

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

## المحاضرة التاسعة:

الهدف دراسة التالي :

- ✓ زحل (خصائصه – تركيبه – أقماره وحلقاته)
- ✓ أورانوس (خصائصه – تركيبه – أقماره وحلقاته)
- ✓ نبتون (خصائصه – تركيبه – أقماره وحلقاته)

## الباب السابع

### الكواكب المشترافية Jovian planets

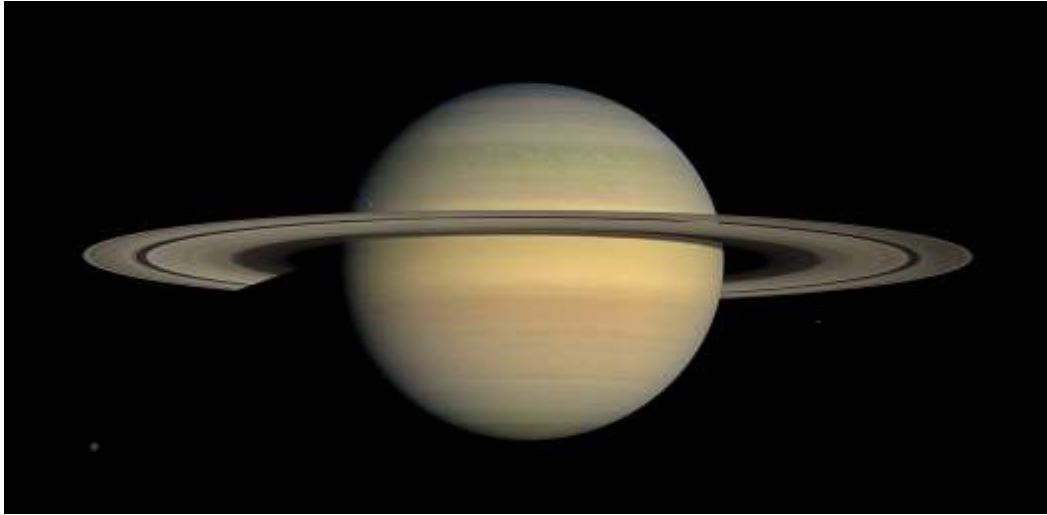
**Saturn** الفصل الثاني : زحل

**Uranus** الفصل الثالث : أورانوس

**Neptune** الفصل الرابع : نبتون

# Saturn زحل

يتميز بحلقاته الجميلة



## زحل Saturn

### خصائص عامة لكوكب زحل :

✓ كتلته تساوي 100 كتله أرضية .

✓ يدور حول الشمس في 30 سنة .

✓ بعد زحل عن الشمس يقدر بحوالي ضعف بعد المشتري عنها (9.5 au)

✓ يميل مستوي مداره على مستوى الارض بزاوية صغيره.

✓ الزاوية بين محوريه أعلى من الارض (26 درجة) لذلك عليه تغيرات فصلية.

✓ يتميز زحل بأقل كثافة يمكن ان تتواجد في الكواكب .

✓ سطحه أبرد قليلا من المشتري .

✓ يبدو متفلطحا مثل المشتري وذلك بسبب

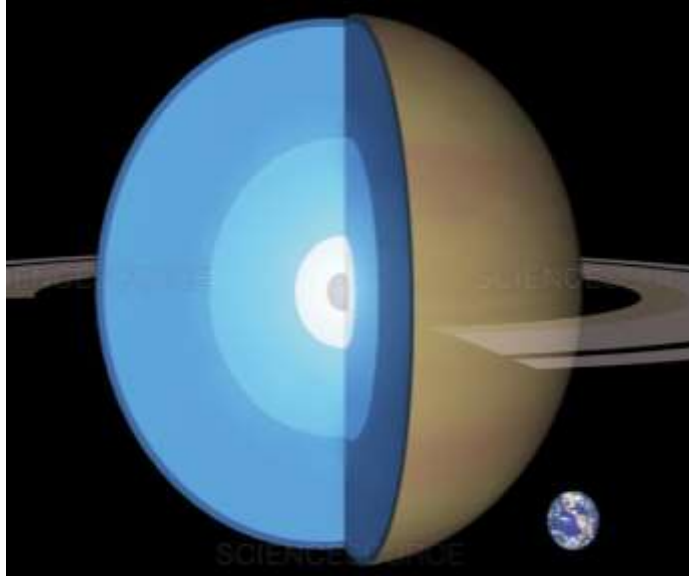
دورانة حول نفسه بسرعة عالية (10 ساعات)

