

اختر فیزیک

موضوع علم نجوم:

موضوع علم نجوم، اجرام سماوی و بررسی مسائل مربوط به ستارگان و سایر اجرام سماوی می باشد. که اعم از محاسبات حرکات، فیزیک آنها فضا و زمان و تاثیرات آنها بر موجودات دیگر می باشد.

تاریخ علم نجوم:

آسمان از لحظه هبوط انسان به زمین ذهن بشر را به خود معطوف داشته و حیران زیبایی و نظم خود نموده است .

بشر با اندیشه پویای خود همواره در صدد کنکاوش در حرکات و چستی اجرام آسمانی بوده و از گذشته تا به حال به محاسبات حرکتی و ریاضیات و فیزیک حاکم بر آنها علاقمندی نشان داده است.

که البته نگرش و تفاوت دیدگاه ها عامل شده که این علم به شاخه های متعددی تقسیم گردد.

سا بقیه علم نجوم به چینی ها باز می گردد که حدود ده هزار سال پیش توانستند مسیر حرکت سالانه خورشید در آسمان یعنی دایره البروج را مشخص کنند و از روی حرکات اجرام سماوی و دقت در آنها بعضی از وقایع نجومی از قبیل کسوفها و خسوفها و اقترانها پیش بینی نمودند و بعد از آنها مصریان در ساخت بناهای عظیم خود از این علم بهره برده و طغیان رود نیل را محاسبه می کردند .

از بابلیها نیز کتیبه هایی مربوط به محاسبه خور گرفت های چندین هزار ساله بدست آمده است

اولین کتاب تاریخ نجوم به نام "مجسطی" که مشتمل بر جداول و تنظیم موقعیتهای نجومی بود توسط بطلمیوس یونانی نگاشته شد.

تا قبل از بطلمیوس اندیشه بشر بیشتر متمرکز در محاسبات و ریاضیات حاکم بر ستارگان و سیارات بود. و کشفهای زیادی در این نگرش برای بشر حاصل شد. ولی در دوران بطلمیوس با ابتکار وی هندسه نیز به این موضوع ضمیمه شد و پایه های اولین الگوهای حرکات اجرام سماوی بر مبنای زمین مرکزی بنیان نهاده شد.

نظریه بطلمیوس بر اساس ایده های فلسفه افلاطونی و تا حدودی اصلاحاتی بر نگرش ارسطویی شکل گرفت و فرم حرکات اجرام سماوی طوری در الگوها مطرح شد که با رصدها همخوانی داشته باشد. و در این راستا تا حد زیادی نیز موفق بود.

بطلمیوس با فرض اینکه تمام اجرام سماوی در حرکتی یکنواخت و طبیعی حول زمین که مرکز عالم است در حال گردش هستند و اضافه کردن فلکهایی چون فلک حامل، معدل المسیر و تدویر توانست موفقیتهای چشم گیری را بدست آورد.

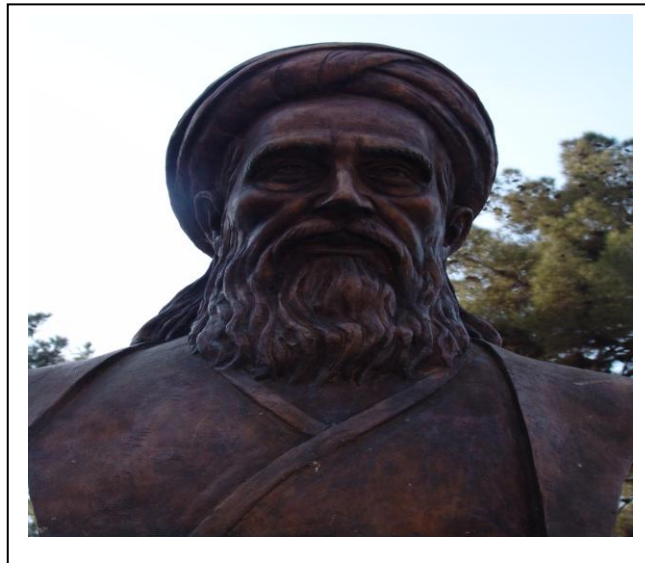
و همین موفقیتها بود که منجر شد تا این نظریه قرنها در اندیشه بشر حکم راند و به زمینه ساز علمی به نام علم هیات شد.

علم هیات در دوران اسلامی:

با ظهور دین اسلام این علم به لحاظ دید اسلامی و دینی که پاره ای از احکام را بر اساس وقایع نجومی بنیان نموده بود گسترش چشمگیری یافت و کتب فراوانی به اقتباس از مجسطی در این عصر تالیف شد که به «زیج» یا «زیگ» شهرت داشتند و این شهرت به خاطر این بود که این کتب مملو از جداول بودند و در گذشته به جدول زیج - تارو پودمی گفتند و کتابی که مملو از این جداول بود نیز به زیج موسوم شده بود.

از جمله این زیجها، زیج صفایح که اولین آنهاست از ابوالمشر بلخی بود که به اقتباس از زیج شهریاران زمان ساسانی و نجوم هندی و عربی نوشته شد. و دیگر زیج بتانی، زیج عبدالرحمن صوفی رازی، زیج الخ بیک، زیج ایلخانی، زیج خاقانی، زیج دیلمی یا فخری، زیج مامونی، زیج محمد شاهی، زیج رحیمی، زیج محی الدین مغربی، و بالاخره آخرین آنها

زیچ بهادر خانی که در هند نگاشته شد که همه آنها از شاهکارهای نجوم در دوره اسلامی به شمار می آیند .



رصدخانه های دوره اسلامی:

لازم بذکر است ، برای استخراج این زیچ ها رصدگاه هائی در اقصی نقاط جهان ساخته شده بود . از جمله رصد خانه فخری که در کوه های شهربانو « طبرک » ری به فرمان فخرالدوله دیلمی توسط ابوحامد خضر خجندی رازی ساخته شد ، و رصد خانه مراغه که در زمان هلاکوخان و توسط خواجه

نصیر الدین طوسی ، رصد خانه سمرقند در زمان الخ بیگ تیموری نوه تیمور جهان گشا توسط غیاث الدین جمشید کاشانی ، رصد خانه اصفهان در زمان ملکشاه سلجوقی توسط حکیم عمر خیامی نیشابوری و بعد از آن رصد خانه هایی در هند و بعد در اروپا ساخته شد

دوره پیش کپرنیکی:

این دوره بعد از انتشار کتاب "شکوک علی بظلمیوس" توسط ابن هیثم بصری به وجود آمد .

