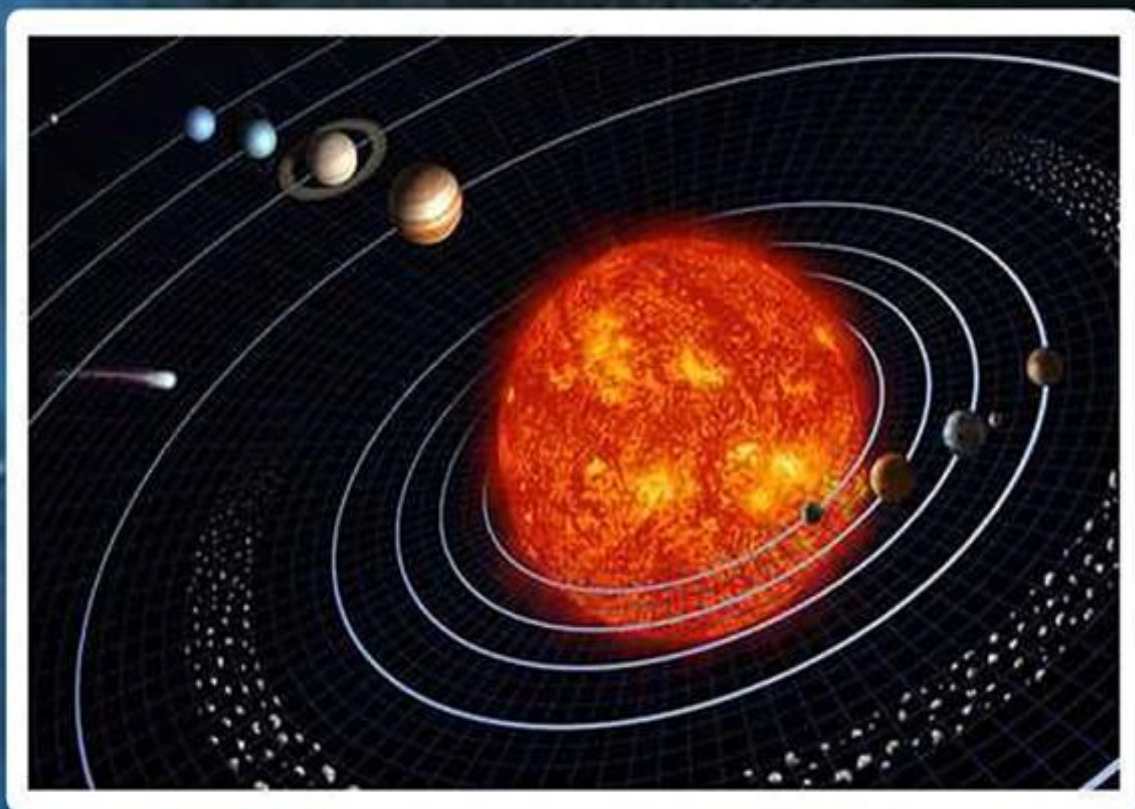


علم الفلك



إعداد

مايكل يوسف سلوانس

* مقدمة :

من المعروف والجدير بالذكر أن علم الفلك علم جليل ، وقديما كان يستخدم في التنجيم حيث كان المنجمون يزعمون أن لهذه الكواكب روحانيات وملوك يخدمونها فكانوا يستعينون بها في سحرهم (راجع مؤلفنا نجم البداية في شرح الخفايا) .إلي أن جاء العلم الحديث حيث أهتم بطبيعة ونظام الكون .فابتدأ بدراسة المجموعة الشمسية من حركة الشمس ونظام الكواكب والنجوم . وقد نلاحظ أن الحركة الكونية لم تكن عشوائية مختلطة ، ولكنها دائما منتظمة وهذا يدل علي أن كل شيئا مخطط له من حركة الذرة لدوران الأفلاك ، وأن هذه الأجرام السماوية لم توجد صدفة ، ولكنها وجدت بكلمة من الله القادر علي كل شيء الذي قال كن فكانت تلك الأفلاك .
حقا عظيمة هي أعمالك يارب الجنود الأعظم السموات تحدث بمجدك وقدرتك والفلك يخبر بعمل يديك

وفي موسوعاتنا هذه نتحدث عن نظريات نشأة الكون ثم نتدرج إلي المجرات ونذكر منها مجرتنا التي تسمى بمجرة درب التبانة أي الطريق اللبني حيث نتكلم معا عن الشمس والكواكب والنجوم وغيرها من أجسام فضائية .

ولعل البعض قد يتساءل لماذا سوف نتحدث عن مجرتنا فقط ولا نتحدث عن باقي المجرات الأخرى ، ولعلي أجيب بأن تلك المجرات قد لا نعرف عنها شيئا مطلقا . والمفاجأة الكبرى بأننا لا نعرف أيضا الكثير عن مجرتنا التي سوف نتحدث عنها . فعلي الرغم من أن تكنولوجيا الأرصاد الفلكية تعتبر متقدمة اليوم إلا وأنها قد تقف عاجزة أمام تلك المجرات وأمام مجرتنا أيضا ، فلا تظن أن المجموعة الشمسية تتكون من شمس وتسعة كواكب فقط ، فقد يرجح أن هناك كوكبا عاشرا وبالفعل تم إكتشافه . وكلما تقدمت الأجهزة الفلكية سوف يتم إكتشاف العديد من الأجرام السماوية وفي نهاية حديثنا هذا ندعو من الله عز وجل أن نكون قد وفقنا في عرضنا للموضوع وأن يحوز هذا الكتاب على إعجابكم .

* نشأت الشمس :

تكونت الشمس منذ حوالي ٤٥٠٠ في ظلمة الفضاء كانت توجد سحابة عملاقة من الغاز والغبار تدور بسرعة مثل عجلة ضخمة يبلغ قطرها ملايين من الكيلومترات تعرف بأسم السديم وكان معظم الغاز فيها هيدروجين . ثم تغير شكل السديم خلال آلاف الملايين من السنين وجذب السديم أي (السحاب) الدوار غازا وغبارا نحو مركزه . وتسمى القوة التي تجذب الغبار والغاز معا الجاذبية وتعمل علي إجذاب مادته وضمها معا في كتلة كثيفة متماسكة علي شكل " كرة " وتسمى " بداية النجم " . و عندما كبر النجم أصبح أكثر تماسكا وأصبح الغاز الموجود عند المركز ساخنا جداً ، مما جعل الشمس مضيفة . وقد تبدو لنا أكبر حجماً وسطوعاً لأنها أقرب إلينا كثيراً بالنسبة للنجوم الأخرى . فهي تبعد عنا حوالي ١٥٠ مليون كيلو متر . وهي شديدة الحرارة بالنسبة للأرض ، حيث تبلغ درجة حرارتها ٥٥٠٠ س تقريبا . أما عند مركزها فإن درجة حرارته ترتفع نحو مليون درجة سلويزوس

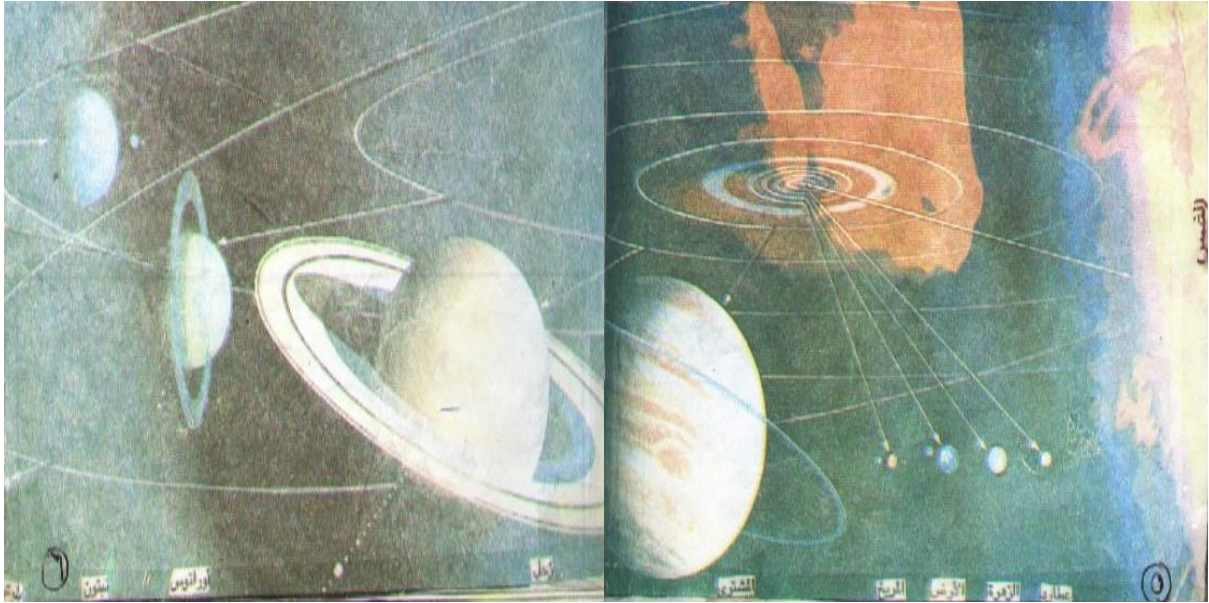
* النظام الشمسي :

