

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

## المحاضرة السادسة:

الهدف دراسة التالي :

- ✓ صفات الكواكب الارضية
- ✓ عطارد (خصائصه - جيولوجيته - تضاريسه )
- ✓ الزهرة (خصائصها - جيولوجيتها - تضاريسها )

## الباب السادس

### الكواكب الارضية Terrestrial planets

**Mercury** الفصل الأول : عطارد

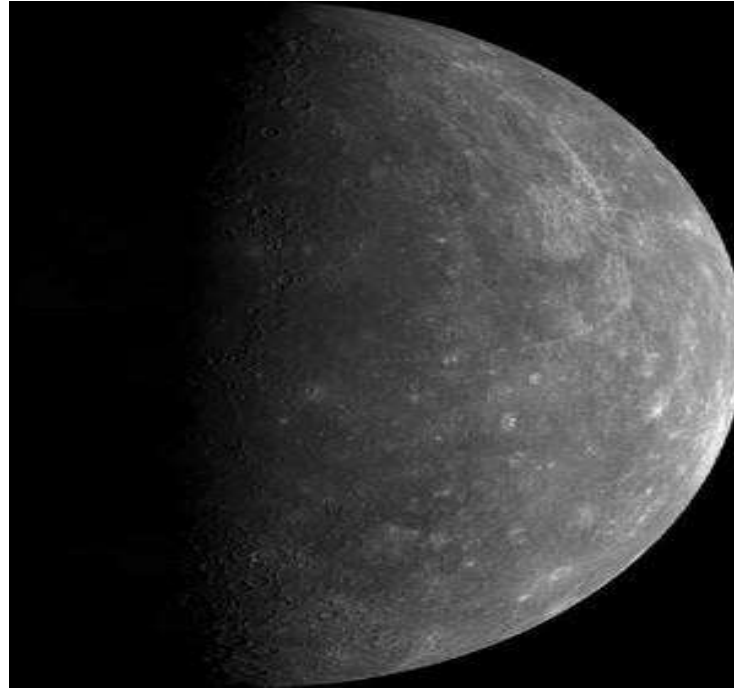
**Venus** الفصل الثاني : الزهرة

## صفات عامة للكواكب الارضية General properties of terrestrial planets

- ✓ صغيرة في الحجم والكتلة بالمقارنة مع الكواكب المشترافية
- ✓ ذات كثافة عالية والسبب تبخر الغازات الخفيفة منها لقربها من الشمس ولضعف جاذبيتها .
- ✓ قريبة من الشمس ومن بعضها , فالمسافات البينية بين بعضها البعض صغيرة .
- ✓ لها سطح صلب بسبب قربها من الشمس قد سرّع تكوين القشرة الصلبة عليها .
- ✓ لا يوجد في غلافها الجوي **هيدروجين** رغم انه العنصر الاساسي في مادة الكون وذلك لتبخر أغلبية .
- ✓ تتمتع بدرجات حرارة عالية نسبيا .
- ✓ عدد الاقمار قليل مقارنة مع الكواكب العملاقة .

## عطارد Mercury

الكوكب الذي ليس له غلاف جوي



## عطارد Mercury

### خصائص عطارد :

- ✓ نظرا لقربه من الشمس لذلك لا نتمكن من مشاهدته الا خلال فترة زمنية قصيرة لاتتعدى الساعتين بعد الغروب أو قبل الشروق .
- ✓ درجة الحرارة على نصف عطارد المواجه للشمس 700 كالفن وعلى النصف الآخر 100 كالفن ،
- ✓ أكبر بقليل من القمر حيث يصل 0.056
- ✓ كثافته قريبه من الارض
- ✓ عاكسيته صغيره لعدم وجود غلاف جوي

