



موسوعة دائرة المعارف الشاملة

# الموسوعة الفلكية

تأليف

الدكتور خليل البدوي

دار عالم الثقافة

عمّان - الأردن

الطبعة الأولى

١٩٩٩م



حقوق الطبع محفوظة للناشر

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية  
( ١٩٩٩ / ١ / ٨٨ )

رقم التصنيف : ٥٢٠,٣

المؤلف ومن هو في حكمه : خليل البدوي

عنوان الكتاب : موسوعة دائرة المعارف الشاملة : الموسوعة الفلكية

الموضوع الرئيسي : ١- العلوم الطبيعية

٢- الموسوعة الفلكية

بيانات النشر : عمان : دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع

\* تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع

المملكة الأردنية الهاشمية - عمان - العبدلي - عمارة جوهرة القدس

تلفاكس ٤٦١٣٤٦٥ ص . ب ٧٣٣٤

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## مقدمة

أجمع الكثيرون على أن الموسوعات هي التي تنمي الفهم والمعرفة لكل الأعمار خاصة إذا تم عرض مواضيعها عبر صور موضحة ، وتعليقات خفيفة ، وحديث موجز كي يبقى القارئ في حالة شوق ورغبة للاستمرار في متابعة قراءة مواضيعها .

هنا في هذه الموسوعة الكونية كنت قد آليت على نفسي كناشر أن تكون هذه الموسوعة أو التي سوف أصدرها بسيطة الفهم غزيرة المادة مهضومة لكل من يتناولها وبفكر علمي متوازن .

وإن كانت الموسوعة هذه هي باكورة أعمال دارنا فهي بلا شك مشاهدة واقعية لموسوعة دائرة معارف علمية شاملة ، وخطوة حضارية على طريق التقدم التربوي والعلمي الذي نبغيه ونأمله .

إننا نرجو أن نكون قد وفقنا في هذا العمل وأصبنا فيه  
حظاً من النجاح .

كما نرجو أن نوفق بالمستقبل لما سنقدّمه من إصدارات  
موسوعية وسلاسل وكتب .. ومنكم المؤازرة . . .

ومن الله التوفيق

هشام خطّاب  
الناشر

# الكون

ما هو الكون ؟

الكون هو الفضاء الشاسع وهو السماء وفي اللغة هو كل ما علاك فأطلق وفي علم الفلك هو كل ما يحيط بنا من أجرام ومجرات ونجوم وسدم وكواكب وفراغ بينهما .



مجرتنا المعروفة بنظام درب التبانة كما ترى جانبياً ، ومن فوق يُشير السهمان إلى موقع الشمس . وللمجرة شكل لولبي حلزوني ودرب التبانة هي إحدى أذرع الحلزون

ويقدر عمره بحوالي ١٥ - ٢٠ مليار عام ، منذ أقدم الأزمنة عبد الناس الشمس والقمر والكواكب واتخذوها آلهة لهم . إلا أنهم استطاعوا بفضل ما قام به الفلكيون من دراسات حول هذه الكواكب والأقمار والنجوم .

وعرفوا تحركاتها المنتظمة في الفلك واتخذوها مقياساً للزمن

وللتقاويم ، لأن القياسات الفلكية لا تتم قياسها بالكيلو مترات (كما هو معلوم) .

واعتمد الفلكيون قياس المسافات في السماء بالسنين الضوئية أي بالمسافة التي يجتازها الضوء في سنة واحدة والتي تساوي ٩.٥ مليون كيلو متر تقريباً .

تحتوي السماء على نجوم متعاقبة المغيب تحت الأفق وأخرى تشرق من ناحية الشرق دون انقطاع .

أما مجرتنا فهي واحدة من آلاف المجرات التي تتباين بالشكل والحجم .

كما توجد في الفضاء سحب كبيرة تتكون من الغاز والغبار تدعى السدم .

إن الكرة السماوية وما عليها من أجرام تبدو متحركة فوق رؤوسنا من الشرق إلى الغرب بسبب دوران الأرض حول الشمس مرة في السنة تبدو الأخيرة كأنها تتحرك وسط النجوم .

**لماذا تبدو السماء زرقاء في النهار ؟**

تبلغ كتلة الغلاف الجوي للأرض حوالي ٥٨١٠ ملايين مليون طن . ويحتوي هذا الغلاف على :

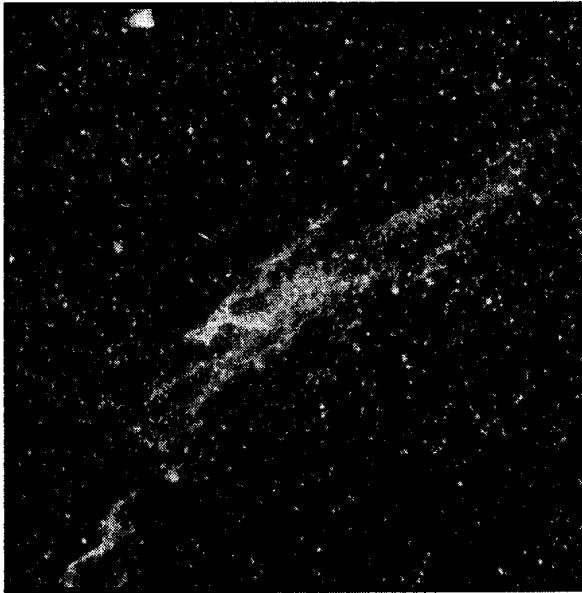
**١- النيتروجين :**

ويوجد في الهواء الجاف بنسبة ٧٨% منه حجماً و ٧٦% منه

وزناً والنيتروجين له أهمية كبيرة بالتقليل من حدة الأوكسجين في عمليات الاحتراق والتنفس .

## ٢- الأوكسجين :

وهو يشمل على ٢١% من حجم الهواء الجاف النقي و ٢٣% من وزنه وهو ضروري للتنفس وعمليات الاحتراق وهو غاز قليل الذوبان في الماء وما يذوب منه هو ضروري لتنفس الحيوانات والنباتات .



جزء صغير من مجرتنا الطريق اللبني milky way وهي رهبة الحجم ويكفي أن نعرف أن شمسنا تدور حول هذه المجرة دورتها مرة كل ٢٥٠ مليون سنة ويطلق عليها السنة الكونية .

## ٣- بخار الماء :

يحتوي الغلاف الجوي على بخار الماء بكميات متفاوتة إلا أنه يندم على ارتفاع ١٢ كيلو متراً فأكثر وله تأثير في تطورات الطقس ونقل الطاقة الحرارية من سطح الأرض إلى أعلى .

#### ٤- ثاني أكسيد الكربون :

هو ناتج من عمليات التنفس والاحتراق والبراكين تقدر نسبته بحوالي ٠,٠٣١٨% ويدخل في عملية التركيب الضوئي أضف إلى منعه الإشعاعات الحرارية من النفاذ من خلال الغلاف الجوي للأرض إلى طبقات الجو العليا فيحافظ بذلك جو الأرض على حرارته .

#### ٥- الأوزون :

تحتوي جزيئات غاز الأوزون عنصر الأوكسجين حيث ترتبط كل ثلاث ذرات من الأوزون لتكون جزيئاً واحداً وصيغته  $O_3$  وأهميته هي امتصاص الأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية .

ويوجد الأوزون في طبقات الجو على ارتفاع يتراوح بين ٤٥.٣٠ كيلومتراً .

إن زرقة السماء في النهار ناتجة عن تشتت نور الشمس عند مروره من خلال الغلاف الجوي للأرض الذي يمتص بعض أنواع الأشعة .

ويعمل على تشتيت بعضها الآخر أضف إلى الدور الذي تلعبه ذرات الغبار وقطرات الماء المعلقة في جو الأرض ، وهذا يفسر لمعان السماء في النهار .

#### متى وضع التقويم السنوي الحالي ؟

اهتم القدماء بثلاثة عوامل لوضع التقويم السنوي وهي :  
الليل والنهار : أي دورة الأرض حول نفسها .



الشهر القمري : أي دورة القمر حول الأرض .  
الفصول الأربعة : أي دورة الأرض حول الشمس .



وكانت الشعوب المختلفة تنظم لها تقويمها السنوي بصورة مختلفة إلى أن جاء الرومان فوضعوا تقويماً نظم هذه العوامل بصورة لم تكن متكاملة .

واهتم يوليوس قيصر بذلك فقرر أن يكون عدد أيام السنة ٣٦٠ يوماً . وبما أن عدد أيام السنة هو ٣٦٥ يوماً وربع اليوم فقد قرر أن يضاف يوم واحد كل أربع سنين لشهر شباط وتقرر أن يكون عدد أيام الأشهر الفردية ٣١ يوماً والزوجية ٣٠ يوماً ما عدا شباط فكان عدد أيامه ٢٩ يوماً .

بما أن السنة في عهد الرومان كانت تبدأ من شهر آذار فكانت

الأشهر هي :

آذار - أيار - تموز - أيلول - تشرين الثاني - كانون الثاني

لشهر ذات ٣١ يوما والأشهر الأخرى مؤلفة من ٣٠ يوما ما عدا شباط .

وقد نقل يوليوس قيصر بداية السنة من شهر آذار إلى شهر كانون

الثاني (يناير) وأطلق على الشهر السابع حسب الترتيب الجديد (تموز) .

ولما جاء أغسطس قيصر أطلق اسمه على شهر آب ولذلك سمي

(أغسطس) .

وبما أن الشهر الثامن يعد ٣٠ يوما والشهر السابع المسمى على

اسم خاله يوليوس قيصر يعد ٣١ يوما أخذته الغيرة وقرر أن يكون

شهر آب مؤلفا من ٣١ يوما فأخذ يوما من شهر شباط وأضافه لشهر

آب وبذلك أصبحت ثلاثة أشهر متتالية تموز ، آب ، أيلول ذات ٣١

يوما .

وقام أغسطس بأخذ من شهر أيلول وتشرين ثاني اليوم الواحد

والثلاثين وإضافة للشهرين تشرين أول وكانون الأول .

وبقي استعمال هذا التقويم حتى عام ١٥٨٢ م .

ولما وجد البابا غريغوريوس السابع أن تقويم قيصر غير دقيق إذ

أنه ٣٦٥ يوما و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية (إذ أن فيه فرق

طوله ١١ دقيقة و ١٤ ثانية) وأن هذا الفرق تراكم حتى عام ١٥٨٢

لعشرة أيام لذا قام البابا بإلغاء العشرة أيام الناقصة ونقل التاريخ من ٤ أكتوبر ١٥٨٢ إلى ١٥ أكتوبر ١٥٨٢ كما قرر البابا إلغاء اليوم التاسع والعشرين من شهر شباط في السنة الكبيسة كل أربع سنوات وسمي التقويم الجديد بالتقويم الغريغوري ، وقد تبعته معظم الدول وكالاتي :

١٥٨٢ : إيطاليا ، فرنسا ، إسبانيا ، البرتغال .

١٥٨٣ : هولنده ، بروسيا ، سويسرا ، الدويلات الألمانية .

١٥٨٦ : بولنده .

١٥٨٧ : هنغاريا .

١٦٠٠ : سكوتلنده .

١٧٠٠ : السويد .

١٧٥٢ : إنكلتره وويلز ، إيرلنده ، المستعمرات البريطانية .

(بما فيها شمالي أميركا) .

١٨٧٢ : اليابان .

١٩١٢ : الصين .

١٩١٥ : بلغاريا .

١٩١٧ : تركيا ، الاتحاد السوفيتي (سابقا) .

١٩١٩ : رومانيا ، يوغسلافيا .

١٩٢٣ : اليونان .

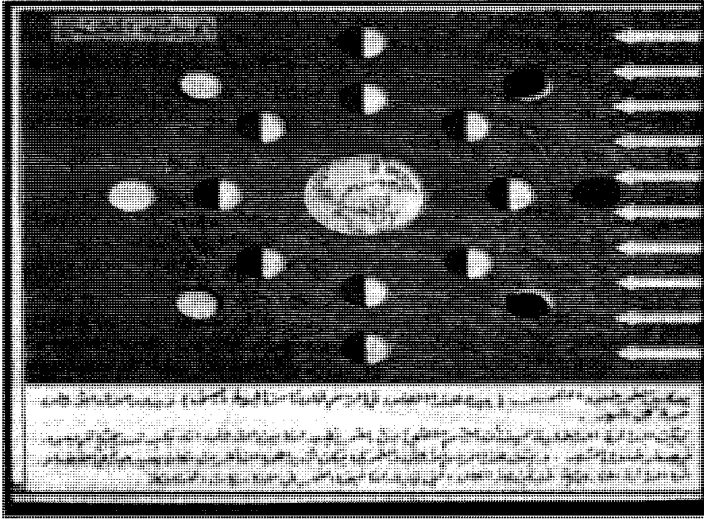
أما الكنيسة الشرقية فلم تعترف به وبقيت على التقويم اليوناني

القديم لذا فهي تحتفل بعيد الميلاد بعد ١٣ يوما من الكنيسة الكاثوليكية .

## القمر

يعتبر القمر جسما كرويا مثل الأرض ولكنه أصغر منها حيث لا يتجاوز قطره الاستوائي ٢٥% قطر الأرض حيث يبلغ قطر القمر عند خط استوائه (٣٤٧٦) كم .

سطحه تعادل مدى قوة الجاذبية على سطح الأرض والقمر يبعد



عن الأرض بما يقرب من ٤٠٠٠٠٠٠ كم ويرتبط بالأرض بقوة الجاذبية المتبادلة بينهما لذا فإنه يدور حولها في مدار إهليلجي .

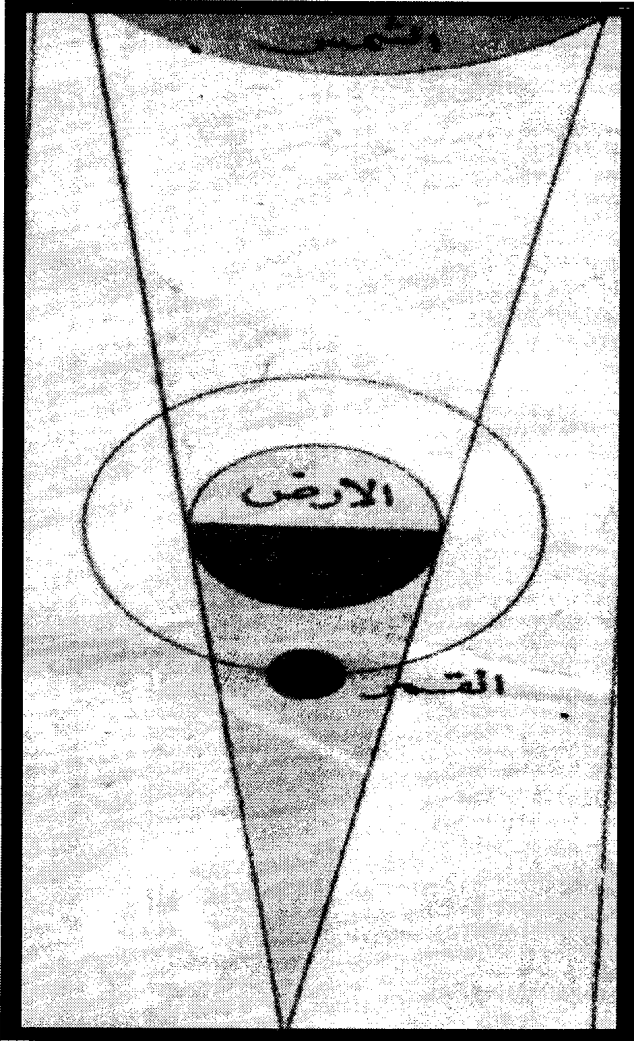
### أوجه القمر

يدور القمر حول نفسه كل ٢٧ يوما و ١/٢ ساعة تقريبا ، وأثناء دورانه حول الأرض يكون أحد جانبيه مقابلا لها بشكل دائم .

أما الجانب الآخر فلا يمكن رؤيته من الأرض ، ولكن أمكن

تصويره من مركبات الفضاء لقد كان يوم ٢١ تموز / يوليو ١٩٦٩  
يوما حاسما في العالم ، إذ وطأت قدم أول إنسان على القمر وهو نيل  
أرمستروغ وزميله دون ألدوين .

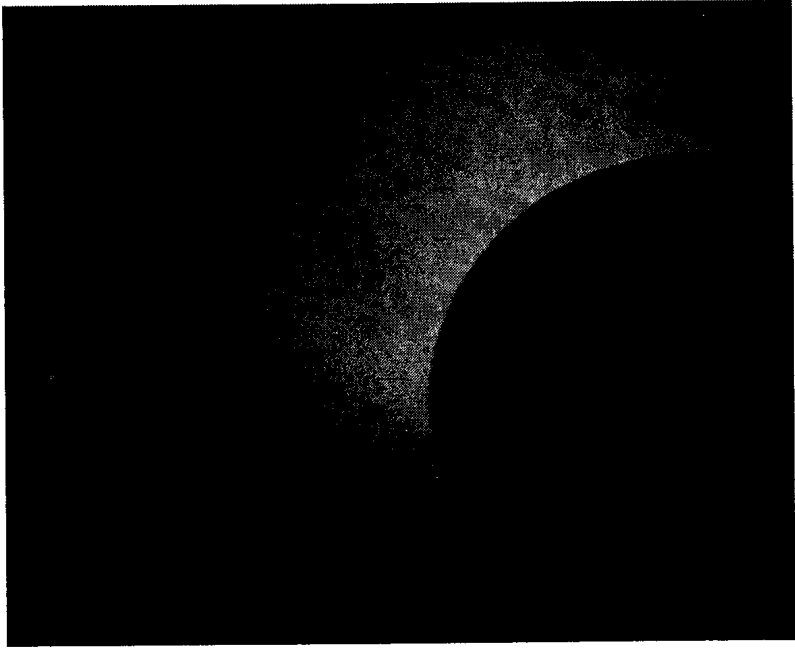
وتبين أن سطح القمر مكسوا بالغبار والرماد ويغطي سطحه آلاف  
الفوهات البركانية التي توجد في وسط بعضها قمم جبلية منعزلة .



ويوجد على سطح القمر سلاسل جبلية يصل ارتفاع بعضها إلى ٩٠٠٠م وهو يعد أكبر ارتفاعا من الجبال على سطح الأرض .

## خسوف القمر

عندما تتحرك الأرض وتأخذ موضعا بين الشمس والقمر يحدث خسوف القمر وعندها تكون الأجرام الثلاثة على خط واحد ، بحيث لا يستطيع نور الشمس الالتفاف أو السير في خطوط منحنية ، لذا فإن نور الشمس لا يصل إلى القمر فيبدو مائلا إلى اللون الأحمر الغامق .



صورة توضح خسوف القمر

جدول يوضح خسوف القمر من عام ١٩٩١ وحتى عام ٢٠٠٣ م

تاريخ الخسوف	نوعه	يمكن مشاهدته من
٢١ كانون الأول / ديسمبر ١٩٩١	جزئي	المحيط الهادئ ، شمالي أمريكا ، اليابان ، أستراليا
١٥ حزيران / يونيو ١٩٩٢	جزئي	كل أمريكا ، غربي إفريقيا
٩ - ١٠ كانون الأول / ديسمبر ١٩٩٢	تام	إفريقيا ، أوروبا ، الشرق الأوسط ، جنوبي أمريكا ، المحيط الهادئ ، أستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٤ حزيران / يونيو ١٩٩٣	تام	المحيط الهادئ ، أستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٢٩ تشرين الثاني / نوفمبر ١٩٩٣	تام	شمالي أمريكا ، جنوبي أمريكا
٢٥ أيار / مايو ١٩٩٤	جزئي	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ، غربي إفريقيا
١٥ نيسان / أبريل ١٩٩٥	جزئي	المحيط الهادئ ، أستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٤ نيسان / أبريل ١٩٩٦	تام	إفريقيا ، جنوب شرقي أوروبا ، جنوبي أمريكا .
٢٧ أيلول / سبتمبر ١٩٩٦	تام	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ،

٢٤ آذار / مارس ١٩٩٧	جزئي	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ، غربي إفريقيا
١٦ أيلول / سبتمبر ١٩٩٧	تام	جنوبي إفريقيا ، شرقي إفريقيا ، أستراليا
٢٨ تموز / يوليو ١٩٩٩	جزئي	المحيط الهادئ ، أستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٢١ كانون الثاني / يناير ٢٠٠٠	تام	شمالي أمريكا ، جنوب غربي أوروبا ، غربي إفريقيا
١٦ تموز / يوليو ٢٠٠٠	تام	المحيط الهادئ ، أستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٩ كانون الثاني / يناير ٢٠٠١	تام	أوروبا ، آسيا ، إفريقيا
٥ تموز / يوليو ٢٠٠١	جزئي	آسيا ، أستراليا ، المحيط الهادئ
١٦ أيار / مايو ٢٠٠٣	تام	الأمريكتان ، أوروبا ، إفريقيا
٩ تشرين الثاني / نوفمبر ٢٠٠٣	تام	الأمريكتان ، أوروبا ، إفريقيا



بسم الله الرحمن الرحيم

(ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للناس الذين آمنوا) صدق الله العظيم

## دائرة البروج وتوزيعها

توجد كوكبات دائرة البروج على طول الدائرة الظاهرية لمسير الشمس في نطاق حزام عرضة ١٦ درجة .

وقد تم تقسيم هذا الحزام إلى اثني عشر قسما ، وكل قسم يقابل ٣٠ درجة ، ويشتمل على كوكبة تسمى " برجاً " .

## الأبراج

- ١- الحمل : من ٢١ آذار / مارس إلى ١٩ نيسان / أبريل .
- ٢- الثور : من ٢٠ نيسان / أبريل إلى ٢٠ أيار / مايو .



- ٣- الجوزاء : من ٢١ أيار / مايو إلى ٢١ حزيران / يونيو .
- ٤- السرطان : من ٢٣ حزيران / يونيو إلى ٢٢ تموز / يوليو .
- ٥- الأسد : من ٢٣ تموز / يوليو إلى ٢٢ آب / أغسطس .

- ٦- العذراء : من ٢٣ آب / أغسطس إلى ٢٣ أيلول / سبتمبر .  
 ٧- الميزان : من ٢٣ أيلول / سبتمبر إلى ٢٣ تشرين الأول / أكتوبر .  
 ٨- العقرب : من ٢٤ تشرين الأول / أكتوبر إلى ٢١ تشرين الثاني /  
 نوفمبر . ٩- القوس من ٢٢ تشرين الثاني / نوفمبر إلى ٢١ كانون الأول /  
 ديسمبر .  
 ١٠- الجدي من ٢٢ كانون الأول / ديسمبر إلى ١٩ كانون الثاني / يناير .



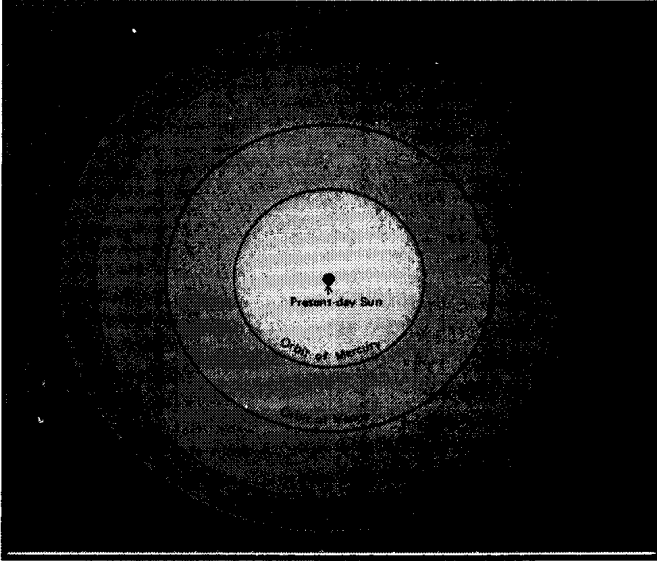
- ١١- الدلو من ٢٠ كانون الثاني / يناير إلى ١٨ شباط / فبراير .  
 ١٢- الحوت من ١٩ شباط / فبراير إلى ٢٠ آذار / مارس .

# الشمس

قال الله تعالى في الآية ٣٨ من سورة يس :

﴿والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز الرحيم﴾ صدق الله العظيم

تعتبر الشمس نواة النظام الشمسي وهي جزء منها والشمس كرة كبيرة جداً ، وفيها أربع طبقات من المواد الغازية المتوهجة . وتشكل تلك الطبقات الغازية ما يسمى بـ (الغلاف الجوي) .



أما نواة الشمس فتتكون من غازي الهيليوم والهيدروجين في حالة بلازما وهي الحالة الرابعة للمادة بعد الحالات المعروفة (الغازية والسائلة والصلبة) <sup>(١)</sup>.

وفي مركز الشمس تحدث تفاعلات نووية اندماجية ويسمى التفاعل

---

(١) تجد شرحاً وافياً لها في هذه السلسلة .

نوويًا لأنه يتم بين أنوية الذرات وفيه تندمج نوى أربع ذرات من الهيدروجين لتكون نواة ذرة هيليوم واحدة وينتج عن ذلك تحول جزء من كتلة الهيدروجين إلى طاقة .