إن عطارد هو أقرب الكواكب إلي الشمس ويدور حول الشمس كل ثمانية وثمانين يوماً . أما الزهرة فهو لا يبعد سوي ٦٨ مليون ميل عن الشمس ويدور حولها مرة كل مائتين وخمسة وعشرون يوماً . أما الأرض فهي تبعد عنها بحوالي ١٥٠ مليون كم ، وتدور حول الشمس كل ٣٦٥ وربع يوم . أما كوكب المريخ يبعد بحوالي ١٦٢ مليون كم عن الشمس ويدور حولها كل ٦٨٧ يوماً . ويبعد كوكب المشتري بحوالي ٧٨٩ مليون كم . وقد تم إطلاق سفينة الفضاء جاليو في عام ١٩٨٩ والتي وصلت إلي كوكب المشتري في عام ١٩٩٥ م وأستغرقت الرحلة ستة سنوات وأنجزت خلالها أكتشافات غير متوقعة . ويدور المشتري حول الشمس مرة كل ١٢ سنة . أما كوكب زحل فإنه يبعد بحوالي ٨٨٦ مليون كم ويدور حول الشمس مرة كل ٢٩ سنة . أما كوكب نبتون فإنه يأخذ دورته مرة كل ١٦٥ سنة . أما كوكب أورانوس فإنه يكمل دورته كل ٨٥ سنة .

* تكون المجموعة الشمسية :

كان يعتقد كثير من العلماء أن الأرض تكونت من حوالي ٤٥٠٠ مليون سنة . وبعيدا عن الشمس الساطعة ، بدأت قوة الجاذبية في إجذاب الغاز

والغبار وتركيزهما في مراكز أصغر كثيرا علي شكل دوامات في الفضاء عبر ملايين السنين صارت تلك المراكز أيضا متماسكة تماما من الغبار ونعرفها اليوم بأسم " المجموعة الشمسية " .



* نظرية ألفريد هرل :

حتي إلي أن جاء العالم الكبير " ألفريد هرل " الذي صحح كل المفاهيم الخاطئة حيث قال أنه بعدما نشأت الشمس بأكثر من آلاف ملايين السنين نشأ نجم أكبر من نجمنا الشمس أنه " العملاق الأحمر " فهو أكبر النجوم وأضخمها حيث يطلق عليه أسم " السوبر نوبا " . وكان هذا النجم يدور حول الشمس ، وبعد ملايين ملايين السنين تفجر هذا النجم وتناثرت أجزائه ، وهذه الأجزاء هي ما تعرف الآن بالكواكب التسعة التي من بينها كوكبنا الأرض الذي نعيش عليه . وأسماء هذه الكواكب هم علي الترتيب ما يلي : عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - بلوتو .

ويلاحظ أن عطارد هو أقرب الكواكب إلي الشمس ، بينما بلوتو أبعدا ، وتحتل الأرض الترتيب الثالث في بعدها ، كما تشمل المجموعة الشمسية عددا من الأقمار التي تتبع الكواكب وتدور حولها وكذلك بعض الأجسام الكونية مثل الكويكبات أي (الأبراج) والشهب والنيازك والمذنبات .

والشمس هي مركز المجموعة الشمسية كلها . أما الجزء الضئيل نسبيا فهو الباقي الموزع بين الكواكب حيث أن قدره ١٤ % .

* مدارات الكواكب حول الشمس :

المسار الذي يسلكه الكوكب في دورانه حول الشمس يسمى بالمدار ، ويكون مدار أي كوكب حول الشمس علي هيئة قطع ناقص (شكل بيضاوي) .

وأكبرها المشتري وترتيب الأرض هو الخامس من الحجم .

* قوة الجاذبية بين الكواكب والشمس :

تدور الكواكب حول الشمس بفعل قوة جذب الشمس لهذه الكواكب ، التي تعرف بقوة الجذب المركزية . وقد وضع نيوتن قانون يعرف بقانون الجذب ، وذلك لتحديد قوة الجذب بين الكواكب والشمس وهو " قوة الجذب بين جسمين تتناسب طرديا من حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما " .

* الكواكب الداخلية :

الكواكب الداخلية هي الكواكب الأربعة الأولى الأقرب من الشمس وترتيبها حسب بعدها عن الشمس هو : عطارد - زهرة - أرض - مريخ وتتميز هذه الكواكب بكبر كثافة مادتها مما يدل علي أنها من مكونات من صخر كما أن حجمها أصغر من بقية أحجام الكواكب ، ما عدا كوكب بلوتو . كما أنه يوجد حزام من مجموعة من الكويكبات السيارة يفصل بينها وبين بقية الكواكب . وقد يتغير موضع الكواكب في السماء من ليلة إلي أخرى ، فالكواكب ليست ثابتة في مكانها بل تتحرك في مسار بيضاوي وذلك بسبب الجاذبية .

١- كوكب عطارد :



هو أقرب كوكب للشمس . وقد ساعدت رحلات الفضاء علي معرفة المزيد عن الكوكب ، وهو كوكب صخري تصل درجة حرارته نهارا إلي حوالي ٥٠٠س تقريبا . وليس له غلاف جوي ولذا يفقد درجة حرارته ليلا فقد تصل إلي حوالي ١٥٠ درجة تحت الصفر . وسطحه مليء بالجبال العالية وفوهات البراكين الكبيرة . ولا توجد علي سطحه حياة ، وليس له أقمار . وربما قد يرجع السبب في هذا لضعف جاذبيته.

ويكمل كوكب عطارد دورته حول الشمس في كل ٨٨ يوماً من أيام الأرض ، أي أن السنة علي كوكب عطارد تساوي ٨٨ يوماً . ويبعد عن الشمس بحوالي خمسة وثمانون كيلو ، ويبلغ قطره حوالي ٤٨٨٠ كم ويدور حول نفسه كل ٥٩ يوماً .

٢- كوكب الزهرة :

وهو الكوكب الثاني في القرب من الشمس بعد عطارد ، وحجمه يماثل تقريبا حجم كوكب الأرض ، لذا يسمي بتوأم الأرض . ويلمع كوكب الزهرة في السماء أكثر من أي كوكب أو نجم آخر ، و يكمل الزهرة دورة واحدة حول الشمس كل ٢٢٥ يوماً ويتكون سطح كوكب الزهرة من صخور وهو محاط بغلاف جوي مكون من سحب كثيفة من غازات معظمها من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وتمتص هذه الغازات الحرارة من الشمس جاعلة حرارة سطحه بالغة السخونة حوالي ٤٠٠ سلويزوس نهارا.



ولا يوجد ماء علي سطحه كما تحجب الغازات والسحب الكثيفة معظم أشعة الشمس عن الوصول لسطح الزهرة مما يجعله معتماً لذا يصعب رؤية سطحه خلال التلسكوبات الأرضية ويزيد الضغط الجوي علي سطح كوكب الزهرة ٩٠ مرة عن الضغط الجوي علي سطح الأرض وهذا الكوكب مثل كوكب عطارد لا تدور حوله أقمار ويبعد عن الشمس بمقدار ١٠٨ كم .

٣- كوكب الأرض :



يعتقد العلماء أن الأرض تكونت منذ ٣٥٠٠ والأرض هي الكوكب الثالث بعداً عن الشمس في المجموعة الشمسية ، وهي كوكب صخري يتميز بعده خصائص يجعله ملائماً لوجود الحياة . وتدور الأرض حول محورها كل ٢٤ ساعة وتدور حول الشمس كل ٣٦٥ وربع يوم ، وكوكب الأرض له قمر واحد .

