

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

المحاضرة العاشرة:

الهدف دراسة التالي :

الكويكبات خصائصها وأنواعها وطرق قياسها ✓

الباب الثامن

Asteroids and Comets الكويكبات والمذنبات

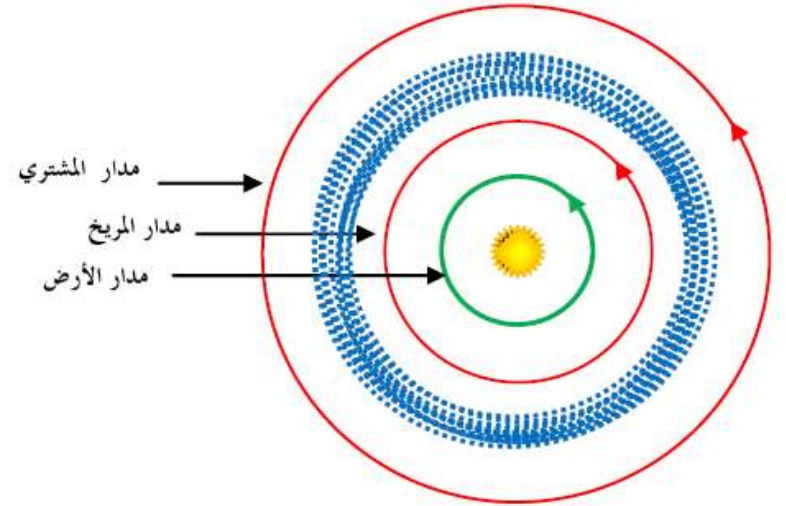
الفصل الأول : الكويكبات

Asteroids الكويكبات

كويكب ايدا 243 وقمره التابع له (NASA)



حزام الكويكبات في المنطقة الواقعة بين مداري المريخ والمشتري



Asteroids الكويكبات

خصائص عامة للكويكبات :

✓ عددها: 100 ألف كويكب .

✓ موقعها: تدور في منطقة حزام الكويكبات بين كوكبي المريخ والمشتري وتقع ما بين 2.2 وحدة فلكية إلى 3.3 وحدة فلكية .

✓ أحجامها: تتراوح اقطار الكويكبات من 100-1000 كم , الكثير منها يكون مستديرا , بينما الكويكبات الصغيرة تأخذ أشكالا غير منتظمة .

✓ تركيبها: تتركب من مركبات الكربون (0.75) وجزيئات من السليكون (0.20) وبعض العناصر الثقيلة مثل الحديد (0.05) .

✓ العاكسية: بالرغم من أن أغلب الكويكبات خافتة ويصعب رؤيتها إلا أن بعض منها لها عاكسية عالية مما يؤكد الاختلاف في تربة سطحها (الاجلبية تتكون من مواد كربونية وسيليكات). لكن الكويكبات ذات العاكسية العالية لها سطح من البازلت كما لو أنها ناتجة من براكين مثال على ذلك كويكب **فيستا Vista** .

Asteroids الكويكبات

لماذا تتواجد الكويكبات على هذه الهيئة ؟ لما لم تتجمع لتكون كوكبا كبيرا ؟

يرجع ذلك إلى وقت نشأ المجموعة الشمسية حيث تكونت هذه الكويكبات في مكانها بين المريخ والمشتري وبفعل جاذبية الكوكبين أرغمت على أن تظل مكانها تحت توازن قوتي الجاذبية للكوكبين .

تسمية الكويكبات :Naming of asteroids

النهج المتبع في تسمية الكويكبات هو :

أن يتكون اسم الكويكب من جزأين ،:

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

الثاني : اسم الكويكب والذي يترك لمكتشف الكويكب ,عادة تكون من أسماء آله الاغريق والرومان .

مثل : 1 Ceres, 2 Pallas , 3 Juno

Asteroids الكويكبات

مدارات الكويكبات Orbits of asteroids

- ✓ تتحرك الكويكبات في مدارات حول الشمس من الغرب إلى الشرق مثل الأرض .
- ✓ تميل عن مدار الارض حول الشمس بزاوية صغيرة 9.5 درجة .
- ✓ تبلغ متوسط أهليجيه مدارها 0.15 وهي أكبر من متوسط أهليجيه الكواكب .

أقسام الكويكبات طبقا لمداريتها :

