



\* \* mid 1 \*

## التعريف :

**الوحدة الفلكية astronomical unit (AU):** المسافة بين الارض والشمس وتساوي  $1.49 \times 10^8$  كم وتستخدم في قياسات الابعاد بين الكواكب وداخل المجموعة الشمسية

**السنة الضوئية light year:** المسافة التي يقطعها الضوء في سنة وتساوي  $9.46 \times 10^{12}$  كم وهذا يعادل 63490 وحدة فلكية وتستخدم لقياس المسافات بين النجوم القريبة

**البارسيك (Pr):** زاوية اختلاف منظر النجم بين الشمس والارض عندما تساوي ثانية قوسية واحدة وهي تستخدم لقياس المسافات بين النجوم البعيدة وهي اكبر وحدة قياس في كل العلوم وقيمتها تساوي 3.26 وحدة فلكية اي سنة ضئيلة

**التلسكوب:** اداة رئيسة في استقبال الضوء المنبعث من الاجرام السماوية ثم تحليله باستخدامة بعف الاجهزة المساعدة من الناحية الكمية والنوعية، ودراسة توزيع الطاقة المنطلقة من تلك الاجرام عند الاطوال الموجية المختلفة

**العدسة العينية:** خلف البؤرة لرؤبة صورة الكوكب

**المريخ الشينية:** تجمع الاشعة عند البؤرة

**التلسكوب الكاسر:** تستخدم فيه عدسة حيث ينكسر الضوء عند مروره من خلالها نظرا لاختلاف معامل الانكسار بين مادة العدسة (الزجاج) والهواء ويكون في ابسط صوره من عدستين مدببتين احدهما للشينية والآخر للعينية

**الزيغ اللوني:** الاطوال الموجية المختلفة المكونة للون الابيض تنكسر بزوايا مختلفة عند مروره بعده مفردة، يمكن تقليل هذا العيب بان يكون بعد البؤري كبير او اضافه عدسة اخرى ملائمة للعدسة المفردة وكل عدسة من زجاج له معامل انكسار مختلف

**الزيغ الكروي:** وهو نوع من التشوه يحصل للصورة بسبب ان الاشعة النافذة من اطراف العدسة تكون بؤرتها قريبة من العدسة بعكس الاشعة النافذة من مركز العدسة ويوضح هذا العيب باضافة عدسة اخرى

**التلسكوب العاكس:** اخترع للتخلص من الزيغ اللوني المتعلق بالعدسات واول من استخدم هذا النوع هو إسحاق نيوتن ويستخدم في مرآة مقعرة حيث تنعكس الاشعة الساقطة عليها وتتجمع في البؤرة ، ويسمى تلسكوب اولي البؤرة وله عدة اشكال

**قانون كيلر الأول:** تتحرك الكواكب حول الشمس في مدارات قطع ناقص بحيث تقع الشمس في إحدى بؤرتى المدار

**قانون كيلر الثاني:** الخط الوهمي الواصل بين الكواكب والشمس يرسم مساحات متساوية في ازمنة متساوية

**قانون كيلر الثالث:** مربع مدة دورة الكوكب حول الشمس تتناسب مع مكعب نصف طول المحور الاكبر لمداره

**القطع الناقم:** المسار الذي ترسمه نقطة بحيث يكون بعديها عن نقطتين ثابتتين يساوي مقدار ثابت

**البعد الاجي (ra):** حينما يكون الجرم في ابعد نقطة عن الشمس

**البعد الحضي (rp):** حينما يكون الجرم أقرب ما يكون للشمس

**قانون الجذب العام لنيوتن:** إذا كان لدينا كتلتان  $M, m$  المسافة بين مركزيهما يساوي  $r$  فإن هناك قوة جذب من الكتلة  $M$  على الكتلة  $m$  تتناسب طرديا مع حاصل ضربهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

**الكتلة mass:** تعبير عن محتوى الجسم من مادة

**الوزن weight:** يعبر عن قوة الجذب الواقعية على الجسم  $W=mg$

**الكواكب الارضية:** عطارد والزهرة والارض والمريخ ، وبسبب قربها من الشمس تطاير اغلب مابها من هيدروجين وهيليوم لذلك تكونت لها اغلفة من عناصر اثقل مثل الاوكسجين والنتروجين ومركبات الكربون

**الكواكب المشتراكية (الكواكب العملاقة):** المشتري وزحل وارانوس ونبتون وهي كواكب بدائية تتركب من الهيدروجين ومركباته

**العاكسية (Albedo):** هي تقييس مقدار ما يعكسه الكوكب من الاشعة الساقطة عليه ، وكلما زادت عاكسيته كلما زاد لمعانه (عاكسية الارض أعلى من القمر لأن الأرض لها غلاف جوي)

**الشهر النجمي sidereal month:** الفترة الحقيقية لدوران القمر حول الأرض 27.3 يوما

**الشهر (القمري) الاقتراني lunar month:** يساوي 29.5 يوم وهو يمثل الفترة من وقت اقتران القمر والشمس وهو وجه الم الحق إلى الم الحق الآخر

**الفوهات الارضامية:** وهي فوهات متنوعة المساحة وكثيراً ما تكون متداخلة بسبب استمرار عملية تساقط الأحجار

**تربة القمر:** مكونة من شظايا الصخور التي تفتت نتيجة لارتطام النيازك ولا يوجد عوامل تعرية لخلوة من الرياح

**السنة النجمية sidereal year:** هي مدة دوران الأرض بالنسبة لنقطة رأس الحمل (الاعتدال الربيعي)

**السنة الفصلية tropical year:** هي مدة دوران الأرض بالنسبة لمنطقة رأس الحمل (الاعتدال الربيعي)

**دائرة البروج ecliptic:** مسار الشمس الطاهري (لأن الحركة الحقيقية هي للأرض)

**التقويم البروجي:** يبدأ من الاعتدال الربيعي ويتم دورة كاملة في 365.2422 حيث يمثل كل برج من هذا الأبراج الأخرى عشر شهراً في التقويم البروجي طول السنة 365 في السنة البسيطة و 366 في السنة الكبيسة

**حركة الأرض المحوรية:** حركة من الغرب إلى الشرق وبينها الحركة اليومية لجرائم السماء من الشرق إلى الغرب

**اليوم الشمسي الظاهري apparent solar day:** الفترة الزمنية بين شروقين أو غروبين أو زوالين متتالين للشمس ويمكن اتخاذها للتعرف وحدة اليوم ويبدأ وقت الظهر عندما تكون الشمس في أقصى ارتفاع لها أي وصولها خط الزوال

**خط الزوال:** الخط الوهمي الواصل بين الشمال والسماء الجنوبي

**التوقيت الشمسي:** يكون مبني على الحركة الظاهرة للشمس حيث كان يستخدم قديماً ويضبط هذا التوقيت باستخدام المزولة sundial

**المزولة sundial:** مثل الساعة تعطي الوقت خلال حركة ظل عصا مستقيمة على سطح أفقى

**التوقيت الشمسي الوسطي mean solar time:** قائم على فكرة افتراض شمس تخيلية تسير على خط الاستواء السماوي وبسرعة منتسبة تساوي متوسط سرعة الشمس ويكون طول اليوم الشمس ثابت وهو مانستخدم في حياتنا اليومية ويساوي 24 ساعة

**السنة القمرية lunar year:** يتم القمر دورة كاملة خلال مدة متوسطها 29.53055 والتقويم القمري يساوي 12 شهر وبالتالي طول السنة القمرية يساوي 354.3667 يوم

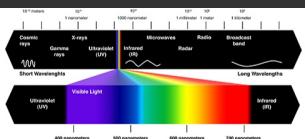
**التقويم الهجري:** تقويم قمري سمي بذلك نسبة إلى هجرة الرسول صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة وهو ابتدأ من 15 يوليو 622م ، تبنّي اهميته من خلال ارتباطه بالعبادات كالصلوة والحج

**منازل القمر:** قسم العرب مدار القمر إلى 28 جزءاً متساوياً حسب موقعه في السماء

**كسوف الشمس Solar Eclipse:** يحدث عندما يكون القمر بين الشمس والأرض أي في نهاية الشهر القمري وظل القمر يمتد لمسافة محددة لذلك يتخد الكسوف عدة أشكال

**كسوف القمر Lunar Eclipse:** يحدث عند وقوع القمر في ظل الأرض ويحدث في منتصف الشهر القمري حيث يمتد ظل الأرض في الفضاء إلى مسافات تفوق بعد الأرض عن القمر وبالتالي يسهل دخول القمر في ظل الأرض وتقع ظاهرة الكسوف في منطقتي الظل وشبّة الظل وبالتالي لدينا أشكال من الكسوف

**دورة ساروس Saros cycle:** تتكرر نفس ظواهر الكسوف والكسوف وبنفس الترتيب كل 19 سنة كسوفية



### الطيف الكهرومغناطيسي :electromagnetic spectrum

- أشعة جاما هي أقصر أنواع الأشعة، ويليها في الطول الأشعـة السينية ثم الأشـعة فوق البنفسـجـية
- أطول الأشـعة هي الأشـعة الراديـوية
- تقل الحرارة كلما ازداد الطـول الموجـي للاشـعة والعـكس صـحـيـه

وحدات قياس المسافات الفلكية : الوحدة الفلكية//السنة الضوئية//البارسيك

### أنواع التلسكوبات:

- تلسكوبات الضوء المرئي (كاسر/عاكس)
- تلسكوبات راديوية
- تلسكوبات الأشـعة تحت الحـمرـاء
- تلسكوبات الأشـعة فوق البنفسـجـية والـسينـية

### مهام التلسكوب:

- جمع الضوء//قوة التفريـق//تكـبـير الصـورـة

### جمع الضوء:

- يساعدنا على اختبار الصورة المكتونة عند البؤرة
- مانحتاجه لبناء تلسكوب هو عدسة او مرآيا تسمى شينية وهي الى تجمع الأشـعة عند البـؤـرة
- توضع عدسة تسمى العينـية خـلف البـؤـرة لرؤـية صـورـة الكـوكـبـ
- كـفاءـة التـلـسـكـوبـ فـي تـجـمـيـعـ الضـوءـ تعـتمـدـ عـلـى مـسـاحـةـ الشـيـنـيـةـ
- قوـةـ تـجـمـيـعـ المـنـظـارـ تـنـاسـبـ طـرـديـاـ معـ مـسـاحـةـ الشـيـنـيـةـ

### قوة التفريـق:

- هي القدرة على تفريـقـ وـتـحلـيلـ صـورـ الـجـسـامـ الـبـعـيـدةـ عنـ بـعـضـهاـ
- وتـحدـدـ بـاقـلـ زـاوـيـةـ بـيـنـ نـقـطـتـيـنـ يـمـكـنـ تـفـرـيقـهـمـاـ عـنـ بـعـضـ بـوـضـهـ
- وـعـلـىـ تـفـرـيقـ تـعـتـمـدـ عـلـىـ قـطـرـ الشـيـنـيـةـ
- كـلـمـاـ زـادـ قـطـرـ التـلـسـكـوبـ زـادـتـ كـفـائـةـ فـيـ التـفـرـيقـ  $R$

