استكشاف الفضاء

رحلة خلال المجموعة الشمسية وما وراءها

obeikandl.com

ENCYCLOPÆDIA
Britannica®

مكتبة الشروق الدولية

PROJECT TEAM
Judith West, *Editorial Project Manager*
Christopher Eaton, *Editor and Educational Consultant*
Kathryn Harper, *U.K. Editorial Consultant*
Marilyn L. Barton, *Senior Production Coordinator*

Editors
Theodore Pappas
Anthony L. Green
Mary Rose McCudden
Andrea R. Field
Michael J. Anderson
Colin Murphy
Locke Petersheim
Indu Ramchandani (Encyclopædia Britannica India)
Bhavana Nair (India)
Rashi Jain (India)

Design and Media Specialists
Nancy Donohue Canfield, *Design*
Megan Newton-Abrams, *Design*
Steven N. Kapusta, *Design*
Cate Nichols, *Design*
Karen Koblik, *Photos*
Joseph Taylor, *Illustrations*
Amy Ning, *Illustrations*
Jerry A. Kraus, *Illustrations*
Michael Nutter, *Maps*

Copy Editors
Barbara Whitney
Laura R. Gabler
Dennis Skord

Lisa Braucher, Data Editor
Paul Cranmer, *Indexer*

COMPOSITION TECHNOLOGY
Mel Stagner

MANUFACTURING
Dennis Flaherty

ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, INC.
Jacob E. Safra,
Chairman of the Board

Jorge Cauz,
President

Michael Ross,
Senior Vice President, Corporate Development

Dale H. Hoiberg,
Senior Vice President and Editor

Marsha Mackenzie,
Managing Editor and Director of Production

الترجمة والمراجعة العلمية
د. سامح سعيد
م. عادل المعلم
د. عبد الفتاح حلال
م. هانى الرلبانى
د. ماهر البسيونى
د. منير الجنزورى
م. نبيل سويلم

المراجعة اللغوية
مجدى صابر

التنفيذ الفنى
فوتوسكرين

الطباعة
الشركة الدولية للطباعة

الحقوق والعلاقات الخارجية
محمد فكرى

الإشراف الفنى العام
عبد العزيز النجار

الطبعة العربية الثانية
١٤٢٩هـ - ٢٠٠٨م

جميع حقوق الطبع محفوظة

رقم الإيداع: ٢٠٠٥/١٩٧٢٤م
الترقيم الدولى: I.S.B.N.- 977-09 -1430- 4

ENCYCLOPÆDIA
Britannica®

© 2006 BY ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, INC

Encyclopædia Britannica, Britannica and the Thistle logo are registered trademarks of Encyclopædia Britannica, Inc.

All rights reserved. No part of this work may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the publisher.

Cover photo (front and back): NASA; cover insert photo: © Myron Jay Dorf/Corbis
International Standard Book Number: 1-59339-031-9

مكتبة الشروق الدولية

٩ شارع السعادة - أبراج عثمان - روكسى - القاهرة
تليفون وفاكس: ٤٥٠١٢٢٨ - ٤٥٠١٢٢٩ - ٢٥٦٥٩٣٩
Email: shoroukintl@hotmail.com

obeikandi.com

استكشاف الفضاء

مقدمة

كيف تبدو النجوم فى الحقيقة ؟

هل يمكن أن تحيا على كوكب الزَهرة؟

هل هناك كائنات فى انتظارنا فى الفضاء الخارجى ؟

ماذا درس الفلكيون فى القرون الماضية ؟

لمساعدتك فى رحلتك، هيأنا لك العلامات الإرشادية الآتية :

■ **أدلة الموضوعات** - تدل المستطيلات الملونة فى الجانب الأعلى للصفحة اليسرى على الموضوع .

■ **أضواء للبحث** - حاول الإجابة عن هذه الاختبارات الصغيرة قبل قراءة الموضوع وبعدها ، لتعرف كم تستطيع أن تتعلم وبأى سرعة . يمكنك عمل ذلك مع شريكك فى القراءة. (الإجابة مكتوبة بطريقة مقلوبة أسفل الصفحة) .

■ **هل تعلم؟**- راجع تلك الحقائق المسلية حول الموضوع . مع هذه الحقائق المدهشة يمكنك أن تتسلى مع أصدقائك، وأن تعطى انطباعًا جيدًا لدى مدرسيك، وتدهش والديك.

■ **تعليقات على الصور**- اقرأ تعليقات الصور : سوف تزودك بمعلومات مفيدة حول الموضوع.

■ **المفردات** - المفردات الجديدة أو الصعبة مطبوعة بشكل مختلف (**أسود سميك**)، سوف تجد فى آخر الكتاب شرحًا لها فى المسرد، أى قائمة الكلمات الجديدة.

■ **تعلم أكثر** -اتبع هذه الإرشادات لتقرأ الموضوعات المتصلة بالموضوع فى هذا الكتاب . كما أنها تظهر فى أدلة الموضوعات .

فى كتاب

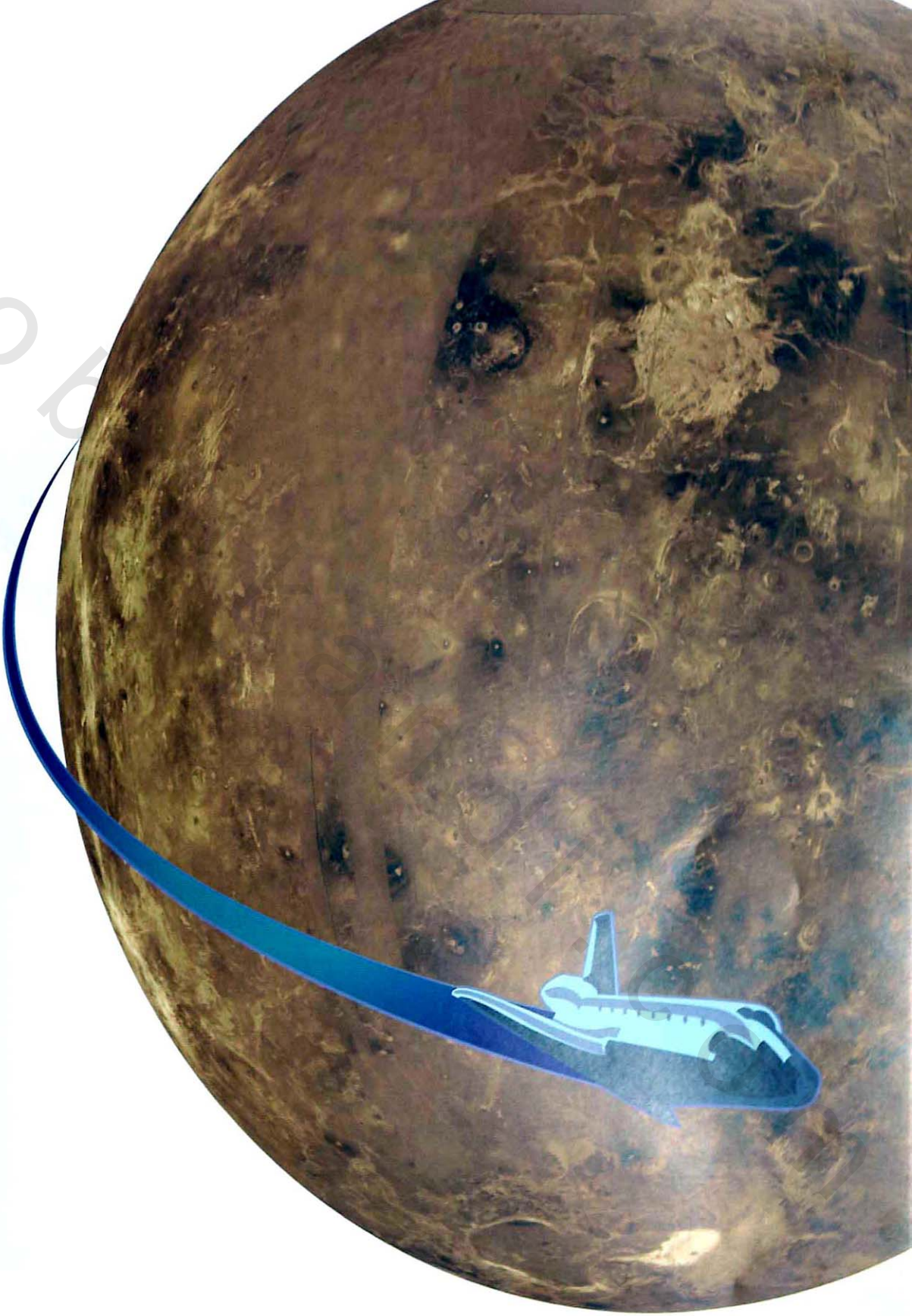
استكشاف الفضاء

سوف تكتشف إجابات عن هذه الأسئلة، وغيرها الكثير من خلال الصور والموضوعات والحقائق الطريفة، وستسافر عبر الزمن وتزور الفضاء الخارجى وتقابل أناسًا رائعين، وتتقصى فى أمور مدهشة وعجيبة.

Britannica LEARNING LIBRARY

مع أمنياتنا برحلة عظيمة!

obeikandl.com



© NASA/JPL/Caltech

استكشاف الفضاء

المحتويات

مقدمة ٣

علم الفلك : دراسة النجوم ٧

الكون : الفضاء اللا نهائى ٩

الجاذبية : المغناطيس غير المرئى ١١

المجرات : عناقيد (مجموعات) النجوم ١٣

النجوم : نار بعيدة ١٥

الكواكب : جوالة فى السماء ١٧

الكويكبات : الكواكب الصغرى ١٩

المُذَنَّبات : الكتل الصاروخية ذات الذيول الضبابية .. ٢١

المجموعة الشمسية : عائلة الشمس ٢٣

عُطَارد : أقرب الكواكب إلى الشمس ٢٥

الزُّهَرَة : كوكب الصباح والمساء ٢٧

القمر : رحلة إلى القمر ٢٩

المِريخ : الكوكب الأحمر ٣١

المشترى : ملك الكواكب ٣٣

زحل : الكوكب ذو الحلقات ٣٥

أورانوس : كوكب الملك جورج ٣٧

نبتون : الكوكب الثامن ٣٩

بلوتو : الكوكب القزم ٤١

السِّيَر

أريابهاتا : الفلكى الرياضى القديم ٤٣

نيكولاس كوبرنيكس : دارس السماء ٤٥

يوهانس كبلر : المحدِّق فى النجوم ٤٧

السير إسحاق نيوتن : تفاحة وفكرة ٤٩

ألبرت أينشتاين: المتسائل العبقرى ٥١

سوبراهمانيان شاندرا سيخار :
عندما تشيخ النجوم ٥٣

سالى رايد : أول أمريكية فى الفضاء ٥٥

سفينة الفضاء :
استكشاف الجبهة الجديدة ٥٧

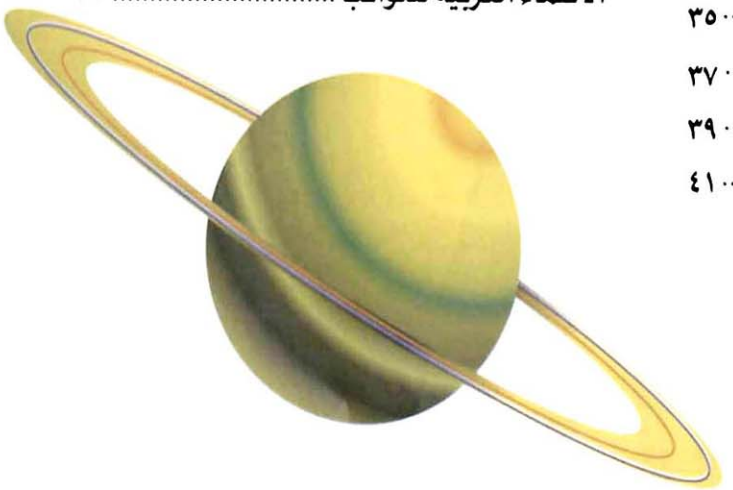
رواد الفضاء : الانطلاق إلى الفضاء ٥٩

الحياة خارج الأرض : الحياة فيما وراء الأرض ٦١

أبو الريحان البيرونى : الأستاذ ٦٣

المسرد (قائمة الكلمات الجديدة) ٦٤

الأسماء العربية للكواكب ٦٦



Britannica LEARNING LIBRARY

openkandil.com

ضوء للبحث

أى من هذه
الأشياء يدرسها
الفلكيون ؟

- النجـــوم
- الكواكـــب
- الأقمـــار
- رواد الفضاء
- المُذنّبـــات

دراسة النجوم

obeikandi.com

هل تعلم؟

بلوتو بعيد عن الأرض لدرجة أن شعاع ضوء يرحل من الأرض بسرعة الضوء، يحتاج إلى حوالى خمس ساعات ليصل إليه.

انظر إلى السماء. ماذا ترى ؟ فى النهار سترى الشمس. وفى الليل سترى القمر. وإذا كانت السماء صافية سترى النجوم. فى المدن الكبيرة قد لا ترى سوى بضع مئات منها. ولكن خارج المدن أو عند البحر. سترى آلافًا مؤلفة منها، وقد ترى أيضًا الكواكب. وإذا صادفك الحظ فقد ترى **مُذنَّبًا**. وهناك من يرصد السماء لساعات طويلة كل ليلة: حيث يدرسون النجوم والكواكب وسائر الأجرام فى السماء: إنهم من يسمون الفلكيين. ويدرس الفلكيون الكون بطرق متعددة: فالبعض يراقب أجرامًا بعيدة. والآخرون يعملون فى **معامل** حيث يفحصون عينات من **شهب** ومن صخور القمر و**حطام** كواكب أخرى فى الفضاء. وآخرون يحاولون عمل نماذج لأجسام درسها العلماء. ولا يتقاضى كل الفلكيين أجرًا مقابل العمل الذى يقومون به. فبعضهم يقوم به على سبيل الهواية، وهم من يسمون الفلكيين الهواة .

كيف يدرس الفلكيون أجرامًا تبعد ملايين بل بلايين الكيلومترات عنا ؟

إنهم يستخدمون منظارًا مجهريًا خاصًا يسمى **تلسكوبًا (مقرابًا)**. يكبِّر الأشياء بدرجة كافية لنرى تفاصيلها. وبعض التلسكوبات صغيرة بحيث تمسك فى اليد. وبعضها كبير فى حجم سيارة نقل الركاب (الأتوبيس).

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

نيكولاس كوپرنيكس • المجموعة الشمسية • الكون

الأبحاث : نفعل كل شئ لنرسم لك هذا ما تحب رؤية النتائج .

الفضاء اللانهائى

الكون هو فضاء ممتد يحتوى على كل المادة والطاقة من أصغر الجسيمات إلى أضخم المجرات: حيث يحتوى على الكواكب والشمس والنجوم والكويكبات، ومجرة **درب التبانة** ـ أو الطريق اللبنى ـ التى ننتمى إليها، وسائر المجرات الأخرى كذلك: إذ لا أحد يدرك ضخامة الكون لدرجة أن الفلكيين يعتقدون أن الكون يتمدد فى كل اتجاه.

كيف بدأ كل هذا ؟ لا أحد يعرف ذلك على وجه اليقين، ولكن معظم العلماء يعتقدون أن كل شىء بدأ من كرة صلبة بالغة الكثافة بما يصعب تصديقه، ثم انفجرت هذه الكرة من بلايين السنين، وهكذا ولد الكون . ولحظة هذا الانفجار تسمى الانفجار العظيم ، وعندئذ بدأ الزمن .

بعد الانفجار ، كان الكون فى مراحله الأولية صغيرًا وساخنًا للغاية ، ثم أخذ يبرد ويتسع وتتباعد أجزاؤه .

ضوء للبحث

إذا كان الكون لا يزال يتمدد، فهل هو يتحرك تجاه الأرض أم يبعد عنها ؟

وكوَّنت أجزاء صغيرة **العناصر** الأساسية مثل الهيدروچين والهليوم ثم بدأت أجزاء أخرى فى التجمع معًا، وبدأت الأشياء فى التكون.

وعبر بلايين السنين أصبحت الأشياء مجرات ونجومًا وكواكب. إذن، كيف بدأ الكـون ؟ ما زال الجواب على ذلك مجرد نظرية (فكرة). ولكن جوانب مختلفة منـها ثبتت صـحتها عبـر السنين، ومـا زال الفلكيـون **يبحثون** هذه النظرية. وإحدى طرق ذلك باستخدام المطياف أو (سپكتروسكوپ - spectroscope).

يقيس المطياف درجة لون الضوء الصادر من الجرم السمـاوى، وتغير اللون يبين ما إذا كـان هذا الجرم يبتعد أو يقترب من الأرض. ومن نتائج استخـدام المطياف، ما جعل العلماء يعتقدون أن الكـون يتسع إلى الخارج فى كل اتجاه.

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...

المجرات • المجموعة الشمسية • النجوم

هل تعلم؟

يعتقد العلماء أن معظـم الكون يتكون مما يسمى "المادة المعتمة"! هذه المادة المختفية قد تكون مادة لم ير أحد مثلها من قبل.

obeikandl.com

المغناطيس غير المرئى

ارفع ذراعك، وأبقه مرفوعًا قدر استطاعتك: فماذا سيحدث بعد فترة من الوقت ؟ ستشعر بالألم: إذ يبدو أن هناك شيئًا يشده لأسفل. وبعد قليل ستضطر لخفض ذراعك. فهناك قوة اسمها **الجاذبية** تجبرك على أن تخفض ذراعك .. إنها بمثابة مغناطيس يشد ذراعك كما يشد المغناطيس قطعة معدنية. إننا لا نرى الجاذبية ولا نستطيع أن نلمسها، ولكن ندركها فقط . والأرض لها جاذبية تجذب إليها كل ما فوقها أو بالقرب منها: هذه القوة هى التى تشدنا إلى الأرض وتبقينا عليها .

