5. **الأقمار الصناعية:** وهي أجسام صغيرة صنعها وأطلقها الأنسان وتدور حول الكواكب وخصوصاً الأرض.

6. **مخلفات فضائية صناعية:** وهي بقايا أو حطام أقمار صناعية ومركبات ومحطات فضائية من صنع البشر ، وهذه موجودة عادة حول الأرض.

7. **غبار و جسيمات صغيرة أخرى تدور في مدار الكواكب.**

8. **الكويكبات:** وهي الأجسام التي تكونت منها الكواكب، وهي عبارة عن أجسام أصغر من حجم الكوكب تكونت في بداية النظام الشمسي. يستخدم المصطلح أحيانا للإشارة للنيازك والمذنبات أو الجسيمات التي قطرها أقل من 10كم.

9. **النيازك:** ملايين من الأجسام الصخرية مختلفة الأشكال والأحجام تدور في مدار حول الشمس بين مداري المريخ والمشتري، وتتواجد على طول مدارها وبذلك تشكل ما يشبه الحزام ولهذا سمي هذا المدار بحزام الكويكبات.

10. **المذنبات:** وهي أجسام تدور حول الشمس في مدارات إهليلجية الشكل يصل بعضها إلى ما بعد حدود نظامنا الشمسي وعند اقتراب أحدها من الشمس يتسامى الجليد الذي يكسوه متحوّلا مباشرة إلى بخار مخلفا سحابة على شكل ذنب.

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

1.2 أقسام الكواكب:

تنقسم كواكب المجموعة الشمسية من حيث بعدها عن الشمس إلى قسمين:

1.2.1 كواكب داخلية:

و هي أربعة: عطارد، الزهرة، الأرض و المريخ.

تتسم هذه الكواكب بقربها من الشمس وتركيبتها الصخرية وبصغر حجمها النسبي حيث أن قطر الأرض وهو أكبر كواكب هذا القسم يبلغ 12756 كلم فقط، كما يتميز هذا القسم بكونه يضم الكوكب الوحيد المعروف حتى الآن الذي به حياة وهو كوكبنا الأرض . بالإضافة إلى قلة أقماره (3 أقمار) واحد للأرض وللمريخ اثنان وليس لعطارد والزهرة أقمار.

1.2.2 كواكب خارجية:

و هي أربعة: المشتري، زحل، أورانوس و نبتون.

تتميز هذه الكواكب الأربعة بكونها (غازية) البنية وضخمة الحجم، فنبتون وهو أصغر هذه الكواكب الأربعة يفوق قطره قطر الأرض بحوالي أربع مرات أي أن قطره يفوق

قطر كل كواكب القسم الداخلي مجتمعة بمرة ونصف. كما تتميز بكثرة الأقمار: 63 قمرا للمشتري، و 56 لزحل، و 27 لأورانوس، و 13 لنبتون وتمتلك هذه الكواكب الأربعة كلها حلقات تدور حولها مع أن الشائع هو أن لزحل فقط حلقات وذلك راجع إلى صغر حجم حلقات الكواكب الأخرى.

و تتقسم الكواكب من حيث خصائصها الفيزيائية إلى قسمين:

1.2.3 كواكب أرضية:

و هي عطارد و الزهرة و الأرض و المريخ و تتشابه في كونها أجساماً صلبة و درجة حرارتها مرتفعة و لها غلاف جوي ضعيف ما عدا عطارد الذي ليس له غلاف جوي.

1.2.4 كواكب مشتروية:

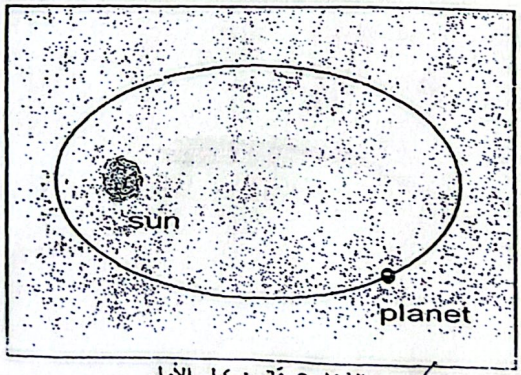
هي المشتري و زحل و أورانوس و نبتون و تتشابه في كونها أجساماً غازية التكوين و درجة حرارتها منخفضة و أغلفتها الجوية الكثيفة.

1.3 قوانين كبلر لحركة الكواكب:

وضع العالم الفلكي الألماني يوهانس كبلر 3 قوانين تصف حركة الكواكب بعد اعتماد فكرة دورانها حول الشمس من قبل كوبرنيكس و غاليليو.

1.3.1 القانون الأول:

كل كوكب يدور في مدار اهليجي حول الشمس حيث تقع الشمس في احدى بؤرتيه.



