

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

المحاضرة الحادية

عشر :

الهدف دراسة التالي :  
المذنبات ✓

## الباب الثامن

### Asteroids and Comets الكويكبات والمذنبات

#### الفصل الثاني : المذنبات

# المذنبات Comets

مذنب 2001 Q4 عام 2004 كما صورها مرصد كيت بيك الوطني وكالة ناسا



## المذنبات Comets

### خصائص عامة للمذنبات :

- ✓ تظهر كنجمة لامعة يتبعها ذيل واضح , يمكن رصدها اما بأستخدام تلسكوب بسيط أو بالعين المجردة .
  - ✓ تم رصد أكثر من 1000 مذنب .
  - ✓ تعتبر المذنبات أحد اعضاء المجموعة الشمسية فهي تدور حول الشمس بمدار شديد الاستطالة . لذلك تتقاطع مع مدارات الكواكب وهي في طريقها الى الشمس .
  - ✓ تختلف المذنبات في مدة دورتها حول الشمس حيث هناك :
- (1) مذنبات قصيرة في دورتها حول الشمس (أقل من 200 سنة ) مثل مذنب إنك Enck من أقصر المذنبات في دورته حيث يدول حول الشمس في 3.3 سنة
  - (2) مذنبات طويلة الدورة (أكثر من 200 سنة) كمذنب هالي-بوب

## المذنبات Comets

- ✓ مدارات المذنبات حول الشمس ليست قريبة من دائرة البروج بل أحيانا تكون عمودية عليها .
- ✓ نصفها يدور حول الشمس بشكل تراجعي .
- ✓ حينما تكون المذنبات بعيدة تكون عبارة عن رأس لكن حينما تقترب من الشمس يظهر الذيل نتيجة لتبخر المادة الثلجية بفعل حرارة الشمس .
- ✓ أتجاه الذيل دائما يكون بأتجاه الشمس بفعل ضغط الرياح الشمسية .
- ✓ لها مجال مغناطيسي لة جبهه مواجه للشمس ومن الاتجاه الاخر تمتد خطوط المجال المغناطيسي مع الذيل (ذيل الايونات) مكونا طبقة من الشحنات .

## المذنبات Comets

### مصادر المذنبات :

- (1) مذنبات نشأت في الجزء الخارجي من السديم الشمسي وهي المذنبات طويلة الدورة .
- (2) مذنبات نشأت في حزام كويبر والذي يوجد مابعد نبتون وهي المذنبات قصيرة الدورة .

### مذنب هالي الشهير :

هو المذنب الوحيد الذي يظهر بشكل دوري من سطح الارض ويرصد بالعين الجردة. غمرت مادة ذيل هالي الارض عام 1910 وهو في طريقة ليدور حول الشمس , تقول الحسابات الفلكية انه سيقترب من الارض كثيرا عام 2061



صورة لاقتراب مذنب هالي من الأرض عام 1910

# المذنبات Comets

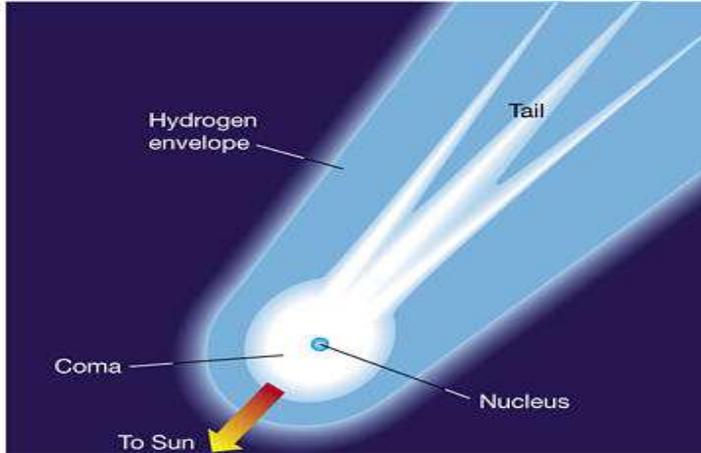
## تركيب المذنبات Comets Structure

يتكون المذنب من نواة ورأس وهالة من الهيدروجين وذيل كما في الشكل.

(1) النواة : عبارة عن كرة ثلجية تحتوي على شوائب من الصخور والمعادن , قطرها عدة كيلو مترات , كثافتها تتراوح بين 1 إلى 0.5 جم/سم<sup>3</sup>.

(2) رأس المذنب coma: يحيط بالنواة وهو مادة ثلجية تحتوي على جزيء الماء وبعض مركبات الكربون , يبلغ قطر الرأس 100 ألف كم.