متوسط المسافة	0.39 وحدة فلكية
أقرب مسافة	0.31 وحدة فلكية
أبعد مسافة	0.47 وحدة فلكية
مقدار الاستطالة	0.206
السنة	87.97 يوم
ميل المدار	7.25 درجة
اليوم	58.65 يوم
ميل المحورين	28 درجة
القطر	0.382 قطر الأرض
الكتلة	0.056 كتلة الأرض
الكثافة	كثافة الأرض
قوة الجاذبية	0.38 جاذبية الأرض
سرعة الهروب	4.3 كم/ث
درجة الحرارة	700 (نهار) ، 100 (ليل) كالفن
العاكسية	0.11
عدد الأقمار	لا يوجد

## عطارد Mercury

### دورته حول الشمس :

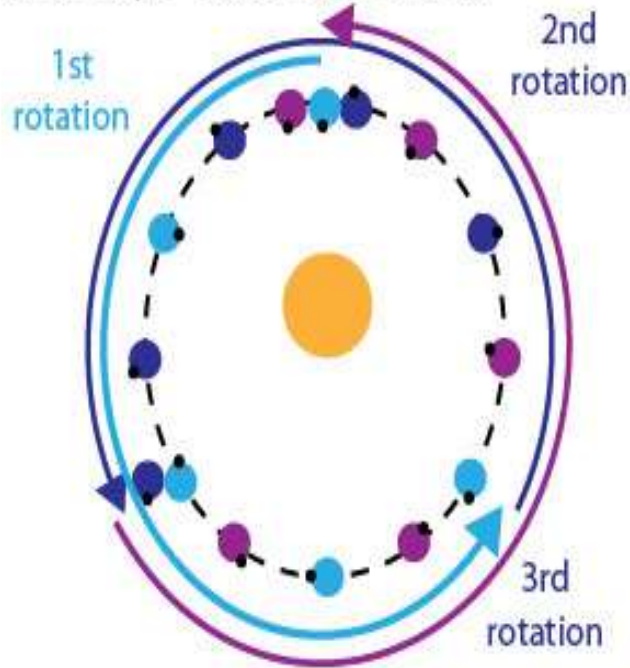
في البداية أعتقد العلماء أن عطارد يدور حول الشمس وحول نفسه بنفس الوقت ، بالتالي يقابل الشمس بوجه واحد مثل القمر، لكن أظهر الرصد الراداري أن عطارد يدور حول الشمس في 88 يوم وحول نفسه في 59 يوما .

أي أن عطارد يلف حول نفسه في فترة أقل من فترة دورته حول الشمس مما يجعل كل جزء من سطح عطارد يتعرض للشمس في جزء من الوقت .

وهذا يفسر أن درجة الحرارة للنصف الاخر 100 كالفن وليست أقل .

في الحقيقة فانه في نهاية كل دورتين لعطارد حول الشمس يكون قد أتم ثلاث دورات حول نفسه .

### Mercury's Orbit & Rotation



## عطارد Mercury

### عبور عطارد : Transit of Mercury

- ظاهرة العبور تقصد بها عبور جرم بين الارض والشمس . فيبدو مثل نقطة سوداء تتحرك على سطح الشمس
- تحدث هذه الظاهرة للكواكب التي يقع مدارها داخل مدار الارض أي عطارد والزهرة .
- بسبب قربه من الشمس وسرعة دورانه مقارنة بالزهرة فأن ظاهرة عبور عطارد تحدث بشكل أكثر من حدوثها للزهرة بعدد يبلغ 13 أو 14 مره كل قرن ويكون حدوثه في شهر مايو أو نوفمبر .

