعدة أشهر، لكن هذا الكوكب الرائع يتحرك الآن على طول مداره الأقرب إلى الأرض. هذا يعني أن موقعها الرائع في السماء والمظهر السائد في ساعات الليل الأولى سيتغيران بسرعة. هذا التغير في الموقع سيظهر من خلال وقت مغيب الزهرة بعد غياب الشمس حيث سيكون غيابها أخر الشهر بعد أربع ساعات من غياب الشمس أي أقل بساعة من بداية الشهر.

المشتري

أفضل وقت للرصد: 30 أبريل، من AST 03:30 **الارتفاع:** 34° درجة **الموقع:** الرامي Sagittarius **الاتجاه:** الجنوب الشرقي.
المشتري هو كوكب الصباح الذي يظهر حاليا بالقرب من زحل. وسيكون الهلال المتناقص Waning crescent المضاء بنسبة 49% قريباً منه في 15 أبريل، ويشكل مثلثاً متساوي الضلعين مع المشتري وزحل. وبحلول نهاية الشهر سيكون المشتري لامعاً بسطوع قدره mag. 2.2-؛ مما يجعله ثاني ألمع كوكب في السماء بعد الزهرة.
في صباح 4 أبريل يظهر المشتري على بعد 45 دقيقة قوسية من بلوتو. وعند هذا الوقت سيكون المشتري بسطوع mag. 2.0 - وسيكون المشتري أكثر إشراقاً بمقدار 3.6 مليون مرة من بلوتو بسطوع قدره mag. 14+.

زحل

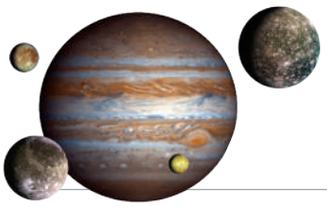
أفضل وقت للرصد: 30 أبريل، من AST 03:30 **الارتفاع:** 32° درجة **الموقع:** كوكبة الجدي **الاتجاه:** الجنوب الشرقي.
سيكون زحل في كوكبة الجدي وهو مرئي في سماء الصباح بالقرب من المشتري المشرق. ويكون الهلال المتناقص المضاء بنسبة 41% بالقرب منه في صباح 15 أبريل. زحل يلمع بسطوع قدره mag. 0.9+.

أورانوس

في 26 أبريل يقترن Conjunction أورانوس بالشمس ولا يُشاهد في هذا الشهر.

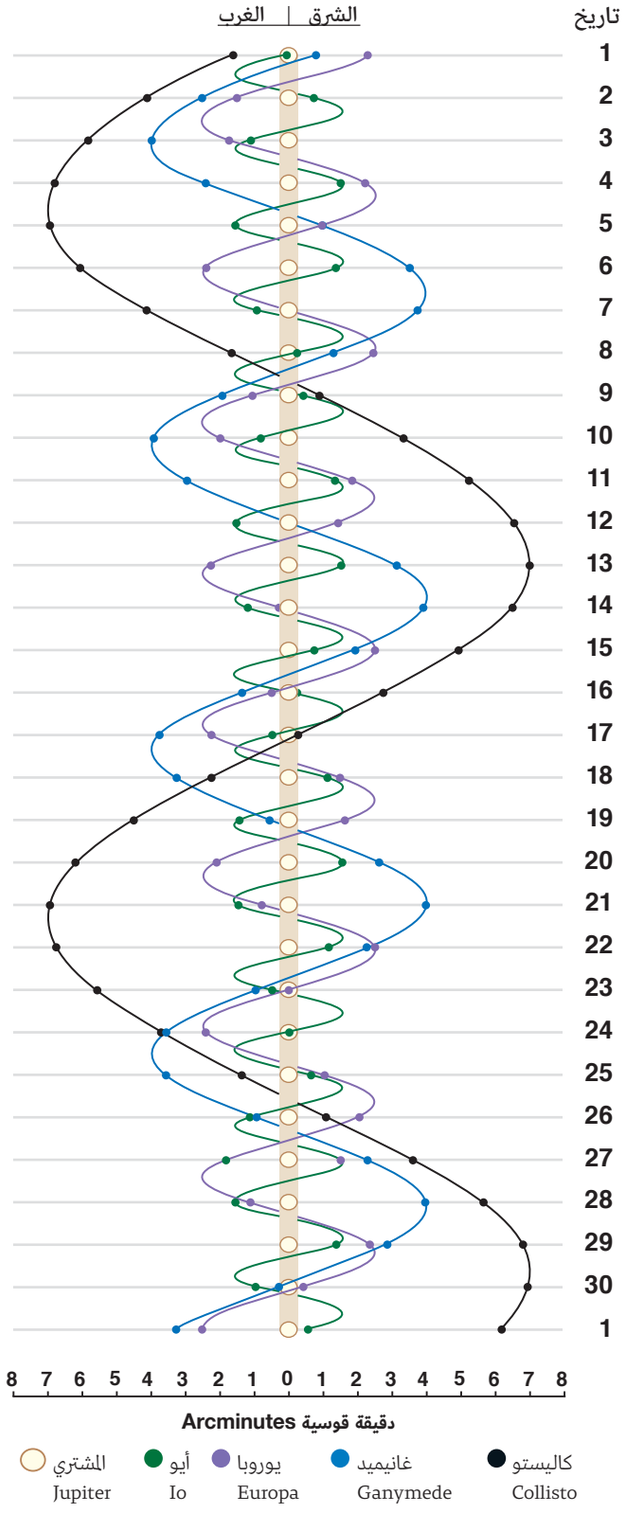
نبتون

نبتون هو كوكب الصباح، ولكنه ليس في موضع جيد للرصد.



حركة أقمار المشتري لشهر أبريل

يمكنك متابعة حركة أقمار كوكب المشتري الكبرى (أقمار غاليليو) باستخدام تلسكوب صغير. وسترى أن مواقعها تتغير بدرجة كبيرة خلال الشهر، كما يظهر المخطط. ويمثل الخط المستقيم بجانب تاريخ كل يوم الساعة 00:00 بالتوقيت العالمي UT.



سماء الليل - أبريل

المنطقة الزمنية: توقيت الجزيرة العربية AST = التوقيت العالمي +3

استكشف الكرة السماوية من خلال مخطط السماء في نصف الكرة الأرضية الشمالي

متى تستخدم هذه الخريطة؟

1 أبريل: الساعة 01:00 بحسب توقيت الجزيرة العربية AST

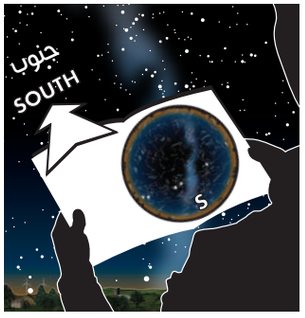
15 أبريل: الساعة 00:00 بحسب توقيت الجزيرة العربية AST

30 أبريل: الساعة 23:00 بحسب توقيت الجزيرة العربية AST

في تواريخ أخرى ستكون النجوم في أماكن مختلفة قليلاً بسبب الحركة المدارية للأرض.

النجوم التي تعبر السماء سوف تغرب في جهة الغرب أبكر بأربع دقائق في كل ليلة تالية.

كيف تستخدم الخريطة؟



1-امسك الخريطة بالاتجاه المقابل لأسفل الخريطة (كما هو موضح في الصورة)

2-النصف السفلي من الخريطة هو الجزء المقابل لك في السماء

3-مركز الخريطة هو النقطة التي تقع فوق رأسك

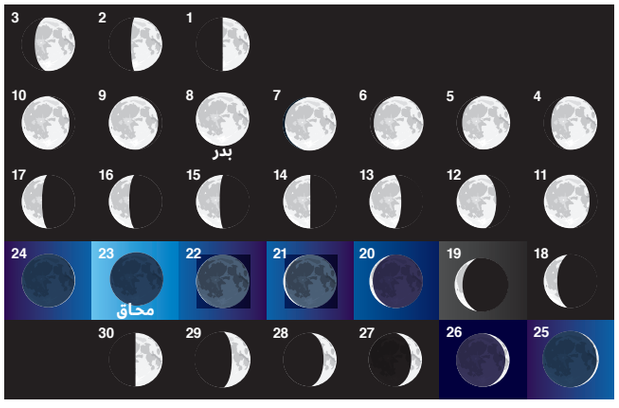
شروق/ غروب الشمس في أبريل

التاريخ	الشروق	الغروب
01 أبريل 2020	05:41	18:02
11 أبريل 2020	05:27	18:07
21 أبريل 2020	05:17	18:13
01 مايو 2020	05:08	18:19