### تكـبـيرـ الصـورـ (Magnification) :

- تعـتمـدـ عـلـىـ الـبـعـدـ الـبـؤـريـ (Focal length) لـلـشـيـنـيـةـ وـالـبـعـدـ الـبـؤـريـ لـلـعـيـنـيـةـ
- تـغـيـرـ الـعـيـنـيـةـ يـعـنـيـ تـغـيـرـ الـقـوـةـ التـكـبـيرـيـةـ لـلـتـلـسـكـوبـ
- كـلـمـاـ قـصـرـ الـبـعـدـ الـبـؤـريـ لـلـعـيـنـيـةـ كـلـمـاـ زـادـتـ قـوـةـ التـكـبـيرـ
- كـلـمـاـ طـالـ الـبـعـدـ الـبـؤـريـ لـلـشـيـنـيـةـ كـلـمـاـ زـادـتـ قـوـةـ التـكـبـيرـ

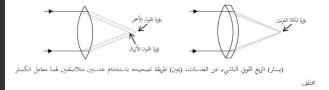
### الـتـلـسـكـوبـ الـكـاـسـرـ:

#### المـمـيـزـاتـ:

1. عدم تأثر العدسة بمـرـورـ الزـمـنـ + سـهـولةـ تـنـظـيفـهـ
2. مـوـضـعـ الـبـؤـرةـ لـاـيـتـغـيـرـ بـتـغـيـرـ دـرـجـةـ الـحرـارـةـ

#### الـعـيـوبـ:

1. العـدـسـةـ ذاتـ القـطـرـ الـكـبـيرـ تكونـ ثـقـيـلةـ الـوـزـنـ وـيـتـمـرـكـزـ سـمـكـهاـ فـيـ وـسـطـهـاـ مـاـ يـعـرـضـهـاـ لـبـعـضـ الـانـجـنـاءـاتـ فـيـ الـاطـرـافـ
2. يـكـلـفـ ثـمـنـاـ بـاهـضاـ بـسـبـبـ أـنـ الـزـجاجـ الـمـصـنـعـ لـلـعـدـسـةـ يـجـبـ أـنـ يـكـونـ نـقـيـ جـداـ وـسـلـيـمـ مـنـ الـفـقـاعـاتـ
3. غـيرـ مـنـفـذـ لـبـعـضـ الـضـوـءـ فـالـضـوـءـ الـمـرـئـيـ يـضـعـفـ عـنـ مـرـورـهـ فـيـ مـنـتـصـفـ الـعـدـسـةـ ،ـ وـالـأـشـعـةـ فـوـقـ الـبـنـفـسـجـيـ فـيـمـتـصـ اـغـلـبـهـ فـيـ الـعـدـسـةـ



### الـتـلـسـكـوبـ الـعـاـكـسـ:

#### عيـوبـ:

1. الـرـيـغـ الـكـرـوـيـ وـيـحـدـثـ عـنـدـ اـسـتـخـدـمـ مـرـاهـ كـرـوـيـ فـاـلـاشـعـةـ الـمـنـعـكـسـةـ مـنـ اـطـرـافـ الـمـرـاهـ تـجـمـعـ فـيـ بـؤـرةـ اـقـرـبـ للـمـرـاهـ بـيـنـمـاـ الـأـشـعـةـ الـمـنـعـكـسـةـ مـنـ الـمـرـاهـ تـجـمـعـ فـيـ بـؤـرةـ اـبـعـدـ

#### لـلـتـصـحـيـحـ هـذـاـ الـعـيـوبـ:

1. بـجـعـ الـمـرـاهـ الـرـئـيـسـةـ عـلـىـ شـكـلـ قـطـعـ مـكـافـئـ فـحـيـنـهاـ تـجـمـعـ جـمـيعـ الـأـشـعـةـ فـيـ نـفـسـ الـبـؤـرةـ (ولـكـنـ مشـكـلـتـهاـ تـسـبـبـ الـرـيـغـ الـهـالـيـ ايـ انـ صـورـ الـاجـرـامـ الـبـعـيـدةـ تـكـونـ مـتـطاـولـةـ وـعـلـىـ شـكـلـ قـطـرـةـ)
2. اـسـتـخـدـمـ عـدـسـةـ تـصـحـيـحـ تـوـضـعـ اـمـامـ الـمـرـاهـ الـكـرـوـيـ وـهـذـهـ الـطـرـيـقـةـ تـعـطـيـ كـفـاءـةـ عـالـيـةـ فـيـ رـؤـيـةـ اـكـبـرـ لـلـسـمـاءـ

### الـتـلـسـكـوبـ الـرـادـيوـيـ Radio telescopes

- يـسـتـخـدـمـ فـيـ رـصـدـ الـأـشـعـةـ الـرـادـيوـيـةـ الـمـادـرـةـ مـنـ النـجـومـ وـالـأـجـرـامـ فـيـ الـمـجـمـوعـةـ الـشـمـسـيـةـ
- تمـ بـنـاءـ الـكـثـيـرـ مـنـهـاـ فـيـ اـمـاـكـنـ كـثـيـرـةـ مـنـ الـعـالـمـ
- قوـةـ التـفـرـيقـ لـدـيـهـاـ تـقـلـ بـزيـادـ الطـولـ المـوـجـيـ
- تـكـوـنـ كـبـيـرـةـ جـداـ لـتـقـادـيـ مشـكـلـةـ الصـورـ الـمـعـشـوـشـةـ وـالـغـيـرـ واـضـحةـ
- وـاـكـبـرـهـاـ لـهـ طـبـقـ ثـابـتـ قـطـرـهـ 305ـ مـتـرـ هوـ مـرـصـدـ Areciboـ الـرـادـيوـيـ فـيـ بـورـتوـرـيـكـوـ

### الـتـلـسـكـوبـ الـأـشـعـةـ تـحـتـ الـحـمـرـاءـ Infrared telescopes

- تشـبـهـ تـلـسـكـوبـاتـ الضـوـءـ الـمـرـئـيـ إـلـاـ أـنـهـ تـسـتـخـدـمـ أـنـوـاعـ مـخـتـلـفـةـ مـنـ الـأـفـلـامـ الـحـسـاسـةـ لـلـاـشـعـةـ تـحـتـ الـحـمـرـاءـ
- مـثـالـ:

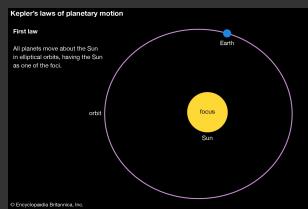
1. الـقـمـرـ الصـنـاعـيـ الـفـلـكـيـ لـلـاـشـعـةـ تـحـتـ الـحـمـرـاءـ Infrared Astronomical Satellite (IRAS) ، تمـ بـوـاسـطـتـهـ رـصـدـ اـكـثـرـ 200ـ الفـ مـصـدرـ لـلـاـشـعـةـ تـحـتـ الـحـمـرـاءـ اـغـلـبـهـاـ يـتـعـلـقـ بـتـكـوـنـ الـنـجـومـ فـيـ مـجـرـتـنـاـ
2. طـائـرـاتـ لـتـوـصـيـلـ الـتـلـسـكـوبـاتـ الـعـالـيـةـ كـمـاـ فـيـ تـلـسـكـوبـ SOFIAـ

### الـرـصـدـ فـيـ الـأـشـعـةـ فـوـقـ الـبـنـفـسـجـيـ وـالـسـيـنـيـةـ Observation in UV and X rays

- لـبـدـ مـنـ رـصـدـهـاـ خـارـجـ الـغـلـافـ الـجـوـيـ لـلـارـضـ لـأـنـهـ يـمـنـعـ دـخـولـ هـذـهـ الـأـشـعـةـ تـمـامـاـ
- مـثـالـ: مـرـصـدـ Solar Dynamics Observatoryـ الـذـيـ اـطـلـقـ عـامـ 2010ـ مـنـ نـاسـاـ

**قانون كبلر الأول:**

-تحرك الكواكب حول الشمس في مدارات قطع ناقص بحيث تقع الشمس في إحدى بؤرتين المدار

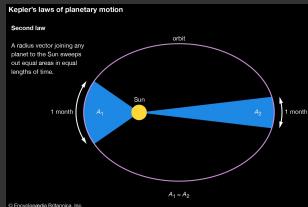
**درجة تفطط المدار eccentricity:**

-يوضح أن قيمة  $e$  للقطع الناقص دائماً أقل من الواحد

-كما نلاحظ أن الدائرة حالة خاصة من حالات القطع الناقص والتي فيها  $e=0$  حيث تتطابق بؤرتين المدار على مركزه

-مدارات الكواكب شبة دائرية أي أن قيمة  $e$  صغيرة جداً قرينة من المدار

-للمذنبات فإن قيمة  $e$  تقترب من الواحد أي أنها شديدة التفطط

**قانون كبلر الثاني:**

الخط الوهمي الواصل بين الكواكب والشمس يرسم مساحات متساوية في أزمنة متساوية

**قانون كبلر الثالث:**

مربع مدة دورة الكوكب حول الشمس تتناسب مع مكعب نصف طول المحور الأكبر لمداره

**مدارات القمر الصناعية ومركبات الفضاء:**

-يتم إطلاق القمر الصناعية بسرعة عالية على ارتفاع عدّه مئات من الأميال ثم توجه بعد ذلك بحيث تدور حول الأرض على ارتفاع محدد لغرض محدد

-ومقدار السرعة التي يطلق بها الصاروخ تحدد شكل مدار القمر الصناعي حول الأرض

-إذا زاد اطلاق الصاروخ عن السرعة الالزامية للحركة في مدار دائري حول الأرض تتحرك المركبة في مدار اهليجي واستخدمت هذه الفكرة للوصول إلى كواكب أخرى

**خصائص عامة للمجموعة الشمسية:**

١. تدور أغلب الكواكب حول الشمس حول نفسها في اتجاه واحد عكس عقارب الساعة (حركة تراجعية) ماعدا كوكب الزهرة لها حركة مع عقارب الساعة (حركة تراجعية) وكذلك بعض القمرات

٢. مدارات أغلب الكواكب دائرية ماعدا عطارد وأيضاً عطارد يميل بدرجة كبيرة نسبياً على مدار الأرض حول الشمس (دائرة البروج)

٣. يميل مستوى لف الكواكب حول نفسها على مستوى دورانها حول الشمس بزاوية أقل من 30 ماعدا أورانوس يميل بزاوية 90

٤. تدور بقيمة اضعاف المجموعة الشمسية من مذنبات وشهب وكويكبات غالباً حول الشمس في اتجاه حركة الكواكب وهذا يدل على أنها نشأت من نفس السحابة

٥. جميع الكواكب لها اغلفة جوية ماعدا عطارد

٦. نتيجة تأثير جاذبية الكواكب قوية على أقمارها حيث ان اغلب القمرات تدور حول كواكبها بوجه ثابت كما في قمر الأرض