ابن هیثم در این کتاب به مواردی که بظلمیوس از قلمرو فلسفی نجوم از جمله حرکت یکنواخت ستارگان و سیارات به دور مرکز عالم یعنی زمین عدول کرده اشاره کرده و معتقد است که الگوی بظلمیوسی در پاره ای از موارد با واقعیت سازگاری ندارد و باید اصلاح شود از جمله پیشگامان این اصلاح خواجه نصیر الدین و شاگردانش در مکتب نجومی مراغه چون قطب الدین شیرازی و ابن شاطر بودند که هیاتهای اصلاحی بدیعی را ارائه نمودند و زمینه ظهور اندیشه های جدیدتر را فراهم نمودند.

دوره کپرنیک:

کپرنیک که شاید به جرات بتوان وی را نیز از شاگردان مکتب نجومی مراغه قلمداد کرد. سعی خود را بر این نکته معطوف کرد که به جای زمین، خورشید را در مرکز عالم قرار داده و هیات بظلمیوسی زمین مرکزی را به هیاتی خورشیدی مرکزی تبدیل کند که به اعتقاد وی الگوی خورشیدی مرکزی به واقعیت نزدیکتر بود اما نکته اینجا بود نتوانست اثبات تجربی درستی بر ارجح بودن هیاتش بیاورد و از نظر ارزش علمی رجحانی بر مدل بظلمیوس که هم با فلسفه و هم با تجارب عامه می خواند نداشت.

بعد از کپرنیک:

تیکو براهه که اشکال نا توانی کپرنیک در اثبات نظریه اش را در عدم وجود رصدهای دقیق می دانست با حمایت فرمانروایان زمانش رصد خانه ای مجهز و دقیق مبادرت به رصد های مستمری نمود و جداولی از موقعیتهای دقیق سیارات و ستارگان را بدست آورد الگویی را که ارائه داد طوری بود که هم موید الگوی بظلمیوسی بود و هم موید اقدامات کپرنیک یعنی در مدل وی همه سیارات حول خورشید می گشتند ولی خود خورشید دور زمین می گشت.

و اما کپلر:

کپلر که از شاگردان رصدی تیکو براهه بود بعد از تیکو با استناد به رصد های وی مخصوصا رصد های سیاره مریخ نه تنها الگوی زمین مرکزی را تثبیت کرد بلکه قوانینی مشهور را که کل حرکات آسمان را تشریح می کرد بدست آورد که عبارت بودند از:

۱- تمام سیارات روی مداری بیضی گون حول خورشید در حال گردش هستند به طوری که خورشید در یکی از کانونهای بیضی قرار دارد.

۲- مساحت‌های جاروب شده توسط یک سیاره در زمانهای ثابت مقداری ثابت است

۳- نسبت مربع پریود یک سیاره به مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید مقدار ثابت است.
شکوه مکا نیک سماوی:

با ظهور نیوتن و فرموله کردن قوانین کپلر توسط نظرات مشهورش ستاره شناسی وارد فاز جدیدی شد که به جای اینکه حرکت، ذاتی سیارات در نظر گرفته شود بر اثر تاثیر نیروها بر اجرام در نظر گرفته شد و دینامیک جای خود را به سینماتیک داد. و مدار سیارات و سایر اجرام سماوی با دقت پیشبینی و محاسبه شد که حتی منجر به کشف سیاراتی چون نپتون گشت. و با طراحی سفینه های فضایی بشر رسماً وارد عصر فضا شد.

علم نجوم در روند تکمیلی خود به ۳ شاخه تقسیم شد :

۱ - علم هیات :

علمی است که مبتنی بر حرکت اجرام سماوی و موقعیت ستارگان و زمان طلوع و غروب آنها و ردیابی حرکت آنها و رصد مستمر آنها می باشد و این علم از زمان بطلمیوس بنیان نهاده شده و توسط اندیشمندانی چون خواجه نصیر الدین طوسی ، ابو ریحان بیرونی ، ابوالوفای بوزجانی و ... تکمیل شد و هم اکنون نیز برای جهت یابی و موقعیت سنجی از همان هیات استفاده می شود . این علم اساس ریاضی دارد و به ساختار فیزیکی ستارگان توجهی ندارد . مثلاً صرف حرکت زمین نسبت به خورشید مطرح است و فرقی ندارد که خورشید به دور زمین حرکت کند و یا زمین به دور خورشید در محاسبات هیچ اختلافی بروز نمی کند .



۲ - علم اختر فیزیک :

این علم بر اساس فیزیک بنیان شده و به ساختار و تحول ستارگان ، فیزیک ستارگان ، دینامیک منظومه شمسی و سیارات از این قبیل می پردازد و پیشرفت علوم نوین عامل پیشرفت در این علم شده است .

۳ - کیهان شناسی :

این علم بر اساس فلسفه و فیزیک بنیان شده البته منظور از فلسفه یعنی کلی نگری نه معنای مصطلح آن . البته در قدیم جزء ارکان علم فلسفه بوده است

و در آن از شکل فضا و زمان ارتباط آنها با هم بحث می شود



۴

– طالع شناسی :

این علم بر اساس آمار بنیان گذاشته شده است در این علم تاثیر اجرام سماوی بر زمین و موجودات آن مورد کاوش قرار می گیرد و در پاره ای از مسائل از حالت علمی به شبه علم تغییر جهت می دهد

دلایل پرداختن به علم نجوم

۱ – ارضای حس کنجکاوی بشر :

اگر چنانچه مرغی در باغی رها شود آن پرنده ابتدا اطراف خود را بررسی کرده و سعی در شناخت اطراف خود را دارد و پس از آن شروع به برچیدن دانه می کند . پس انسان نیز که اشرف مخلوقات است و حس اندیشه و کنجکاوی زیادی دارد . در پی این است که در کجا زندگی می کند چه موقعیتی نسبت به ستارگان دیگر دارد . ستارگان چیستند و هزاران معمای دیگر که در صدد رفع آنهاست .