كذلك فلكل من القمر والشمس جاذبية، وكل الأجرام فى الكون لها جاذبية. وتساعد الجاذبية على تماسك كل هذه الأشياء معًا .

أول من قدَّم فكرة الجاذبية هو السير إسحاق نيوتن، ثم أضاف إليها ألبرت أينشتاين .

تعمل الجاذبية بطريق مزدوج، ويعنى ذلك أن الأجسام تبذل قوة متبادلة بين بعضها البعض: فجاذبية الأرض تجبر القمر على أن يدور حولها طوال الوقت، وفى المقابل فإن جاذبية القمر تشد مياه البحار والمحيطات على سطح الأرض، وهو ما يسمى بالمد والجزر. وتضعف قوة الجاذبية كلما بعدنا عن مصدرها، ولذلك فإن رواد الفضاء يسبحون بحُرية فى الفضاء الخارجى: حيث يكونون بعيدين عن الأرض فلا تؤثر قوة جذب الأرض عليهم. ماذا تعتقد أنه سوف يحدث إذا انعدمت الجاذبية على الأرض ؟

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

ألبرت أينشتاين • القمر • السير إسحاق نيوتن

هل تعلم؟

فى أحد أفلام ديزنى ١٩٦١م ، قدم عالم ذو أفكار عجيبة فكرة نظام مضاد للجاذبيـة، من مطاط طائر ، وهى فكرة من الخيـال العلمى .

ضوء للبحر

لماذا تعتقد أن القلم الجاف لن يكتب إذا أمسكته بحيث يكون طرف (سن) الكتابة لأعلى ؟

عناقيد (مجموعات) النجوم

عندما ننظر إلى السماء ليلاً فإننا نرى آلافًا من النجوم تضيء، وتبدو متناثرة فى السماء. ولكن فى الحقيقة، يتجمع أكثرها فى مجموعات عظيمة تسمى المجرات: فشمسنا هى جزء من مجرة اسمها درب التبانة، أو الطريق اللبنى. وإذا نظرت إلى السماء جيدًا فى ليلة صافية يمكنك أن ترى فى جزء منها شريطًا أبيض من النجوم الخافتة ممتدًا من أحد جوانبها إلى الجانب الآخر: ولأن الكون واسع جدًا فدرب التبانة ما هى إلا واحدة من مجرات كثيرة جدًا جدًا. ويعتقد الفلكيون أن هناك بلايين المجرات فى الكون (البليون هو ألف مليون) كل مجرة قد تحتوى على تريليونات (التريليون هو مليون المليون) من النجوم ومنها ما هو أكبر كثيرًا من الشمس. ودرب التبانة نفسها تحتوى على بلايين النجوم.

بعض المجرات ليس لها شكل منتظم، وأخرى مثل درب التبانة تبدو كأرجوحة دوارة. وكل مجرة لها مركز تدور حوله النجوم فى دوائر. ومن الصعب رؤية المجرات الأخرى بالعين المجردة، فبالرغم من عظم حجمها، فهى بعيدة جدًا، ولا بد أن يستخدم العلماء تلسكوبات قوية لدراسة تلك المجرات؛ ولهذا فإن دراسة القليل عن مجرة ما يستغرق وقتًا طويلاً. وحتى الآن ما زال هناك الكثير الذى لم نعرفه عن مجرتنا نفسها.

ضوء للبحر

اكتشف الخطأ وصححه فى الجملة الآتية:
هناك أكوان عديدة فى المجرة.

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...

المجموعة الشمسية • النجوم • الكون

هل تعلم؟

بخلاف المجرات، فإن الأبراج هى مجموعات من النجوم. واعتاد الناس على تخيل توصيلات معينة بين هذه النجوم لتكوين صور فى السماء ليلاً، وسميت هذه الأبراج بأسماء حيوانات وشخصيات أسطورية. وهى تساعد الفلكيين والملاحين فى تحديد نجوم معينة.

مجرتنا، درب التبانة، تبدو كأرجوحة دوارة هائلة وتحتوى على بلايين من النجوم تدور فى مدارات حول المركز.

© Myron Jay Dorf/Corbis

obeikandi.com

نار بعيدة

كل النجوم فى الأساس هى كرات هائلة من نار؛ لأنها تتكون من غازات تشع ضوءًا وحرارة عند احتراقها. وتأتى طاقتها من الطاقة النووية، وهى الطاقة نفسها التى تنجرها القنابل النووية، وكذلك المستخدمة فى توليد الطاقة الكهربية فى المحطات النووية، فى أجزاء كثيرة جدًا من العالم.

ويمتد عمر النجم بلايين السنين. وتتولد النجوم من سحائب من التراب و**عنصر** الهيدروچين.

وتشكل هذه الكتلة الترابية كرة تدور حول نفسها بسرعة وتصبح فى درجة حرارة عالية جدًا حتى إن غاز الهيدروچين يتوهج، وهذه الكرة تسمى بداية النجم، ثم تبدأ هذه الكرة فى التضخم حتى تصل إلى منتهاها وتصير نجمًا يشع لملايين السنين. ثم تبدأ فى البرودة، ثم يتحول لونها إلى الحمرة، ثم تكبر مرة أخرى فتتحول إلى العملاق الأحمر ثم يبدأ النجم فى الموت. ويختلف عمر النجم على حسب حجمه، فكلما كان النجم ضخمًا، امتدت حياته لفترة أكبر.

تنتج الحرارة داخل النجم الكبير فلز الحديد الذى يعمل كالإسفنج فيمتص طاقة النجم: مما يترتب عليه فى النهاية انفجار كبير يُسمى (**الاستعار الأعظم** -supernova). وقد ينتج عما يتبقى ثقب أسود. يقوم بدور يشبه عمل مكنسة كهربية فى الفضاء، حيث يمتص كل شىء حوله حتى الضوء.

أما شمسنا فما زالت نجمًا صغيرًا رغم أن عمرها بلايين السنين. وأمامها بلايين أخرى من السنين قبل أن تموت.

فما زال هناك وقت لتنهى واجبك المنزلى.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

سوبراهمانيان شاندرا سيخار • المجرات • الكون

هل تعلم؟

بعد شمسنا، فإن أقرب نجم إلى الأرض هو ألفا پروكسيما سنتورى وهو على بعد ٤,٣ سنوات ضوئية، أى ٤٠ تريليون كيلومتر.

ضوء للبحر

صواب أم خطأ؟

الثقوب السوداء كانت فى الأصل نجومًا.

عندما ننظر إلى السماء ليلاً. فإنه من الصعب أن نصدق أن هذا العدد الهائل من النجوم المتلألئة إنما هى كرات من نار.

© Matthias Kulka/Corbis

obeikandl.com

الإجابة : صواب . الثقوب السوداء هى نجوم سابقة انهارت إلى الداخل، وصارت تبتلع كل المادة والضوء حولها.

جولة في السماء

من بلايين السنين كانت هناك سحابة هائلة دوارة من الغاز والتراب، تجمعت وصارت عالية الحرارة بشكل عظيم، وفى النهاية، تكونت شمسنا عند مركز هذه السحابة، وكوَّن باقى السحابة الكواكب. وتدور ثمانية كواكب فى نظامنا الشمسى فى مدارات حول الشمس، وترتيبها حسب قربها من الشمس كما يلى: عطارد . الزُّهَرة . الأرض . المريخ . المشترى . زحل . أورانوس . نبتون. لم يتفق العلماء فى أى وقت من الأوقات على الصفات التى إذا توفرت فى جرم سماوى؛ سُمى كوكبًا، وظل معظم الناس لسنوات عديدة يعتقدون أن هناك كوكبًا تاسعًا يسمى بلوتو. وعلى الرغم من ذلك قررت مجموعة من الفلكيين فى عام ٢٠٠٦م أن بلوتو أصغر كثيرًا جدًا من الكواكب؛ لذلك قالوا: إنه نوع جديد من الأجرام السماوية، يمكن تسميته كوكبًا قزمًا. وتنقسم هذه الكواكب الثمانية الرئيسية إلى مجموعتين أساسيتين هما: الكواكب شبيهات الأرض، والكواكب شبيهات المشترى. شبيهات الأرض قريبة من الشمس وتتكون من صخور ومعادن وهى : عطارد والزهرة والمريخ .

أما كواكب المجموعة الأخرى فهى أكبر حجمًا وأبعد مسافة عن الشمس، وهى : المشترى وزحل وأورانوس ونبتون. وهذه الكواكب الأربعة ليس لها سطح صلب وتتكون من غازات وسوائل.

كل كوكب يدور حول **محوره**. والمحور هو خط وهمى يمر بمركز الكوكب من طرف إلى طرف آخر. ويدور الكوكب حول محوره كما لو كانت يد ضخمة أعطته دفعة قوية ليدور. ومعظم الكواكب تدور من الغرب إلى الشرق، ولكن الزهرة وأورانوس يدوران من الشرق إلى الغرب؛ فعلى هذين الكوكبين تشرق الشمس من الغرب، وتغرب من الشرق .

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...

الكويكبات • المجموعة الشمسية • النجوم

هل تعلم؟

وجد العلماء ثلاثة كواكب تدور حول النجم أبسلون آندروميدا، وهو نجم يشبه شمسنا. ويعتقد البعض أن ذلك قد يعنى وجود حياة على واحد من هذه الكواكب .

الكـــواكـــب

ضوء للبحث

صنف الكواكب الثمانية من حيث مواد تكوينها، غاز، صخر، معدن:
المشترى . زحل . المريخ
الزهرة . أورانوس . الأرض
عطارد . نبتون

صخر / معدن : المريخ . الزهرة . الأرض . عطارد .
الأجابة: غاز : المشترى . زحل . أورانوس . نبتون .

الكواكب الصغرى

فى أول يناير عام ١٨٠١م اكتشف جيوسيب پيازى جرمًا جديدًا فى السماء يدور حول الشمس أبعد من المريخ، وظن پيازى أنه مذنب، بينما ظن البعض أنه كوكب جديد. وعلى مدى سنوات قليلة، اكتشفت أجرام أخرى كثيرة أصغر بكثير من الكوكب؛ سماها الفلكيون الكويكبات، أو الكواكب الصغرى. وفى عام ٢٠٠٦م قرر الفلكيون أن بعض الكويكبات الكبيرة ينبغى أن تسمى الكواكب الأقزام ؛ لأنها شديدة الشبه بالكواكب. وتوجد آلاف من الكويكبات فى نظامنا الشمسى تختلف فى الشكل، من كرات ضخمة إلى ألواح أصغر وأجسام فى شكل البطاطس. بعض الكويكبات كبير، وأكثرها فى حجم صخرة كبيرة .

تتكون كويكبات صغرى عندما يصطدم كويكبان كبيران فيتفتتان. ويعتقد الفلكيون أن هناك ملايين الكويكبات الصغيرة فى مجموعتنا الشمسية. وعلى نمط الكواكب، فإن الكويكبات فى مجموعتنا الشمسية تدور حول الشمس، والمسار الذى يسلكه كوكب أو كويكب حول الشمس اسمه المدار. ومعظم الكويكبات تدور حول مدار أبعد من الأرض عن الشمس، وغالبًا بين مدارى المريخ والمشترى، برغم أن بعضها يدور قريبًا جدًا من الشمس. ويعتقد كثير من الناس أنه من ملايين السنين، ضرب كويكب الأرض مما أدى إلى اختفاء الديناصورات. وبعض منتجى الأفلام فى هولى وود أنتجوا أفلام الخيال العلمى ذائعة الصيت عن فكرة كويكب يضرب الأرض.

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...

المذنبات • الكواكب • المجموعة الشمسية

ضوء للبحث

املأ الفراغ :

قد يكون كويكب هو السبب فى اختفاء الديناصورات عندما ارتطم بـ .....

الكـــويكبـــات

هل تعلم؟

هنا مفاجأة: ليست كل الكـويكبات فى الفضاء الخارجى: لأن السمكة النجمة تسمى أيضًا كويكبًا. والاسم الذى يشترك فيه هـذان الشيئان المختلفان يعنى (شبيه النجم).

obeikandl.com

الإجابة: قد يكون كويكب هو السبب فى اختفاء الديناصورات عندما ارتطم بالأرض.

ضوء للبحث
إذا كان مذنب هالى قد ظهر فى أعوام ١٧٥٩، ١٨٣٥، ١٩١٠، ١٩٨٦م فكم من السنوات تمر حتى يظهر مرة أخرى ؟
هل تعلم؟
ولد الكاتب الأمريكى مارك توين الذى كتب توم سوير - عام ١٨٣٥م فى يوم ظهر فيه مُذنَّب هالى فى السماء.
وتوفى عندما ظهر مُذنَّب هالى مرة أخرى فى السماء عام ١٩١٠م .

الكتل الصاروخية
ذات الذيول الضبابية

كلمة مُذَنَّب أو (كوميت ـ comet) بالإنجليزية تعود فى أصولها إلى الكلمة الإغريقية التى تعنى ذات الشعر. فالمُذَنَّب يبدو كنجمة ذات ذيل مشعر، ولكن المُذَنَّب ليس نجمًا؛ فهو مثل القمر لا يشع ضوءًا من ذاته، وإنما يتألق من ضوء الشمس المنعكس عليه.

ومثل الأرض فإن المُذَنَّب يدور حول الشمس، ولذا يعاود الظهور من حين لآخر.

فإذا لم يكن المُذَنَّب نجمًا فماذا يكون؟

يعتقد بعض العلماء أن جزءًا كبيرًا من المُذَنَّب عبارة عن ثلج، والباقى أجزاء صغيرة من الحديد والتراب، وربما قطع من الصخور. وعندما تذيب الشمس ثلج المُذَنَّب، تنشأ سحائب عظيمة من الغاز على شكل تيار خلفه، وهى التى تعطى الذيل شكله الضبابى اللامع.

فى الزمان الماضى، قبل ظهور أنوار الشوارع، وعندما كان الجو نقيًا تمامًا، كان بمقدور كل الناس رؤية المُذَنَّبات. وبعكس النجوم التى نتوقعها كل مساء فى أماكنها، يظهر المُذَنَّب فجأة. واعتقد الناس أنها تجلب الحظ السيئ، مثل الفيضانات، أو المجاعات، أو الأمراض.

اكتشف الفلكى البريطانى إدموند هالى الذى عاش منذ أكثر من ٢٠٠ سنة، حوالى ٢٤ مُذَنَّبًا مختلفًا. سمى أحد المُذَنَّبات باسمه. وكان المُذَنَّب يعاود الظهور. لأن هالى حسب المدة التى سيعود فيها.

رأى هالى الفلكى هالى المُذَنَّب أول مرة عام ١٧٥٩م، وظهر ثانيًا أعوام ١٨٣٥، ١٩١٠، ١٩٨٦م. وسوف تكون المرة القادمة التى يقترب فيها من الأرض عام ٢٠٦٠م. كم سيكون عمرك فى ذلك الوقت؟

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...

الكويكبات • علم الفلك • المجموعة الشمسية

© Derek Ohlsen/Stone

obeikandl.com

عائلة الشمس

تخيل فضاءً عظيمًا معتمًا تتحرك الشمس خلاله وهى تسحب أجرامًا عديدة أصغر منها . هذه الأجرام تشمل الكواكب والكويكبات والمُذَنَّبات والنيازك وجزيئات دقيقة من غازات.

الشمس وصويحباتها تسمى المجموعة الشمسية، أو النظام الشمسى.

تمد الشمس سائر مكونات المجموعة الشمسية بالطاقة. فهى تمد كوكبنا بما يحتاجه من ضوء وحرارة. وتعمل **جاذبيتها** على إبقاء الكواكب والمُذَنَّبات وسائر الأجرام فى مداراتها. ومن حيث الحجم فالكواكب هى **أضخم** مكونات المجموعة الشمسية بعد الشمس.

توجد ثمانية كواكب معروفة هى: عطارد . الزُهَرة . الأرض . المريخ . المشترى . زحل . أورانوس . نبتون. بعض الأجرام السماوية تشبه الكواكب إلا أنها أصغر كثيرًا من الكواكب الثمانية الرئيسية. وقد قرر العلماء أنه ينبغى أن تسمى "الكواكب الأقزام" ومن بينها بلوتو، الذى اعتاد الناس على اعتباره كوكبًا رئيسيًا، وكذلك سيريس الذى اعتادوا أن يسموه كويكبًا.

