

ساخته‌های سیارات

قدما کره زمین را مرکز عالم سماوی میدانستند و معتقد بودند که تمام اجرام سماوی بدور او در حرکتند. عقیده آنان بر این بود که عالم سماوی از ۱۲ فلک تشکیل یافته که یکی بر روی دیگری قرار گرفته است. اولین فلک فلک عناصر یعنی هوا و آتش است که فلکهای ماه و عطارد و زهره و خورشید و مریخ و مشتری در بالای آن قرار گرفته اند و در مافوق آنها بوجود فلک دیگری معتقد بودند که کلیه ستارگان بمنزله فانوسهای رنگارنگی در داخل آن معلقند. بالاخره تصورات و تخیلاتشان آنها را بفلک دیگری راهنمایی مینمود که جایگاه قریب درگاه احدیت بود که پس از مرگشان دو فرشته ملبس بلباسهای حریر سفید رنگی ارواح آنان را برای استراحت ابدی بدانجا انتقال میدادند. ولی علماء و دانشمندان علم هیئت مانند کوپرنیک (۱)، گالیله (۲)، کپلر (۳)، نیوتون (۴) و هرشل (۵) بامقاسبه دقیق و بکار بستن دور بینهایی که خود مخترع آت بودند اسلح و پایه این افلاک خیالی و شاعرانه را درهم ریختند و خود بنائی که هزاران باری عظمت تر و باشکوه تر از آن است بوجود آوردند.

با اینحال ثانیه دوم قرن هیجدهم میلادی علم هیئت پیشرفت قابل ملاحظه ای ننموده بود. در سال ۱۸۴۰ میلادی جمعی از علماء و منجمین از مشغوعات ۲۰ ستاره کم و بیش اطلاعاتی حاصل نمودند و در ضمن موفق شدند فاصله دورترین این ستارگان را که تا زمین ۲۰ سال راه نور بود تعیین نمایند (سرعت نور در هر ثانیه سیصد هزار کیلومتر است).

برای مقایسه وسعت علم هیئت امروزی با وسعت آن در صد سال پیش می توانیم بگوئیم که اگر منظومه شمسی و ستارگانی را که صد سال پیش از این میشناختیم در سطحی که وسعت آن یک متر مربع باشد نمایش دهیم برای نمایش دادن کلیه اجرام سماوی که امروزه باحوال آنها آشنائی داریم لازم است سطحی برابر سطح کره زمین در نظر بگیریم.

علت این پیشرفت دو چیز است :

- 1- Copernic
- 2- Galilée
- 3- Képler
- 4- Newton
- 5- Herschel

۱- تکمیل دوربین‌ها و تلسکوپ‌ها - در تکمیل دوربین‌ها و تلسکوپ‌ها امریکایی‌ها پیشقدم بوده‌اند و آنها برای اولین دهه، تلسکوپی بقطر ۲۵۴ متر در مونت ویلسون (۱) و بعداً در سال ۱۹۴۹ تلسکوپ دیگری بقطر ۵۰۸ متر در مونت پالمار (۲) در کالیفرنیا تعبیه نمودند. بزرگترین تلسکوپی که در اروپا از آن استفاده میشود بیش از ۱۵۰ متر قطر ندارد. تلسکوپ‌ها نسبت به دوربین‌هایی که مجهز به عدسی میباشند دارای مزایایی هستند. برتری اصلی آنها در این است که در آنها انحراف نوری (۳) دیده نمیشود ولی برعکس دارای انحراف دیگری هستند موسوم به انحراف کوما (۴) که در نتیجه آن در موقع عکس برداری تصویر يك نقطه بشکل دم ستاره دنباله دار میافتد و هرچه دهانه تلسکوپ بزرگتر باشد این انحراف قوی‌تر است و بدینجهت بکار بردن تلسکوپیهای بزرگ خالی از اشکال نبود مخصوصاً در موقع عکس برداری از ستارگان دنباله دار که کمانشان و غیره خوشبختانه اشمیت (۵) آلمانی رئیس رصدخانه هامبورگ با اختراعی که در سال ۱۹۳۰ نمود این نقیصه را برطرف کرد. اشمیت يك سیستم اپتیک (۶) جدیدی بکار برد که در آن يك عدسی بعنوان مصحح انحراف کوما قرار داده است و بدین ترتیب استفاده از تلسکوپ‌های عظیم بدون هیچ اشکالی میسر گردید.

