# الفصل الأول : المجموعة الشمسية

## 1-1 الكواكب الداخلية

**أهداف الدرس :**

**1-** يقارن بين أغلفة الكواكب الداخلية. **2-** يحسب زمن بعد الكواكب عن الشمس بالوحدة الفلكية. **3-** يفسّر الدوران التراجعي للزهرة.

---

### المجموعة الشمسية

- يقدر عمر المجموعة الشمسية بـ 4.6 مليار سنة، وترتبط بعضها ببعض بالجاذبية.
- تتكون من : الشمس والكواكب وأقمارها والكويكبات والكواكب القزمة والمذنبات.
- عدد كواكب المجموعة الشمسية ثمانية كواكب، تدور حول الشمس في مدارات إهليجية عكس اتجاه عقارب الساعة.




- قبل عام 2006 كان يُعد بلوتو تاسع كواكب المجموعة الشمسية.
- حدد الاتحاد الفلكي الدولي تعريف للكواكب عام 2006، حيث يكون الجرم كوكبًا إذا حقق ثلاثة شروط :

1- جرم سماوي يدور حول الشمس.

2-له كتلة كافية لخلق جاذبيته الذاتية.

3- خلو محيطه ومداره من أجرام أخرى أكبر حجماً منه.

**- بسبب هذا التعريف:**

لم يستوفِ بلوتو الشرط الثالث حيث أن مداره مشترك مع كوكب نبتون، لذا صُنف بالكوكب القزم.

**الكواكب القزمة** :هي أجرام سماوية ذات قُطر صغير تدور حول الشمس.

- بسبب صغر حجمها وضعف جاذبيتها يشترك مدارها مع أجرام أخرى.

- لقياس المسافة بين الكواكب والشمس لابد من استخدام الوحدة الفلكية.

**الوحدة الفلكية** : هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتساوي 150 مليون كلم.

- لمعرفة الوقت الذي يستغرقه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض نستخدم المعادلة التالية :

$t =$ الزمن

$d =$ المسافة

$v =$ سرعة الضوء $= 3 \times 10^8\ m/s$

$$t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{1.5 \times 10^{11}\ m}{3 \times 10^8\ m/s} = 500\ s$$

$$t = \frac{500}{60} = 8.3\ m$$

وللتحويل من ثواني إلى دقائق نقسم على 60

أي أن ضوء الشمس يستغرق 8 دقائق و 20 ثانية للوصول إلى الأرض

---

## الكواكب الداخلية

**تعريف** : هي كواكب صخرية تتشابه في التركيب مع كوكب الأرض.

* تشترك الكواكب الداخلية في العديد من الخصائص، منها :

- التركيب (لب من الحديد والنيكل ، وستار ، وقشرة).
- تدور ببطء (حول محورها).
- لا توجد حولها حلقات.
- لها عدد قليل من الأقمار.
- صغيرة وذات كتلة ضئيلة ينتج عنها جاذبية أقل مقارنة بالكواكب الخارجية.

### عطارد

- أصغر كواكب المجموعة الشمسية.
- يدور حول نفسه ببطء ، وحول الشمس بسرعة عالية.

| التركيب |
| --- |
| - يحوي قشرة وستار ونواة تشكل ٨٥% من قطره.<br>- مجاله المغناطيسي أقل بـ ١٠٠ مرة من الأرض. |

| الغلاف الجوي |
| --- |
| - رقيق وضعيف مكون من :<br>الأكسجين والصوديوم والهيدروجين والهيليوم. |

| السطح والتضاريس |
| --- |
| - يتميز سطحه بفوهات ناتجة عن اصطدام النيازك.<br>- توجد سهول ملساء ومنخفضات محاطة بالجبال. |

| درجة الحرارة |
| --- |
| - تصل إلى ٤٣٠° نهارًا و -١٨٠° ليلًا . |

### الزهرة

- ألمع جرم في سمائنا بعد الشمس والقمر. لماذا ؟

- يشبه الأرض كثيراً من حيث الحجم والكتلة والكثافة.