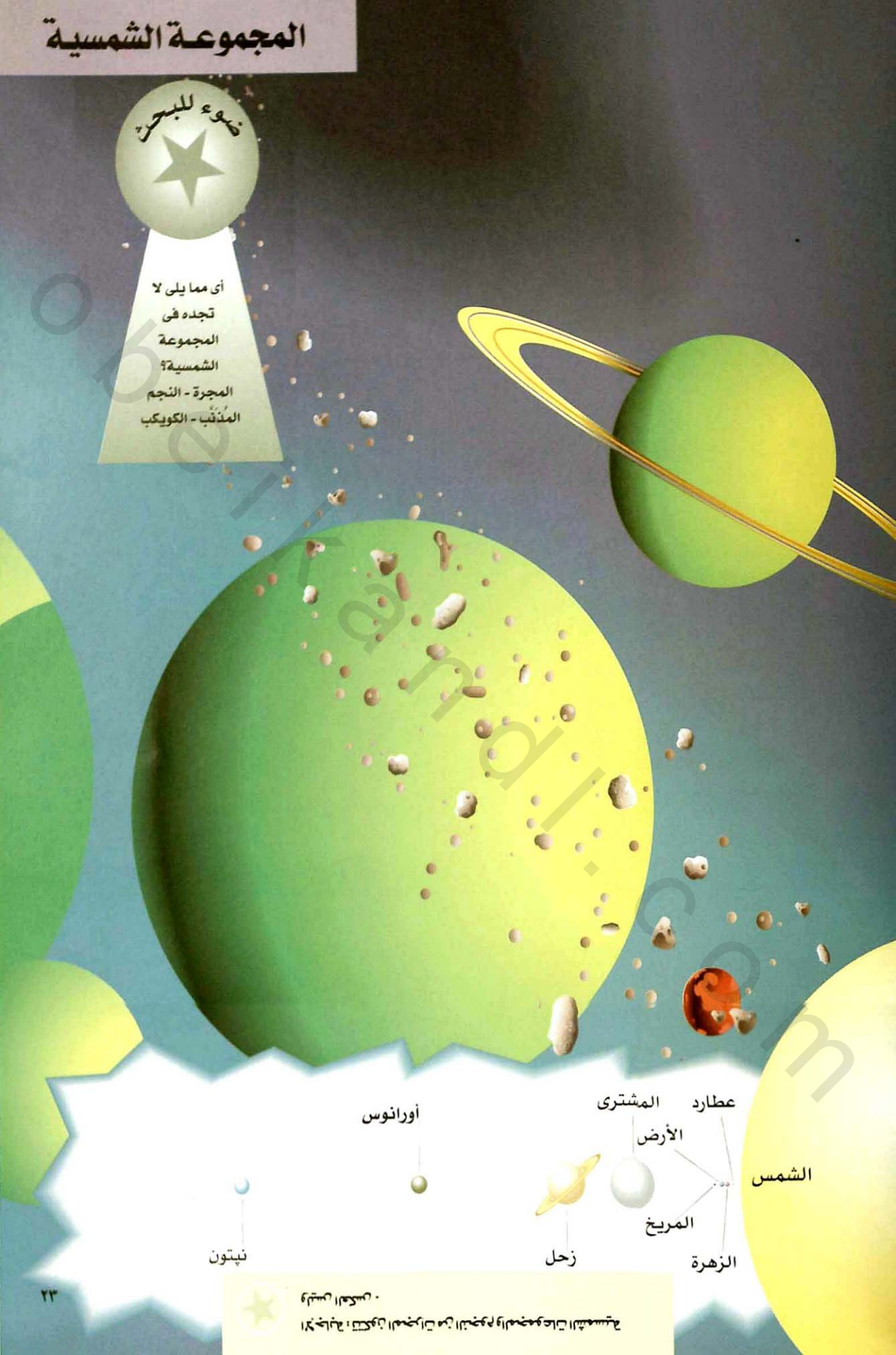
أما الكويكبات فهى أجرام أصغر، ويقع معظمها بين المريخ والمشترى.

يظهر المُذَنَّب فى السماء كبقعة ضبابية وله ذيل ينساب خلفه، ويتكون من تراب وغازات متجمدة. وكلما اقتربت هذه الكتلة الثلجية الضخمة من الشمس، ذاب الثلج مما يؤدى إلى تكون ما يشبه الذيل. ولعل أشهر هذه المُذَنَّبات هو مُذَنَّب هالى. والفلكيون لا يعلمون إلى أى مدى تتسع المجموعة الشمسية، ويعتقدون أن بلوتو هو آخر جرم سماوى يدور حول الشمس، ولكن ربما ما يزال هناك أجرام أكثر، ويبعد بلوتو عن الشمس فى موقعه البعيد حوالى ٧,٢ بلايين كيلومتر.

تعلم أكثر ، اقرأ هذه الموضوعات ...
الكويكبات • الجاذبية • الكواكب

هل تعلم؟
تبلغ درجة حرارة الشمس على السطح ما بين ٥٥٣٧ و ٦٠٩٣ درجة مئوية. وهذه الدرجة أكثر مائة مرة من أعلى درجة على سطح الأرض فى يوم حار جدًا جدًا.

المجموعة الشمسية



الإجابة: تتكون المجرات من النجوم والمجموعات الشمسية
وليس العكس.

أقرب الكواكب إلى الشمس

ضوء للبحث

لماذا تعد دراسة كوكب عطارد صعبة؟

إيضاح : فكر فى شيئين تعطيهما لنا الشمس.

عطارد (ميركورى . Mercury) هو أول ثمانية كواكب فى مجموعتنا الشمسية. وهو أقربها إلى الشمس. يتحرك بسرعة كبيرة عبر سماء الليل. وسمى بذلك على اسم إله رومانى ذى أجنحة . ويمكن رؤية عطارد بالعين المجردة من الأرض قبل الفجر وبعد الغروب مباشرة.

وعطارد أكبر قليلاً من قمر الأرض. وسطحه بلا هواء رغم أن غازات كثيرة تحيط به . وهو مكان تتفاوت فيه درجات الحرارة بشكل كبير: حيث ترتفع حتى تصل إلى ٤٠٠ درجة مئوية. وتنخفض حتى ١٧٥ درجة مئوية تحت الصفر.

وفى عامى ١٩٧٤ و ١٩٧٥م تمكنت مركبة الفضاء مارينر ١٠ من التحليق كأقرب ما يكون إلى عطارد مرسلة صورًا ومعلومات أخرى . واكتشف العلماء أن سطح الكوكب مغطى بطبقتين من الصخر المهشم (كسر صخر). ويحتوى عطارد أيضًا على ساحات جليد عند قطبه الشمالى. وبعض مناطقه مليئة **بفوهات بركانية**. وقد يكون ذلك ناجمًا عن اصطدام الكوكب بأجسام أخرى عند تكونه. وبعض المناطق الأخرى بها سهول منبسطة. قد تكون سويت بفعل سريان حمم بركانية. كذلك فإن الكوكب به قمم (نتوءات) شديدة الانحدار فى بعض الأماكن.

المجس الفضائى لمركبة الفضاء مارينر ١٠. يلتقط صورًا ومعلومات مفيدة عن عطارد.

ويستغرق عطارد ٨٨ يومًا أرضيًا ليدور حول الشمس دورة واحدة . وبذلك يكون عامه قصيرًا جدًا. وهو يستغرق ١٤١٦ ساعة أرضية ليدور حول **محوره** دورة واحدة. وبذلك يكون يومه طويلاً جدًا. ويستغرق وقتًا يساوى ثلثى سنته. وتشرق الشمس على عطارد كل عامين من أعوامه: وذلك لأنه بعد يوم من أيامه الطويلة فإن الشمس تكون فى موضع مختلف فى سمائه.

يحتاج عطارد إلى ثلاثة من أيامه (حوالى ١٧٦ يومًا من أيامنا) لتشرق عليه الشمس من جديد فى السماء وقت الصباح .

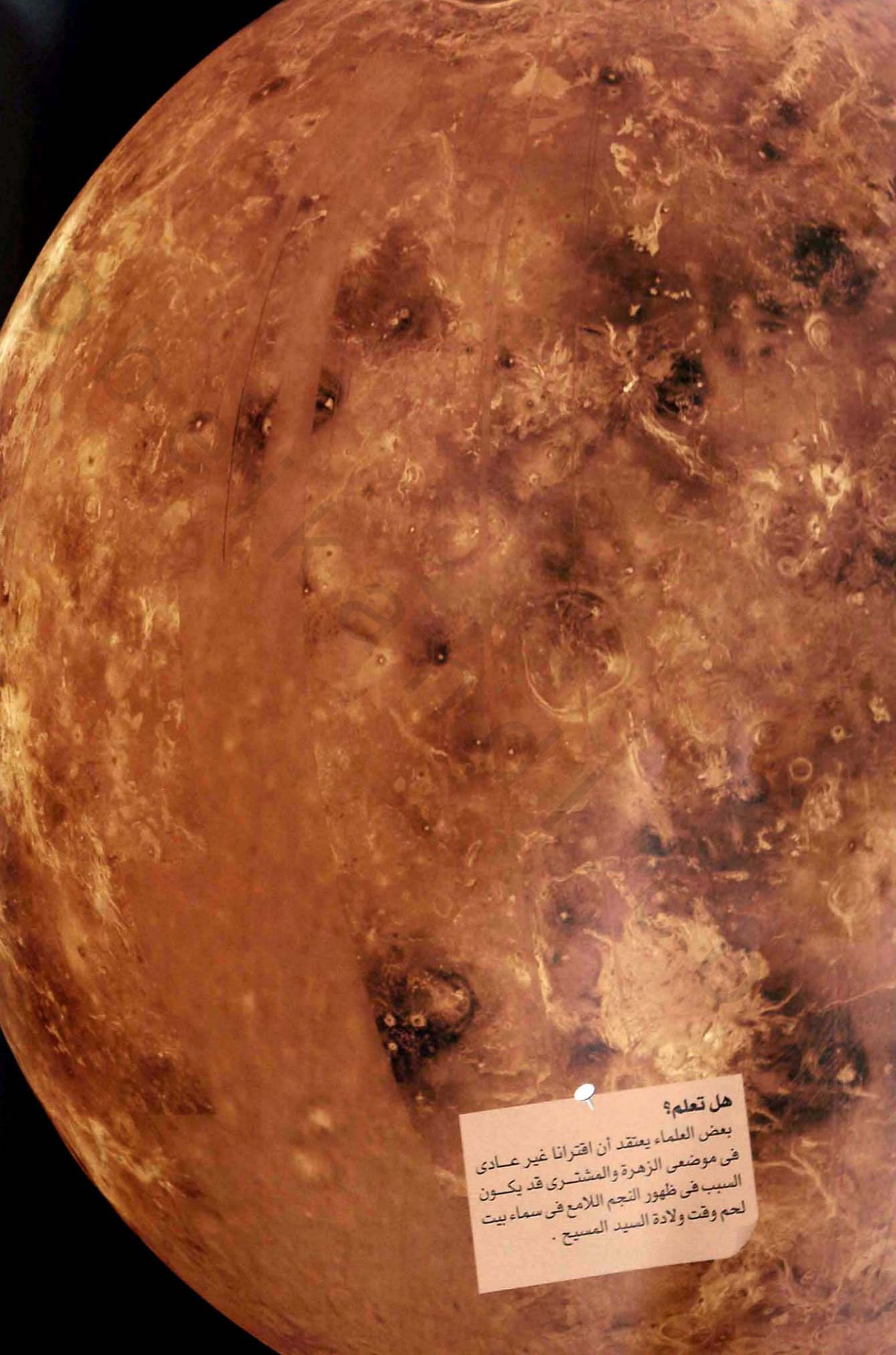
هل تعلم؟

ليس من المستغرب أن يسمى عطارد على اسم رسول الآلهة السريع: لأن الكوكب يرتحل بسرعة لا تصدق . وهى ٤٨ كيلومترًا فى الثانية .

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

الكواكب • القمر • المجموعة الشمسية

الإجابة : لقربه الشديد من حرارة ووهج الشمس، تصعب دراسة عطارد؛ لأنه من الصعب النظر إليه ، ومن العسير إرسال مجس . لا ينصهر . إليه.



هل تعلم؟

بعض العلماء يعتقد أن اقترانا غير عادى فى موضعى الزهرة والمشترى قد يكون السبب فى ظهور النجم اللامع فى سماء بيت لحم وقت ولادة السيد المسيح .

كوكب الصباح والمساء

الزُّهَـرة (فينوس ـ Venus) هو ثانى كوكب قربًا من الشمس. وسمى على اسم إلهة الحب والجمال عند الرومان: لعل ذلك لأنه يشع ويتلألأ بهاءً يظهر فى بعض الأحيان فى السماء الغربية كأنه نجم المساء. وفى الأحيان الأخرى فى السماء الشرقية قبل الفجر كأنه كوكب الصباح. ورغم أن الزُّهَرة هو أقرب كوكب إلى الأرض، إلا أن دراسته عسيرة: وذلك لأنه مغطى بطبقات كثيفة من السحب، تمنع معظم ضوء الشمس من أن يصل إلى سطحه، ولكنها تعمل على إبقاء سطحه ساخنًا للغاية بسبب براكينه النشطة. وتبلغ درجة الحرارة على سطح الزُّهَرة ٤٦٤ درجة مئوية بينما تبلغ درجة الحرارة عند السحب ذاتها ما بين ٢٥ إلى ١٩٤ درجة تحت الصفر .

المجس الفضائى ماجلان والذى أطلق بواسطة المكوك الفضائى أتلانتس فى عام ١٩٨٩م .
© NASA/Roger Ressmeyer/Corbis

الزُّهَـرة هو أقرب الكواكب حجمًا إلى الأرض. وفى الحقيقة، فقد اعتبر بعض العلماء فى الماضى الزُّهَرة والأرض شقيقين. وافترض بعض العلماء أن كوكب الزُّهرة قد يستطيع توفير نوع من الحياة، ربما فى سحابه، ولكن لا يمكن للناس التنفس هناك. وقد قامت عدة مركبات فضائية برحلات إلى الزُّهرة، وأرسلت معلومات عنه، كان أولها المركبة مارينر ٢ فى عام ١٩٦٢م. وقد تمكن التلسكوب الفضائى العملاق هابل من إرسال كمٍ كبير من **البيانات** عن هذا الكوكب . وعرف العلماء أن سطح الزُّهَرة مغطى بمئات من **الفوهات البركانية** من اصطدام الشهب، كما عرفوا أنه منذ نشأة الكوكب فإن سطحه تغير بصورة مختلفة عما جرى لسطح الأرض: فالأرض بها فوهات قليلة واسعة يمكن حصرها. وتختلف الزُّهرة عن الأرض فى نقطة أخرى. وهى أنه لا يوجد قمر للزُّهرة.

فيم يتفق الزُّهرة والأرض؟ وفيم يختلفان؟

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...
المريخ • الكواكب • المجموعة الشمسية

NASA/JPL/Caltech

ضوء للبحث
كيف تعرف وزنك
على القمر؟

رحلة إلى القمر

هل تعلم؟

بما أنه لا توجد رياح ولا مياه على القمر، لذلك فإن آثار أقدام رواد الفضاء على سطح القمر قد تظل مطبوعة لمدة ١٠ ملايين سنة.

هل تود أن تذهب إلى القمر؟ يومًا ما قد يمكنك ذلك: فلقد زار رواد الفضاء القمر، وأخذوا معهم الطعام والماء والهواء. كذلك عليك أن تأخذ معك هذه الأشياء لأنها غير موجودة على القمر.

بالمقارنة مع الكواكب، فإن القمر هو الأقرب إلى الأرض، فهو يبعد ٤٠٠,٠٠٠ كيلومتر عنها. ويمكن لمركبات الفضاء السريعة أن تقطع هذه المسافة فى ساعات. ويومًا ما قد تكون هناك مدن صغيرة على القمر. وأولى هذه المدن ربما ستكون مغطاة تمامًا ومليئة بالهواء. وعندما تكون فى مدينة قمرية ستمشى بحرية بدون بدلة فضاء أو خزان هواء، ولكنك ستحتاج حتمًا هذه المعدات خارج المدينة. وعندما تتجول على سطح القمر فإنك ستشعر بأنك أقل وزنًا، فبإمكانك أن تخطو خطوات واسعة، ٣ أمتار فأكثر، وإذا ألقيت كرة فإنها سوف تذهب بعيدًا حتى تختفى عن النظر: ذلك كله لأن **الجاذبية** القمر قليلة، وهذه الجاذبية هى التى تجعل لجسمك وزنًا.

رجل الفضاء إدوين ألدرين، أحد أول رجلين مشيا على القمر، وكان ذلك فى ٢٠ من يوليه عام ١٩٦٩م.

NASA/JPL/Caltech

وعلى ذلك فإن وزنك على القمر سيختلف عن وزنك على الأرض: فإذا كان وزنك على الأرض ٢٠ كيلوجرامًا فإن وزنك على القمر سيكون حوالى ٣ كيلوجرامات.

ومن على سطح القمر يمكنك أن ترى عددًا من النجوم أكثر مما تراه على سطح الأرض، وستبدو أكثر توهجًا: لأنك لن تراها من خلال طبقات الهواء وعوامل التلوث، وسيمكنك أن تستمتع بهذا المنظر لمدة أسبوعين متواصلين فهذا هو طول ليل القمر.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

رواد الفضاء • الجاذبية • سفينة الفضاء

obeikandl.com

هل تعلم؟

السبب فى أن المريخ لونه أحمر هو أن تربة الكوكب تحتوى على أكسيد الحديد (صدأ الحديد) بوفرة، بالإضافة إلى عواصفه الترابية الجبارة .

obeikandl.com

الكوكب الأحمر

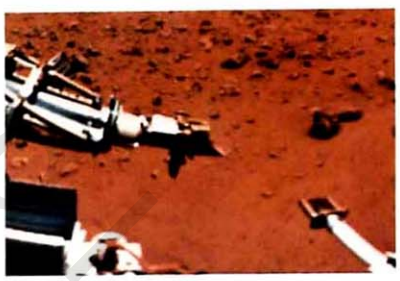
ضوء للبحر

المريخ هو رابع كوكب بُعدًا عن الشمس . وسمى بذلك على اسم إله الحرب عند الرومان (Mars): ولأن الكوكب أحمر اللون. فقد سمى أيضًا بالكوكب الأحمر .

أول مركبة فضاء حلقت بالقرب من المريخ كانت مارينر ٤ عام ١٩٦٥م. وفى السبعينيات من القرن الماضى رست عليه مركبتان من نوع فايكنج. وفى يوليه ١٩٩٧م هبطت المركبة (باثفيندر - Pathfinder) أى مكتشف الطريق. على المريخ. وأسفرت هذه الجهود عن إرسال تقارير عن عينات التربة وصور **وبيانات** أخرى عن المريخ. ولم يتوافر الدليل على وجود حياة عليه. ولكن نظرًا للتشابه بين المريخ والأرض . فإن العلماء يعتقدون بوجود نوع من الحياة على المريخ.