٧. تقل درجة حرارة الكوكب كلما بعد عن الشمس ويخالف هذه القاعدة الزهرة

٨. سرعة الهروب Escape velocity هي السرعة التي يجب ان يكتسبها الجسم للتخلص من قبضة جاذبية جرم اخر

**أقسام الكواكب:**

-كواكب أرضية / كواكب مشترافية

# جدول مع

الكواكب	اللف (اليوم)	الدوران (السنة)	بعدة عن الشمس (وحدة فلكية)
عطارد	59 يوم	88 يوم	0.39
الزهرة	243 يوم	225 يوم	0.72
الأرض	24 ساعة	365 يوم	1.0
المريخ	24 ساعة 37 دق	1.9 سنة	1.5
الشري	9 ساعات 50 دق	11.9 سنة	5.2
نجل	10 ساعات 10 دق	29.5 سنة	9.5
أورانوس	16 ساعة 10 دق	84 سنة	19.2
نيتون	18 ساعة 12 دق	164.8 سنة	30

### الارض:

- تبعد الارض ككوكب لامع ازرق بسبب الغلاف الجوي وتظهر بعف تضاريسه
- ميل محور دوران الارض حول نفسها 23.45 درجة
- وتعتبر عاكسية الارض اعلى من القمر لأن الارض لها غلاف جوي

### الغلاف الجوي :Atmosphere

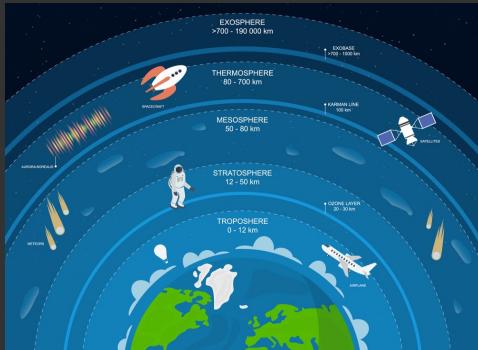
#### تكوين الغلاف الجوي :

اكبر نسبة نيتروجين  
بعدها اكسجين

ثم عناصر اخرى ضئيلة لكن مهمه مثل: بخار الماء، الاوزون والذى يحمينا من الاشعة فوق البنفسجية، ثاني اكسيد الكربون وهو مهم للنباتات لكن بسبب الصناعة ازدادت كمية الدخنة ونسبة ثاني اكسيد الكربون وهو ما نعرفه بظاهرة الاحتباس الحراري Green House effect

#### طبقات الغلاف الجوي :

١. التروبو سفير -المتكور الدوار- وتمد 10 كم وتحت فيه جميع ظواهر الطقس من حرارة وامطار
٢. المستراتوسفير -المتكور الطبقي
٣. الميزو سفير-المتكور الاوسط
٤. الترموفسفير -المتكور الحراري
٥. الاكسوفمير-المتكور الخارجى



### عوامل تكون مطامر الطقس من امطار ورياح ودوامات:

١. تغير درجة الحرارة من مكان آخر (توليد تيارات من الهواء نتيجة اختلاف السخونة بين المياه واليايسبس)
٢. لف الارض حول نفسها (لو ان الارض ثابتة ستتحرك الرياح بين خط الاستواء (حرارة عاليه) الى القطبين حيث البرودة الشديدة)

### طبقة الاوزون:

يوجد الاكسجين في طبقة التروبوسفير على شكل جزيئات تتكون كل منها من ذرتين وهو اللازم لتنفس الانسان لكن على ارتفاع 25 كم تجتمع كل 3 ذرات اكسجين لتكون جزيء اوزون O<sub>3</sub> مكونا طبقة تعرف بطبقة الاوزون

### كيف تحمينا طبقة الاوزون من الاشعة فوق البنفسجية :

-تفاعل الاشعة فوق البنفسجية مع جزيئات الاوزون ،  
-فيتفك كل جزء إلى ذرة اكسجين وجزء اكسجين والذان يتحدا ليكونا جزيء اوزون  
-وينتج من هذا التفاعل اشعة تحت حمراء التي تسخن الهواء المحيط

### اضرار الاشعة فوق البنفسجية :

١. قتل الخلايا الحية
٢. زيادة الاصابة بسرطان الجلد
٣. الاصابة بالمياه البيضاء بالعين
٤. نقص المناعة
٥. التأثير على المحاكميل الزراعية
٦. تهدید النظام البيئي بشكل عام
٧. إحداث تغيرات في الغلاف الجوي تضر البشرية

### نظريات عن ثقب الاوزون :Theories of Ozone hole

-اكتشف ثقب الاوزون في القطب الجنوبي حيث انخفضت كمية الاوزون 40 % خلال 1977-1984

### سبب تحلل طبقة الاوزون :

١. ان النقص الحاصل بسبب الملوثات
٢. حدوث تغيرات في الديناميکية الجوية في هذه المنطقة
٣. الدورة الشمسية وتأثيرها على الارض

### الملوّثات التي تهدّد طبقة الاوزون :Causes of the Ozone's layer depletion

١. اكسيد النيتروجين NO الذي يستطيع تحطيم الاوزون
٢. ثاني اكسيد النيتروجين
٣. مركبات كلوروفلوريد الكربون CFC (الفريون) : يستخدم في التكييف والمبردات والمعطرات والمبידات وهو خامل ولا يتفاعل مع اي شيء بالارض لكن مع الوقت تنقله الرياح الى طبقة الاوزون حيث يتلفك تحت تأثير الاشعة فوق البنفسجية منتجًا منه ذرة كلور تتفاعل مع الاوزون
٤. مركبات الهايوجينات: مثل الكلور والبيود (اكتشف ان لها تأثير اكبر من الفريون)

### تنقسم الأرض إلى: لب// وشاح// قشرة خارجية



### جيولوجية الأرض :Earth's geology

-تعتبر القارات صفاتٍ تعوم على مادةٍ لينةٍ متحركةٍ مما تسبب في حركة هذه الصفات مع أي اضطرابات في باطن الأرض  
-قد كانت القارات قديماً قريبةً من بعضها ولم يكن هناك فوائل بينها فيبداً تكوّن القشرة الأرضية لكن نتيجةً لحركة الصفات وصلتُ لشكلها الحالي

### كيفية حدوث الزلازل:

- إذا أصدمت صفاتٍ في أي مكان
- تدخل القشرة الموجودة في قاع المحيطات (ال أعلى كثافة) تحت طبقة الأرض الجبلية (ال أقل كثافة)
- او تظل هناك قشرة ضعيفة فاصلة بين الصفات بحيث تكون مكان سهل للبراكين
- غالباً يحدث ذلك في قاع البحار والمحيطات كما في البحر الأحمر

### أهمية النشاط الجيولوجي على الأرض :Importance of geological activities

-تخرج البراكين والزلازل المعادن المهمة ليسهل على الإنسان استخراجها واستخدامها في حياته اليومية  
-تخرج البراكين غاز الأوكسجين مع غيرة من الغازات مثل النيتروجين والكريون وال الكبريت

### الغلاف المغناطيسي :Magnetosphere

- يحيط بالارض غلاف مغناطيسي فخم يظهر المجال المغناطيسي مضغوطاً في مواجهة الشمس بطول 10 اضعاف نصف قطر الأرض
- اما في الاتجاه المعاكس فإن خطوط المجال المغناطيسي تمتد لمسافة 200 ضعف نصف قطر الأرض

### أهمية الغلاف المغناطيسي :

-حماية الحياة على سطح الأرض بسبب أنه يستقبل الجسيمات ذات الطاقة العالية القادمة من الشمس فيجعلها تتحرك مع خطوط المجال المغناطيسي ويبعدها عن الأرض فيما يعرف بحزام الاشعة (Radiation Belt)

### ظاهرة الشفق القطبي :

-تحدث عند القطبين  
-سببها ان شحنات حزام الاشعة تفرغ الشحنات الزائدة، عندما تتحرك مع خطوط المجال المغناطيسي، وتقترب من الأرض عند القطبين للتفاعل مع جزيئات الهواء

### الإيونوسفير :

١. يبدأ من ارتفاع 80 كم - 1500 كم حيث يلتقي مع نهاية حزام الاشعة وكذلك تيارات الشفق القطبي
٢. يسمى بالطبقة الحرارية (الثيرموسفير) حيث ترتفع درجة حرارته بفعل امتصاص اشعة X و UV التي تسبب ارتفاع درجة الحرارة وتأييin تلك المنطقة
٣. يلعب دوراً مهماً في الاتصالات الراديوية وعمليات الاتصال بالقمر الصناعي

## القمر:

- يتغير القمر من هلال الى تربيع ثم بدر وهكذا حتى يصبح محاذا في اخر الشهر
- الالتفاف في منظر القمر يعطي احساساً بمراحل الوقت وتحرك الزمان وهذا سر اعتماد الانسان على القمر في حساب الشهور
- فكرة الاسبوع هي الفترة الزمنية بين اوجه القمر التالية : المحاذق والتربيع الاول والتربيع الثاني

## خصائص القمر:

١. تابع للارض يدور حولها ويعتبر كبيراً حيث تبلغ كتلته ٠.٠٠١٢ من كتلة الارض
٢. الجاذبية عليه ضعيفة بحيث يشعر الانسان ان وزنة اخف حيث تبلغ جاذبيته سدس جاذبية الارض
٣. لا يوجد ماء على سطحة
٤. الكثافة على القمر تبلغ  $4.05 \text{ جرام}/\text{سم}^3$  وهي اقل من كثافة الارض  $5.5 \text{ جرام}/\text{سم}^3$
٥. الكثافة على القمر تشبه سطحة بالتالي اغلب مادته مثل سطحه اي لا توجد عناصر ثقيلة في لبها
٦. القمر خال من الماء والغازات سريعة التطاير ومواده المخربة تشبه مخمور الارض
٧. تبلغ درجة حرارة القمر خلال النهار ٤٠٠ كلفن وفي الليل ١٠٠ كالفن
٨. عاكسيته قليلة ولولا قرينه من الارض لما استطعنا رؤيته بهذا اللمعان
٩. يدور حول الارض خلال ٢٧.٣ يوم

## سبب وجود فارق في درجات الحرارة بين الليل والنهار في القمر:

١. بطء دوران القمر حول نفسه (٢٧.٣ يوماً ارضياً) فيتعرف الجزء المضاء للشمس طويلاً والجزء الآخر يبقى بدون ضوء الشمس طويلاً
٢. عدم وجود غلاف جوي حيث تعمل الرياح على تلطيف الجو وعمل توازان حراري

## رحلات ابوللو:

- من اعظم الاحداث في العصر الحديث هو عندما هبط الانسان على سطح القمر عام ١٩٦٩ حينما هبط مركبة ابوللو ١١ وبعدها نزلت ٦ مركبات ابوللو حيث اجريت تجارب علمية ونزل رواد فضاء عليه ثم في عام ١٩٧٢ توقفت الرحلات