همین مساله است که جنبه آماتوری نیز به این علم می دهد چرا که هستند افراد زیادی که در قلمرو غیر حرفه ای نجوم صرفاً برای پرداختن به علاقه خود وارد می شوند و در جستجوی گم شده خود فارغ از محیط آکادمیک فعالیتهایی را انجام می دهند اینها شاگردان مدرسه عشق و عمل محسوب می شوند که ممکن است از زن خانه دار تا پزشک فوق تخصص را در بازه خود جای دهد. به دنبال علم نجوم می روند به خاطر اینکه انسانند و عالم شدن از خصائص انسانی محسوب می شود. که از جمله صفات الهیست که در انسان به ودیعت گذاشته شده است.

۲- جستجوی جای پای برای انسان در سیارات و آسمانها :

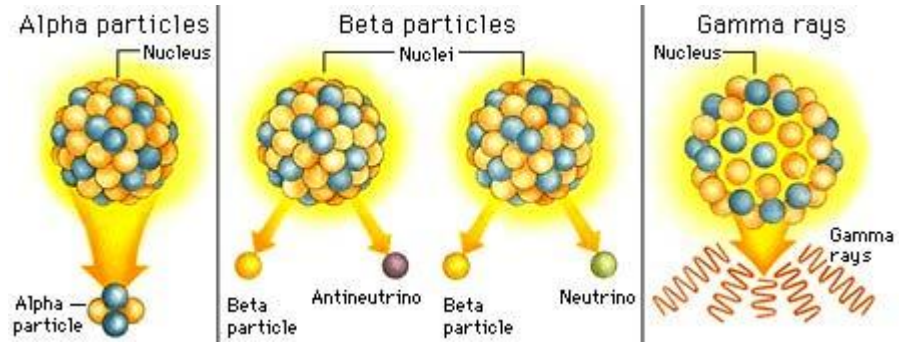
بهر حال روزی زمین از جایگاه زیست انسان خارج می شود وجود گازهای دی اکسید کربن ، بمبهای هسته ای ، تراکم جمعیت ، آلوده سازی زمینها و آبها ، کمبود آب آشامیدنی ، موادشیمیایی خطرناک ، زباله های هسته ای عرصه را برای زندگی بشر تنگ خواهد کرد و بشر در جستجوی جایگاهی دست به آسمان خواهد برد . وملیتهایی موفق ترند که بیشترین کار رادر این زمینـه نجوم و فناوری آن انجام داده اند .



۳ - تحقیقات علمی و پژوهشی :

با نظر به روند تحول علوم در دورانهای مختلف متوجه خواهیم شد یکی از علمی که الهام بخش روند تولید علم در هر عصری بوده ستاره شناسی بوده و تاثیر گذاران عرصه علم مخصوصا در حوزه فیزیک دستی هم در نجوم و اختر شناسی داشتند و با توجه به حرکت ستارگان و سیارات، آزمایشگاهی دقیق و در دسترس همگان، نکات علمی شایان توجهی را از آن استنتاج کرده اند. از بطلمیوس تا کپلر و نیوتون و بالاخره انیشتین و نیما حامدار کانی و دکتروفا و هاوکینگ در عصر حاضر همه و همه دستی در محاسبات دارند و نگاهی به آسمان مثلادر حال حاضر اندیشمندان برای مطالعه ذرات زیر اتمی و شکافتن ذرات، احتیاج به آزمایشگاههای پیشرفته و سیکلو ترونهای عظیم جهت شتاب دادن ذرات دارند که گاهی شعاع آنها به چندین کیلومتر می رسد و هزینه های سرسام آوری را به کشورهای مجری طرح تحمیل می کند. در صورتی که ستارگان خود راکتورهای عظیم و شتابدهنده هایی بزرگ در جهان هستند که بسیاری از ذرات ریز اتمی را تشکیل می دهند و بارشی از ذرات باردار را بوجود می آورند و با

سرمایه گذاری در بخش اشعه های کیهانی می توان با سرمایه کمتر ، دانش بیشتری را مهار نمود .



۴ - پی بردن به عظمت الهی :

علم نجوم تجلی گاه عظمت الهی

نجوم از جمله علمی است که قرآن کریم برای نشان دادن عظمت الهی به مطالعه و تفحص در آن امر شده و خدای سبحان در جای جای آن گریزهای بدان می زند که آیا انسان گمان می کند که خلقت او از خلقت آسمانها دشوارتر است و یا قسم به جایگاه ستارگان که اگر بدانید قسمی بس عظیم است.

و یا در آیه ای می فرماید آیا به خلقت شتر نمی گرید و آیا نمی نگرید که آسمانها چگونه بر افراشته شده است پس غور و مطالعه نجوم از اوامر الهیست که شهود عظمت یزدان پاک است . که در این مواردی از آن را در تجلی عظمت در زمان و مکان عنوان می داریم .

تجلی عظمت در زمان:

خورشید در منظومه ای ستاره ای حول سیاه چاله ای در مرکز کهکشان راه شیری در حال حرکت است که در این منظومه ستاره ای قریب به صد میلیون ستاره یافت می شود. که خورشید یکی از معمولی ترین آنهاست.

خورشید با سرعتی بالغ بر ۲۵۰ کیلومتر بر ثانیه حول کهکشان در حال گردش است و هر ۲۵۰ میلیون سال یک بار به دور مرکز کهکشان یک دور می زند. از آنجا که خورشید تا حال حاضر حدود ۵ میلیارد سال از عمرش گذشته لاجرم از لحظه تکوینش تاکنون ۲۰ بار حول کهکشان راه شیری دور زده است.

سال زمینی:

همان طور که می دانیم ما یک بار گردش زمین حول خورشید را یک سال زمینی و هر سال را ۳۶۵ روز و هر روز را ۲۴ ساعت و هر ساعت را ۶۰ دقیقه و هر دقیقه را ۶۰ ثانیه و همین گونه تقسیمات کوچک کرده و به عنوان ساعت و روز شمار از آن استفاده می کنیم حال در فرض توضیحات قبل، قرار داد دیگری می کنیم.

سال کهکشانی:

فرض کنیم یک بار گردش خورشید حول کهکشان راه شیری را بگوییم یک سال کهکشانی و هر روز از آن را معادل یک میلیون سال زمینی بگیریم. پس هر سال کهکشانی ۲۵۰ روز کهکشانی دارد بر این مبنی سن خورشید از لحاظ سال کهکشانی ۲۰ سال می باشد. اگر از هبوط حضرت آدم علیه السلام - انسان هوشمند- به اغراق یک میلیون سال زمینی گذشته باشد. به سال کهکشانی یک روز می شود و عمر انسان که به اغراق ۱۰۰ سال زمینی است در سال کهکشانی

نزدیکترین ستاره به خورشید آلفا قنطورس ۴ سال نوری با آن فاصله دارد یعنی اگر با سرعت نور که ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است به طرف آن حرکت کنیم ۴ سال در راه خواهیم بود.