أى معالم سطح المريخ تسجل رقمًا قياسيًا ؟

قطر المريخ هو نصف قطر الأرض. وله غلاف جوى رقيق. يتكون أساسًا من ثانى أكسيد الكربون وبعض الغازات الأخرى: وعلى ذلك لا يمكننا تنفس هواء المريخ. وسطح المريخ أكثر برودة من سطح الأرض. ويوجد للمريخ قمران . فوبوس وديموس . يدوران حوله . والمريخ مثل الأرض له قطبان متجمدان. تحتوى منطقة كل منهما على كساء جليدى. ولكن فى حالة المريخ يتكون الجليد من ثانى أكسيد الكربون المجمد . ولا توجد آثار للماء السائل على سطح المريخ. ولكن ربما كان هناك قبل بلايين السنين بحيرات كبيرة أو حتى بحور ومحيطات. وللمريخ كذلك أربعة فصول مثل الأرض. ويستغرق المريخ ٦٨٧ يومًا أرضيًا ليدور دورة واحدة حول الشمس. أى أن السنة على المريخ هى تقريبًا ضعف السنة على الأرض. بينما يبلغ طول يوم المريخ تقريبًا مثل طول يوم الأرض: لأن المريخ يدور حول **محوره** فى ٢٤ ساعة و٣٧ دقيقة. ورغم كونه صغيرًا ، فإن المريخ يحتوى على أكبر بركان فى مجموعتنا الشمسية، وهو أوليمبوس مونز، ويبلغ ارتفاعه تقريبًا ثلاثة أمثال أعلى نقطة على سطح الأرض. وهى قمة إيفرست. ويشغل مساحة أقل قليلاً من مساحة بولندا .



سطح المريخ عليه الصخور و مواد دقيقة . الصورة ملتقطة عام ١٩٧٦م بواسطة مركبة الفضاء فايكنج ١.

NASA

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

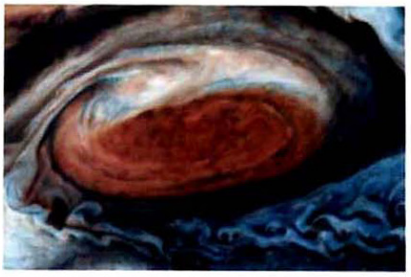
الحياة خارج الأرض • سفينة الفضاء • المجموعة الشمسية

فى هذه الصورة الملتقطة بواسطة التلسكوب الفضائى هابل عام ١٩٩٧م. ترى فى قطبه الشمالى بقعة جليدية (بيضاء) أعلى الصورة. وبعض البراكين الهائلة (اللون الأحمر القاتم) على الجانب الأيمن للصورة .

Phil James(Univ Toledo) Todd Clancy (Space Science Inst Boulder CO) Steve Lee (Univ Colorado) and NASA

ملك الكواكب

المشتـرى هو أكبر الكواكـب فى مجموعتنـا الشمسيـة، وحجمه أكبـر من الكواكب السبعة الأخرى مجتمعة. سمى المشتـرى على اسم ملـك آلهة الرومـان (چوپيتر - Jupiter)، وهو كتلـة عظيمة من الغـازات، معظمها من **عنصرى** الهيدروچين والهيليوم. والهيليـوم هو الغـاز الخفيـف الذى يجعل البالونات تطير لأعلى فى الهواء، والهيدروچين هو أحد عنصرى الماء.



عاصفـة البقعة الحمـراء الكبيـرة على سطح المشتـرى (مع تعديل الألوان) كما رصدتها مركبة الفضاء ڤوياچر عام ١٩٧٩م.

Jet Propulsion Laboratory/NASA

أما مركز الكوكب فلعله من سائل سـاخن مثل الحساء السميـك. ولا يعتبر المشترى مكانًا صالحًا للزوار؛ لأنه شـديد الحرارة، فحرارته أشـد آلاف المرات من أشد حرارة على الأرض. كذلك فـإن العواصف تهب على سطح المشترى طـول الوقت تقريبًا. وقد لاحظ العلماء عاصفة سميت البقعة الحمراء الكبيرة، تهب على المشترى بحجم يسـاوى ضعـف حجـم الأرض، وهى تهـب على سطـح المشترى منذ عدة مئات من السنيـن. وللمشتـرى بالتأكيد أكثر من خمسين قمرًا: بعضها أكبر حجمًا من قمـر الأرض. بـل إن أحـدها أكبـر مـن كوكـب عطارد، وبعضهـا صغير حتى إن قطره عدة كيلومترات فقط.

وقد وجد الفلكيون شيئًا مثيرًا على أحـد أقـمار المشـترى، الذى يسمى أوروپا؛ جعلهم يعتقدون بوجود بحر هائل من الماء تحت سطحه، الذى قد يحتوى على صور بسيطة للحياة.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

الكواكب • زحل • المجموعة الشمسية

ضوء للبحث

اكتشف الخطأ وصححه فى الجملة الآتية:

عاصفة باسم الكلب الأحمر الكبير ما زالت تهب على سطح المشترى منذ مئات السنين.

هل تعلم؟

المشترى له أكثر من خمسين قمرًا معلومًا، بينما للأرض قمر واحد، ويبدو هذا لأن المشترى أكبر من الأرض ١٥٠٠ مرة.

obeikandl.com

الإجابة : عاصفة باسم البقعة الحمراء الكبيرة ما زالت تهب على سطح المشترى منذ مئات السنين .

الكوكب ذو الحلقات

زحل (ساترن ـ Saturn) هو سادس كوكب بُعدًا عن الشمس . وسمى على اسم إله الزراعة عند الرومان. و يمكن رؤية زحل بدون تلسكوب. ولكن حلقاته الشهيرة لا ترى إلا بتلسكوب .

وكان الفلكى جاليليو أول من لاحظ هذه الحلقات بتلسكوبه. وزحل كوكب غازى مثل المشترى ونبتون وأورانوس. فقليل جدًا منه جامد . ومعظم مكونات زحل من **عنصرى** الهيدروچين والهيليوم. وهو مغطى بنطاقات من السحب الملونة وحلقات رقيقة من الثلج . و**جسيمات** مغطاة بالثلج . وتظهر الصور الملتقطة بواسطة مركبتى الفضاء ڤوياچر ١ و ٢ أن هذه الحلقات تختلف فى الحجم من ذرة رمل إلى حجم بيت . والصورة التى تراها هنا التقطتها ڤوياچر ٢ .

ولأن زحل مكون من مواد مختلفة . فإن الأجزاء المختلفة منه **تدور** بمعدلات مختلفة: فيدور الغلاف الجوى الخارجى حول الكوكب بمعدل ما بين ١٠ ساعات و١٠ دقائق إلى ١٠ ساعات و٤٠ دقيقة (بحساب الأرض). أمـا القلب الداخلى فإنه على الأرجح . وهو مكون من صخور ساخنة . يدور بمعدل ١٠ ساعات و٣٩ دقيقة. ويستغرق زحل ٢٩ عامًا و٥ شهور (بحساب الأرض) ليتم دورة كاملة حول الشمس. فالأرض تدور حول الشمس مرة كل ٣٦٥ يومًا: ولذلك فسنته أطول كثيرًا لأنه أبعد كثيرًا عن الشمس من بُعد الأرض عنها .

وقد وجد الفلكيون أن هناك على الأقل ٣٠ قمرًا تدور حول زحل: أكبرها هو تيتان . وهو فى حجم كوكب عطارد أو المريخ . وفى الصورة يبدو قمران من هذه الأقمار كبقعتين صغيرتين بلون أبيض على اليسار لأسفل. وهما ديون (العلوى) وريا (السفلى). كما توجد أقمار أخرى مثل ميماس وإنسيلادوس وتيثيز .

ضوء للبحر

صواب أم خطأ؟
تتكون حلقات زحل العديدة من الغاز.

هل تعلم؟
يبلغ قطر زحل تسع مرات قطر الأرض، ولكن الكوكب خفيف حتى إنه يمكن تصوره طافيًا على بحر من الماء .

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...
المشترى • الكواكب • المجموعة الشمسية

Jet Propulsion Laboratory/NASA

كوكب الملك چورچ

ضوء للبحث

أورانوس هو سابع الكواكب بُعدًا عن الشمس. ولقد سمى على اسم إله السموات فى الأساطير الإغريقية. وعندما اكتشف وليام هرشل هذا الكوكب فى مارس ١٧٨١م، سماه چورچيوم سيدوس (نجم چورچ) تيمنا بالملك چورچ الثالث ملك إنجلترا. بينما سماه آخرون هرشل. وفى عام ١٨٥٠م، بدأ العلماء فى استخدام اسم أورانوس. زارت مركبة الفضاء ڤوياچر ٢ أورانوس بعد حوالى ٢٠٠عام من اكتشاف هرشل له. وأكدت الاكتشافات أن أورانوس هو كوكب غازى كبير. وتعطى كميات قليلة من غاز الميثان فى غلافه العلوى اللون الأخضر المائل إلى الزرقة للكوكب.

اكتشف الخطأ وصححه فى الجملة الآتية: عندما اكتشف ويليام هرشل أورانوس عام ١٧٨١م سماه چورچيوم سيدوس على اسم كلبه.

يستغرق أورانوس ٨٤ عامًا أرضيًا ليدور دورة واحدة حول الشمس. وعلى ذلك فإن السنة على كوكب أورانوس تعادل ٨٤ سنة أرضية. ولكن الكوكب يستغرق ١٧ ساعة فقط ليدور حول **محوره** دورة واحدة. ويصل طول الليل والنهار فى قطبى الكوكب إلى ٤٢ عامًا لكل منهما بينما طول يومه فى مناطقه الاستوائية أقصر من يوم الأرض. وعلى خلاف غيره من الكواكب. يميل أورانوس على جانبه بزاوية عجيبة. يشير أحد قطبيه إلى الشمس فى البداية ثم خطه الاستوائى ثم قطبه الآخر. وعلى هذا فلا توجد علامة تدل على قطبه الشمالى.

ڤوياچر ٢ مركبة الفضاء التى بعثت بمعلومات عن تركيب أورانوس.

وكما هو الحال مع سائر الكواكب الغازية مثل المشترى وزحل ونپتون: فأورانوس له مجموعة من الحلقات. وفى بعض الأماكن تكون هذه الحلقات رقيقة حتى تكاد تختفى. وللكوكب ٢٠ قمرًا معلومًا. وكلها مكونة من الثلج. بصفة أساسية. وبها **فوهات بركانية**. والأقمار الخمسة الرئيسية منها: ميراندا وأريل وأمبريل وتيتانيا وأوبيرون. وهذه الأسماء هى أسماء شخصيات من أعمال وليام شكسپير وألكسندر پوپ.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

الكواكب • زحل • المجموعة الشمسية

Jet Propulsion Laboratory/NASA

أورانـــوس

هل تعلم؟

ما بين أورانوس وزحل يقع شيـرون، وهو جرم اعتقد العلماء فى الماضى أنه كويكب، ولكنهم صنفوه فيمـا بعد على أنه مُذَنَّب. واسمه يدل على هويته المضللـة؛ فشيرون هو شخصية أسطورية نصفها رجل ونصفها حصان فى الأساطير الإغريقية.

الاكتشاف: عندما اكتشف ويليام هرشل أورانوس عام ١٧٨١م، سماه جورج الثالث سيدوس على اسم ملكه.

obeikandi.com

الكوكب الثامن

نبتون هو الكوكب الثامن بُعدًا عن الشمس، وسمى هذا الكوكب على اسم إله البحر عند الرومان. اكتشف نبتون عام ١٨٤٦م، ولكن لم يعرف عنه الكثير حتى زارته مركبة الفضاء ڤوياچر٢ فى أغسطس عام ١٩٨٩م. ويتكون نبتون أساسًا من غازات، ولونه المائل للزرقة يرجع إلى جوه الكثيف المليء بالهيدروچين والهيليوم والميثان. ومثل سائر الكواكب الغازية، مثل المشترى وزحل ، تهب على نبتون رياح سريعة وعواصف عاتية. والرياح على نبتون هى أسرع رياح معروفة فى مجموعتنا الشمسية: حيث تصل سرعتها إلى حوالى ٢٤٠٠ كيلومتر فى الساعة. ويدور الكوكب بسرعة حول محوره كل ١٦,١ ساعة، ومعنى ذلك أن يومه حوالى ثلثى اليوم الأرضى. ولكن السنة فى نبتون أطول كثيرًا من السنة على الأرض ، فهى ٦٠٢٢٥ يومًا يستغرقها فى الدوران حول الشمس، ولم تنقص سنة واحدة له (بتوقيته) منذ اكتشفه علماء الأرض عام ١٨٤٦م، وكل فصل من فصول السنة على نبتون يستمر ٤١ عامًا. ومثل زحل ، فإن نبتون له حلقات، ولكنها ليست ملحوظة كحلقات زحل. وله١١ قمرًا معروفًا. تريتون أكبرها، وهو يقترب حثيثًا من نبتون، ويعتقد العلماء أنه سيرتطم به يومًا ما.

تصور فنان عن مركبة الفضاء ڤوياچر ٢ بعد رحيلها عن نبتون إثر زيارته (فى الخلفية).

© Corbis

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...

الكواكب • زحل • المجموعة الشمسية

هل تعلم؟

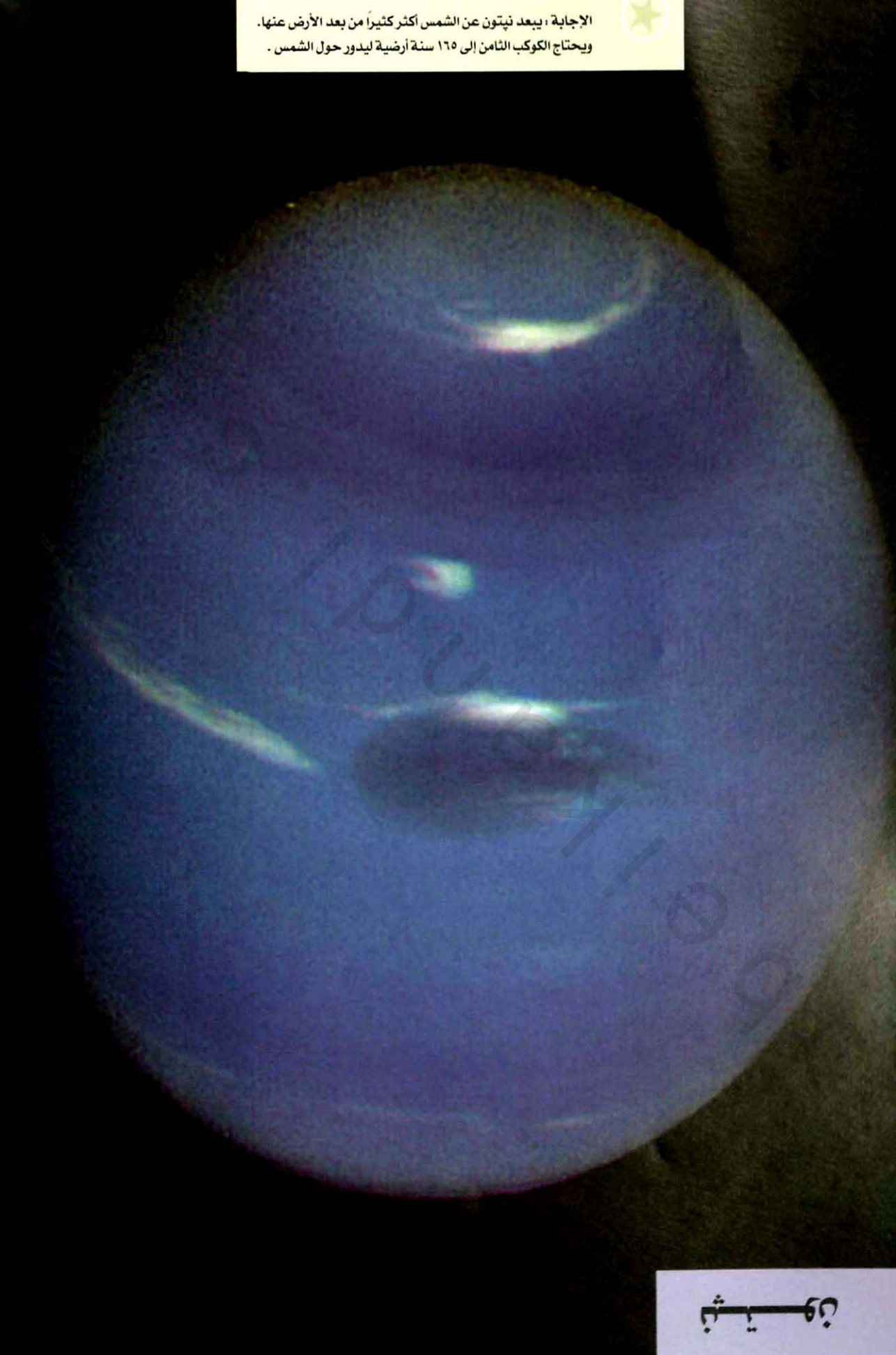
نبتون ليس شديد البرودة فقط، بل هو عظيم البرودة: فمتوسط درجة الحرارة فيه ٢٥٥ درجة مئوية تحت الصفر. أقل درجة حرارة تم تسجيلها على الأرض هى ٩٠ درجة مئوية تحت الصفر فى القطب الجنوبى (أنتاركتيكا . Antarctica).