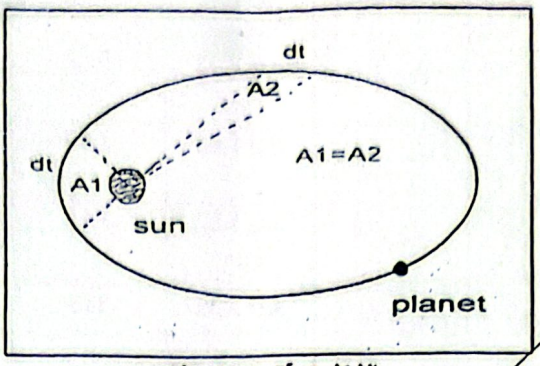
الشكل 2. قانون كبلر الأول

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

1.3.2 القانون الثاني:

الخط الواصل بين الكوكب و الشمس يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية. أي أن الكواكب تدور بسرعة أكبر عند اقترابها من الشمس وبسرعة أبطأ عند بعدها عنها.



الشكل 3. قانون كبلر الثاني

1.3.3 القانون الثالث:

النسبة بين مربع دورة الكوكب (الزمن الذى ينقضى ليقطع الكوكب دورة حول الشمس) ومكعب متوسط نصف القطر (متوسط المسافة إلى الشمس خلال الدورة) ثابتة لجميع الكواكب.

مثال: قمر صناعي يدور حول الشمس دورة كاملة بفترة زمنية قدرها 100 days ، وكوكب يدور حول الشمس أيضاً بنصف قطر مدار يساوي ضعف نصف قطر مدار القمر الصناعي جد زمن أتمام الكوكب لدورة كاملة حول الشمس بالأيام ؟

الحل نرمز للقمر S و نرمز للكوكب a

$T_s = 100$ days أذن

$T_a = ?$

T : الزمن

r : نصف القطر

K : ثابت

حسب قانون كبلر الثالث: $\frac{r^3}{T^2} = K$

$\therefore \frac{r_a^3}{T_a^2} = \frac{r_s^3}{T_s^2}$

$\because r_a = 2r_s \Rightarrow \frac{(2r_s)^3}{T_a^2} = \frac{r_s^3}{T_s^2}$

$\Rightarrow \frac{8r_s^3}{T_a^2} = \frac{r_s^3}{T_s^2} \Rightarrow 8T_s^2 = T_a^2 \Rightarrow T_a = \sqrt{8}\,T_s$

$\Rightarrow T_a = 2.828 \times 100 = 282.8$ days

1.4 المقارنة العامة بين الكواكب:

اسم الكوكب	قطره	كتلته بالنسبة لكتلة الأرض	بعده عن الشمس	طول سنته	طول يومه	عدد الأقمار
عطارد	4880 كلم	0.06	AU 0.38	88 يوم	59 يوم	لا يوجد
الزهرة	12.100 كلم	0.82	AU 0.72	225 يوم	243 يوم	لا يوجد
الأرض	656.100 كلم	1.00	AU 1.00	سنة واحدة = 365 يوم	24 ساعة	1
المريخ	347.733 كلم	0.11	AU 1.52	687 يوم	24 ساعة و نصف	2
المشتري	142.800 كلم	318	AU 5.20	12 سنة	10 ساعات و 55 دقيقة	16
زحل	120.536 كلم	95	AU 9.54	29 سنة و 166 يوم	11 ساعة	18
أورانوس	51.000 كلم	14.6	AU 19.22	84 سنة و 4 أيام	10 ساعات و 48 دقيقة	15
نبتون	49.520 كلم	17.2	AU 30.06	165 سنة	16 ساعة تقريباً	8

1 – عطارد: عطارد هو أصغر كواكب مجموعتنا الشمسية وأقربها إلى الشمس. و سمي بعطارد نسبة لإلاه التجارة. و المثير للانتباه في هذا الكوكب هو سطحه المليء بالفوهات التي خلفتها النيازك التي اصطدمت به على مر السنين. أما بالنسبة للغلاف الجوي، فهو جد نادر، ماعدا نسب قليلة من الهيدروجين و الهيليوم.

2 – الزُهرة: إن كوكب الزهرة كان ولا يزال ألمع جرم سماوي بعد الشمس و القمر، ولعل هذا هو السبب في تسميته بنجمة الصباح ونجمة المساء. تتوفر الزهرة على غلاف جوي سميك جدا و كثيف، مما يجعل مشاهدة سطحها أمرا صعبا للغاية.

3 – المريخ: كوكب المريخ يتميز بلونه الأحمر لوجود نسبة كبيرة من أكسيد الحديد. كما أن طول اليوم عليه قريب من طول اليوم على كوكبنا الأرض، ويتم المريخ دورته حول الشمس في عامين تقريبا، وكتلته تساوي عشر كتلة الأرض.