نزدیکترین کهکشان:

نزدیکترین کهکشان به کهکشان ما یعنی کهکشان آندرو مدا حدود ۲۰۰۰۰۰۰ سال نوری با کهکشان ما فاصله دارد یعنی اگر با سرعت نور به طرف آن حرکت کنیم دو میلیون سال دیگر به آن می‌رسیم و یا به عبارت دیگر این نور متعلق به دو میلیون سال پیش است که به ما رسیده است

دورترین کهکشان:

دورترین کهکشان از کهکشان راه شیری حدود ۱۴ میلیارد سال نوری با ما فاصله دارد یعنی این نور که از آن مبه ما می‌رسد متعلق به ۱۴ میلیارد سال پیش است

تعداد کهکشانهای عالم:

تخمین زده می‌شود که میلیاردها میلیارد کهکشان در عالم باشد یعنی به اندازه شن‌های ته دریا ما در جهان کهکشان داریم که در هر کدام ممکن است میلیاردها ستاره وجود داشته باشد.

حال در این عظمت خود را جستجو کنیم:

از میلیاردها میلیارد کهکشان سوپر خوشه‌های خود را از خوشه‌های متعدد ابر خوشه‌های خود از بین آنها خوشه‌های کهکشانی خود از خوشه‌ها کهکشانی کهکشان خود از میلیاردها ستاره ستاره خود از منظومه سیاره‌ای حول آن سیاره خود از سیاره خود قاره خود، کشور خود، ایالت خود، شهر خود، محله خود، خانه خود، خودمان این شما و این عظمت کیهان بینیم در کجای کیهان قرار گرفتیم به علاوه اینکه هنوز ۹۸ درصد جرم آن ناشناخته است و با شتابی افزایشنده در حال انبساط است و شبه وجود کیهان‌های موازی با کیهان ما نیز در عالم وجود دارد

"هو الله الخلق البارى المصور له الاسماء الحسنى * يسبح له ما فى
السموت والارض و هو العزيز الحكيم *"



تکوین منظومه شمسی:

همانطور که می دانیم منظومه خورشیدی ، منظومه ای است که از خورشید و ۹ سیاره بوجود آمده است و دیگر اجرام نظیر آستروئیدها ، غبارها میان سیاره ای ، شهابسنگ ها و سیارات دنباله دار که مجموعاً سیستم خورشیدی را بوجود می آورند .

درباره اینکه منظومه شمسی چگونه بوجود آمده و شکل گرفته ، نظریات متعددی وجود دارد که به شرح آنها می پردازیم :

۱ - نظریه خواهری خورشید و سیارات :

در این نظریه چنین استدلال می شود که گرد و غباری (سحابی) که از انفجار بزرگ اولیه بوجود آمده بود و در فضای بیکران وجود داشت در اثر ازدیاد انرژی داخلی شروع به گردش بدور خود کرد و در اثر چرخش مستمر این سحابی مقداری از مواد در وسط گرد آمده و مقداری از مواد چون حلقه هایی در اطراف آن را فراگرفتند که هسته مرکزی خورشید و حلقه های اطراف در اثر تراکم بصورت سیاراتی جلوه گر شدند . یعنی خورشید و سایر حلقه ها یعنی سیارات همزمان از یک مادر به نام سحابی متولد شده اند .



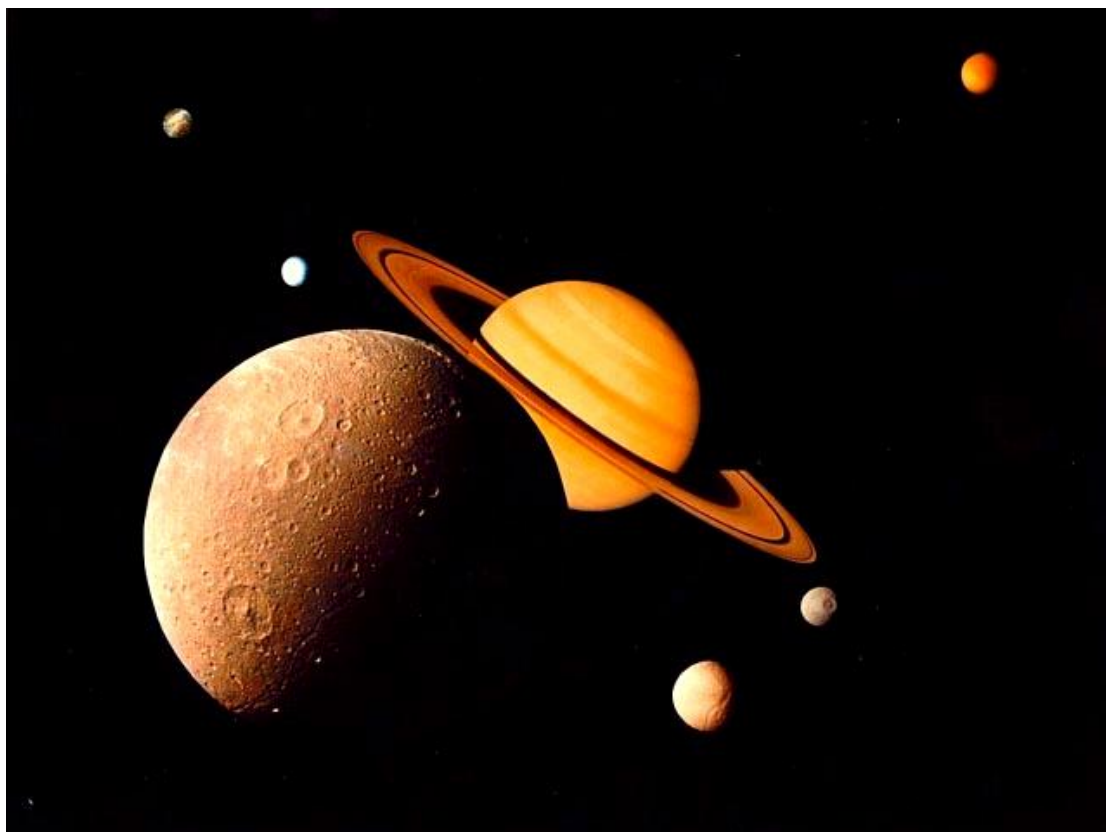
۲

– نظریه مادر و فرزندی :

در این نظریه استناد به این امر شده است که همان سحابی فوق الذکر در اثر چرخش تمام گازها را در مرکز گرد آورده و در اثر تراکم و ازدیاد دما ناگهان به صورت توده مایعی بروز کرده و این توده مایع در اثر گردش در اطراف خود قطراتی را از خود رها ساخته که این قطرات منجر به تشکیل سیارات شده اند یعنی ابتدا خورشید و بعد سیارات بوجود آمدند .