## نرى وجه واحد من القمر بسبب:

-تساوي مدة دوران القمر حول نفسه وحول الارض

## اطوار القمر:

١. المحاذق (newmoon): بداية الشهر القمري
٢. الهلال المتزايد (waxing crescent): عندما يتبع القمر عن الشمس
٣. التربيع الاول (first quarter): نهاية الاسبوع الاول حيث تكون الزاوية ٩٠ بين القمر والشمس
٤. المحدب المتزايد (waxing gibbous)
٥. البدر (fullmoon): يكون القمر مضيناً تماماً على درجة ١٨٠ مع الشمس
٦. المحدب المتناقص (waning gibbous)
٧. التربيع الاخير (last quarter)
٨. الهلال المتناقص (waning crescent)



## هناك فارق بين الشهر النجمي والاقترانى:

- بسبب دوران الارض حول الشمس  
- فحينما يعود القمر الى نقطة البداية في مداره تكون الارض قد تحركت في مدارها حول الشمس  
- مما يعني تغير زاوية تعرض القمر الى الشمس وبالتالي يتأخر ظهور ميلاد قمر الشهر النجمي الجديد

## سماء القمر:

١. تبدو حالكة السواد في نهاره وليلة (نهار القمر تظهر به النجوم والكواكب بجانب الشمس)
٢. عدم وجود رياح او سحب او امطار
٣. سطحة عرضه للاشعاعات التي تخرج من الشمس ابتداء من اشعة جاما وانتهاء بالموارد الراديوية وسماءه مفتوحة لجميع النيازك ومادة ما بين الكواكب تسقط على سطحه مكونة مانشاهده من فوهات ارتقائية (Impact craters)
٤. لا يوجد انتقال للملائكة فإذا سقط عليه نيزك من السماء فذلك يتم في هدوء تام
٥. لا يوجد انتقال للحرارة بين درجة الظل والمناطق المشمسة

## يعتبر القمر حامل جيولوجي. التغير الوحيد على سطحة هو:

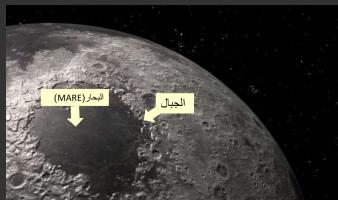
- الفوهات الناشئة عن ارتطام النيازك بسطحه

## تركيب القمر:

١. يتركب القمر من وشاج وقشرة خارجية وليس له لب تقريباً
٢. لذلك لا يوجد مادة منصهرة داخلة وبالتالي ليس له مجال مغناطيسي
٣. القشرة الخارجية صلبة ولكنها ليست متماثلة حين ان الجزء المواجه للارض تكون قشرته اقل في السمك واكبر في الكثافة لأن الوجه المقابل للارض واقع تحت تأثير جاذبية الارض منذ نشأتة، فحينما كان القمر شديداً الحرارة تجمعات عناصره الثقيلة في الوجه المقابل للارض وببرد القمر

## تشا ريس القمر:

١. التربية
٢. البحار
٣. الجبال
٤. المرتفعات (highlands)
٥. الفوهات الارتطامية



## بحار القمر:

-مساحات واسعة داكنة اللون تشبه وجهه الانسان بالعين المجردة  
-عندما شاهدتها جاليليو ظنها بحارا فاطلق عليها اسم بحار (Mare)  
-بالحقيقة هذه المساحات هي عبارة عن منخفضات كبيرة او محنون ضخمة (Basins)  
-وهي تشبه تركيب اللافا الذي ينطلق من البراكين الارضية  
-مما يعني ان سطح البحار القمري قد تكون من خلال انفجار براكين في الماضي



## جبال القمر:

-تختلف عن جبال الارض في انها تتخذ موقع غريب حيث تحيط بحواف مناطق بحار القمر ومحونه  
-ليست حادة الحواف  
-سبب الاختلاف ان جبال الارض تكونت بسبب حركة القشرة الارضية الناتجة عن النشاط الجيولوجي للارض اما جبال القمر تكونت بسبب تراكم الشظايا الناتجة عن الارتطامات الكبيرة التي تكونت البحار

## مرتفعات القمر (highlands):

١. غنية بعنصر الالمنيوم ولوتها يميل الى البياض
٢. تتركز على السطح الآخر القمر (الوجه البعيد)
٣. من أقدم مناطق القمر حيث يبلغ عمرها 4.04 بليون سنة
٤. الدليل على ذلك أن مناطق المرتفعات ممتلئة جدا بالفوهات الارتطامية حيث كانت المجموعة الشمية تعج بفتات المواد المكونة للكون

## نظريّة الفوهات (Craters theory):

-حيينما تكونت المجموعة الشمية كانت تنكمش وتتجمع  
-فشلت في هذه الاثناء (غير الكواكب والقمر) تجمعات صغيرة من المادة باعداد هائلة  
-والتي بردت بعد ذلك مكونة للاحجار  
-ولما كانت تحت تأثير الكواكب والقمر لذلك فانها تسقط بقوة مكونه فوهات على اسطحها بمعدل يزيد الف مرة عن معدل تكون الفوهات بالوقت الحالى

## حركة الأرض المدارية:

-متوسط حركة الارض حول الشمس يساوي 365.25 يوم  
- مدة الدوران تختلف على حسب النقطة التي تقاس منها بداية الدورة

## أنواع التقاويم:

-الجولياني// الجريجوري// البروجي

## التقويم الجولياني :

-اقتراح القصیر الروماني جوليیس تقویما شمیسا معتمدا على السنة الفصلیة وسمی التقویم الجولياني Julian calendar  
-لکن ظهرت مشکلة في الكسر الموجود لأن الأيام عادة تكون ارقاما صحيحة -ای ان السنة الجوليانية تزيد بمقدار يوم كامل كل 128 سنة  
-اهمل ربع اليوم لمدة ثلاثة سنوات متتالية لتصبح 365 يوم وتسمی سنة بسيطة (simple year)  
-وتجمع في السنة الرابعة لتصبح 366 يوم وتسمی سنة كبيسة (leap year)  
-هناك سنة كبيسة كل اربع سنوات  
-السنوات التي تقبل القسمة على 4 تعتبر كبيسة  
-قسمت السنة في التقویم الجولياني الى 12 شهرا بعدد أيام ثابتة ماعدا فبراير يضاف له اليوم الزائد في السنة الكبيسة ليصبح 29 يوم

## التقويم الجريجوري :

-التقویم الميلادي المستخدم الان  
-بالرغم من ضآلته الفرق بين السنة الجوليانية والفصلیة الا ان الخطأ تراكم خلال القرون وبعد 16 قرنا لوحظ تأخره عن التاريخ الحقيقي ب 10 ايام  
-فعمل جريجوري الثالث عشر تصحیحا لهذا التقویم حيث سمی باسمه Gregorian calendar  
-وذلك بحذف الايام العشرة منه فكان 1582-10-04 متبعا ب 1582-10-15  
-ومثل التقویم الجولياني كل اربع سنوات هناك سنة كبيسة ولكن لكي لا تعود المشكلة السابقة تکبس السنوات المئوية ان تقبل القسمة على 4 بدلا من 4  
-وبالتالي الفرق هو 0.0003 اي يوم واحد كل 3333 سنة

## الفصول الأربع:

- تتعاقب الفصول الاربعة نتيجة لميل محور الارض عن مستوى مدارها حول الشمس بحوالى 23.5 درجة
- مدار الارض حول الشمس بيضاوي قليل التفلطح فالفرق بين البعدين الحضيفي والاهوبي يساوى 0.034 وحدة فلكية وهذا لايسبب تغيرا يذكر
- عندما يحل الشتاء في النصف الشمالي من الارض يكون الصيف حل بالنصف الجنوبي وتكون الارض في الموقع الاقرب للشمس لكن بسبب ميلان محور الارض فإن النصف الشمالي يكون مائلاً مبتعداً عن الشمس

## الفصول الاربعة :

١. الانقلاب الشتوي winter solstice: في 21 ديسمبر// وسمى بذلك انقلاب الليل فيه من الزيادة الى النقصان// الشمس تكون قد دخلت برج الجدي
٢. الانقلاب الصيفي Summer solstice: في 21 يونيو// وذلك انقلاب الليل والنهار بالعكس// وتكون الشمس في برج السرطان
٣. الاعتدال الربيعي vernal equinox: في 21 مارس// الشمس في برج الحمل
٤. الاعتدال الخريفي autumnal equinox: في 23 سبتمبر// في برج الميزان// يتتساوى الليل والنهار في الاعتدالين

- في الارض لانشعر بحركة الارض حول الشمس الا من خلال تغير موقع شروق وغروب الشمس بين الابراج في السماء  
- في الانقلاب الشتوي تكون الشمس في برج الجدي ثم تتحرك الارض في مدارها فتبعد الشمس كأنها تحركت الى برج الدلو ثم الى برج الحوت حتى تصل الى السرطان في الانقلاب الصيفي

## ال يوم الشمس الظاهري apparent solar day و اليوم النجمي sidereal day :

- يختلفان بـ 4 دقائق بحيث لو رأينا شروق نجم في يوم محدد فانه سوف يشرق اليوم التالي مبكراً بـ 4 دقائق

## أسباب تغير اليوم الشمس الظاهري :

١. بيضاوية مدار الارض حسب قوانين كبلر (السرعة المدارية تتغير تكون اقصاها في الحضيف وادنها في الاوج)
٢. ميلان دائرة البروج عن خط الاستواء السماوي وبالتالي حركة الشمس الظاهيرية تقل عند الاعتدالين وتزيد عند الانقلابين

## التوقيت الشمسي الظاهري والتوقیت الشمسي الوسطی:

- يختلفان بـ 14 دقيقة الى 16 دقيقة ويسمى معادلة الوقت equation of time

## خطوط الطول والتوقیت :

- قسمت الارض الى خطوط طول عددها 360 خطأ تبدأ من الصفر المعروف بخط جرينتش
- تتوزع خطوط الطول بعدد 180 من الجهات
- التوقیت طبقاً لخط طول جرينتش يسمى التوقیت العالمي universal time (UT)
- لكن تم تقسيم هذا التقسيم الى 24 لتسهيل الامر بحيث تتبع كل منها خط طول معياري يبدأ من خط جرينتش ثم خط طول 15 ومضاعفاته في كل الاتجاهين ويسمى التوقیت المدني civil time (CT)
- المملكة توقیتها المدني 45 درجة شرق



## السبق precession :

- ان الارض ليست كروية بل مبنية قليلاً عن الاستواء ومفلطحة عند القطبين بسبب تأثير جاذبية القمر والشمس عليها
- لذلك الحركة المحورية لارض تشبه حركة لف مغزل فهو يتزامن بحركته المحورية محدثاً تغيير في اتجاه محوره وتسمى هذه الحركة (السبق)
- يتغير اتجاه محور الارض بسبب ظاهرة السبق كل 25800 سنة
- الان مقدار ميلان محور الارض 23.5 درجة والنجم القطبي يشير الى الشمال
- لكن في سنة 14000 م سيمصبح نجم النسر الامامي هو الذي يشير الى الشمال وبالتالي موقع النجوم في السماء بتغير