* كيف يبدو كوكب الأرض من الفضاء :

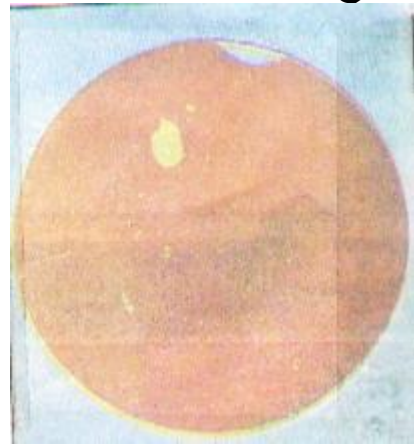
يبدو هذا الكوكب من الفضاء مضاءً بانعكاس ضوء الشمس عليه مثل القمر وتميل إضاءته للون الأزرق نظراً لغلغفه الجوي ، أما إذا نظرنا إلي كوكب الأرض من فوق سطح القمر فإننا نشاهد للأرض أطواراً مثل أطوار القمر .

* عندما بدأت الحياة علي الأرض :

يعتقد العلماء أن الأرض تكونت منذ ٣٥٠٠ مليون سنة ، وكانت النباتات والحيوانات الأولى تعيش في المحيطات ثم ظهرت الكائنات الحية علي اليابسة منذ أكثر من ٤٠٠ مليون سنة وظهرت الدينصورات منذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة ، بينما لم يظهر الإنسان إلا بعد مدة ١٩٨ مليون سنة .

٤- كوكب المريخ :

هو الكوكب الرابع والأخير في مجموعة الكواكب الداخلية ، وهو أبعداً عن الشمس . والمريخ كوكب صخري ومعظم سطحه أحمر اللون إلا بعض البقع الأغمق لونا ويرجع ذلك إلي لون تربته وصخوره ، ولذا يعرف بالكوكب الأحمر ، والغلاف الجوي لكوكب المريخ قليل الكثافة ويتكون أساساً من غاز ثاني أكسيد الكربون وكميات قليلة من بخار الماء ولا يوجد به أكسجين ، والضغط الجوي علي سطح المريخ منخفض جداً ويصل إلي ١% من الضغط الجوي الأرضي . لذلك لا يمكن الحياة علي سطح هذا الكوكب .



وجو المريخ أبرد من جو الأرض وذلك بسبب بعد المريخ عن الشمس .
ويقترب المريخ من الأرض كل ١٥ أو ١٧ سنة خلال شهر أغسطس
ليصير علي بعد ٥٣ مليون كم فقط من الأرض ويكمل المريخ دورته
حول الشمس كل ٦٨٧ يوما بينما لا يزيد طول يوم المريخ عن يوم
الأرض بحوالي نصف ساعة . وللمريخ قمران صغيران يدوران حوله .

* حزام الكواكب :

حزام الكواكب هو عبارة عن صخور كثيفة و أجسام أخري " المذنبات "
والنيازك والكويكبات مرتبطين البعض مع البعض ، ويوجد حزام الكواكب
بين عطارد والزهرة والأرض والمريخ " لذا سمية هذه الكواكب بالكواكب
الداخلية " . وأما باقية الكواكب المشتري وزحل ونبتون وأورانوس وبلوتو
هي كواكب كبير الحجم بإستثناء بلوتو ، وهذه الكواكب صخرية ولكنها
تتكون من غازات متجمدة . ويطلق عليها أسم " الكواكب الخارجية " .
ويعتقد العلماء أن هذا الحزام تكون عن طريق إنفجار أحد أقمار الكواكب

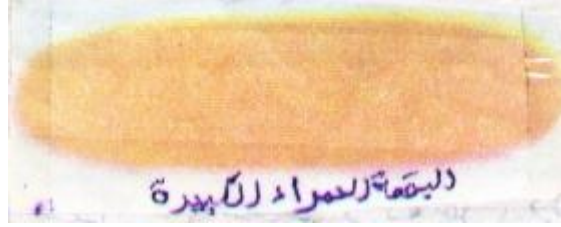
١- كوكب المشتري :

وهو خامس كواكب المجموعة الشمسية بعدا عن الشمس ، وأول كوكب
في مجموعة الكواكب الخارجية . ويعد المشتري أكبر الكواكب حجما ،
حيث يزيد قطره ١١ مرة عن قطر الأرض . ويتكون من غازات متجمدة
(هيدروجين - هيليوم) وغازات أخري .



ويتميز كوكب المشتري بوجود بقعة حمراء كبيرة علي سطحه وترجع
هذه البقعة إلي عاصفة كبيرة قد حدثت . ويتكون الغلاف الجوي للمشتري
من سحب من غاز الميثان والنوشادر ويبلغ الضغط الجوي علي سطح
كوكب المشتري خمسة أضعاف الضغط الجوي علي سطح الأرض .

ورغم أن سنة المشتري أطول ١٢ مرة من سنة الأرض فإن يوم المشتري أقل من عشر ساعات أي أقل من نصف يومنا الأرضي وذلك لأنه يدور حول نفسه بسرعة كبيرة .



ويتبع كوكب المشتري ١٦ قمرا تدور حوله ، أربعة من هذه الأقمار تلمع لدرجة تسمح برؤيتها عند إستخدام تلسكوب أرضي .

* يو احد أقمار المشتري مليء بالبراكين :

قد يعد " يو" من أكبر أقمار المشتري الستة عشر ، وهو أصغر قليلا من قمر الأرض ، وقد دهش العلماء عندما وجدوا عشرة براكين علي سطحه في حالة ثوران . في حين أن عطارذ وزهرة ومريخ تحتوي علي براكين خامدة . وإن " يو " هو الوحيد في المجموعة الشمسية الذي يتفوق علي الأرض في النشاط البركاني العنيف . ولعل هذا السبب قد يرجع إلي أن القمر يو يجهد في مداره حول المشتري .

* تأثير مدار قمر يو :

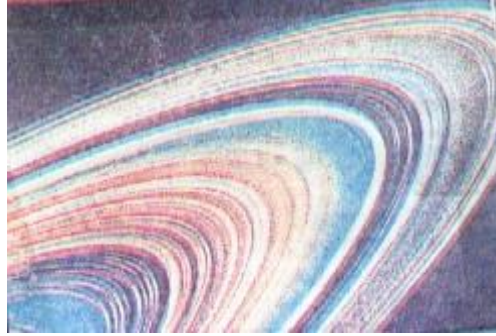
من المعروف والجدير بالذكر أن قمر يو يدور حول كوكب المشتري بسرعة كبيرة جدا ، وذلك كل حوالي ٤٣ ساعة . مواجهاً الكوكب بنفس الجاذبية وأثناء دورانه يقع تحت تأثير حركة المد والجزر المؤثرة علي سطحه بواسطة جاذبية المشتري ، عند أقرب إقتراب ثم يهبط عندما يبتعد ويولد حرارة شديدة كافية لإثارة البراكين .

٢- كوكب زحل :



هو الكوكب الثاني في المجموعة الخارجية ، وثاني كوكب في المجموعة الشمسية بعد المشتري من حيث الحجم إذ يبلغ قطره حوالي عشر مرات

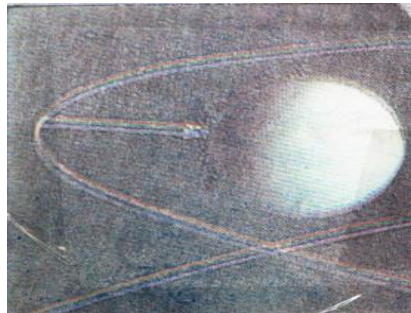
قدر قطر الأرض وهو يتكون من غازات متجمدة (هيدروجين - هيليوم)
وغازات أخري كما أن له غلافا غازيا أخف كثيرا من الهواء لا يمكن
تنفسه ، ودرجة الحرارة علي سطحه قارسة البرودة .
ويتميز كوكب زحل بوجود عدد كبير جدا من الحلقات تدور حوله وتمتد
في الفضاء لأكثر من ١٥٠ ألف كيلو متر .