وترتفع درجة الحرارة من باطن الشمس إلى ٢٠ مليون درجة سيليزية ويحيط بالكرة المرئية من الشمس ، وهناك طبقة سميكة تحيط بالكرة المرئية من الشمس تعرف باسم (الكرة اللونية) سمكها نحو ٦٠٠ ميل إلا أن غازاتها أقل كثافة لذلك فإن إشعاعها ضعيف جداً بحيث لا يمكن رؤيته في وضوح النهار ولكن يشاهد بهائه خلال الكسوف التام .

إن سطح الشمس النير يتكون من غازات متوهجة دائمة الحركة تصل درجة حرارتها إلى حوالي (١٠٠٠٠٠) °س وترتفع من السطح ألسنة نارية تصل إلى ارتفاعات شاهقة قد تتجاوز آلاف الكيلومترات إذ تبلغ درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ درجة مئوية ، أما في أواسط الكرة (بالاتون) فدرجة الحرارة فيها تصل إلى ٢٠ مليون درجة .

تتبع الشمس الضوء والحرارة بلا انقطاع وبجهد فائق نحو الفضاء وما يصل من تلك الحرارة إلى الكرة الأرضية ما هو إلا نطفة من هذه الطاقة الهائلة خلال دورانها حول مدار الشمس والذي يبلغ قطره (٣٠٠) مليون كيلو متراً تقريباً .

إن مجموع الجهد الإشعاعي للشمس الذي يقاس بالميكرواوط ، يبلغ عدداً مؤلفاً من عشرين صفراً إلى اليمين الواحد من الميكرواوط . وإن ما تبذره الشمس من الأشعة في الفراغ الذي حولها خلال

ثانية واحدة يكفي لتغطية الحاجة البشرية على وجه الأرض ، من الطاقة لمليون سنة .

وأشعة الشمس تتألف من ٩% (أشعة فوق البنفسجية) و ٥٣% أشعة حرارية (أشعة تحت الحمراء) و ٣٨% أشعة تنوير (الأشعة الزرقاء) .

ومقادير الحرارة التي تشعها الشمس فيما حولها هي مقادير هائلة فالسنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطي في الدقيقة الواحدة (٨٩٠٠) سعر حراري .

وسطح الشمس كله يعمل في إشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألف مليون مليون مليون حصان وهو عدد يكتب اختصاراً فيكون  $٥.٨ \times ٢٧١٠$  ونصيب الأرض من هذا الإشعاع كله يبلغ نحواً من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء .

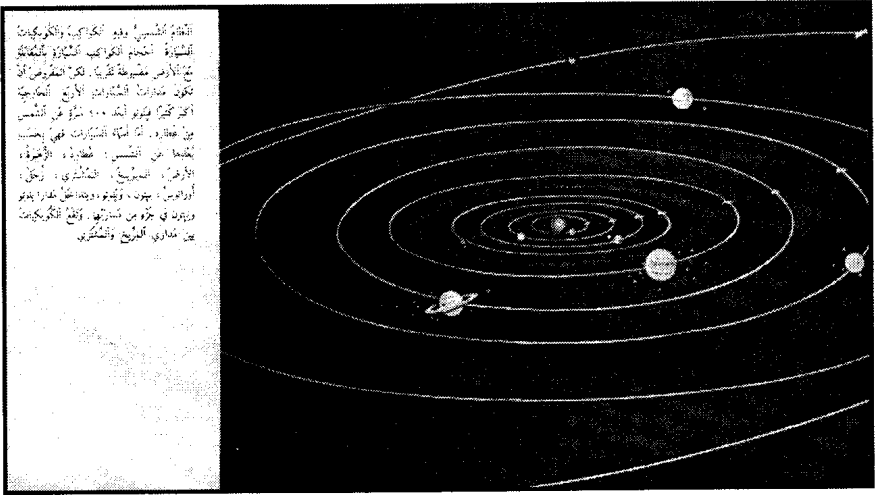
أما ضوء الشمس فيستغرق ليصل إلينا أكثر من ثماني دقائق ولولاه لكسا الأرض والكواكب الأخرى جليد رهيب البرودة ويخيم ظلام حالك ولانعدمت الحياة .

تتألف كتلة الشمس من ٧٣% هيدروجين و ٢٥% هيليوم و ٢% عناصر أخرى أما كثافتها فتقدر بـ ١,٤ غم / سم<sup>٣</sup> .

وتدور الشمس حول محورها مرة كل ٢٥ يوماً وتقاس حركتها بمراقبة البقع الكبيرة المظلمة على سطحها والتي تعرف باسم (الكلف الشمسية) أما لما كونها مظلمة فلأنها باردة البرد مما يحيط بها مقدار ٢٦٠٠ درجة مئوية

كما ترافقها إندلاعات لهيبية ، والشمس أثقل من الأرض بمقدار ٣٣٣.٠٠٠ مرة .

أما كتلتها فتبلغ ٣٣٢٩٤٦ قدر كتلة الأرض وهي التي تنظم حركة دوران الكرة الأرضية وباقي الكواكب وتوابعها فهي تجذب جميع كواكبها التسعة (المجموعة الشمسية) بقوة هائلة فتحافظ على سير كل منها في مداره .

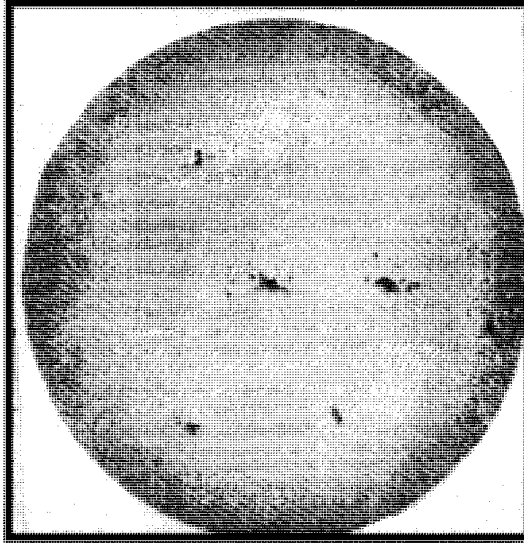


وفي عام ١٩٨٩ قام العلماء المختصون بإجراء حساب تقديري لعمر الشمس فقدروه بحوالي ٤,٤٩ مليار سنة . يبلغ قطر الشمس ١٣٩٢.٠٠٠ أي (١٠٩ أضعاف قطر الأرض) أما بعدها عن الأرض فهو ١٥٠ مليون كلم ورغم ضخامة الشمس إلا أن نجم (منكب الجوزاء) يبلغ قطره (٣٠٠) مرة قطر الشمس وإن قطر النجم (قلب العقرب) هو ضعف قطر النجم (منكب الجوزاء) . ومع هذا فلو حاولت الشمس المرور بين الأرض والقمر لما استطاعت رغم طول المسافة بين هذين الكوكبين والبالغة (٣٨٤.٠٠٠ كلم) . وفي درب التبانة تجد الشمس مكاناً لها في وسط المجرة (لا في طرفها) .

## البقع الشمسية (الكلف الشمسية)

يتباين حجم البقع الشمسية حتى أن بعضها يبلغ قطره عدة أضعاف قطر الأرض .

إن مقياس أبعاد كواكب النظام الشمسي الذي يعرف بالوحدة الفلكية هو مقياس المسافة في الأرض إلى الشمس وقد اعتمد الاتحاد الفلكي الدولي هذه الوحدة عام ١٩٨٣ وهي تساوي (١٤٩٥٩٧٨٧٠) كلم أما يوم الشمس إن صح أن نسميه يوما هو عند خط استوائها فيبلغ ٢٤ يوما من أيامنا نحن . . أما قرب قطبيها فيبلغ نحو ٣٤ يوما .



قرص الشمس وقد ظهرت عليه البقع الشمسية . لاحظ أن مركز البقعة المسماة الظل أشد سوادا وهو بالتالي أكثر برودة من الحتار المسمى شبه الظل . تقدر درجة الحرارة في منطقة الظل ٤٢٠٠ درجة مئوية بينما تقدر درجة الحرارة في منطقة شبه الظل الأكثر سطوعا حوالي ٦٠٠٠ درجة مئوية

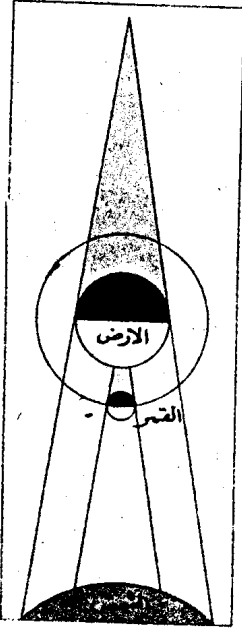
إن الحكمة الإلهية من حركة الشمس الظاهرة في السماء وحركة

الأجرام السماوية الأخرى هي لقياس الزمن وتنظيم الوقت . . والدفء والضياء . . وتتجلى تلك الحكمة بقول الله تعالى في الآية ٥ من سورة يونس ﴿ هو الذي جعل السماء ضياء ﴾ .

إن كل هذه نعمة من نعم الله تعالى الكثيرة على الإنسان .

### كسوف الشمس :

يحدث كسوف الشمس عندما يتحرك القمر .



ليأخذ موضعا له بين الشمس والأرض وعندها تكون الأجرام الثلاثة على خط واحد وتصبح السماء معتمة لبضع دقائق وبالإمكان أثناء ذلك مشاهدة النجوم (كما نشاهدها ليلا) .

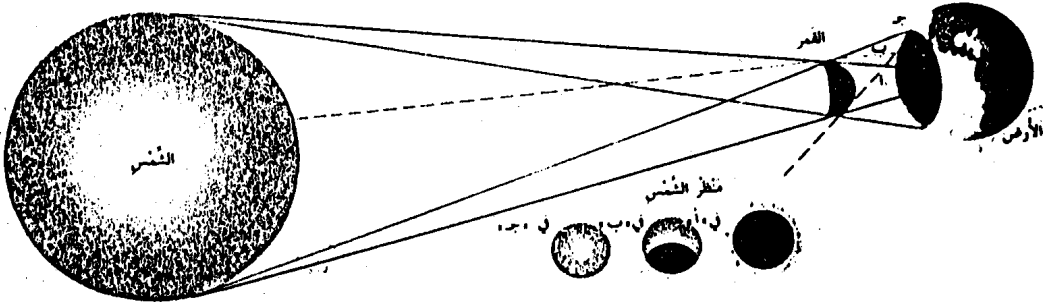
### للشمس إشعاعات كثيرة منها :

- ١- الأشعة النووية ، والأشعة الحرارية وتسمى (تحت الحمراء) .
- ٢- الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية التي تجعل جلد الإنسان أسمر إذا تعرض للشمس طويلا . وتسبب حروقا في الجلد إذا زاد تعريض الجسم لتلك الأشعة .

٣- الأشعة السينية وتسمى (أشعة X) وهي تخترق الجسم باستثناء العظام .



٤- وهناك إشعاعات كهربية وممغنطة وحرارية ونووية تؤدي إلى تشويش البث التلفزيوني والإذاعي إذ تعرضت الأرض إلى كميات كبيرة منها .



كسوف الشمس ولا يرى من الشمس إلا هالة إكليلية ، حول قرصها وفي المنطقة الطرفية من الظل يكون الكسوف جزئياً ، يستطيع الناظر منه أن يرى جزءاً من الشمس أما في خارج منطقة الظل فلا تكسف الشمس



منظر لشواظ شمسي صور في أثناء كسوف كلي للشمس . وقد بلغ ارتفاع الشواظ ٢٢٤٠٠٠ كم فوق سطح الشمس ، وتبدو الأرض في خلفية الصورة بشكل نقطة بيضاء (للمقارنة) .

## المنظومة الشمسية

الشمس وما يدور حولها من كواكب وتوابع ومذنبات  
تسمى / المنظومة الشمسية /

جاذبية الشمس الكبيرة

هي سرُّ دوران الكواكب والمذنبات حولها

وبالجاذبية الكبيرة سبيها حجم الشمس الكبير  
بلوتو إن جميع الكواكب القريبة

والبعيدة عن الشمس

تدور حولها في مدارات محددة

وعنها لا تستطيع الخروج

والمذنبات التي تبعد عن الشمس

أكثر من الكواكب

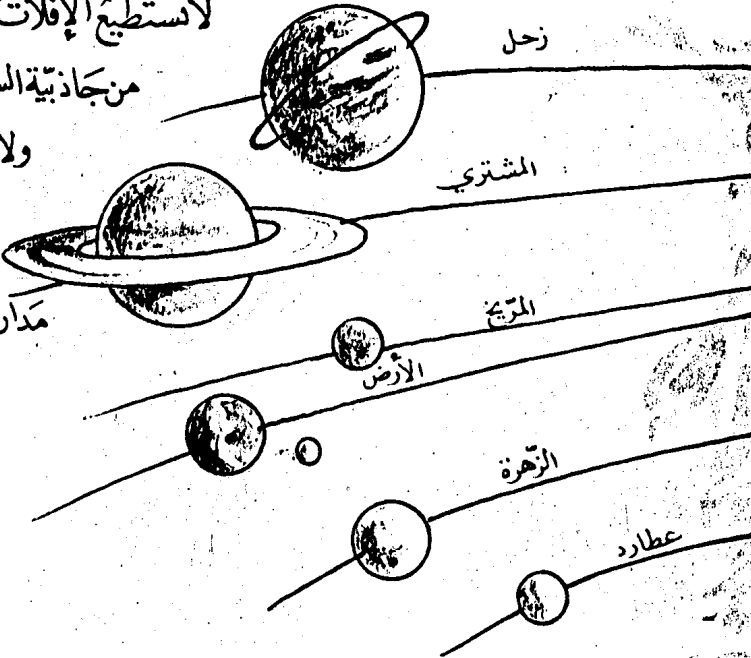
لا تستطيع الإفلات

من جاذبية الشمس

ولا تستطيع

تغيير

مداراتها



## جدول يوضح كسوف الشمس من عام ١٩٩١ وحتى عام ٢٠٠٣

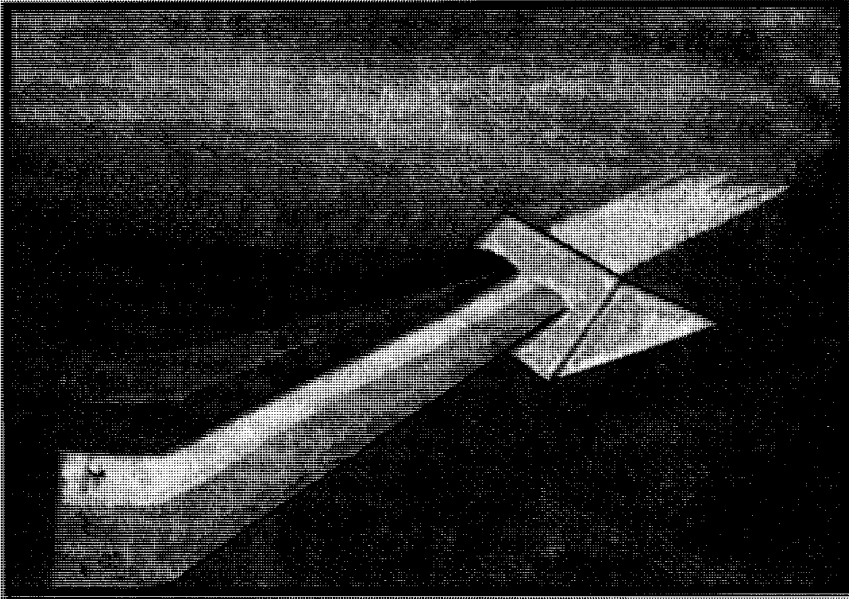
تاريخ الكسوف	نوعه	يمكن مشاهدته من
١٥ كانون الثاني/يناير ١٩٩١	خَلْقِي <sup>(١)</sup>	جنوبي المحيط الهادئ، نيوزيلندة، أستراليا
١١ تموز/يوليو ١٩٩١	تام	أواسط المحيط الهادئ، أميركا الجنوبية
٤ - ٥ كانون الثاني/يناير ١٩٩٢	خَلْقِي	شمالي أميركا، أواسط المحيط الهادئ
٣٠ حزيران/يونيو ١٩٩٢	تام	جنوبي أميركا، جنوبي المحيط الأطلسي
١٠ أيار/مايو ١٩٩٤	خَلْقِي	أواسط المحيط الهادئ، شمالي أميركا، شمالي إفريقيا
٣ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤	تام	المحيط الهندي، جنوبي المحيط الأطلسي، جنوبي أميركا
٢٩ نيسان/أبريل ١٩٩٥	خَلْقِي	جنوبي المحيط الهادئ، جنوبي أميركا
٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥	تام	الشرق الأوسط، جنوبي آسيا، جنوبي المحيط الهادئ
٩ آذار/مارس ١٩٩٧	تام	وسط آسيا، شمالي آسيا
٢٦ شباط/فبراير ١٩٩٨	خَلْقِي	إندونيسيا، جنوبي المحيط الهادئ، المحيط الهندي
١٦ شباط/فبراير ١٩٩٩	خَلْقِي	المحيط الهندي، أستراليا
١١ آب/أغسطس ١٩٩٩	تام	شمالي المحيط الأطلسي، شمالي أوروبا، الشرق الأوسط
٢١ حزيران/يونيو ٢٠٠١	تام	جنوبي المحيط الأطلسي، جنوبي إفريقيا، مدغشقر
١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١	خَلْقِي	المحيط الهادئ، أواسط أميركا
١٠ حزيران/يونيو ٢٠٠٢	خَلْقِي	إندونيسيا، المحيط الهادئ، مكسيكو
٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢	تام	جنوبي إفريقيا، المحيط الهندي، أستراليا
٣١ أيار/مايو ٢٠٠٣	خَلْقِي	إيسلندة، غرينلاند
٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٣	تام	انثاركتيكا

(١) خَلْقِي: في الكسوف الخَلْقِي، يبقى جزء شبيه بالحلقة من الشمس مرئياً.

## قوس قزح :

إننا نرى ضوء الشمس بلونه الأبيض ، ولكنه بالحقيقة ليس كذلك ، إذ أنه خليط من أضواء ملونة تتفرق عند اختراقها المطر فيتفرع الضوء الأبيض إلى أشعة مختلفة الألوان ، وكل لون ينحرف عن اتجاهه بمقدار خاص به وهكذا ينقسم ضوء الشمس إلى أحمر وبرتقالي وأصفر وأخضر وأزرق ونيلي وبنفسجي والتي هي ألوان قوس قزح .

ورغم أن أعيننا هذه الألوان ، إلا أنها لا ترى ما فوق البنفسجية ولا تحت الحمراء في تلك الأشعة .



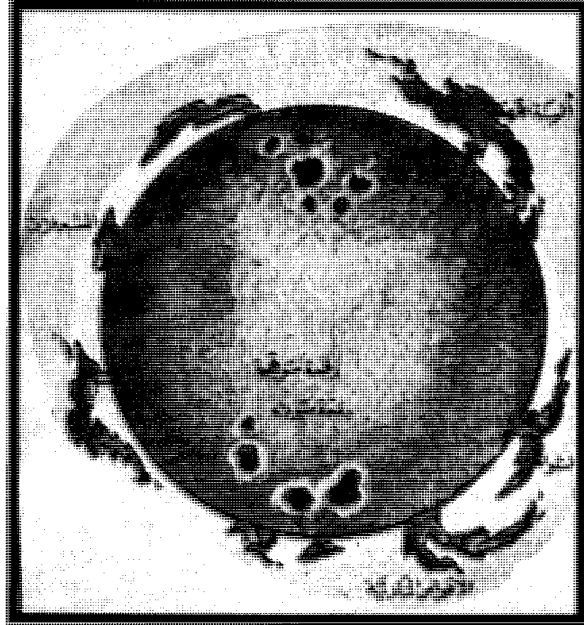
موشور زجاجي يوضح ألوان قوس قزح

## مظاهر سطح الشمس

لاحظ العلماء أن على سطح الشمس ستة مظاهر هي :

\* ألسنة اللهب : تندفع في الفضاء إلى مسافات كبيرة كالنوافير العملاقة .

\* الأقواس النارية : وهي ألسنة اللهب التي تشمل أقواساً بعد أن ترتد إلى سطح الشمس .



\* الشواظ : وهي كتل ضخمة من اللهب تتطلق في الفضاء .

\* الشعلات : وهي عبارة عن بقع سوداء تظهر على سطح الشمس وليس لها أشكال منتظمة ومحاطة بمناطق نيرة متوهجة وتدوم من ساعات إلى شهور وتسمى البقع أو (الكلف الشمسية) .

\* الرقع المتوهجة : وهي مناطق لامعة تحيط بالبقع الشمسية وبزوالها تزول تلك البقع .

## الفصول

في المصطلحات الفلكية ، إن الفصول الأربعة في نصف الكرة الشمالي هي :

١- الربيع : ويمتد من الاعتدال الربيعي (٢٠ آذار / مارس) إلى الانقلاب الصيفي (٢١ حزيران / يونيو) .

٢- الصيف : ويمتد من الانقلاب الصيفي (٢١ حزيران / يونيو) إلى الاعتدال الخريفي (٢٣ أيلول / سبتمبر) .

٣- الخريف : ويمتد من الاعتدال الخريفي (٢٣ أيلول / سبتمبر) إلى الانقلاب الشتوي (٢١ أو ٢٢ كانون الأول / ديسمبر) .

٤- الشتاء : ويمتد من الانقلاب الشتوي (٢١ كانون الأول / ديسمبر) إلى الاعتدال الربيعي (٢٠ آذار / مارس) .

أما في نصف الكرة الجنوبي ، فالخريف يقابل الربيع ، والشتاء يقابل الصيف ، والربيع يقابل الخريف ، والصيف يقابل الشتاء .

ويعتبر وقت الاعتدال (الربيعي أو الخريفي) المناسبتين السنويتين اللتين يكون فيهما النهار والليل متساويين في الطول ، حين تجتاز الشمس خط الاستواء

أما الانقلاب (الصيفي أو الشتوي) فهو المناسبتان السنويتان اللتان تكون فيهما الشمس في أبعد نقطة عن خط الاستواء ، وتبدو ثابتة .

إن أطول أيام السنة ، أي من وقت الشروق حتى الغروب ، هو يوم ٢١ حزيران / يونيو في نصف الكرة الشمالي .

## الطيف الشمسي

إذا أدخلنا شعاعا منتظما من الشمس إلى موشور زجاجي ثم أسقطناه على ورقة بيضاء تحلل لنا ويظهر الطيف مكونا من سبعة ألوان متصلة . وقد صنع العلماء مطيافا شمسيا خاصا للبحوث المختلفة الدقيقة لهذا الغرض .