۲- علت دیگر پیشرفت سریع هیئت از ابتدای قرن ۱۹ توسعه ایست که در سایر شعب علوم مخصوصاً علم فیزیک پیدا شده است. یکی از نظریه‌هایی که کمک قابل ملاحظه‌ای به پیشرفت علم هیئت کرد همان فرضیه نسبیتی اشتین است که تعبیر و توضیح ساده‌ای از قوه اسرارآمیز جاذبه عمومی کرد. فرضیه دیگر نظریه کانتا (۷) است که در شناسائی ساختمان آنها همچنین مکانیسم تشعشع و چگونگی وضعیت آنها درخلاء فوق‌العاده زیاد محیط کوسمیک و همچنین طرز عمل آنها در حرارت و فشار زیادیکه داخل ستارگان حکمفرماست کمک شایانی نمود. نظریه دیگری که در پیشرفت هیئت دخالت مستقیم داشته است همان مکانیک موجی است که ماده و انرژی را به

- ۱- Mount-Wilson
- ۲- Mount palomar
- ۳- Chromatique
- ۴- Coma
- ۵- Schmidt
- ۶- Optique
- ۷- Quanta

منزله دو شكل از يك حقيقت معرفي ميکند . و همچنين از تبديل تشمع به ماده و پيدايش مواد کوسميك و بقاي آنها بحث ميکند و چگونگي ادامه تشمع ستارگان را توضيح ميدهد .

اینک بررسی جزئی در باره منظومه شمسی با استفاده از نتایج علوم و وسایل نامبرده میپردازیم و قبلاً یادآوری میکنیم که با وجود اینکه جرم ستارگان بایکدیگر تفاوت دارند این تفاوت در دستگاه محاسبات نجومی چندان فاحش نیست و امروز با وسائلی که در دست است میتوان جرم بعضی از ستارگان را بدقت معلوم کرد . مثلاً طبق تحقیقات جدید وزن خورشید (۲×۱۰^{۳۷}) ت است و مرتبه وزنی بعضی از ستارگان ممکن است باندازه یک صفر زیادتیر و یا کمتر از این عدد باشد . این ستارگان یافوقالعاده بزرگ و یافوقالعاده کوچک اند بطوریکه افزایش وزن یک امر استثنائی بیش نیست و بنظر میرسد که در داخل ستارگان عاملی است که جرم آنها را دقیقاً تنظیم میکند و بعضی اینکه جرم ستاره از حد مشخصی تجاوز نماید علامت خطر داده میشود . در داخل ستارگان امواجی از اثر دایما در حرکتند و بدین ترتیب فشاری از داخل به خارج روی مواد سازنده آنها وارد میاورند شدت این فشار متناسب با حجم ستاره است یعنی هرچه ستاره بزرگتر باشد فشار هم زیادتیر خواهد بود و نتیجه این فشار همان تشعشع دائمی کرات آسمانی است . مثلاً کیفیت این فشار در خورشید با سایر قوائیکه در تعادل آن کره دخالت دارند مطابق است و اگر این فشار از حد معینی تجاوز نماید یعنی جرم ستاره از حد مشخص بگذرد حرکت دورانی آن سبب متلاشی شدن آن میگردد . علماء هیئت در بررسی جدید خود باین نظریه رسیده اند که تمرکز و گرد آمدن مواد پراکنده کهکشانشانها نتیجه قوه جاذبه آنها است و قوه تشعشع عامل تقسیم این نوده های عظیم بکرات کوچکتیری است (مانند منظومه شمسی).

قوه تشعشع را قوه نور نیز مینامند زیرا تشعشع شامل تمام امواج است و نور نیز یکی از آنهاست. این فشار را قبلا علماء با اصول نظری ثابت نمودند و بعد عملا هم ثابت شد.

منظومه شمسی از خورشید و ۹ ستاره دیگر تشکیل شده که از آنجمله کره زمین میباشد. پنج تا از این هشت ستاره را از دورانیهای اولیه تاریخ می شناختند و سه ستاره دیگر را در قرونیکه چندان از مادور نیستند کشف کرده اند. این ۹ ستاره از حیث حجم بایکدیگر متفاوت اند. کوچکترین آنها با آنهایی هستند که بخورشید نزدیک ترند و با آنها که کاملاً از آن دور میباشند.