۳ – نظریه برخوردی :

در این نظریه دو ستاره در مسیر حرکت خود به یکدیگر برخورد کرده و در اثر برخورد مقداری از مواد آن به اطراف پخش شده و تشکیل سیارات را داده اند .



۴ - نظریه گذر :

در این نظریه دو ستاره از کنار هم عبور کرده و در اثر عبور مقرداری از مواد را بسوی خود جذب کرده و منظومه ای بدین صورت را بوجود آورده اند .

- کدام یک از نظریات فوق معتبر هستند ؟

نظرات متعددی در زمینه تکوین منظومه شمسی ارائه شد و باز هم می تواند اضافه شود .

راستی خود شما نظری در این زمینه دارید؟ اگر دارید خوب نظر شما هم می تواند در کنار سایر نظر ها ارائه شود

اما ملاک اینکه یک نظریه مورد تایید قرار بگیرد چیست ؟

ملاک پذیرفتن یک نظریه اثبات تجربی و رصدی آن است یعنی باید نظریه بتواند مسائلی که در تجربه و رصد بدست آمده توجیه علمی کند.

مثلا در زمینه منظومه شمسی ما می دانیم تمام سیارات در جهت غرب به شرق دور خورشید در حال گردش هستند و یا حرکت وضعی اکثر سیارات از جمله خود خورشید نیز از غرب به شرق است، سیارات تقریبا روی یک

صفحه به دور خورشید در حال گردش هستند، سیارات داخلی تر سنگی و سیارات خارجی تر غول و گازی هستند. نظریه می بایست بتواند این موارد را توجیه کند.

حال به بررسی نظریات فوق می پردازیم؟

ابتدا به نظریه گذر و برخورد می پردازیم. همان طور که می دانیم در یک کهکشان فاصله ستارگان از هم بسیار دورند به صورتی که نزدیکترین ستاره به ستاره ما ، خورشید حدود ۴ سال نوری با آن فاصله دارد یعنی اگر با سرعت نور به سوی آن حرکت کنیم چهار سال در راه خواهیم بود . درست مانند این است که اگر کهکشان را به وسعت سرزمین ایران در نظر بگیریم تویی را در مشهد و توپ دیگری را در تهران قرار دهیم و احتمال برخورد و گذر آنها از کنار هم را بررسی کنیم از نظر ریاضی احتمال برخورد یا گذر آنها از کنار هم نزدیک به صفر است . پس این دونظریه مورد قبول نیست چرا که ما نمی خواهیم در زمینه تکوین منظومه شمسی با نظریه ای یکتا و منحصر به فرد مانند حالت هیات زمین مرکزی مواجه شویم. و برای سایر سیارات فرا منظومه ای نتوانیم آن را تعمیم دهیم.

همچنین اگر برخورد صورت می گرفت نباید روی یک صفحه سیارات را پیدا می کردیم بلکه در مناطق دیگر هم احتمال حضور سیارات وجود داشت .

احتمال بروز نظریات اول و دوم قوت بیشتری دارد ولی چون سیارات بیشتر در یک صفحه هستند نظریه دوم ضعیف تر و نظریه اول قوت بیشتری را دارد چون در صورت پخش سیارات از ستاره آنگون ، همه جهات مد نظر بودند نه یک صفحه . و البته نظریه کانت نیز توسط کارلک ماکسول مورد تردید قرار گرفت چرا که بنا بر محاسبات ماکسول گرانش بین ذرات یک گاز توان ترکم و ایجاد سیارات در دوران تکوین منظومه شمسی را ندارد البته با ایراد ماکسول دانشمندان در جهت اصلاح این نظریه بر آمدند و با جایگزینی ماده پلا سما به جای گاز بسیاری از تردید های ماکسول و چرا های اختر فیزیکی را پاسخ گفتند

تبصره: ماده پلاسما:

ماده پلاسما نوع چهارم ماده است که در آن ماده حالت ملکولی منظم ندارد بلکه از ترکیب یونها وهسته های باردار تشکیل یافته وبه علت دمای بالا تشکیلات منظم ملکولی وجود ندارد بلکه یونها کنار هم قرار دارند واز خصائص آن وجود نیروی مرموز مغناطیسی علاوه بر گرانشی در این ماده بین ذرات تشکیل دهنده می باشد

در اصلاحیه مذکور در اثر ترکم سحابی دوار گاز بتدریج گرم شده وتبدیل به ماده پلاسما می شود

ودر اثر دوران حلقه ای از این گوی پلاسمایی در ناحیه استوا که دارای سرعت بیشتری است از گوی جدا شده ولی این حلقه با نیروی مغناطیسی با گوی در ارتباط است ونیروی مغناطیسی چون کمربندی قابل انعطاف این گوی را به حلق متصل نگه داشته علاوه بر اینکه نیروی مغناطیسی عامل پیوند ذرات داخل حلقه نیز می باشد در اثر دوران سریع گوی مرکزی در اثر گردش نیروی مغناطیسی حول گوی گره می خورد و باعث کم شدن سرعت گوی وازدیاد سرعت حلقه می شود

واندازه حرکت زاویه ای را از گوی به حلقه منتقل می کند حلقه اولیه با ماده نسبتا زیا و اندازه حرکت قابل توجه از گوی دور می شود ودر نهایت متراکم شده وسیارات گازی ودور را تشکیل می دهند وحلقه هایی که در دوران بعدی به وجود می آیندبه مراتب دارای اندازه حرکت زاویه ای وماده تراکمی کمتری بوده پس در فاصله ای نزدیکتر شکل گرفته وتوانستند حالت پلاسمایی خود را حفظ کنند وسیارات خاکی را بنیان نهادند