### الكواكب السيارة (١)

الكوكب	القطر الاستوائي بالكيلو متر	الحجم (الكتلة) بالكيلو غرام	الكثافة غ/سم <sup>٣</sup>	متوسط حرارة السطح بالستينغراد (مئوية) .
عطارد	٤٨٧٨	<sup>٢٣</sup> ١.٠×٣,٣٠٢	٥,٤٢٨	١٧٢
الزهرة	١٢١٠٤	<sup>٢٤</sup> ١.٠×٤,٨٦٩	٥,٢٤٥	٤٦٤
الأرض	١٢٧٥٦	<sup>٢٤</sup> ١.٠×٥,٩٧٤	٥,٥١٥	١٥
المريخ	٦٧٩٤	<sup>٢٣</sup> ١.٠×٦,٤١٩	٣,٩٣٤	٥٣ تحت الصفر
المشتري	١٤٢٨٠٠	<sup>٢٧</sup> ١.٠×١,٨٩٩	١,٣٢٥	١٠.٨ تحت الصفر
زحل	١٢٠٠٠٠	<sup>٢٦</sup> ١.٠×٥,٦٨٥	٠,٦٨٥	١٣٩ تحت الصفر
أورانوس	٥٢٠٠٠	<sup>٢٥</sup> ١.٠×٨,٦٨٣	١,٢٧١	١٩٧ تحت الصفر
نبتون	٤٨٤٠٠	<sup>٢٦</sup> ١.٠×١,٠٢٣	١,٦٣٥	١٩٣ تحت الصفر
بلوتو	٢٢٨٤	<sup>٢٢</sup> ١.٠×١,٢٩	٢,١	٢٢٠ تحت الصفر

## الكواكب السيارة (٢)

الكوكب	متوسط بعده عن الشمس بالكم	الدورة النجمية	الدورة حول المحور	متوسط السرعة المدارية كم / بالثانية
عطارد	٥٧,٩٠٩,١٠٠	٨٨ يوما	٥٨ يوما و ١٦ ساعة	٤٧,٨٧
الزهرة	١٠٨,٢٠٨,٦٠٠	٢٢٤,٧ يوما	٢٤٣ يوما	٣٥,٠٢
الأرض	١٤٩,٦٠٠,٠٠٠	٣٦٥,٢٦ يوما (٣٦٥ يوما و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية)	٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة	٢٩,٧٨
المريخ	٢٢٧,٨٤٠,٠٠٠	٦٧٨ يوما ٣٧ يوما و ٢٣ دقيقة ثانية	٣,٩٣٤	٢٢٤,١٣
المشتري	٧٧٨,٣٠٠,٠٠٠	١١,٨٦ سنة	٩ ساعات و ٥٠ دقيقة	١٣,٠٦
زحل	١,٤٢٩,٤٠٠,٠٠٠	٢٩,٤٦ سنة	١٠ ساعات و ١٤ دقيقة	٩,٦٦
أورانوس	٢,٨٧٥,٣٠٩,٠٠٠	٨٤,٠١ سنة	بين ١٦ و ٢٨ ساعة	٦,٨١
نبتون	٤,٥٠٤,٤٥٠,٠٠٠	١٦٤,٧٩ سنة	بين ١٨ و ٢٠ ساعة	٥,٤٤
بلوتو	٥,٩١٣,٥٠٠,٠٠٠	٢٤٧,٧ سنة	٦ أيام و ٩ ساعات	٤,٧٤



# كوكب عطارد

## كوكب عطارد :

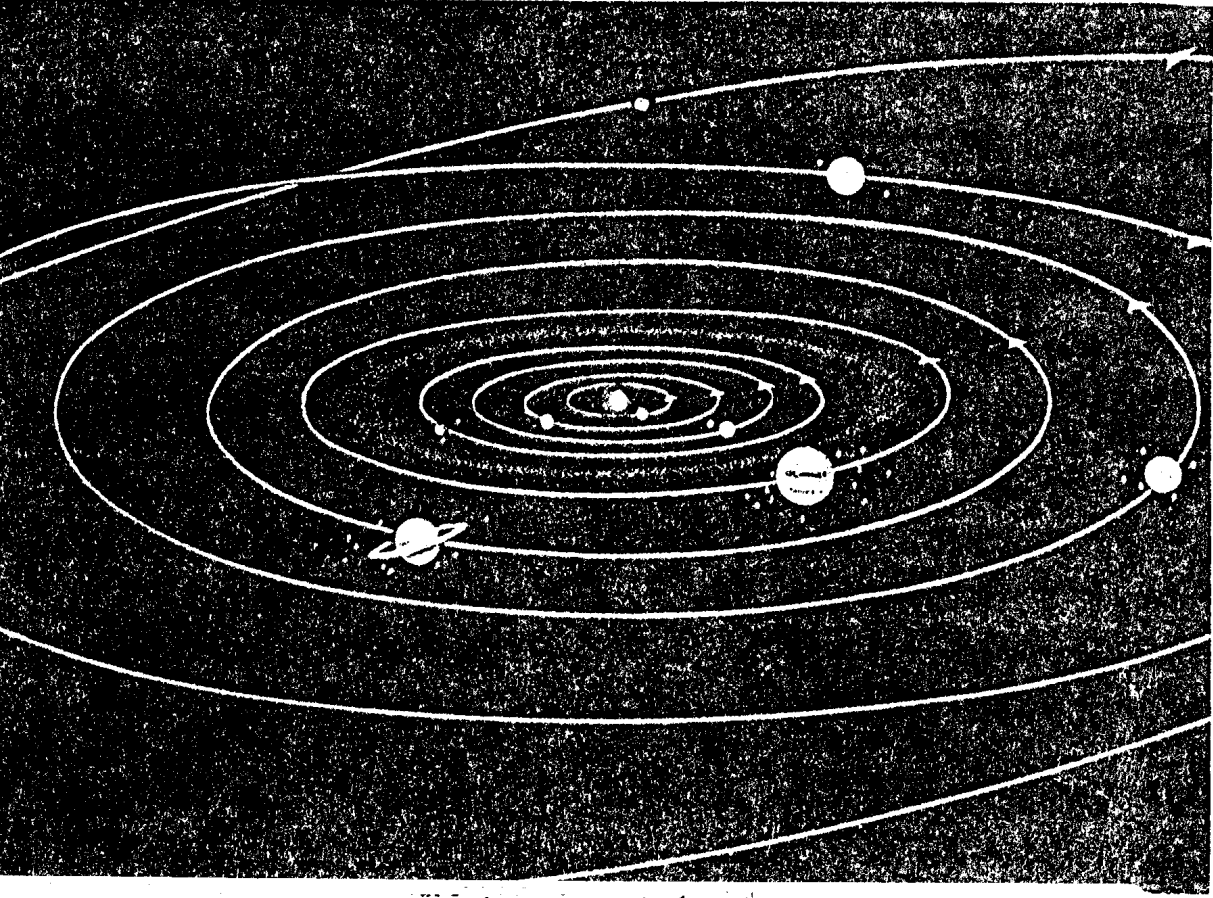
هو أقرب الكواكب إلى الشمس إذ يبعد عنها بثمانمائة وخمسين مليون كم وهو صغير الحجم فقطره يبلغ (٤٨٤٠ كم) أي أن حجمه ٦% من حجم الكرة الأرضية .

ويزن كوكب عطارد جزء من ٢٤ جزء من وزن الكرة الأرضية البالغ (٥ أمامها واحد وعشرين صفرًا) ومتوسط بعد عطارد عن الشمس يعادل ٥٨ مليون كم ويتراوح سرعة دورانه ٣٦ ميلاً/ثانية . ويكون في أقرب نقطة من مداره إلى الشمس و ٢٤ ميلاً في الثانية حين يكون في أبعد نقطة من مداره عنها .

ويدور هذا الكوكب حول نفسه مرة واحدة كل ٥٩ يوماً ، وتصل درجة حرارة الجانب الذي يواجه الشمس منه أثناء الدوران ٤٠٠ درجة مئوية وتكون في الجانب المظلم أبرد بكثير ، ويعود الفرق في درجة الحرارة إلى أمرين أولهما بطئ دورة عطارد ، وثانيهما انعدام الجو . وجو الكوكب هو الغلاف الغازي الذي يحيط به وجو الأرض وهو الهواء الذي نتنفسه .

وهذا الغلاف الغازي يحجز بعض حرارة الشمس ويمنع حدوثها ، كما يمنع حدوث التغييرات السريعة في درجة الحرارة ، وبسبب ضعف جاذبيته أدى ذلك إلى فقدان غلافه الجوي ما عدا القليل

جداً من غازي الهيليوم و الهيدروجين لذا فهو جرم ميت لا حياة فيه .  
 بقي أن نعرف أن عام عطارد بالتوقيت الأرضي هو ٩٨٨ يوماً  
 وأن يومه بالتوقيت الأرضي يعادل ٥٩ يوماً .



النظام الشمسي وفيه الكواكب والكويكبات  
 السيارة. أحجام الكواكب السيارة بالمقابلة  
 مع الأرض مضبوطة تقريباً. لكن المفروض أن  
 تكون مدارات السيارات الأربعة الخارجية  
 أكبر كثيراً فبلوتو أبعد ١٠٠ مرة عن الشمس  
 من عطارد. أما أسماء السيارات فهي بحسب  
 بعدها عن الشمس: عطارد، الزهرة،  
 الأرض، المريخ، المشترى، زحل،  
 أورانوس، نبتون، وبلوتو، ويتداخل مدارا بلوتو  
 ونبتون في جزء من مسارهما. وتقع الكويكبات  
 بين مداري المريخ والمشتري.

# كوكب الزهرة

## كوكب الزهرة :

من أكثر الكواكب تألقاً ولمعاناً إذ تلالأ في السماء كالماسة صافية بعد الغروب أو قبل الشروق .

وتكاد تكون الزهرة هي والأرض توأمين في الحجم . إذ تبلغ حجمها ٩٢% من حجم الأرض أما كتلتها فهي ٨١,٤% كتلة الأرض إلا أن بعدها عن الشمس يبلغ مسافة ١٠٨ مليون كم ، إذ يبلغ قطرها ١٢١٠٤ كم ، ونستقبل ضعف ما تستقبله الأرض .

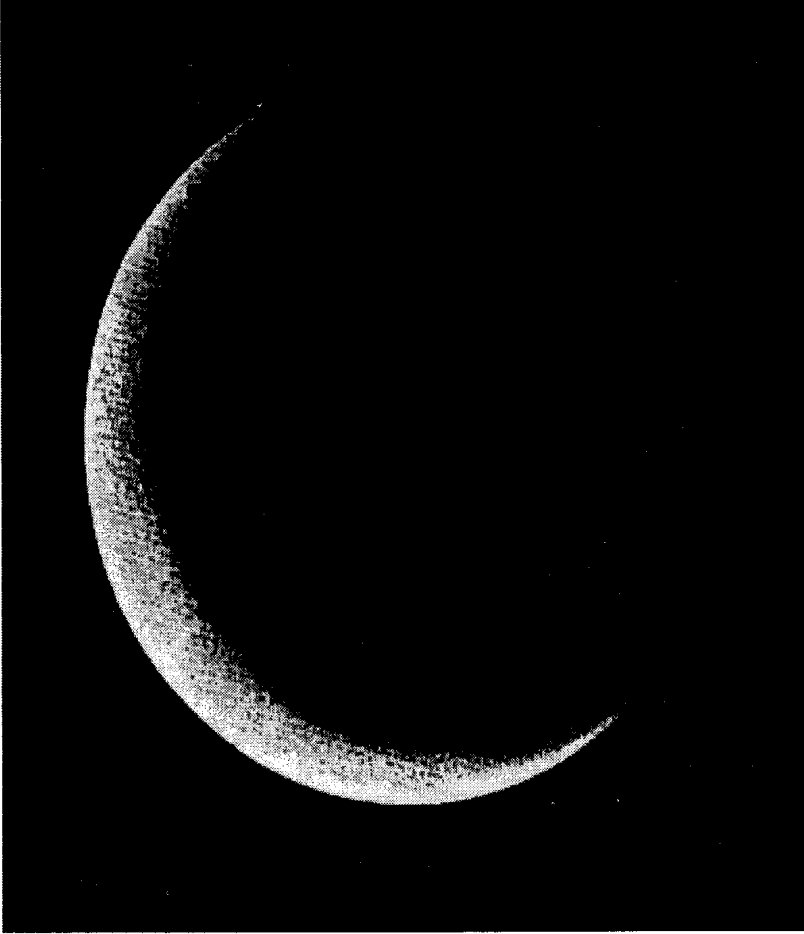
وغلاف الزهرة يحتوي على غاز الأوكسجين وبخار الماء السميك وهي بأجزاء ضئيلة إلا أن كثافتها العالية جداً تعكس نور الشمس الساقط عليه ، ومع هذا . . . فهذا لا يمنع من تكون غاز ثاني أكسيد الكربون الخانق بنسبة ٩٠% ومن غاز النيتروجين بنسبة ٣% إضافة إلى غاز الهيدروجين .

وللمعان وبريق وتلالأ كوكب الزهرة فقد أحاطه القدماء بنوع من القداسة وقد أسماه البابليون " عشثروت" وهو عندهم يجسد روح آلهة الحب والجمال . وأسماء الإغريق " أفروديت" ، وهو عندهم كذلك كآلهة للحب والجمال .

أما العرب في الجاهلية فقد أطلقوا عليه اسم " العزى" مؤنث " الأعز" وكان في مكة صنم خاص بها وقد وصفه الشعراء بـ " نجمة

الصباح" أو " نجمة المساء " .

وسنة الزهرة هي ٢٢٥ يوماً بالتوقيت الأرضي أما اليوم فيها فهو  
٢٤٤ يوماً بالتوقيت الأرضي ، ومن هذا يلاحظ أن يوم الزهرة أطول  
من سنتها .



(والزهرة أوجه كالقمر لوقوعهما داخل فلك الأرض ومن الصعب جداً مشاهدة  
عُطارد ، ولكن الزهرة ألمع الأجرام السماوية ليلاً ، وتظهر إما في المساء أو في  
الصباح الباكر وتلف الزهرة طبقة كثيفة من الغيوم تحجب سطحها) .

## المجموعات النجمية (الكويكبات)

- أ -

### الأسد : (برج)

يطلق في الفلك على البرج الخامس والكوكبة التي يحتويها ، وهو مشتق من أسد نيميان الذي قتله هرقل كما تقول الأساطير الإغريقية القديمة ، وألمع نجمين في الكوكبة قلب الأسد والصرفة ، وبها أربع منازل قمرية هي الصرفة والجبهة والزبرة والطرف .

- ب -

### الباطية : (كوكبة)

توجد في منطقة قلب الأسد ، التي تحتوي أجزاء كبيرة من كوكبات الباطية (الكأس) والشجاع (الحية المائية) والسرطان ، وهي تمثل صورة من قصة الطوفان الذائعة .

- ت -

### التنين : (كوكبة)

تتجمع حول القطبية والدب الأصغر ، وهي كوكبة مألوفة لأنها لا تغرب أبدا ، فهي بمرأى منا في كل وقت من أوقات الليل ، وفي كل فصل من العام . وعندما كان محور الأرض فيما مضى (٥٠٠٠ سنة) يتجه في اتجاه مخالف لاتجاهه اليوم ، كانت السماء تدور حول نقطة في كوكبة التنين .

- ث -

الثور : (برج)

كوكبة تقع في البرج الثاني ويمثلها الجزء الأمامي من الثور ، وتذكر الأساطير الإغريقية ، أن زيوس اتخذ هيئة الثور ، أو أرسل ذلك الحيوان ليحمل يوروباً فوق البحر إلى جزيرة كريت . وبالكوكبة نجم عملاق أحمر هو الدبران ، كان يهتدي به قديماً في الملاحة وبها عنقودان هما : الثريا والقلاص .

- ج -

الجدى : (برج)

كوكبة جنوبية في البرج العاشر ، بها المنزلة القمرية (سعد الذابح) ، ويطلق اسم مدار الجدي على أقصى دائرة عرض جنوبية على سطح الأرض ، تتعامد عليها الشمس عندما تقع في ذلك البرج ، والكوكبة تقع بين كوكبتي الدالي والقوس ، ويمثلها القدماء بصورة جدي أو نصف جدي ذيله سمكة .

- ح -

الحوت : (برج)

كوكبة تقع تحت المرأة المسلسلة مباشرة ، ويمثلها الأقدمون

بسمكتين بين ذيلهما رباط ، وهي تقع في البرج الثاني عشر ، وكان  
تقهقر الاعتدالين سبباً في انتقال الاعتدال الربيعي غرباً من كوكبة  
الحمل إلى الحوت . وألمع نجوم الكوكبة نجم مزدوج .

- خ -

### خلية النحل :

أو النثرة ، جمع من النجوم يعرف بالنثرة أو خلية النحل ، يمتاز  
بضوئه الساطع ، ويقع في برج السرطان ، ولا يرى بالعين المجردة إلا  
كبقعة غير واضحة بين التوأمين والأسد .

- د -

### الدلو : (برج)

أو ساكب الماء أحد البروج الاثني عشر ، — تنزله الشمس في  
أواخر يناير (كانون الثاني) وأوائل فبراير (شباط) ، وتقع فيه ثلاثة  
منازل للقمر ، هي سعد السعود ، وستعد بلع ، وسعد الأخبية ، ولقد  
تخيل القدماء الكوكبة الواقعة في هذا البرج ، وهي بنفس الاسم ، رجلاً  
يسكب الماء من قدر .

- ز -

### الذنب :

نجم يقع في منطقة الطائر التي تحتوي إلى أجزاء كبيرة من  
كوكبات : العقاب والحية والحواء والرامي والسهم . وهو أحد أجزاء

المتلث البهي المكون من النجوم الثلاثة : النسر الطائر ، والنسر الواقع ، وأنف الدجاجة أو الذنب .

- ر -

الرامي :

أو القوس ، كوكبة في البرج التاسع ، تحل فيها الشمس قرب المنقلب الصيفي ، ويقع جزء منها في الطريق اللبئية ، وتحتوي على كثير من السدم والعناقيد والنجوم المتغيرة ، ويمثل الكوكبة مخلوق نصفه رجل ونصفه حصان ، وقد جذب قوسه لكي يطلق سهماً ، أما ثاني نجوم هذه الكوكبة اللامعة يسمى عرقوب الرامي .

- ز -

الزهرة : (كوكب)

ثاني كوكب في البعد عن الشمس ، ويقع بين عطارد والأرض ، وهو ألمع جرم سماوي باستثناء الشمس والقمر ، وأكثر الكواكب اقتراباً من الأرض ، وله أوجه كالقمر ، ويتغير حجم قرصه ويصغر إذا ما صار بديراً ، ويكبر وهو هلال ، وذلك لبعده عنا في الحالة الأولى ، واقترابه في الثانية .

- س -

السفينة : (كوكبة)

كوكبة تضم عدداً عظيماً من النجوم ، ويطلق عليها اسم (أرجو)



نسبة إلى السفينة التي قاد فيها البطل جاسون بحارته وراحوا يبحثون سدى عن الجزة الذهبية ، كما تقول الأسطورة الإغريقية القديمة .

وكوكبة السفينة من الكبر بحيث تقسم عادة إلى ثلاث كوكبات صغيرة هي القرنية ، والمؤخرة ، والشراع .

### - ش -

#### الشجاع : (كوكبة)

كوكبة جنوبية ، تقع أسفل كوكبات الغراب والباطية والعذراء والأسد والسرطان ويمثلها ثعبان طويل ماتو . وألمع نجوم هذه الكوكبة عنق الشجاع ، وهو نجم مزدوج لا ترى أفراده إلا بالمنظار الفلكي .

### - ص -

#### الصليب الجنوبي : (كوكبة)

تقع في منطقة الصليب الجنوبي ، التي تحتوي على كوكبتين هما قنطورس والصليب الجنوبي ، ولما كان الصليب الجنوبي يحوي عدداً من النجوم اللامعة في منطقة صغيرة نسبياً ، اعتبر من مميزات السماء الجنوبية .

كما أن الدب الأكبر من مميزات السماء الشمالية . هذا والخط الطويل في الصليب الجنوبي يشير من ناحية إلى القطب الجنوبي ، ومن الناحية الأخرى إلى باء الغراب ، عابراً قنطورس .

## - ض -

### الضوء القرمزي :

يكون ضوء الشمس عقب مغادرته لها وأثناء سريانه في الفضاء قبل التقائه بالأرض ، مزيجاً من جميع الألوان التي يحلله إليها جو الأرض ، هذا الفعل ، فعل الجو في تحليل ضوء الشمس ، يرجع إليه كثير من جمال الأرض ، يرجع إليه زرقة السماء وشروق الشمس وغروبها ، وألوان السحب عند الشروق والغروب ، والضوء القرمزي الذي هو أبهى الألوان جميعاً .

## - ط -

### الطريق اللبني :

أو سكة التبانة ، منطقة عريضة تشبه طريقاً أبيض في السماء ، يحتوي على عدد كبير من النجوم ، فضلاً عن عدد من المجموعة الشمسية ، والمعروف أن المجرة تدور حول محور عمودي على مستوى الطريق اللبني ، في حوالي مائتي مليون سنة ضوئية ، ويوجد بها بضع مناطق مظلمة تسمى بالسحب المظلمة ، تقسم الطريق اللبني جزئين لمسافة تبلغ ثلث امتداده .

## - ع -

### العقرب : (برج)

تقع في البرج الثامن ، تشبه العقرب إلى حد ما ، وفيها نجم

عملاق أحمر هو قلب العقرب يرافقه نجم أخضر ، وبالكوكبة ثلاثة منازل قمرية ، هي الإكليل ، والقلب ، والشولة .

## - غ -

**الغول :**

أو باء فرساوس ، ثاني نجم في اللعان في كوكبة فرساوس ، وهو نجم متغير ، كان تغيره معروفاً من قديم الزمان ، وهو مجموعة ثنائية تتألف من نجمين ، أحدهما لامع والآخر مظلم ، يدور كل منهما حول الآخر مرة في كل يومين وإحدى وعشرين ساعة ، ويكسف أحدهما الآخر في خلال ذلك الدوران .

## - ف -

**الفرس الأعظم : (كوكبة)**

كوكبة شمالية تقع جنوب غربي المرأة المسلسلة ، يمكن مشاهدة أربعة نجوم لامعة على هيئة مربع ، ثلاثة منها تابعة ، أما الرابع فهو ألمع نجم في المرأة المسلسلة ، وألمع نجوم الفرس الأعظم هي ، متن الفرس ، ومنكب الفرس ، وجناح الفرس ، وبالكوكبة منزلتان قمريتان هما الفرع الأول والفرع الثاني .

## - ق -

**قنطورس : (كوكبة)**

كوكبة ضوئية ، بها ثالث نجم لامع في السماء ، وهو رجل

قنطورس الأول الشعري اليمانية ، والثاني سهيل .  
وبالكوكبة أقرب نجمتين إلى المجموعة الشمسية هما : رجل  
قنطورس ، والأقرب القنطوري .

## - ك -

### كلاب الصيد : (كوكبة)

تقع كلها تقريباً في منطقة ٥ ، وهي تحتوي النجم المزدوج ألف  
كلاب الصيد ، الذي يمكن تعيينه في السماء برسم خط من ألف الدب  
الأكبر إلى جيمه ، ثم مده إلى مثل طوله مرة ونصف مرة . والنجم  
الرئيسي في هذه الكوكبة هو من المرتبة الثالثة .  
وتحتوي هذه الكوكبة كذلك السديم اللولبي الذي يعرف عادة باسم  
" الدوامة " .

## - ل -

### اللورا : (كوكبة)

أو السليان ، وتقع في المنطقة السابعة ، وتحتوي على نجم  
ساطع من المرتبة الأولى هو (ألف اللورا أو النسر الواقع) ، وهو  
ألمع نجم في السماء الشمالية . ويرى بسهولة من جميع أنحاء نصف  
الكرة الأرضية الشمالي ، وكذلك من جزء كبير من نصف الكرة  
الأرضية الجنوبي .

- م -

### المرأة المسلسلة : (كوكبة)

أو (أندروميذا) ، تقع في جنوب ذات الكرسي ، وفي غرب الفرس الأعظم ، بها ألمع سديم حلزوني ، وألمع نجوم الكوكبة هي (رأس المسلسلة ، والرشا ، ورجل المسلسلة) .

وقد سميت أندروميذا نسبة إلى ما جاء في الأسطورة الإغريقية القديمة ، التي تصور أندروميذا مشدودة من ذراعيها الممدودتين بسلسلة إلى صخرة في البحر .

- ن -

### النهر : (كوكبة)

من أكبر الكوكبات ، يحتوي على نحو (٣٠٠) نجم ترى بالعين المجردة ، ومع ذلك فليس فيها غير آخر النهر نجم فوق المرتبة الثالثة في اللعان . والكوكبة تمتد صوب الجنوب ، بحيث يصب النهر في كوكبة الشجاع .

- هـ -

### هالة :

الضوء الدائري المحيط بالشمس أو بالقمر ، الذي يظهر تحت ظروف بعينها ، ويساعد على ظهوره وجود مواد معلقة في الغلاف الجوي ، ويتلون الضوء في بعض الأحيان نتيجة الانكسار .

والهالة عادة تكون أكثر وضوحاً قرب القطبين .

- و -

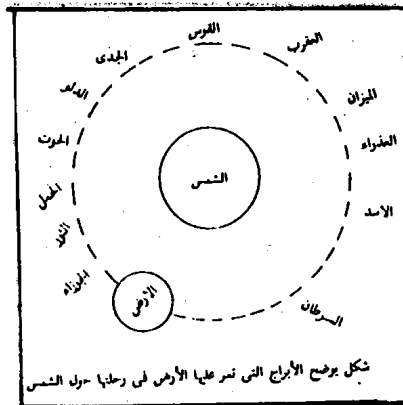
### وحيد القرن : (كوكبة)

أو مكورن ، تقع في المنطقة المسماة الشعري اليمانية ، وهي المنطقة التي تحوي طائفة من الكوكبات تمثل الجبار محوطاً بحيوانات ، وهو يشمل كل كوكبتي الجبار والكلب الأصغر ، كما يشمل أجزاء كبيرة من كوكبات (الكلب الأكبر) و(الثور) و (الأرنب) ، وأهمها جميعاً كوكبة مكورن أو(وحيد القرن) ، نسبة إلى (الحيوان ذي القرن الواحد) ، الذي يعيش في وسط إفريقيا .

- ي -

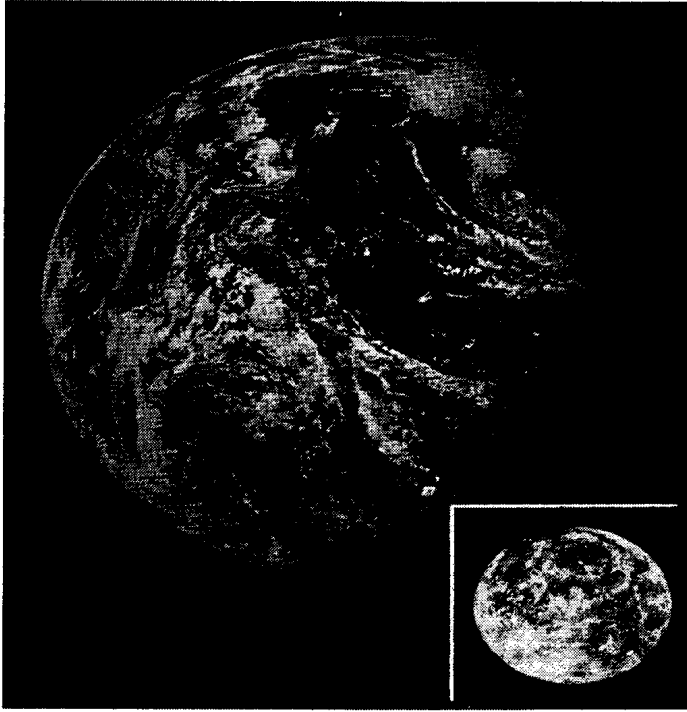
### اليمامة : (كوكبة)

تقع ضمن مجموعة عظيمة من الكوكبات ، تشمل (أرجو أو السفينة) ، و(الغراب) ، و(الأرنب) ، و(الشجاع) أو (الحية المائية) ، و(الباطية) (الكأس) ، ويرى البعض أن كوكبة اليمامة تمثل صورة من قصة الطوفان المعروفة .