9.56 وحدة فلكية	متوسط البعد
9.02 وحدة فلكية	أقرب مسافة
10.09 وحدة فلكية	أبعد مسافة
0.056	مقدار الاستطالة
29.46 سنة	السنة
2.49 درجة	ميل المدار
10.65 ساعة	اليوم
26.73 درجة	ميل المحورين
9 قطر الأرض	متوسط القطر
8.54 قطر الأرض	القطر القطبي
9.46 قطر الأرض	القطر الاستوائي
95.12 كتلة الأرض	الكتلة
0.13 كثافة الأرض	الكثافة
1.13 جاذبية الأرض	قوة الجاذبية
36 كم/ث	سرعة الهروب
134 كالفن	درجة الحرارة
0.47	العاكسية
60	عدد الأقمار

## زحل Saturn

- ✓ متشابهه مع كوكب المشتري في التركيب الداخلي والغلاف الجوي .
- ✓ انقسام طبقات الغلاف الجوي الي طبقات في المشتري تبدو اخف في زحل وذلك لارتفاع السحب لمسافات كبيرة على زحل .
- ✓ يشع طاقة حرارية أكثر مما يكسب من الشمس بهرتين .
- ✓ المجال المغناطيسي أضعف من المشتري..! والسبب في ذلك أن الحلقات الكبيرة حول زحل تتسبب في اعاقه زيادة المجال المغناطيسي رغم لفه السريع . ونلاحظ أن حجم المجال المغناطيسي يتذبذب في الحجم .
- ✓ العاكسية عالية مشابهه لعاكسية المشتري .

## زحل Saturn



طبقات التركيب الداخلي لكوكب زحل

التركيب الداخلي لزحل :

يتكون من أربع طبقات :

- (1) لب داخلي صخري سمكة 3 الاف كم
- (2) طبقة ثلجية سمكها 7 الاف كم
- (3) طبقة معدنية من الهيدروجين سمكها 14 الف كم
- (4) هيدروجين سائل سمكة 30 الف كم .

## زحل Saturn

### الاقمار Satellites:

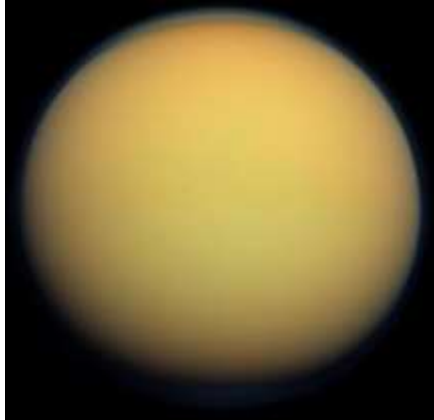
لدى كوكب زحل 61 قمر أكبرها هو تيتان والذي يعد ثاني أكبر اقمار المجموعة الشمسية . يلي تيتان في الكتلة ثمانية أقمار متوسطة الكتلة والباقية صغيرة تاخذ أشكال غير منتظمة .

### القمر تيتان Titan:

يوجد على تيتان ظاهرة تستحق الاهتمام وكأنه معمل كيميائي من نوع مختلف .  
بسبب أن:

1- غلافه الجوي اشد عمقا من الغلاف الجوي للأرض (القمر الوحيد الذي له غلاف جوي سميك) .

2- الضغط على سطحه أعلى من الضغط الجوي للأرض .



القمر تيتان

## زحل Saturn

### مكونات الغلاف الجوي لقمر تيتان :

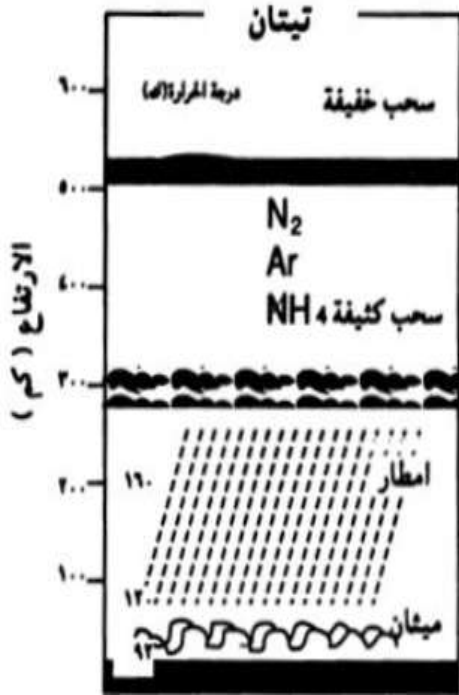
✓ يتكون بشكل اساسي من النيتروجين وهو بذلك يشبه الارض .