أوقات شروق القمر في أبريل

01 أبريل 2020	11:04	17 أبريل 2020	02:28
05 أبريل 2020	15:18	21 أبريل 2020	04:37
09 أبريل 2020	19:53	25 أبريل 2020	06:45
13 أبريل 2020	00:09	29 أبريل 2020	09:54

أوجه القمر في أبريل



دليل رموز الخرائط النجمية

اسم النجم: السماك الرامح

الكوكبة: الثور

مجرة

عنقود نجمي مفتوح

عنقود نجمي كروي

سديم كوكبي

سديم انتشاري

نجم مزدوج

نجم متغير

القمر مع إظهار طوره

مسار مذنب

مسار كويكب

مسار الانتقال بين النجوم

مشع شهب

كويكبة

كوكب

كوازار

السطوع النجمي:

القدر 0 وأسطع

القدر 1+

القدر 2+

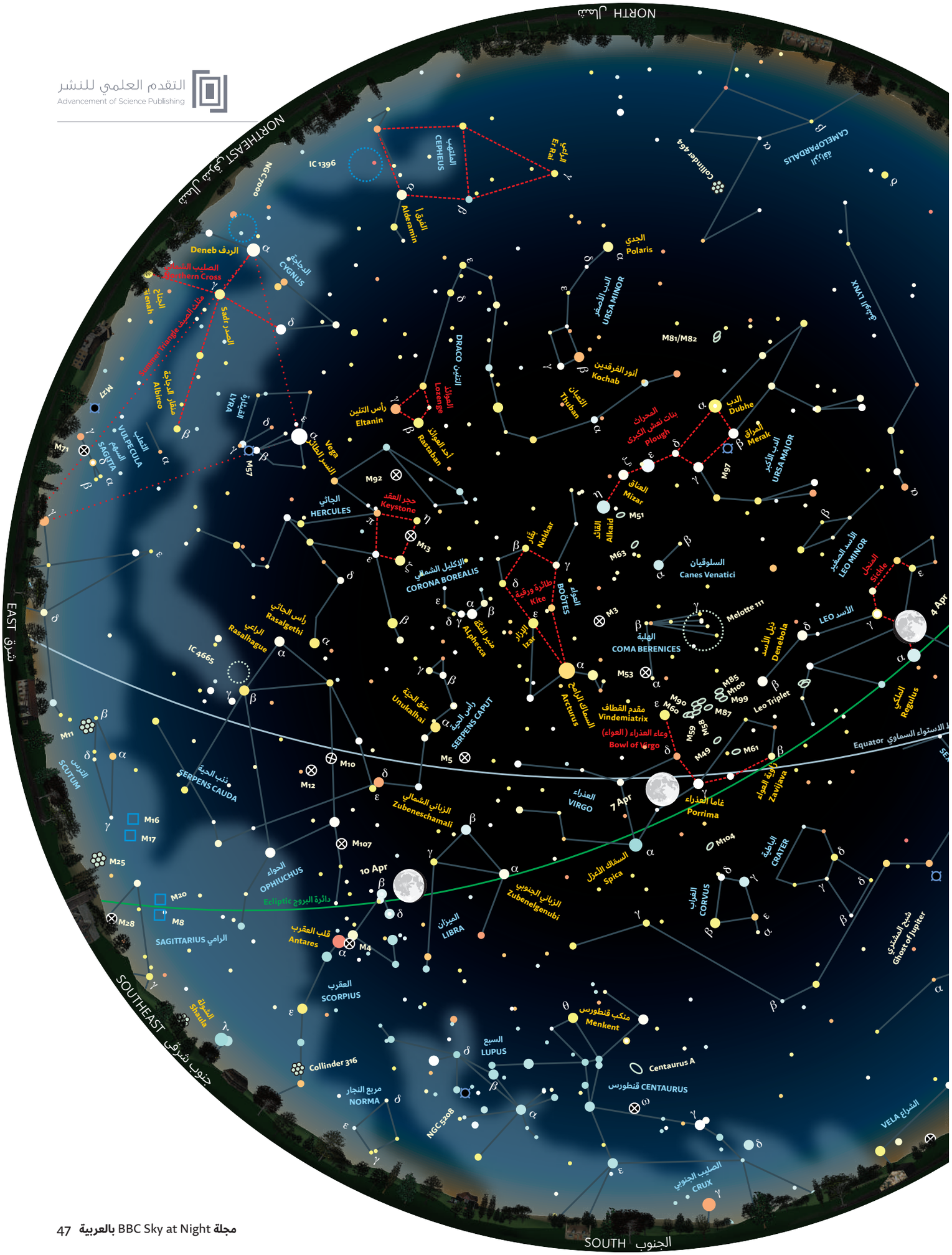
القدر 3+

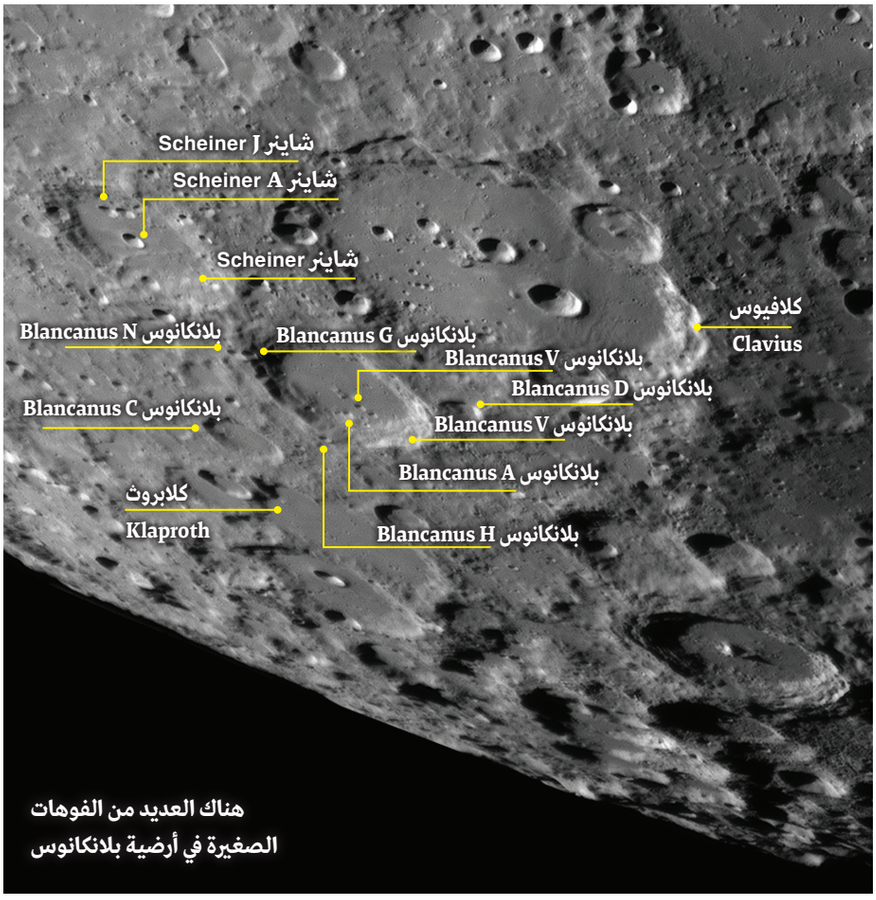
القدر 4+ وأقل سطوعاً

البوصلة وحقل الرؤية

مجرة درب التبانة

CHART: PETE LAWRENCE


NORTH
شمال
NORTHEAST
شمال شرق
EAST
شرق
SOUTHEAST
جنوب شرق
SOUTH
الجنوب
Deneb
الرذف
Northern Cross
الصليب الشمالي
CYGNUS
الدجاجة
Sadr
الصدر
Summer Triangle
مثلث الصيف
Albireo
منقار الدجاجة
LYRA
الشاعر
Vega
النسر الطائر
Altair
النسر الطائر
Tarazed
Deneb Okab
Alderamin
الفرقد
CEPHEUS
الملتهب
Errai
الرأي
IC 1396
NGC7000
Collinder 464
CAMELOPARDALIS
الجدي
Polaris
URSA MINOR
الدب الأصغر
Kochab
أنور الفرقدين
Pherkad
الفرقدين
Yildun
DRACO
التنين
Eltanin
رأس التنين
Rastaban
أحد العوائد
Lozenge
العوائد
Dubhe
الدب
Merak
المراق
Phecda
بنات نعش الكبرى
Plough
URSA MAJOR
الدب الأكبر
Mizar
المئزر
Alkaid
القائد
Nekkar
نقار
Kite
طائرة ورقية
Izar
الإزار
BOÖTES
العواء
Arcturus
السماك الرامح
CORONA BOREALIS
الإكليل الشمالي
Keystone
حجر العقد
HERCULES
الجاثي
Rasalgethi
رأس الجاثي
Rasalhague
الراعي
Alphecca
منير الحية
Unukalhai
عنق الحية
SERPENS CAPUT
رأس الحية
SERPENS CAUDA
ذنب الحية
Zubeneschamali
الزبانى الشمالي
Zubenelgenubi
الزبانى الجنوبي
Antares
قلب العقرب
LIBRA
الميزان
SCORPIUS
العقرب
Shaula
الشولة
OPHIUCHUS
الحواء
SAGITTARIUS
الرامي
Ecliptic
دائرة البروج
SCUTUM
الترس
Vindemiatrix
مقدم القطاف
Bowl of Virgo
وعاء العذراء (العواء)
VIRGO
العذراء
Spica
السماك الأعزل
Porrima
غاما العذراء
Zavijava
زاوية العواء
Regulus
الملكي
LEO
الأسد
Denebola
ذنيل الأسد
Algieba
الجبهة
Sickle
المنجل
LEO MINOR
الأسد الصغير
Chertan
Melotte 111
COMA BERENICES
الهلبة
Canes Venatici
السلوقيان
Leo Triplet
Equator
الاستواء السماوي
CRATER
الباطية
CORVUS
الغراب
Ghost of Jupiter
شبح المشتري
LUPUS
السبع
Menkent
منكب قنطورس
Centaurus A
CENTAURUS
قنطورس
NORMA
مربع النجار
Collinder 316
NGC5208
CRUX
الصليب الجنوبي
VELA
الشراع
Gienah
الجناح
Sheliak
شيليك
Sulafat
سلافات
VULPECULA
الثعلب
SAGITTA
السهم
M57
M71
M92
M13
M3
M53
M5
M10
M12
M107
M4
M16
M17
M25
M20
M8
M28
M11
M85
M100
M99
M90
M60
M87
M59
M58
M49
M61
M104
M63
M51
M97
M81/M82
M101
IC 4665
Collinder 464
4 Apr
7 Apr
10 Apr



فوهة بلانكانوس Blancanus محدَّدة جيداً ولها حواف مدرَّجة تؤدي إلى أرضية مسطحة