- يدور حول نفسه باتجاه عقارب الساعة بدوران تراجعي عكس بقية الكواكب.

| التركيب |
| --- |
| - يشبه الأرض، يحوي قشرة وستار ونواة (حديد). |
| **السطح والتضاريس** |
| - سطحه مستوٍ مع وجود مرتفعات وجبال شاهقة.<br>- ٨٥% من سطحه مكون من حمم بركانية. |

| الغلاف الجوي |
| --- |
| - غلاف جوي سميك يتكون من $CO_2$ بنسبة ٩٧% وحوالي ٣% نيتروجين. |
| **درجة الحرارة** |
| - أشد كواكب المجموعة الشمسية حرارةً. لماذا ؟<br>- تصل الحرارة إلى ٤٨٠° م. |

## المريخ

- يميل محوره 25.19 درجة وهذا يسبب تغير فصول السنة.

- لدى الكواكب ذات المدار الأكبر من مدار الأرض ظاهرة تسمى الحركة التراجعية فيظهر الكوكب كأنه يتراجع عن الأرض.

| التركيب |
| --- |
| - يحوي قشرة وستار ولب (حديد ونيكل وكبريت).<br>- نصف قطره ١٥٠٠ - ٢١٠٠ كلم. |
| **السطح والتضاريس** |
| - تربته مكونة من أكاسيد الحديد (الكوكب الأحمر).<br>- سطحه صحراء باردة وجافة، تغطي الحمم البركانية نصف مساحته. ويوجد جليد في القطبين. |

| الغلاف الجوي |
| --- |
| - غلاف جوي رقيق مكون من $CO_2$ والنيتروجين والأرجون. |
| **درجة الحرارة** |
| - متوسط درجة الحرارة -٦٥ °م. |



**حقائق عن كوكب عطارد:**

**نصف القطر:** 2440 كم.

**بعده عن الشمس:** 0.4 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 59 يوم أرضي.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 88 يومًا.

**الأقمار:** لا يوجد.

**الحلقات:** لا يوجد.



**حقائق عن كوكب الزهرة:**

**نصف القطر:** 6051.8 كم.

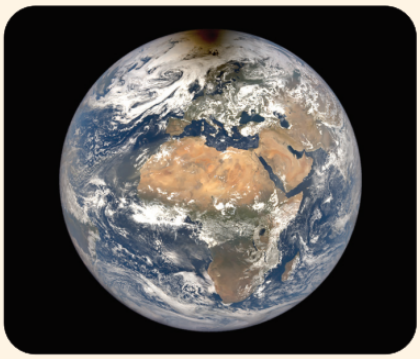
**بعده عن الشمس:** 0.723 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 243 يومًا.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 224.7 يومًا.

**الأقمار:** لا يوجد.

**الحلقات:** لا يوجد.



**حقائق عن كوكب الأرض:**

**نصف القطر:** 6371 كم.

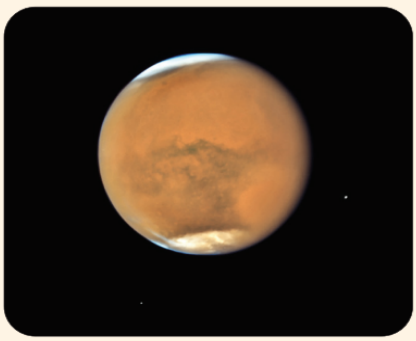
**بعده عن الشمس:** 1 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 23.9 ساعة.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 365.25 يوم أرضي.

**الأقمار:** قمر واحد.

**الحلقات:** لا يوجد.



**حقائق عن كوكب المريخ:**

**نصف القطر:** 3390 كم.

**بعده عن الشمس:** 1.5 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 24.6 ساعة.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 687 يوم أرضي.

**الأقمار:** لديه قمرين فوبوس وديموس.

**الحلقات:** لا يوجد.

# الفصل الأول : المجموعة الشمسية

## 1-2 الكواكب الخارجية والأجرام الأخرى في نظامنا الشمسي

**أهداف الدرس :**

**1-** يقارن بين حلقات الكواكب الخارجية. **2-** يذكر السمات المميزة للكواكب الخارجية. **3-** يقارن بين الكويكبات والمذنبات.

---

## الكواكب الخارجية

* بعد حزام الكويكبات توجد مجموعة من الكواكب تعرف بـ**الكواكب الخارجية**.

* تتشابه هذه الكواكب في بعض الخصائص :

1- ذات قطر كبير.

2- ذات مجال مغناطيسي قوي.

3- تحتوي على حلقات وأقمار عديدة.

### المشتري

- أكبر كواكب المجموعة الشمسية وجاذبيته هي الأشد (أكبر من الأرض بـ 11 مرة ، جاذبيته = 2.5 جاذبية الأرض).