✓ ثم أروجون وميثان وهيدروجين ..

✓ كما تم التعرف على مركبات أخرى مثل أول اكسيد الكربون و مركبات النتروجين مثل HCN ويعد رصدها من أهم الاكتشافات لانه يمثل نقطة البداية لمركب DNA وهو جزء عضوي يشير الي احتمال وجود حياة بنوع ما على هذا القمر .

✓ توجد في غلافة عدة طبقات من السحب اقربها الى السطح التي تتركب من الميثان.

\*يتواجد الميثان في تيتان بحالاته الثلاث (صلب سائل و بخار). سحب من الميثان (بخار) أمطار من الميثان (سائل) وبحيرات من الميثان (صلب).



تركيب الغلاف الجوي لتيتان

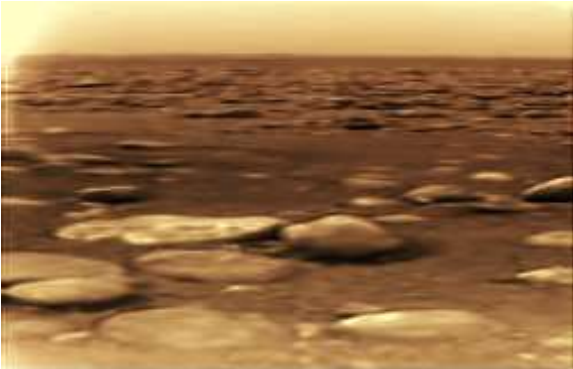


## زحل Saturn

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

- (1) أن تيتان أبعد من جانيميد عن الشمس مما يجعله أكثر برودة بالتالي اخرج غازات أكثر من جانيميد وكالستيو .
- (2) ان تركيز المادة المكونة للكون لم يكن متجانسا في انحاء السحابة التي كونت المجموعة الشمسية بالتالي الغاز الذي كون قمر تيتان قد تبقى منة كمية كبيرة كونت الغلاف الجوي .

استكشاف تيتان :



وصل مسبار هوجينز عام 2004 الى سطح تيتان وبالتالي يكون أول مسبار يهبط  
على سطح في الكواكب الخارجية .  
أستمر التواصل معة مدة 90 دقيقة ثم انتهت مهمته . بعد الهبوط قام هوجينز  
بتصوير سهل داكن مغطى بالصخور الصغيرة والحصى ، والتي تتكون من الجليد.

## زحل Saturn

الاقمار المتوسطة والصغيرة :

هناك 6 أقمار عادية : ريا وهو أكبرهم حجمه نصف قمر اوربا , ميماس , دايون , تيثس ...

تتميز 1- بوجود حفر كثيرة عليها 2- أسطحها لامعة جدا لانها من ثلج الماء الصافي 3- وجود تشققات على سطحها تدل على انها كانت نشطة جيولوجيا .

وهناك قمران غير عاديان :

لابيتس : الاول في حجم القمر ريا (أحد وجهيه يشبهه ريا اما الوجه الاخر مغطي بطبقة داكنة من المواد الكربونية) ..

أندسيلاوس : صغير الحجم قطرة 500 كم , نصف سطحه خالي من الحفر وتوجد شواهد على نشاط قوي , يتكون سطحه من ثلج متبلور بالتالي عاكسيتها عالية جدا . يسير في حلقة زحل E المتكونة ايضا من حبات ثلج متبلور .



اندسيلاوس



لابيتس

## زحل Saturn

### الحلقات :

- ✓ تتكون من حبيبات , يتراوح قطرها من سنتيمترات الى عدة امتار
- ✓ تتكون حلقات زحل من ثلج الماء لذلك عاكسيتها عالية جدا .
- ✓ كل حبة أو حجر لة مدارة الخاص ودورته المختلفة طبقا لقوانين الكواكب .



حلقات زحل

# Uranus اورانوس

اصغر العملاقة



## اورانوس Uranus

### خصائص عامة :

- ✓ يبعد 20 وحدة فلكية عن الشمس
- ✓ يتم دورته 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 ب 98 درجة
- يعني أن قطبه الشمالي يتجه لأسفل والقطب الجنوبي يتجه لأعلى .
- ✓ أن اقماره وحلقاته كلها تأخذ نفس درجة الميل واتجاه الحركة .
- ✓ يظهر متفلطح بسبب سرعة لفه حول نفسه .
- ✓ كتلته تزيد عن 14 كتلة أرضية .
- ✓ كثافته أعلى من زحل وأقل من المشتري .
- ✓ درجة الحرارة تبلغ 76 كالفن اي اننا في عالم من الثلج .