يتباين حجمها المختزل تبعاً لحالة تأرجح القمر (المَيَسَان). والمَيَسَان هو الظاهرة التي تجعل القمر يهتز ويتأرجح قليلاً للمشاهد من الأرض، بسبب مدار القمر المائل والإهليجي. ولكن، على الرغم من كون فوهة بلانكانوس معلماً قمرياً مهماً في حد ذاته، لا تبرز فوهة بلانكانوس مثل الفوهات مركزية الموقع، مثل فوهة كوبرنيكوس Copernicus بقطر 93 كم.

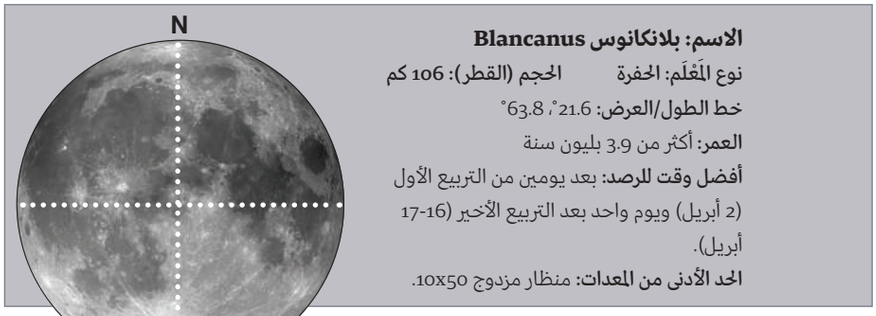
لكي نكون منصفين، يرجع هذا جزئياً أيضاً إلى البيئة المحلية المحيطة بالفوهتين. وتحيط الحمم البركانية بفوهة كوبرنيكوس، ويقع في مركز منظومة خطوط شعاعية Ray System كبيرة. أما فوهة بلاناكوس فليست كذلك، فهي محاطة بالعديد من الفوهات الأخرى. وبعضها أكبر، وبعضها أصغر، والكثير منها له الحجم نفسه. ومن الأمثلة على ذلك فوهة شاينر Scheiner من الغرب بقطر 110 كم، وكلابروث Klaproth إلى الجنوب الشرقي بقطر 119 كم.

تُحدّد فوهة بلانكانوس بجدران عريضة مُدرَّجة تؤدي إلى أرضية مسطحة. وعلى الرغم من عدم وجود قمة جبل مركزية واضحة، إلا أن هناك مجموعة من التلال ذات الارتفاع المنخفض ناحية جنوب غرب مركز بلانكانوس. وهناك العديد من الفوهات الصغيرة على سطحها، وأكبرها بلانكانوس الخامس Blancanus V بقطر 7 كم، و بلانكانوس أيه Blancanus A بقطر 6 كم.

وتتقاطع حافة بلانكانوس بثلاث فوهات كبيرة: من الجنوب بلانكانوس إتش Blancanus H بقطر 7كم، ومن الغرب زوج من الفوهات القريبتين من بعضهما البعض بلانكانوس جي Blancanus G بقطر 9 كم و بلانكانوس إن Blancanus N 11 كيلو متر من إلى الغرب. وإلى الأسفل من الحفرة الرئيسية بلانكانوس سي Blancanus C بقطر 46 كم، والذي بحكم ظهوره أقرب إلى الحافة الجنوبية للقمر، يتأثر أكثر بالتأرجح.

وإذا كانت الفوهات الثلاث شاينر وبلانكانوس و كلابروث متماثلة الحجم، إلا أنها مختلفة المظهر. فاكلابروث أرضية مسطحة ومُحدَّدة بحافة Rim غير منتظمة للغاية. حافة شاينر شديدة التعرج أيضاً، ومن حيث التعريف، تقع في مكان ما بين بلانكانوس وكلابروث. وتخلو جميعها من جبال مركزية ولكن أرضية شاينر تبدو وعرة للغاية تجاه الشرق. ويسود على النصف الغربي شاينر أيه Scheiner A بقطر 12 كم، وشاينر جيه Scheiner J بقطر 12 كم، وفوهة غير مُسمَّاة بقطر 12 كم.

يسبب التأرجح القمري تباينات كبيرة في مظهر بلانكانوس هذا الشهر، وإذا كانت لديك سماء صافية، فحاول البحث عنه في أي مكان من 2-17 أبريل. وستكون الفوهة أكثر بروزاً عندما يكون خط الغلس Terminator قريباً (كما هو مشار إليه في تواريخ "**أفضل وقت للرصد**")، لكن إذا تمكنت من مشاهدتها عندما تكون المنطقة مضاءة بالكامل، فسوف يكشف لك الرصد مدى اختلاف مظهرها بين حالات التأرجح المواتية وغير المواتية.



الاسم: بلانكانوس Blancanus
نوع المَعْلَم: الحفرة **الحجم (القطر):** 106 كم
خط الطول/العرض: 21.6°، 63.8°
العمر: أكثر من 3.9 بليون سنة
أفضل وقت للرصد: بعد يومين من التربيع الأول (2 أبريل) ويوم واحد بعد التربيع الأخير (16-17 أبريل).
الحد الأدنى من المعدات: منظار مزدوج 10x50.

أحياناً من السهل أن ننسى أن القمر جسم ثلاثي الأبعاد. عندما ننظر إليه من الأرض، فيما عدا الاختلافات الطفيفة في مَيَسَان القمر Libration، فإن سماته تظل هي نفسها من شهر إلى آخر. ويبعد القمر نحو 384.4 كم من الأرض، وهو بعيد جداً فلا تراه أعيننا بطريقة تتيح لنا إدراك ابعاده الثلاثية. ومع ذلك، فإن النظر إليه بتلسكوب يؤكد شكله المادي، ولا شيء يحقق ذلك أفضل من مراقبة الفوهات المستديرة القريبة من حافة القمر.