نهر للبحر

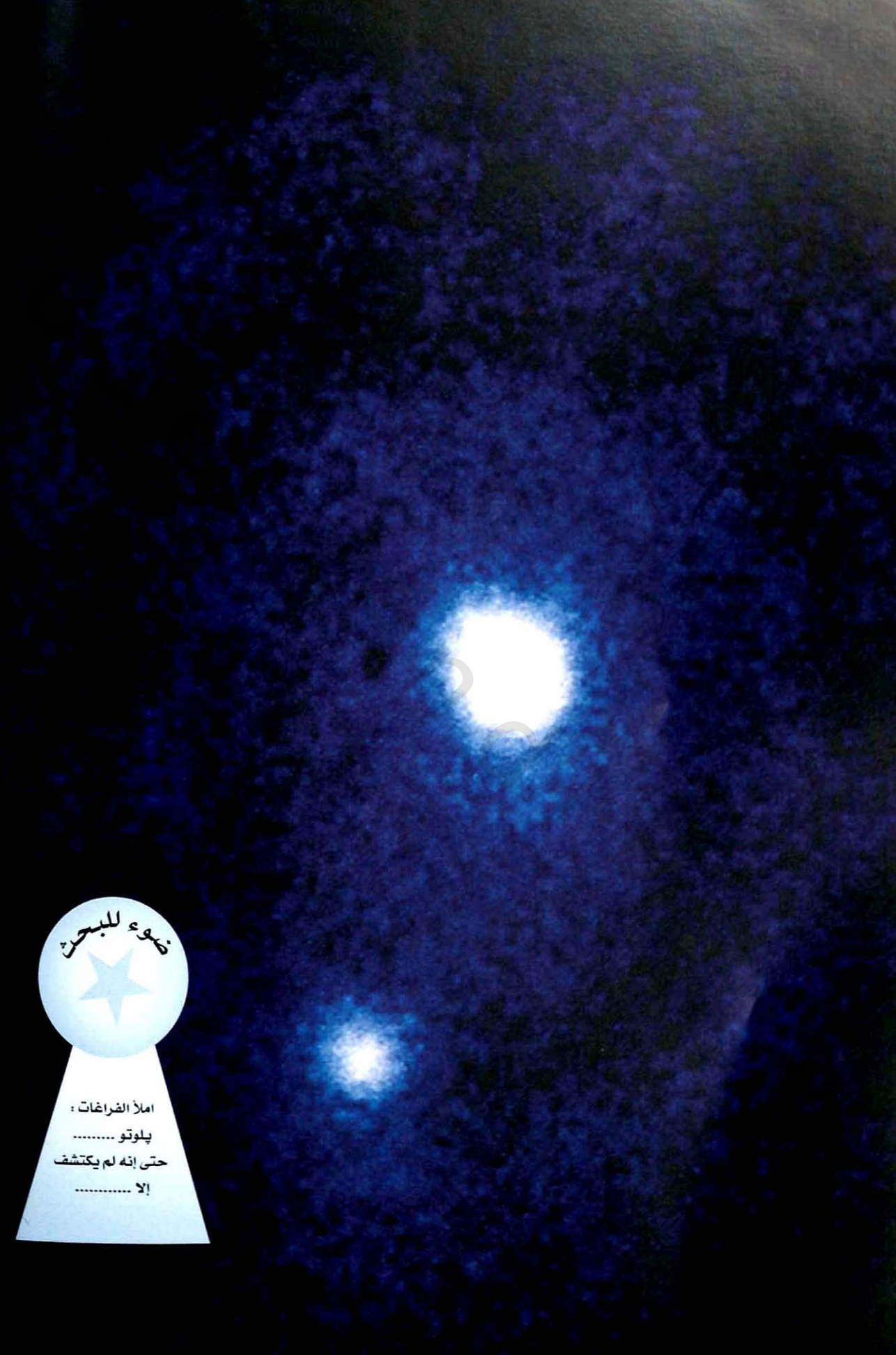
يوم نبتون أقصر من يوم الأرض . فلماذا تكون السنة فى نبتون أطول كثيراً من السنة على الأرض ؟

إيضاح : نبتون هو ثامن كوكب بُعداً عن الشمس والأرض هى الثالثة.

الإجابة : يبعد نبتون عن الشمس أكثر كثيراً من بعد الأرض عنها.
ويحتاج الكوكب الثامن إلى ١٦٥ سنة أرضية ليدور حول الشمس .



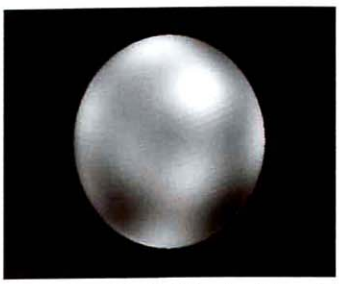
Ibtesama.com


ضوء للبحث
املأ الفراغات :
بلوتو .....
حتى إنه لم يكتشف
إلا .....

الكوكب القزم

پلوتو هو إله العالم السفلى فى الأساطير الرومانية. وقد أطلق هذا الاسم. من باب الغموض. على الجرم السماوى الذى يسمى الكوكب القزم فى نظامنا الشمسى.

پلوتو أصغر من قمر الأرض. وهو أبعد جرم سماوى رئيسى عن الشمس على الإطلاق معظم الوقت. ويدور حول الشمس مرة كل ٢٤٨ سنة. و**مدار** پلوتو العجيب يأخذه لموقع أقرب إلى الشمس من الكوكب نپتون. ولفترة ٢٠ سنة حين يصبح نپتون هو الجرم السماوى الأبعد. كما حدث فى الفترة من ١٩٧٩م إلى ١٩٩٩م.



أول صورة لسطح پلوتو أخذت من التلسكوپ الفضائى هابل.

Alan Stern (Southwestern Research Institute), Marc Blue (Lowell Observatory), NASA, and the European Space Agency

پلوتو بعيد جدًا وصغير جدًا حتى إنه لم يكتشف إلا فى عام ١٩٣٠م. وحديثًا أمكن بواسطة الأجهزة القوية. مثل تلسكوپ هابل الفضائى الحصول على تفاصيل حول هذا الجرم السماوى الغامض البعيد. پلوتو شديد الغموض لدرجة أن العلماء لم يتأكدوا أى نوع من الأجرام السماوية هو: وعلى مدى سنوات عديدة كانوا يسمونه كوكبًا ولكنه يختلف عن الكواكب. ويبلغ قطر پلوتو ٢٣٩٠ كيلومترًا من القطب إلى القطب. وليس واضحًا تركيبه. ولكن العلماء يعتقدون أنه يتكون من صخور بنسبة من ٥٠ إلى ٧٥ ٪ والباقى ماء متجمد وغازات. وپلوتو بعيد جدًا عن دفء الشمس. حتى إنه متجمد بصفة دائمة. ولصغر حجمه وتركيبه الجليدى. ولأنه يسبح فى نطاق المجموعة الشمسية حيث يعتقد أن المُذَنَّبات تأتى منها. فإن العلماء يتساءلون إذا ما كان پلوتو مُذَنَّبًا ضخمًا لا كوكبًا أم لا؟ يدور پلوتو عكس اتجاه معظم الكواكب: فإذا كنت على سطحه فإنك ترى الشمس تشرق من الغرب وتغرب من الشرق. ويوم على سطح پلوتو يعادل ستة أيام و٢٥ دقيقة على الأرض. وسنة على پلوتو تعادل ٩٠١٥٥ من أيامنا. أى حوالى مائتين وخمسين سنة أرضية. وقمر پلوتو (شارون) لم يكتشف حتى عام ١٩٧٨م. وكما ترى فى الصورة الكبيرة. فإن شارون يبلغ نصف حجم پلوتو. وهذه نسبة عالية لقمر: ولأنه مختلف تمامًا عن الكواكب قرر العلماء فى عام ٢٠٠٦م أن پلوتو ينبغى أن يسمى الكوكب القزم بدلاً من أن يسمى كوكبًا حقيقيًا. ووضعوا أجرامًا سماوية أخرى عديدة تحت التصنيف نفسه.

هل تعلم؟

شخصية پلوتو (كلب) فى أعمال والت ديزنى سميت على اسم الكوكب القزم. وظهر الكلب پلوتو لأول مرة عام ١٩٣٠ م. وهى السنة نفسها التى اكتشف فيها پلوتو.

شارك مرصد حلوان بجمهورية مصر العربية فى رصد الكوكب القزم لأول مرة فى عام ١٩٣٠م. باستخدام المنظار العاكس ٣٠ بوصة فى منطقة السماء التى حددها مسبقًا العالم بيرسفال لويل بالحساب الفلكى. وأكدت أرصاد حلوان وجوده على بعد ٧ درجات من الموضع الذى حدده لويل.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

نپتون • المجموعة الشمسية • سفينة الفضاء

NASA, European Space Agency

الفلكى الرياضى القديم

ضوء للبحث

منذ أكثر من ١٥٠٠ سنة استطاع العالم الهندى أريابهاتا أن يضع القواعد والأفكار الرياضية التى نستخدمها حتى اليوم، وكذلك الحقائق المهمة عن الفلك: عندما ألّف كتابه الشهير أريابهاتيا، وهو فى الثالثة والعشرين من عمره.

يعالج جزء من الكتاب نوعين من الرياضيات: الهندسة (فرع الرياضيات الذى يتعامل مع الأشكال والأجسام) والجبر (الذى يعالج المسائل العددية) وبقية الكتاب تتناول الكواكب والنجوم والفضاء . وكان أريابهاتا أول فلكى يقول إن الأرض كروية وإنها **تدور** حول **محورها**، وإن الشمس، وليل السماء، يبدوان وكأنهما يتحركان من الشرق إلى الغرب كل يوم؛ لأن الأرض تدور فى عكس الاتجاه من الغرب إلى الشرق. وقدر أريابهاتا أن دورة الأرض حول نفسها تستغرق ٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة و ٤,١ ثوان. أى أنه حسب بدقة طول اليوم. وحسابات اليوم لا تختلف إلا بكسر يسير جداً عن هذا، ولكن من باب التبسيط فإننا نعتبر اليوم ٢٤ ساعة.

املأ الفراغ :
أريابهاتا قدر طول ..... بدون استخدام ساعة .

أريابهاتا ، أول قمر صناعى هندى لا يحمل إنسانا.
Indian Space Research Organization

كذلك تمكن أريابهاتا من تفسير ظاهرتى **الكسوف والخسوف** حين تغيب الشمس أو القمر . وفى الأساطير الهندوسية فإن هاتين الظاهرتين تحدثان عندما يقوم الكوكب التخيلى راهو بابتلاع الشمس أو القمر . ولكن أريابهاتا أدرك أن الكسوف أو الخسوف يحدثان بسبب ظل الأرض أو القمر الواحد منهما على الآخر . ولقد كرمت الحكومة الهندية هذا العالم الجليل فى ١٩٧٥م بإطلاق اسمه على أول قمر صناعى هندى.

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...

علم الفلك • سوبراهمانيان شاندرا سيخار • نيكولاس كوبرنيكس

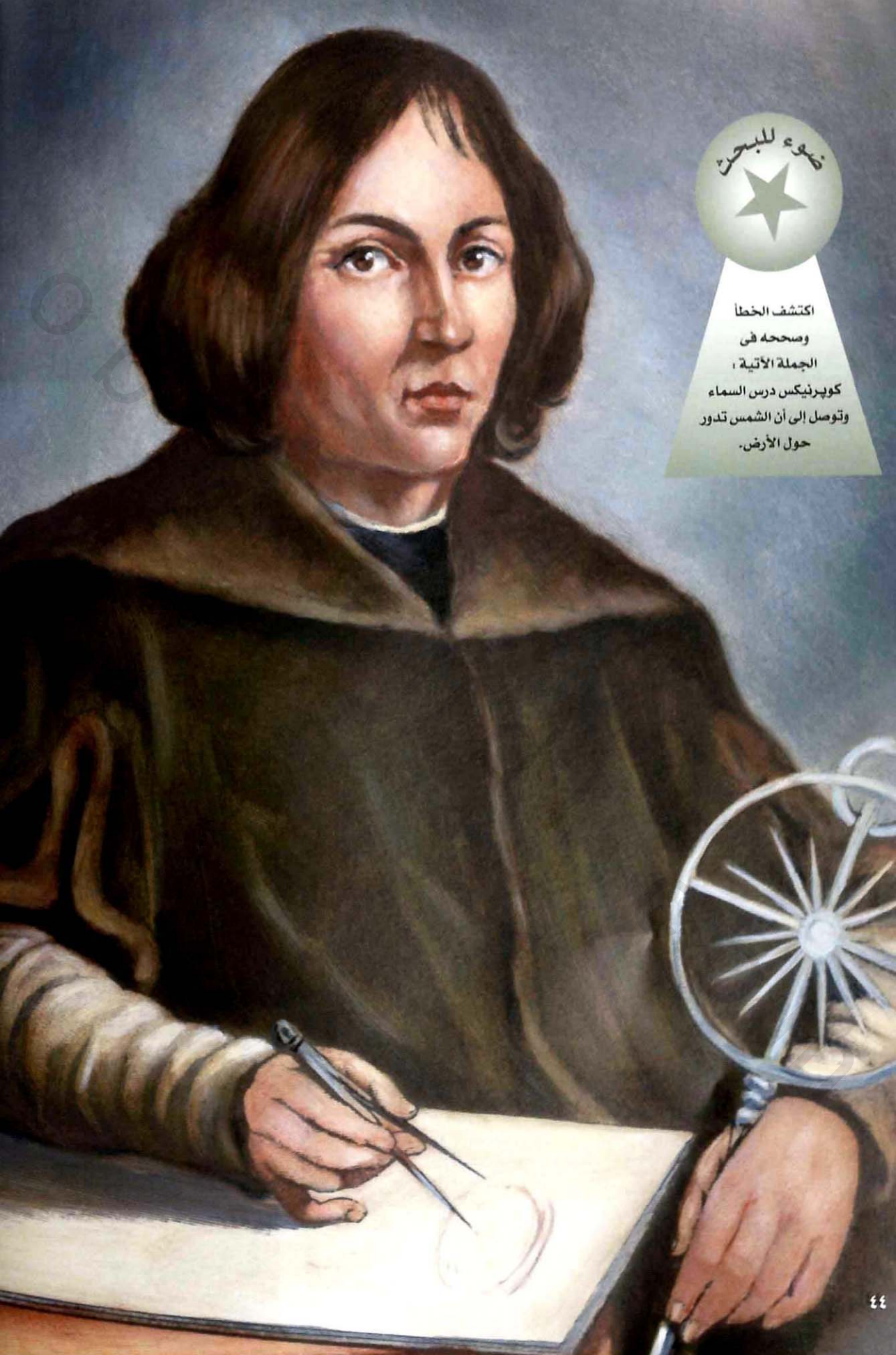
هذه بقايا نالاندا . المركزالتعليمى البوذى القديم . حيث درس وعمل أريابهاتا. المرصد فى نالاندا اسمه خاجولا. ومن ثم أصبح اسم الفلك فى الهند هو خاجولا شاسترا .

© Lindsay Hebberd/Corbis

أريـــابهاتـــا

هـل تعلم؟

كشـأن العديـد مـن الأعمـــال العلميـــة القـــديمـــة ، فـإن أريابهاتا وضع كتابه الشهيـــر أريابهاتيا على نمـط الشعر .


ضوء للبحر
اكتشف الخطأ
وصححه فى
الجملة الآتية :
كوبرنيكس درس السماء
وتوصل إلى أن الشمس تدور
حول الأرض.

دارس السماء

هل تعلم؟

أندرياس أوسياندر الذى كان مسئولاً عن طبع آخر كتب كوپرنيكس، قام ببعض التعديلات، وأضاف إلى مقدمة الكتاب أن هذا الكتاب لم يقصد به أن يكون صحيحاً، وتم ذلك بالطبع - بدون إذن المؤلف!

من مئات السنين ظن الناس أن الأرض ساكنة والشمس تدور حولها إلى أن جاء رجل اسمه نيكولاس كوپرنيكس وأوضح أن الشمس ساكنة والأرض هى التى تدور حولها، وكان محقًا إلى حد كبير.

ولد كوپرنيكس فى ١٩ من فبراير عام ١٤٧٣م فى پولندا: مات أبوه بعد ولادته بسنوات قليلة وكفله عمه الثرى، وأرسله إلى جامعة كراكاو لدراسة الرياضيات، وهناك درس أيضًا الكواكب والنجوم. لم يعتقد كوپرنيكس أن الأرض هى مركز الكون وأن الكواكب والنجوم تدور حولها: فلقد درس السماء لسنوات، وتوصل فى النهاية إلى أن الشمس هى مركز الكون، وأن الأرض وسائر الكواكب هى التى تدور حول الشمس إلا أن بعض ما قاله كوپرنيكس لم يكن صوابًا.

إننا نعلم اليوم أن الكواكب والنجوم بما فيها الشمس ذاتها تتحرك باستمرار، ونعلم أيضًا أن الشمس ليست مركز الكون، ولكنها مركز المجموعة الشمسية فحسب. ومع ذلك فإن كوپرنيكس كان محقًا فى أن الأرض تدور حول الشمس.

ضمن كوپرنيكس أفكاره فى كتاب سماه (عن دوران الأجرام السماوية). ولم ينشر هذا الكتاب لمدة ١٣ سنة لمعارضة الكنيسة الكاثوليكية له. ويقال إن كوپرنيكس تلقى أول نسخة من الكتاب المطبوع وهو يحتضر فى ٢٤ من مايو عام ١٥٤٣م.

صورة النظام الشمسى كما تخيله كوپرنيكس.

© Stefano Bianchetti/Corbis

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

علم الفلك • يوهانس كپلر • المجموعة الشمسية

على عكس معظم الناس فى زمنه، لم يعتقد كوپرنيكس أن الأرض هى مركز الكون، وأثبتت دراساته أنه كان على صواب.

© Bettmann/Corbis

الكتابة: درس كوپرنيكس السماء، وتوصل إلى أن الأرض تدور حول الشمس.