وتتكون هذه الحلقات من قطع صغيرة من الصخور والجليد قريبة من
بعضها البعض لدرجة تجعلنا نراها كحلقات متصلة صلبة ، ويظن بعض
علماء الفلك أن هذه الحلقات عبارة عن الأجزاء المتناثرة لقمر قديم من
أقمار زحل . وتمتد حلقات زحل في الفضاء إلي أكثر من ١٥٠ ألف حلقة .
ويتبع كوكب زحل حوالي ٢٣ قمرا . والسنة علي كوكب زحل تساوي
حوالي ٣٠ سنة من سنوات الأرض ، بينما اليوم علي زحل أقل من نصف
يوم من أيام الأرض .

٣- كوكب أورانوس :

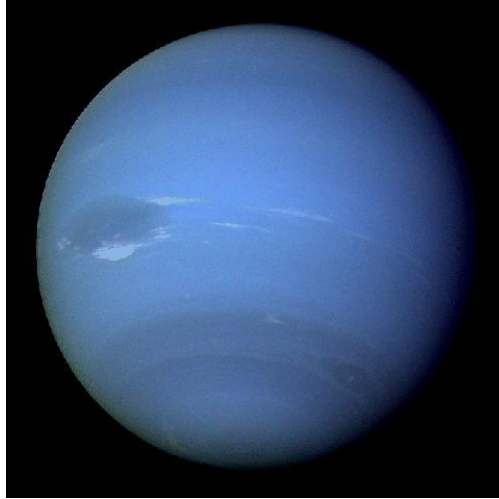
وهو الكوكب الثالث في مجموعة الكواكب الخارجية ، والذي قام باكتشافه
هو عالم الفلك ألبيير إبرام ويليام هرشل عام ١٧٨١ م .
ويعد أورانوس من الكواكب العملاقة والتي تضم المشتري وزحل
وأورانوس ونبتون وهو مثل باقي مجموعة الكواكب الخارجية يتكون من
غازات متجمدة .



وأهم ما يميز كوكب أورانوس أنه يظهر في الفضاء وكأنه كرة ملساء
لونها أخضر يميل إلي الزرقة ، ويدور حوله عدد من الحلقات ، ويتبع
كوكب أورانوس ١٥ قمرا .

وحجم كوكب أورانوس يساوي ٦٤ مرة قدر حجم كوكب الأرض . والسنة علي أورانوس بحوالي ٨٥ سنة من سنوات الأرض ، بينما اليوم علي أورانوس حوالي ثلاثة أرباع يوم من أيام الأرض . إن السمة المشتركة التي تجمع بين هذه الكواكب الثلاثة السابقة وهي زحل والمشتري وأورانوس هي وجود حلقات حول كل كوكب منها .

٤- كوكب نبتون :



هو الكوكب الرابع في مجموعة الكواكب الخارجية وعندما حلقت سفينة الفضاء (فويجر ٢) فوق القطب الشمالي للكوكب نبتون بدا كأنه ماسة زرقاء . ولذا سمي نبتون بالكوكب الأزرق ، ويعتبر نبتون توأم لكوكب أورانوس ، وقد يدل التحليل الطيفي للأشعة علي وجود غاز الميثان في غلافه الجوي . ويتبع كوكب نبتون ثمانية أقمار لا يظهر منها إلا قمرين بوضوح ، وقد أستطاع العالم جالي أن يحدد موقع نبتون بسرعة من منطقة برلين الشرقية . وفسر وجود موقعه نظريا معتمدا بذلك علي الإضطرابات التي كان يحدثها في مدار كوكب أورانوس . والسنة علي كوكب نبتون تساوي ١٦٥ سنة علي سطح الأرض .

٥- كوكب بلوتو :

هو آخر كوكب في الكواكب الخارجية وهو أيضا آخر كواكب المجموعة الشمسية . وهو أبعد الكواكب وأصغرها عن الشمس ، ونتيجة لبعده عن الشمس فإنه أقل الكواكب حرارة ويغلب عليه الظلام وليس له غلاف جوي ، وبالرغم من أن هذا الكوكب يتبع مجموعة الكواكب الخارجية إلا أنه يسابها إلي حد ما ، وذلك لصغر حجمه ولأنه يتكون أيضا من الصخور والغازات المتجمدة ، ويتبع بلوتو قمر واحد ، والسنة علي كوكب بلوتو

تساوي ٢٤٨ سنة علي كوكب الأرض ، واليوم علي كوكب بلوتو
يساوي ٩ أيام من أيام الأرض . والذي أكتشفه عالم فلك أمريكي يدعي
كلايد وليام في سنة ١٩٣٠ م .



٦- كوكب دي آى واى :

هو كوكب جديد من حيث تكوينه ، وحجمه أكبر من كوكب المشتري .
وقد تم إكتشافه علي يد العالم غاسبار بوكس ، وهو عالم فلكي وفزيائي
مشهور يبلغ من العمر ٢٣ سنة .

* الفضاء الكوني القريب والبعيد :

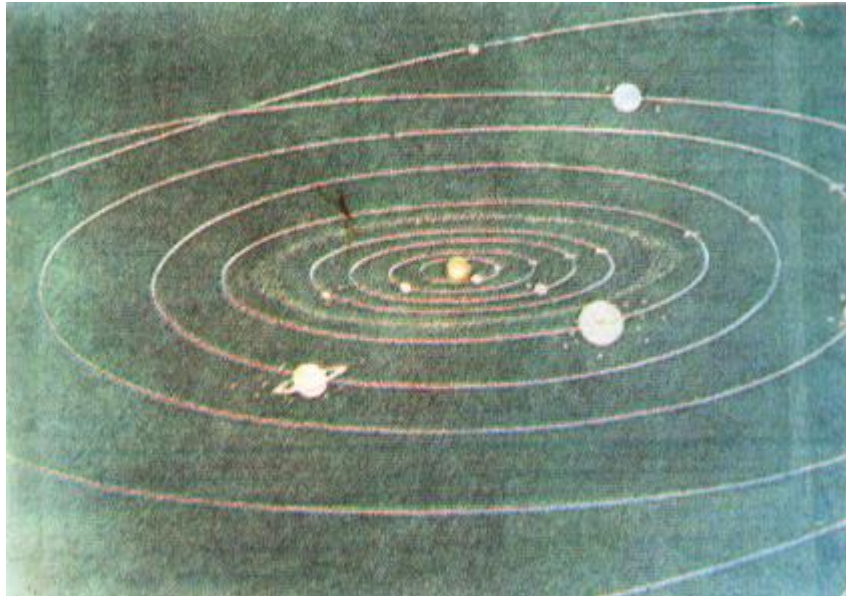
يمكنك أن تري عددا كبيرا من النجوم ، وبالرغم من أنها تبدو كنقط
صغيرة فهي في الواقع أجسام كبيرة كروية تطلق كميات عظيمة من
الضوء والحرارة .



وهي تبدو لنا صغيرة لأنها تبعد عنا ملايين الكيلو مترات ، لذا فالفلكيون لا يقيسون المسافات بينها بالكيلو مترات بل بالسنين الضوئية ، والسنة الضوئية : هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة . وعلي الرغم من أن النجوم بعيدة جدا عن بعضها البعض ، إلا أنها تقع في تجمعات تسمى بالمجرات ، والشمس واحدة من ملايين النجوم التي تكون مجرتنا والمعروفة بأسم " درب التبانة " أو الطريق اللبني . وبالتالي تكون وحدات الكون العظمي هي المجرات الضاربة في أعماق الفضاء والتي لا نكاد نحصيها عددا ، ويعرف هذا الفضاء الشاسع الذي تسبح فيه تلك المجرات بالفضاء البعيد . وبالإمكان تقسيم النجوم في المجرة إلي مجموعات أصغر هي الكوكبات (الأبراج) وهي صور فلكية تعرف بأشكالها المحددة . ومن أشهرها كوكبة الدب الأكبر وكوكبة الجبار (الجوزاء) وكوكبة العقرب والتي تخيلها الفلكيون علي شكل العقرب كما في الشكل ، ولا نعرف حجم الكون لكننا نعلم أن الكون في تمدد مستمر . ويزاد حجم الكون بالنسبة لنا كلما تقدمت تكنولوجيا الأرصاد الفلكية .

*** ماذا نقصد بالفضاء القريب :**

نعني بالفضاء القريب ذلك الفضاء الذي تسبح فيه الأرض وجيرانها من أفراد المجموعة الشمسية كما في الشكل وهو نفسه الفضاء الذي تسبح فيه الأقمار الصناعية وسفن الفضاء منذ بدء عصر غزو الفضاء .