مشتري و زحل بزرگترین آنها میباشد و مشتري درست از حیث مسافت در وسط این دستگاه قرار گرفته و حجم آن ۱۳۰۰ برابر حجم زمین است. این ۹ ستاره تماماً در يك جهت بدور خورشید می گردند و همه تقریباً در يك سطح واقع شده اند و تمام آنها غیر از مریخ و زهره و پلوتون دارای يك و یا چند ماه میباشد. مثلاً مشتري و زحل هريك دارای ۹ ماه میباشد. دکتر « Jeffrey » در رصد خانه « Lick » جرم کوچکی کشف نموده که بدور زحل می گردد و بدین ترتیب زحل دارای ده ماه است و تمام این ماهها با استثناء يك و یا دوتای آنها حرکتشان از راست بچپ است. بجز از این ستارگان و امارشان ستارگان صغیر دیگری که بنام « Astroïdes » نامیده میشوند بدور خورشید در همان جهت در حرکتند و تعداد آنها به ۱۵۰۰ عدد میرسد و ستارگان دنباله دار را که تعداد آنها نسبتاً زیاد است بایستی بر آنها اضافه نمود. این ستارگان سرگردان هم از همان قانون کلی یعنی جهت حرکت راست بچپ تبعیت مینمایند. این رفت و آمد ها چطور تنظیم شده است که هیچگونه حادثه و اتفاقی تا بحال رخ نداده است ؟ همانطوریکه قوه جاذبه زمین کره ماه را در فاصله معینی نگاه میدارد و او مجبور است حرکت دورانی خود را بدور زمین انجام دهد به همین ترتیب هم قوه جاذبه خورشید تمام دستگاه را در فاصله معینی نگاه داشته و هريك از آنها نیز حرکت دورانی خود را بدور خورشید انجام میدهند.

عطارد چون نزدیکترین ستاره بخورشید است بنابراین حرکت دورانی خود را بدور خورشید در مدت ۸۸ روز انجام میدهد، زهره در ۷ ماه، زمین در ۱۲ ماه، مارس در مدت کمی کمتر از دو سال، مشتري تقریباً در ۱۲ سال و زحل در ۲۹ سال ۰۰۰

خورشید بمنزله کانون آتشی است که اشعه نورانی و حرارتی خود را با اطراف میفرستد و ستارگان بمنزله قراولانی هستند که هريك بدور این کانون می گردند. نزدیکترین قراولان از شدت گرما رنج میبرند در صورتیکه قراولهای دوردست از شدت سرما برخوردارند مگر اینکه ذخیره ای از حرارت در دوران خود داشته باشند تا کمبود حرارت خورشید را جبران نمایند و اگر در داخل آنها ذخیره حرارت نباشد اشعه ای که منعکس میکنند کم و بیش همان اشعه ایست که از خورشید دریافت نموده اند. اگر حرکت دورانی آنها سریع انجام یابد تمام سطح آنها دارای يك اندازه حرارت خواهد بود ولی حرکت آنها بکندی صورت میگیرد و از اینرو آن قسمت از ستاره که بیشتر در مقابل اشعه خورشید قرار میگیرد گرمتر از قسمت دیگری است که در سایه قرار گرفته است.

و نتیجه این میشود که عموماً حرارت این ستارگان در موقع شب به مراتب کمتر از روز است و در تمام سطح ستاره حرارت ثابت نیست و دائماً در حدود يك مقدار متوسطی در نوسان است .

درجه حرارت ستارگانی را که منبع حرارتشان فقط خورشید است ممکن است حساب نمود . این درجات به ترتیب بدین قرار است :

عطارد ۱۷۳ حرارت ، پلوتون ۲۲۹ حرارت .

جرم عطارد تقریباً يك بیستم جرم زمین و قوه جاذبه آن کمتر از قوه جاذبه زمین است و هر ذره که با سرعت ۳۶۰۰ متر در ثانیه در فضا پر تاب خود برای همیشه از این ستاره دور خواهد شد . آنقسمت از عطارد که در مقابل خورشید قرار گرفته است حرارتش به ۳۵۷ درجه میرسد . در چنین حرارتهای اغلب ذرات دارای سرعت ۳۶۰۰ متر در ثانیه میباشند ، بهمین دلیل است که اطراف آن خالی از آنمسفراست زیرا در مواقیکه عطارد میان زمین و خورشید عبور نماید بصورت صفحه سیاه رنگی که اطراف آن تکه تکه است دیده میشود و این کیفیت ثابت میکند که یا آنمسفری در اطراف آن وجود ندارد و یا آنکه مقدار آن بی نهایت کم است . بابررسی های دقیق میتوان پی برد که سطح آن کاملاً شبیه بکره ماه از خاکستر و مواد آتش فشانی پوشیده شده است .