# الأرض

في عام ١٧٥٥ تصور الفيلسوف " كانت " الكون عند بدء تكونه بسحابة من غاز وأتربة على شكل كرة تقريباً أطلق عليها اسم " السديم " .



فقد بدأت هذه الكرة بدوران بطيء ثم ازدادت سرعة دورانها بازدياد انكماشها فازداد ضغطها الداخلي مما رفع من درجة حرارتها مولدة بذلك طاقة هائلة ثم أصبح السديم ، وبعد ذلك أصبح نجماً هائلاً فبدأ كالشمس ونتيجة لدوران هذه الكرة وزيادة انكماشها تناثرت أجزاؤها مكونة ما عرف فيما بعد بالكواكب والنجوم والمجرات .

وبتأثير قوة الجاذبية دارت هذه الكواكب حول الشمس في مدارات  
معينة . . وبمرور الزمن بردت هذه الكواكب التي تعد كرتنا الأرضية  
واحدة منها .



في بداية الثلاثينات تصور الفلكي (جورج ليمنز) الكون عند بدأ  
نشأته بكرة متماسكة عظيمة الحجم عالية الكثافة . . إنها كرة مكونة من  
غبار وغاز تصل حرارتها إلى بلايين البلايين من الدرجات المئوية  
تدعى (البيضة الكونية) وقد انفجرت هذه البيضة انفجاراً هائلاً مكوناً  
نوايا النجوم التي تناثرت بسرعة فائقة في كل اتجاه وبفعل الجاذبية  
شكلت كل مجموعة من النجوم والكواكب مجرةً واستغرق ذلك زمناً  
قدر ما بين ٢٠ - ٦٠ بليون سنة .



أما العالم (جامو) فقد قال في عام (١٩٤٨) بأن الكون كان عبلة عن فضاء مملوء بالبروتونات وبفعل الجاذبية انضمت هذه البروتونات



لبعضها مكونة بذلك كتلة من الغاز الكثيف الساخن جداً ثم انفجرت هذه الكتلة الغازية تحت تأثير الضغط الهائل مكونة سحباً غازية في جميع الاتجاهات ثم أصبحت هذه السحب المبعثرة فيما بعد نجوماً مختلفة الحجم والإضاءة ، وبفعل الجاذبية تجمعت هذه النجوم في مجموعات كبيرة تدعى المجرات أما الكواكب فقد تكونت نتيجة الاصطدام بين النجوم .

لقد ذهب العلم أن أصل الكون هو أن جميع المجرات مكونة من عناصر هي بعض عناصر الأرض . فالإنسان والحيوان والنبات والأرض والنجوم والمجرة ما هي إلا ذرات .

فالذرة هي المادة الخام التي تكون منها كل هذا الكون وما  
الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات إلا لبنات هذا الكون الذي أطلق  
عليه العلماء سديم ومعناه " دخان " .

وصدق الله العظيم القائل في الآيات ١٥ - ١٦ من سورة  
التكوير : ﴿ فَلَا أُقْسِمُ بِالْخُنُوسِ ﴿١٥﴾ الْجَوَارِ الْكُنُوسِ ﴿١٦﴾ .

والجوار الكنس هي الكواكب والأقمار والكويكبات التي تجري  
حول نفسها وحول غيرها في نفس الوقت .

فمجرتنا درب التبانة عبارة عن قرص قطره نحو من  
١٠٠,٠٠٠ سنة ضوئية والأرض والشمس والكواكب تقع من هذا  
القرص على بعد ٣٠,٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه وعلى بعد ٢٠,٠٠٠  
سنة ضوئية من أقرب طرف له وهي تقع من ارتفاع القرص قرب  
أوسطه .

أما أقرب المجرات إلى مجرتنا فتبعد حوالي ٧٥٠ ألف سنة  
ضوئية .

إن الأرض التي ننام على ظهرها تبدو لنا ساكنة وهي في الواقع  
غير ذلك .

إذ أنها تدور حول نفسها بسرعة ١٠٤٤ ميل / الساعة عند خط  
الاستواء وتدور حول الشمس بسرعة ٦٧ ألف ميل / الساعة والأرض  
مع المجموعة الشمسية تدور حول المجرة بسرعة ٤٩٧ ألف ميل /

الساعة والمجرة بما فيها الأرض تدور حول نفسها وحول الشمس ومع الشمس حول المجرة ومع المجرة في الفضاء .

لقد ظل الاعتقاد بكروية الأرض سائداً إلا أن العصر الحديث أثبت بحساباته الدقيقة وأجهزته وعقول العلماء الجبارة أن الأرض ليست كرة تماماً ولكنها بيضاوية الشكل تدق عند طرفيها (قطبيها) وتتفتح قليلاً عند وسطها ، فقد دلت القياسات الدقيقة بأن طول قطر الأرض الذي يصل بين قطبيها الشمالي والجنوبي يبلغ ٧٩٢٠ ميلاً وقطرها الاستوائي المتعامد معها يبلغ ٧٩٢٦ ميلاً .

فالقطر الاستوائي إذن لا يزيد إلا ١٦ ميلاً فقط عن القطر القطبي .

قال الله تعالى في الآية ٤١ من سورة الرعد :

﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنْقُصُهَا ﴾

وقال الله تعالى في الآية ٣٠ من النازعات :

﴿ وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا ﴾

وكلمة دحاهما تعني لغوياً بسطها أو دفعها وحركها ، ودحاهما أي

جعلها كالبيضة .

إن الأرض هذه الكرة العظيمة يبلغ طول قطرها ٧٩٢٠ ميلاً ومحيطها ٢٤٨٨٠ ميلاً .

إلا أنها كما علمنا ليست كاملة الاستدارة وهي تدور حول نفسها

في كل يوم وفي نفس الوقت تسبح في الفضاء حول الشمس بسرعة

كبيرة تقدر بثمانية عشر ميلاً ونصف في الثانية الواحدة فتتم دورة كاملة في زمن مقداره سنة ومساها حول الشمس دائري يبلغ طوله نصف قطره (٩٣) مليون ميل .

وبدوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق تتحرك الأجرام السماوية كلها من الشرق إلى الغرب حركة ظاهرية فتشرق الشمس والنجوم تحت الأفق وترتفع في السماء رويداً حتى تبلغ أقصى ارتفاعها عندما تعبر الخط الذي ينصف فيه السماء من الشمال إلى الجنوب ثم تتخذ غرباً إلى أن تغيب تحت الأفق وتختفي إلى أن تعود إلى الظهور من الشرق في اليوم التالي وينشأ عن هذه الحركة أهم الظواهر وهي ظاهرة الليل والنهار ﴿وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شيء فصلناه تفصيلاً﴾ .

يحيط بالأرض غلاف رقيق من الهواء يبلغ سمكه حوالي ١٢٠ ميلاً وتقل كثافته تدريجياً مع الارتفاع فالهواء القريب من سطح الأرض ويتكون من غاز الأزوت ٧٨% والأوكسجين ٢١% وغازات الأرجون وثنائي أوكسيد الكربون والهيدروجين والهيليوم بنسبة ١% وترتفع طبقة الغاز امتداداً في الفضاء إلى مسافة ٨٠٠ كيلومتراً ولكن معظم هواء الجو يقع ضمن نطاق ١٦ كيلومتر فوق سطح الأرض الذي تشده الجاذبية ويتناقص كلما ارتفعنا .

وثقل درجة الحرارة التي تمتصها الأرض من الشمس تسخن

الهواء الملامس لسطح الأرض ويتمدد فيخف وزنه ويندفع في الطبقات العليا وتهبط درجة حرارته . وثلاثة أرباع الوزن الكلي للهواء تقع في الطبقة القريبة من سطح الأرض والتي لا يتجاوز سمكها سبعة أميال وتتكون السحب عادة على أثر ذلك على ارتفاعات أقصاها ستة أميال . والأرض كما أوضحنا كوكب سيار تدور حول الشمس فهي تابعة وليست متبوعة إلا من القمر .

والأرض كوكب متحرك ضمن المجموعة الشمسية تشتمل في مكوناته على مائة عنصر هي مجموع تكونها تمثل عناصر الماء والتراب ، والطين الدعامة الأولى في بنيتها .

لقد تغيرت الأرض خلال ملايين السنين بعد انفصالها فتجمدت قشرتها وغطت المياه ٧١% من سطحها أما الـ ٢٩% الباقية من السطح فقد تشكلت منها قاراتها .

إننا نعلم أن الأرض تبعد عن الشمس نحو ٩٣ مليون ميلاً وهي تتألف من عدة طبقات فالقشرة الخارجية لها تحوي الصخور الغرانيت والبازلت أما ما تحت القشرة فيبلغ سمكها ٦٠ ميلاً .

وتوجد طبقة متوسطة سمكها ١٨٠٠ ميل (وهي غير مكتشفة بعد) .

أما الطبقة المركزية فيبلغ سمكها ٢١٠٠ ميل ويعتقد العلماء أنها مؤلفة من انصهار الحديد والنيكل .

# الغلاف اليابس وجوف الأرض

تشكل اليابسة نحو ¼ مساحة سطح الأرض وهي القارات الخمس : أما الأعلام التي تستوي على صفحة الطبيعة والتي يراها الإنسان كبيرة ، أعني الجبال والمرتفعات . إن هي إلا بسطة في الحساب الكوني وفي الجدول الزمني للطبيعة . وما هي إلا صفحة في كتاب الكون ، أو فصل في سجل الوجود .

ويمكن تشبيه المرتفعات الجبلية فوق سطح الكرة الأرضية بالقشرة للبرتقالية إذا ما قورنت بالأحجام والأوزان التي في الكون : فهي لا تربو عن تناسب القشرة للبرتقالة .

وتتكون صخور القشرة الأرضية من العناصر الآتية .  
وأكاسيدها بالنسبة المئوية الموضحة أمام كل منها :

١ - الأوكسجين ٤٦,٧%

٢ - السلكون ٢٧,٧%

٣ - الألومنيوم ٨,٠٧%

٤ - الحديد ٥,٠٥%

٥ - الكالسيوم ٣,٦٥%

٢,٧٠%	٦- الصوديوم
٢,٦٠%	٧- البوتاسيوم
٢,٠٨%	٨- المغنيسيوم
٠,٦٢%	٩- التيتانيوم
٠,١٤%	١٠- الأيدروجين
٥٩,٠٧%	١١- السليكا
١,٣٠%	١٢- الماء
١,٠٢%	١٣- التيتانيا
١٥,٢٢%	١٤- الألومنيا
٣,٠٧%	١٥- أكسيد الحديدوز
٥,١٠%	١٦- الجير
٣,٧١%	١٧- الصودا
٣,١١%	١٨- البوتاسيا
٣,٤٥%	١٩- المغنيسيا

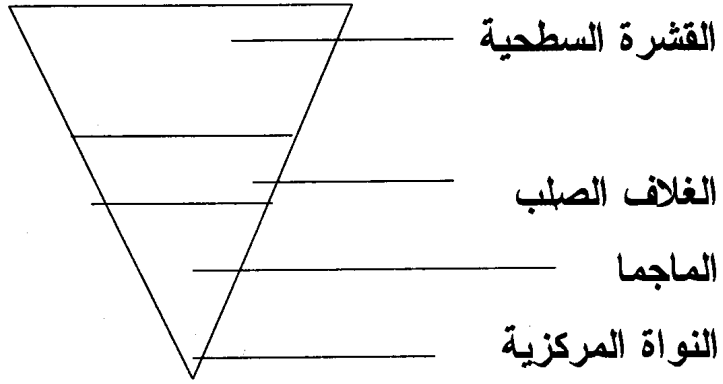
مع تطور العلوم وزيادة الأبحاث والكشف عن بعض أسرار ما في الكون ، فإننا إذا ما أخذنا قطاعاً من الأرض نجد أنه يتكون من : -

١- القشرة السطحية .

٢- الغلاف الصلب .

٣- الماجما .

٤- النواة المركزية .



أما الغلاف الأكبر فيتكون من عدة أغلفة من الخارج إلى الداخل :  
ويمثل التكوين الشامل للأرض في الفضاء الكوني : ويضم :

١- الغلاف الجوي .

٢- الغلاف المائي .

٣- الغلاف اليابس .

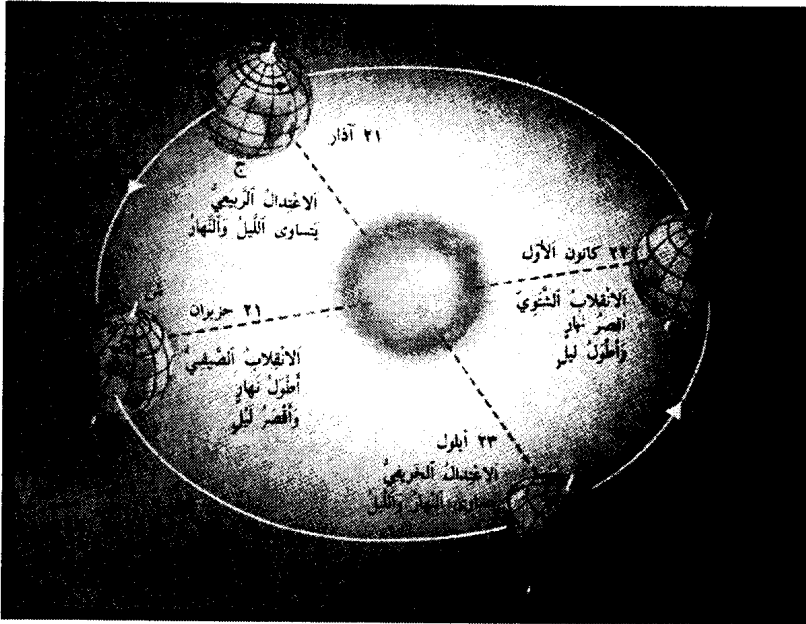


#### ٤ - الغلاف الباطني وهو جوف الأرض .

علماً أن الأرض تتم دورتها حول الشمس كل ٣٦٥ يوماً و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية ويتولد منها الفصول الأربعة .

وثانية كما أسلفنا (حول نفسها) ويتولد منها الليل والنهار ودورانها كل ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة و ٤ ثواني .

والأرض أكبر من القمر بخمسين مرة . ويبعد القمر عن الأرض بـ (٣٨٤٤٠٠ كلم) .



مدار الأرض يظل ميلان المحور ثابتاً طوال السنة . ففي حزيران يواجه القطب الشمالي الشمس فيكون صيف في نصف الكرة الشمالي وشتاءً في النصف الجنوبي . وفي كانون الأول يواجه القطب الجنوبي الشمس فيكون صيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي وشتاءً في نصفها الشمالي .

ولتحديد الوقت ومعرفته فقد أوجدت خطوط طول وهمية على

سطح الكرة الأرضية وهي ٣٦٠ خطاً .

أما عدد خطوط العرض ، فهي تساعد على معرفة توزيع المناطق المناخية على الأرض وتتألف من ١٨٠ خطاً وينصف الكرة الأرضية يسمى خط الاستواء .

## حجم الأرض :

إن حجم الأرض فيقدر بـ ١,٠٨٣,٢٠٧,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ م<sup>٣</sup> .

## وزن الأرض :

وزنها ٦٠٠٠ مليون مليون طن .

## مساحة الأرض :

مساحة الأرض هي ٥١٠,٠٦٦,١٠٠ كم<sup>٢</sup> ، وإن عمر الأرض

هو (٥) مليارات سنة تقريباً .



## الضغط الجوي :

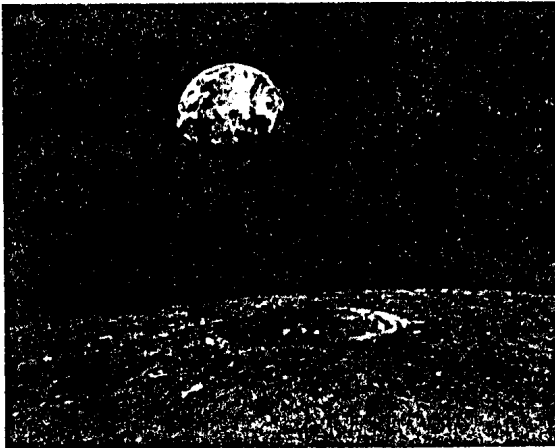
والضغط الجوي هو القوة التي يضغط بها وزن الهواء بمعدل كيلو غرام واحد على السنتيمتر المربع أو  $1013.02$  ملي بار (وحدة ضغط) ويختلف الضغط الجوي من مكان لآخر .

## المناخ :

المناخ هو معدل حالة الطقس المسيطر في مكان ما على مدة عدة سنين .

## الطقس :

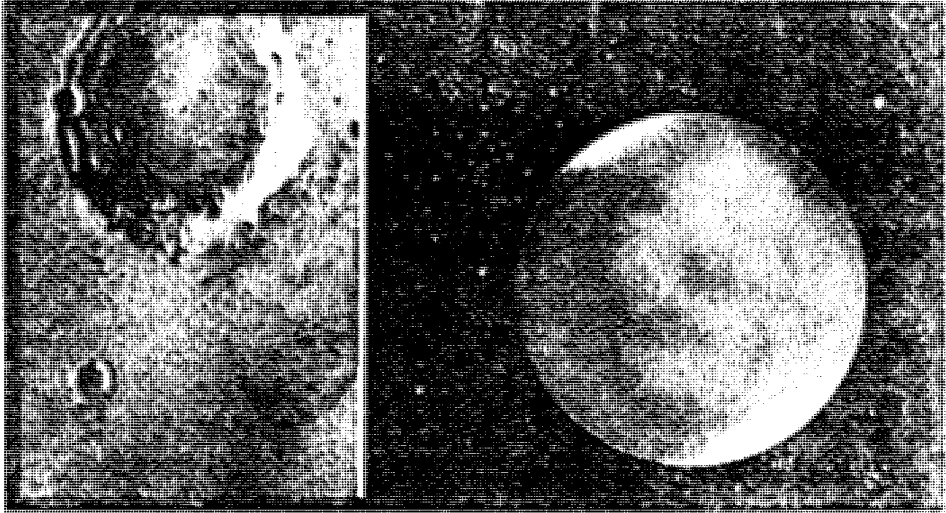
الطقس هو نتيجة لحالات في جو الأرض ، وهذه الحالات تختلف لعدة أسباب أهمها الوقت من السنة وحالة الطقس هي أوضاع الضغط ودرجة الحرارة والرطوبة (رطوبة الهواء) والرياح والغيوم وهطول المطر ومدى الرؤية .



صورة للأرض أخذت من سطح القمر.

## كوكب المريخ (الكوكب الأحمر)

المريخ كوكب رطب فاتر تهبط درجة الحرارة عند قطبيه إلى ١٢٥ درجة تحت الصفر ، وسطحه بر لا بحر فيه ولا ماء .  
يعتبر المريخ الكوكب الرابع حسب بعده عن الشمس ويبعد عن الشمس مسافة ١٤ ميل أي ٢٨٨ مليون كم أي أن مداره يأتي بعد مدار الأرض ولهذا فإن فترة دورته المدارية أطول من فترة الأرض حول الشمس ، والجاذبية على سطحه تبلغ ثلث جاذبية الأرض .



المريخ والعراق فوريوس (إلى اليسار) ونيموس : وليس للمريخ غلاف جوي لذا يمكن مشاهدة سطحه الأحمر بسهولة وجودة رقيق للغاية يتألف في غالبيته من ثاني أوك سيد الكربون ويغطي سطحه عدد من الفوهات البركانية صورتها السواير الفضائية (في الإطار صورة مكبرة لبعضها) يمكن مشاهدة سطحه الأحمر بسهولة .

كما أن دورته المحورية تساوي دورة الأرض أي حوالي ٢٥ ساعة ونظراً لضعف جاذبية المريخ وعدم توقع وجود الأوكسجين الخالص مثل الأرض ، إلا أن غاز ثاني أوكسيد الكربون وبعض النيتروجين كانا متوافران بنسبة ٣% مع كمية ضئيلة من بخار الماء .

ونظراً للمسافة البعيدة عن الشمس فإن درجة حرارته تبلغ عند خط الاستواء ما بين (٥ - ١٥)°س وتهبط بالليل إلى (- ٧٠)°س . وتظهر معالم التجمد واضحة عليه خاصة في قطبيه الشمالي والجنوبي .

يدور حول المريخ تابعان صغيران هما : فوبوس و قطره يقارب عشرة أميال ويبعد عن المريخ مسافة ٥٨٠٠ ميل ويتم دورته حوله كل ٧ ساعات و ٤٠ دقيقة .

أما ديموس فيبلغ قطره (٥) أميال وهو يبعد عن المريخ مسافة (١٤٦٠٠) ميلاً ، ويتم دورته حوله كل ثلاثين ساعة و ٢٠ دقيقة .

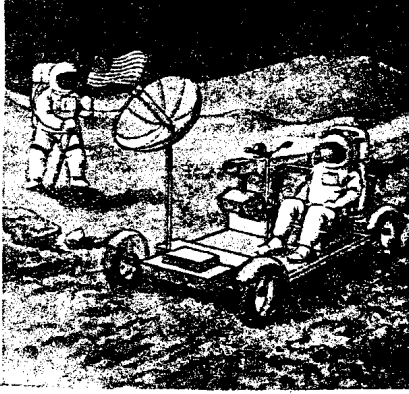
ويدور فوبوس حول المريخ ٣مرات في اليوم فيما يدور ديموس مرة واحدة في اليوم . وهو يدور حول الشمس دورة كاملة كل ٦٨٧ يوماً و ٢٣ ساعة . وسرعته في مداره حول الشمس ٢٤,١١ كيلومتراً في الثانية ، ولا يتجاوز قطر المريخ عن ٤٢١٥ ميلاً أي ٦٧٩٠ كم إلا أنه أكبر قليلاً من نصف قطر الأرض .

ويشبه يومه يوم الأرض ولا يزيد عليه إلا بمقدار ٣٧ دقيقة فقط ، أما سنته فهي ٦٨٧ يوماً بالتوقيت الأرضي .

علماً أن المريخ هو كتلة من الغاز والمواد الذائبة وهو لا يصلح للحياة أبداً .

المركبات الفضائية ومهامها وتواريخ إطلاقها والبلد الذي أطلقها .

## فضائيو العالم



المجموع : ( ٢١٤ )

١٢٥ أميركياً (بينهم ٨ نساء) .

٦٧ سوفيتياً (بينهم امرأتان) .

٣ ألمان غربيون

٢ فرنسيان

٢ بلغاريان .

وواحد من كل من الدول الآتية : سوريا ، المملكة العربية السعودية ، أفغانستان ، تشيكوسلوفاكيا ، كندا ، بولندا ، الهند ، ألمان الشرقية ، هنغاريا ، كوبا ، مونغوليا ، فيتنام ، رومانيا ، المكسيك ، هولندا .

### الأكبر سناً بين الفضائيين

أكبرهم سناً : كارل هينايز ، ٥٨ سنة ، أمريكي .

أكبر السوفيتيين سناً : جورجى غريشكو ، ٥٣ سنة .

أكبر النساء سناً : شانون لوسيد ، ٤٢ سنة ، أميركية .

أكبر السوفيتيات سناً : سفتيلا سافيتسكايا ، ٣٥ سنة

### الأصغر سناً بين الفضائيين

أصغرهم سناً غرمان تيتوف ، ٢٥ سنة ، سوفياتي .

أصغر الأميركيين سناً : سالي رايد ، ٣٢ سنة

أصغر الرجال الأميركيين سناً : يوجين كرنان ٣٢ سنة .

أصغر السوفيتيات سنًا : فالنتينا تيريشكوفا ، ٢٦ سنة .

## التوقيت الصيفي :

هو أجزاء يقدمون بمقتضاه الساعة ستين دقيقة في أشهر الصيف وذلك للتوفير في الطاقة الكهربائية .

وقد اتبعت هذا النظام لأول مرة إنجلترا عام ١٩١٦ أبان الحرب العالمية الأولى . وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩١٨ .

لماذا يتكون الأسبوع من سبعة أيام ؟

كان الأسبوع عند قدماء المصريين عشرة أيام وعند الرومان ثمانية أيام وقد نشأت فترة الأيام السبعة في غربي آسيا على أساس أن الكواكب المتحركة التي كان يعتقد أنها تدور حول الأرض كانت سبعة وهي الشمس والقمر وعطارد والمريخ والمشتري والزهرة وزحل .