(3) الهالة : تحيط بالرأس هالة من الهيدروجين تمتد إلى عشرات الملايين من الكيلو مترات



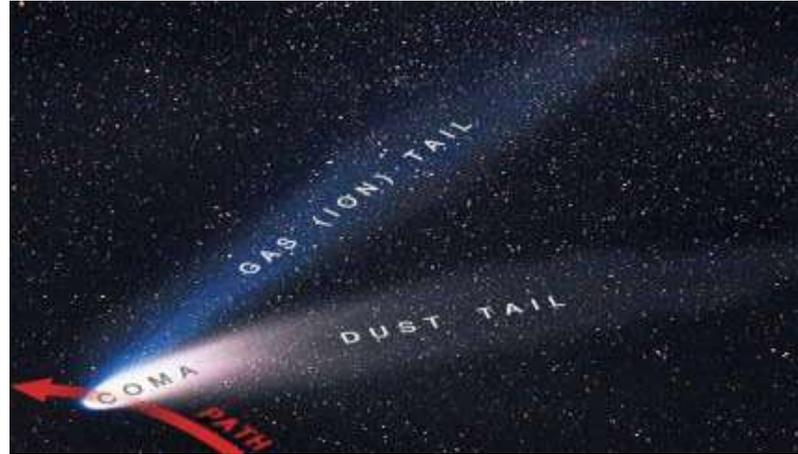
تركيب المذنبات

## المذنبات Comets

(4) الذيل : هو في الحقيقة ذيلين مختلفين في التركيب :

.a. الذيل الايوني أو البلازمي: ويتكون من جزيئات متأينة من  $CO^+$ ,  $N_2^+$ ,  $CO_2^+$ ,  $CH^+$  ويمتد في خطوط مستقيمة بعيدة تقدر بمئات الملايين الكيلومترات .

.b. ذيل الغبار : ويتكون من دقائق ترابية تعكس اشعة الشمس ويتمد لعشرات الملايين من الكيلومترات .



الذيلان الترابي والايوني

## المذنبات Comets

### حياة المذنبات :

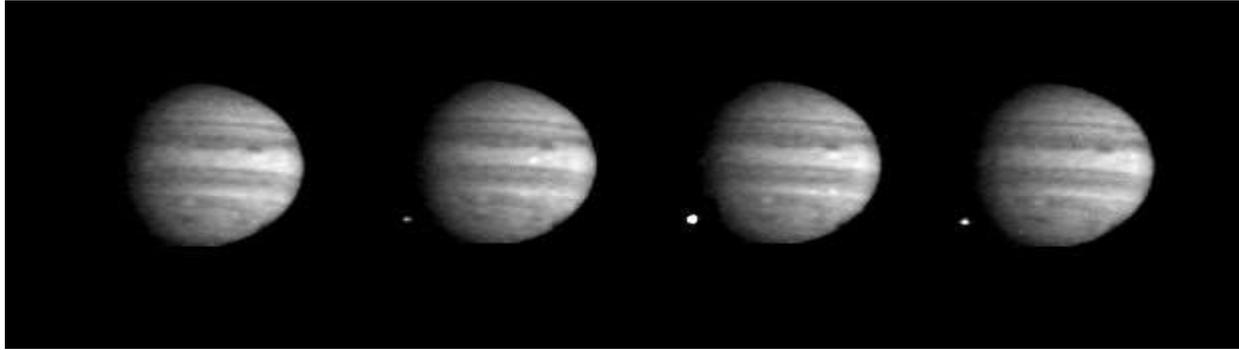
- نواة المذنبات تغطيها مادة داكنة تمتص أشعة الشمس بكفاءة عالية فترتفع درجة الحرارة بحيث يتحول الثلج إلى بخار مباشرة بالتسامي , ولأن بخار الماء يتبخر بفعل اشعة الشمس لذلك للمذنبات عمر محدود يعتمد على ماتبقى من مادة المذنب .
- اي مذنب يستمر لعدة دورات لينتهي بعدها متحولا إلى غاز وغبار وشظايا صخرية دقيقة .
- جزء من هذه الشظايا تصبح شهباً .

**مثال :** مذنب هالي فقد 50 طناً من الماء أثناء اقترابه من الشمس ومتوقع عمرة أن يصل إلى 100 الف عام قبل أن يتلاشى .

## المذنبات Comets

### أحترق المذنب شوميكر-ليفى 9 في غلاف المشتري

- عام 1994 تساقط قطع المذنب على كوكب المشتري و أحترقت في غلافة الجوي .
- في البداية كان المذنب في طريقة نحو الشمس لكنه أقرب من المشتري فجذبة المشتري وفتتة الى قطع وقد تم تصوير هذه الظاهرة الغربية من كل الجهات لسرعة لف المشتري حول نفسه .