بعد از عطارد ستاره زهره است که از جهانی شباهت کامل بکره زمین دارد و باین جهت آنها را خواهران دو فلو نامیده اند . ابعادش تقریباً همان ابعاد زمین ، قطر آن ۱۲۳۹۰ کیلو متر (قطر زمین ۱۲۷۵۰ کیلو متر است) ، تراکم مواد مشکله آن کمتر و کثافت آن ۴۸۶ برابر کثافت آبست . قوه جاذبه اش ۱۵٪ کمتر از قوه جاذبه زمین است . هر جسمی که دارای سرعت ۱۰۱۳۶ متر در ثانیه باشد میتواند برای همیشه از میدان جاذبه آن خارج شود در صورتیکه اگر جسمی بخواهد از میدان جاذبه زمین دور شود یعنی تأثیر جاذبه آنرا خنثی کند بایستی سرعت اولیه آن ۱۱۱۵۰ متر در ثانیه باشد . تفاوت زهره و زمین در اینجاست که زهره خیلی بخورشید نزدیکتر و حرارت متوسط آن تقریباً ۵۰ درجه زیادتر از حرارت متوسط زمین است ولی با وجود این کیفیت آب میتواند حالت مایعی خود را در زهره حفظ نماید و همچنین قوه جاذبه این ستاره برای نگهانداری آنمسفری یا فشاری بیشتر از فشار آنمسفیر زمین کافیت . باین شرایط کاملاً عادی است که در سطح زهره مانند سطح زمین دریاها ، رودخانهها ، طوفان ، باران و غیره دیده شود .

هر وقت که رصد کردن سطح آن میسر گردیده مشاهده شده است که آن سطح

از ابرهای ضخیمی پوشیده شده است. به علت غلظت ابرها، یک طرفه اطراف زهره را فرا گرفته اند مشاهده آن بسیار مشکل میباشد. با تجزیه نور منعکس خورشید بوسیله آتمسفر زهره مواد سازنده آن بر ما معلوم میشود. مقدار بخار آب بسیار کم و مقدار اکسیژن نیز ناچیز است. با آنکه میل ترکیبی اکسیژن با سایر مواد بسیار زیاد است باز هم در آتمسفر زمین بمقدار زیادی بطور خالص یافت نمیشود و چون این اکسیژن خالص در فضای زمین بوسیله تنفس نباتات و حیوانات تهیه میشود پس اگر مقدار اکسیژن در زهره ناچیز است معلوم میشود که در آنجا نباتات و حیواناتی پیدا نمیشوند. در ملیونها سال قبل یعنی زمانی که حرارت زمین خیلی بیش از حرارت امروزی آن بوده است سطح کره زهره شباهت زیادی بکره زمین داشته است (این ازدیاد حرارت زمین را میتوان یا نتیجه ذخیره حرارت داخلی آن دانست و یا اینکه گفت حرارت خورشید در آن زمان خیلی بیش از حرارت امروزی آن بوده است). بعید بنظر نمی آید که بعداً تحولانی در سطح کره زهره نظیر تحولانی که در سطح زمین پیدا شده است پیدا شود، مثلاً ممکن است با مرور زمان نباتاتی در سطح زهره برویند و آن خود مقدمه پیدایش زندگی عالینتری در سطح کره زهره باشد.

ستاره بعدی منظومه ما کره زمین است ولی چون با آن کم و بیش آشنا هستیم از آن گذشته بشرح چگونگی ستاره بعدی یعنی مریخ میپردازیم. کره مریخ نیز ثاباندازه ای شبیه بکره زمین است بدینجهت آنرا برادر کوچکتر زمین مینامند. اگر حرارت زهره به علت نزدیکیش بخورشید از حرارت زمین زیادتر بود حرارت مریخ بواسطه دوری آن از خورشید برعکس از حرارت زمین کمتر است.

قطر مریخ تقریباً باندازه شمع کره زمین است و چون مواد سازنده آن کمتر از زمین است قوه جاذبه آن نیز کمتر است چنانکه اگر ذره ای دارای سرعت اولیه ۴۹۸۵ متر در ثانیه باشد برای همیشه از سطح آن دور خواهد شد ولی چون فاصله اش تا خورشید زیاد است کمتر ذره ایست که بتواند يك چنین سرعتی را بدست آورد و بدین جهت آتمسفر ضمیمی تمام اطراف آنرا احاطه نموده است. منجمین موانع و بلسون بادستگاههای عظیمی که در اختیار دارند تا بحال نتوانستند اثری از بخار آب یا اکسیژن در آن بیابند. بعقیده علما ممکن است در هر کیلومتر مربع از سطح آن مقدار اکسیژن برابر $\frac{1}{10000}$