- له 80 قمرًا ، أربعة منها ذات حجم كبير، وأكبرها قمر جانيميد.

| الغلاف الجوي |
| --- |
| * يتألف بنسبة كبيرة من الهيدروجين والهيليوم.<br>* البقعة الحمراء عبارة عن عاصفة ذات قطر يساوي ضعف قطر الأرض. |

| التركيب | درجة الحرارة |
| --- | --- |
| * يتشابه مع تركيب الشمس (هيدرجين وهيليوم).<br>* غير معروف هل له لب داخلي أم لا. | * متوسط الحرارة<br>-١١٠° م. |

### زحل

- أكبر من الأرض بـ 9 مرات ، ويتميز بحلقاته الواضحة المكونة من صخور وجليد وغبار .

- لديه 146 قمرًا ، أكبرها القمر تيتان ثاني أكبر أقمار المجموعة الشمسية والوحيد الذي لديه غلاف جوي.

| التركيب |
| --- |
| - يتكون من لب صخري محاط بمواد صخرية محاطة بطبقة من الهيدروجين السائل. |

| الغلاف الجوي | درجة الحرارة |
| --- | --- |
| - يتكون معظم زحل من الهيدروجين والهيليوم.<br>- تغطي الغيوم والسحب كوكب زحل. | متوسط الحرارة<br>- ١٤٠° م |

## أورانوس

- أول كوكب تم اكتشافه بواسطة التلسكوب من قبل العالم ويليام هيرشل في القرن الـ 16.

- محور أورانوس يميل بزاوية 90° ، ويدور مثل الزهرة دوران تراجعي مع عقارب الساعة، ويحيط به حلقات خافتة.

| التركيب |
| --- |
| ٨٠ % من كتلته عبارة عن سائل كثيف فوق لب صخري صغير. |

| الغلاف الجوي | درجة الحرارة |
| --- | --- |
| - يتكون معظمه من الهيدروجين والهيليوم.<br>- يوجد ٢% ميثان وهو السبب في اللون الأخضر والأزرق. | متوسط الحرارة<br>- ١٩٥° م |

## نبتون

- اكتشفه العالمين [يوهان غال و أوربان لوفاريا]، وهو الكوكب الوحيد الذي لا يُرى بالعين المجردة.

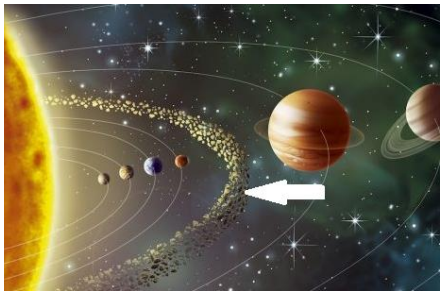
- يميل محوره 28.3 درجة وهذا يسبب تغير فصول السنة، وبسبب بعده وطول سنته فإن كل موسم يستمر 40 عامًا.

| التركيب |
| --- |
| - خليط متجمد من الماء والميثان والأمونيا فوق لب صخري صغير.<br>- له مجال مغناطيسي أقوى من الأرض بـ ٢٧ مرة من الأرض. |

| الغلاف الجوي | درجة الحرارة |
| --- | --- |
| - يتكون من هيدروجين وهيليوم وقليل من الميثان. | * متوسط الحرارة<br>- ٢٠٠° م. |

# الأجرام الأخرى في نظامنا الشمسي

## الكويكبات



- حزام الكويكبات يقع بين المريخ والمشتري.

**الكويكبات** : هي أجرام صخرية صغيرة غير منتظمة الشكل تدور حول الشمس.

- أمثلة : كويكب فيستا - كويكب سيريس.

## الشهب والنيازك



**النيازك** : هي أجرام صخرية ذات حجم صغير. ويكون مصدرها المذنبات أو الكويكبات.
- تخترق الغلاف الجوي للكواكب وتسقط على السطح محدثةً فوهة.

**الشهب** : إذا احترق النيزك في الغلاف الجوي قبل وصوله لسطح الأرض سُمّي شهابًا.
- تسمى الشهب باسم الكوكبة السماوية التي تهطل من اتجاهها، كشهب الأسديات.

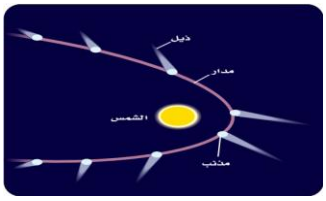
* تصنف الحجارة النيزكية حسب تركيبها إلى ثلاثة أنواع :

1- فزكية حديدية : تتألف من الحديد 90% والنيكل.