أقتراب المذنب من المشتري -مركبة جاليليو

## المذنبات Comets

### مستقبل المذنبات :

- (1) أن يصبح قطعة من الايس كريم للشمس وهذا ما يحدث لمذنب واحد كل سنة .
- (2) المذنبات قصيرة الدورة ممكن أن تنكسر وتصبح حجارة ما بين الكواكب
- (3) عند اقتراب المذنب من الكوكب توجد ثلاث احتمالات :

A. أن يصطدم بالكوكب كما حدث مع شوميكور-ليفني 9

B. أن يُقذف خارج المجموعة الشمسية

C. أن يتحول المذنب لمدار أقصر

## المذنبات Comets

الشهب والنيازك ومادة ما بين الكواكب :

■ مصدرها ؟

مصدر الشهب هو الكويكبات أو المذنبات وجزء تكون اثناء تكون المجموعة الشمسية .

■ ماهي الشهب ؟

الشهب عبارة عن أحجار تتحرك حركة عشوائية بين كواكب المجموعة الشمسية وتدخل في اغلفتها الجوية ولكنها تحترق نتيجة الاحتكاك بجزيئات الهواء ولذلك تعرف بالشهب .

■ ماهي النيازك ؟

غالبا تحترق الشهب بالكامل في الغلاف الجوي لكن اذا كان الشهاب يحتوي على حديد ومعادن ثقيلة وكبير نسبيا بحيث يتحمل الحرارة العالية فأنه يخترق الغلاف الجوي ويسقط على الكوكب ويسمى حينذاك نيزكا.

## المذنبات Comets

الشهب والنيازك ومادة ما بين الكواكب :

■ مصدرها ؟

مصدر الشهب هو الكويكبات أو المذنبات وجزء تكون اثناء تكون المجموعة الشمسية .

■ ماهي الشهب ؟

الشهب عبارة عن أحجار تتحرك حركة عشوائية بين كواكب المجموعة الشمسية وتدخل في اغلفتها الجوية ولكنها تحترق نتيجة الاحتكاك بجزيئات الهواء ولذلك تعرف بالشهب .

■ ماهي النيازك ؟

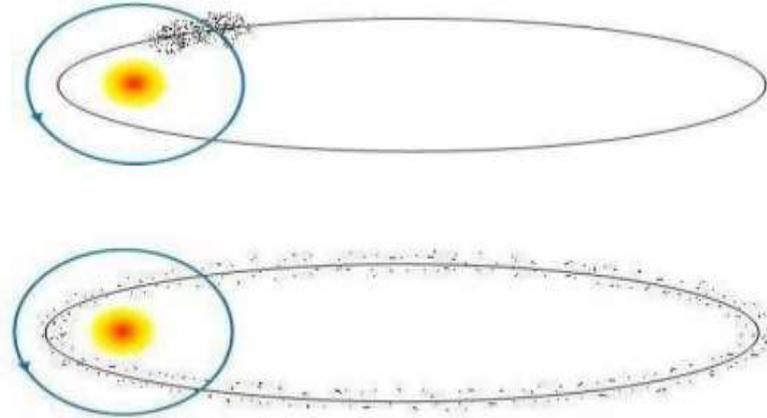
غالبا تحترق الشهب بالكامل في الغلاف الجوي لكن اذا كان الشهاب يحتوي على حديد ومعادن ثقيلة وكبير نسبيا بحيث يتحمل الحرارة العالية فأنه يتخرق الغلاف الجوي ويسقط على الكوكب ويسمى حينذاك نيزكا.

اكبر حفر النيازك الموجودة بقطر 300 كم في المحيط الهندي .

## المذنبات Comets

### ظاهرة الزخ الشهبى

تحدث عندما يفقد أحد المذنبات جزء من مكوناته يبقى قسم منها قريب من المذنب في صورة حشد من النيازك مايلبث ان ينتشر على طول مدار المذنب السابق ويدور حول الشمس . فإذا أقرب مداره من الأرض تنهال النيازك على الأرض فيما يعرف بظاهرة الزخ الشهبى . تحدث سنويا العديد من الزخات الشهبية .



عند فناء المذنب تكون الجسيمات مجتمعة على صورة حشد نيزكي (أعلى)، ومع مرور الزمن تنتشر هذه الجسيمات على طول مدار المذنب (أسفل) وعند مرور الأرض بمدار المذنب يحدث الزخ الشهبى