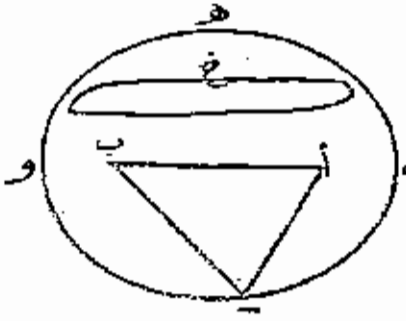
بسائط علم الفلك

(٩) تمهيد

ذكرنا في بعض الفصول السابقة ان الكواكب السيارة اي التي تدور حول الشمس ثمانية واذا عددناها من ابعدها عن الشمس الى اقربها منها فهي نبتون واورانوس وزحل والمشتري والمريخ والارض والزهرة وعطارد . وبين المريخ والمشتري سيارات صغيرة كثيرة العدد أُطلق عليها اسم النجيمات . وقد ذكرنا كثيراً من اوصاف هذه السيارات العمومية لتظهر نسبتها بعضها الى بعض والى الشمس ومرادنا الآن ان نذكر بعض صفاتها الخصوصية المميزة لكلٍّ منها

وقلما كنا نعنى بذكر المصطلحات الفلكية لصعوبة تذكرها على من لم يمارس درس هذا العلم اما الآن وقد نشرنا فصولاً كثيرة من هذه البسائط فرأينا ان نشرح بعض هذه المصطلحات حتى يغنينا ذكرها في المستقبل عن التطويل في ذكر المراد بها وهي



الشكل الاول

(١) الشكل الاهليلجي — اغرز دبوسين ا و ب في ورقة مبسوطة امامك وخذ خيطاً طولهُ اكثر من مضاعف البعدين الدبوسين واربطهُ من طرفيهِ وضعهُ حول الدبوسين وادخل قلم رصاص فيهِ عند ج وادره فيرسم الشكل ج د هـ و (الشكل الاول) فهذا الشكل هو الشكل الاهليلجي والنقطتان ا و ب هما محترقاهُ وقد رسمنا فيهِ الخيط مربوطاً عند الحرف خ

(٢) فلك الجرم السموي — هو الطريق الذي يسير فيهِ حول الشمس اذا كان من السيارات وحول السيار اذا كان من اقمارهِ . وهو دائماً اهليلجي والشمس في احد محترقيهِ اذا كان فلك سيار . ففي الشكل المتقدم تكون الشمس عند الحرف ب والارض او عطارد او الزهرة او غيرها من السيارات تدور من ج الى د الى هـ الى و الى ج وهلم جرًّا

(٣) دائرة البروج — يطلق على فلك الارض اسم دائرة البروج لان القدماء كانوا يرون الشمس تغرب كل شهر في مجموع من النجوم غير المجموع الذي تغرب فيه في الشهر الذي قبله او بعده فقالوا ان تلك المجاميع ابراج تنزل فيها الشمس . وهي الحمل والثور والجوزاء والسرطان والاسد والسنبلة والميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو والحوت . وقد سميت بهذه الاسماء لتصورهم النجوم التي تتألف منها بهذه الصور. والحقيقة اننا نرى الشمس في هذا البرج او ذاك لان الارض تدور حولها في دورة كاملة كل اثنتي عشر شهراً فنرى الشمس امامنا في مقعّر السماء ويظهر حينئذٍ انها في هذا المجموع او ذاك من النجوم

(٤) نقطة الراس ونقطة الذنب — اذا كان السيار عند الحرف د من الشكل الاول اي في اقرب نقطة من الشمس قيل انهُ في نقطة الراس واذا كان عند الحرف د اي في ابعد نقطة من فلكه عن الشمس قيل انهُ في نقطة الذنب

(٥) الاقتران — اذا كان جرمان سماويان في جهة واحدة من السماء اي في طول واحد قيل انهما مقترنان

(٦) تباين السيار — هو الزاوية الحادثة عند مركز الارض بين خطين مرسومين اليهِ احدهما من مركز السيار والاخر من مركز الشمس فاذا كان السيار عند ب في الشكل الثاني فتباينهُ هو الزاوية الحادثة بين الخطين ش ي وب ي اي الزاوية ش ي ب