هذا الشهر يستهدف "رصد القمر" فوهة بلانكانوس Blancanus التي تقع إلى الجنوب من السهل الكبير المثير للإعجاب كلافيوس Clavius- المحاط بجدران- الذي يبلغ طوله 225 كم. فوهة بلانكانوس نفسها أيضاً كبيرة جداً بقطر 106 كيلومترات، لكنها قريبة من الحافة الجنوبية للقمر، لذا تبدو كما لو أنها مختزلة في شكل بيضاوي.

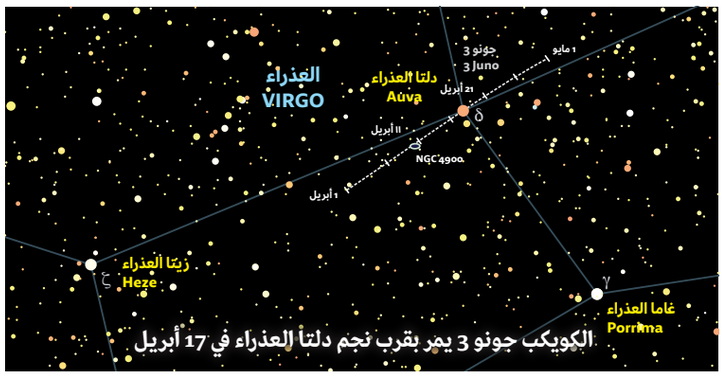
PETE LAWRENCE X 5

المذنبات والكويكبات

يتقابل الكويكب جونو 3 في 2 أبريل في كوكبة العذراء.

الكويكب جونو 3 هو واحد من أكبر الأجسام في حزام الكويكبات Asteroid belt، يصل إلى وضع التقابل Opposition في 2 أبريل 2020، داخل كوكبة العذراء وفي 1 أبريل يضيء بسطوع قدره mag. 9.6+ ويقع إلى الجنوب عند موضع الثلثين من الخط الممتد من زيتا العذراء Heze (Zeta (ζ) Virginis) بسطوع قدره mag. 3.4+، نحو Auva (Delta (δ) Virginis) أيضا بسطوع قدره mag. 3.4+. بعد ذلك يتبع مساراً نحو نجم دلتا العذراء ، فيتحقق مرور واضح جداً أمام هذا النجم في 17 أبريل. ويظل الكويكب بسطوع قدره mag. 9.6+ أثناء التقابل، وأخفت بدرجتين مما يمكن تحقيقه في التقابل عند الحضيض Perihelic oppositions – أي عندما يكون جونو 3 في أقرب نقطة في مداره على الشمس. كما يبدو أنه يتحرك ببطء عبر كوكبة العذراء، سيعبر جونو3 المجرة NGC 4900 ذات سطوع قدره mag. 11.3+ مساء يوم 10 أبريل. وسيخفت إلى سطوع قدره mag. 10+ في 26 أبريل، وهو سطوع سيحافظ عليه حتى نهاية الشهر.

جونو 3 يقع في المركز الحادي عشر من أكبر كويكب ذو أبعاد إهليلجية ثلاثية المحاور Tri-axial ellipsoid dimensions هي 320 x 267 x 200km ويبلغ قطره المتوسط Mean diameter 247 كم. وهو ثاني أكبر كويكب صخري (من السيليكون Siliceous أو من النوع إس S-type)، أكبرها هو إيونوميا 15 Eunomia، ويحتوي على ما يقدر بـ 1% من مجمل كتلة حزام الكويكبات. يتضاءل هذا إلى حد كبير مقارنة بأكبر جسم في حزام الكويكبات، ألا وهو الكوكب القزم سيريس Ceres، وكتلة جونو تعادل 3% فقط من كتلة سيريس. مدار جونو الإهليجي غريب الأطوار للغاية إذ يبتعد به إلى أن يصل إلى 3.35وحدة فلكية AU (حيث 1 AU هي المسافة بين الشمس والأرض) من الشمس عند الأوج Aphelion، ويقترب حتى مسافة تصل إلى 1.99 AU عند الحضيض Perihelion. يستغرق المدار 4.36 سنة لإكماله وهو شديد الميلان Inclined، بميل 12° على مستوى دائرة البروج Ecliptic plane .



الكويكب جونو 3 يمر بقرب نجم دلتا العذراء في 17 أبريل

أدى تحليل طيف Spectrum جونو 3 إلى نظرية مفادها أن هذا الجسم يمكن أن يكون مصدراً للنيازك الكوندريتية Chondritic أو الصخرية Stony . كشفت سلسلة من الصور المُلتقَطة من قبل مرصد ألما Atacama Large Millimeter / submillimeter Array (اختصاراً: ALMA) عن قدر كبير من المعلومات حول جونو 3، وأظهرت لنا الكثير عن الدورة الواحدة وبيّنت السمات السطحية الكبيرة عليه، هناك أدلة على أن جونو 3 به فوهة ارتطام ضخمة بقطر 100 كيلومتر على سطحه.

نجم الشهر

نجم الدب في الركن الشمال الشرقي من المحراث النجمي

الدب Dubhe (Alpha (α) Ursae Majoris)، هو واحد من نجمي الدليلين Pointer stars في الشكل النجمي المألوف والمعروف في الغرب بالمحراث Plough أو المقلاة Saucepan والذي تعرفه العرب ببنات نعش الكبرى.

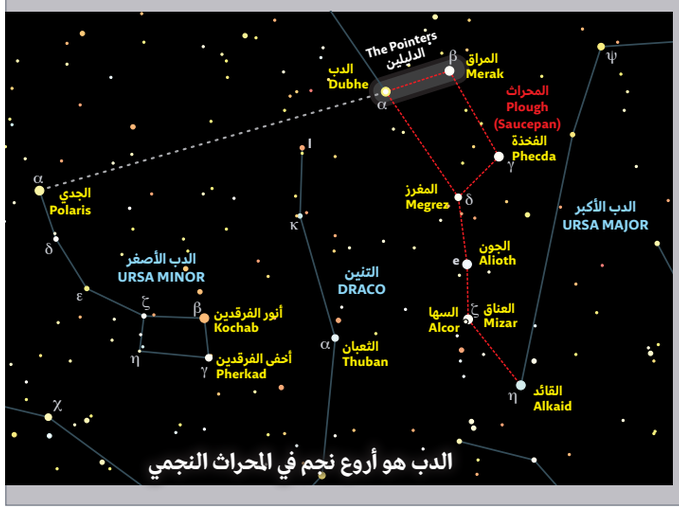
إنه يُحدِّد الركن الشمالي الشرقي من نصل المحراث أو مقلاة كيفما يبدو لك. ونجم الدليلين الثاني هو المَراق Merak (Beta (β) Ursae Majoris). ويمتد خط ممتد من المَراق إلى الدب ويدلُّك في النهاية على نجمة الشمال North Star، الجدي Polaris (Alpha (α) Ursae Minoris)؛ ومن هنا جاء مصطلح "الدليلين" Pointers.

الدب يضيء بسطوع قدره mag. 1.8+ ويقع على بعد 123 سنة ضوئية من الشمس. وعلى الرغم من تسميته ألفا الدب الأكبر Alpha Ursae Majoris، فإن الدب هو في الواقع ثاني ألمع نجوم في كوكبة الدب الأكبر، وألمعها هو الجون Alioth (Epsilon (ε) Ursae Majoris)، وهو النجمة الثالثة في نهاية مقبض المقلاة. والسبب في تسلسل حروف الإغريقية التي لا تتبع درجة السطوع هو أن باير Bayer أطلق الأسماء على النجوم في المحراث منتقلا من الشرق إلى الغرب. ومن ثم، إذا كنت تعرف الأحرف السبعة الأولى من الأبجدية الإغريقية - alpha (α), beta (β), gamma (γ), delta (δ), epsilon (ε), zeta (ζ), eta (η) – فستتمكن من تتبع أسماء باير للنجوم في المحراث بسهولة.

من بين النجوم السبعة التي تشكل المحراث، فإن النجوم الخمسة الداخلية وبيتا وغاما ودلتا وإبسيلون وزيتا الدب الأكبر كلها جزء من عنقود يقع على مسافة 80 سنة ضوئية. غير أن نجم القائد Alkaid (Eta (η) Ursae Majoris) ليس جزءاً من هذا العنقود، وبمرور الوقت سيتحرك في اتجاه مختلف عن اتجاهات النجوم الخمس الأخرى.

ومن بين النجوم السبع، فإن الدب هو أروعها، أما النجوم الست الأخرى فهي نجوم زرقاء وبيضاء. والفئة الطيفية Spectral class من فئة KoIII؛ مما يشير إلى أنه نجمة عملاقة برتقالية. وعندما ترصد المحراث، انظر لترى ما إذا يمكنك تحديد الفرق في اللون بين الدب والنجوم الأخرى في الشكل.