وتقع الشمس علي بعد نحو ١٥٠ مليون كيلو متر من الأرض . ولعلنا ندرك أن الفضاء الذي تسبح في مجموعتنا الشمسية بكواكبها التسعة وما قد

يتبع كل كوكب من أقمار تدور حوله لا يكون في جملته إلا جزءاً متناهيًا في الصغر بالنسبة للفضاء الكوني البعيد . وتقدر المسافات عبر الفضاء القريب بوحدة فلكية تعتمد علي متوسط بعد الأرض عن الشمس وتسمى بالوحدة الفلكية .

* الفضاء :

لا يوجد غلاف جوي في الفضاء . ومن ثم لا يمكن أنتقال الصوت هناك . ولا يوجد أيضاً طقس مثل الذي نعرفه علي الأرض والفضاء مليء بالإشاعات الخطيرة ، وجسيمات تتحرك بسرعات عالية وهو يبدأ من حيث يتلاشي الغلاف تقريباً . ولكننا لا نعرف أين ينتهي . فلقد سافرت السفن الفضائية من الأرض إلي أبعد الكواكب في مجموعتنا الشمسية . ولكن حتي الآن لم تكتشف النجوم البعيدة في أعماق الفضاء وهي تبعد عن مجموعتنا الشمسية ملايين ملايين الكيلو مترات .

* المجرات الخارجية :

قد يوجد العديد من المجرات الأخرى التي تشبه مجرتنا في بعض الشيء ، والمجرة هي تجمع هائل من النجوم ، وبعض المجرات تكون حلزونية ، والبعض الآخر يكون دائري أو بيضاوي ، كما أن هناك أيضاً نوعاً من المجرات يأخذ أشكالاً غير منتظمة ، ومعظم المجرات تبعدنا كثيراً لدرجة أننا لا نستطيع رؤيتها كاملة ، ولكننا نستطيع أن نري عدداً قليلاً منها ، فالذين ينظرون من جنوب خط الإستواء يمكنهم أن يروا مجرتين تبدوا كبقعتين بيضاويتين يطلق عليهما أسم " ساحبتي ماجلان " الكبرى والصغرى . أما الذين ينظرون من شمال خط الإستواء فإنهم يمكنوا رؤية مجرة أخرى في كوكبة " برج " المرأة المسلسلة . وقد يعتبر هذا البرج أبعد شيئاً يمكن أن نراه بالعين المجردة .

* هل نهاية للفضاء :

هناك ملايين الملايين من المجرات الكونية الأخرى ، أقرب هذه المجرات قد يبعد عن الأرض بحوالي إثنين مليون سنة ضوئية ، أما المجرات البعيدة فهي قد تبعد ملايين من السنين الضوئية . وهذا هو الجزء المعروف من الكون ، وقد يكون هناك مجاهل لم تكتشف بعد . وفي الحقيقة يعتقد العلماء أن كل ما توصلوا إليه من رصد ومن معلومات عن الفلك ما هو إلا جزءاً صغيراً بالنسبة للكون !

وفي الواقع حسب النظرية الفلكية الحديثة فإن الفضاء يتداخل في منحنيات حول نفسه ، ومعني هذا أن الإنسان لا يستطيع الخروج من الفضاء ، لأن

مساره سينحرف به في المنحنيات الفضائية ، وسيعود به مرة أخرى . ويعتقد العلماء أن الفضاء له منحنيات خاصة به قد تختلف عن منحنيات الأرض البسيطة ، حيث يستحيل رسم تلك المنحنيات الفضائية ، وإنما يجوز حسابها بالحسابات الفلكية المعقدة جداً .

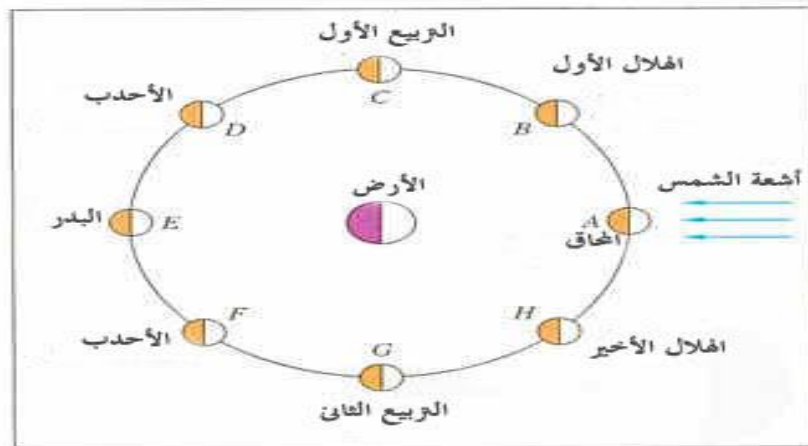
* القمر :

هو جسم معتم يعكس ضوء الشمس الساقط عليه . وهو جسم تابع للأرض وأقرب الجيران إلينا في الفضاء . لذلك نرى تأثيره واضحاً في ظواهر المد والجزر والكسوف والخسوف ويبلغ قطر القمر حوالي ربع قطره الأرض . ويدور القمر حول الأرض كل ٢٧ يوم . ويوجد فوهات علي سطح القمر . والقمر عالم ميت ولا يوجد به هواء للتنفس أو ماء للشرب أو حشائش أو أي نوع من الحياة ويتراوح درجة حرارة القمر حوالي ٢٦٦ نهاراً و ٤٢٠٠ تحت الصفر .

* كيف تكون القمر :

عند نشأت الشمس في مركز سديم أي " السحاب " منكمش ، تجمعت الغازات والغبارات إلي أجسام صخرية وغازية كثيفة عرفت بأسم " أجنة الكواكب " وتكونت الأرض الأولى في وسط نظام شمسي مليء بالحطام الجامد . أي أن الأرض منبعجة من الطرفين ومفلطحة من عند خط الإستواء . وتفترض أحدي النظريات أن الأرض أصطدمت بجسم بحجم كوكب المريخ ، بعد تكوينها مباشرة . وأنصهرت طبقات الصخور الخارجية علي الأرض بفعل التصادم . وقدمت سحابة ضخمة عملاقة جداً ، من مادة معينة وأستقرت في مدار بيضاوي حول كوكب الأرض . وخلال الآلاف القليلة من السنين تجمع التحاطم مع السحابة الكثيفة معاً بفعل الجاذبية وكون القمر الأولي .

* أوجه القمر :



يظهر القمر في السماء مع بداية كل شهر عربي وغالبا لا يري إلا بعد يومين علي هيئة هلال وبعد أسبوع يكتمل نصفه ويقال إنه في التربيع الأول لأنه يكون قد قطع ربع المسافة حول الأرض . ويأخذ الجزء المضيء من القمر في الزيادة بحركة القمر جهة الشرق يوما بعد يوم حتي إذا ما مضي أسبوع آخر وأنتصف الشهر صار القمر بدرا . ولا يكاد القمر يكتمل حتي يأخذ الجزء الغربي من البدر في التناقص رويدا رويدا ويتضاءل ، ويفترب من التربيع الأخير في نهاية الأسبوع الثالث ونراه كما كان في التربيع الأول لكن الجزء المضيء يكون في اليسار ويكون القمر قد أتم ثلاثة أرباع دورته في رحلته الشهرية حول الأرض ، ويستمر القمر في التضائل ليصير هلالا مرة أخرى وبعد مضي ٢٩ يوما تقريبا تصبح الشمس والأرض والقمر في خط واحد ويكون القمر بين الشمس والأرض فلا يري من النصف المضيء شيء لأن النصف المظلم هو الذي يواجه الأرض حينذاك ويطلق علي القمر عندئذ " المحاق " كما يطلق علي القمر أسم الأحدب عندما تصبح ثلاثة أرباع وجهه منيرة ويكون ذلك في يومي الحادي عشر والسابع عشر من الشهر العربي .