تاجایی که خورشید کم کم اندازه حرکت عظیم اولیه خود را که به علت تراکم سحابی بزرگ تکوین دهنده منظومه شمسی بدست آورده بود(قانون بقای اندازه حرکت زاویه ای) از دست داد وبین سیارات تقسیم کرد به طوری که دیگر توان سیاره زایی ندارد بنا به این نظریه سیارات دور تر وگازی در مراحل اولیه تکوین و سیارات خاکی در مراحل بعدی خلق شده اند

سیاره عطارد :

کوچکترین عضو منظومه شمسی است که با پرید ۸۸ روز به دور ستاره خورشید و با پرید متوسط ۵۸ روز حول خود در حال گردش است. این سیاره به علت نزدیکی به خورشید و کوچک بودن و در نتیجه کمبود جاذبه در اطراف جو اطراف خود را از دست داده است پس در اثر بدون جو بودن افت و خیز دما در آن بسیار زیاد و برخورد شهابسنگها به آن مکرر است و دهانه های برخوردی که در اثر اصابت شهابسنگها در آن بوجود آمده به علت عدم فرسایش در طی دورانهای طولانی باقی می ماند.



بنا به کاوشهای انجام شده در پوسته این سیاره گدازه های آتشفشانی نقش اساسی دارند و کمبود آهن موجود در سطح آن عامل بروز ناهمواریهای متفاوتی در این سیاره شده است

مغناطیس این سیاره بنا به نظر بعضی از دانشمندان در مراحل اولیه تکوین به صورت فسیل در دل این سیاره بجای مانده و به اعتقاد گروهی این خاصیت در هسته بیرونی شکل می گیرد که این حالت به سرد شدن هسته مرکزی کمک می کند و سرد شدن هسته مرکزی به دینامیک سیاره تاثیر می گذارد

این مغناطیس نسبتاً ضعیف ذرات باردار ناشی از بادهای خورشیدی را در کمند خود نگه داشته و فضای این سیاره را مملو از ذرات باردار می کند

الکترومغناطیس: در حالت عادی یک ذره باردار در اطراف خود میدان الکتریکی دارد وقتی این ذره باردار شروع به حرکت می کند علاوه بر میدان الکتریکی عامل بروز میدان مغناطیسی هم می شود. پس مغناطیس در اثر حرکت ذره باردار بوجود می آید. پس در اثر چرخش سیارات به دور خود و وجود ذرات باردار در سیاره میدان مغناطیسی بر سیاره حاکم می شود. افت و خیز شدید دمائی نیز در ایجاد ذرات باردار مؤثر واقع می شود.

مدار حرکت سیاره عطارد:

مدار حرکت سیاره عطارد به صورتی مرموز است و به گونه ای است که این مدار در حال چرخش و تغییر موضع است و حالتی را بوجود می آورد که این گردش مدار با فیزیک نیوتونی قابل توجیه نیست و این امر باعث پیشنهاد انحنای فضا توسط آلبرت اینشتین شد.

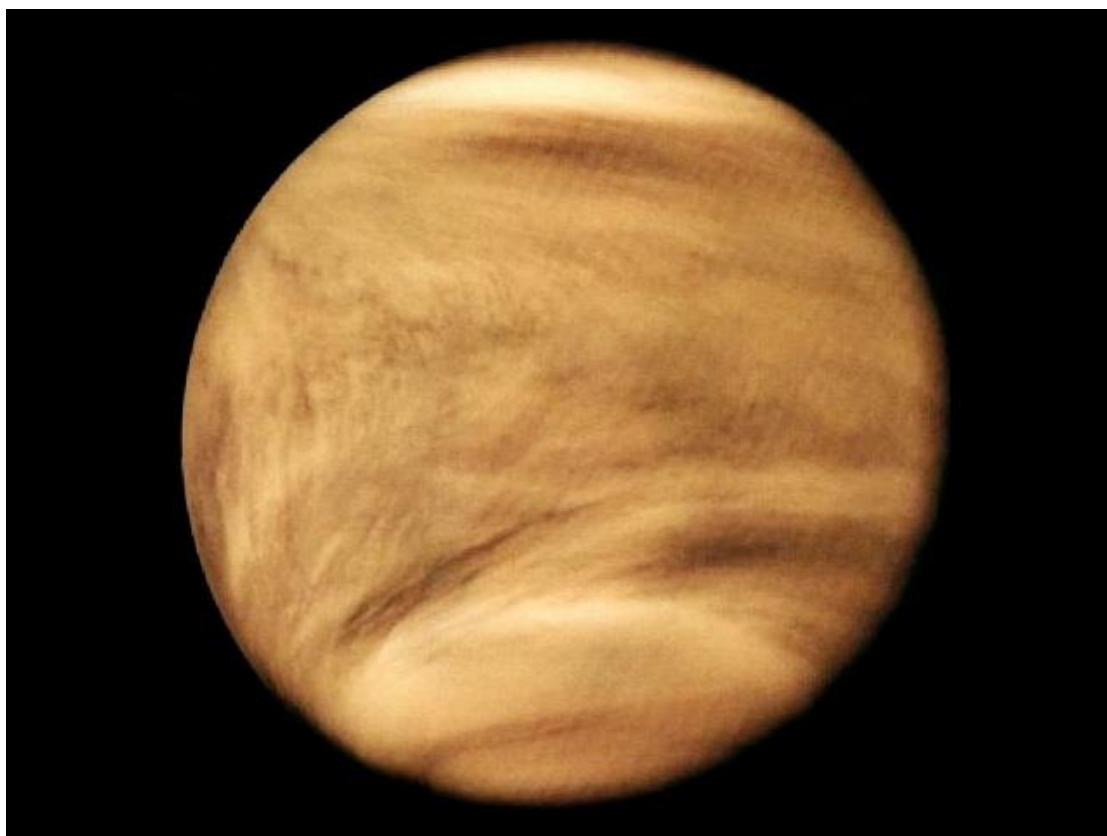
سیاره زهره:

زهره یا ونوس یا الهه عشق آسمانی که از درخشنده ترین سیارات منظومه شمسی می باشد. این سیاره تقریباً هم اندازه زمین و به باور گذشتگان بهشت موعود بود.