هل تعلم؟

ضاع قبر كبلر خلال إحدى الحروب ، ولكن بقيت الكلمات التى ألفها لتنقش على شاهد قبره :
« لقد تعودت على قياس السماوات ، والآن سوف أقيس ظلمة الأرض . وبرغم أن روحى جاءت من السماء، فجسدى يرقد هنا ».

المُحدِّق فى النجوم

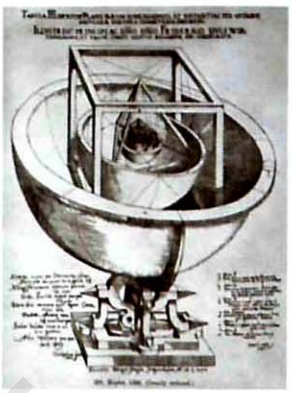
ولد يوهانس كپلر فى ٢٧ ديسمبر عام ١٥٧١م فى ألمانيا. وقُدر له أن يشب ليكون فلكيًا مشهورًا له العديد من الاكتشافات عن النجوم. وعلى الرغم من أن الفلكيين يدرسون حركة الكواكب والنجوم والمُذَنَّبات والشهب إلا أن كپلر قضى معظم حياته يدرس ويعلِّم الرياضيات.

وعندما بلغ كپلر الثالثة والعشرين من عمره، أصبح صانع تقاويم معتمد. وصُنع التقاويم وظيفة صعبة: لأن أيامًا معينة تعتبرها الكنيسة مقدسة، لا بد أن تتوافق مع مواضع معينة لنجوم معينة فى السماء.

يستغرق الأمر جهدًا رياضيًا معقدًا لعمل تقويم جيد.

وفى عام ١٥٩٧م، نشر كپلر أول أعماله المهمة (اللغز الكونى- The Cosmographic Mystery). بيّن كتاب كپلر بُعد الكواكب عن الشمس، وأوضح أن كل الكواكب تدور حول الشمس، وأن الشمس تظل فى موقع ثابت، وهى الفكرة نفسها التى تبناها الفلكى نيكولاس كوپرنيكس من قبل.

وفى عام ١٦٠٠م، انتقل كپلر إلى براغ حيث أصبح الرياضى **الإمبراطورى** للإمبراطور رودولف الثانى، وهو أهم منصب لعالم رياضيات فى أوروپا.



صورة لنموذج كپلر للكون.

© Bettmann/Corbis

اكتشف كپلر أن مدار المريخ قطع ناقص (شبيه بالبيضة ellipse.) وليس دائريًا، وشرح كذلك القوانين المهمة التى تحكم حركة الكواكب حول الشمس.

تركز عمل كپلر العلمى فى الفلك، ولكنه درس علومًا أخرى مع الرياضيات، حتى يتعلم كل شىء ممكن عن النجوم.

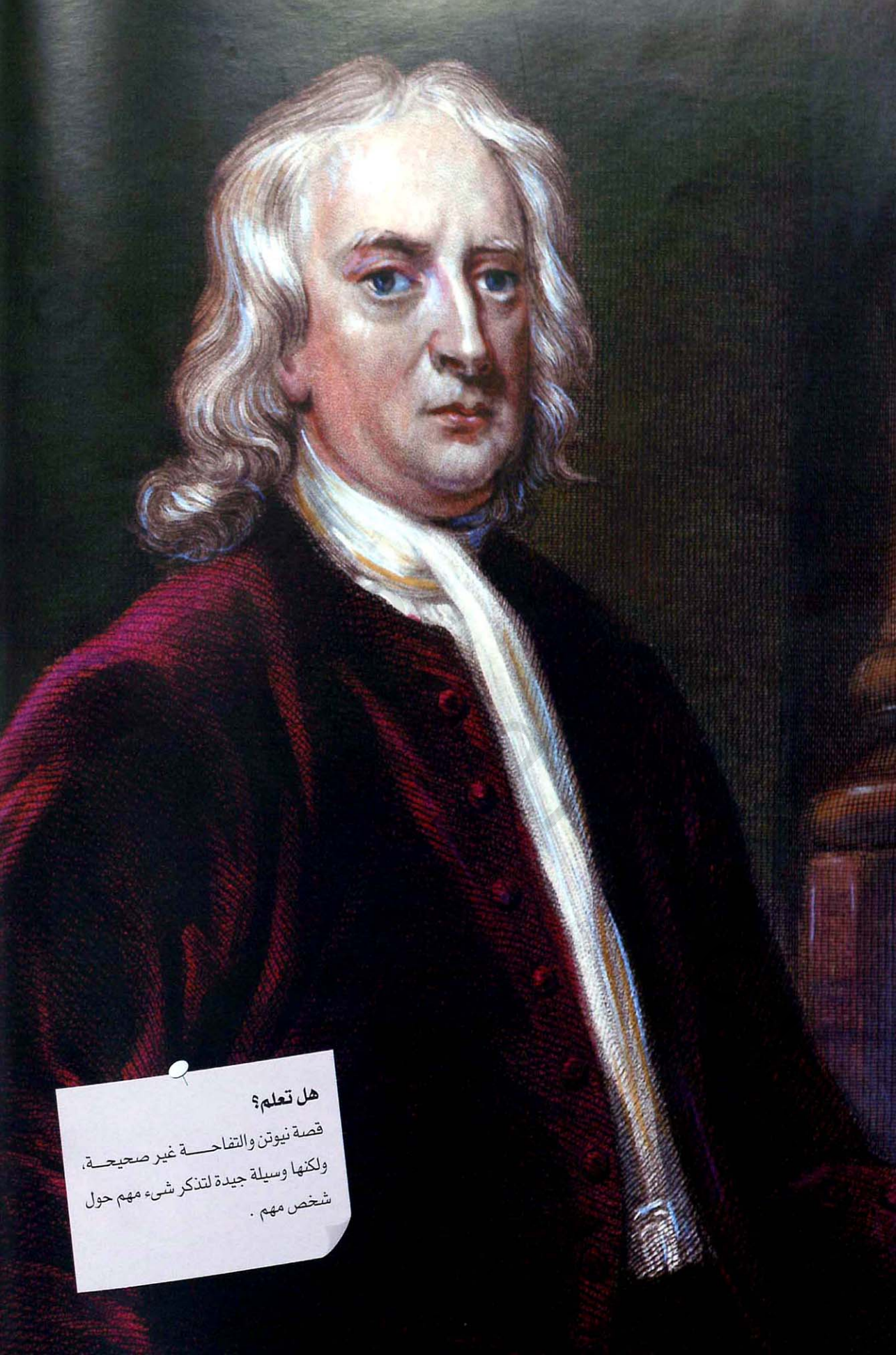
تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

أريابهاتا • علم الفلك • نيكولاس كوپرنيكس

كپلر كان مدرسًا،
أ. للعلوم.
ب. للغة الألمانية.
ج. للرياضيات.
د. للفلك.

أصبح يوهانس كپلر الرياضى الرسمى للإمبراطور رودولف الثانى. يشرح كپلر فى هذه الصورة بعض اكتشافاته للإمبراطور.

© Bettmann/Corbis



هل تعلم؟

قصة نيوتن والتفاحة غير صحيحة، ولكنها وسيلة جيدة لتذكر شيء مهم حول شخص مهم .

تفاحة وفكرة

عندما تقذف كرة فى الهواء ، أتتعجب لماذا تعود الكرة إلى أسفل ؟ لماذا لا تستمر فى الصعود لأعلى ؟ هناك رجل فعل أكثر من مجرد التعجب : هو السير إسحاق نيوتن: حيث تُحكى قصة مشهورة بأن نيوتن كان جالسًا تحت شجرة تفاح عندما سقطت تفاحة على رأسه، وتعجب لماذا سقطت التفاحة على رأسه ولم تصعد لأعلى ؟ هل هناك قوة غير مرئية تشد التفاحة إلى الأرض؟ فى الحقيقة أدت ملاحظات نيوتن عن حركة الكواكب إلى اكتشافه العظيم (قانون الجاذبية العام). هذا (القانون الطبيعى) هو الذى يفسر لماذا تدور الأرض والقمر والكواكب ولا تصطدم بعضها ببعض ؟ وكيف تكون الأجسام خفيفة أو ثقيلة ؟ ولماذا تسقط إلى الأرض ؟

تلسكوب نيوتن العاكس الذى صنع فى عام ١٦٦٨م.

© Jams A Sugar/Corbis

وما توصل إليه نيوتن هو أن كل شىء له **جاذبية**، وأن كل جسم يمارس قوة جذب على كل ما حوله، ولكن الأجسام الثقيلة تجذب بقوة أكبر من الأجسام الخفيفة. وتوصل نيوتن إلى اكتشافات أخرى: هل عرفت أن الضوء الأبيض يتكون من سبعة ألوان؟ وهى الألوان التى تكون قوس قزح! نيوتن هو الذى اكتشف ذلك. عندما مرر ضوءًا من خلال **منشور**، فانفصلت الألوان السبعة، ثم مرر هذه الألوان فى منشور زجاجى معكوس فتجمعت الألوان مرة أخرى إلى ضوء أبيض. وأبحاث نيوتن قادته إلى اختراع أول تلسكوب عاكس، وهو الذى يستخدم مرايا لتجميع الضوء لزيادة قدرة التلسكوب. وما زال هذا التصميم مستخدمًا من قِبل صانعى تلسكوبات الهواة إلى اليوم.

كان إسحاق نيوتن من أعظم العلماء على الإطلاق . مات فى عام ١٧٢٧م ودفن فى مدافن كنيسة وستمنستر فى لندن بإنجلترا . وهو أول عالم تم تكريمه بهذا الأسلوب.

اكتشف الخطأ وصححه فى الجملة الآتية: نظرية نيوتن عن التلسكوب العاكس ساعدت فى تفسير عدم اصطدام الكواكب بعضها ببعض.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...
ألبرت أينشتاين • الجاذبية • الكواكب

ساهمت نظرية الجاذبية للسير إسحاق نيوتن فى شهرته الخالدة . كواحد من أعظم العلماء على الإطلاق .

© Bettmann/Corbis

obeikandl.com

المتسائل العبقرى

لم يكن ألبرت أينشتاين الطالب موفقًا فى المدرسة فى ألمانيا، وكان مدرسوه يقولون إنه يأخذ وقتا طويلاً ليجيب عن الأسئلة .

وكانوا يتضايقون منه لأنه كان يفكر فى أسئلة لا يستطيعون هم الإجابة عنها، وكلما زاد فى التعلم، زادت الأشياء التى يفكر فيها، وكلما زاد فى تفكيره، زادت الأسئلة التى تدور فى عقله. وفى سن الثانية عشرة قرر أن يحل لغز الكون الكبير .

نصب تذكارى لأينشتاين نحت لتكريم هذا العالم الجليل فى واشنطن . الولايات المتحدة.

© Roman Soumar/Corbis

ضوء للبحث

اكتشف الخطأ وصححه فى الجملة الآتية، اخترع ألبرت أينشتاين الجاذبية .

اقتنع أينشتاين أن هناك قواعد تفسر كل ما يجرى فى الكون. كبيرًا أو صغيرًا: كيف تجذب الأجسام البعيدة الأشياء من خلال الفراغ ؟ ما الذى يجعل الذرات الصغيرة تتجاذب مع بعضها البعض لتكون الأشياء المختلفة ؟ لقد فكر مليًا حتى توصل إلى بعض إجابات عن أشياء حاول العلماء لفترة طويلة فهمها ، مثلاً، كيف تعمل الجاذبية ؟ وما هى سرعة الضوء ؟ وأثبت أينشتاين أشياء غير متوقعة . مثل انحناء الضوء تحت تأثير قوة الجاذبية .

لعلك سمعت عن معادلة أينشتاين الشهيرة (ط = ك ع^{2} . $E = mc^2$).

ط: الطاقة . ك: الكتلة، ع: سرعة الضوء، إنها ترمز إلى فكرة معقدة اسمها النسبية ولكنها تعنى فى أبسط معانيها: أن كتلة المادة تعادل كمًا عظيمًا من الطاقة.

لقد أدخل أينشتاين طرقًا جديدة تمامًا فى التفكير حول الزمن والفضاء والمادة والطاقة والجاذبية، ولقد قادت أفكاره خطوات التقدم العلمى فى اكتشاف الفضاء . وفى التحكم فى الطاقة الذرية .

ومن المفاهيم التى شرحها خاصية **التأثير الكهروضوئى** الذى أدى إلى اختراع يستمتع به العالم كل يوم. وهو التليفزيون .

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

أريابهاتا • الجاذبية • الكون

ألبرت أينشتاين فى مكتبه . لقد قدم طرقًا جديدة للتفكير فى الزمن والفضاء والمادة والطاقة والجاذبية .

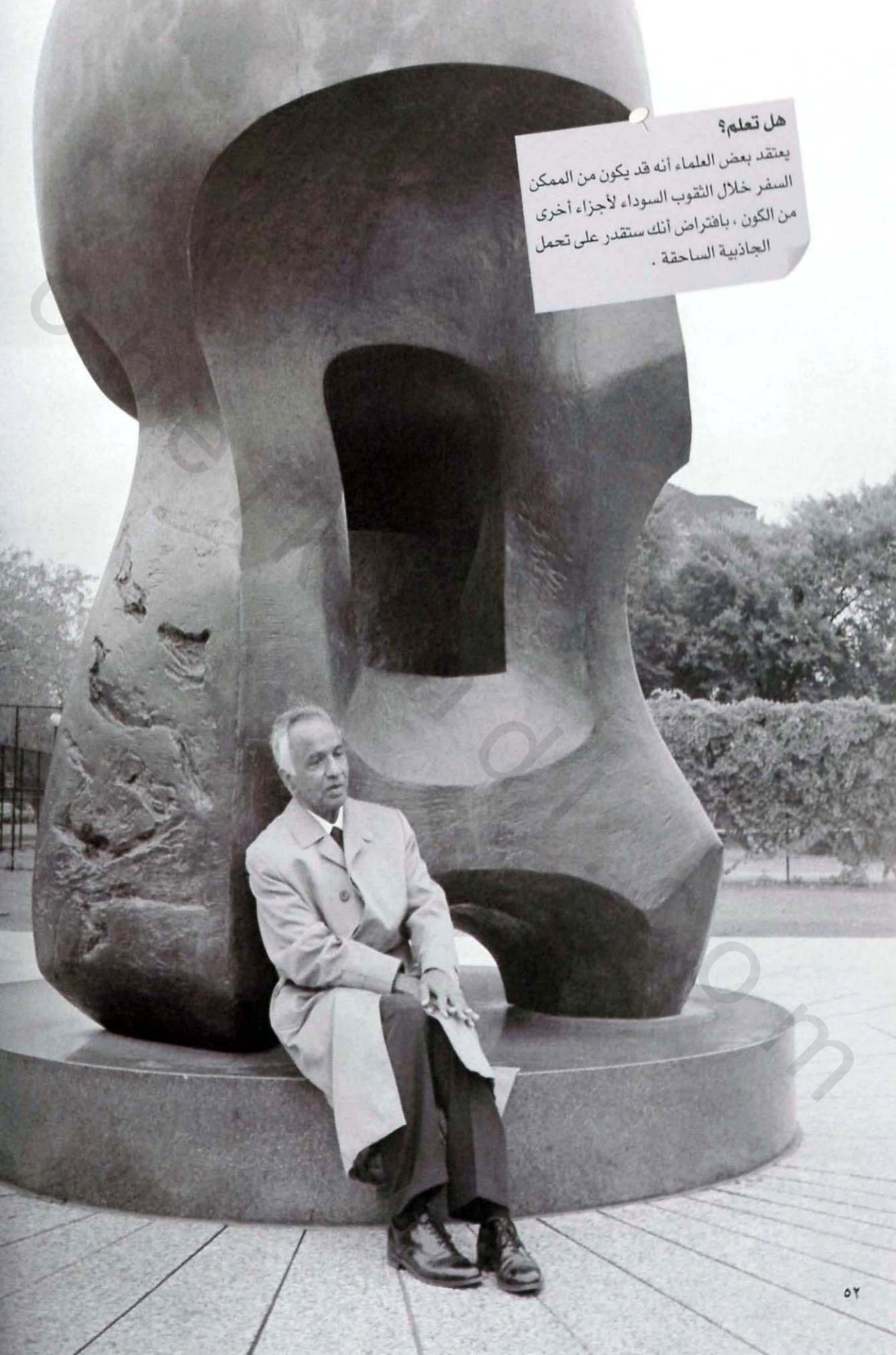
© Bettmann/Corbis

هل تعلم؟

من الطرائف حول أينشتاين أنه استخدم ذات مرة شيكًا بمبلغ ١٥٠٠ دولار كفاصل بين أوراق الكتاب، ثم فقده .

ألبـــرت أينشتـــايـــن

الإجابة: شرح ألبرت أينشتاين نظريته.



هل تعلم؟

يعتقد بعض العلماء أنه قد يكون من الممكن السفر خلال الثقوب السوداء لأجزاء أخرى من الكون ، بافتراض أنك ستقدر على تحمل الجاذبية الساحقة .

عندمـــا تشيـــخ النجـــوم

ضوء للبحر

ولد الفلكى سوبراهمانيان شانـدرا سيخـار فى لاهور ـ الهند (پاكستان حاليًا). درس فى بلدته ثم ذهـب إلى الجامعـة فى الهنـد ثم فى إنجلتـرا ثم ارتحل إلى الولايات المتحدة: حيث عمل هناك ثم أصبح مواطنًا أمريكيًا فى عام ١٩٥٣م.

أدت أعمال شاندرا سيخار عن النجوم إلى فهم **ظاهرة** فضائية غريبة تسمى (الثقوب السوداء).

صواب أم خطأ؟ شاندرا سيخار اشتهر بأعماله عن الشمس.