وقد خص كل يوم من أيام الأسبوع بكوكب منها فكان :

السبت : لزحل      الأحد : للشمس      الاثنين : للقمر

الثلاثاء : للمريخ      الأربعاء : لعطارد      الخميس : للمشتري

الجمعة : للزهرة .

## أكبر تلسكوب شمسي

إن أكبر تلسكوب شمسي في العالم هو مرصد كت بيك قرب

توسون بولاية أيروزونا في الولايات المتحدة له قوة حصر ٩١,٤٤

متراً ومرآة عاكسة لأشعة الشمس حجمها ٢,٠٣م وقد تم بناؤه عام ١٩٦٢ وبإمكانه إنتاج صورة قطرها ٨٣,٨ سم .

## أعلى مرصد

أعلى مرصد في العالم في دنفر بولاية كولورادو على ارتفاع ٤٢٩٧ متراً وقد دشن سنة ١٩٧٣ وأهم آلة فيه التلسكوب العاكس وقطره (٦٠,٤٨سم) .

## أقدم مرصد

أما أقدم مرصد للنجوم ما زال قائماً هو برج الرياح الذي كان يستخدمه أندرونيكوس في أثينا باليونان حوالي ٧٠ ق. م والمجهز بمزاول وساعات مائية .

## لماذا سميت أشهر السنة بأسمائها

إن أصل أسماء أشهر السنة الشمسية حالياً هي من اللغات السامية القديمة الكلدانية والآرامية والسريانية :

فـ " تشرين الأول والثاني أصله من اللغة الكلدانية وتعني من ابتداء شرا وهي بداية السنة عند الكلدانيين .

وشهر شباط : يعني سوط لا فيه تضرب الشمس بحرارتها بعد جمود الأرض في برد كانون الأول وكانون الثاني .

أما آذار فيعني الذر لأنه تذر فيه الغيوم المطر على الأرض .



وشهر **نيسان** يعني التجربة لأن فيه تمتحن السنة وتعرف أحوال الأشجار والمزروعات .

ويعني شهر **آيار** " اليقظة " لأن فيه يجمع الفلاح غلاله والمسكين مؤونته .

وشهر **حزيران** يعني " الجهد " لأن الفلاح فيه يقف مجاهداً أمام الشمس إلى أن يحصد غلاله .

أما شهر **تموز** فيعني التكديس إذ أن فيه الفلاح حصاده أو بيده .

شهر **آب** هو الثمر إذ أن فيه تنضج الثمار ويسمى " أبو الفاكهة "

و**أيلول** يعني الولولة والبكاء وسمي كذلك لقلة المؤن فيه وإنذاره بضيق لمن لم يدخر حاجته .

وبالمناسبة نود أن نوضح أن كلمة شهر هو كلداني ومعناه القمر وفي

العربية نقلت إلى الوقت الذي يستغرقه دوران القمر حول الأرض وهو مدة شهر .



## خريطة السماء (١)

كما تبدو في الأوقات التالية :

يناير	في أول كانون الثاني	التاسعة مساء
فبراير	في أول شباط	السابعة مساء
مارس	في أول آذار	الخامسة مساء
إبريل	في أول نيسان	الثالثة بعد الظهر
مايو	في أول أيار	الواحدة بعد الظهر
يونيو	في أول حزيران	الحادية عشرة صباحاً
يوليو	في أول تموز	التاسعة صباحاً
أغسطس	في أول آب	السابعة صباحاً
سبتمبر	في أول أيلول	الخامسة صباحاً
أكتوبر	في أول تشرين الأول	الثالثة صباحاً
نوفمبر	في أول تشرين الثاني	الواحدة بعد منتصف الليل
ديسمبر	في أول كانون الأول	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (٢)

كما تكون في الأوقات التالية :

فبراير	في أول شباط	التاسعة مساء
مارس	في أول آذار	السابعة مساء
أبريل	في أول نيسان	الخامسة مساء
مايو	في أول أيار	الثالثة بعد الظهر
يونيو	في أول حزيران	الواحدة بعد الظهر
يوليو	في أول تموز	الحادية عشرة صباحاً
أغسطس	في أول آب	التاسعة صباحاً
سبتمبر	في أول أيلول	السابعة صباحاً
أكتوبر	في أول تشرين الأول	الخامسة صباحاً
نوفمبر	في أول تشرين الثاني	الثالثة صباحاً
ديسمبر	في أول كانون الأول	الواحدة بعد منتصف الليل

### خريطة السماء (٣)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول آذار	مارس
السابعة مساء	في أول نيسان	إبريل
الخامسة مساء	في أول أيار	مايو
الثالثة بعد الظهر	في أول حزيران	يونيو
الواحدة بعد الظهر	في أول تموز	يوليو
الحادية عشرة صباحاً	في أول آب	أغسطس
التاسعة صباحاً	في أول أيلول	سبتمبر
السابعة صباحاً	في أول تشرين الأول	أكتوبر
الخامسة صباحاً	في أول تشرين الثاني	نوفمبر
الثالثة صباحاً	في أول كانون الأول	ديسمبر
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول كانون الثاني	يناير
الحادية عشرة مساء	في أول شباط	فبراير

### خريطة السماء (٤)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر نيسان	إبريل
السابعة مساء	في أول شهر أيار	مايو
الخامسة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر تموز	يوليو
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر آب	أغسطس
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر أيلول	سبتمبر
التاسعة صباحاً	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
السابعة صباحاً	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الخامسة صباحاً	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الثالثة صباحاً	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر شباط	فبراير
الحادية عشرة مساء	في أول شهر آذار	مارس

## خريطة السماء (٥)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر أيار	مايو
السابعة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
الخامسة مساء	في أول شهر تموز	يوليو
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر آب	أغسطس
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
التاسعة صباحا	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
السابعة صباحا	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الخامسة صباحا	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الثالثة صباحا	في أول شهر شباط	فبراير
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر آذار	مارس
الحادية عشرة مساء	في أول شهر نيسان	أبريل

## خريطة السماء (٦)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
السابعة مساء	في أول شهر تموز	يوليو
الخامسة مساء	في أول شهر آب	أغسطس
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
التاسعة صباحا	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
السابعة صباحا	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الخامسة صباحا	في أول شهر شباط	فبراير
الثالثة صباحا	في أول شهر آذار	مارس
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر نيسان	أبريل
الحادية عشرة مساء	في أول شهر أيار	مايو

## خريطة السماء (٧)

كما تكون في الأوقات التالية :

يوليو	في أول شهر تموز	التاسعة مساء
أغسطس	في أول شهر آب	السابعة مساء
سبتمبر	في أول شهر أيلول	الخامسة مساء
أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	الثالثة بعد الظهر
نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	الواحدة بعد الظهر
ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	الحادية عشرة صباحاً
يناير	في أول شهر كانون الثاني	التاسعة صباحاً
فبراير	في أول شهر شباط	السابعة صباحاً
مارس	في أول شهر آذار	الخامسة صباحاً
أبريل	في أول شهر نيسان	الثالثة صباحاً
مايو	في أول شهر أيار	الواحدة بعد منتصف الليل
يونيو	في أول شهر حزيران	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (٨)

كما تكون في الأوقات التالية :

أغسطس	في أول شهر آب	التاسعة مساء
سبتمبر	في أول شهر أيلول	السابعة مساء
أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	الخامسة مساء
نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	الثالثة بعد الظهر
ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	الواحدة بعد الظهر
يناير	في أول شهر كانون الثاني	الحادية عشرة صباحاً
فبراير	في أول شهر شباط	التاسعة صباحاً
مارس	في أول شهر آذار	السابعة صباحاً
أبريل	في أول شهر نيسان	الخامسة صباحاً
مايو	في أول شهر أيار	الثالثة صباحاً
يونيو	في أول شهر حزيران	الواحدة بعد منتصف الليل
يوليو	في أول شهر تموز	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (٩)

كما تكون في الأوقات التالية :

سبتمبر	في أول شهر أيلول	التاسعة مساء
أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	السابعة مساء
نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	الخامسة مساء
ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	الثالثة بعد الظهر
يناير	في أول شهر كانون الثاني	الواحدة بعد الظهر
فبراير	في أول شهر شباط	الحادية عشرة صباحاً
مارس	في أول شهر آذار	التاسعة صباحاً
أبريل	في أول شهر نيسان	السابعة صباحاً
مايو	في أول شهر أيار	الخامسة صباحاً
يونيو	في أول شهر حزيران	الثالثة صباحاً
يوليو	في أول شهر تموز	الواحدة بعد منتصف الليل
أغسطس	في أول شهر آب	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (١٠)

كما تكون في الأوقات التالية :

أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	التاسعة مساء
نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	السابعة مساء
ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	الخامسة مساء
يناير	في أول شهر كانون الثاني	الثالثة بعد الظهر
فبراير	في أول شهر شباط	الواحدة بعد الظهر
مارس	في أول شهر آذار	الحادية عشرة صباحاً
أبريل	في أول شهر نيسان	التاسعة صباحاً
مايو	في أول شهر أيار	السابعة صباحاً
يونيو	في أول شهر حزيران	الخامسة صباحاً
يوليو	في أول شهر تموز	الثالثة صباحاً
أغسطس	في أول شهر آب	الواحدة بعد منتصف الليل
سبتمبر	في أول شهر يوليو	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (١١)

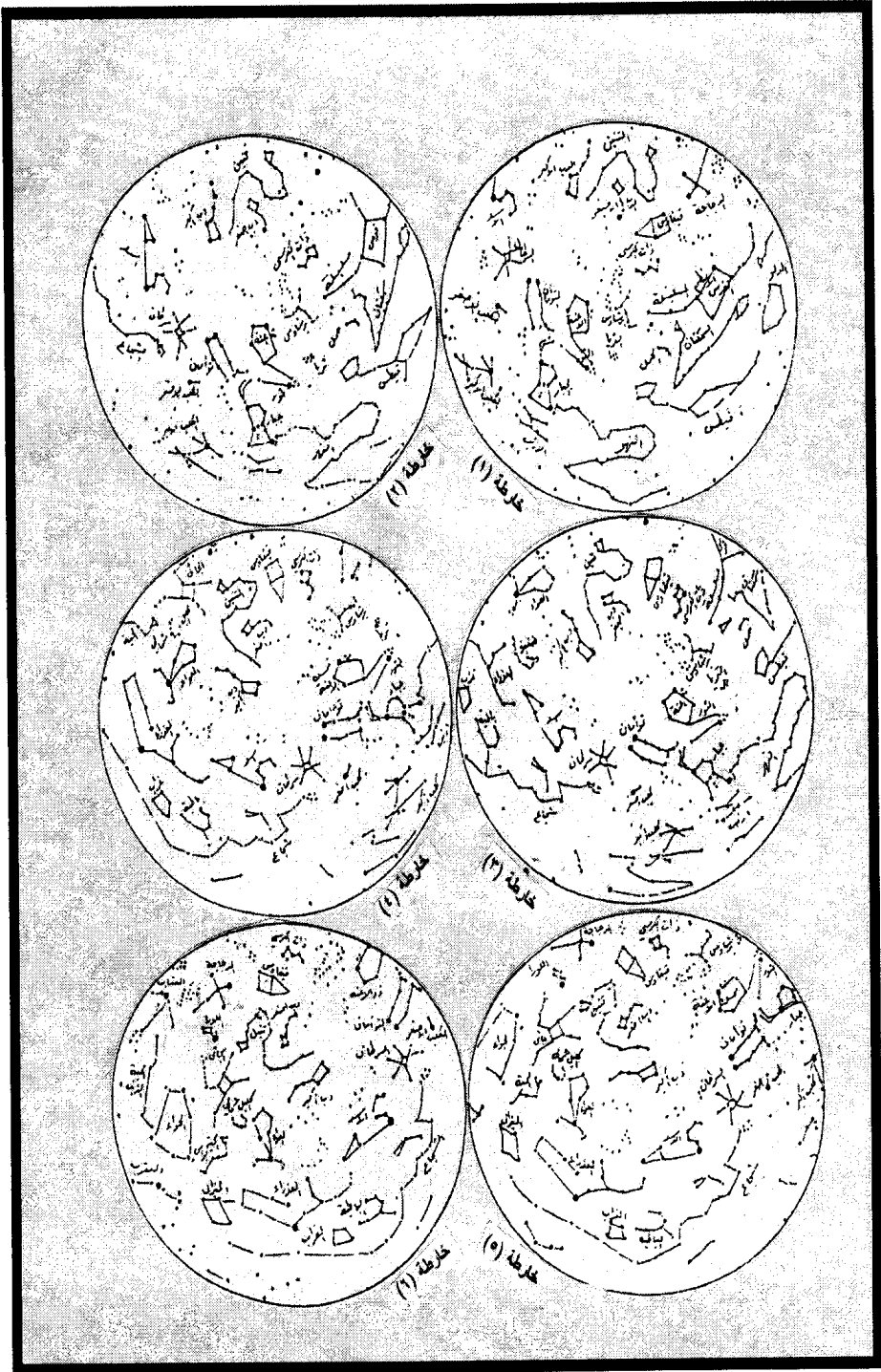
كما تكون في الأوقات التالية :

نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	التاسعة مساء
ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	السابعة مساء
يناير	في أول شهر كانون الثاني	الخامسة مساء
فبراير	في أول شهر شباط	الثالثة بعد الظهر
مارس	في أول شهر آذار	الواحدة بعد الظهر
إبريل	في أول شهر نيسان	الحادية عشرة صباحا
مايو	في أول شهر أيار	التاسعة صباحا
يونيو	في أول شهر حزيران	السابعة صباحا
يوليو	في أول شهر تموز	الخامسة صباحا
أغسطس	في أول شهر آب	الثالثة صباحا
سبتمبر	في أول شهر أيلول	الواحدة بعد منتصف الليل
أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	الحادية عشرة مساء

## خريطة السماء (١٢)

كما تكون في الأوقات التالية :

ديسمبر	في أول شهر كانون الأول	التاسعة مساء
يناير	في أول شهر كانون الثاني	السابعة مساء
فبراير	في أول شهر شباط	الخامسة مساء
مارس	في أول شهر آذار	الثالثة بعد الظهر
أبريل	في أول شهر نيسان	الواحدة بعد الظهر
مايو	في أول شهر أيار	الحادية عشرة صباحا
يونيو	في أول شهر حزيران	التاسعة صباحا
يوليو	في أول شهر تموز	السابعة صباحا
أغسطس	في أول شهر آب	الخامسة صباحا
سبتمبر	في أول شهر أيلول	الثالثة صباحا
أكتوبر	في أول شهر تشرين الأول	الواحدة بعد منتصف الليل
نوفمبر	في أول شهر تشرين الثاني	الحادية عشرة مساء







## كوكب المشتري (جوبيتر)



هو ملك الكواكب وأضخمها في النظام الشمسي . . وهو خامس كوكب في تسلسل البعد عن الشمس .

ويتميز هذا الكوكب بشكله الهندسي الكروي المفلطح عند قطبيه والمنفوخ عن خط استوائه .

ويدور كوكب المشتري في مدار بيضاوي واسع وبسرعة حول نفسه مرة كل ١٠ ساعات ، وتستغرق دورته حول الشمس نحو ١٢ عاماً أرضياً ، ويزيد حجمه على حجم الأرض بـ ١١ مرة .

وتبلغ كثافته ١,٣٣ جم/سم<sup>٣</sup> ، ولا تزيد على ربع كثافة الأرض مرة وثلاث كثافة الماء وكتلته صغيرة نسبياً ، إذ لا تزيد عن ١٣٠٠ مرة كتلة الأرض .

أما درجة الحرارة على سطحه ، فتقدر بـ ١٣٠ / س تحت الصفر والضغط فيه يمنع الغازات .

ويوم كوكب المشتري يقل عن ١٠ ساعات (٩ ساعات و ٥٠ دقيقة) . أما جوّه السميك فتسوده غازات الأمونيا والمستنقعات السامة التي تتكون فيها وهي عميقة الغور .

وقد اكتشف علماء الفلك وجود سحب كثيفة يبلغ سمكها ٣٥ كم تغلق سطح المشتري وهي على هيئة أحزمة رقيقة وعديدة توازي خط استوائه ، وتتكون هذه الأحزمة من أتربة وأحجار ، كونه يرجح أنها تكونت نتيجة لتفكك أحد الأقمار الكثيرة التي تدور حول المشتري هذا الكوكب .

كما واكتشف وجود بقع كبيرة المساحة تتحرك على سطحه في حركة سريعة جداً على هيئة رياح مدمرة إذا ما قورنت بالرياح على سطح القمر . وتتفاوت ألوان هذه البقع بين اللون الأحمر والأصفر والبني . كما تم اكتشاف أن عدد الأقمار التي تتبع كوكب المشتري ١٦ قمراً أربعة منها كبيرة ، تفوق حجم قمرنا واثنان منها يفوقان حجم كوكب عطارد ، أما بقية الأقمار فصغيرة جداً وتبين أن الأقمار الثامن والتاسع والعاشر تخرج عن المجموعة ، إذ تدور بعكس جهتها من الشرق إلى الغرب ، بينما بقية المجموعة تدور من الغرب إلى الشرق .

وقد أطلق العلماء على هذه المجموعة اسم (الدورة القهقرية) .

## أيو ١٥ قمر المشتري العجيب

اكتشف الفلكيون أن أيوا يلعب دوراً هاماً في تعديل الموجات الإشعاعية التي يصدرها المشتري وله قدرة كبيرة على عكس الأشعة الضوئية كالجليد وبدأ بلون برتقالي مائل إلى الأصفر .

والقمر أيوا يستمد معظم طاقته الحرارية في تأثير قوى المد والجزر التي يسببها المشتري . وتبين أن النشاطات البركانية التي تحدث على سطحه لا مثيل لها من حيث قوتها وعددها في باقي كواكب وأقمار المجموعة الشمسية ، فنشاطه البركاني أعنف مما يحدث على الأرض حيث تقوم ينابيعه البركانية الحارة بقذف الحمم إلى الارتفاع بضعة كيلو مترات ، والمادة التي في جو أيو الرقيق ، تفصلت بفعل عنف براكينه التي تصل حتى الحقل المغناطيسي الذي بأسرها ، فتسبب فيه ظاهرة الشفق القطبي .

ويذكر العلماء أن يوم المشتري يعادل اثنا عشر يوماً من أيام كرتنا الأرضية .

## دائرة المعارف الذرية

- أ -

### الإلكترون :

يعتبر الإلكترون من الوحدات الأساسية المكونة لبنية الذرة ، حيث تعادل كتلته  $1/1836$  من كتلة ذرة الهيدروجين ، أما شحنته فتعادل  $4,803 \times 10^{-10}$  وحدة كهرواستاتيكية . وقد اعتبر الإلكترون أصغر وأدق الجسيمات الدقيقة لفترة طويلة ، وكل الإلكترونات متساوية الشحنة والكتلة وتتشابه في لونها ، سواء كانت إلكترونات لمادة الحديد أو الماء أو الخشب أو غيرها . ويختلف عدد الإلكترونات في كل ذرة عن الأخرى طبقاً لموقعها في الجدول الدوري للعناصر التي رتبت فيه العناصر الكيميائية طبقاً لأعدادها الذرية .

وتدور الإلكترونات حول النواة ، نظراً لحركتها الدائمة فهي لا تستقر في مدار محدد نظراً لارتباط شحنتها السالبة بشحنة النواة الموجبة ، ومن ثم فإن الإلكترونات تتواجد فيما يسمى بسحابة الاحتمال ، ولكي ينطلق الإلكترون من مدار إلى آخر لا بد من انبعاث أو اكتساب الفوتونات ، ولا يمكن تركيز الإلكترونات كلها في الذرة الواحدة في مدار واحد نظراً لاختلاف طاقاتها ، وتعتمد الخواص الكيميائية للعناصر على عدد وتركيب الإلكترونات في المدار (الغلاف) الآخر . وإذا واجهنا سبيلاً من الإلكترونات في مادة موصلة أو شبه موصلة فهذا هو التيار الكهربائي .

- ب -

### البروتون :

أحد الجسيمات المستقرة التي تدخل مع النيوترون في تركيب كل نوى الذرات للعناصر الكيميائية باستثناء عنصر واحد هو الهيدروجين الخفيف الذي تتكون نواته من بروتون واحد فقط ، وكتلة البروتون تعادل الإلكترون  $1836$  مرة ، أما شحنته فإنها موجبة وتساوي عددياً شحنة الإلكترون السالبة . والعدد الذري للعنصر يقدر بعدد البروتونات الموجودة في ذرته ، وهو مساوٍ لعدد الإلكترونات الخارجية الموجودة في الذرة المتعادلة .

## - ت -

### التريتيوم :

نظير مشع ثقيل للهيدروجين ، وزنه الذري ٣ ، وتتكون نواة التريتيوم من بروتون واحد ونيوترونين ، وفترة نصف العمر له هي ١٢ سنة ، وتعرف فترة نصف العمر بأنها الوقت الذي خلاله يتحلل نصف المادة الأصلية . والتريتيوم نظير خفيف للهيليوم هو الهيليوم ٣ . ويمكن الحصول على جسم الإنسان بسبب نشاطه الإشعاعي القوي ، وتطاييره الزائد .

## - ث -

### الثوريوم :

عنصر طبيعي ثقيل من العناصر المشعة ، وزنه الذر ٢٣٦,٠٥ وعدده الذري ٩٠ ، وهو يتميز بأن فترة نصف العمر له هي أطول فترة على الإطلاق بين العناصر الطبيعية المشعة ، حيث تبلغ ١٤,٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة ، ولا يمكن استخدام الثوريوم كوقود نووي في حالته الطبيعية العادية . بل يمكن ذلك بواسطة قذفه بالنيوترونات في المفاعلات الذرية .

## - ج -

### أشعة جاما :

إحدى أنواع موجات الإشعاع التي تصدر من نوع الذرات المشعة الطبيعية أو الصناعية ، وهي موجات كهرومغناطيسية مشعة ذات طاقة عالية ، وطول موجة قصيرة جداً (١ أنجستروم أو أقل) ومن ثم فإن قدرة اختراقها كبيرة . ولذلك فإن لها أخطاراً كبيرة على الإنسان والكائنات الحية ، ولهذا السبب فإن المفاعلات الذرية تحاط بحوائط سميكة من الخرسانة والرصاص وأجهزة معقدة أخرى . وتستخدم أشعة جاما في أغراض علمية وتكنولوجية كثيرة ، وهي تفيد في علاج السرطان ، وحفظ وتعقيم المواد الغذائية ، والأدوية ، وفي شتى مجالات العلم المختلفة .

### الحالة البلازمية للمادة :

كلنا نعرف أن المادة يمكن أن تتواجد في ثلاث صور فيزيائية ، هي الحالة الصلبة ، والسائلة ، والغازية ، وكمثال لذلك الماء فهو يتواجد في هذه الصور الثلاث (صلب : ثلج ، سائل ، غاز : بخار الماء) .

وفي الحقيقة فإن الكون الفسيح يحتوي على كميات ضئيلة من هذه الصور الثلاث ، حيث يجزم العلماء أن ٩٠ % من كل المواد التي في الكون (النجوم والكواكب والفراغات الموجودة بين هذه النجوم والكواكب) تتكون في حالة أخرى غير الصلبة والسيولة والغازية ، يطلق عليها اسم : البلازما .

وإذا سخناً غازاً لملايين الدرجات ، فإن الروابط بين الإلكترونات والنسوة في الغاز تضعف وتتفكك ، وتفصل الإلكترونات ، ويحدث التأين .

وإذا سخناً الغازات المتأينة ملايين الدرجات في التفاعلات النووية الحرارية فسوف نحصل على البلازما ، والبلازما وسط كهربى متعادل ، وله قدرة على توصيل التيار الكهربى أفضل من النحاس .

وأهم استخداماتها هو إنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة من الطاقة الحرارية .

### خاصية النشاط الإشعاعى :

وهي تعنى التفتت التلقائى لنواة الذرة ، عن طريق انبعاث إشعاعات جسمية أو كهرومغناطيسية منها ، وقد أكتشف هذه الظاهرة العالم بيكريل عام ١٨٩٦م ، والنشاط الإشعاعى إما طبيعى أو مستحدث ، وينتج النوى المشع صناعياً في التفاعلات النووية ، وعموماً فإنه ينتج من تفتت النواة إشعاعياً بعد تحولها إلى نواة عنصر آخر ، فمثلاً ينتج عن تفتت الرادىوم باتبعات جسيمات ألفا تحوله إلى غاز الرادون ، وأهم أنواع الإشعاعات هي أشعة ألفا وهي جسيمات موجبة ثبت أنها نوى عنصر الهيليوم ، وأشعة بيتا وهي جسيمات سالبة ثبت أنها إلكترونات أو موجبة - وهي البوزيترونات ، وأشعة جاما . وترجع أهمية النشاط الإشعاعى إلى أنه كان المفتاح لدراسة نواة الذرة ، كما أن له تطبيقات كثيرة في ميادين العلوم والتصنيع والزراعة .