## الشهر القمري:

- عدد ايام الشهر القمري 29 او 30 يوم
- السنة البسيطة عدد ايامها 354 يوماً وتزيد السنة الكبيسة يوم واحد
- لا يمكن عمل تقويم هجري صحيح لأنه معتمد على رصد الأهلة كل شهر
- لكن تم عمل تقويم ام القرى لتيسير حياة الناس

## الشروط والقواعد لضبط عملية رؤية الشهور العربية:

١. حساب وقت ولادة الهلال
٢. هل يغرب القمر بعد غروب الشمس وبالتالي يمكن رصده
٣. فترة مكوثه فوق الأفق بعد غروب الشمس
٤. تحديد الموضع في جهة الغرب الذي يمكن البحث فيه عن الهلال الوليد

## السنة الميلادية والهجرية:

-يختلفان بـ 12-10 أيام

### أشكال كسوف الشمس:

١. كسوف كلي total solar eclipse: يشاهد من الأماكن التي تغطي بظل القمر وهذه الأماكن تقع على شريط لا يتجاوز عرضة 370 كم تمثل مسار طرف مخروط ظل القمر على الأرض ويصل إلى 7 دقائق فقط
٢. كسوف جزئي partial eclipse: يشاهد في المناطق الواقعة في شبه الظل
٣. كسوف حلقي annular eclipse يحدث إذا كان بعد القمر عن الأرض كبير بحيث ينتهي الظل قبل الوصول إلى الأرض ويظهر قرص الشمس كدائرة سوداء محاطة بحلقة مضيئة



### أشكال الخسوف:

١. خسوف شبه ظلي penumbral lunar eclipse: يحدث عند دخول القمر منطقة شبه الظل فيختفي لمعانه بشكل ضئيل لاتلاطه العين
٢. خسوف جزئي: إذا دخل جزء من القمر في الظل فإن هذا الجزء سوف يذهب لمعانه بينما الجزء الذي يكون شبه الظل يبقى لاما
٣. خسوف كلي: إذا دخل القمر بكاملة في منطقة الظل من المفترض أن لا يرى لكنه يظهر مائلاً للحمرة



### مفات عامة للكواكب الأرضية :General properties of terrestrial planets

١. صغيرة في الحجم والكتلة بالمقارنة مع الكواكب المشتراكية
٢. ذات كثافة عالية بسبب تبخر الغازات الخفيفة منها لقربها من الشمس ولضعف جاذبيتها
٣. قريبة من الشمس ومن بعضها، فالمسافات بينها وبين بعضها البعض صغيرة
٤. لها سطح صلب بسبب قربها من الشمس قد سرع تكوين القشرة الصلبة عليها
٥. لا يوجد في غلافها الجوي هيدروجين بسبب تبخره
٦. تتمتع بدرجات حرارة عالية نسبياً
٧. عدد اقمارها قليل مقارنة مع الكواكب العملاقة

### خواص عطارد :

"الكوكب الذي ليس له غلاف جوي"

١. نظراً لقربه من الشمس لا نتمكن من مشاهدته إلا خلال فترة زمنية قصيرة لا تتعدي الساعتين بعد الغروب أو قبل الشروق
٢. درجة الحرارة على نصف عطارد المواجه للشمس أعلى وعلى النصف الآخر أقل
٣. أكبر بقليل من القمر
٤. كثافته قريبة من الأرض
٥. عاكسيته صغيرة بسبب عدم وجود غلاف جوي

### دورة عطارد حول الشمس:

-في البداية اعتقد العلماء ان عطارد يدور حول الشمس وحول نفسه بنفس الوقت وبالتالي يقابل الشمس بوجه واحد مثل القمر

-لكن اظهر الرصد الراديوي ان عطارد يدور حول الشمس في 88 يوم وحول نفسه في 59 يوماً

-اي ان عطارد يلف حول نفسه في فترة اقل من دورة حول الشمس مما يجعل كل جزء من سطح عطارد يتعرض للشمس في جزء من الوقت (وهذا يفسر ان درجة الحرارة للنصف الآخر 100 كالفن وليس اقل)

-فانه في نهاية كل دورتين لعطارد حول الشمس يكون قد اتم ثلاث دورات حول نفسه

### عبور عطارد : Transit of Mercury

-ظاهرة العبور هي عبور جرم بين الأرض والشمس فيبدو مثل نقطة سوداء تتحرك على سطح الشمس

-تحدث هذه الظاهرة للكواكب التي يقع مدارها داخل مدار الأرض (اي عطارد والزهرة)

-ظاهرة عبور عطارد تحدث بشكل اكثـر من الزهرة (بعدد يبلغ 13 او 14 مرة كل قرن)

-ويكون حدوثه في شهر مايو او نوفمبر بسبب قربه من الشمس وسرعة دورانه مقارنة بالزهرة

### الغلاف المغناطيسي والتركيب الجيولوجي لعطارد : Magnetosphere and geological structure

-في البداية اعتقد العلماء ان عطارد لا يوجد له غلاف مغناطيسي بسبب صغر كتلته// وضعف جاذبيته// وله البطيء

-لكن رحلات الفضاء أثبتت وجود مجال مغناطيسي قدره 0.01 من مجال الأرض المغناطيسي، وهذا يدل على وجود مواد منصهرة في باطنـه

-اللب يشكل اغلب حجم عطارد محتوياً على نسبة كبيرة من العناصر الثقيلة

-لب عطارد يساوي حجم القمر

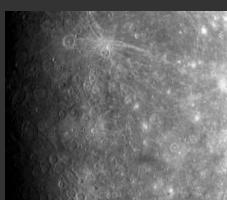
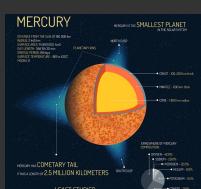
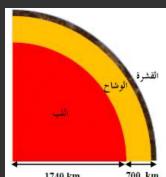
-الوشاح والقشرة هما طبقتان مغليتان

### جيولوجية عطارد :

-سطح عطارد يبدو مستقر وليس عليه اي نشاط جيولوجي مثل القمر تماماً

### تضاريس سطح عطارد :

١. هناك منخفضات وفوهات تميز بحواف اقل ارتفاعاً من القمر
٢. تعتبر المسافة بين الفوهات كبيرة بسبب الكثافة العالية
٣. يحتمل ان اعداد الشهب التي وصلت اليه اقل مما وصل الى القمر (حيث ان تأثير جاذبية الشمس والرياح الشمسية تعمل على مسح الشهب فتقل مادة مابين الكواكب بالقرب من الشمس)
٤. يتميز بنوع من المنحدرات العالية شديدة الميل (مما يعني ان السطح قد تششق بعد بروادة قشرته بسرعة بسبب قربه من الشمس)



### **استكشاف الزهرة :**

- يبدأت الرحلات إلى الزهرة من الاتحاد السوفيتي بمركبة فينيرا لكنها تهشم بسبب الضغط العالي لغلاف الزهرة الجوي
- استمرت الرحلات حتى إرسال مركبة ماجلان عام 1989 التي دارت حول الزهرة واعطت صور أفضل
- سطح الزهرة :**
  - يعتبر منخفض بشكل عام حيث ان 0.1 فقط من سطحه عبارة عن ارتفاع مرتفع تشبه القارات على الارض
  - أكبر هضبة بحجم افريقيا
  - أعلى جبال الزهرة موجود في المنطقة المواجهة للأرض و هما الفا وبيتا
  - تربتها بازلتية مما يشير إلى أنها ناتجة من براكين
  - قليل من أشعه الشمس تنفذ بسبب كثافة السحب على الزهرة ولذلك يكون الضوء على سطحها أحمر

### **خصائص الزهرة :**

- "الكوكب الذي يحدث فيه الاحتباس الحراري"
- ١. المع جسم يظهر في السماء بعد القمر وذلك لأن سطحها مغطى بسحب كثيفة وبين نفس الوقت تعكس كثيراً من أشعة الشمس
- ٢. غلافها الجوي أكثر كثافة من الغلاف الجوي للأرض
- ٣. درجة الحرارة عالية جداً على سطحها
- ٤. شبيهه بالارض من حيث الحجم والكتلة والكثافة
- ٥. ليس لها أقمار
- ٦. درجة العاكسة لها أعلى من الأرض بسبب غلافها الجوي الكثيف
- ٧. تدور حول نفسها في 243 يوماً لكن عكس جميع الكواكب (مع عقارب الساعة) تسمى الحركة التراجعية (إلى الان لا يوجد تفسير لهذا الطاهرة)
- ٨. تدور حول الشمس في 225 يوم اي ان اليوم الزهري اطول من السنة الزهرية

### **سبب ارتفاع درجة الحرارة على سطح الزهرة حيث تصل 750 كافن (477 درجة مئوية) :**

- ١. طبقة السحب الكثيفة تمنع الأشعة تحت الحمراء التي تتباعد من سطحها من الخروج
- ٢. وجود ظاهرة الاحتباس الحراري حيث ان ثاني أكسيد الكربون والذي يمثل العنصر الاساسي لغلاف الزهرة يمتص الأشعة مما يؤدي إلى تسخين الهواء

### **الغلاف الجوي للزهرة : Atmosphere**

- ١. يحتوي الغلاف الجوي للزهرة على ثاني أكسيد الكربون ونيتروجين أكثر شيء ثم عناصر أخرى
- ٢. يوجد بخار الماء لكن بنسبة صغيرة
- ٣. تزداد درجة الحرارة كلما اقتربنا من السطح
- ٤. يزداد الضغط عند السطح
- ٥. السحب لا تتحرك بخلاف حال الأرض وذلك لبطء لف الكوكب حول نفسه
- ٦. بسبب لفة الكوكب فإنه لا يوجد مجال مغناطيسي حوله وبالتالي تدخل الرياح الشمسية بسهولة إلى سطحه فتحدث ظاهرة الشفق القطبي بصورة قوية
- ٧. كمية الطاقة التي تصل إليه ضعف التي تصل إلى الأرض

### **جيولوجيا الزهرة :**

- تشابه الأرض من الناحية الجيولوجية لكن لا يوجد ماء على سطحها

### **تقسيم تضاريس الزهرة إلى:**

- ١. اللب الداخلي كبير (لكن البطء الشديد في اللب هو السبب في عدم وجود مجال مغناطيسي)
- ٢. منخفضات ذات فوهات كبيرة
- ٣. منخفضات عادمة
- ٤. مرتفعات من البراكين
- ٥. فوهات من نيزاك

## استكشاف المريخ :

- بعد رصد المريخ بالتلسكوبات أتضح أن شكله يتغير ومساحات الالوان المختلفة تتغير من وقت لآخر مما جعل الفلكيون يتصورون أن كوكب المريخ عليه حضارة
- فالثلوج التي تكون كثيرة في الشتاء تقل في الصيف والمناطق الخضراء تبدو ودياناً ولكن هذه الآمال تبدلت مع رحلة مارينر 4 سنة 1965 م التي أظهرت أن سطح المريخ به حفر كثيرة ومطاطاً هر سطحة لاتدل على الحياة
- رحلة مارينر 9 صورت العديد من المظاهر الجيولوجية للمريخ
- رحلات فايكنق 2-1 أرسلت صور لسطح المريخ وحفرت في أرض المريخ