سیاره زهره را ابرهای قطوری از گازهای آمونیاک و متان و دی اکسید کربن و گاز هیدروکسیل احاطه کرده است و حجاب ستبری را بدور آن

بوجود آورده به صورتی که به هیچ عنوان سطح آن با تلسکوپ قابل رویت نیست. این ابرها در منطقه ای که به سوی خورشید است دارای فعل و انفعالات بالا نظیر جوشش آب کتری است و در مناطق میانی این قلیان کمتر و در مناطق دور از تابش خورشید ثباتی خاص بر جو حاکم است.

به باور ستاره شناسان، شاید این سیاره زمانی مملو از اقیانوسها و آب بوده که در اثر نزدیکی به خورشید این اقیانوسها به بخار تبدیل شده اند و اکثر آب آن در اثر اشعه ماورای بنفش خورشید به اکسیژن و هیدروژن تجزیه شده است. قبل از بخار شدن اقیانوسها جذر و مدهای شدیدی در این سیاره بوجود آمده است. و عامل متوقف شدن حرکت وضعی آن و در اثر استمرار در جزر و مد باعث شده که این سیاره برخلاف دیگر سیارات شروع به گردش کند و حرکت وضعی کندی از شرق به غرب داشته باشد یعنی در سیاره زهره خورشید از مغرب طلوع کرده و در مشرق غروب می کند. حرکت انتقالی زهره حدود ۲۲۴ روز و حرکت وضعی آن ۲۴۴ روز می باشد یعنی یک شبانه روز زهره از مدت یک سال آن بیشتر است. و وجود چنین حرکت کندی باعث بروز مغناطیس بسیار ضعیفی در اطراف این سیاره شده است.



علت درخشش زیاد سیاره زهره :

وجود ابرهای غلیظ و متراکم در اطراف آن است که باعث انعکاس نور خورشید و درخشش آن می شود. وجود ابرهای غلیظ در اطراف این سیاره و وجود گاز دی اکسید کربن در آن باعث بروز خاصیت گلخانه ای در این سیاره شده است.

تبصره

خاصیت گلخانه ای: گاز دی اکسید کربن عامل می شود که وقتی نور وارد سیاره

می شود و آن را جذب می کند مانع عبور آن و دفع آن می شود. پس سیاره گرم و گرمتر می شود به طوری که دما در سیاراتی مثل زهره به حدود ۴۰۰ درجه بالای صفر می رسد. و رعد و برقهای مهینی در آن ظاهر می شود. فشار و دما، رعد و برق و طوفانهای عظیم آن سیاره را به جهنمی مبدل نموده است به طوری که سفینه مانیر ۱۰ وقتی وارد این سیاره شد، فشار جو آن را در چند دقیقه متلاشی کرد.

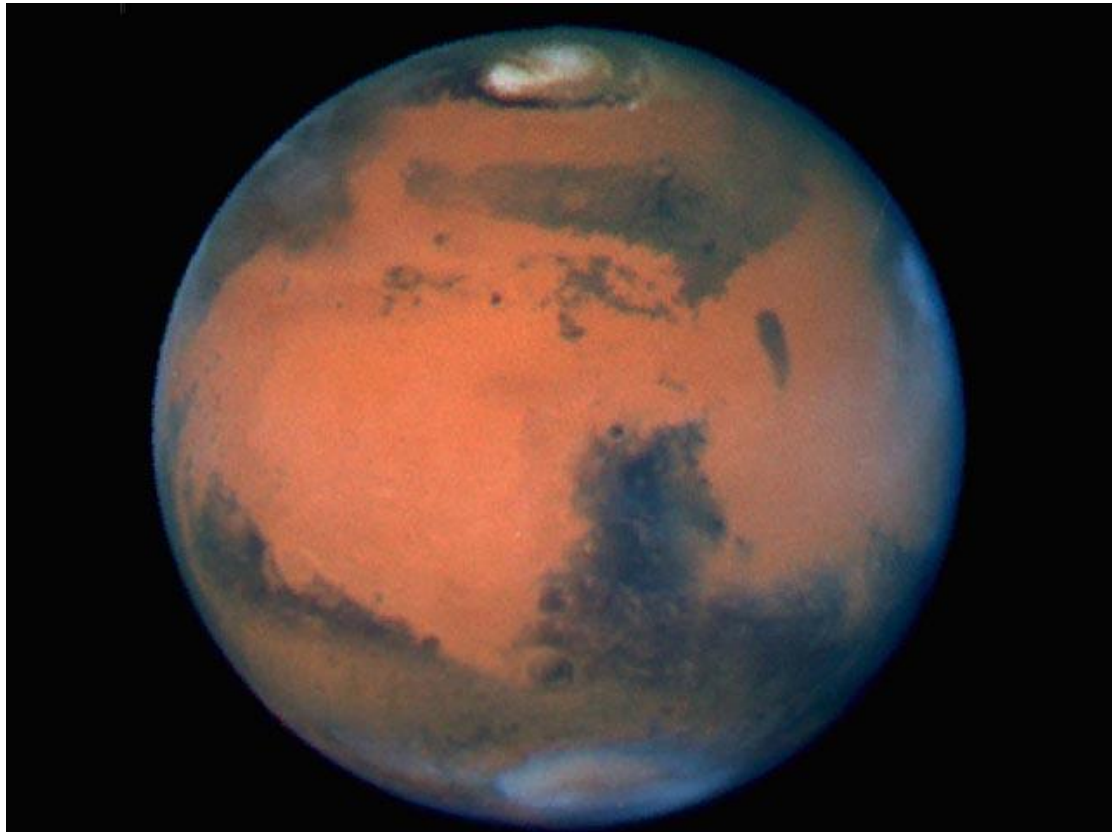
سیاره زهره و عطارد «سیارات شامگاهی»:

به دلیل اینکه دو سیاره در داخل مدار زمین نسبت به خورشید قرار دارند به آنها سیارات درونی گفته می شود مانند ماه دارای اهله هستند و به علت نزدیکی به خورشید فقط در مواقعی از غروب و یا قبل از طلوع خورشید قابل رویت هستند. و در بعد از چند ساعت یا در روشنایی روز محو شده و یا در افق غروب می کنند و ارتفاع چندانی از افق در هنگام رویت نمی گیرند. پس جزء بهترین شاخصهای رویت هلال ماه هستند.