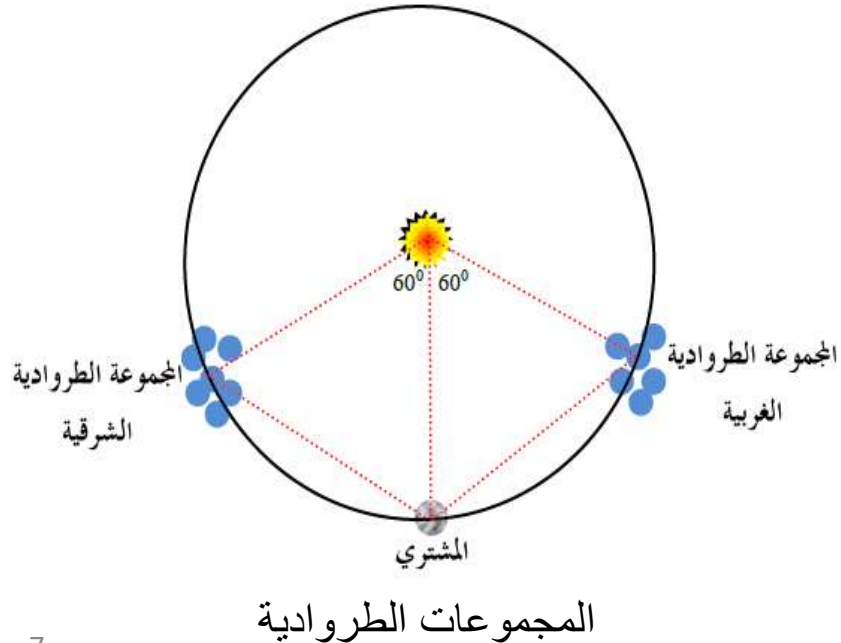
- (1) الكويكبات التي تقع في منطقة حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري .
- (2) الكويكبات ما بعد نبتون : يوجد بعد الكوكب نبتون فيما يعرف باسم حزام كويبير عدد كبير من الكويكبات مع الكوكب القزم بلوتو

Asteroids الكويكبات

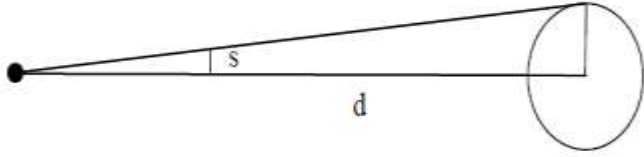
(3) الكويكبات التي تقترب من الارض : تمكن الفلكيون من تتبع مدارات 100 كويكب يقترب من الارض ويُعتقد ان 1000 كويكب ممكن أن تقترب من الارض . ولقد اقترب احد هذه الكويكبات من الارض في عام 1968 وهو ايكاروس على بعد 6.4 مليون كم .

(4) المجموعات الطروادية : هي عبارة عن كويكبات تدور مع كوكب المشتري على نفس مداره حول الشمس ,

وهي كويكبات بدائية داكنة كبيرة الحجم عددها 1250 كويكب . أثبت لاجرنج أن حركة هذه الكويكبات مع المشتري والشمس تكون مثلثا متساوي الأضلاع , كما في الشكل اي ان مدة دورانها حول الشمس تساوي مدة دوران المشتري (12 سنة)



Asteroids الكويكبات



طريقة قياس حجم الكويكب Measurement of Asteroid size

(1) طريقة قياس القطر الظاهري :

هذه الطريقة تسري على الكويكبات التي تظهر كقرص في السماء وتتطلب مجهود كبير لقياس ابعاد القرص بسبب صغر حجم الكويكبات .

يمكن القياس من الشكل حيث R نصف القطر , s نصف قطره الزاوي , d بعده عن الأرض من المثلث قائم الزاوية يمكن

$$\sin (s) = \tan (s) = s \text{ (in radians)}$$

كتابة (الزاوية s صغيرة ومقاسة بالثانية القوسية) :

$$360^\circ \text{ تقابل } 2\pi = 6.28 \text{ radians}$$

$$1 \text{ radian} = \frac{360}{2\pi} = 57.3^\circ = 3438' = 206265''$$

حيث أن الزوايا تقاس بالدرجات والدقائق والثواني :

$$1 \text{ radian} \sim 200\,000'' = 2 \times 10^5$$

Asteroids الكويكبات

$$\tan(s) = s = \frac{R}{d}$$

in radian

$$s'' = \frac{R}{d} 2 \times 10^5$$

وبالتالي يمكن قياس القطر للكويكب عن طريق :

(2) طريقة قياس لمعانها المرئي :

قياس شدة لمعان الكوكب في الضوء المرئي وشدة لمعانه في الضوء الأحمر ومقارنة هاتين الشدتين لإيجاد عاكسيته ثم استخدام العاكسية لإيجاد مساحة سطح الكويكب التي تتلائم مع شدة لمعانه في الضوء المرئي .

(3) طريقة الاستتار بالنجوم :Occultation:

يحدث أن يمر كويكب أمام نجم معين ونتيجة لذلك يختفي ضوء النجم عن الراصد , بناء على الفترة الزمنية التي يستتر فيها النجم خلف الكويكب وسرعة حركة في الفضاء العمودي على النجم يمكن إيجاد قطر الكويكب بالتالي حجمه .

Asteroids الكويكبات

كتلة الكويكبات :

✓ أمكن تعيين كتل الكويكبات الكبيرة من قياس تأثير جاذبيتها على الكويكبات الأخرى . اما الكويكبات الصغيرة تم قياس كتلها عن طريق اللمعان والاستتار .

✓ بالتالي أستطعنا إيجاد الكثافة للكويكبات والتي تصل من 2 إلى 4 جم /سم³ .

✓ كتل الكويكبات مجتمعة تساوي 0.0005 من كتلة الأرض .

أنواع الكويكبات بناء على عاكسيتها في الأطوال الموجية المختلفة :

(1) كويكبات كربونية C asteroids : يبدو سطحها مكون من كربوني التكوين , مائل للسواد .

(2) كويكبات سيليكانيه S asteroids : يبدو سطحها مكون من السليكات .

(3) كويكبات معدنية M asteroids : يبدو سطحها معدني التكوين .

(4) مجموعة فيستا