الفصل الثالث

الكواكب السيارة

1- الكواكب السيارة (The Planets) :

وهي الاجرام السماوية التي تدور حول الشمس وتمثل جزء من المنظومة الشمسية حيث يبلغ عددها تسعة كواكب تدور بمسافات مختلفة عن الشمس وتقسم الى قسمين حسب كثافتها وتركيبها الكيمياوي

a- الكواكب الارضية:

وهي **عطارد والزهرة والارض والمريخ** وهي أجسام صلدة متشابه في كثافتها وتركيبها الكيمياوي ولكن تختلف في الاحوال الطبيعية لسطحها مثل درجة الحرارة وقوة الجاذبية ووفرة الماء والهواء.

b- الكواكب العملاقة :

وهي **المشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو** وتبلغ كثافتها ربع كثافة الكواكب الارضية ويوجد على سطحها بعض السحب الغازية وبعض المناطق الداخلية الحارة جدا محاطة بطبقات باردة .

قاعدة بود (Bode's low) :

وهي قاعدة وضعها العالم الالماني يوهان بود في منتصف القرن السابع عشر لتحديد بعد كل كوكب عن الشمس حسب الخطوات التالية:

1- نختار سلسلة من الارقام تمثل الصفر ومضاعفات الرقم (3) كما يلي:

(0 , 3 , 6 , 12 , 24 , 48 , 96 , 192 , 384 , ---)

2- نضيف لكل رقم الرقم (4) فينتج:

(4 , 7 , 10 , 16 , 28 , 52 , 100 , 196 , 388 , ---)

3- نقسم كل رقم في الخطوة (2) أعلاه على (10) فينتج:

(0.4 , 0.7 , 1 , 1.6 , 2.8 , 5.2 , 10 , 19.6 , 38.8 , ---)

إن القيم أعلاه تمثل البعد التقريبي لكل كوكب حول الشمس مقاسا بالوحدات الفلكية وقد وضع العالم بود المعادلة أدناه لوصف هذه القيم :

$$r = 0.4 + 0.3 * 2^n$$

(r) تمثل بعد الكوكب بالوحدة الفلكية،(n=∞,0,1,2,3,4,---) حسب تسلسل الكوكب .

$$r = 0.6 + 0.45 * 2^n$$

(r) تمثل بعد الكوكب بوحدة (100) مليون كيلو متر، (n) تمثل نفس القيمة أعلاه.

والجدول التالي يمثل الابعاد الحقيقية للكواكب مقارنة مع قاعدة بود:

البعد(a.u)	عطارد	الزهرة	الارض	المريخ	الكويكبات	المشتري	زحل	اورانوس	نبتون	بلوتو
البعد الحقيقي	0.39	0.72	1	1.52	2.8	5.2	9.52	19.13	30.6	39.4
قاعدة بود	0.4	0.7	1	1.6	2.8	5.2	10	19.6	38.8	77.6

وفيما يلي ***جدول يتضمن الخواص الفيزياوية للكواكب السيارة:***

الخواص الفيزياوية	عطارد	الزهرة	الارض	المريخ	المشتري	زحل	اورانوس	نبتون	بلوتو
name	Mercury	Venus	Earth	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Ploto
البعد ($*10^6$km)	57.9	108.2	149.5	228	778	1427	2870	4497	5900
المدة المدارية	88dy	224dy	365dy	687dy	11.8yr	29.4yr	84yr	164.8yr	247yr
المدة الدورية	58.6dy	243dy	24hr	24.6h	10hr	10.23h	17.24h	16.1hr	6.37d
السرعة المدارية	48 k/s	35 k/s	30 k/s	24 k/s	13 k/s	9.6 k/s	6.7 k/s	5.43 k/s	4.7 k/s
القطر (km)	4878	12104	12756	6794	143884	120536	51118	50538	2324
الكثافة gm/cm^3	5.41	5.25	5.5	3.94	1.33	0.71	1.27	2.06	----
الكتلة (gm)	3.3-26	4.8-27	5.9-24	6.4-26	318E	95.17E	14.6E	17.2E	0.002E
الحجم الى الارض	0.056	0.86	1	0.15	1318	744	67	57	Chang
سرعة الافلات	4.25 k/s	10.36 k/s	11k/s	5 k/s	60.2 k/s	32.2 k/s	22.5 k/s	23.9 k/s	1.18 k/s
الجاذبية	0.38E	0.9E	1	0.38E	2.64E	1.07E	1.17E	1.2E	-----
الشذوذ المركزي	0.2	0.007	0.017	0.093	0.048	0.056	0.047	0.009	0.248
درجة الحرارة	+350_-170	+480_-33	+22	-22	-150	-180	-214	-220	-220
عدد الاقمار	------	------	1	2	63	47	27	15	2