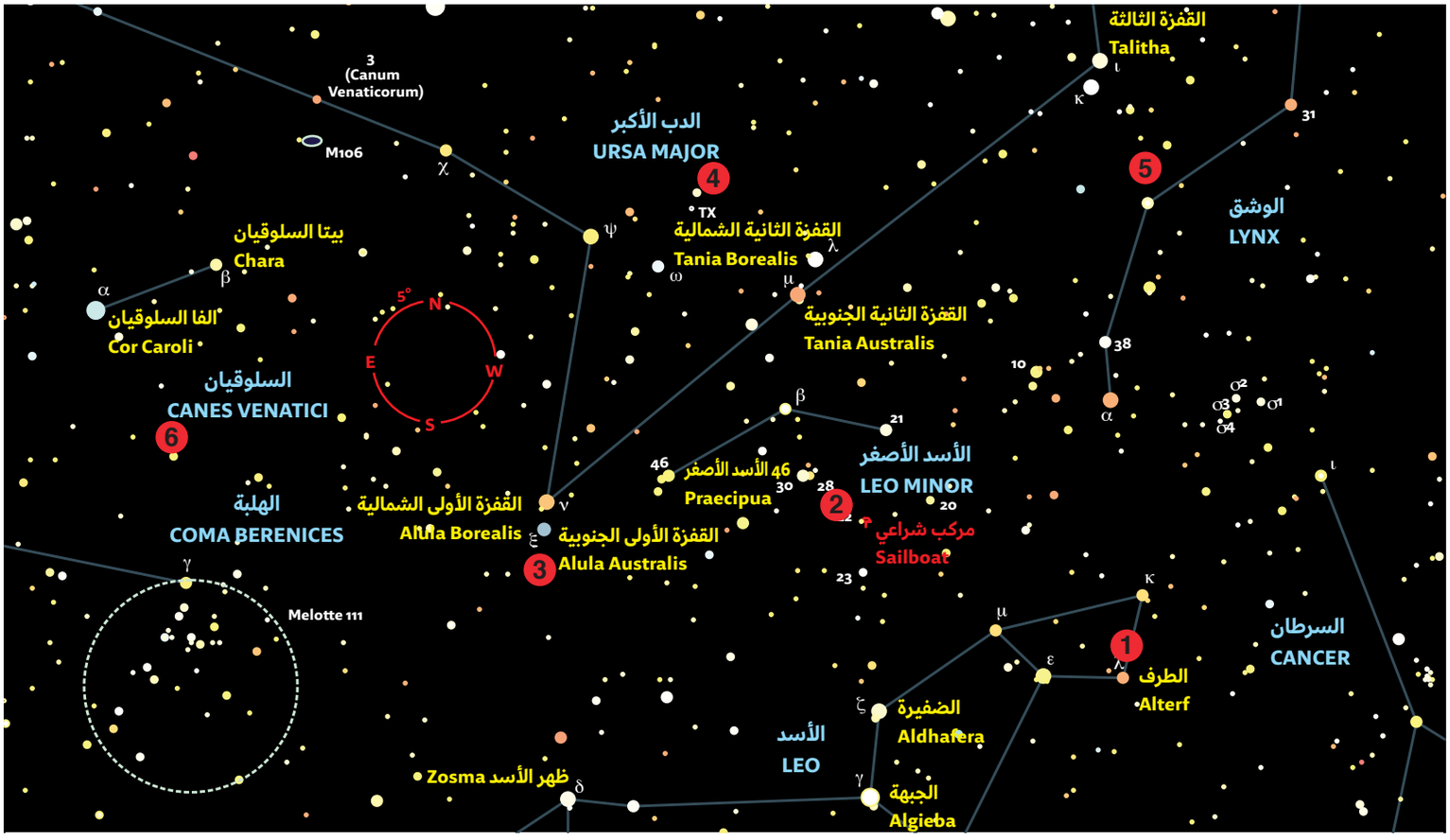
الدب هو نظام نجمي ثنائي الطيف Spectroscopic binary star system. النجم الأساسي Primary، الدب أ Dubhe A، هو 4.3 أضعاف كتلة الشمس، والنجم الثاني بحجم 1.6 ضعف كتلة الشمس. أما الدب أ؛ فهو أيضا أكثر سطوعا بـ 300 ضعف من سطوع الشمس. لفظة Dubhe مستمد من "الدب" باللغة العربية.



الدب هو أروع نجم في المحراث النجمي

جولة بالمنظار المزدوج مع ستيفن تونكلين

سنعثر على أثر غزال قديم بين كنوز هذا الشهر واسعة المدى



1. ميلوت 111 (Melotte 111)

10x 50

في ليلة جيدة سترون في المنطقة حول نجمة غاما الهلبة Comae Gamma (γ)، رقعة ضبابية كبيرة. وسيكشف المنظار المزدوج عن عنقود ضخم من النجوم، يجب أن تكون قادراً على تمييز ما لا يقل عن 30 نجمة منها. فقد أطلق اليونانيون القدماء على هذا العنقود اسم شعر برنيس Berenice's hair، وبرنيس هي إحدى ملكات مصر التي ضحت بشعرها كندر وهو ما يعطي الكوكبة اسم Coma Berenices أما عرب شبه الجزيرة فسموه الهلبة أي طرف ذيل الأسد، وهو ما يعطي كوكبة الهلبة اسمها العربي؛ أما البابليون، فقد كان هذا العنقود هو خمار ثيسبي Thisbē's veil، أما للعرب في شمال إفريقيا، فقد كان هذا هو اليينوع watering hole. شاهدت ذلك!

2. قفزات الظباء Three Leaps of the Gazelle

10x 50

يحتل جرمنا التالي ثلاثة مواقع مختلفة، يتميز كل منها بنجمين، موزعين على 30° درجة من السماء وفي قصة السماء العربية هذه هي طبعات حوافر ضباء أجفلها أسدٌ بذيله (الهلبة) - يظهر الأسد في جنوب خريطة السماء-، فقفزت الضباء وتجمعت على الحوض. إنها جميعها نجوم يمكن رؤيتها بالعين المجردة، لكن المنظار المزدوج سيساعد على إبراز اختلافات اللون، بدءاً من البرتقالي كما في القفزة الأولى الشمالية Alula Borealis (Nu (ν) Ursae Majoris) إلى الأبيض البرّاق في القفزة الثالثة(κ) Kappa.

3. المراكب الشراعية The Sailboat

15x 70

استخدم الخريطة لتحديد موقع النجم الأسد الأصغر Leonis Minoris 22؛ إنه في مركز المثلث المتشكل من اصطفاف نجوم 20 و23 و28 و30 الأسد الأصغر. بمجرد مشاهدتها في مجال منظارك المزدوج ستلاحظ أن نجم 22 في حد ذاته هو ألمع نجم في هذه المجموعة المؤلفة من تسعة نجوم التي ترسم فيما بينها زورقاً شراعياً مقلوباً. والنجوم الأربعة الأكثر إشراقا تشكل جسم السفينة، في حين العارضة والصاري البرتقالي تتألف من النجوم المتألقة بسطوع يساوي mag. 9+. القِ نظرة على هذا المنظر الجميل.

4. النجم TX UMa

10x 50

عُد إلى القفزة الثانية للغزال وانتقل 6° إلى الشمال الشرقي إلى نجم شبه أبيض اللون بسطوع mag. 5.2+. ستجد هدفنا التالي على نصف درجة جنوب هذا. تي اكس الدب الأكبر. TX Ursae Majoris هو نجم ثنائي يتراوح سطوعه بين mag. 7.1+ و mag. 8.8+، خلال فترة 73.5 ساعة. وإذا رصدتَه بشكل منتظم، فيجب أن يكون شهراً أو نحو ذلك كافياً لك لاكتشاف تقلبات سطوعه.

5. مجرة M106

15x 70

ستحتاج إلى سماء مظلمة لرصد هدفنا التالي. حدد موقع النجمة البرتقالية بسطوع من القدر الخامس السلوقيان 3 Canum Venaticorum التي تقع في الزاوية اليمنى للمثلث مع بيتا السلوقيان Chara (Beta (β) Canum Venaticorum) وخاي الدب الأكبر Chi (χ) Ursae Majoris. وعلى بعد أكثر من نصف درجة تجاه الجنوب ستجد الوهج الخافت لنواة مجرة M106. وباستخدام تقنية الرؤية المتجنبة Averted vision، ربما تتمكن من رؤيتها تمتد مستطيلة في اتجاه جنوب شرق - شمال غرب.