19.22 وحدة فلكية	متوسط البعد
18.31 وحدة فلكية	أقرب مسافة
20.13 وحدة فلكية	أبعد مسافة
0.046	مقدار الاستطالة
84.01 سنة	السنة
0.77 درجة	ميل المدار
17.23 ساعة	اليوم
97.87 درجة	ميل المحورين
3.97 قطر الأرض	القطر المتوسط
3.92 قطر الأرض	القطر القطبي
4.02 قطر الأرض	القطر الاستوائي
14.54 كتلة الأرض	الكتلة
0.23 كثافة الأرض	الكثافة
0.89 جاذبية الأرض	قوة الجاذبية
21.2 كم/ث	سرعة الهروب
76 كالفن	درجة الحرارة
0.5	العاكسية
27	عدد الأقمار

# اورانوس Uranus

## الغلاف الجوي :

- مكون من هيدروجين وهيليوم وميثان ويغطي الميثان الطبقات العليا لذلك يظهر بلون أزرق لامع .
- تتحرك السحب فية كما في المشتري سحب الي أعلى وسحب ألى أسفل .

## والتركيب الداخلي:

- (1) الطبقة الداخلية صخرية وهي بحجم الارض
- (2) طبقة ثلجية
- (3) طبقة من الهيدروجين والماء في حالة سائلة .

# اورانوس Uranus

## الاقمار :

أقمار أورانوس ال 27 تدور حولة بوجه واحد وجميعها معتمدة .

يمكن تقسيم اقمار أورانوس إلى مجموعتين :

**الاولى :** خمس أقمار كبيرة نسبيا وهي التي رصدت بالتلسكوبات الارضية :

■ تتراوح أقطارها بين 500-1600 كم.

■ يوجد على سطحها طبقة ثلجية ولكن العاكسية عليها ضعيفة بسبب أن أسطحها مليئه بالشوائب وليست مكونه من الثلج الصافي .

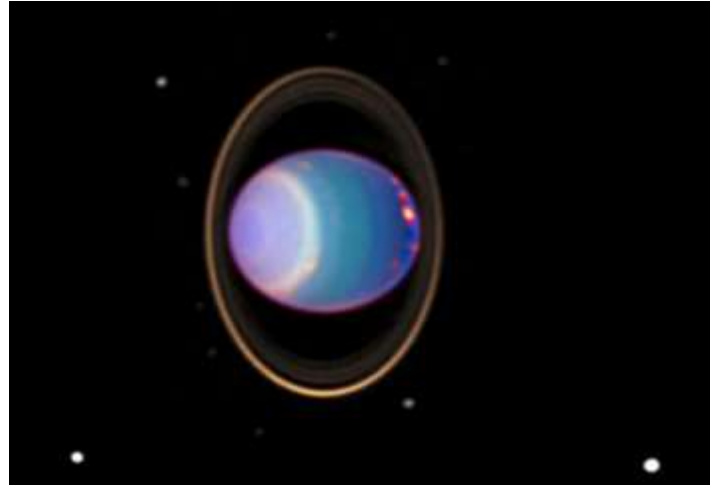
■ مليئة بالفوهات بل أن القمر آريل القريب من أوروانوس يتميز بطبقات سطحية تظهر وديان قد تكون نشأت من حمم البراكين وملئ بالجمال الشاهقة .

**الثانية :** اقمار صغيرة وهي التي رصدت بواسطة رحلات فويجر .

# اورانوس Uranus

## حلقاة :

- ✓ رفيعة مقارنة مع حلقاات زحل .
- ✓ تتكون من أحجار حجمها بحدود المتر . وليست متفاوتة الحجم كما في زحل .
- ✓ عددها 11 حلقة .