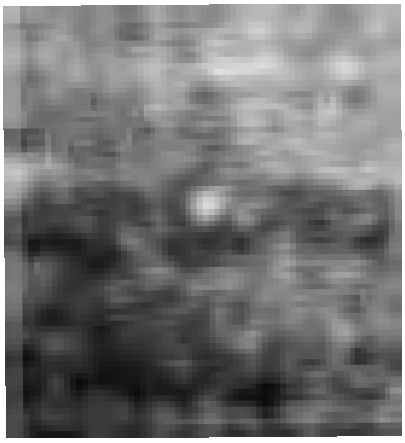
(٧) السيارات السفلى والعليا — يطلق اسم السيار الاسفل على عطارد والزهرة لانهما اقرب الى الشمس من الارض واسم السيار الاعلى على المريخ والمشتري وزحل ونبتون واورانوس لانها ابعد من الارض عن الشمس

عطارد

عطارد اقرب السيارات المعروفة الى الشمس وقد ظن بعض العلماء ان داخل فلكهِ سياراً اقرب منهُ الى الشمس اطلقوا عليهِ اسم ڤلكان وزعم بعضهم انهم رأوهُ فعلاً ولكن الارصاد الحديثة لم تثبت ذلك بل اثبتت ان هناك اجراماً صغيرة جداً كثيرة العدد تدور حول الشمس. وقد ظن البعض انها هي التي تفعل ما كان ينسب الى السيار ڤلكان من الجذب مما دعا الى فرض وجودهِ . وهذه الاجرام الصغيرة هي سبب ما يسمى بالنور البرجي لانهُ يرى في دائرة البروج تابعاً للشمس بعد غروبها

ويتبعه فيه نفر شروف وهو الاخير في الشرق الشمالي او في جنب السرحان

وعطارد اكبر الثلاثة يراه احياناً كنجم من الفدر الاول او احياناً اصغر من ذلك . وهو اسرع السيارات كلها ما عدا النيازك فمداره ٣٦٫٧٦ مليوناً اي نحو ثمن قطر الارض وبعده عن الشمس يختلف حسب كونه في نقطة الراس او نقطة الذنب فبعده نحو ٢٨٫٦٦٥ مليوناً وافربة بعده ٢٨٫٦٦٥ مليوناً من ميل ومتوسطاً نحو ٣٦ مليون ميل اي نحو ثلث بعد الارض عن الشمس . وكثافته ٣ اي اكثر من نصف كثافة الارض . ومدة دورانه على نفسه وحول الشمس نحو ٨٨ يوماً ولما كان فلكه داخل فلك الارض لانهُ اقرب الى الشمس منها نراه دائماً الى جهة الشمس اما الى الغرب منها فيشرق قبلها ويكون نجم الصباح واما الى الشرق منها ويغرب بعدها وهو نجم المساء واما على وجهيه تماماً كما يتضح من الشكل الثاني

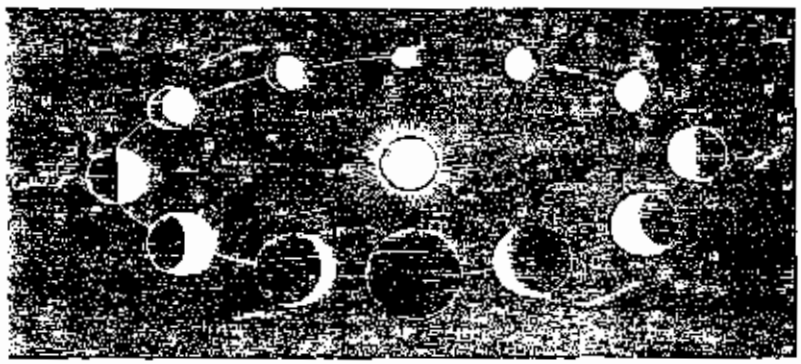


الشكل الثاني

لنفرض ان الارض او الناظر الى السماء واقف عند الحرف ي في الشكل الثاني وان الشمس عند الحرف ش والدائرة الصغيرة فلك عطارد حول الشمس والقوس العليا جانب من مقعر السماء الذي فيه النجوم . فالناظر عند ي يرى الشمس في مقعر السماء عند الحرف ش واذا كان عطارد عند الحرف س فانهُ يراه شامة سوداء على وجه الشمس اذا اتفق وكان هو والارض والشمس في خط واحد .