### الديوتيريوم :

ويطلق عليه أحياناً - الهيدروجين الثقيل - وقد أكتشف في عام ١٩٣٢ م ، ولا تختلف قشرته الإلكترونية عن قشرة الأيدروجين العادي في أي شيء ، فهي تحتوي على إلكترون واحد فقط غير أن نواته من نواة الإيدروجين العادي بمرتين تقريباً ، وهي تتكون من جسمين مرتبطين ببعضهما ارتباطاً وثيقاً ، أحدهما بروتون والآخر جسيم متعادل : أي نيوترون . ويشكل الديوتيريوم نسبة صغيرة من إجمالي الهيدروجين الموجود في الطبيعة - حوالي ٠.١٥٦ % - من الهيدروجين الإجمالي . ومع ذلك فإنه يمكن للإسكانية أن تحصل من هذه الكمية على مصدر غير محدود للطاقة ، حيث سيصبح في المستقبل وقوداً للمنشآت الحرارية النووية المنتجة للطاقة . ويستخدم الديوتيريوم الآن حالياً في التكنيك كمادة متفجرة .

### الذرة :

الذرة Atom كلمة يونانية تعني " غير قابلة للقسمة " حيث اعتقد قدماء الفلاسفة اليونانيين أن الذرات هي نهاية تفتت الأشياء ، وقد اعتبر جون دالتون الذرة وحدة بناء المادة ، وتعرف الذرة علمياً بأنها " أصغر جزء من العنصر يحمل خواصه ويدخل في التفاعلات الكيميائية " وهي تتكون من نواة تدور حولها الإلكترونات ، والنواة تتكون من جسيم شحنة موجبة يسمى البروتون ، ومن جسيم متعادل الشحنة ويسمى النيوترون ، أما الإلكترون فإن شحنته سالبة ، وعدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات في نواة الذرة الواحدة ، لذلك فإن الذرة تكون متعادلة كهربياً ، وكل من الجسيمين أو الأجسام التي تحمل شحنتين مختلفتين في الإشارة ، ينجذب بعضها إلى بعض بقوة كهربية استاتيكية .

وهكذا فإن الإلكترون لا يطير مبتعداً عن النواة ، بل يدور حولها كما تدور الأرض حول الشمس ، منجذبة إليها بقوة الجذب ، والإلكترون يدور في مدارات محددة تماماً ، واقعة على مسافات مختلفة من النواة ، وهو بذلك يشكل القشور الإلكترونية للذرة ، ونحن نرمز إلى القشور بالحروف ك ، ل ، م ، ن ، . . . إلخ ، وذلك إذا بدأنا العد من جهة النواة ، فالإلكترون ك . . . وهكذا ، وترجع اختلاف أعدادها وأوزانها الذرية ، ويمكن أن يتواجد العنصر الواحد أكثر من نوع من الذرات ، لها نفس العدد الذري ، ولكنها تختلف في العدد الكتلي وتسمى

النظائر ، والعدد الكتلي يساوي مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة ، وقد أمكن تحويل ذرة عنصر آخر عن طريق التفاعلات النووية ، وينتج من انشطار نواة الذرة تحرر كمية هائلة من الطاقة يمكن استخدامها في الأغراض العسكرية التدميرية أو للمفاعلات النووية للأغراض السلمية .

- ر -

### الراديويم :

عنصر أبيض لامع ، مع العناصر الطبيعية ذات خاصية النشاط الإشعاعي ، وهو يتآكل بتعرضه للهواء ، ويمكن الحصول عليه من سلسلة من التفاعلات الذرية تبدأ باليورانيوم ٢٣٨ ، ويصعب استخلاص الراديويم من خاماته الطبيعية نظرا لاحتوائها على كميات صغيرة منه ، وترجع أهمية الراديويم إلى أنه كان أول عنصر مشع أمكن اكتشافه وفصله في صورة نقية ، حيث قام بذلك الزوجان بير وماري كوري في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي ، ويستخدم في علاج السرطان ، وعمل بعض أنواع الطلاء والورنيشات المضيئة .

- ز -

### الزركونيوم :

عنصر معدني عدده الذري ٤٠ ووزنه الذري ٩١,٢٢ وله أربعة نظائر ، وهو عنصر موجود بكثرة وموزع بانتشار في قشرة الأرض ، ونظرا لشدة تفاعله الكيميائي فإنه يوجد فقط في صور مركبات . وهو عنصر نووي هام حيث يستخدم في المفاعلات النووية كمادة إنشائية .

- س -

### السيكلوترون :

جهاز اخترعه أرنست لورانس - يمكن بواسطته زيادة سرعة جسيمات ألفا والبروتونات والديوترونات وهو كمعجل للجسيمات النووية يستخدم تيارا كهربيا ذي تردد عالي جدا وثابت ، مع مجال مغناطيسي ثابت ، وهو يستخدم في تحطيم الذرات عن طريق القذائف النووية (من بروتونات وديوترونات وجسيمات ألفا) .

أما السيكلوترون الذي يستخدم تيارا كهربيا متغيرا فيسمى السينكوترون .



## - ش -

### الانشطار النووي :

تم اكتشاف أسرار الانشطار النووي لأول مرة عام ١٩٣٨م ، على يدي العالمين الألمانين : أ . هان ، وف . شتراسمان ، حيث وجدوا أن اليورانيوم الذي تعرض للقذف بالنيوترونات يحتوي على الباريوم والنتانوم ، وهما عنصران أخف مرتين تقريباً من اليورانيوم ، وفي عام ١٩٤٠ م .

تم اكتشاف الانشطار التلقائي لنواة اليورانيوم ، ويرجع ذلك إلى عدم استقرار النواة . فكلما كانت النواة أقل ، كلما كانت أقل استقراراً ، ويقترن انشطار اليورانيوم باتبعث نيوترونين أو ثلاثة في إمكاناتهما أن يشطرا بدورهما نواتين أخريين أو ثلاث ، وتزداد كمية النيوترونات الطليقة ويزداد عدد النوى المنشطرة تحت تأثيرها وتتسارع العملية كمتواليحة هندسية .

وينشأ تفاعل الانشطار المتسلسل الذي يتحقق في القنبلة الذرية . ويصحب انشطار النواة الثقيلة تحرر هائل من الطاقة ، فانشطار كيلو غرام واحد من اليورانيوم ٢٣٥ يعطي كمية من الطاقة قدر الكمية التي نحصل عليها من حرق كمية مماثلة من البترول مليوني مرة .

## - ص -

### الصاروخ الفوتوني :

لقد وجد العلماء أن كمية الطاقة التي نحصل عليها من الانشطار النووي لا تتعدى ٠,١% من إجمالي الطاقة الكامنة في المادة ، كما وجدوا أن طاقة الاندماج النووي لنويات العناصر الخفيفة أيضاً لا تتعدى ١% من الطاقة الكامنة ، ولكي يتم تحويل كل الطاقة الكامنة بالمادة إلى إشعاع ، لا توجد في الطبيعة إلا عملية واحدة هي الفناء الزوجي **Pair Annihilation** حيث تصطدم مادتان أو جسمان لكل منهما خواص فيزيائية معاكسة للآخر ، ومثال ذلك الإلكترون وضديده البوزيتون ، والبروتون وضديد البروتون ، حيث ينتج عن هذا الفناء الناتج من التصادم تحرر كل الطاقة الكامنة ، والتي تظهر في صورة فوتونات ، هذه الفوتونات لها ضغط ويمكن قياسه .

وقد تخيل العلماء إمكانية بناء صاروخ فوتوني ، في داخله مصنع نووي ذي قدرة هائلة ينتج كميات هائلة من جسيمات الذرة الدقيقة وأضدادها ، وتتصادم هذه الجسيمات وأضدادها في

غرفة خاصة بهذه الآلة فتبديد بعضها البعض ، وتنتج الفوتونات التي يتم تجميعها بواسطة مرآة ضخمة مركبة في ذيل الصاروخ ليتم توجيهها إلى الاتجاه المطلوب ، يستخدم ضغط الفوتونات في دفع الصاروخ بسرعة الضوء ( ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر في الثانية ) ، ولكن بناء هذه الآلة ليس سهلاً كما يبدو نظرياً ، فالحصول على أصداد المادة أمر صعب المنال . ولكن كثيراً من الأعلام أمكن تحقيقها ، وربما لو أمكننا اختراع هذا الصاروخ الفوتوني في المستقبل لأمكن للبشرية أن تغزو الفضاء المتناهي وتخرج من عالم المجموعة الشمسية إلى أعماق المجرة والكون .

## - ض -

### ضديد المادة :

تتكون ذرة المادة من نواة شحنتها موجبة وإلكترونات شحنتها سالبة ، ويتخيل العلماء وجود ضديد للمادة تكون النواة شحنتها سالبة لا . والإلكترونات شحنتها موجبة ، ولف ضديد الإلكترون - وهو البوريترن - يعاكس اتجاه لف الإلكترون . وقد شجعهم على هذا التخيل اكتشاف ضديدات الجسيمات ، ففي عام ١٩٣٢ م ، اكتشف العالم الإنكليزي ديراك في ١٩٢٨ م ، بوجود الإلكترون ذي الشحنة الموجبة (البوزيترون) . كما أمكن للعلماء بعد ذلك إنتاج ضديد البروتون ، وأمكن تصنيف ما يعادل خمسة عشر زوجاً من الجسيمات الأولية وأصدادها حتى الآن ، وعموماً فإن ضديد الجسيم يختلف عن الجسم في الشحنة واتجاه اللف ، لكنه يساويه في الكتلة ومقدار الشحنة . وعند اصطدام جسيم بضديده أو المادة بضديدها ، تتحول الطاقة الكامنة بكتلة كل منهما إلى فوتونات أي إلى طاقة إشعاع .

## - ط -

### طاقة نووية :

اصطلاح يطلق على الطاقة التي تتحرر من نواة الذرة ، وهي تكون في صورتين :

- \* الأولى : إما انشطار نويات العناصر الثقيلة كاليورانيوم والبلوتونيوم .
- \* الثانية : وهي تكون باندماج نويات العناصر الخفيفة كالهيدروجين لتكوين عناصر ذات وزن ذري أكبر (الهيليوم) وكمية الطاقة التي تحصل عليها في هذا التفاعل تبلغ ١١٧,٥ مليون

كاليووات ساعة لكل كيلو غرام من الهيدروجين ، أي خمسة أضعاف الطاقة التي تتحرر من انشطار كيلو غرام واحد من اليورانيوم .  
ويمكن استخدام الطاقة النووية في الأغراض العسكرية كصناعة الأسلحة الذرية ، ويمكن استخدامها في الأغراض السلمية كتوليد الكهرباء والتدفئة وإدارة السفن .  
ومن المعروف أن تفاعلات الاندماج النووي هي مصدر طاقة الشمس والنجوم حيث تتفاعل نويات غاز الهيدروجين في الشمس وتندمج معاً على غرار ما يحدث في القنبلة الهيدروجينية .

- ظ -

### ظاهرة التحول الكهروضوئي :

ظاهرة اكتشفها العالم الروسي ستوليتوف عام ١٨٧٢م ، حيث أخذ دورقاً مفرغاً من الهواء ووضع فيه لوحين معدنيين ، وربطهما ببطارية كهربائية ، وكان طبيعياً ألا يمر التيار الكهربى ، لكنه وجه ضوء مصباح زئبقي على أحد اللوحين تولد تيار كهربى في الدائرة الكهربائية ، وعندما أطفأ ضوء المصباح توقف مرور التيار ، فاستنتج من ذلك وجود عوامل ناقلة لتيار الكهرباء في الدورق عرفت فيما بعد باسم الإلكترونات ، وهي لم تظهر إلا عند توجيه الضوء على اللوح . وقد عالج أينشتين في عام ١٩٠٥م ، هذه الظاهرة وأوضح أن سر التيار الكهربى يعود إلى انطلاق الإلكترونات من المعدن بتأثير الضوء .

- ع -

### عداد جيجر :

جهاز صممه العالم الألماني هانز جيجر (١٨٨٢ - ١٩٤٥م) يستخدم في قياس الإشعاعات الذرية ويتكون من أنبوبة زجاجية محكمة الغلق ، مملوءة بغاز أو بخار تحت ضغط منخفض ، وعلى محور الأنبوبة الزجاجية يوجد سلك معدني رفيع يمر داخل اسطوانة معدنية ، وعند دخول أي جسيم مشع داخل الغاز يتم تأين هذا الغاز ويمكن قياسه وتوضيح كمية الإشعاع على العداد .

## - غ -

### الغبار الذري :

عبارة عن بقايا المواد المشعة التي تهبط على سطح الأرض ، والتي تنتج من جراء التفاعلات أو التفجيرات النووية ، وهو يسبب تلوثاً للبيئة ، كما يضر بصحة الإنسان حيث يتسبب أمراضاً خطيرة كالكوليكيميا وسرطان العظام .

## - ف -

### الفوتون :

يعتبر الفوتون كمية الطاقة الضوئية المرئية أو غير المرئية ، ولذلك يعتبر الضوء سبباً من الفوتونات ، ولقد كان ألبرت أينشتاين أول من عرف الفوتون بدقة كجسيم وذلك في عام ١٩٠٥م ، ويمتلك الفوتون طاقة وكمية حركة ، وهو يتمتع أيضاً بكتلة تساوي طاقته مقسومة على مربع سرعة الضوء ، غير أنه ليس له كتلة سكون ، ولذلك من المستحيل أن نتصور الفوتون في حالة سكوت فهو دائم الحركة بسرعة تساوي سرعة الضوء (٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر في الثانية) وهو جسيم ليس له أية شحنة كهربائية ، فهو متعادل كهربياً ، وهو يعتبر مثالاً واضحاً يؤكد الطبيعة المزدوجة : الموجبة والجسمية للمادة .

## - ق -

### قنبلة ذرية :

هي سلاح له تأثير انفجاري وقوة تحطيم عالية ، حيث يحدث تفاعل نووي انشطاري متسلسل النوى وقود ذري كاليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتونيوم ٢٣٩ ، والعناصر الرئيسية في مكونات هذه القنبلة هي : شحنة الوقود الذري ، وجهاز التفجير ، وجسم القنبلة . وقبل الانفجار تكون مادة الوقود النووي في داخل القنبلة مقسمة إلى جزئين أو أكثر ، وكل جزء تكون كتلته أقل من الكتلة الحرجة ، لكن مجموع هذه الأجزاء كلها يزيد عن الكتلة الحرجة . ويصمم جهاز التفجير بحيث يمكن أن يضم هذه الأجزاء معاً بسرعة عالية جداً ، وعندما تتعدى كتلة الوقود الذري الكتلة الحرجة يتم التفاعل المتسلسل ، وينشأ الانفجار الذري الذي يكون مصحوباً بموجة انفجارية عالية وإشعاع يتسبب في تلوث المنطقة المحيطة بالانفجار ، ويتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة . وقد استعملت القنبلة الذرية لأول مرة في الحرب

العالمية الثانية ، حيث أسقطتها الولايات المتحدة الأمريكية على هيروشيما باليابان في ٦ أغسطس (آب) ١٩٤٥ م . ثم أتبعها بأخرى على ناغازاكي بعدها بثلاثة أيام .

- ك -

### الكتلة الحرجة :

تنشطر نويات العناصر الثقيلة المشعة عند قذفها بالنيوترونات ، ويمكن للنيوترونات أن تمتص في اليورانيوم ٢٣٨ كما يمكن أن تهرب دون أن تقوم بدورها في بدء التفاعل المتسلسل ، ولكي يتم ذلك يجب أن يجمع في حجم معين كافية من النوى القابلة للاشطار ، وهو ما يسمى بالكتلة الحرجة ، وذلك لكي يكون عدد النيوترونات المؤثرة والمؤدية إلى الاشطار أكبر من عدد النيوترونات التي تمتص أو تهرب من التفاعل .

- ل -

### الليثيوم :

عنصر كيميائي في أول الجدول الدوري لمندليف ، عدده الذري ٣ ووزنه الذري ٦,٩٤ ودرجة انصهاره ١٨٠ م ، لونه أبيض فضي ، طري جدا ، ويوجد طبيعيا في عدد من المعادن ، ويستخدم الليثيوم في الفيزياء النووية للحصول على جسيمات ألفا بطاقات مختلفة ، وعند قذف الليثيوم نيوترون نحصل على نظير ثقيل للهيدروجين (الترتيوم) ، ويمكن استخدام ديوتيرييد الليثيوم Lithium Deuteride كمفجر نووي في القنبلة الهيدروجينية .

- م -

### مفاعلات نووية :

المفاعل النووي عبارة عن آلة تستخدم لإحداث تفاعل الاشطار النووي المتسلسل المستمر الذي يمكن التحكم فيه ، ويمكن الاستفادة من الطاقة النووية الناتجة في توليد الكهرباء ، وتصنف المفاعلات حسب الغرض من إنشائها ، أو حسب طاقة النيوترونات المسببة لاستمرار التفاعل ، أو حسب نوع مركبات التفاعل ، ويتم التحكم في التفاعل المتسلسل بحيث يبقى دائما عند مستوى ثابت ، ويتم تنظيم سرعة التفاعل عن طريق قضبان التحكم ، وهي تصنع من البورون أو الكاديوم وهما عنصران يتميزان بشدة امتصاصهما للنيوترونات

ويستخدم المفاعل الذري في الأبحاث العلمية والطبية ، وفي إنتاج الكهرباء ، والمواد المنشطرة .

## - ن -

### النيوترون :

اكتشفه العالم الإنكليزي جيمس شادويك عام ١٩٣٢ م ، وهو أحد الجسيمات الأولية التي تدخل في تركيب نواة الذرة ، وكتلة النيوترون تعادل ١٨٣٨,٦ مرة كتلة الإلكترون ، وهو جسيم متعادل كهربياً ، ولا يكون النيوترون مستقراً خارج النوى ، لذا يستخدم كقذيفة نووية في المفاعلات الذرية ، ويمكن الحصول على النيوترون عن طريق إطلاق جسيمات ألفا على عنصر البريليوم . ومتوسط عمر النيوترون تقريباً ١٧ دقيقة .

## - ه -

### قنبلة هيدروجينية :

وفيها تتحرر الطاقة النووية الناتجة من اندماج أنوية الهيدروجين ، التي تندمج لتكون نواة أكثر ثقلًا ، ويلاحظ أن ظاهرة الاندماج النووي لا يمكن تحقيقها إلا عند درجات حرارة مرتفعة جداً ، لتصل المادة إلى حالة البلازما حتى يمكن حدوث الاندماج ، ويلزم لذلك إثارة حرارية عالية جداً حتى يمكن اتحاد الأنوية التي تحمل نفس الشحنة الموجبة ، ويمكن الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة لذلك عن طريق تفجير قنبلة ذرية توضع داخل القنبلة الهيدروجينية ، والطاقة الناتجة عن تفجير القنبلة الهيدروجينية تعادل أضعاف الطاقة التي نحصل عليها من تفجير القنبلة الذرية ، ويعتقد أن خليط الديوتيريوم والتريتيوم يعتبر أفضل خليط يصلح للاندماج النووي .

## - و -

### وقود نووي :

يطلق هذا الاصطلاح على كل العناصر الطبيعية والصناعية ، التي يمكن لنوى ذراتها أن تحر جزءاً كبيراً من الطاقة الحرارية ، وتستعمل الذرات الثقيلة القابلة للاشطار كوقود ذري في المفاعلات الذرية مثل أنوية اليورانيوم ٢٣٥ والبلوتونيوم ٢٣٩ ، أما أنوية اليورانيوم ٢٣٨ فيمكنها أن تقتنص النيوترونات لتحلل إلى عنصر النبتونيوم ثم إلى البلوتونيوم ٢٣٩ القابل

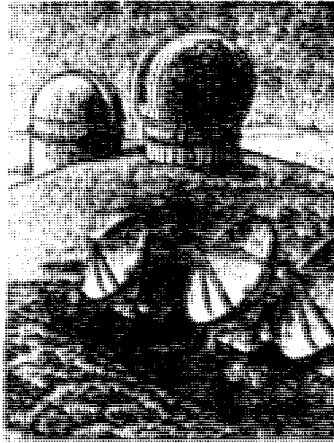
للاشطار ، وفي المستقبل عندما يتم التحكم في التفاعلات النووية الحرارية الناتجة من اندماج نويات العناصر الخفيفة ، عندئذ يمكن أن نعتبر نظائر الهيدروجين (الديوتريوم والتريتيوم) وقوداً نووياً .

## - ي -

### اليورانيوم :

عنصر طبيعي فلزي مشع وزنه الذري 238,07 وهو عنصر جامد لونه أبيض فضي ، درجة انصهاره هي 1130 درجة مئوية ، ويمكن اشتعاله تحت ضغط الجو العادي عند درجة حرارة 100 درجة مئوية ، وله ثلاثة نظائر مشعة هي : اليورانيوم 238 وتبلغ نسبته في الطبيعة 99,27% ، واليورانيوم 235 وتبلغ نسبته 0,72% ، واليورانيوم 234 وتبلغ نسبته 0,006% ، وفترة نصف العمر لليورانيوم 238 هي 4.500,000,000 سنة ، واليورانيوم 235 تعادل 710 ملايين سنة ، واليورانيوم 234 حوالي 250,000 سنة ، ويمكن الحصول على عدد من نظائر اليورانيوم صناعياً وأهمها اليورانيوم 233 الذي ينتج من قذف عنصر الثوريوم 232 بالنيوترونات .

ويعتبر اليورانيوم 238 مصدراً لسلسلة تحلل ينتج عنها الراديوم ، وتنتهي بالرصاص 206 ، ومن أهم خامات اليورانيوم الموجودة في الطبيعة البتشلند والكارنوتايت .



# كوكب زحل

هو ثاني أكبر الكواكب بعد المشتري من حيث الحجم في النظام الشمسي إذ يعادل حجمه ٧٤٠ مرة حجم الأرض .  
وزحل سادس الكواكب في البعد عن الشمس (٨٨٦ مليون ميل) أي ١٤٢٧ مليون كم وكتلته تزيد عن ٩٥ مرة بالنسبة لكتلة الأرض ، وقطره ١١٩٣٠٠ كم .



أما كثافته فقليلة جداً إذ لا تزيد عن ٠,٧ حجم / سم<sup>٣</sup> ،  
وحركة زحل المدارية تكتمل بدورة كاملة حول نفسه كل ١٠ ساعات  
و ١٤ دقيقة .

ولهذا السبب يبدو عليه التفلطح عند قطبيه ولذا فإنه يتميز زحل  
عن بقية الكواكب الأخرى بوجود حلقات خمس تحيط بمنطقة  
استوائه وهي حلقات ساطعة .



وتتألف الحلقات هذه من قطع وأجزاء كبيرة وصغيرة من الأحجار المغلفة بالجليد ، وقد تبين أن الكوكب زحل مجالاً مغناطيسياً (قُطباه المغناطيسيان الشمالي والجنوبي ينطبقان تماماً على القطبين الشمالي والجنوبي الجغرافيين) .

وفي مركز زحل يكون المجال المغناطيسي أقوى مائة مرة من المجال المغناطيسي للأرض .

ويتميز كوكب زحل عن بقية الكواكب بوجود سحب كثيفة قوامها غازات الهيدروجين والهيليوم والميثان والأمونيا وتصل درجة حرارة غلافه الجوي الخارجي إلى (١٨٣)°س وهي درجة حرارة منخفضة جداً لتمكن وجود أي نوع من المياه على سطحه .

إن هذا الكوكب كثيف نسبة إلى جو المشتري يبلغ عمقه ١٨٥٠٠ ميل أي نحو ربع قطره البالغ ٧١٥٠٠ ميل .

لكوكب زحل أربعة عشر قمراً وأهمها وأكبرها هو القمر (تيتان) الذي يعد أكبر قمر في النظام الشمسي بأسره إذ يبلغ حجمه ٥٨٣٠ كم وبذا يفوق حجمه كوكب عطارد نفسه ، وهي تدور في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق عدا واحداً منها ، يشذ عن القلعة فيدور من الشرق إلى الغرب .

ويحتوي القمر (تيتان) على طبقة قائمة من الغيوم في القطب الشمالي تصل درجة حرارتها إلى (٠ - ٢٠٠)°س .

ويتكون غلاف (كوكب زحل) الغازي من غاز النيتروجين مع كميات قليلة من الغازات الأخرى كما أوضحنا .  
أما عام زحل فهو ٢٩,٥ عاماً بتوقيت كرتنا الأرضية ، أما يومه حسب التوقيت الأرضي فهو ١٠ ساعات و ١٤ دقيقة .

## كوكب أورانوس

أكتشف هذا الكوكب عام ١٧٨١م ويقع في المرتبة السابعة من حيث تسلسل البعد عن الشمس ، وهو يبعد عن الشمس مسافة ١٧٨٣ ميل أي ٣٨٧٠ مليون كم ، أي ١٩ ضعف بعد الأرض عن الشمس ، ويحتل المرتبة الرابعة بين الكواكب من حيث الحجم .  
ويقرب قطره الاستوائي ٤٧١٠٠ كم أي قطره (٢) من أربعة أضعاف قطر الأرض ويكمل هذا الكوكب دورته حول الشمس خلال ٨٤ سنة و ٧ أيام ، حيث يكمل دورته المحورية خلال ١٠ ساعات و ٤٩ دقيقة وتبلغ كتلته ١٥ مرة قدر كتلة الأرض حيث تصل جاذبية سطحه ١,١٧ قدر الجاذبية الأرضية .