2- ***الكويكبات الصغيرة (Minor Planets) :***

وهي أجرام سماوية صغيرة الحجم صخرية التركيب وغير منتظمة الشكل يبلغ عددها (40000) تقريبا أكبرها سيرس قطرة (1000km) تدور في مدار يبعد عن الشمس (2.8a.u) ويقع بين مداري المريخ والمشتري وهو مدار غير منتظم ويعتقد العلماء إن أصل تكوينها هو السديم الشمسي .

3- ***الشهب (Meteors) :***

جسيمات صخرية أو معدنية التركيب مختلفة الاشكال والاحجام وعند مرورها بالغلاف الجوي تحتك مع الهواء وتحترق وتتطاير مولدة ذيل متوهج ،إن شدة توهج الشهب تتناسب طرديا مع كتلتها ومربع سرعتها لذلك فأن البطيئة تفقد مابين (0.5-0.9) من كتلتها والسريعة تفقد جميع كتلتها .

إن سرعة هذه الكتل تتغير بتغيرحركة الارض حول الشمس فعند دخولها الغلاف الجوي قبل منتصف الليل تكون سرعتها إقل مايمكن (12km/sec) وبعد منتصف الليل تكون سرعتها أكبر مايمكن (72km/sec) بسبب إتجاه حركة الارض حول محورها.

4- النيازك (Meteoroites) :

الاجزاء الواصلة الى الارض من الشهب والتي لم تحترق في الغلاف الجوي وتكون ذات أحجام مختلفة من ذرات التراب الى عشرات الاطنان ويسقط على الارض يوميا حوالي (1000tan) من الدقائق الترابية .

5- المذنبات (Comets) :

وهي أجرام سماوية ذات أشكال خاصة لها رأس غازي كبير ومشوش يحيط بنواة صخرية ولها ذنب طويل ينمو بفعل ضغط الرياح الشمسية على المذنب الذي يؤدي الى تطاير مادته كلما أقترب من الشمس ومدارات هذه الاجسام على شكل قطع ناقص ذو إنحراف مركزي كبير ومن أشهرها مذنب هالي الذي يكمل دورة حول الشمس كل (76yr) .

أصل المنظومة الشمسية: لقد وضعت عدة فرضيات لتفسير أصل وتكون المجموعة الشمسية وأهمها:

1- فرضية ديكارتز :

وضعت عام 1644م وكانت اول فرضية تفسر اصل المنظومة الشمسية من السديم الغازي .

2- فرضية بوفون :

وضعت عام 1750 م وقد نصت على إن الكواكب تكونت على أثر إصطدام مذنب بالشمس ونتيجة ذلك انفصلت بعض الغازات من الشمس واستمرت تدور حولها ثم انكمشت هذه الغازات وكونت الكواكب ثم توابعها .

3- فرضية شامبرلن ومولتن:

وضعت عام 1900 م وقد نصت على إن نجم كبير أقترب من الشمس وبسبب الجذب أنفصلت كمية من الغازات وبقيت تدور حول الشمس ثم كونت الكواكب وهي نفس نظرية جينز وجيفر.

4- فرضية هنري رسل:

تنص على ان الشمس ربما كانت نجم ثنائي يدوران حول بعضهما ثم انفجر احد النجمين مكونا الكواكب وتوابعها.

5- الفرضية السديمية:

وهي افضل نظرية مقبولة لحد الان قدمت من قبل العالم لابلاس وتنص على إن المنظومة الشمسية تكونت من سديم كبير مؤلف من الغازات والاتربة بدرجة حرارة واطئة ويدور حول محوره بسرعة بطيئة وبسبب قوة الجذب بدأ بالانكماش لذلك أزدادت سرعته حسب قانون حفظ الزخم وبسبب زيادة سرعة الدوران أصبح شكله مفلطحا اكثر وبزيادة السرعة انفصلت الاجزاء الخارجية على شكل حلقات وبدأت بالتكثف لتكون كل حلقة احد الكواكب وتوابعه بنفس الطريقة ، ومركز السديم الرئيسي يتقلص بفعل الجذب مكونا كتلة حارة والتي سميت بالشمس .إن هذه النظرية هي الاكثر قبولا في تفسير تكون النجوم من الغازات والاتربة السائبة في فضاء مابين النجوم.