فى أوائل الثلاثينيات من القرن الماضى، توصل العلماء إلى أن النجوم تغير تركيبها **الكيميائى** على مر بلايين السنين، وأن طاقة النجم تنفد، عندئذ يبدأ النجم فى الانكماش إلى حيز صغير بتأثير **جاذبيته** الذاتية، ويصير حجمه مماثلاً لحجم الأرض، ويصير نجم (القزم الأبيض).

لاليثا شاندرا سيخار عند إزاحة الستار عن مرصد شاندرا (بأشعة X) تكريما لاسم زوجها.

© Reuters NewMedia Inc./Corbis

أوضح شانـدرا سيخـار أن هذه العمليـة تحدث فقـط للنجـوم ذات الحجـم المساوى مرة ونصف المرة لحجـم الشمس أو أقل. أما النجـوم الأكبـر، فإنهـا تستمـر فى الانكماش حتى تنفجر الغازات بها فى **الاستعار الأعظم** ليتوهج النجم بليون مرة أكثر من الشمس، ثم تصبح هـذه النجوم الكبيرة نجومًا نيوترونية بعد انفجارها.

يبلغ النجم النيوترونى حجمًا قطره ١٩ كيلومترًا، ولكنه يحتوى على مادة مماثلة لما تحتويه الشمـس. حتى النجوم الأكبر من ذلك، تنهـار إلى ثقـوب سوداء. والثقوب السوداء تملك جاذبية هائلة فى حيز صغير، لدرجة أن لا شىء يفلـت منها، ولا حتى الضوء. إن اكتشافات شاندرا سيخار مهمة حتى سميت باسمه "حد شاندرا سيخـار"، وفى عام ١٩٨٣م، حاز على جائزة نوبل فى الفيزياء لمساهماته فى المعرفة العلمية.

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...

أريابهاتا • الجاذبية • النجوم

فى جامعة شيكاجو حيث درس شاندرا سيخار، تراه جالسا على قاعدة تمثال "الطاقة النووية" الذى صنعه النحات هنرى مور.

© Bettmann/Corbis

Obeikandl.com

أول أمريكية فى الفضاء

هل تعلم؟

من أوائل رائدات الفضاء، ڤالنتينا تيريشكوڤا من روسيا (الاتحاد السوڤييتى سابقًا) (١٩٦٣م). ومای چيمسون هى أول رائدة فضاء أمريكية من أصول إفريقية، طارت على متن مكوك الفضاء إنديڤر (١٩٩٢م).

سالى كرستين رايد كانت أول امرأة أمريكية تطير إلى الفضاء الخارجى: حيث سبقتها امرأتان فقط، حلقتا فى الفضاء، وهما من الاتحاد السوڤييتى السابق، ولم تكن رايد تحلم أن تكون رائدة فضاء، فقد بدأت كرياضية، إذ كانت لاعبة تنس موهوبة، ولكنها قررت الذهاب إلى الجامعة لتدرس اللغة الإنجليزية ثم العلوم.

وكانت رايد واحدة من ألف امرأة تقدمت للعمل كرائدات فضاء، وعالمات فى برامج الطيران المكوكية.

وقد اختارت وكالة ناسا الأمريكية (الإدارة الوطنية للطيران والفضاء) سالى رايد واحدة من بين ست رائدات فى الفضاء. وفى عام ١٩٧٩م أتمت تدريبها ونالت ترخيصًا كطيار. وبعد أربع سنوات فى ١٨من يونيه عام ١٩٨٣م، أصبحت أول امرأة تذهب إلى الفضاء؛ حيث اختيرت رايد لتكون مهندسة الرحلة على مكوك الفضاء تشالنجر.

وكان عملها كعالمة معناه أن تراقب وتقوم بتشغيل المعدات المعقدة فى المكوك. قالت رايد : إن الرحلة كانت أمتع شىء فى حياتها ثم طارت إلى الفضاء مرة ثانية فى ١٣ من أكتوبر عام ١٩٨٤م. وفى هذه المرة كانت صديقة طفولتها كاترين سوليڤان قد دخلت التاريخ لتكون أول امرأة أمريكية تمشى فى الفضاء.

وشاركت سالى رايد مستفيدة من تجربتها المثيرة ومعلوماتها فى تأليف كتب للأطفال مثل (إلى الفضاء والعودة) فى عام ١٩٨٦م (شاركتها فى الكتابة سوزان أوكى)، وكتاب ڤوياچر (مغامرة إلى حدود النظام الشمسى) فى عام ١٩٩٢م (شاركها فى الكتابة تام أو شوجنيسى).

صواب أم خطأ ؟

اشتهرت سالى رايد لكونها أول امرأة ارتادت الفضاء.

تعلم أكثر . اقرأ هذه الموضوعات ...

رواد الفضاء ● القمر ● سفينة الفضاء

قبل أن تصبح سالى رايد أول امرأة أمريكية ترتاد الفضاء، كانت عضوة فى فريق على الأرض يقوم بالاتصال برواد الفضاء . لا بد أن ذلك الاتصال مثير جدا بين الجانبين .

© Bettmann/Corbis

obeikan.com

الإجابة : خطأ . إنها مشهورة لكونها أول امرأة أمريكية ترتاد الفضاء.

استكشاف الجبهة الجديدة

هل تعلم؟

لكى تترك جاذبية الأرض وتزور محطة فضائية ، فلا بد أن تنطلق بسرعة ١١ كيلومترًا/ثانية.

ذات يوم كان القمر هو الشىء الوحيد المهم الذى يدور حول الأرض . أما اليوم فتدور حول الأرض أجسام كثيرة أطلقها البشر إلى الفضاء . كل الأجسام التى تدور حول الأرض تسمى الأقمار التابعة، وتلك **الأقمار التابعة** التى أطلقها البشر تسمى "**أقمارًا صناعية**" .

الأقمار الصناعية الخاصة بالاتصالات ترسل إشارات التليفون والتليفزيون، والأقمار الخاصة بالطقس ترسل صور السحب وتجمعات الرياح، وترسل أقمار علمية عديدة أخرى معلومات عن الفضاء الخارجى . بل وهناك أقمار للتجسس تلتقط صورًا لأغراض عسكرية، وهناك محطات فضائية.

وفى أواخر القرن العشرين، قامت الولايات المتحدة وروسيا والوكالة الأوروبية للفضاء واليابان وكندا، بالتضافر لبناء (محطات فضاء دولية - International Space Station) (ISS)، بها أشخاص بصفة مستمرة . وفى عام ١٩٩٨م تم إطلاق أول **وحدتين** من هذه المحطة (ISS modules) وتم تجميعهما فى الفضاء . وفى نوفمبر عام ٢٠٠٠ م انطلق أول طاقم من ثلاثة أشخاص (أمريكى وروسيين) ودخلوا المحطة، التى سوف يُضاف إليها وحدات أخرى . أما محطات الفضاء الضخمة فإنه يتم إعدادها للمستقبل، وسيكون بها أشخاص عديدون يعملون بها طوال الوقت، وسيكون وضعها مماثلاً للمطارات الموجودة اليوم، بحيث يستطيع شخص أن يغير الطائرة التى يستقلها إلى جهة ما، ولكن فى المطار الفضائى سيغير الناس سفينة الفضاء ليسافروا إلى القمر أو إلى كوكب آخر أو إلى محطة فضائية أخرى.

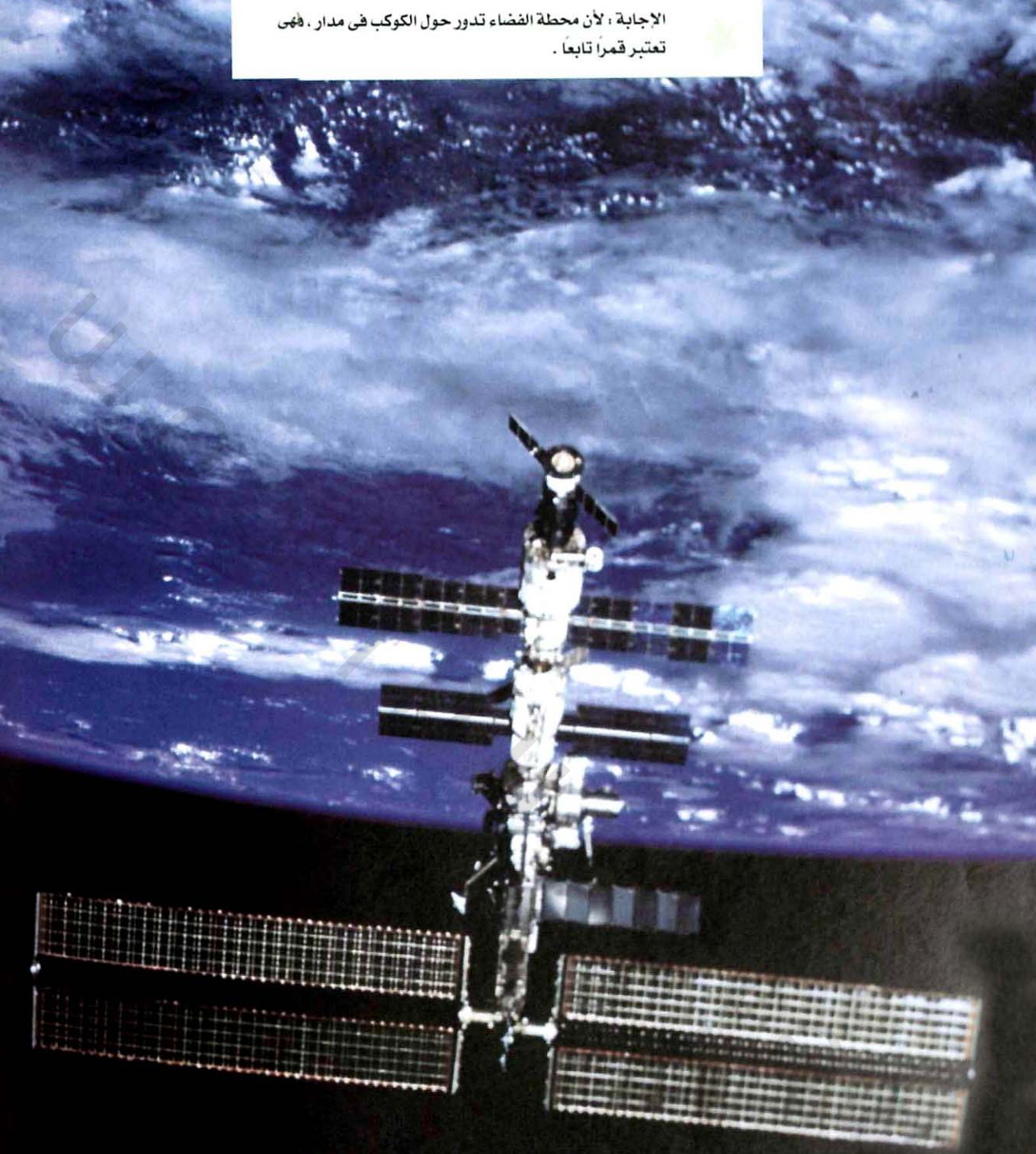
تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...
رواد الفضاء • القمر • الكواكب

لماذا يُطلق اسم قمر تابع على المحطة الفضائية؟

فى نوفمبر عام ٢٠٠٠م دخل أول طاقم مكون من ثلاثة أشخاص (أمريكى وروسيين) محطة الفضاء الدولية . وهى ما زالت تحت الإنشاء .

© NASA

الإجابة ، لأن محطة الفضاء تدور حول الكوكب فى مدار ، فهى تعتبر قمراً تابعاً .



الانطلاق إلى الفضـــاء

هل تعلم؟

لأن الكواكب لها جاذبية مختلفة، يختلف وزن رائد الفضاء من كوكب لآخر. فمثلاً إذا كان وزن رائد الفضاء ٧٥ كيلوجرامًا على الأرض، فإن وزنه على المريخ هو ٢٨ كيلوجرامًا، ويكون وزنه على المشترى ١٧٧ كيلوجرامًا.

الفضاء هو الحيـز الذى يرتفع ١٦٠ كيلومترًا أو أكثـر عن سطـح الأرض. وتحـت هـذا الحد، يوجـد **الغلاف الجوى** للأرض، وهو طبقة الغازات التى تحتوى على الهـواء الذى نتنفسه : ففى الفضاء لا يوجد هواء للتنفس. كذلك فإن درجة الحرارة منخفضة جدًا. وروسيا والولايات المتحدة هما أول دولتين ترسلان بشرًا إلى الفضاء. ويسمى رجل الفضاء باللغة الروسية كوزمونوت (وتعنى ملاح الفضاء) كما يسمى رجل الفضاء الأمريكى باللغة الإنجليزية أسترونوت (وتعنى ملاح النجوم).

فى عام ١٩٦١م أصبح يورى جاجارين أول رجل يسـافر إلى الفضـاء، وفى عام ١٩٦٩م أصبح نيل أرمسترونج أول رجل يمشى على سطح القمر. وفى عـام ١٩٨٣م أصبـحت سالى رايد أول رائدة فضاء أمريكية .

واليوم يسافر الناس إلى الفضاء فى **مكوك الفضاء**، الذى يمتطى صاروخًا إلى الفضاء. بعد الانطلاق ، تبدو الأرض من خارج المكوك وكأنها تتحرك بعيدًا بعيدًا حتى تبدو من نافذته بحرًا عظيمًا من اللونين الأبيض والأزرق . وفى الفضاء كل شىء غير مربوط أو مثبت: يسبح، حتى رواد الفضاء أنفسهم : لأن الجاذبية الأرضية تصبح أضعف من أن تجـذب الأشياء لأسفل، ففى الحقيقة، من الصعب أن يكون لكلمة أسفل معنى فى الفضاء.

وتساعد المعدات الموجودة فى المكوك رواد الفضاء على المعيشة: حيث يساعد الكمبيوتر الرئيسى فى توجيه الطيران والتحكم فى الظروف داخل المكوك، كما توجد معدات أخرى عديدة لإجراء التجارب. واليوم تتوجه معظم رحلات مكوك الفضاء إلى محطات الفضاء، حتى يستطيع رواد الفضاء أو ملاحو النجوم أن يعيشوا ويقوموا بأعمالهم.

تعلم أكثر، اقرأ هذه الموضوعات ...
الجاذبية • سالى رايد • سفينة الفضاء

ضوء للبحر

الفضاء هو الحيز الذى يتجاوز :
أ. ١٦٠ كيلومترًا من الأرض
ب. ١٦ كيلومترًا من الأرض
ج. ١٦٠٠٠ كيلومتر من الأرض

تخيل أنك مستلق على ظهرك فى مكوك فضاء . صاروخان طويلان سيرسلان سفينة الفضاء الدولية التى تركبها إلى خارج الأرض . بعد خمس ثوان فإن الوقود فى سفينة الفضاء سيبدأ فى الاحتراق خمسة ... أربعة ... ثلاثة ... اثنان ... واحد

NASA

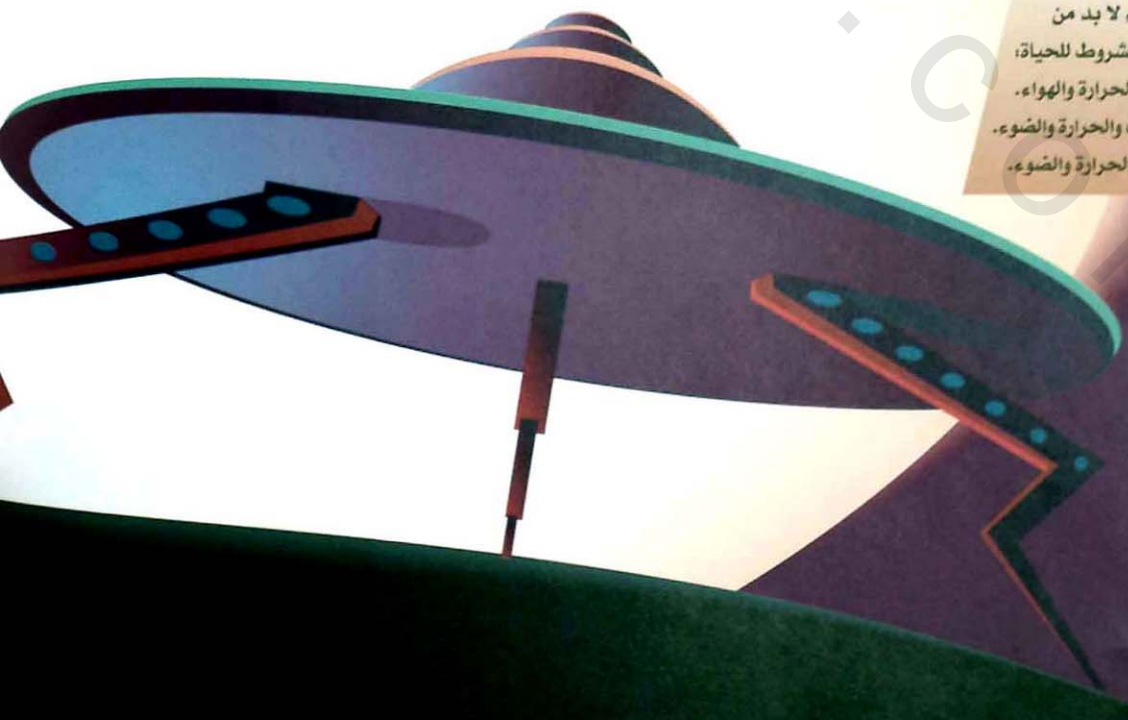
الحياة فيما وراء الأرض

هل يمكن أن تكون هناك حياة فى مكان ما فى الكون بخلاف الكرة الأرضية ؟! هناك من يعتقد بإمكانية ذلك . وسميت هذه الفكرة الحياة خارج الأرض. ومعظم العلماء يعتقدون أنه حتى تكون هناك حياة على كوكب آخر، يجب أن يتوافر فيه **الغلاف الجوى** (هواء وضوء وحرارة وماء) مثل ما يتوافر فى الأرض .