6. مجموعة سيغما السرطان Sigma Cancri Group

10x 50

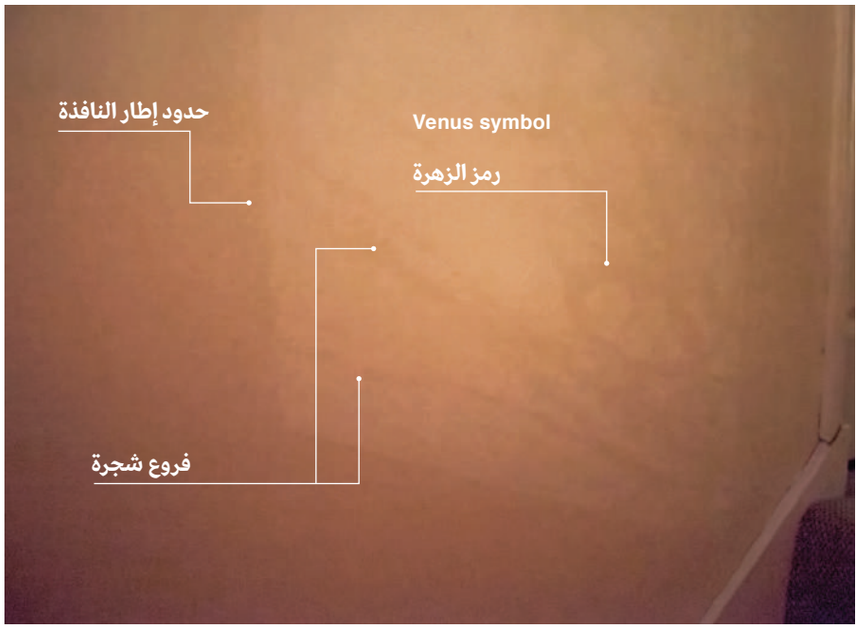
ألقِ نظرة على نجوم سيغما السرطان Sigma Cancri (σ) باستخدام منظارك المزدوج وشاهد كيف تبدو جزءاً من عنقود كبير مفتوح من النجوم. لا تخدع نفسك: هذا ليست عنقوداً نجمياً، بل هي مجرد ظاهرة مصادفة لمجال رؤيتنا. انتقل الآن إلى 3 درجات إلى الغرب، وسترى عنقوداً آخر زائفاً. هناك عدد قليل من هذه الأجرام في هذه المنطقة. كم يمكنك أن تجد منها؟

PETE LAWRENCE X 3

تحدي دليل السماء

حاول التقاط صورة ظلٍّ يلقيه ضوء كوكب الزهرة الرائع

افتح المستويات Levels واضبط المؤشر Sliders بما يكفي للإحاطة بقمة الرسم البياني Histogram - للكشف عن الظل. وتقنية التصوير بالفاصل الزمني Time-lapse هي تقنية مفيدة. ومع غروب الزهرة، فإن هذا يكشف ظل وهو يزحف ببطء إلى أعلى الشاشة. أما المنطقة غير المظللة؛ فقد يتغير لونها لأن الغلاف الجوي يجعل ضوء الكوكب أكثر احمراراً قليلاً أثناء اقترابه من الأفق الشمالي الغربي.



منظر خارج النافذة مع رمز الزهرة مُلقى بالظل ملصقاً على الزجاج وكان على ضوء الزهرة أن يمر عبر فروع الأشجار في الطريق إلى الرمز. ولما كانت الزهرة مصدر ضوء نقطي Point source ، فإن الظلال الناتجة ستبدو حادة عند سقوطها حائط.
(إعدادات الكاميرا: f / 5.6، 20"، ISO 12800)

لا يمكنك أن تخطىء في روية الزهرة حالياً في المساء بعد غروب الشمس. في بداية شهر أبريل، تكون فوق الأفق إلى ما يقرب من خمس ساعات بعد غروب الشمس. ومع وصول السماء إلى مرحلة الظلام الفلكي الحقيقي، فإن مشاهدة هذا الكوكب ذي السطوع mag. 4.3- هو في الحقيقة أمر خلاب.

لمعان الزهرة ينشأ من كون الكوكب مغطى بالغيوم العاكسة وقربه من الشمس والأرض. والتحدي هذا الشهر هو معرفة ما إذا كان يمكنك

لهذا العمل ستحتاج رؤية الزهرة أمام سماء مظلمة فلكية

التقاط شيء نادراً ما يتم تصويره أو رؤيته بصرياً، وهو ظل يلقيه ضوء الزهرة. على الرغم من أن الزهرة رائعة جدا، إلا أن ظلالها الرقيقة تضيع بسهولة بسبب الإضاءة الخارجية. إنشاء بيئة مظلمة لعزل الظل أمر صعب للغاية ويتطلب التفكير.

حاول أن تختار ليلة تكون السماء صافية ولا قمر فيها. ستحتاج أيضاً إلى غرب مسطح نسبياً إلى الشمالي الغربي من الأفق.

لهذه المهمة ستحتاج إلى أن تكون قادراً على رؤية كوكب الزهرة مقابل سماء مظلمة فلكيا. يحدث في بداية أبريل هذا نحو الساعة 22:00 و 23:15 بتوقيت في نهاية الشهر. وغرفة ذات نافذة مواجهة للغرب مثالية لهذه المهمة، ولكن إذا لم تكن متوفرة، فإن أفضل شيء هو صندوق من الورق المقوى بطرف واحد مفتوح.

يمكن إعداد شاشة عرض الظل من ورق أبيض مثبت على الجدار أو يستخدم كبطانة لداخل الصندوق. أما هدف الظل؛ فهو من اختيارك. قد يكون ذلك قطعة ورق على شكل لفظة "الزهرة" أو ربما رمزها الكوكبي ♀. وإذا كنت تستخدم خيار الصندوق، فتأكد من أن الهدف ثابت فلا يتحرك مع هبوب النسيم.

بعد ذلك، ما لم تكن في بيئة مظلمة حقاً مع سماء صافية تماماً، فستكون هناك حاجة إلى كاميرا لتسجيل الظل. كاميرا DSLR أو MILC مثالية. اضبط على ISO عالٍ، و f/number منخفض واستخدم ريموت للتحكم في الكاميرا Remote shutter release لتجنب اهتزاز الكاميرا. وحامل ثلاثي Tripod يساعدك على توجيه الكاميرا بسهولة. سلط ضوءاً على الشاشة قبل محاولتك التقاط الصورة، وحاول تركيز الضوء يدويا الشاشة بأكبر قدر ممكن من الدقة.

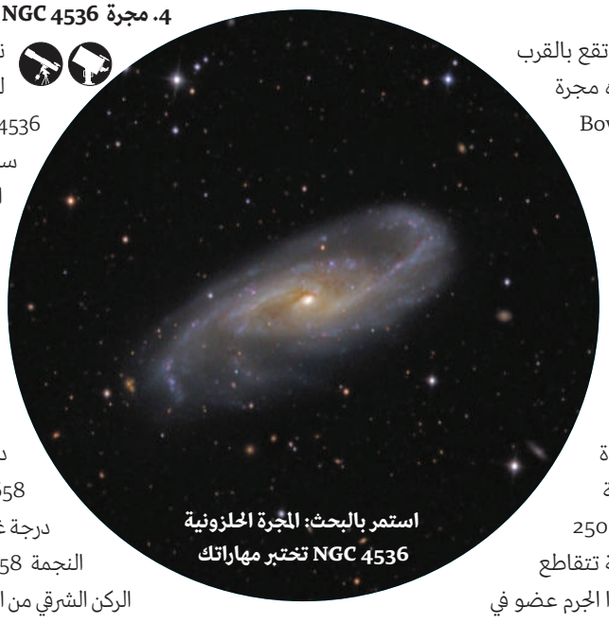
قم باختبار التعرض Expossire لبضع ثوانٍ حتى عشرات الثواني. قد تحتاج إلى تمديد Stretch الصورة باستخدام محرر صور Photo editor .