واذا وصل عطارد الى الحرف ب فانهُ يراه في مقعر السماء عند ب وقبلما يصل الى ب يراه بين ب وش وبعد ما يغادر ب الى ان يصل الى قرب د يراه بين ب وش ايضاً ونكنهُ اذا قرب من د تتعذر رؤيتهُ لانهُ يكون قريباً من الجهة التي ترى فيها الشمس . ثم اذا اجتاز د ووصل الى ر راه بين ش و ا . وفي سيره من ا الى س يراه ايضاً بين ا وش فلا يبعد عن الشمس لا شرقاً ولا غرباً اكثر من المسافة بين ب و

فاذا كان عند ما يكون في الاقتران الاسفل يكون في اقرب نقطة من فلكه الى الارض فيظهر كبيراً كما ترى في الشكل الثاني ولكن وجهه المعتم اليه يكون مظلماً حينئذٍ لان نوره مستمد من الشمس وواجه المنار مستحه اليها لا اليه واذا كان عند ما يكون في الاقتران الاعلى يكون في ابعد نقطة من فلكه عن الارض فيظهر لنا صغيراً ولكن وجهه المنار بنور الشمس يكون متجهاً اليه كما ترى في الشكل الثالث



الشكل الثاني

ويتزايد بين الاقتران الاسفل والاعلى ويتناقص بين الاقتران الاعلى والاسفل كالقمر تماماً اي يكون هلالاً ثم يزيد الجزء الذي يراه من وجهه المنار رويداً رويداً الى ان يصير بدراً كاملاً ويتناقص بعد ذلك الى ان [illegible] لكن ذلك لا يرى بالعين المجردة من بالنظارات الفلكية . وما يصدق عليه من هذا القبيل يصدق على الزهرة ايضاً وقد كانت رؤيتها كذلك بالنظارة اقوى مؤيد لصحة الرأي الجديد في النظام الشمسي الذي بساعة ثبوت الشمس ودوران السيارات حولها

ترى في الشكل الرابع القمرين صورة عطارد وتغيره من الاقتران الاعلى الى الاسفل ومن الاسفل الى الاعلى

ودرس طبائع هذا السيار والتنكوب صعب جداً لقربه من الشمس ولذلك لا يعرف من امره كما يعرف من امر غيره من السيارات . وقد قلنا سابقاً انه يدور حول الشمس كل ٨٨ يوماً من ايامنا [illegible] من نقطة في هذه المدة عينها . وقد ظن الفلكيون قبلاً انه يدور على نفسه كل ٢٤ ساعة و٥ دقيقة

اي ان يومهُ مثل يومنا تقريباً ولكن ذلك كاد ينبي الآن ويثبت انهُ يدور على نفسهِ في المدة التي يدور فيها حول الشمس فنسبتهُ الى الشمس من هذا القبيل كنسبة القمر الى الارض