* أبعاد القمر :

يتكون جزء من سطح القمر من سهول واسعة منبسطة ومغطاة بالتراب . ويتكون الجزء الباقي من هضاب وسلاسل جبلية شاهقة يصل إرتفاع بعضها إلي أكثر من ٦٠٠٠ متر . وفي كل مكان علي سطح القمر توجد فوهات أو حفر . صنعتها كتل الصخور المتساقطة من الفضاء الخارجي . ولا يتعدى عرض الفوهات الصغيرة عدة سنتيمترات فقط ، بينما توجد فوهات أخرى كبيرة علي هيئة حفر أو إنخفاضات ضخمة يصل عرضها إلي ١١٠٠ كم ، يبلغ القمر في حجمة ربع حجم الأرض تقريبا ، ويقدر قطره نحو ٣٤٧٦ كيلو مترا والمسافة بينه وبين الأرض حوالي ٣٨٠٠٠٠ كم . ونحن لا نري من الأرض الجانب البعيد من القمر لأنه يستغرق في دورانه حول محوره ٢٧ يوم ويستغرق أيضا نفس الزمن في دورانه حول الأرض . لكننا نعرف هيئة القمر من الصور الفوتوغرافية التي ألتقطتها له الأقمار الصناعية .

* مولد القمر :

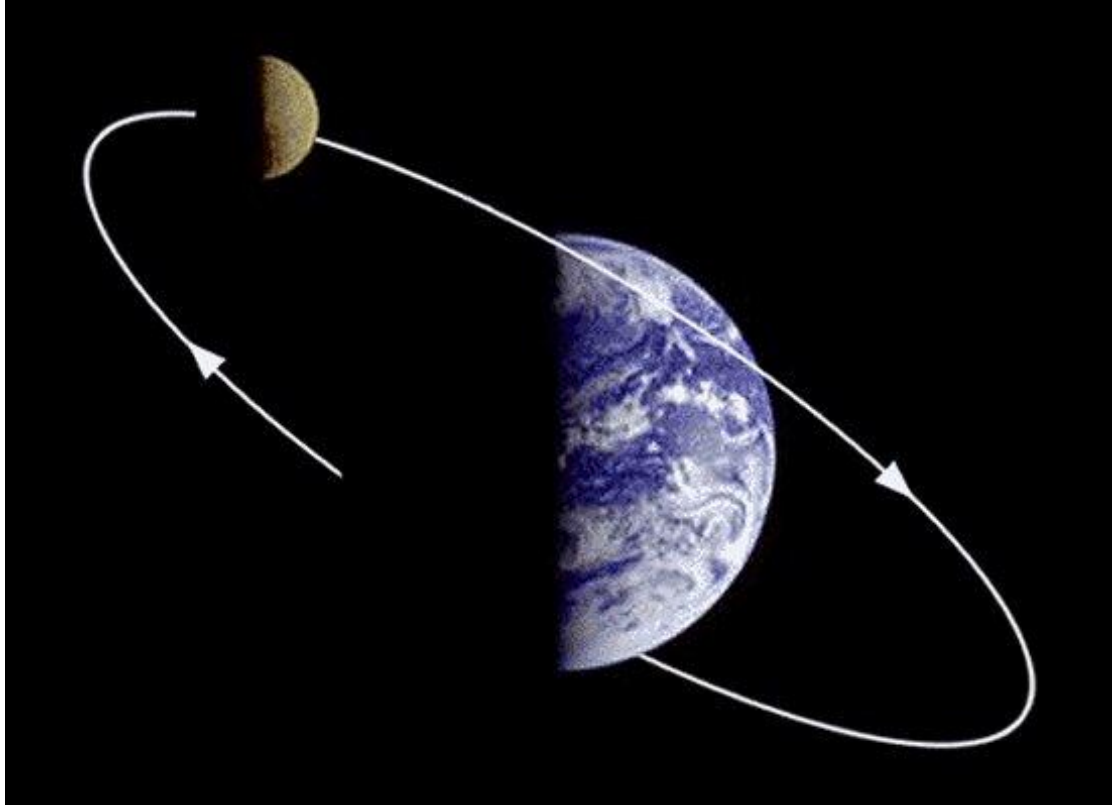
تكاملت قوي الجاذبية علي تقارب حلقات الحطام معاً . وكونت كويكبات تجمعت معاً إلي القمر الأولي .

* حركة القمر :

* دوران القمر حول نفسه :

يدور القمر حول محوره ويكمل دورته هذه في ٢٧ يوما ويستغرق القمر في دورانه حول الأرض نفس المدة التي يدور فيها حول نفسه ، ويعني هذا أننا نري دائما نفس الوجه للقمر عندما ننظر إليه من الأرض .

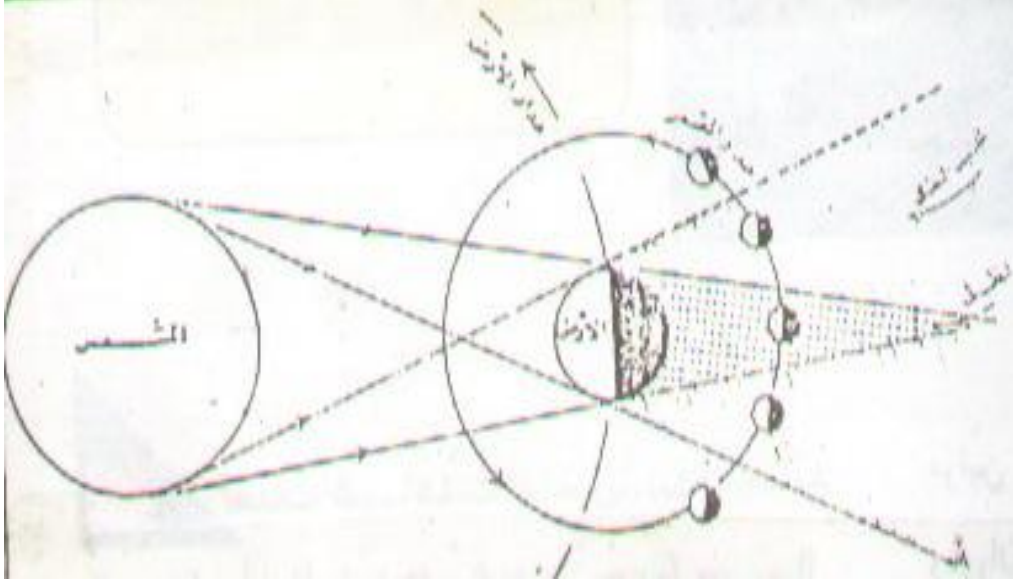
* دوران القمر حول الأرض :



يدور القمر حول الأرض ويتأثر في دورانه بجاذبية كل من الأرض والشمس ، وبسبب حركة القمر الدائرية فإنه يبدو متحركاً من الشرق إلى الغرب . ويتأخر القمر في إشراقه كل يوم ٥٠ دقيقة تقريبا عن اليوم السابق . ويتم القمر دورته حول الأرض في ٢٧ يوما ، وذلك كمتوسط خلال أشهر العام ، إلا أن تلك الدورة تختلف ما بين شهر وآخر في حدود سبع ساعات .

* خسوف القمر :

يحدث خسوف القمر وهو في طور البدر وعندما يكون القمر علي خط الأرض والشمس ويكون الخسوف كلياً إذا تواجد القمر أثناء دورانه حول الأرض في مخروط ظل الأرض ، أما إذا تواجد القمر في منطقة شبه ظل الأرض يشاهد له خسوف جزئي .



* حركة الأرض :

* دوران الأرض حول الشمس :

بالإضافة إلي دوران الأرض حول محورها فإنها تدور حول الشمس في مسار بيضاوي بسرعة حوالي ٢٨ كم / ثانية في المتوسط تزداد وتقل تبعاً لقرب وبعد الأرض عن الشمس ومتوسط بعد الأرض عن الشمس يبلغ ١٤٩ مليون كم ، وهو ما يعرف بالوحدة الفلكية وتكمل الأرض دورتها حول الشمس في ٣٦٥ وربع يوم وهذه المدة هي ما نسميه عاماً كاملاً . وينتج عن دوران الأرض حول الشمس تعاقب الليل والنهار في تتابع مستمر أساسه دوران الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة ، ونظراً لميل محور الأرض يختلف طول الليل والنهار . ودوران الأرض باستمرار حول محورها هو الذي يجعل الشمس والنجوم تبدو وكأنها تشرق .

* دوران الأرض حول محورها :

تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة وهو ما يعرف باليوم الشمسي . ومحور الأرض هو خط تخيلي يمتد فيما بين القطبين الشمالي والجنوبي ويميل بمقدار ٢٣ ونصف عن الإتجاه العمودي علي مستوي الأرض حول الشمس .