وأغرب ما في ذلك الكوكب هي دورانه حول الشمس ، إذ أن قطبيه يتجهان بالتبادل نحو الشمس ، ويتكون من غازي الهيدروجين ، والهيليوم وتتنخفض درجة الحرارة على سطحه إلى (- ١٧٠) °س

وجو كوكب أورانوس محاط بغيوم تتكون من غازات الهيدروجين والميثان والهيليوم ، وقد أكتشفت خمسة أقمار تابعة لهذا

الكوكب كل منها أصغر من قمرنا وتدور جميعها حول الكوكب  
بسرعة مذهلة بحيث يكمل كل منها دورته .

ويدور أقرب الأقمار حوله كل يومين و ١٢ ساعة ، والثاني  
يدور حوله كل أربعة أيام والثالث كل ثمانية أيام و ١٨ ساعة ، أما  
الرابع فيدور حول حوله كل ١٣ يوماً و ١١ ساعة ، أما القمر  
الخامس فقد اكتشف حديثاً .

وقد دلت حركة توابع هذا الكوكب أن كتلته تساوي ١٤,٧  
ضعف كتلة الأرض ، أما سنته فهي ٨٤ يوماً بتوقيت كرتنا  
الأرضية ، ويومه حسب التوقيت الأرضي هو ١٠ ساعات و ٤٩  
دقيقة .

صورة للكوكب أورانوس وما يغلفه من سحب هائلة



## أهم المعلومات الفضائية وأطول وأفضل ما تحقق

\* ٦٤ شخصاً ساروا في الفضاء مرة واحدة : ٤١ أميركياً ، و ٢٢ سوفيتياً ، وفرنسي واحد .

\* ٣٤ شخصاً ساروا في الفضاء مرتين : ٢٥ أميركياً ، و ٩ سوفيتين .

\* ١٦ شخصاً ساروا في الفضاء ثلاث مرات : ١١ أميركياً ، و ٥ سوفيتين .

\* ٥ أشخاص ساروا في الفضاء أربع مرات : ٣ أميركيين ، وسوفيتيان .

\* شخصان سارا في الفضاء ٥ مرات ، و ٦ مرات ، و ٧ مرات ، و ٨ مرات . سوفيتيان (كيزيم ، وسولوفيوف) .

\* أما أطول سير في الفضاء فقد حققه كل من كرنان وشيمدت ، على سطح القمر ، في رحلة أبولو ١٧ ، وكانت مدة سيرهما ١٧ ساعة و ٣٧ دقيقة .

\* وحقق أطول فترة سير في مدار الأرض كل من نلسون وفان هوفتن ، وبلغت مدة سيرهما ٧ ساعات و ١٨ دقيقة .

\* وحقق كل من كيزيم وسولوفيوف أكبر مجموع من فترات السير الفضائي خلال رحلاتهما المتعددة ، واعتبرا أكثر من ساروا في الفضاء خبرةً ، وبلغ مجموعهما ٣١ ساعة و ٣٠ دقيقة .

## أهم المعلومات عن رواد القمر وفترات سيرهم

### وبقائهم

- \* ٢٤ أميركياً وصلوا إلى القمر .
- \* ٢٢ أميركياً داروا حول القمر .
- \* ١٢ أميركياً ساروا على سطح القمر وهم : أرمسترونج ، ألدرين ، مونراد ، بين ، شبرد ، ميتشل ، سكوت ، إيروين ، يونغ ، ديوك ، كرنان ، شيمدت .
- \* ٣ أميركيين سافروا إلى القمر مرتين : وهما : لوفيل ، يونغ ، كرنان .
- \* أميركيان داروا حول القمر مرتين هما : يونغ ، وكرنان .
- \* مجموع فترات السير على القمر : ٣ أيام و ٨ ساعات و ٢٢ دقيقة .
- \* مجموع فترات البقاء على القمر : ١٢ يوماً و ١١ ساعة و ٤٠ دقيقة .

## الوقت

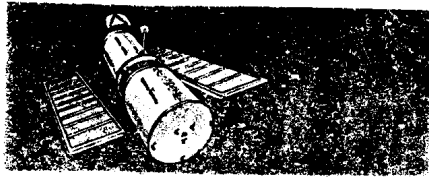
إن كلمة يوم تعني الزمن اللازم للأرض لتدور دورة كاملة حول محورها . وعندما تدور الأرض حول الشمس تستغرق سنة من الزمن ، والسنة هي ٣٦٥ يوماً وربع اليوم ، وهذا الربع يحسب كل أربع سنوات يوماً ويكون شهر شباط فيها ٢٩ يوماً ، وتسمى السنة

الكبيسة (بينما السنة العادية ٣٦ ٥ يوماً فقط) . وتسمى السنة البسيطة

وهذا التقويم يتوافق مع حركة الأرض حول الشمس ومع فصول السنة ، أما الشهر القمري فيحدد بأوجه القمر وهو ناتج عن دوران القمر حول الأرض .

إننا نعرف أن اليوم يقسم إلى ٢٤ قسماً متساوياً ، ويسمى كل قسم منه " ساعة " وتقسم الساعة إلى ٦٠ دقيقة والدقيقة إلى ٦٠ ثانية

وقد استعملت المزولة الشمسية وهي إحدى وسائل بيان الوقت فبدوران الأرض حول محورها يتحرك ظل الشاخص في المزولة فوق سطح يدرج بعناية بحيث يمكن استعماله لحساب الوقت . كما هناك الساعة الرملية لقياس الزمن وذلك بعبور الرمل من ثقب صغير وهو أساس الساعة الرملية ، كما استخدمت نذبذة (البنـدول) لقياس الوقت وهو عبارة عن كتلة معلقة بقضيب أو خيط من نقطة ثابتة ، ويستعمل العلماء الآن ساعات حديثة . تعتمد على تذبذب الذرات وهي فائقة الدقة بحيث لا يحدث فيها خطأ إلا ثانية واحدة فقط كل ٣٠٠ سنة .



## التوقيت العالمي



ظلت مسألة التوقيت مسألة داخلية تقرها كل دولة على حدة حتى الربع الأخير من القرن التاسع عشر . وظل عدد كبير من الدول يطبق في أراضيها التوقيت المعتمد في عاصمتها . ولكن انتشار السكك الحديدية وسواها من وسائل المواصلات أدى إلى تشابك وارتباك في التوقيت . ووقعت شركات السكك الحديدية كما وقع المسافرون في حيرة واضطراب . وفي سنة ١٨٨٠ اعتمد نظام " توقيت غرينتش " وصار نظاماً للوقت في الجزر البريطانية . وفي سنة ١٨٨٤ نجحت الجهود الآلية إلى إحداث مناطق توقيت عالمية معترف بها .

وعلى هذا الأساس ، ومن أجل تحقيق تلك الغاية ، قُسم العالم إلى ٢٤ منطقة أو جزءاً أو قطاعاً ، لكل منها ١٥ درجة من خط الطول . ومن هذه الأقسام ، هناك ١٢ قسماً تقع إلى شرقي خط غرينتش ، وفيها يزداد التوقيت عن توقيت غرينتش والسبب في ذلك هو كون دوران الأرض من الغرب إلى الشرق .

وهكذا ، فإن خط الطول الذي يمر في غرينتش (حيث يقع مرصد غرينتش) يُعتبر خط الطول فيه رقم صفر . ويزداد التوقيت ساعة واحدة كلما انتقلنا ١٥ درجة إلى الشرق من هذا الخط . فإذا كانت الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون الواحدة بعد الظهر في الخط

الذي يلي خط غرينتش شرقاً ، وبالعكس ، يتناقض التوقيت ساعة واحدة كلما انتقلنا ١٥ درجة إلى الغرب من خط غرينتش . فإذا كانت الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون الواحدة بعد الظهر في الخط الذي يلي خط غرينتش غرباً .

ولكن هناك بعض الدول اعتمدت فروقات مقدارها نصف ساعة ، فمثلاً عندما تكون الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون ١٧ ½ (الخامسة والنصف بعد الظهر) في الهند .

وهناك دول اختارت أن تُبقي الوقت فيها موحداً في كل أراضيها بالرغم من أنها تمتد على أكثر من منطقة وقتية .

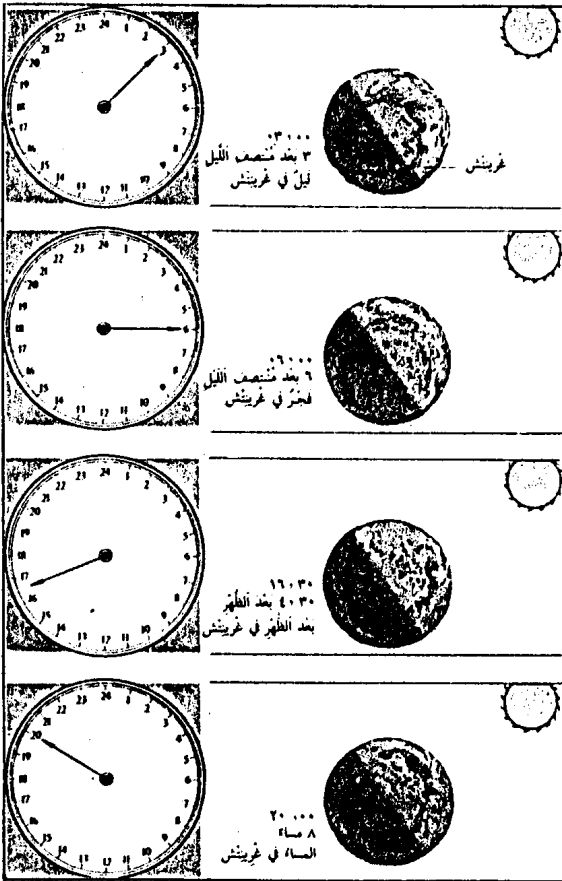


وتحدث اختلافات في التوقيت مقدارها ساعة أو ساعتان في بعض مدن العالم بسبب استعمال ما يعرف بالتوقيت الصيفي ، حيث يُقدّم الزمن ساعة أو ساعتين عن التوقيت الاعتيادي .  
 فعندما تكون الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فالتوقيت في سائر مدن العالم يكون :

أبو ظبي	٤	بعد الظهر	بوخارست	٢	بعد الظهر
أثينا	٢	بعد الظهر	بودابست	١	بعد الظهر
أديلايد	٩ 1/2	بعد الظهر	بوغوتا	٨	قبل الظهر
إسطنبول	٢	بعد الظهر	بومباي	٥ 1/2	بعد الظهر
أكرا	١٢	ظهراً	بون	١	بعد الظهر
أمستردام	١	بعد الظهر	بوينس آيرس	٩	قبل الظهر
أنقره	٢	بعد الظهر	بيروت	٢	بعد الظهر
أوتاوا	٧	قبل الظهر	تايبي	٨	بعد الظهر
أوسلو	١	بعد الظهر	تورنتو	٧	قبل الظهر
أوكلاند	١٢	منتصف الليل	تونس	١	بعد الظهر
باريس	١	بعد الظهر	جاكارتا	٨	بعد الظهر
باتوكوك	٧	بعد الظهر	جبل طارق	١	بعد الظهر
البحرين	٣	بعد الظهر	الجزائر	١	بعد الظهر

١	بعد الظهر	جنيف	١	بعد الظهر	براغ
٢	بعد الظهر	جوهانسبرغ	٨	بعد الظهر	برث
٢	بعد الظهر	الخرطوم	١	بعد الظهر	برلين
٩ ½	بعد الظهر	داروين	١	بعد الظهر	برن
١٢	ظهرا	دبلن	١	بعد الظهر	بروكسل
٤	بعد الظهر	دبي	١٠	بعد الظهر	بريسباني
٥ ½	بعد الظهر	دهلي	٣	بعد الظهر	بغداد
٢	بعد الظهر	دمشق	٨	بعد الظهر	بكين
٦ ½	بعد الظهر	رانغون	١	بعد الظهر	بلغراد
٢	بعد الظهر	الرباط	٧	قبل الظهر	بنما
١	بعد الظهر	كوبنهاغن	٥	بعد الظهر	روالبندي
٥ ½	بعد الظهر	كولمبو	١	بعد الظهر	روما
٧	قبل الظهر	كوبييك	٣	بعد الظهر	الرياض
٣	بعد الظهر	الكويت	١٢	ظهرا	ريكيافيك
١	بعد الظهر	لاغوس	٩	قبل الظهر	ريودي
					جانيرو
١	بعد الظهر	لشبونة	٨	قبل الظهر	سانتياغو
١	بعد الظهر	لوكسمبورغ	٤	قبل الظهر	سان
					فرنسيسكو

ستوكهولم	١	بعد الظهر	ليما	٧	قبل الظهر
سنغافورة	٧ 1/2	بعد الظهر	لينينغراد	٣	بعد الظهر
سيدني	١٠	بعد الظهر	مانيلا	٨	بعد الظهر
سينول	٩	بعد الظهر	مدراس	٥ 1/2	بعد الظهر
شيكاغو	٦	قبل الظهر	مدريد	١	بعد الظهر
صوفيا	٢	بعد الظهر	مكسيكو	٦	قبل الظهر
طهران	٣ 1/2	بعد الظهر	منروفيا	١١	قبل الظهر



يتسبب دوران  
الأرض حول  
الشمس في حدوث  
الليل والنهار ،  
فعندما يكون أحد  
نصفي الأرض في  
الظلام يكون  
النصف الثاني  
مضاء بنور  
الشمس .

## الجبـال الطائـرة

في عام ١٩٠٨ اخترق جسم متوهج غريب الغلاف الجوي للأرض وسقط في منطقة نائية من سيبيريا وأنفجر مولداً طاقة هائلة وموجات زلزالية حطمت الأشجار على مسافة يبلغ محيطها ٥٠ ميلاً .

وتشير الدراسات إلى احتمال اصطدام الأرض بـجبل طائر كل

٣٠

سنة تقريباً ، وهذا الجبل الطائر المتوقع قطره (٨٠) قدماً .  
وكان في عام ١٨٠١ قد اكتشف العالم (جوزيدي) الإيطالي جسماً سماوياً يعد من أكبر الجبال الطائرة أطلق عليه اسم (سيريز) ، وفي سنة ١٨٠٢ تم اكتشاف " بالاز " الذي يبلغ طوله ١٩٠ كم .  
وفي عام ١٨٠٧ اكتشف " جونز " وقطره (٢٠٠) كم و " مسيتا " وقطره (٢٨٠) كم ، وفي عام ١٩٤٩ اكتشف " إيكاروس " وقطره كيلو متراً واحداً .

ومع تطور أجهزة الرصد اكتشف عدد هائل من الكويكبات

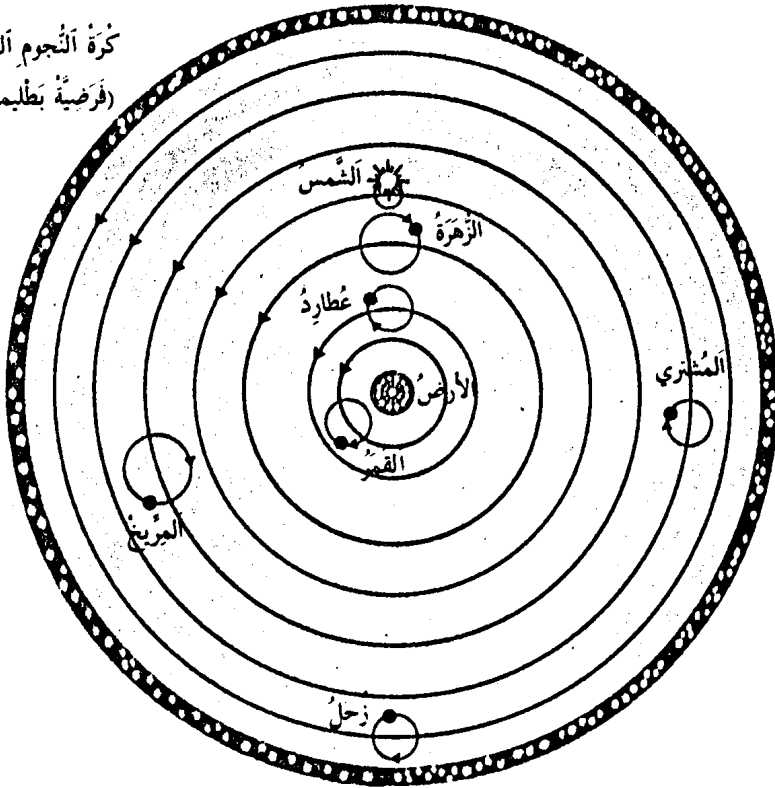
والجبال الطائرة .

وثمة مجموعة تتكون من حوالي ٢٠ كويكباً يطلق عليها اسم (أبولو) وتسير في مدارات عبر مدار الأرض وتضم حوالي ألف جبل طائر التي لا يتعدى قطر الواحد منها على (١) كم .

## الفجر القطبي

تظهر حلقة في سماء المناطق القطبية وحتى بجوارها ،  
وهي نتيجة التشريد الكهربائي الذي يثير بفضله (أنبوب النيون) ،  
وهذه الحلقة النووية هي ما يسمى بـ (الفجر القطبي)

كرة النجوم الثوابت  
(فرضية بطليموس)



نظريته مركزية الأرض . افترض بطليموس أن  
الأرض هي مركز الكون وأن الشمس والقمر  
والسيارات تدور حول الأرض في أفلاك  
دائرية . أما النجوم فأعشرت ثابتة في مكانها على  
كرة خارجية . وكان يعتقد أن السيارات تدور  
في دوائر صغيرة متمركزة على الفلك الدائري .

# الكوكب نبتون<sup>(١)</sup> (السيد الأكبر)

يبعد هذا الكوكب عن الشمس نحو (٢٧٩٤) مليون ميل ، ويبلغ قطره بنحو ٣٥٠٠٠ ميل (٢) كثيراً من أربعة أضعاف قطر الأرض أي ٤٤٨٠٠ كم .

ووجه نبتون مليء بالغيوم ولا يصله من نور الشمس وحرارتها إلا ١/١٩٠٠ جزء مما يصل الأرض .

وسطح هذا الكوكب متجمد ، يتواجد فيه ثاني أكسيد الكربون بشكل قطع جليدية قريبة من درجة الانصهار إضافة لغاز الميثان ، وتهبط الحرارة فوقه إلى ٢٠٠ درجة تحت الصفر والتي من الممكن أن تجمد غازي النيتروجين والأكسجين .

ويدور هذا الكوكب حول نفسه في ١٠ ساعات بينما يتم دورته حول الشمس في ١٦٩ تقريباً ، ويدور حوله قمران أكبرهما يدور حوله كل ٥ أيام و ١٣ ساعة ، كما اكتشفت أربع أقمار صغيرة تدور حول نبتون وبذلك أصبح عددها ستة أقمار .

وكتلة نبتون أكبر من كتلة الأرض بـ ١٨ ضعفاً تقريباً أي (١٩ إلى جانبها ٢٢ صغراً) من الأطنان .

كما تم اكتشاف خمس حلقات حول كوكب نبتون ومجالاً مغناطيسياً يميل بنحو ٥٠ درجة عن محور دورانه حول نفسه ويبتعد عن مركزه

---

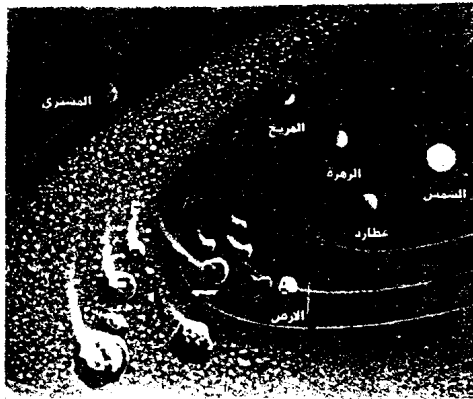
(١) هذا الكوكب اكتشف في العام ١٨٤٦ م

مسافة ٦٠٠٠ ميل كما اكتشف أن الحلقات الخمس التي تحيط بالكوكب تبعد عن مركزه بمسافة ٣٢٩٣٠ ميلاً .

يأتي كوكب نبتون في المرتبة الثامنة من حيث التسلسل بعده عن الشمس إذ يبعد الكوكب عن الشمس بمسافة ٤٤٩٧ مليون كم . كما يبلغ القطر الاستوائي لكوكب نبتون ٤٨٤٠٠ كم ويأتي في المرتبة الثالثة بين الكواكب من حيث الحجم .

ويكمل دورته المحورية حول نفسه في ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة ، وتصل جاذبية سطحه ١,١٨ مرة قدرة الجاذبية الأرضية . ويظهر نبتون في السماء بلون أخضر فاتح وإن سطحه محاط بطبقة سميكة من البلورات الثلجية وغازات متحدة مع الميثان والأمونيا .

ويدور حول كوكب نبتون قمران يسمى أحدهما " تريتون " ويتميز بأنه أكبر من قمره ويدور في مدار بيضاوي بعكس اتجاه دوران الكوكب حول نفسه ، وأما القمر الآخر فيسير في مدار دائري . والسنة في كوكب نبتون يعادل ١٦٥ عاماً من أعوام الكرة الأرضية ، أما يومه فهو ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة بالتوقيت الأرضي .



## كوكب بلوتو<sup>(٢)</sup> (الكوكب الغامض)

يُدرج هذا الكوكب ضمن مجموعة الكواكب الأرضية (عُطارد - الزهرة - الأرض - المريخ) .

ويندرج بالبعد عن الشمس الواحد تلو الآخر ، أما بعد كوكب بلوتو عن الشمس فهو ٥٩٠٧ مليون كم .

ويفصل بلوتو عنها أربعة كواكب عملاقة . . وحجمه يقارب حجم الأرض ولكوكب بلوتو تابع اسمه تارون ، اكتشف هذا الكوكب في آذار من عام ١٩٣٠ . . هذا الكوكب الذي يقضي ٢٤٨ سنة في تامة الدورة واحدة حول الشمس ولا يصله إلا القليل من نورها وحرارتها فهو كوكب بارد جداً ودرجة الحرارة على سطحه ٣٠ درجة مئوية تحت الصفر ، ولمعان هذا الكوكب ضعيف وسطحه فغطى بالجليد وثاني أكسيد الكربون والأمونيا والآزوت ومركبات عديدة أخرى .

يدور هذا الكوكب حول الشمس في مدار بيضاوي ويميل مستواه عن مستوى دورانه باقي الكواكب ، ويقترّب أحياناً من الشمس أكثر من نبتون .

ويدور هذا الكوكب حول نفسه ببطيء حيث يكمل هذه الدورة خلال ستة أيام وتسع ساعات ونصف تقريباً . (\*)

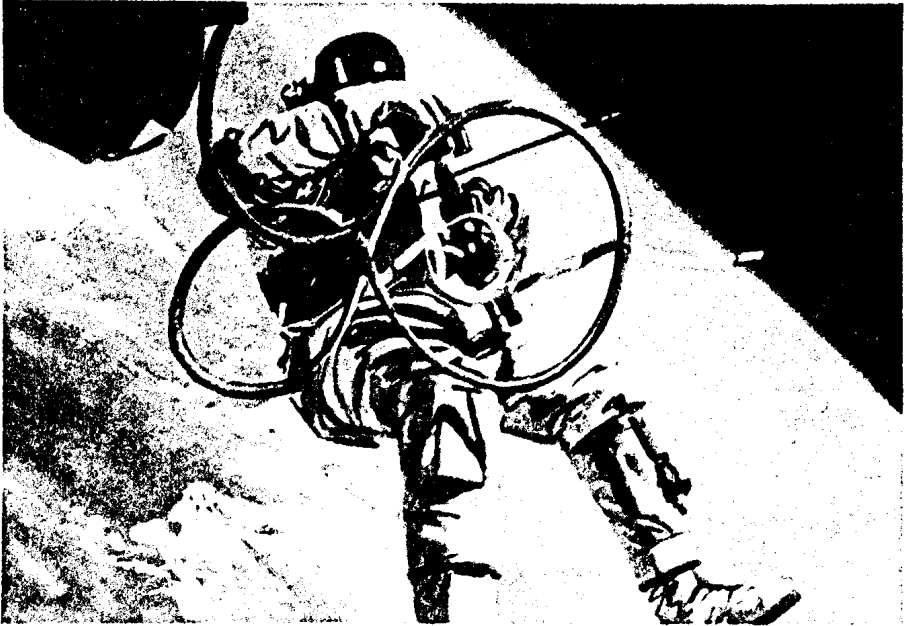
---

(٢) اكتشف هذا الكوكب في آذار عام ١٩٣٠ م .

(\*) بعض المصادر تشير إلى أنه يدور حول نفسه في ٧ ساعات .