2- فزكية صخرية - حديدية : حديد ونيكل وسليكات بنسب متساوية.

3- فزكية صخرية : نسبة عالية من السيليكات و10% حديد ونيكل.

## المذنبات

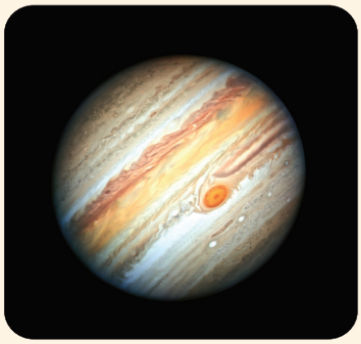



- هي أجرام سماوية تتكون في الغالب من الجليد.
- عند اقترابه من الشمس يتحول الجليد إلى سحابة من الغاز، ويتشكل ذيل يتجه بعيداً عن الشمس ويمتد آلاف الكيلومترات.
- مذنب هالي الذي يمر عبر النظام الشمسي كل 76 سنة. كانت آخر زيارة له عام 1986 م وسيعود بإذن الله عام 2061 م.

### أنواع المذنبات :

1- مذنبات ذات مدارات قصيرة :
- تستغرق أقل من 200 عام للدوران حول الشمس .
- تتشكل في حزام كوبير [منطقة مليئة بالأجسام الجليدية تقع بعد مدار نبتون].

2- مذنبات ذات مدارات طويلة :
- قد يستغرق المذنب 200 مليون عام للدوران حول الشمس .
- تتشكل في سحابة أورت [سحابة كروية هائلة تحيط بالنظام الشمسي تبعد عن الشمس 100-2000 وحدة فلكية].



**حقائق عن كوكب المشتري:**

**نصف القطر:** 71492 كم.

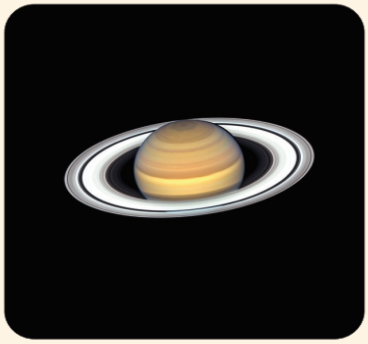
**بعده عن الشمس:** 5.2 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 10 ساعات.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 11.86 سنة.

**الأقمار:** لديه 95–80 قمرًا.

**الحلقات:** حلقات باهتة داكنة من الغبار.



**حقائق عن كوكب زحل:**

**نصف القطر:** 58232 كم.

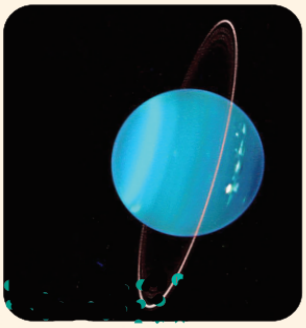
**بعده عن الشمس:** 9.58 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه:** 10.7 ساعة.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 29.46 سنة أرضية.

**الأقمار:** 146 قمرًا.

**الحلقات:** 3 حلقات رئيسة موزعة على 3 مجموعات.



**حقائق عن كوكب أورانوس:**

**نصف القطر:**25362 كم.

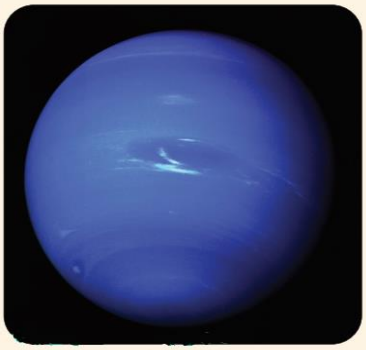
**بعده عن الشمس:** 19.8 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه :** 17.14 ساعة.

**مدة دورانه حول الشمس:** يكمل دورة كاملة في 84 سنة أرضية.

**الأقمار:** 27 قمرًا.

**الحلقات:** 13 حلقة.



**حقائق عن كوكب نبتون:**

**نصف القطر:** 24622 كم.

**بعده عن الشمس:** 30 وحدة فلكية.

**مدة دورانه حول نفسه :** 15.58ساعة.

**مدة دورانه حول الشمس :** يكمل دورة كاملة في164.79 سنة أرضية.

**الأقمار:** 14 قمرًا.

**الحلقات:** 9 حلقات.

**نهاية الفصل الأول**

**أ. محمد عتيق**