* مولد النجم :

كانت توجد سحابة ضخمة تعرف بإسم " السديم " وكان يحتوي علي غازات . وتبدأ العملية بتجاذب جسيمات الغاز والسحاب تحت تأثير قوة الجاذبية . و كلما أصبحت كتلت الجسيمات أكثر تماسكاً " أي تضاعفت " فإنها تسخن وبعد مدة ترتفع درجة الحرارة في المركز " الداخل " إلي أكثر . وتقدر إرتفاع درجة الحرارة نحو مليون درجة س ، ويكون الغاز الموجود في الداخل هيدروجين ويبدأ في الإتحاد مع غاز الهليوم ، وفي أثناء الإتحاد تنطلق كمية كبيرة من الطاقة علي صورة ضوء وحرارة .

* حياة النجم :

- ١- تبدأ كتلة ضخمة من الغاز والغبار في التقلص .
- ٢- تصبح الكتلة أصغر فأصغر وترتفع حرارتها أكثر فأكثر وسرعان ما تبدأ في التوهج والإضاءة وتصبح نجماً .
- ٣- بعد ملايين السنين يتضخم النجم و يصبح عملاقاً أحمر ويطلق عليه أسم " عملاق أحمر " .
- ٤- يتقلص النجم تدريجياً ويسمي " قزما أبيض " .
- ٥- يتضخم النجم ويصبح ثقيل الوزن ثم يتحول إلي " عملاق أعظم " .
- ٦- ينسف العملاق الأعظم نفسه متفجراً إلي مستعداً أعظم ويطلق عليه أسم " السوبر نوبا " .
- ٧- بعد إنفجار المستعد الأعظم ، ويمكن أن ينتج عنه نجم نيتروني صغير .

* موت النجم " الشمس " :

إن نجمننا الشمس يكون طويل العمر ، فعمر الشمس الآن يقدر بحوالي ٥٠٠٠ مليون سنة ويحتمل أن تبقي علي حالها لمدة ٥٠٠٠ مليون سنة أخرى . ويعتقد العلماء أنها سوف تفرغ من وقود غاز الهيدروجين وتبدأ في الخمود ، ثم يأخذ حجمها في التمدد إلي أن تصبح نوعاً آخر من النجوم يسمي بالعملاق الأحمر ، ثم ترجع وتنقلص وتنكمش ببطيء حتي تصغر مرة أخرى إلي أن يصبح حجمها مثل حجم كوكب الأرض . عندئذ يطلق عليها القزم الأبيض ، وتمتاز بأنها وزنها سوف يصبح ثقيل جداً .

* موت نجوم الأوزان الثقيلة :

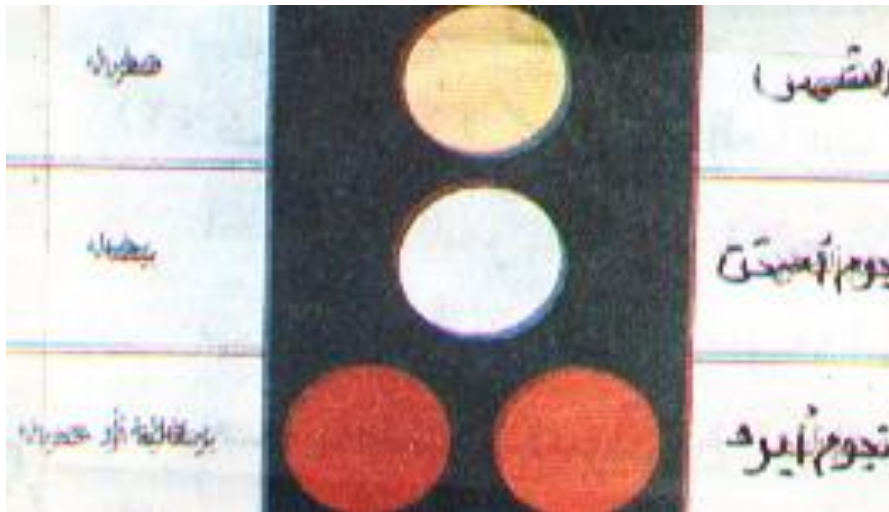
تموت النجوم الثقيلة الكبيرة موتاً مثيراً ، فهي تتضخم إلي أن يتضاعف حجمها كثيراً ويصل إلي عدة مرات من حجمها الأصلي وتصبح عملاقة عظمي هائلة ثم تنسف نفسها في إنفجار جبار يسمي " السوبر نوبا " أو المستعد الأعظم . ثم يتفاعل إلي أن يصير نجماً صغيراً يسمي " الحجم النيوتروني " لأنه يتكون من جسيمات دقيقة هي " النيوترونات " . ولا

تكون النجوم الثقيلة جداً نجومًا نيوترونية . ولكنها تواصل إنهيارها تحت تأثير الجاذبية إلي أن تنسحق نفسها و تتلاشي تاركه وراءها خيراً من الفضاء الجاذبية هائلة . وهذا الأخير يبتلع كل شيء يقترب منه بما في ذلك الضوء ، وهذا السبب نسميه " الثقب الأسود " .

* النجوم :

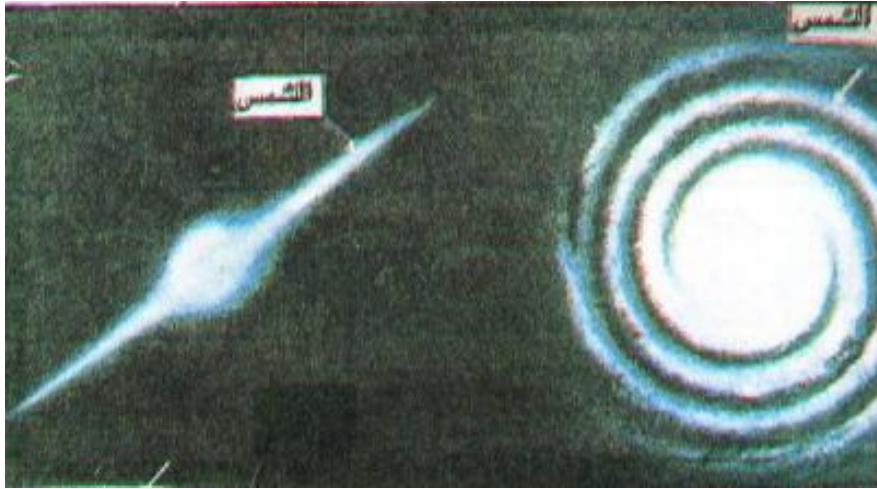
إن النجوم عبارة عن كرات بالغة الضخامة ، تتكون من غازات ساخنة جداً وتشع ضوءاً وحرارة وتختلف النجوم من حيث أحجامها وألوانها ودرجة حرارتها .

فهناك النجوم المتوسطة الحجم مثل الشمس وهناك النجوم العملاقة الأكبر من الشمس عدة مرات كذلك النجوم الأقزام (النجم القزم) وهي أقل حجماً من الشمس . أما من حيث ألوان النجوم فإن لون النجم يرتبط بدرجة حرارته . وجميع النجوم عبارة عن كرات غازية ملتهبة تتراوح درجة حرارتها ما بين ٣٠٠٠س إلي ٥٠٠٠٠س ، وكما يتغير لون قطعة حديد من الأحمر إلي الأبيض بزيادة تسخينها ، فإن ألوان النجوم تدل أيضا علي درجة حرارتها . وأبرد النجوم أكثرها حمرة بينما أعلاها في درجة الحرارة هي أكثرها زرقة وبياضاً .



* حركة الشمس :

توجد الشمس كنجم مضيء وسط مجموعتنا الشمسية مستحوذاً علي أغلب كتلتها ومسيطرًا علي مجريات الأمور فيها . وللشمس قوة جذب تؤثر في كواكبها وأجرامها وترغمها علي الدوران في مدارات محددة . كما أنها مصدر الطاقة والضوء لكواكب المجموعة الشمسية .



وقد تبلغ درجة الحرارة علي سطح الشمس ٦٠٠٠س بينما تبلغ درجة حرارة باطن الشمس ١٤ مليون درجة سيليزيوس . والشمس ليست ثابتة في مكانها في الكون وإنما تسبح في الفضاء بسرعة حوالي ٢٠كم / ثانية كما أنها تدور حول مركز المجرة مركز المجرة بسرعة ٣٢٠كم/ثانية هذا بالإضافة إلي حركتها حول محورها .