جولة في أعماق السماء

نحن نبحث عن المجرات في الجزء السفلي من كويكبة وعاء العذراء التي تُعرف عند العرب بالعّواء

1. مجرة NGC 4753

أجرام هذا الشهر هي مجرات تقع بالقرب من أسفل وعاء العذراء. هذه مجرة عملاقة نصف دائرية في برج العذراء Bowl of Virgo، يتميز الجزء السفلي منها بسطوع ابتداء من غاما العذراء mag. 2.7+ (Porrima (Gamma (g) Virginis. اتجه إلى الشرق بمقدار 2.8° إلى المجرة العدسية (على شكل عدسة العين) NGC 4753. بسطوع mag. 9.9+ يعد هذا هدفًا سهلًا لتلسكوب بطول بؤري 150 مم، تظهر المجرة كأنها تتوهج بيضاوي الشكل ذي نواة تشبه نجم على بعد 2 × 1.5 دقيقة قوسية Arcminute. يظهر تلسكوب بطول بؤري 250 مم مشهدا مشابهًا مع وجود سمة مظلمة تتقاطع عبر الحافة الشمالية الشرقية للمجرة. وهذا الجرم عضو في عنقود مجموعة العذراء Virgo II Galaxy Group، يبعد نحو 60.5 مليون سنة ضوئية. القي نظرة عليها. ☐ **شاهدت ذلك**



استمر بالبحث: المجرة الحلزونية NGC 4536 تختبر مهاراتك

2. مجرة NGC 4666

نقترب أكثر من حافة كويكبة الوعاء Bowl asterism من أجل رصد مجرة حلزونية مائلة للغاية تُعرف بالمجرة NGC 4666. تقع NGC 4666 على بُعد 1.3° درجة شمال شرق غاما العذراء وتظهر باستخدام تلسكوب بطول بؤري 150 مم.

توضح طبيعتها التي تشبه الحافة جرماً طوله 3 دقائق قوسية ولكن بعرض 0.5 دقيقة قوسية فقط ؛ كمسحة متوهجة. وسيكشف تلسكوب بطول بؤري 250 مم جسم المجرة كسمة رقيقة مستطيلة مشرقة داخل هالة أكبر. أما أطراف هذه المجرة، النهايات الرقيقة للهالة الخارجية البعيدة عن اللب فهي غير واضحة. وهي تبعد نحو 80 مليون سنة ضوئية.

☐ **شاهدت ذلك**

3. مجرة NGC 4517

تقع المجرة الحلزونية NGC 4517 داخل كويكبة الوعاء Bowl asterism وتقدم مثالا على الصعوبات التي تعترض التنقل بين الأجرام navigating في هذا الجزء من السماء لأنه على الرغم من أن الوعاء يحتوي على العديد من المجرات، إلا أن هناك عددًا قليلًا من النجوم التي يمكن استخدامها للوصول إليها. بالنسبة إلى NGC 4517، اتجه غربًا من غاما العذراء 1.8° درجة لتحديد موقع النجم HIP 61358 +7.1 mag. اتجه شمالًا إلى 1.1 ° وغربًا 0.3° للوصول للنجمة HIP 61240 +8.3 mag. مجرة NGC4517، المعروفة أيضًا بـ Reinmuth 80، يقع 0.4° وبمسافة قصيرة غرب هذا النجم. وهو جسم بسطوع قدره 10.4+ mag. مع لمعان سطحي منخفض Low surface brightness.

سوف تظهر بتلسكوب ذي طول بؤري 150مم. و تلسكوب بطول بؤري 250 مم أفضل بقليل ولكنها لا تكشف عن طبيعتها المستطيلة، المجرة NGC 451 تبعد 40 مليون سنة ضوئية.

☐ **شاهدت ذلك**

4. مجرة NGC 4536

تنتقل إلى عمق أكبر داخل وعاء العذراء للوصول إلى مجرة حلزونية معروفة بـ NGC 4536. ولها سطوع بقدر mag. 10.4+ ولكن سطوع سطحي منخفض؛ مما يجعلها تبدو باهتة عند استخدام تلسكوبات صغير. فتلسكوب بطول بؤري 250 مم قادر على إظهار شكلها المستطيل، إذ تظهر المجرة ممتدة في شكل بيضاوي بمقاس 6×2 دقيقة قوسية.

يتطلب تحديد موقع هذه المجرة مهارة أعلى من تلك لاكتشاف المجرة NGC 4517 . ابدأ من غاما العذراء Porrima ثم توجه نحو 0.9° درجة شمال غربًا لتحديد موقع النجمة HIP 61658 بسطوع mag. 7.2+. حرّك تلسكوبك 0.1° درجة غربًا، ثم اتجه شمالًا 2.7° درجة للعثور على النجمة HIP 61658 بسطوع mag. 5.7+ يمثل هذا الركن الشرقي من العلامة النجمية المستطيلة المحددة على رسمنا البياني والذي يمكنك من خلاله العثور على المجرة NGC 4536. وتبعد المجرة نحو 49 مليون سنة ضوئية. ☐ **شاهدت ذلك**

5. مجرة NGC 4527

بسطوع قدره mag. 10.4+ مثل المجرة NGC 4536، تسهل رؤية هدفنا التالي، وهو مجرة أخرى تسمى NGC 4527. يمكن رؤيتها باستخدام تلسكوب بطول بؤري 150 مم، تظهر المجرة بحجم برّاق بيضاوي بمقياس 3x0.7 دقيقة قوسية. إذا تمكنت من تحديد الهدف 4، NGC 4536، فسيكون تحديد موقع NGC 4527 هينا لأنه يقع على بعد 28 دقيقة قوسية فقط شمالًا.

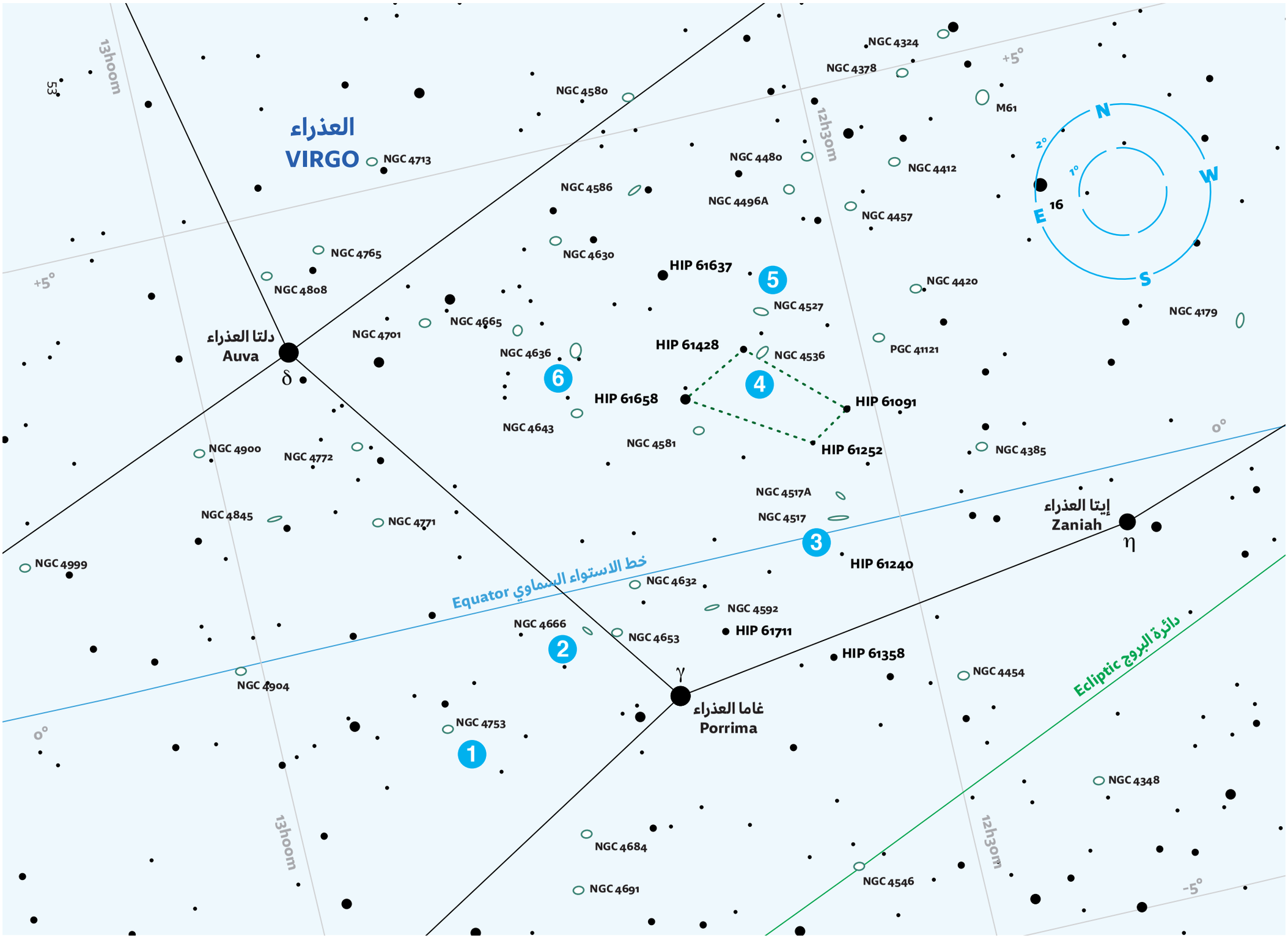
تلسكوب بطول بؤري 250 ملم سيظهر المجرة بشكل رائع، ويظهر مخططها العام المميز مقارنة بالمساحة المحيطة بها. تظهر الصور NGC 4527 لتبدو مشابهة في المظهر مجرة المرأة المُسلسلة Andromeda. وتقع مجرة NGC 4527 على بعد 49 مليون سنة ضوئية. ☐ **شاهدت ذلك**.