التاريخ	البداية	المنتصف	النهاية
09 May 2016	11:12	14:57	18:42
11 Nov 2019	12:35	15:20	18:04
13 Nov 2032	06:41	08:54	11:07
07 Nov 2039	07:17	08:46	10:15
07 May 2049	11:03	14:24	17:44

جدول عبورات عطارد لخمسين سنة قادمة

## عطارد Mercury

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

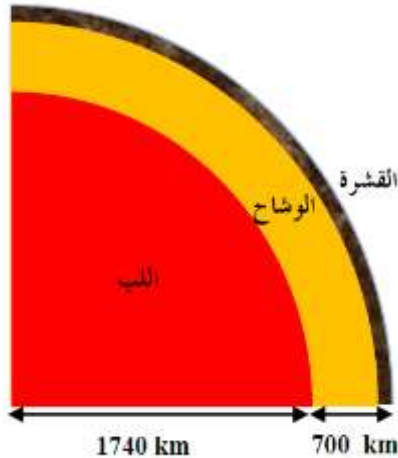
في البداية اعتقد العلماء أن عطارد لا يوجد له غلاف مغناطيسي بسبب صغر كتلته وضعف جاذبيته ولفة البطء .

لكن رحلات الفضاء أثبتت وجود مجال مغناطيسي قدره 0.01 من مجال الأرض المغناطيسي ، وهذا يدل على وجود مواد منصهرة في باطنه . بل يمكن القول أن اللب بشكل أغلب حجم عطارد محتويا على نسبة كبيرة من العناصر الثقيلة. حيث أن لب عطارد ساوي حجم القمر .

أما الوشاح والقشرة فهما طبقتان صغيرتان .

### جولوجية عطارد :

سطح عطارد يبدو مستقرا وليس عليه أي نشاط جيولوجي مثل القمر تماما .





## عطارد Mercury

### تضاريس السطح :

(1) تظهر هذه الصورة التي التقطتها مركبة ناسا والتي أقتربت 200 كم من عطارد أن هناك منخفضات وفوهات تتميز بحواف أقل ارتفاعا من القمر .

(2) تعتبر المسافة بين الفوهات كبيرة بسبب الكثافة العالية على عطارد.

(3) يحتمل أن أعداد الشهب التي وصلت الي عطارد أقل مما وصل الي القمر حيث أن (تأثير جاذبية الشمس والرياح الشمسية تعمل على مسح الشهب فتقل مادة ما بين الكواكب بالقرب من الشمس).

(4) يتميز بنوع من المنحدرات العالية شديدة الميل مما يعني ان سطح عطارد قد تشقق بعد بروده قشرته بسرعة بسبب قربه من الشمس .



## Venus الزهرة

الكوكب الذي يحدث فيه الاحتباس الحراري



## الزهرة Venus

### أستكشاف الزهرة :

بدأت الرحلات إلى الزهرة من الاتحاد السوفيتي بمركبة فينييرا لكنها تهشمت بسبب الضغط العالي لغلاف الزهرة الجوي ثم أستمرت الرحلات حتى إرسال مركبة ماجلان عام 1989 التي دارت حول الزهرة و أعطت صور أفضل .

### سطح الزهرة :

يعتبر منخفض بشكل عام حيث أن 0.1 فقط من سطحه عبارة عن أرض مرتفعه تشبه القارات على الأرض وأكبر هضبة بحجم أفريقيا وأعلى جبال الزهرة موجود في المنطقة المواجهه للأرض وهما (ألفا وبيتا ) واتضح أن تربتهما بازلتية مما يشير إلى انها ناتجة من براكين .

**\*\***بسبب كثافة السحب على الزهرة فان قليل من أشعة الشمس تنفذ ولذلك يكون الضوء على سطحها أحمر.

## الزهرة Venus

### خصائص الزهرة :

1. الزهرة ألمع جسم يظهر في السماء بعد القمر وذلك لأنه يغطي سطحها سحب كثيفة تحجب رؤية سطحة ولكنها بنفس الوقت تعكس كثيرا من أشعة الشمس فتبدو لامعه .
2. غلافها الجوي أكثر كثافة من الغلاف الجوي للأرض.
3. درجة الحرارة عالية جدا على سطحها.

سبب ارتفاع درجة الحرارة على سطح الزهرة حيث تصل 750 كافن (477 درجة مئوية) ؟

- 1) لأن طبقة السحب الكثيفة تمنع الاشعة تحت الحمراء التي تنبعث من سطحها من الخروج
- 2) وجود ظاهرة الاحتباس الحراري حيث أن ثاني اكسيد الكربون والذي يمثل العنصر الاساسي لغلاف الزهرة يمتص الاشعة مما يؤدي الى تسخين الهواء .