* دوران الشمس حول محورها :

نظراً لأن الشمس كرة غازية وليست جسماً صلباً فإن أجزاءها المختلفة لا تدور بسرعة واحدة . وإنما بسرعات متفاوتة تبلغ أقصى قيمة لها عند مستوي خط الإستواء الشمسي وتقل بالإتجاه ناحية القطبين ويقدر زمن الدورة علي سطح الشمس عند خط الإستواء بحوالي ٢٥ يوماً تزيد إلي ٣٦ يوماً بالقرب من القطبين .

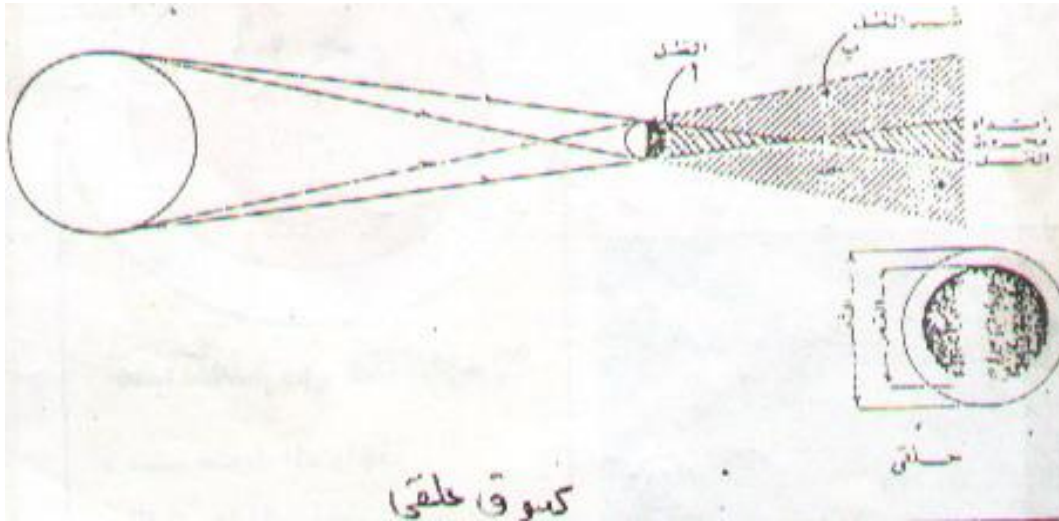
وقد يقيس العلماء هذه الحركة بمراقبة حركة بقع مظلمة كبيرة علي سطح الشمس تعرف بالبقع الشمسية أو بالكلف الشمسية وتظهر هذه البقع مظلمة لأنها أبرد كثيراً مما يحيط بها ، حيث تبلغ درجة حرارتها ٦٠٠ س ، ويوجد بجوار الكلف الشمسية بقع لامعة تسمى الصياند بالإضافة إلي تأججات عظيمة في جو الشمس تعرف بالإندلاعات (نافورات اللهب) والتي تدوم لفترة قصيرة فقط .

* كسوف الشمس :

أثناء الكسوف يكون القمر في وضع الإقتران بين الشمس والأرض ففي منطقة ظل القمر علي الأرض يشاهد كسوف كلي وتبدو الشمس كقرص أسود . وفي منطقة شبه ظل القمر علي الأرض يشاهد كسوف جزئيء ويحجب جزء من قرص الشمس . وقد يحدث الكسوف كل ١٨ عام .



أما إذا كان القمر في أقرب نقطة له من الشمس فإن مخروط ظله ينتهي في الفضاء ويشاهد في هذه الحالة كسوف حلقي في منطقة إمتداد مخروط ظل القمر علي الأرض حيث تبدو الشمس كقرص أسود محاط بهالة مضيئة .



*** أجسام فضائية تتبع المجموعة الشمسية :**
(المذنبات - الكويكبات - النيازك) .



تضم المجموعة الشمسية أجساماً فضائية أخرى وبعض الأجسام لا يمكن رؤيته من علي سطح الأرض ، بعضها كبير يمكن رؤيته بالعين المجردة . ومن هذه الأجسام .

١- المذنبات :

عبارة عن أجسام فضائية تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية ثابتة ، وتتكون المذنبات من كرات ثلجية وهي خليط من غازات متجمدة (ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والميثان) . وأجزاء صخرية وجزيئات ماء . والجزء الرئيسي في المذنب يسمى الرأس وعندما يقترب المذنب من الشمس فإن حرارتها تكون كفيلة بتحويل جزء من رأس المذنب إلي سحابة غازية تحيط بالجزء المتبقي من الرأس والذي يسمى بالنواة ، ويتكون نتيجة لتمدد جزء من هذه السحابة الغازية . بينما يسمى الجزء الثاني من المذنب بالذيل .

ومن أشهر المذنبات المعروفة لنا المذنب " هالي " والذي يكمل دورته حول الشمس كل ٧٦ عاماً .



٢- الكويكبات :

هي عبارة عن أجسام فضائية تتكون من الأحجار والصخور ، وقد تدور حول الشمس في منطقة تعرف بأسم " حزام الكواكب السيارة " وهذه المنطقة بين كوكب المريخ والمشتري ، أي أن حزام الكويكبات السيارة يفصل بين مجموعة الكواكب الخارجية . وقد يتراوح عدد الكويكبات في المجموعة الشمسية من ٥٠ ألف إلى ١٠٠ ألف ، إلا أن كتلتها متجمعة لا تشكل أكثر من نصف كتلة الأرض ويعتقد العلماء أن الكويكبات قد نشأت من تحطم كوكب أصغر من الأرض كان يدور حول الشمس .

* النيازك والشهب :

قد علمنا أن الأجسام الفضائية مكونة من أحجار وفتات صخور تدور حول الشمس في الفضاء بعضها صغيرا جداً تصل كتلتها إلى عشرات الأطنان وأكبر نيزك وجد حتي الآن تصل كتلته إلى ٨٠ طناً وهو موجود بمنطقة في جنوب غرب أفريقيا ، أحياناً تخرق بعض هذه الأجسام الغلاف الجوي للأرض فمنها ما يتبدد تماماً بفعل الحرارة الناتجة من احتكاكها مع الهواء محترفة علي هيئة سهام ضوئية يمكن رؤيتها في الليالي الصافية ، ويطلق عليها الشهب ومنها ما يحترق الجزء الخارجي فقط وما يتبقي منها دون إحتراق قد يسقط علي كوكبنا الأرض . وتسبب حفراً عميقة مثل النيزك الذي سقط في صحراء الأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية ، فسبب حفرة عمقها ١٧٥ متراً بقطر ١٢٦ متراً .



الفهرس

٢	مقدمة
٣	نشأت الشمس
٣	النظام الشمسي
٣	تكون المجموعة الشمسية
٤	نظرية ألفريد هرل
٥	مدارات الكواكب حول الشمس
٥	قوة الجاذبية بين الكواكب والشمس
٥	الكواكب الداخلية
٥	كوكب عطارد
٦	كوكب الزهرة
٦	كوكب الأرض
٧	كيف يبدو كوكب الأرض من الفضاء
٧	عندما بدأت الحياة علي الأرض
٧	كوكب المريخ
٨	حزام الكواكب
٨	كوكب المشتري
٩	يو احد أقمار المشتري مليء بالبراكين
٩	تأثير مدار قمر يو
٩	كوكب زحل
١٠	كوكب أورانوس
١١	كوكب نبتون
١١	كوكب بلوتو
١٢	كوكب دي أي واى
١٢	الفضاء الكوني القريب والبعيد
١٣	ماذا نقصد بالفضاء القريب
١٤	الفضاء
١٤	المجرات الخارجية
١٤	هل نهاية للفضاء
١٥	القمر
١٥	كيف تكون القمر

١٥	أوجه القمر
١٦	أبعاد القمر
١٧	حركة القمر
١٧	دوران القمر حول نفسه
١٧	دوران القمر حول الأرض
١٨	خسوف القمر
١٨	حركة الأرض
١٨	دوران الأرض حول الشمس
١٨	دوران الأرض حول محورها
١٩	مولد النجم
١٩	حياة النجم
١٩	موت النجم " الشمس "
١٩	موت نجوم الأوزان الثقيلة
٢٠	النجوم
٢١	حركة الشمس
٢١	دوران الشمس حول محورها
٢٢	كسوف الشمس
٢٣	أجسام فضائية تتبع المجموعة الشمسية
٢٣	المذنبات
٢٤	الكويكبات
٢٤	النيازك والشهب