6. NGC 4636

NGC 4636 مجرة إهليجية تبعد 53 مليون سنة ضوئية عن الأرض. ويتطلب الأمر القليل من المهارة لتحديد الموقع يدويًا، وهو يشكل النقطة الشرقية لمثلث متساوي الأضلاع، مع النجم HIP 61658 بسطوع قدره mag. 5+ والنجمة HIP 61637 بسطوع قدره mag. 6.3+ تُشكلان "القاعدة" الغربية للمثلث. لحسن الحظ، من السهل قليلا تحديد موقع المجرة NGC 4636 ، وتصنف بسطوع قدره mag. 9.6+ وبقطر نحو 1.5 دقيقة قوسية. وتظهر المجرة بوضوح عند استخدام تلسكوب بعدسة 150 مم، ولها توهج مشوش ونواة باهتة تشبه النجم. استخدام تلسكوب أكبر سيظهر صورة مشابهة، حتى وإن كانت أكثر إشراقًا. أما الفتحات Apertures الأكبر؛ فتساعد على توضيح كيف يزداد لمعان الهالة الداخلية نحو القلب النجمي. ☐ **شاهدت ذلك**

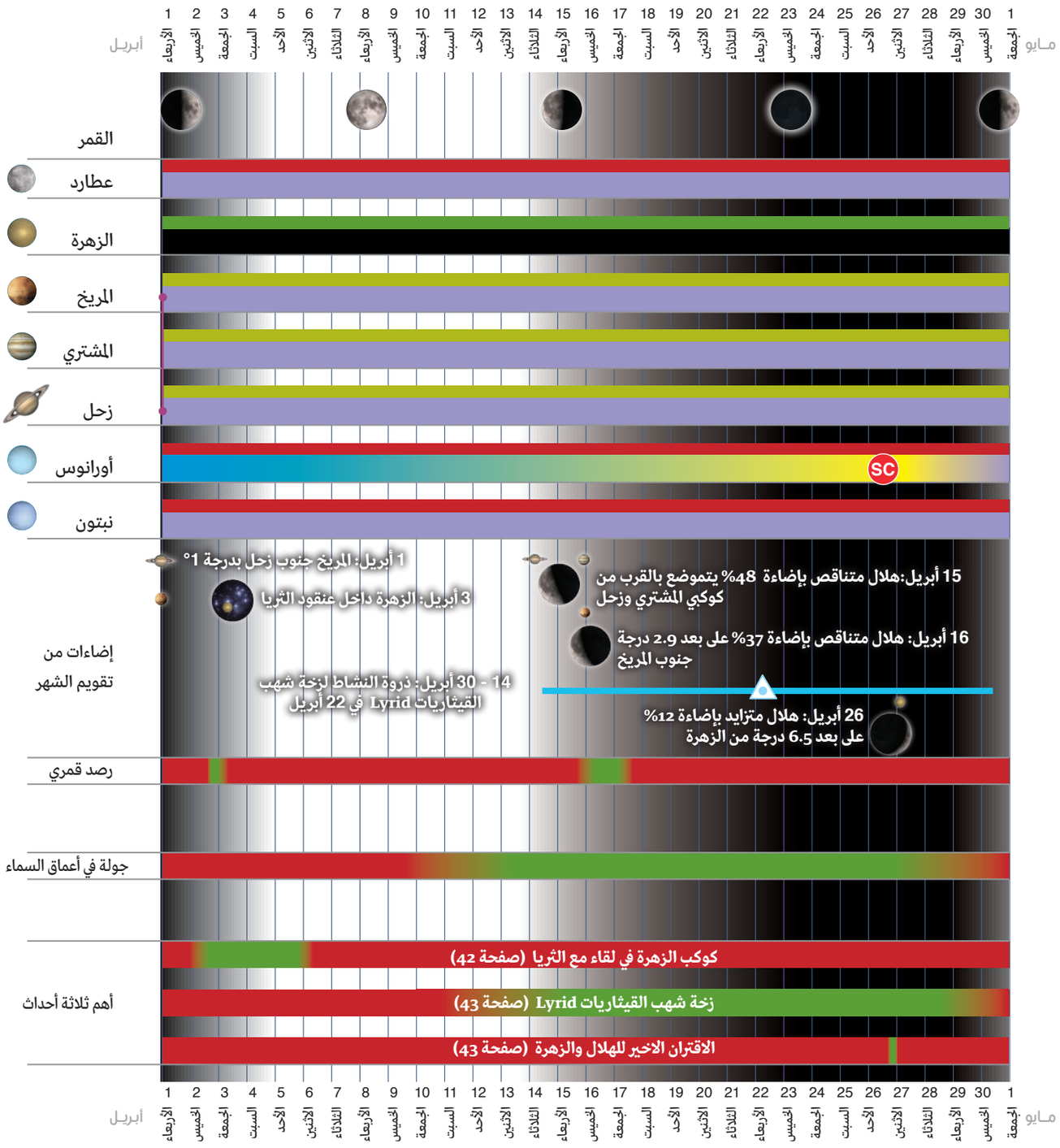
جولة Deep-Sky Tour السماء هذه مؤتمتة
يمكن لـ ASCOM-enabled Go-To mounts أن تأخذك إلى أهداف هذا الشهر باستخدام Deep-Sky Tour file for the EQTOUR app. تجده على الإنترنت.

MICHAEL BREITE/STEFAN HEUTZ/WOLFGANG RIES/ CCDGUIDE.COM, CHART BY PETE LAWRENCE


العذراء
VIRGO
دلتا العذراء
Auva
δ
غاما العذراء
Porrima
γ
إيتا العذراء
Zaniah
η
Equator خط الاستواء السماوي
Ecliptic دائرة البروج
13h00m
12h30m
+5°
0°
-5°
N
E
W
S
2°
1°
16
53
M61
NGC 4324
NGC 4378
NGC 4580
NGC 4713
NGC 4480
NGC 4412
NGC 4586
NGC 4496A
NGC 4457
NGC 4765
NGC 4630
NGC 4808
HIP 61637
NGC 4420
NGC 4527
NGC 4179
NGC 4665
NGC 4701
NGC 4636
HIP 61428
NGC 4536
PGC 41121
HIP 61658
HIP 61091
NGC 4643
NGC 4581
HIP 61252
NGC 4385
NGC 4900
NGC 4772
NGC 4517A
NGC 4845
NGC 4771
NGC 4517
HIP 61240
NGC 4999
NGC 4632
NGC 4592
NGC 4666
NGC 4653
HIP 61711
HIP 61358
NGC 4454
NGC 4904
NGC 4753
NGC 4348
NGC 4684
NGC 4691
NGC 4546
1
2
3
4
5
6

دليلك السريع

كيف ستبدو أحداث دليل السماء في شهر أبريل



دليل الرموز

- قابلية الرصد: جيدة / ضعيفة
- أفضل وقت للرصد: شفق الفجر / وقت النهار / شفق الغروب / ليلاً
- درجة ظلمة السماء أثناء أطوار القمر: معتمة (تربيع أول) / مضيئة (بدر) / معتمة (تربيع أخير) / عتمة كاملة (محاق)

- بدر
- تربيع أول
- تربيع أخير
- محاق

- IC اقتران داخلي (عطارد والزهرة فقط)
- SC اقتران خارجي
- OP كوكب في حالة تقابل
- ذروة زخة شهبية
- كواكب في حالة اقتران

CHART BY PETE LAWRENCE