مقداری که در يك کیلومتر مربع از سطح کره زمین یافت میشود پیدا شود. دیگر اینکه هیچ دلیلی که وجود بخار آب را در آتمسفر مریخ بشود برساند در دست نیست. کره مریخ مانند کره زمین دارای چهار فصل و تناوب شب و روز آن تقریباً مثل کره زمین است. در نتیجه رصدها مشاهده شده است که بعضی از مشخصات سطح آن در تصویربرداری

در زمستان اطراف قطب آن رجستگی های سفید رنگی دیده میشود و این کیفیت تا فرا رسیدن تابستان همچنان ادامه دارد و بعداً کم کم از بین میرود. چنین تصور میشود که اینها قلمی هستند پوشیده از برف و یابخ که بعضی شروع تابستان ذوب شده از میان میروند و با اینکه ابرهایی هستند که از قطعات بی نهایت کوچک بخی تشکیل شده و در هوا معلق میباشند ولی ممکن است این سفیدی دی اکسید و کاربن (۱) یا ماده دیگری باشد که ارتباطی با برف یا بخی ندارد. همچنین لکه های تیره رنگی در بهار مریخ در سطح آن دیده میشود که در پائیز خود بخود از بین میرود و این کیفیت مخصوصاً در مناطق حاره و همچنین نیم کره جنوبی آن کاملاً مشهود است. بیش از این گمان میکردند که این لکه ها دریاها و اقیانوسهای آن نواحی هستند. ولی چون آنها زود بزود تغییر رنگ داده و مثلاً از رنگ آبی سبز رنگ برنگ قهوه تندی درآمده و بعد از چندماه دومرتبه برنگ اول در میآیند و همچنین نور خورشید را مانند دریاها و کره زمین منعکس نمی کنند اینست که فرض دریا بودن آنها دیگر رواج ندارد. بعضی دیگر از علماء هیئت تصور میکردند که این لکه ها جنگلهائی هستند که سطح کره مریخ را پوشانیده اند، ولی در نتیجه تحقیقات دقیقی که شده معلوم گردیده است که سطح کره مریخ شبیه بسطح کره ماه یعنی از مواد آتش فشانی پوشیده شده است و این لکه های تیره رنگ در موقعی دیده میشود که رنگ بارهای شدیدی سطح آنرا مرطوب کنند.

بنابر این اگر روزی مسافرت بکره مریخ ممکن گردد لازم است مسافرین باندازه کافی هوا و آب با خود همراه داشته باشند و این مسافرت طوری تنظیم شود که فاصله مریخ تا خورشید بعد اقل برسد و در موقع ظهر آنجا برسند زیرا در این موقع حرارت آن تقریباً ۶۶ درجه است و همینکه آفتاب مغفی شد درجه حرارت یکمرتبه به ۵۰ درجه زیر صفر میرسد. همانطوریکه قبلاً اشاره شد سطح مریخ شبیه بسطح کره ماه است و از اینرو مسافرین نیایستی انتظار دیدن درختان سرسبز و چمنزارها داشته باشند زیرا در آن سفر مریخ باندازه کافی اکسیژن و بخار آب موجود نیست و بهمین جهت گمان نمیرود که موجودات زنده در آنجا دیده شوند.

میان مریخ و مشتری هزاران کرات کوچکی دیده میشوند که بزرگترین آنها سرس (۲) است که تقریباً ۷۵۰ کیلومتر قطر دارد و کوچکترین آنها بیش از ۳ تا ۴ کیلومتر قطر ندارد.

۱- dioxide de carbone

۲- cerès

اما ستارگانیکه در انتهای منظومه ما قرار گرفته اند مانند نپتون و پلوتون فواصلشان بترتیب تا زمین ۵۰۰ میلیارد کیلو متر و ۷۵۰ میلیارد کیلو متر است و در فضائی که ظلمت محض سرتاسر آنرا فرا گرفته است بگردش خود ادامه میدهند. خورشید برای این ستارگان ستاره بسیار کوچک و کم رنگی بیش نیست و هر يك از آنها ۱۶۵ سال و ۲۵۰ سال وقت لازم دارند تا حرکت دورانی خودشان را پایان دهند. پلوتون را میتوان بمنزله آخرین قصبه منظومه شمسی دانست، از آنجا بعد عالمهای دیگری که هر يك، به مراتب با عظمت تر و باشکوه تر از منظومه شمسی هستند وجود دارند و از اینجا است که بشر سرتعظیم در مقابل قدرت خالق بگنا فرو آورده بنا چیزی خود اعتراف می نماید.

دکتر محمد تعلیمی