## خواص عامة للمريخ :

### "الكوكب الأحمر"

- ١. يتم دورته حول الشمس في عامين تقريباً
- ٢. كتلة المريخ عشر كتلة الأرض لكن قطرة يبلغ نصف قطر الأرض (مما يعني أن كثافته أصغر من الأرض)
- ٣. الطلب الداخلي للمريخ يعتبر صغير مقارنة بالأرض
- ٤. درجة الحرارة على سطح المريخ المناسبة تجعلنا نضمن أن هناك أملاً للحياة لكنها تنخفض حوالي 130 مئوية
- ٤. نتيجة لصغر حجمة فإن له غلاف جوي رقيق وبالتالي عاكسيته أقل من الأرض والزهرة
- ٥. له قمران صغيران يدوران حوله يشبهان الكويكبات هما (فوبوس - ديموس)
- ٦. الضغط على سطحة أقل من ضغط الأرض
- ٧. درجة الحرارة تتراوح ما بين 300 و 145 كالفن
- ٨. الغلاف الجوي للمريخ يظل في غالب الوقت في درجة أقل من درجة التجمد
- ٩. رغم صغر المريخ إلا أنه يرى بالعين المجردة بلونه الأحمر
- ١٠. بسبب الفرق بين أقرب وأبعد مسافة للكوكب المريخ عن الشمس نجد أن استطالة مداراته أكثر من الأرض لذلك تختلف الفصول بسبب فلطة مداراته و ميل محوريه
- ١١. يميل مداره حول الشمس عن دائرة البروج بزاوية صغيره
- ١٢. الزاوية بين محوريه مشابهه لزاوية ميل دائرة البروج لذلك طول اليوم قريب من الأرض

## يتكون الغلاف الجوي للمريخ من :

- ١. ثاني أكسيد الكربون بنسبة عالية
- ٢. نيتروجين بنسبة أقل
- ٣. أرجون بنسبة أقل بعد
- ٤. عناصر أخرى (أكسجين، أول أكسيد الكربون، بخار الماء، أوزون)
- ٥. نسبة بخار الماء ضئيلة جداً وذلك لأن درجة الحرارة تظل دائماً أقل من التجمد

## الغلاف الجوي للمريخ :

- يظهر في غلاف المريخ طبقة التربوسفير كتلك التي توجد في الأرض حيث يتم في هذه الطبقة انتقال الحرارة بالحمل
- عمق هذه الطبقة 10 كم بالنهار ولكنها تختفي في الليل لشدة البرودة

## أنواع السحب في المريخ :

- ١. هناك الرياح المحمولة بالتربة وسحب بخار الماء وهي تتكون عند الجبال
- ٢. يظهر ضباب قریب من السطح كما في الأرض
- ٣. يتجمع ثاني أكسيد الكربون ليكون سحب خفيفة من ثلج متبلور (هذا النوع من السحب غير موجود في الأرض لأن درجة الحرارة على الأرض لا تنخفض إلى حد تكون ثلج من ثاني أكسيد الكربون)
- الغلاف الجوي للمريخ على الأرض لا تتحقق ظروف تبلور الثلج إلا في الصيف

## عدم وجود الماء السائل على سطح المريخ :

- بسبب الضغط المنخفض وبالتالي جزء الماء أما يكون في حالة بخارية أو حالة صلبة (ثلج)

## قيمات الثلوج للمريخ :Ice caps

- تغطي قطب المريخ قيعات من الثلوج وهي تتكون من ثاني أكسيد الكربون في حالة تجمد وتحتها طبقة من ثلج الماء
- ١. التغيرات الموسمية في هذه الثلوج عند القطبين تعني أن ثاني أكسيد الكربون يتبع في الصيف ويكتفى في الشتاء ولوحظ تبخر كل ثاني أكسيد الكربون في القطب الشمالي في فصل الصيف لتظهر بذلك طبقة ثلج الماء ولا يحدث في القطب الجنوبي
- ٢. يتجمد ثاني أكسيد الكربون عند درجة 150 كالفن في ظاهرة التسامي
- ٣. تمتد قيعات الثلوج من 50 درجة جنوباً و 45 درجة شمالاً
- ٤. شتاء الجزء الشمالي من المريخ يكون أقصر ولكن أكثر حرارة من شتاء الجنوب لأن المريخ يكون في (الغضيف) في وقت شتاء الشمال
- ٥. تتناقص القيعات الثلوجية مع ارتفاع درجة الحرارة ولكن يظل في الجنوب قبعة قطرها 250 كم من ثاني أكسيد الكربون ويعتقد الفلكيون أن جزء كبير منها هو ثلج الماء
- ٦. أما عند القطب الشمالي فإن قبعة الثلوج تكون قطرها 1000 كم في فصل الصيف وتتكون من ثلج الماء
- ٧. تعتبر قيعات الثلوج مخزون للماء المتجمد إضافة إلى بخار الماء في الغلاف الجوي للمريخ

## سبب عدم تبخر ثاني أكسيد الكربون المتجمد في صيف القطب الجنوبي هو :

- العواصف الرملية في الشمال، تغطي القبعة الشمالية بطبقة من التربة، فتمتنع أشعة الشمس بكفاءة عالية، وتزداد درجة الحرارة، فتؤدي إلى تبخر ثاني أكسيد الكربون

## جيولوجية المريخ :

- ترکيب سطح المريخ مشابه للأرض والقمر
- يتكون سطحة من السيليكات ولبه من كبريتات الحديد FeS
- يمثل لبه أكثر من ربع سمك الكوكب
- لا يوجد عليه مجال مغناطيسي مما يعني أن اللب صغير ولا يوجد مادة منصهرة بداخله
- يتكون المريخ من ثلاث طبقات داخلية : لب//وشاح//قشرة
- القشرة الخارجية تتكون من صخور نارية وتربيّة مثل الرسوبيات على الأرض

## الجبال في المريخ :

- الأعلى في المجموعة الشمسيّة
- أغلبها ناشئة من فوهات بركانية
- كما هو الحال في جبل أوليمبوس Mons Olympus أعلى جبال المريخ وبالتالي يزيد 100 مرة عن أعلى جبال الأرض
- ارتفاع البراكين ناشئ من عدم تزحزح القشرة الخارجية (عكس الأرض)
- وساعدت الكثافة المنخفضة على ثبات الجبال الشاهقة في الارتفاع

## أهم التضاريس على سطح المريخ :

١. هضبة مرتفعة جداً ومستوية
٢. واد عميق
٣. براكين عملاقة (ناشئة من عدم تزحزح سطح المريخ)
٤. سهول وبها أنهار قديمة جافه في الوقت الحالي
٥. كثبان رملية كما هو الحال على سطح الأرض (مما يؤكد وجود رياح)
٦. ارضه حمراء اللون ناشئه عن تحلل الصخور النارية والتركيز العالي لمعدن الحديد

## القنوات المريخية :Canyons

- تم رصد العديد من القنوات والأنهار الجافة على سطح المريخ

## قمة تكون القنوات المريخية :

- كانت في البداية عبارة عن تشققات حدثت في القشرة ولكن جريان الماء فيها في أوقات سابقه أدى إلى تشكيلها - لكن أين ذهب الماء؟ يعتقد الفلكيون أن درجة الحرارة كانت أعلى من ذلك حيث كانت البراكين فعالة ولذلك كان الماء موجود في الحالة السائلة

## وتشير القنوات المريخية إلى حقائق :

١. قبل 4 بلايون سنة حيث كانت الأمطار تهطل والغلاف الجوي أكثر حرارة
٢. بعد حوالي بلايون سنة أخرجت البراكين الماء المتجمد تحت السطح ليجري في الانهار
٣. أما في الوقت الحالي فإن درجة حرارة السطح أقل من درجة تجمد الماء لذلك يظل الثلج متجمد تحت السطح

## احتمال وجود حياة على المريخ :

- إلى الآن يظهر أن المريخ غير مهد للحياة تقريباً
- أجريت ثلاثة تجارب فايكنج لمعرفة إذا كانت تربة المريخ تشير إلى وجود حياة ولو بدائيه عليها
  - ١. التجربة الأولى: وضع ماء مع عناصر تستثير الخلايا العضوية
  - ٢. التجربة الثانية: مواد غذائية تم تعريضها لأشعة راديوية
  - ٣. التجربة الثالثة: تم مليء الغرفة بغازات المريخ فإذا حدث تناقض في كمية ثاني أكسيد الكربون دل على وجود خلايا حية

- نتائج التجارب كانت إيجابية بشكل سريع ثم توقفت التفاعلات تماماً عكس ما هو متوقع حيث وجدوا أن تربة المريخ نشطة كيميائياً أكثر من الأرض وأكدا على غياب المواد العضوية التي تدل على الحياة

# جدول مهم

المريخ	القمر	الزهرة	طارد	التركيب الداخلي
له أقل ماميمكن - قشرة، وشاح	قشرة، وشاح - لابوج لاب	لاب - قشرة - وشاح	اللب أكبر ماميمكن، قشرة - وشاح	
مجال ضعيف بسبب صغر ليه	ليس لديه مجال	ليس لها مجال لعم وجود لاب	مجال عطارد 0.01 من مجال الأرض بسبب أن لها البطيء	المجال المغناطيسي أغلبه لاب
مرحلة متوسطة بين الأرض والقمر	حامل جيولوجيا	لابوج نشاط جيولوجي واضح	يشبه القمر	النشاط جيولوجي
جبال عالية ناتجه من براكين	أغلب الجبال على القمر وناثنة من سقوط الشهاب	جبال ناتجة من البراكين	أغلب الجبال على عطارد وناثنة من سقوط الشهاب	الجبال
غلاف رقيق من ثاني أكسيد الكربون	لابوج	كتيف وملي بثاني أكسيد الكربون	لابوج	الغلاف الجوي

### استكشاف الكواكب الخارجية:

- كانت بايونير 10 أول مركبة تتحرك خارج حزام الكويكبات حتى وصلت إلى المشتري عام 1973  
- ثم وصلت مركبة بايونير 11 إلى زحل، واستمرت المركبات بالتقديم إلى نبتون

٢٠١٥-٢٠١٦ مکالمات ادبی و فلسفی

آخر اصدار لـ دليل المكتبات والدوريات العلمية في مصر 2015

## الكواب العملاقة هي :

- المشتري // زحل // او ارنوس // نبتون

## خصائص الكواكب العملاقة:

١٠. عاكسيتها عالية جداً الوجود اغلقة جوية عميقه في كل منها
  ١١. تشع حرارة من داخلها اكثر مما تكتسب من الشمس (عدا اورانوس) بسبب عدم وجود قشره صلبة على اسطحها
  ١٢. تتشابه الغلاف الجوي للكواكب العملاقة كما يتشابه تركيبها الداخلي