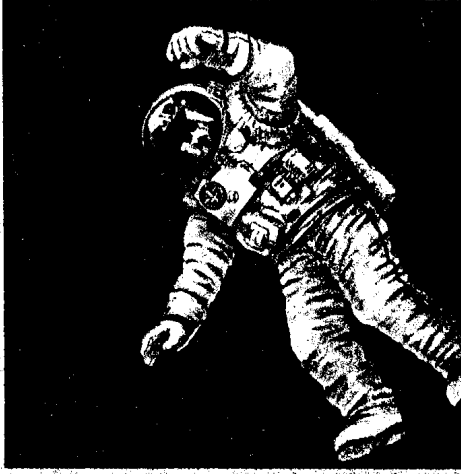
وتبلغ كتلة الكوكب بلوتو ١٠ % كتلة الأرض ، أما كثافة الكرة الأرضية وتصل درجة حرارته إلى (- ٣١٨) °س - وله قمراً واحداً .  
والسنة فيه حسب التوقيت الأرضي ١/٢ ٢٤٨ سنة ، أما يومه ٦ 1/2 يوم من أيام كرتنا الأرضية ، والشتاء في هذا الكوكب ٤٢ سنة أو ٨٤ سنة أو ١٢٣ سنة والصيف فيه كذلك .



## الغلاف الجوي

يتكون الغلاف الجوي من الهواء ويبلغ مداه ألف كيلو متر : وهذا

الهواء يتكون من العناصر التالية



١- الأوكسجين : بنسبة ٢٠,٩٥%

٢- الأيدروجين : بنسبة ٠,٠٠٣%

٣- الأزوت : بنسبة ٧٨%

٤- الأرجون : بنسبة ٠,٩٤%

٥- الكبريت : بنسبة ٠,٠٠١%

٦- الهليوم : بنسبة ٠,٠٠٠٢%

٧- الأوكسيتون : بنسبة ٠,٠٠١%

وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون يتواجدان بنسبة ضئيلة : أما

الأزون فيتكون من ثلاث ذرات من الأوكسجين وبنسب ضئيلة جداً  
ويزداد بالارتفاع عن سطح البحر .

ويختلف ضغط الهواء على أجساد الكائنات بالارتفاع عن سطح

البحر : فمثلاً الضغط على جسم الإنسان على سطح الأرض =

١ كجم / ١ سم<sup>٢</sup> غير أنه على ارتفاع ١٠٠٠ كم في الفضاء يصبح

الضغط ١٠ أجزاء من المليون جزء للسنتيمتر المربع :

ومن هنا نجد انخفاضاً مروعاً للضغط كلما أوغل السفر والسير عبر

الفضاء الكوني إلى مسافات بعيدة ، ولذا تتجم خطورة الارتفاع

والانخفاض عبر الأثير : إذ تهدد شرايين الجسم بالانفجار .

وإذا تأملنا النسب المئوية لحجم الغازات التي يتكون منها الهواء الجوي ، لأدركنا الحكمة البالغة في دقة التناسب بين هذه الغازات مما يجعلها تتلائم بتناسق وتنسجم مع الحياة على وجه الأرض ، فلو أن نسبة الأوكسجين على الأرض زادت إلى ٥٠% أو أكثر لاحتترقت الكائنات ، لو قلت عن ١٠% لتجمدت أحشاء وأعضاء الحيوانات ولتعطلت النشاطات وتعقدت ظروف الحياة و استحالت أسبابها .

ومما يؤكد أن تقدير هذه النسب للعناصر والغازات لم يأت عبثاً وليس وليد صدفة وذلك بالاستدلال به لكل ذي عقل وبصيرة على عظمة وقوة القادر المقدر الله جل جلاله الذي أعطى كل شيء خلقه ثم هدى ، ويصدق في هذا التقدير والتناسب والتناسق لهذه العناصر والغازات واتحادهما في الحركة والهدف وهو أن تمد الكائنات بمقومات الحياة قول الحق عز ثناؤه : ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ [القمر : ٤٩] . وقوله عز شأنه : ﴿ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾ [فصلت : ١٢] واعلم أن تدخل الصدفة في تقدير الكائنات مرفوض ممن توهموه ومردود على من تخيلوه . واعلم أن بضعة ملايين من السنين كبيرة في حساب البشر ، ولكنها في حساب الكون قليلة عند رب القدر .

وانظر ما الذي يجعل هذه الغازات في حالة توازن مستمر مع أنها سرعان ما تتحول في الفضاء الكوني من عنصر إلى آخر . ومن نقطة إلى أخرى . علماً بأنها سهلة التحور والتحول إلا أنها في النهاية تحافظ على نسبتها الثابتة .

والسؤال الذي يدور في الأفق هو : ما الذي جعل هذه النسب التركيبية تتناسب في دقتها مع حياة الإنسان والحيوان والنبات في آن واحد ؟

والإجابة : لا بد أن هناك قوة خفية قادرة مهيمنة على هذه الروابط وهذه القوة لا شك فيها ، ولا قوة غيرها ، إنها قوة الخلاق العليم الله عز وجل الذي جعل كل هذا منسجماً مع بعضه مسخراً بأمره يؤدي دوره بدقة متناهية على مدى أحقاب الزمان القريب والبعيد ، دقة تتناسب مع عظمة الخالق عز وجل .

## المذنبات

أول رصد للنجوم حصل في القرن التاسع قبل الميلاد ، ويقدر عدد هذه النجوم بـ ٢ مليون نجم تراوح سرعتها من ١١٢٥ كم في الساعة و ٢ مليون كم عندما تقترب من الشمس ويعود اكتشاف هذا الظهور إلى عام ٢٤٠ ق. م .

وذيل النجم بالرغم من اسمه وشكله فهو ليس ذيلًا بالمعنى الحقيقي إنما هو مرتسم لغاز تحت ضغط نور الشمس ويمتد أحياناً إلى ٣٢٠ مليون كم .

والمذنب هو أصغر من القمر والأرض ويدور حول الشمس (جاراً وراءه ذيلًا طويلاً مضيئاً وله رأس كبير يتألف من أحجار سماوية متراكمة) .

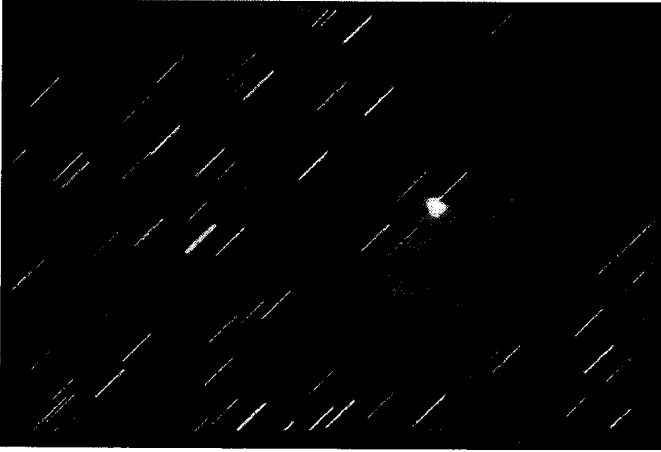
## مذنب هالي

يعتبر هذا المذنب الأكبر في مجموعة الكواكب السماوية المتجولة ، والمذنب هالي يعود كل ٧٦ سنة إلى مركز النظام الشمسي على بعد ٩٠ مليون كم ، ويبعد هذا المذنب ٦٠٠ مليون كم من كوكبنا ، ويعود اكتشافه إلى عام ١٩١٠ حيث ظهر بسرعة هائلة تقدر بـ ٧٥ كيلو متر في الثانية .

وقد أطلقت عدة مسابير ومركبات فضائية لدراسته عن بعد ١٠٠٠ كيلو متر من نواته .

ثم ظهر أيضاً في مطلع عام ١٩٨٦ م .

وفي عام ١٩٧٣ م ظهر في الفضاء النجم (هوتك) وكان طول ذنبه ٥٠٠٠٠٠٠٠٠ كيلو متر .



مذنب هالي ومداره . هذا المذنب المدهش يدور حول الشمس مرة كل ٧٦ سنة ، ظهر ثانيةً عام ١٩٨٦ . عندما يقترب مذنب من الشمس يصبح ذنبه مرئياً ويكون اتجاه الذيل دائماً بعيداً عن الشمس .

## صليب الجنوب (مرشد الجنوب)

هناك أربعة نجوم ترى في السماء في شكل صليب وتقع جنوب خط الاستواء وترشد المسافرين فتمكنه من الاتجاه ليلاً ، ويتميز هذا البرج بأنه يقوم مقام الدب الأصغر في النصف الشمالي ، إذ أن النجمة القطبية هي نجمة من نجوم الدب الأصغر وتشير إلى الشمال ، وتسير نجوم صليب النجوم الأربعة إلى القطب الشمالي .

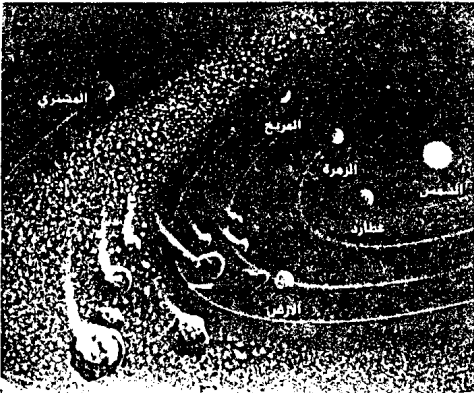
## الشهاب أو النجم الراجم

هو شهاب راجم يدخل الجو بسرعة كبيرة فترتفع حرارته عند احتكاكه بالهواء ويشتعل ، وهو بقايا الكواكب السيارة أو المذنبات التي انفجرت .

أما النيازك أو الأحجار السماوية فهي أيضاً من بقايا الكواكب المنفجرة ولكنها أصغر حجماً وتتكون من النيكل والصخور ، إلا أنها أثناء سقوطها لا تحدث أضراراً .

وبالإمكان مشاهدتها وهي تتساقط فتلتهب عند دخولها الجو المحيط

بالأرض ونراها مضيئة .



## المجرات

هي تجمعات هائلة من النجوم والكواكب والشهب والمذنبات والأجرام الفضائية الأخرى بالإضافة إلى الغبار والغاز ، تتخللها مجالات مغناطيسية وكهربائية مروعة .

تتحرك المجرة في الفضاء بحجم واحد محافظة على شكل ليث تربطها بأجزائها قوة الجاذبية فتجعلها وحدة عظيمة متماسكة جزيرة هائلة في محيط الفضاء الشاسع .

وتعتبر المجرة نظام نجمي مترابط متحرك في الفضاء ككتلة واحدة مع اختلاف حركة أجزائه الداخلية ، وهي تتكون من بلايين ألوف الملايين من النجوم بالإضافة إلى الغبار الكوني (كما أوضحنا) والغازات ، والتي أهمها غاز الهيدروجين ، والسحب الكونية السدم (السديم Nebula) وتدور حول بعضها البعض وتربطها الجاذبية .

وتتوزع المجرات في الفضاء في حشود وأشكال مختلفة وأكثرها على شكل عناقيد كبيرة ويحتوي العنقود الواحد منها على آلاف المجرات والتي يقدر عددها في الفضاء بمائة مليون مجرة .

والمجرة عبارة عن سحابة كونية تتكون من جزيئات الهيدروجين وتختلط بها جزيئات وذرات بعض العناصر الأخرى التي تناثرت في الغالب من النجوم .

ومجرتنا على شكل قرص هائل قطره حوالي مائة ألف سنة ضوئية (السنة الضوئية مقياس فلكي يساوي ما يعطيه الضوء في سنة

كاملة مع العلم أن سرعة الضوء هي ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر / في الثانية الواحدة وسمكه عند المركز (١٥,٠٠٠ سنة ضوئية) .

وتكون مجموعتنا الشمسية (الشمس والتسعة كواكب) على بعد ٣٣,٠٠٠ سنة ضوئية من مركز المجرة تقريباً وهو ذلك الخط الوهمي الذي نفترضه ماراً خلال القرص .

ويبدو أن نجوم المجرة موزعة في تماثل حول المركز ولكنها تنقص من العدد كلما بعدنا عن المركز إلى الخارج وتسودها نجوم حمراء متقدمة في العمر .

وتبلغ سرعة دوران الشمس مع كواكبها حول مركز المجرة (٣٥٠) كم في الثانية ، وتكمل دورة واحدة في ٢٢٥ مليون سنة والتي يتجاوز قطرها ٧٥٠٠ سنة ضوئية وتمثل ٢٠% من مجموع المجرات .

والمجرات على أشكال فمنها المجرات اللولبية وهي ذات أشكال مفلطحة ودائرية وتشكل حوالي ثلثي مجموع المجرات وتتكون من الغاز والغبار الكونيين وهي ذات قلب مركزي بمثابة نواة لامعة يحيط بها عدد هائل من النجوم الشابة الزرقاء اللون الشديدة الضياء .  
ومن أكبر هذه المجرات المرأة المسلسلة التي تبعد عنا بحوالي ٢,٢ مليون سنة ضوئية وتتضمن حوالي ٤٠٠ بليون نجم .



أما المجرات غير المنتظمة فيقدر عددها ١٠% من مجموع  
المجرات بالكون وتتخللها كميات هائلة من الغبار والغاز الكونيين والتي  
تكوّن نجوماً جديدة باستمرار .

أما المجرات العدسية لها شكل ثنائي التحديب ونواياتها مركزية  
شديدة الضياء . ويعتقد علماء الفلك أنها كانت مجرات لولبية ، ثم فقدت  
ما كان لديها من غاز وغبار أثناء رحلتها في الكون .



## الكويكبات

هي أجسام انفجرت نتيجة انحراف واصطدام فأطلق عليها اسم الكويكبات وهي تصغير لاسم (كوكب) .

يصل عدد الكويكبات هذه إلى ٤٤٠٠٠ جزء أو أكثر وأن كواكب هذه المجموعة يتقلص . ويصبح صغيراً إلى الحد الذي تتحول فيه إلى شهاب ونيازك .

تختلف الكويكبات بالحجم والشكل فمنها قطره خمسة أميال أو ميلاً واحداً ومنها قطره (٤٨٠) ميلاً .

وبعضها يتحرك قريباً من الكوكب زحل إلا أن معظمها يتركز بين المريخ والمشتري والقليل منها يتحرك في حدود الأرض .

وقطر الكويكب : " سيرس " الذي هو أكبر الكويكبات ، فيبلغ قطره (٤٨٠) ميلاً وهو يدور حول الشمس الكبيرة .

وسنة سيروس تعادل ١,٧٦ سنة من سنتنا الأرضية أي أن مدة دورته الواحدة هي نحو ٦٠٠ يوماً .

ويلي سيرس بالحجم كوكب " بالاس " الذي يبلغ قطره (٣٠٠) ميلاً ، ثم الكويكب (فستا) وقطره (٢٢١) ميلاً .

أما أبعد الكويكبات عن الشمس فهو " هيدالكو " وسنته تعادل ١٣,٧ سنة أرضية .

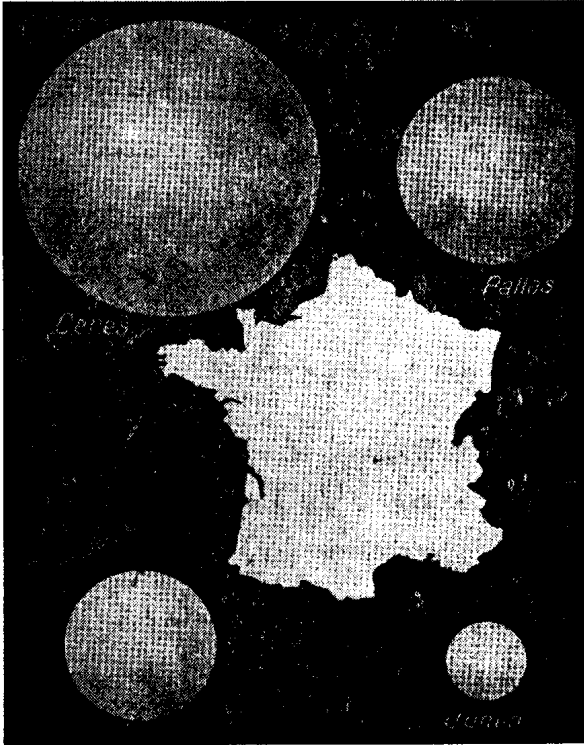
إن أيام هذه الكويكبات قصيرة جداً فكويكب " أوريوس " الذي اكتشفه العالم جيمس في أواخر القرن التاسع يدور حول نفسه مرة كل ٦

ساعات و ١٢ دقيقة ويقع فلكه ضمن فلك المريخ ، أما قطره فيبلغ (١٥ ميلاً) ، ويتم دورته حول الشمس كل سنة و ٩ شهور .

ويدنو هذا الكويكب من الأرض أحياناً ، حتى يكون على بعد ١,٣٨٤,٠٠٠ ميلاً .

أما الكويكب (أنومبا) فهو يدور حول نفسه مرة كل ١٠ ساعات ودقيقتين .

كما أن الكويكب " سيرمنا " يدور حول نفسه مرة كل ٩ ساعات و ٤٠ دقيقة .



بعض الكويكبات متدرجة حسب الكبر  
(سيرس ، بالاس ، فيستا ، جونون)

## المصادر والمراجع

- ١- القرآن الكريم
  - ٢- علم الفلك الراديوي
  - ٣- الكون يزداد اتساعاً
  - ٤- الكتاب الكامل في أسرار النجوم
  - ٥- الكون
  - ٦- بدائع السماء
  - ٧- دليل السماء والنجوم
  - ٨- صور الكواكب الثمانية والأربعين
  - ٩- حكاية الشمس
  - ١٠- رحلة إلى الكون
  - ١١- في رحاب الكون
  - ١٢- الكون
  - ١٣- الموسوعة العلمية
  - ١٤- القاموس
  - ١٥- موسوعة الشباب
  - ١٦- الرواسي
- جراهام سميث  
ترجمة عوض موسى  
موسى ابن ناوباجت  
د. عبد الرحيم بدر  
جيرالد هوكنز  
د. عبد الرحيم بدر  
عبد الرحمن الصوفي  
ماسيفينش  
انتصار الغريب  
تيسير صبحي  
ترجمة المؤلف  
م . ك . موريس شربل  
مكتبة لبنان  
مؤسسة المعارف  
محمود أبو الشيح

## المراجع الأجنبية

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| 1- The Practical Astronomer        | Colina Ronan    |
| 2- Amateur Astronomer              | Antonin Rukl    |
| 3- Astronomy                       | Jastrow Robert  |
| 4- Universe, Vie Raison            | I. chklovski    |
| 5- Astronomie                      | Larousse        |
| 6- Science et Technique            |                 |
| No 522                             |                 |
| 7- Science et vie                  |                 |
| 8- Mathematics                     | David Bergamini |
| 9- Cloud Phisics                   | D.W. Perrie     |
| 10- Many Warlds Seen and<br>Unseen | Edithe Raskin   |
| 11- Fun With the Sun               | D. S. Halacy    |
| 12- Universe Vie Raison            | I. chklovski    |

## الفهرس

- ٣ ..... المقدمة
- ٥ ..... الكون
- ٦ ..... لماذا تبدو السماء زرقاء في النهار ؟
- ٨ ..... متى وضع التقويم السنوي ؟
- ١٢ ..... القمر
- ١٢ ..... أوجه القمر
- ١٤ ..... خسوف القمر
- ١٧ ..... جدول بتواريخ خسوف القمر
- ١٧ ..... دائرة البروج وتوزيعها
- ١٧ ..... الأبراج
- ١٩ ..... الشمس
- ٢٣ ..... البقع الشمسية (الكلف الشمسية)

- ٢٤ ..... كسوف الشمس •
- ٢٤ ..... للشمس إشعاعات كثيرة •
- ٢٦ ..... المنظومة الشمسية •
- ٢٧ ..... جدول بتواريخ كسوف الشمس •
- ٢٨ ..... قوس قزح •
- ٢٩ ..... مظاهر سطح الشمس •
- ٣٠ ..... الفصول •
- ٣١ ..... الطيف الشمسي •
- ٣١ ..... الكواكب السيارة (١) •
- ٣٢ ..... الكواكب السيارة (٢) •
- ٣٣ ..... كوكب عطارد •
- ٣٥ ..... كوكب الزهرة •
- ٣٧ ..... المجموعات النجمية (الكويكبات) •
- ٣٧ ..... الأسد (كوكبة) •

- ٣٧ ..... الباطية (كوكبة) •
- ٣٧ ..... الثنتين (كوكبة) •
- ٣٨ ..... الثور (برج) •
- ٣٨ ..... الجدي (برج) •
- ٣٨ ..... الحوت (برج) •
- ٣٩ ..... خلية النحل •
- ٣٩ ..... الدلو (برج) •
- ٣٩ ..... الذنب •
- ٤٠ ..... الرامي •
- ٤٠ ..... الزهرة (كوكب) •
- ٤٠ ..... السفينة (كوكب) •
- ٤١ ..... الشجاع (كوكبة) •
- ٤١ ..... الصليب الجنوبي (كوكبة) •
- ٤٢ ..... الضوء القرمزي •



- ٤٢ ..... الطريق اللبني •
- ٤٢ ..... العقرب (برج) •
- ٤٣ ..... الغول •
- ٤٣ ..... الفرس الأعظم (كوكبة) •
- ٤٣ ..... قنطوس (كوكبة) •
- ٤٤ ..... كلاب الصيد (كوكبة) •
- ٤٤ ..... اللورا (كوكبة) •
- ٤٥ ..... المرأة المسلسلة (كوكبة) •
- ٤٥ ..... النهر (كوكبة) •
- ٤٥ ..... هالة •
- ٤٦ ..... وحيد القرن (كوكبة) •
- ٤٦ ..... اليمامة (كوكبة) •
- ٤٧ ..... الأرض •
- ٥٤ ..... الغلاف اليابس وجوف الأرض •

٥٨	..... حجم الأرض	•
٥٨	..... دوران الأرض	•
٥٨	..... مساحة الأرض	•
٥٩	..... الضغط الجوي	•
٥٩	..... المناخ	•
٥٩	..... الطقس	•
٦٠	..... كوكب المريخ (الكوكب الأحمر)	
٦٣	..... فضائيو العالم	•
٦٢	..... الأكبر سناً بين الفضائيين	•
٦٣	..... التوقيت الصيفي	•
٦٣	..... أكبر تلسكوب شمسي	•
٦٤	..... أعلى مرصد	•
٦٤	..... أقدم مرصد	•
٦٤	..... لماذا سميت أشهر السنة بأسمائها	•

٦٦	..... خريطة السماء	
٦٦	..... كانون الثاني	•
٦٦	..... شباط	•
٦٧	..... آذار	•
٦٧	..... نيسان	•
٦٨	..... آيار	•
٦٨	..... حزيران	•
٦٩	..... تموز	•
٧٠	..... أيلول	•
٧٠	..... تشرين أول	•
٧١	..... تشرين ثاني	•
٧١	..... كانون أول	•
٧٢	..... كوكب المشتري	
٧٥	..... آيوه ١ قمر المشتري العجيب	•

- ٧٦ ..... دائرة المعارف الذرية
- ٧٦ ..... الإلكترون
- ٧٦ ..... البروتون
- ٧٧ ..... التريتيوم
- ٧٧ ..... الثوريوم
- ٧٧ ..... أشعة جاما
- ٧٨ ..... الحالة البلازمية للمادة
- ٧٨ ..... خاصية النشاط الإشعاعي
- ٧٩ ..... الديوتيريوم
- ٧٩ ..... الذرة
- ٨٠ ..... الراديوم
- ٨٠ ..... الزركونيوم
- ٨٠ ..... السيكلوترون
- ٨١ ..... الانشطار النووي

- ٨٢ ..... الصاروخ الفوتوني •
- ٨٢ ..... ضدّيد المادة •
- ٨٢ ..... طاقة نووية •
- ٨٣ ..... ظاهرة التحوّل الكهروضوئي •
- ٨٣ ..... عداد جيجر •
- ٨٤ ..... الغبار الذري •
- ٨٤ ..... الفوتون •
- ٨٤ ..... قنبلة ذريّة •
- ٨٥ ..... الكتلة الحرجة •
- ٨٥ ..... الليثيوم •
- ٨٥ ..... مفاعلات نووية •
- ٨٦ ..... النيوترون •
- ٨٦ ..... قنبلة هيدروجينية •
- ٨٦ ..... وقود نووي •

- ٨٧ ..... اليورانيوم •
- ٨٨ ..... كوكب زحل
- ٩٠ ..... كوكب أورانوس
- ٩٢ ..... أهم المعلومات الفضائية وأطول وأفضل ما تحقق •
- ٩٣ ..... أهم المعلومات عن رواد القمر وفترات سيرهم وبقائهم •
- ٩٣ ..... الوقت •
- ٩٥ ..... التوقيت العالمي •
- ١٠٠ ..... الجبال الطائرة •
- ١٠١ ..... الفجر القطبي •
- ١٠٢ ..... الكوكب نبتون (السيد الأكبر) •
- ١٠٤ ..... كوكب بلوتو (الكوكب الغامض) •
- ١٠٦ ..... الغلاف الجوي •
- ١٠٨ ..... المذنبات •
- ١١٠ ..... صليب الجنوب (مرشد الجنوب) •

١١٠	..... • الشهاب (النجم الراجم)
١١١	..... المجرات
١١٤	..... الكويكبات
١١٦	..... المصادر
١١٨	..... الفهرس

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