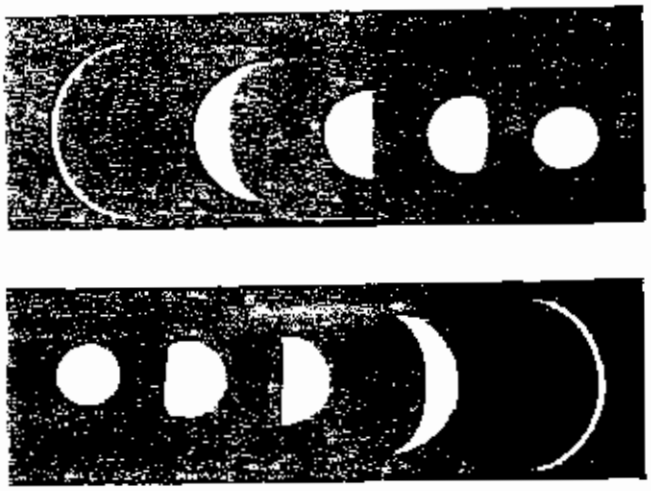
الزهرة

والزهرة فلكها داخل فلك الارض كالمريخ فاذا كانت الى الجهة الشرقية من الشمس فهي نجمة المساء وتغرب بعد الشمس واذا كانت في الجهة الغربية من الشمس فهي نجمة الصباح وتطلع قبل الشمس. واذا كانت في الاقتران الاسفل فقد ترى شامة سوداء على وجه الشمس او لا ترى مطلقاً. ثم تصير هلالاً وتتزايد رويداً رويداً الى ان تصير بدراً كاملاً ولا ترى كذلك الاَّ بالتلسكوب ولكنها قد ترى في النهار سائرة وراء الشمس او امامها لكبرها . وللفرق الكبير في بعدها عنا بين كونها في اقترانها الاسفل او الاعلى تختلف حجمها في نظرنا كثيراً كما ترى في الشكل الخامس ومتى كانت في التربيع اي متى اتجه الينا نصف وجهها المنار بنور الشمس ظهرت بالتلسكوب كصفيحة صقيلة من الفضة خالية من كل شائبة. وقد ظن راصدوها من عهد طويل انهم رأوا في سطحها من الاختلاف ما يدل على انها تدور على محورها دورة كاملة كل ٢٣ ساعة او ٢٤ ساعة ولكن شيابارلي الفلكي الايطالي رصدها من سنة ١٨٨٨ الى سنة ١٩٠٠ فوجد ان احد وجهيها يتجه الى الشمس دائماً كما يتجه الى القمر فتكون مدة دورانها على نفسها هي مدة دورانها حول الشمس اي ٢٢٤ يوماً وسبعة اعشار اليوم . الاَّ ان علماء الفلك لم يقطعوا بذلك حتى الآن ولكن يظهر من البحث بالسبكترسكوب في صور صُوِّرت في العام الماضي (١) ان الزهرة تدور على نفسها كالارض وان سرعتها مثل سرعة الارض

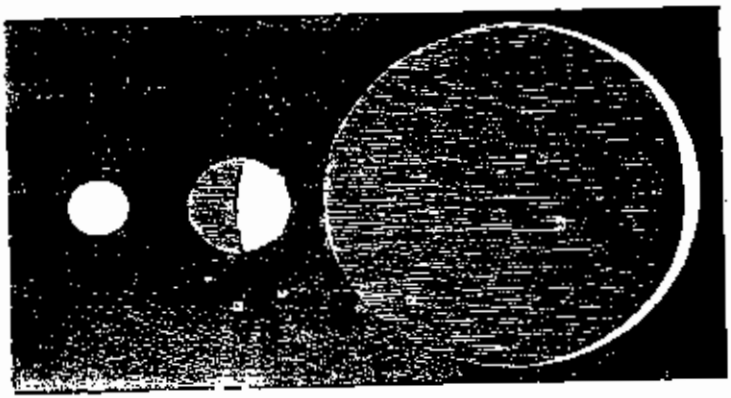
ويظهر من بعض الارصاد ان لها جوّاً يحيط بها ملوءاً بالغيوم حتى تتعذر رؤية سطحها من ورائهِ. وقد ادّعى البعض انهم رأوا لها قمراً يدور حولها ولكن الارصاد الحديثة نفت ذلك اولم تثبتهُ

وقطر الزهرة ٧٦٢٩ ميلاً وكثافتها ٥٫٠٥ اي نحو كثافة الارض ومتوسط بعدها عن الشمس نحو ٦٧٠٠٠٠٠٠ ميل

(١) ناتشر ٩ مايو سنة ١٩١٨ صفحة ١٩٢



الشكل الرابع صور عطارد من حين يكون بدراً الى ان يصير هلالا ومن حين يكون هلالاً الى ان يصير بدراً مع حفظ النسبة في القرب والبعد



الشكل الخامس صورة الزهرة هلالاً وفي التربيع وبدراً مع حفظ النسبة في القرب والبعد

مقتطف يونيو ١٩١٨

تمام الصفحة ٨