## الطاقة الداخلية للكواكب المشتراكية :

-كوكب المشتري له اكبر قدر من الطاقة الداخلية

-ولهذا فإن الغلاف الجوي له ولبقية الكواكب المشترأوبيه هي حالة وسط بين اغلفة تستقبل الحرارة من الشمس وأغلفة النجوم التي تخرج منها الحرارة إلى الخارج

١. **المشتري**: مایخرج من داخله من طاقة مثل مايستقبلة من اشعة الشمس
  ٢. **زحل**: يخرج من داخلة ضعف مايستقبله من الشمس اي انه يشع من داخله اكثر من المشتري رغم انه اصغر بكثير والسبب في ذلك (ان الهيليوم في داخله يتحرك إلى مركز الكوكب مخرجا طاقة إضافية فهو في حالة انكماش في داخلة اكبر من المشتري)
  ٣. **نبتون**: بداخله مصدر صغير من الطاقة
  ٤. **اورانوس**: لا تخرج من داخلة حرارة وبالتالي تتساوي درجات الحرارة في نبتون واورانوس رغم اختلاف مسافتيهما من الشمس

**تركيب الأغلفة الجوية للكواكب العملاقة:**

-توجد ثلاثة طبقات من السحب في المشتري وزحل أحدهما بخار الماء

## **خصائص عامة للمشتري:**

## الغلاف الجوي للمشتري : Atmosphere

-توجد بقع بيضاء تظهر وتختفي وحمراء ثابتة في مكانها وهذه ا

-**الغلاف الجوي للمشتري** - هو عبارة عن بلورات مانشأة من سحب في الأمواج المتموجة بحسب صورة الموجة المائية في المدى الجوي للدرift

الترابي وسفير )

## التركيب الداخلي للمشتري :

١. بعد طبقة الغلاف الجوي نجد طبقة الهيدروجين السائل وهي تمثل سطح المشتري وتصل درجة حرارة 10 الاف كالفن والضغط 3 مليون مرة من ضغط الأرض
٢. طبقة يكون فيها الهيدروجين مضغوطاً أكثر بحيث يكون في حاله معدنية وهي اكبر طبقة
٣. طبقة ثلجية من الكربون والهيدروجين والأوكسجين
٤. اللب وهو عباره عن مواد صلبة كثافتها عالية مثل الحديد السيليكون والاكسجين وسمك لب المشتري اكبر من حجم الأرض

## المجال المغناطيسي للمشتري :Magnetic field

-تعادل شدة المجال المغناطيسي للمشتري 12 مرة من المجال المغناطيسي للأرض  
-قطبي المجال المغناطيسي في إتجاه معاكس لمجال الأرض  
-لديه أحزنة كما في المجال المغناطيسي للأرض لكن كميات الشحنات فيها أكثر  
-خمسة من أقمار المشتري تدور داخل مجاله المغناطيسي

## ميزات أقمار المشتري :

١. ثمانية تدور حول الكوكب في ابعاد صغيرة واربعة تدور في ابعاد كبيرة
٢. مستوى مداراتها تميل على مستوى مدار المشتري
٣. لأقمار الأخيرة تدور بشكل عكسي وعلى مسافات كبيرة

## اقمار المشتري :

اقمار جاليليو

### - ايوب Io :

-اقربها إلى المشتري ويوجد على سطحه براكين فعالة  
-يتمد وينكمش ويبعث حرارة يأثر بها على الكوكب وهو أكثر أقمار المشتري كثافة بل له أعلى كثافة في أقمار المجموعة الشمسية  
-حينما تخرج الحمم من براكينه فإن المشتري يجذبها إليه كشحنات تسير في المجال المغناطيسي للمشتري مولده  
- بذلك تيار كهربائي يبلغ ٥ مليون أمبير  
- حجمه قريب من قمر الأرض  
- لا يوجد أي فوهات ناتجة من الشهب والسبب كثرة البراكين الفعلية التي تؤدي إلى اخفاء الحفر  
- لديه غلاف جوي رقيق متكون من الغازات التي تخرج من البراكين

### سبب وجود براكين على سطح قمر ايوب :

- بسبب ان مسارة اهليجي حول المشتري بالتالي تتغير قوة الجاذبية عليه  
- ويدور حول نفسه ولا يواجه المشتري بوجه واحد  
- الالتواء والجاذبية عليه سبب تسخينه وانصهار داخله

### - اوروبا Europa :

- درجة لمعانه عالية جداً تشابه لمعان الزهرة والسبب ان عليه طبقة من الثلوج تخفى معالم سطحة  
- يوجد على سطحه بعض الفوهات الناشئة عن ارتطام الشهب  
- وتشققات تدل على نشاط داخلي يؤثر على سطحه

### ٤&٣ - جانيميد Ganymede وكاليسو Callisto :

- جانيميد وكاليسو وكذلك تيتان التابع لزحل متقاربون في الحجم والكتلة والكثافة  
- جيناميد أكبر أقمار المشتري وحجمه أكبر من عطارد (أكبر قمر في المجموعة الشمسية)  
- التركيب الداخلي لجانيميد وكاليسو عباره عن نصف صخري والنصف الخارجي ثلجي وطبقة الوشاح عباره عن ماء (سائل او ثلوج)

### يغطي سطح كاليسو فوهات ناشئة عن اصطدام الشهب بسطحه وهذا يوضح ان:

١. السطح الثلجي يحتفظ بالحفر الناشئة عن الارتطام
٢. ان الكواكب الخارجية اقمارها تعرضت لارتطام الشهب
٣. لا توجد اي انشطة جيولوجية أخرى على كاليسو
٤. الفوهات تكون اوسع على السطح الجليدي اذا كانت درجة الحرارة مناسبة

- جانيميد عليه فوهات بنسبة اقل من كاليسو وذلك يفسر بان الاجزاء الخارجية من جانيميد حديثة التكون  
- يوجد على سطح جانيميد تشققات وقنوات احدثتها قوى داخلية

## يشكل عام يمكن القول بان اقمار المشتري :

١. تتراوح مابين صغيرة ومتوسطة
٢. تدور حول المشتري بوجه واحد
٣. الاقمار الداخلية كمية الثلوج فيها قليلة واغلبها من الصخور
٤. الاقمار الخارجية اغلب مادتها ثلوجية وسطحها الخارجي مليء بالفوهات الناشئة عن الشهب

## الحلقات :

اكتشف وجود حلقة رفيعة تدور حول المشتري وهي عباره عن كمية هائلة من حبيبات صغيرة الحجم (رمل دقيق)

## خصائص عامة للكوكب زحل:

- يتميز بحلقاته الجميلة
- كتلته تساوي 100 كتلته ارضية
- يدور حول الشمس في 30 سنة
- بعد عن الشمس يقدر بحوالى ضعف بعد المشتري عنها
- يميل مداره على مستوى الارض بزاوية صغيرة
- الزاوية بين محوريه أعلى من الارض لذلك عليه تغيرات فصلية
- يتميز زحل باقل كثافة يمكن ان تتواجد في الكواكب
- سطحة ابرد من المشتري
- يbedo متفلطح بسبب دورانه حول نفسه بسرعة عالية
- مشابه مع المشتري في التركيب الداخلي والغلاف الجوي
- انقسام طبقات الغلاف الجوي الى طبقات في المشتري تبدو اخف في زحل وذلك لارتفاع السحب لمسافات كبيرة على زحل
- يشع طاقة حرارية اكثر مما يكسب من الشمس بمرتين
- المجال المغناطيسي اضعف من المشتري والسبب ان الحلقات الكبيرة حول زحل تتسبب في اعاقة زيادة المجال المغناطيسي رغم لفه السريع (ونلاحظ ان حجم المجال المغناطيسي يتذبذب في الجرم)
- عاكسيته عالية مشابهه لعاكسيه المشتري

## التركيب الداخلي لزحل :

١. لب داخلي صخري
٢. طبقة شلية
٣. طبقة معدنية من الهيدروجين
٤. هيدروجين سائل

## اقمار زحل :Satellites

لديه 82 قمر اكبرها هو تيتان والذى يعد ثانى اكبر اقمار المجموعة الشمسية  
يلى تيتان في الكتلة ثمانية اقمار متوسطة الكتلة والباقيه صغيرة تاخذ اشكال غير منتظمه

### ١- القمر تيتان Titan :

- يوجد على تيتان ظاهرة تستحق الاهتمام و كانه معمل كيميائي من نوع مختلف بسبب ان:
١. غلافه الجوي اشد عمقاً من الغلاف الجوي للأرض (القمر الوحيد الذي له غلاف جوي سميك)
  ٢. الضغط على سطحه اعلى من الضغط الجوي للأرض

## مكونات الغلاف الجوي لقمر تيتان :

- يتكون بشكل اساسي من النيتروجين (وهو بذلك يشبه الارض)
- ثم ارجون وميثان وهيدروجين
- وتم التعرف على مركبات اخرى مثل اول اكسيد الكربون و مركبات النتروجين مثل HCN و يبعد رصدها من اهم الاكتشافات لانه يمثل نقطة البداية لمركب DNA
- يوجد في غلافه عدة طبقات من السحب اقربها الى السطح التي تتركب من الميثان
- يتواجد الميثان في تيتان بحالات الثلاث (صلب سائل و بخار)
- سحب من الميثان (بخار) امطار من الميثان (سائل) وبحيرات من الميثان (صلب)

لماذا يحيط بتيتان غلاف جوي سميك بينما لا يوجد مثيله على جانيميد اكبر اقمار المجموعة الشمسية؟  
يعقد العلماء ان هناك احتمالين :

١. ان تيتان ابعد من جانيميد عن الشمس مما يجعله اكثر برودة وبالتالي يخرج غازات اكثر
٢. ان تركيز المادة المكونة للكون لم يكن متجانساً في اجزاء السحابة التي تكونت المجموعة الشمسية وبالتالي الغاز الذي كون قمر تيتان قد تبقى منه كمية كبيرة كافية كونت الغلاف الجوي

## استكشاف تيتان :

- وصل مسبار هوجينز عام 2004 الى سطح تيتان وبالتالي يكون اول مسبار يهبط على سطح في الكواكب الخارجية
- استمر التواصل معه مدة 90 دقيقة ثم انتهت مهمته
- وبعد الهبوط قام هوجنر بنصوير سهل داكن مغطى بالصخور الصغيرة وال حصى التي تكون من الجليد

### ٢- الاقمار المتوسطة والم migliنة :

- هناك 6 اقمار عاديّة منها ريا وهو اكبرهم ، حجمه نصف قمر اروبا ، ميماس ، دايون ، تيثنس ...