نحن نحصل على الضوء والحرارة من الشمس. والكون ملىء بملايين النجوم مثل شمسنا هذه. ويحاول العلماء اكتشاف تلك النجوم وهل لها كواكب مثل الأرض؟ فإذا كانت هذه الكواكب موجودة، فمن الممكن أن تكون هناك حياة عليها . ليس من السهل اكتشاف الحياة خارج الأرض: فالكون مكان شاسع للبحث فيه. يعتقد بعض العلماء أنه إذا ما كانت هناك حياة ذكية فى مكان ما . فإن مثل هؤلاء الأحياء يمكن أن يرسلوا موجات راديو لنا . ولكن حتى الآن فإن الإشارات الوحيدة التى تلقاها العلماء من صنع الطبيعة. هى التى تأتى من النجوم والكواكب ذاتها .

ضوء للبحر

بالإضافة إلى الغلاف الجوى فإن هناك ثلاثة أشياء لا بد من توافرها كشروط للحياة:
أ. الماء والحرارة والهواء.
ب. القاذورات والحرارة والضوء.
ج. الماء والحرارة والضوء.



الحيـــاة خـــارج الأرض

هل تعلم؟

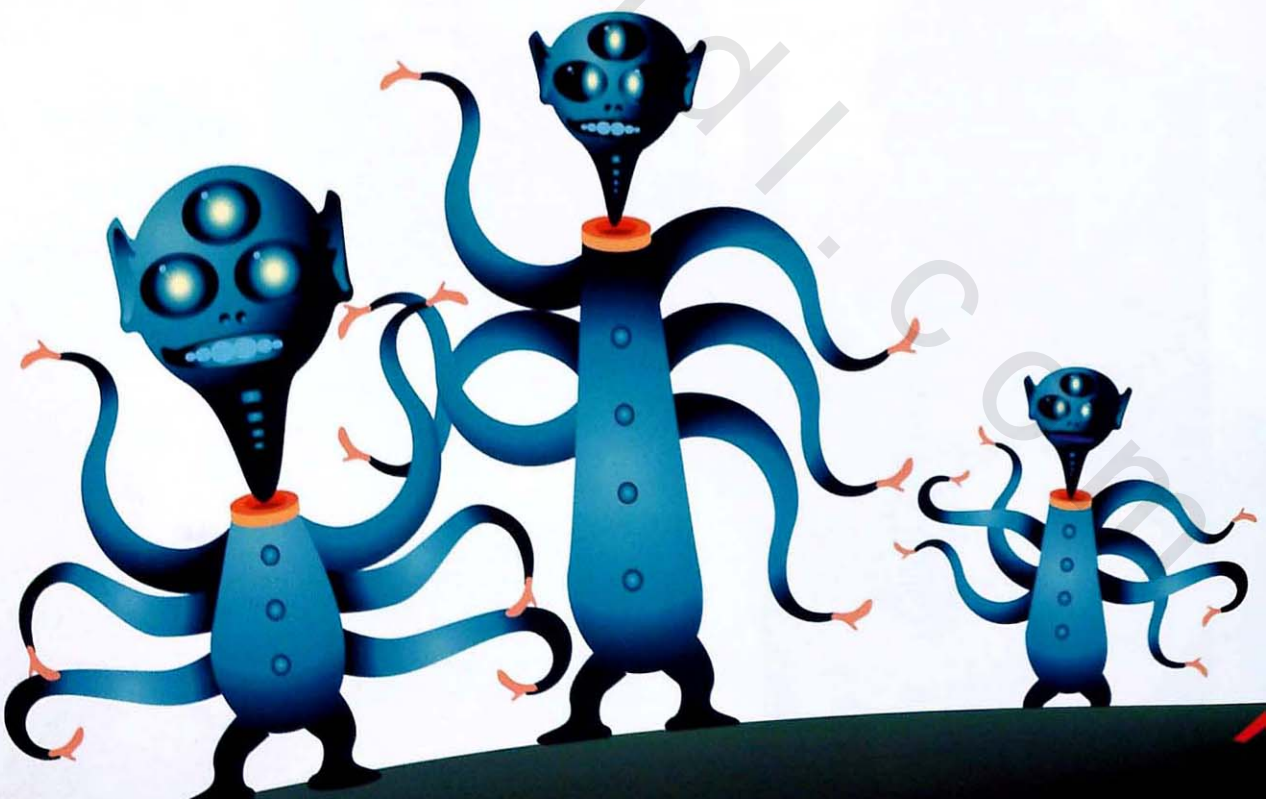
أطلق الطيارون الأمريكيون اسم يوفو على أضواء رأوها فوق ألمانيا خلال الحرب العالمية الثانية. وتوجد الآن فى أمريكا فرقة موسيقية اسمها يوفو.

وبصرف النظر عما إذا كان ذلك ممكنًا أم لا، فإن فكرة وجود كائنات على كواكب أخرى أثارت الناس لعدة سنوات؛ حيث يعتقد البعض أن كائنات غريبة من عوالم أخرى زارت الأرض، وبعضهم ادعى رؤية مثل هذه الكائنات وسفنهم الفضائية، وسماها يوفو (unidentified flying objects) بمعنى (أجسام طائـــرة غيـــر معروفـــة)

ماذا تعتقد أنت ؟ هل هناك كائنات بالفعل تعيش على كواكب أخرى ؟ وكيف تعيش هذه الكائنات فى رأيك ؟

تعلم أكثر ، اقرأ هذه الموضوعات ...

رواد الفضاء • سفينة الفضاء • الكون



Qaelkandil.com

obeikandl.com

الأستـــاذ

(٣٦٣-٤٣٣هـ) (٩٧٣-١٠٤١م)

هو العلامة أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى الخوارزمى. من أشهر أعلام العلماء فى القرن الخامس الهجرى. فارسى الأصل. ولد فى ضاحية بيرون من ضواحى مدينة "كاث" عاصمة الدولة الخوارزمية وهى دولة قديمة فى آسيا الوسطى (إيران حاليا). ربته أمه يتيمًا بعد وفاة والده. وعمل معها فى جمع الحطب وبيعه. ورغم تلك النشأة الصعبة الخشنة، كان منذ صباه عاشقًا للطبيعة. يقضى نهاره يتابع الفراشات ويتأمل الزهور. ويسير مفتونًا فى الغابات ويصعد التلال والهضاب. ليعود كل يوم إلى بيته ومعه باقة من أعواد الريحان يضعها فى كوب. فينشر الهواء رائحتها الطيبة فى البيت الفقير. ولذلك أطلقت عليه أمه " أبو الريحان ". وأجبرته الاضطرابات التى نشبت فى خوارزم على مغادرتها إلى الرى سنة ٣٨٤هـ. وهى مدينة فى شمال إيران شرق بحر قزوين. ثم لم يلبث أن شد الرحال إلى جرجان سنه ٣٨٨هـ! وهى مدينة فى إيران شرق بحر قزوين". ثم عاد إلى وطنه ٤٠٠ هـ واستقر فى مدينة جرجانية (فى أوزبكستان). وتوفى فى غزنة سنة ٤٤٠ هـ - ١٠٤١ م وهى مدينة فى أفغانستان جنوب غربى كابل.

اجتهد البيرونى فى تحصيل العلوم، حتى أصبح عالمًا موسوعيًا تنوعت مؤلفاته لتشمل مجالات متعددة من المعرفة كالفلك، والرياضيات، والفيزياء، والطب، والصيدلة، والكيمياء، والتاريخ، وغيرها، وبلغت - حسب قائمة أعدها بنفسه وهو فى الثالثة والستين من عمره - ١١٣ كتابا ومقالة ورسالة.

ومن أهم مؤلفات البيرونى كتابه النفيس الضخم "القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم" فى علوم الفلك والجغرافيا والرياضيات.

فى الفلك، برهن البيرونى فى قانونه على كروية الأرض، وكروية النجوم، والكواكب السيارة، ودوران الأرض حول نفسها، ودورانها حول الشمس، ودوران القمر حولها. وكان أسبق علماء الفلك فى اكتشاف الحركة المحورية للأرض حول نفسها على محور مائل، والحركة الدورانية للأرض حول الشمس مرة كل سنة أرضية، وقدم تصورًا لقوة الجاذبية الأرضية، كان أحد براهينه على دوران الأرض حول نفسها. وحدد مواقع ألف وتسعين نجمًا، واضعًا كل نجم منها فى مجموعته بدقة فى خرائط فلكية للسماوات.

كذلك وضع معادلته الشهيرة المقترنة باسمه "معادلة البيرونى"، التى توصل بها إلى تقدير نصف قطر الأرض، بفارق ١٤ كيلومترًا.

تعلم أكثر. اقرأ هذه الموضوعات ...

الكواكب • المجموعة الشمسية • علم الفلك

الإجابة: معادلة "البيروني" وتوصل بها لتقدير نصف قطر الأرض بفارق ١٤ كيلومترًا.

المســـــــرد
قائمة الكلمات الجديدة

الاستعار الأعظم: انفجار نجـم كبير جدًا، ينتج عنه وهج يزيد بلايـين المـرات عن وهج الشمس.

أضخم: أكبر من ناحية الكتلة أو الحجم.

الإمبراطورى: ذو صـلة بإمبـراطورية، وهى مساحات واسعة تحت حكومة واحدة أو عدد من الأراضى أو الشعوب تحت حكم فرد واحد أعلى.

البيانات: معلومات أو تفاصيل حقيقية.

التأثير الكهروضوئى: التأثير الكهربى الناتـج مـن اصـطدام الضـوء بسـطح معـدنى.

تلسكوب (مقراب): آلـة بهـا عـدسات ومرايا يرى الناظر خلالها الأشياء البعيدة التى تبدو صغيرة، أقرب وأكبر.

جاذبية: قوى تجذب (تشـد) الأجسـام لبعضـها البعض. والجاذبية الأرضية: قوة تجذب الأشيـاء إلى الأرض. ونظام الجاذبية فى عالمنا: هو ما يجعل الكواكب تدور حول الشمس.

جزيئات: أصغر ما يمكن من أجزاء مادة معينة.

جسيمات: أجسام صغيرة جدًا.

حطام: المقصود هنا جـزء أو شظية من جرم سماوى.

شهاب (جمع: شـهب): كتـلة مـن مـادة فضائية تهبط إلى سطح الأرض.

ظاهرة: حادثة أو واقعـة يمكن ملاحظتها.

العنصر (الجمع: العناصر): فى العلم. هو أحد أبسط المواد التى تتكون منها الأشياء.

الغلاف الجوى: الغـلاف الغـازى الذى يحيط بالكوكب.

فوهة بركانية: فتحة على شـكل صـحن (أو طبق) عميـق (مثل السـلطانية) عـلى سطح البركان.

قطر: طـول الخـط المستقيم الذى يمر بمركز الدائـرة أو الكرة، ونهايته على آخر الدائرة أو الكرة.

القمـر التابـع (satellite): جسـم طبيعى، أو صنعه الإنسان يدور حول جسم آخر، هو فى العادة كوكب.

القمر الصناعى: هو جسـم يُطـلق فى الفضاء ليدور حول الأرض: يحمـل أجهزة تقوم برصـد المعلومـات وإرسـالها إلى المـراكـز المختـلفة وهيـئات الإذاعة والأرصاد الجوية على الأرض.

الكسوف والخسوف: كسـوف الشمس هو حجب أشعتها بواسطة كوكب، والحجب الكلى يُسمى الكسوف الكلى. والشىء نفسه بالنسبة للقمر. ولكنه فى هذه الحالة يُسمى (الخسوف).

الكيميائى: نسـبة إلى إحدى المـواد المجمعة التى تدخـل فى الأشيـاء الحية وغير الحية.

محور: محور الأرض هو خط تخيلى تدور الأرض حـوله. كذلك محـور كل كـوكب، ومحور أى موضـوع هو فكرته الرئيسـية التى تدور حولها الأفكار الثانوية.

مدار: المسار الذى يتبعه جسم حول جسم آخـر. مثـل مسـار الكـرة الأرضية حول الشمس.

مُذَنَّب: حطـام فضـائى مجمـد له ذنب

وضاء يدور حول الشمس.

معمل (جمع: معامل): مكان تجرى فيه اختبارات وتجارب علمية.

مكوك الفضاء (space shuttle): هو مركب فضائى يتم إطلاقه بواسطة صاروخ، ينقل الناس (رواد الفضاء) إلى الفضاء، ومن الفضاء إلى الأرض.

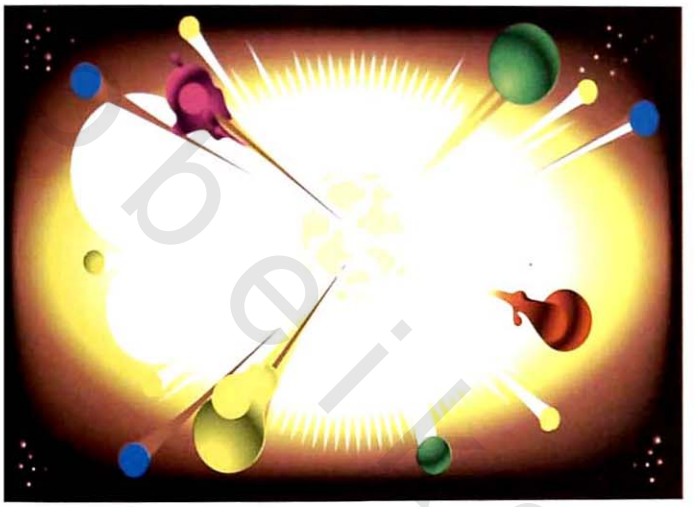
منشور: قطعة بلورية متعددة الأسطح.

وحدة: المقصود هنا جزء يمكن إضافته لمبنى أو جهاز أو آلة.

يبحث: يدرس تفاصيل مسألة أو موضوع.

obeikandl.com

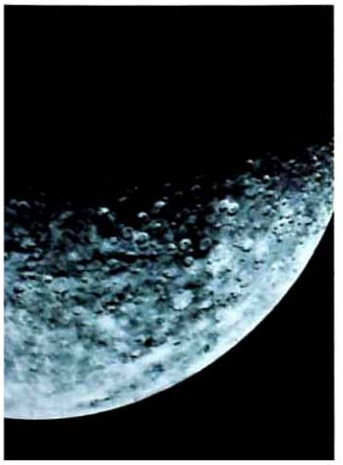
الأسماء العربية للكواكب



درب التبانة

أطلق العرب قديمًا اسم درب التبانة على حافة المجرة التى ننتمى إليها، وذلك لتشابه مظهرها على صفحة السماء مع المسار الذى يرسمه التبن المبعثر من الدواب التى تحمله فى الطريق إلى مكان التخزين "التبانة".

(انظر: صفحة ٨)



عُطارد

كلمة عطارد مُشتقة من العطردة، وتعنى السرعة الكبيرة، فهو أسرع الكواكب فى دورانه حول الشمس.

(انظر: صفحة ٢٤)

الزُهَرة

هذا الاسم هو أحد الأسماء العربية للكوكب، ويعنى ناصع البياض، حيث إنه أكثر الأجرام السماوية التى نشاهدها بالعين المجردة لمعانًا، بعد الشمس والقمر. عبد العرب الكوكب تحت اسم (العُزَّى). كما عبده شعوب ما بين الرافدين (العراق الآن) تحت اسم (عشتار) أو (عشتارت).

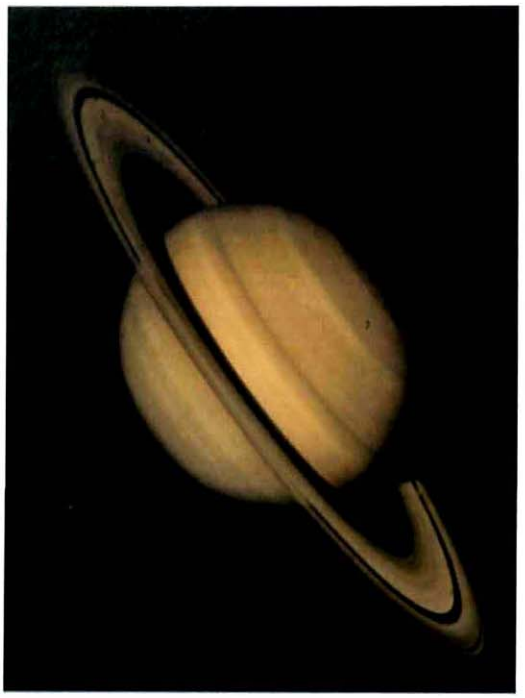
(انظر: صفحة ٢٧)

obeikandl.com

المِـريـخ

اسـم عـربى قـديـم للكـوكب، وكـلمـة المـريخ تعـنـى الرجل الأحمق، وعُـرِف عنـد العـرب بأنـه أحـد الكـواكـب الخُنَّس. ولقبـوه أيضًا "بهـرام". ويقـع فى السـماء الخـامسـة. كمـا أطـلقت عـليه شـعـوب مـا بيـن الرافـدين "نهـر جهـل" وتعنى إلـه الحـرب عنـدهم.

(انظر: صفحـة ٣١)



زُحـــــل

تسمية عـربية للكـوكـب، وتعنى الأبعـد، مـن الفعـل زحـل، ويعنـى بَعُـد، واعتبـره العـرب أحـد الكـواكب الخُنَّس، ويقـع فى السـماء السـابعة، وهو أبعـد كـوكب يمـكن رؤيتـه بالعيـن المجـردة.

(انظر: صفحـة ٣٥)

obeikandl.com