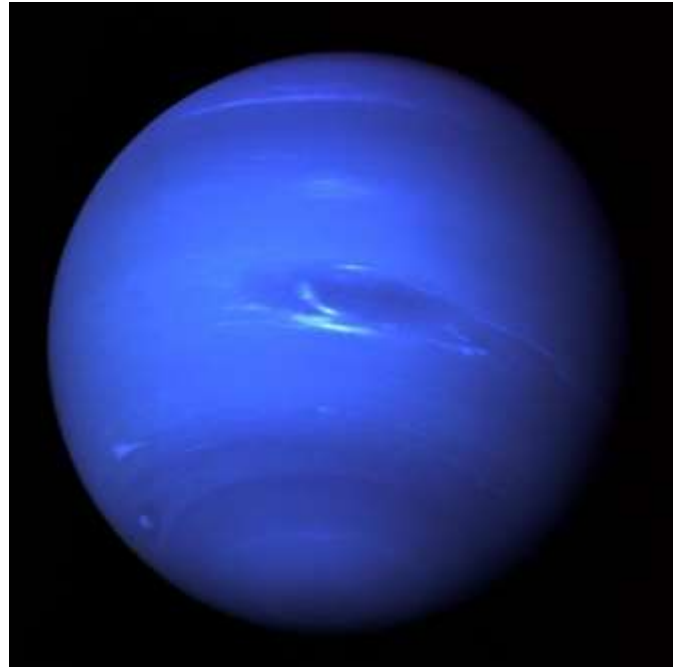


حلقاات أورانوس و أقماره



# Neptune نبتون

توأم أورانوس



## Neptune نبتون

### خصائص عامة :

- ✓ تم التنبؤ بوجوده بالحسابات من خلال تأثيره على مدار أورانوس قبل أن يتم رصدة .
- ✓ تظهر على بسطحة بقع لامعة وبقع زرقاء كبيرة تعبر عن عواصف في ذلك المكان .
- ✓ تتحرك السحب من أعلى الى أسفل .
- ✓ يشع طاقة من داخله على عكس اورانوس .
- ✓ الطبقة الخارجية لغلابة الجوي شفافة .
- ✓ لة مجال مغناطيسي يميل 55 درجة عن مستوي اللف .
- ✓ يبعد نبتون 30 وحد فلكية عن الشمس .
- ✓ يتم دورة كاملة حول الشمس في 165 سنة .
- ✓ زاوية ميل محورية تساوي 29 لذلك يوجد تغيرات فصلية عالية .
- ✓ يزيد عن أوانوس بالكتلة والكثافة .
- ✓ تركيبة الداخلي مثل اورانوس الا ان لبة أكثر سمكا .

متوسط البعد	30.11 وحدة فلكية
أقرب مسافة	29.85 وحدة فلكية
أبعد مسافة	30.37 وحدة فلكية
مقدار الاستطالة	0.01
السنة	164.79 سنة
ميل المدار	1.77 درجة
اليوم	16.05 ساعة
ميل المحورين	29.57 درجة
القطر المتوسط	3.86 قطر الأرض
القطر القطبي	3.83 قطر الأرض
القطر الاستوائي	3.89 قطر الأرض
الكتلة	17.15 كتلة الأرض
الكثافة	0.31 كثافة الأرض
قوة الجاذبية	1.13 جاذبية الأرض
سرعة الهروب	23.5 كم/ث
درجة الحرارة	74 كالفن
العاكسية	0.5
عدد الأقمار	13

## Neptune نبتون

### أقماره :

✓ تم في رحلة فويجر 2 اكتشاف جميع أقماره .

✓ اثنين من أقماره يتميزان بخصائص عجيبة (القمر تريتون له غلاف جوي ويدور حول نبتون بشكل تراجعي)(نيريدبعيد جدا وصغير جدا ويسير في مدار شديد التفلطح )

### القمر تريتون :Triton

✓ تبلغ كتلته 0.3 من كتلة قمرنا

✓ يشابة بلوتو في التركيب الداخلي (مادة صخرية وماء )

✓ يغطي سطحه طبقة ثلجية في درجة حرارة جدا منخفضة لذلك تبقى جميع العناصر في حالة تجمد ما عدا النيتروجين الذي يكون غلافه الجوي .

✓ يوجد سحب تتحرك في غلافه الجوي

## Neptune نبتون

✓ يوجد فوهات على سطحه .

✓ توجد وديان وجبال تشبه جبال قمر جانيميد

✓ توجد قبة ثلجية تتكون من النيتروجين المعتمد تغطي معظم نصفه الجنوبي وعند تبخر الثلج تخرج المادة على شكل نافورة جبارة الى ارتفاع 10 كم فوق السطح مكون فيما يعرف ببراكين الثلج .

✓ ايضا توجد براكين تخرج غازات متجمدة تختلف عن براكين ايو لأنها تأتي من تسخين أشعة الشمس وليس من باطن الكوكب .

يمكن القول أن الارض والقمرين أيو وتريتون هي الاجسام في المجموعة الشمسية التي تحتوي على نشاط جيولوجي مستمر الى الان

حلقاته :

عبارة عن ثلاث حلقات معتمة رفيعة بالاضافة الي نطاق من الحبيبات التي تمتد بالقرب من الكوكب .