## تتميز :

١. بوجود حفر كثيرة عليها
٢. اسطحها لامعة جداً لأنها من ثلج الماء الصافي
٣. وجود تشققات على سطحها تدل على أنها كانت نشطة جيولوجيا

## وهناك قمران غير عاديّان :

١. لايتيس :

- الاول في حجم القمر ريا (احد وجهيه يشبهه ريا اما الوجه الآخر مغطى بطبيعة داكنة من المواد الكربونية)

## ٢. انسيلادس :

## ٣- صغير الحجم

- نصف سطحة خالي من الحفر وتوجد شواهد على نشاط قوي
- يتكون سطحه من ثلج متبلور وبالتالي عاكسيته عالية جداً
- يسير في حلقة زحل E المكونة ايضاً من حبات ثلج متبلور

### حلقات زحل:

- تتكون من حبيبات، يتراوح قطرها من سنتيمترات الى عدة امتار
- تتكون من ثلج الماء لذلك عاكسيتها عالية جدا
- كل حبة او حجر له مداره الخاص ودورته المختلفة طبقا لقوانين الكواكب

### خصائص عامة لأورانوس:

- يبعد 20 وحدة فلكية عن الشمس
- يتم دورة حول الشمس في 84 سنة
- يدور حول نفسه في 17 ساعة لذلك لديه مجال مغناطيسي يساوي مجال الارض
- يميل مستوى دوران الكوكب حول نفسه عن دورانه حول الشمس بـ 98 درجة يعني ان قطب الشمالي يتوجه لاسفل
- والقطب الجنوبي يتوجهه لاعلى
- اقماره وحلقاته كلها تأخذ نفس درجة الميل واتجاه الحركة
- يظهر متقطعا بسبب سرعة لفه حول نفسه
- كتلته تزيد عن 14 كتلة ارضية
- كثافته اعلى من زحل واقل من المشتري
- درجة الحرارة عالية جدا

### الغلاف الجوي للكوكب اورانوس:

- مكون من هيدروجين وهيليوم وميثان ويغطي الميثان الطبقات العليا لذلك يظهر بلون ازرق لامع
- تتحرك السحب فيه كما في المشتري سحب الى اعلى وسحب الى اسفل

### التركيب الداخلي لأورانوس:

١. الطبقة الداخلية صخرية وهي بحجم الارض
٢. طبقة ثلوجية
٣. طبقة من الهيدروجين والماء في حالة سائلة

### اقمار كوكب اورانوس:

- 27 قمر تدور حوله بوجه واحد وجميعها معتمدة

### تقسيم اقمار اورانوس إلى مجموعتين:

١. خمس اقمار كبيرة رصدت بالتلسكوبات الأرضية:
  - يوجد على سطحها طبقة ثلوجية ولكن عاكسيتها ضعيفة بسبب ان اسطحها مليئه بالشوائب وليس مكونه من الثلج الصافي
  - مليئة بالفوهات بل ان القمر آريل القريب من اورانوس يتميز بطبقات سطحية تظهر وديان قد تكون نشأت من حمم البراكين وملئ بالجبال الشاكرة
٢. اقمار صغيرة وهي التي رصدت بواسطة رحلات فويجر

### حلقات اورانوس:

- رقيقة مقارنة مع حلقات زحل تتكون من احجار حجمها بحدود المتر
- وليس متفاوتة الحجم كما في زحل
- عددها 11 حلقة



### **خصائص عامة لنبتون :**

- توأم اورانوس
- تم التنبؤ بوجوده بالحسابات من خلال تأثيره على مدار اورانوس قبل ان يتم رصده
- تظهر على سطحة بقع لامعة وبقع زرقاء كبيرة تعبر عن عوادف
- تحرك السحب من اعلى الى اسفل
- يشع طاقة من داخلة على عكس اورانوس
- الطبقة الخارجية لغلاف الجو شفافة
- له مجال مغناطيسي يمتد 55 درجة عن مستوى اللف
- يبعد 30 وحدة فلكية عن الشمس
- يتبع دورة كاملة حول الشمس في 165 سنة
- زاوية ميل محورية تساوي 29 لذلک يوجد عليه تغيرات فصلية
- يزيد عن اورانوس بالكتلة والكثافة
- تركيبة الداخلي مثل اورانوس الا ان له اكثر سمك

### **اقماره :**

- تم في رحلة فويجر 2 اكتشاف جميع اقماره
- اثنين من اقماره يتميزان بخصائص عجيبة
- القمر تريتون له غلاف جوي ويدور حول نبتون بشكل تراجعي
- نيريد بعيد جدا ويسير جدا ويسير في مدار شديد التفلطح

### **القمر تريتون : Triton**

- له غلاف جوي ويدور حول نبتون بشكل تراجعي
- تبلغ كتلته 0.3 من كتلة قمرنا
- يشاربه بلوتو في التركيب الداخلي (مادة صخرية وماء)
- يغطي سطحة طبقة ثلجية في درجة حرارة جداً منخفضة لذلک تبقى جميع العناصر في حالة تجمد ماعدا
- النيتروجين الذي يكون غلافه الجوي
- يوجد سحب تحرك في غلافه الجوي
- يوجد فوهات على سطحة
- توجد وديان وجبال تشبه جبال قمر جانيميد
- توجد قبعة ثلجية تتكون من النيتروجين المجمد تغطي معظم نصفه الجنوبي وعند تبخر الثلج تخرج المادة على شكل نافورة جباره مكونه فيما يعرف ببراكين الثلج
- توجد براكين تخرج غازات متجمدة تختلف عن براكين ايوا لأنها تأتي من تسخين اشعة الشمس وليس من باطن الكوكب
- يمكن القول ان الارض والقمرين ايوا وتريتون هي الاجسام في المجموعة الشمسية التي تحتوي على نشاط جيولوجي مستمر الى الان

### **حلقات نبتون :**

عبارة عن ثلاثة حلقات معتمة رفيعة بالإضافة الى نطاق من الحبيبات التي تمتد بالقرب من الكوكب

**خصائص عامة للكويكبات:**

- عددها 100 ألف كويكب

- موقعها تدور في منطقة حزام الكويكبات بين كوكبي المريخ والمشتري

- أحجامها (تقراوح اقطار الكويكبات من 100 - 1000 كم) الكثير منها يكون مستديرا بينما الكويكبات الصغيرة

- تركيبها تتربّب من مركبات الكربون وجزيئات من السليكون وبعضا العناصر الثقيلة مثل الحديد

- عاكسيتها، بالرغم من أن الغلب الكويكبات خافتة ويصعب رؤيتها إلا أن بعض منها لها عاكسية عالية مما يؤكّد

- الاختلاف في تربة سطحها (الأغلبية تتكون من مواد كربونية وسيليكا) لكن الكويكبات ذات العاكسية العالية لها

- سطح من البازلت كما لو أنها ناتجة من براكين مثل على ذلك كويكب فيستا Vista

**تتواجد الكويكبات على هذه الهيئة ولم تجمع لتكون كوكباً كبيراً:**

- يرجع ذلك إلى وقت نشأة المجموعة الشمسية حيث تكونت هذه الكويكبات في مكانها بين المريخ والمشتري وبفعل جاذبية الكواكب، ارغمت على أن تظل مكانها تحت توازن قوتي الجاذبية للكويكبين

**تسمية الكويكبات: Naming of asteroids**

- يتكون اسم الكويكب من جزفين

- الأول: رقم يدل على ترتيب ظهور الكويكب في كاتلوج الكويكبات

- الثاني: اسم الكويكب الذي يترك لمكتشف الكويكب، عادة تكون من أسماء الله الأغرق والروماني (مثل 1Ceres, 2Pallas, 3Juno)

**مدارات الكويكبات: Orbits of asteroids**

- تتحرك الكويكبات في مدارات حول الشمس من الغرب إلى الشرق مثل الأرض

- تميل عن مدار الأرض حول الشمس بزاوية صغيرة تبلغ متوسط اهليجيته مدارها وهي أكبر من متوسط اهليجيته الكواكب

**اقسام الكويكبات طبقاً لمدارتها:**

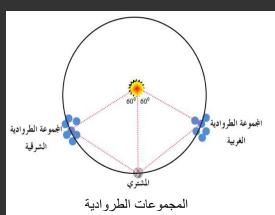
- ١- الكويكبات التي تقع في منطقة **حزام الكويكبات**: بين المريخ والمشتري

- ٢- **الكويكبات ما بعد نبتون**: يوجد بعد الكوكب نبتون فيما يعرف باسم حزام كايبر عدد كبير من الكويكبات مع الكوكب "القزم"  بلوتو

- ٣- **الكويكبات التي تقترب من الأرض**: تمكن الفلكيون من تتبع مدارات 100 كويكب يقترب من الأرض ويعتقد أن 1000 كويكب يمكن أن تقترب من الأرض وقد اقترب أحد هذه الكويكبات من الأرض في عام 1968 وهو إيكاروس

- ٤- **المجموعات الطروادية**: هي عبارة عن كويكبات تدور مع كوكب المشتري على نفس مداره حول الشمس، وهي كويكبات بدائية وذكاء وكبيرة الحجم

- أثبت لاجرنج أن حركة هذه الكواكب مع المشتري والشمس تكون مثلث متوازي الأضلاع أي أن مدة دورانها حول الشمس تساوي مدة دوران المشتري (12 سنة)

**طريقة قياس حجم الكويكب size: Measurement of Asteroid size**

- طريقة قياس القطر الظاهري: هذه الطريقة تسرى على الكويكبات التي تظهر كقرص في السماء وتتطلب مجهود كبير لقياس ابعاد القرص بسبب صغر حجم الكويكبات

- طريقة قياس لمعانها المرئي : قياس شدة لمعان الكوكب في الضوء المرئي وشدة لمعانه في الضوء الأحمر ومقارنته هاتين الشهدين لإيجاد عاكسيته ثم استخدام العاكسية لإيجاد مساحة سطح الكويكب التي تتلائم مع شدة لمعانه في الضوء المرئي

- طريقة الاستئثار بالنجوم Occultation: لما يمر كويكب أمام نجم معين بيختفى ضوء النجم عن الراصد ويمكن إيجاد قطر الكويكب وبالتالي حجمه بناء على الفترة الزمنية التي يستتر فيها النجم خلف الكويكب وسرعة حركته في الفضاء العمودي على النجم

**كتلة الكويكبات:**

- يمكن تعين كتل الكويكبات الكبيرة من قياس تأثير جاذبيتها على الكويكبات الأخرى

- الكويكبات الصغيرة يتم قياس كتلتها عن طريق اللمعان والاستئثار

- استطعنا إيجاد الكثافة للكويكبات التي تصل من 2 إلى 4 جم/سم<sup>3</sup>

- كتل الكويكبات مجتمعة تساوي 0.0005 من كتلة الأرض

**أنواع الكويكبات بناءً على عاكسيتها في الأطوال الموجية المختلفة:**

- **كويكبات كربونية C asteroids**: يبدو سطحها مكون من كربوني التكوين، مائل للسواد

- **كويكبات سيليكانية S asteroids**: يبدو سطحها مكون من السليكات

- **كويكبات معدنية M asteroids**: يبدو سطحها معدني التكوين

- **مجموعة فيستا**: مكونة من بازلت



بَا سَوْفَى