## الزهرة Venus

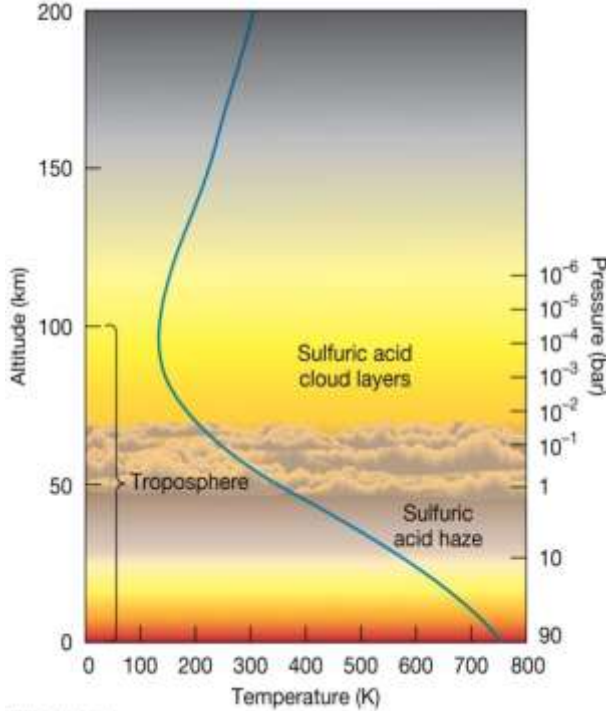
### خصائص الزهرة :

4. شبيهه بالارض من حيث الحجم والكتلة والكثافة .
5. ليس لها أقمار .
6. درجة العاكسية لها أعلى من الارض بسبب غلافها الجوي الكثيف .
7. تدور حول نفسها في 244 يوما لكن عكس جميع الكواكب (مع عقارب الساعة) تسمى الحركة التراجعية (الى الان لا يوجد تفسير لهذه الظاهرة).
8. تدور حول الشمس في 225 يوم أي ان اليوم الزهري أطول من السنة الزهرية .

# الزهرة Venus

## الغلاف الجوي Atmosphere:

- ✓ يحتوي الغلاف الجوي للزهرة على نسبة 96% ثاني أكسيد الكربون ، 3.5% نيتروجين ثم عناصر أخرى .
- ✓ يوجد بخار الماء لكن بنسبة صغيرة 0.0001
- ✓ تبلغ درجة الحرارة في قمة السحب 240 كالفن وتزداد كلما اقتربنا من سطح الزهرة .
- ✓ يزداد الضغط عند السطح بحيث يصل إلى 90 مرة من الضغط على سطح الأرض .
- ✓ السحب لا تتحرك بخلاف حال الأرض وذلك لبطء لف الكوكب حول نفسه .
- ✓ نظرا إلى لفه البطيء فإنه لا يوجد مجال مغناطيسي حولة بالتالي تدخل الرياح الشمسية بسهولة إلى سطحه فتحدث ظاهرة الشفق القطبي بصورة قوية .
- ✓ كمية الطاقة التي تصل إليه ضعف التي تصل إلى الأرض .



## الزهرة Venus

### جيولوجية الزهرة :

تشابه الزهرة الارض من الناحية الجيولوجية لكن لا يوجد ماء على سطحها .

### تنقسم تضاريسها الي :

(1) اللب الداخلي كبير لكن البطء الشديد في لفها هو السبب في عدم وجود مجال مغناطيسي لها .

(2) منخفضات ذات فوهات كبيرة تمثل 0.06

(3) منخفضات عادية تمثل 0.27

(4) مرتفعات بعضها من البراكين تمثل 0.08

(5) فوهات ناتجة من نيازك .