سیاره مریخ:

سیاره مریخ یا الهه جنگ یونان در زبان لاتین یا عنوان مارس و در زبان فارسی بهرام خوانده می شود. این سیاره سرخ فام از زمین کوچکتر است و حدود ۲۴ ساعت و ۶ دقیقه به دور خود و حدود ۲ سال زمینی به دور خورشید یک دور کامل می زند. این سیاره از اکسید آهن سرخ رنگ پوشیده شده و قله مرتفع المپ در نیمکره شمالی آن که ناحیه ای مرتفع می باشد در نیمکره جنوبی که ناحیه ای با دشتهای پست و دره های عظیمی در آن یافت شده به چشم می خورد و جو رقیقی که بیشتر از ارگون و اکسیژن و دی اکسید کربن می باشد آن را فرا گرفته است. عدم

وجود ازن در این سیاره عامل نفوذ اشعه ماورای بنفش و اکسیداسون سطح سیاره شده است.



سیاره مریخ تمایل محوری در حدود ۲۴ درجه دارد یعنی دایره البروج و استوای سماوی مریخ زاویه ای در حدود ۲۴ درجه می سازد . که این امر منجر به ایجاد فصول در این اقلیم می شود . از زمین دیده شده وقتی در مریخ زمستان شروع می شود کلاهکی از یخ در قطبها بوجود می آید که بیشترین یخ خشک می باشد . و در فصل تابستان کم کم این عرقچین سفید از بین می رود . دما در سطح مریخ بسیار پایین است و طوفانهای عظیمی از گرد های دی اکسید کربن که به صورت پودر می باشد ، این سیاره را دربر گرفته است . رنگ آسمان این سیاره صورتی و در لحظه غروب و طلوع به رنگ سبزی نمایان می شود . شباهت این سیاره به زمین منجر به این نظریه شده بود که شاید موجوداتی در آن سیاره زندگی کنند ولی با ارسال سفینه هایی به سوی این سیاره و عکسبرداری و آزمایش آن ، این مساله را حداقل در مورد موجودات هوشمند منتفی نمود . ولی کاوشهای اخیر نشانه هایی از حضور آب در سیاره را تایید می کند که از جمله پیدا کردن آبراه های متعدد و حضور بلورهایی که برای تشکیل احتیاج آب دارند در سطح این سیاره را می توان نام برد . احتمال قریب به یقین وجود دارد که هنوز آب در زیر

پوسته مریخ وجود داشته باشد که هر از گاهی از نقطه ای فوران می کند و در صورت وجود آب در اعماق این سیاره امکان وجود حیات در این سیاره بررسی می شود اما به صورت تک سلولی. در کاوشهای اخیر فونیکس (۲۰۰۸) که در ناحیه ای نزدیک به قطب شمال ان می باشد در خاک مریخ به روش آزمایشگاه حرارتی که از گرم کردن و آنالیز ذرات بخار حاصل کاوش صورت میگیرد مواد معدنی چون سدیم و پتاسیم و کلر در این خاک یافت شده و مقدار در صد اسیدی آمن به حدود ۸ تا ۹ برآورد شده است و جالب اینکه پوسته ای یخی خود را در زیر خاکها نشان می دهد که البته ای ن مواد با این شرایط حاکی از قابلیت میزبانی مریخ برای گروهی از باکتریها و میکروبهها و حتی کشت گیاهانی نظیر شلغم می باشد گرچه آپورچونیتی در مناطق دیگر شوری و اسیدی بودن ان ناحیه را دال بر عدم این موضوع می دانست به هر حال در سال ۲۰۱۳ فضا پیمای هکسو مارس با تکنیکی متفاوت شاید از این راز پرده بردارد و خواص بیولوژیکی را در مرخ جستجو کند

سیاره مریخ دارای دو قمر کوچک با نام های « فویوس و دیموس » که با پرید چرخش حدود ۸ ساعت و ۱٫۵ روزه دور این سیاره می گردند و شکل این اقمار کروی نیست بلکه بیشتر به بیضی گرایش دارد. سیارات مریخ، زمین، ناهید و عطارد را با نام سیارات زمین گون می شناسند چون مشابه زمین بوده و دارای پوسته می باشد.

سیاره مشتری :

سیاره مشتری یا ژوپیتر که به فارسی به آن هرمز گویند، بزرگترین سیاره منظومه شمسی است که ۳۰۰ برابر زمین جرم داشته و حدود ۱۰۰۰ برابر زمین حجم دارد. سیاره مشتری، سیاره ای گازگون است که از مواد گازهایی اولیه حدود منظومه شمسی تشکیل شده و با سرعت متوسط ۱۰ ساعت به دور خود و حدود ۱۲ سال یک بار به دور خورشید یک دور می زند. پیکره گازی این سیاره باعث شده که تمام سیاره به یک ریتم به دور خود نمی گردد و سرعت گردش در نواحی مختلف متفاوت است این تمایز در گردش باعث بروز عوارضی چون وجود چشم مشتری و یا لایه های موازی می شود.



تبصره

چشم مشتری: وجود گازهایی با جرم حجمی متفاوت در مشتری باعث بروز آن می شود بدین گونه که وقتی گازها با سرعت زیاد در حال گردش هستند گاهی اتفاق می افتد که گازهای سنگین جلوی گازهای سبکتر قرار گرفته و گازهای سبکتر که بالطبع با سرعت زیادتری حرکت می کنند به آنها برخورد کرده و باعث برگشت دایره وار آنها به عقب و به وجود آمدن گردابهایی چشم مانند می شود و همچنین تفاوت گردش لایه های مختلف در یک عرض که به این عوارض چشم مشتری گویند . ممکن است که چندین ماه در مشتری دیده شوند . برای اولین بار گالیله در رصد مشتری با تلسکوپ اقماری را به دور ان مورد ارزیابی قرار داد که به اقمار چهارگانه گالیله موسوم هستند . علاوه بر این اقمار ، تا حال حاضر حدود ۴۰ قمر دیگر به دور این منظومه شناخته می شدند که قمر یو از جمله فعال ترین اقمار منظومه شمسی است که حالتی آتشفشانی دارد . دلیل آن را جاذبه و جزر و مد های مشتری می دانند که تاثیر جاذبه مشتری روی این قمر عامل می شود که لایه های این قمر روی هم سائیده شده و بر اثر اصطکاک گرما تولید نمایند . و این گرما باعث بروز آتشفشانهای متعددی در دل این قمر شده

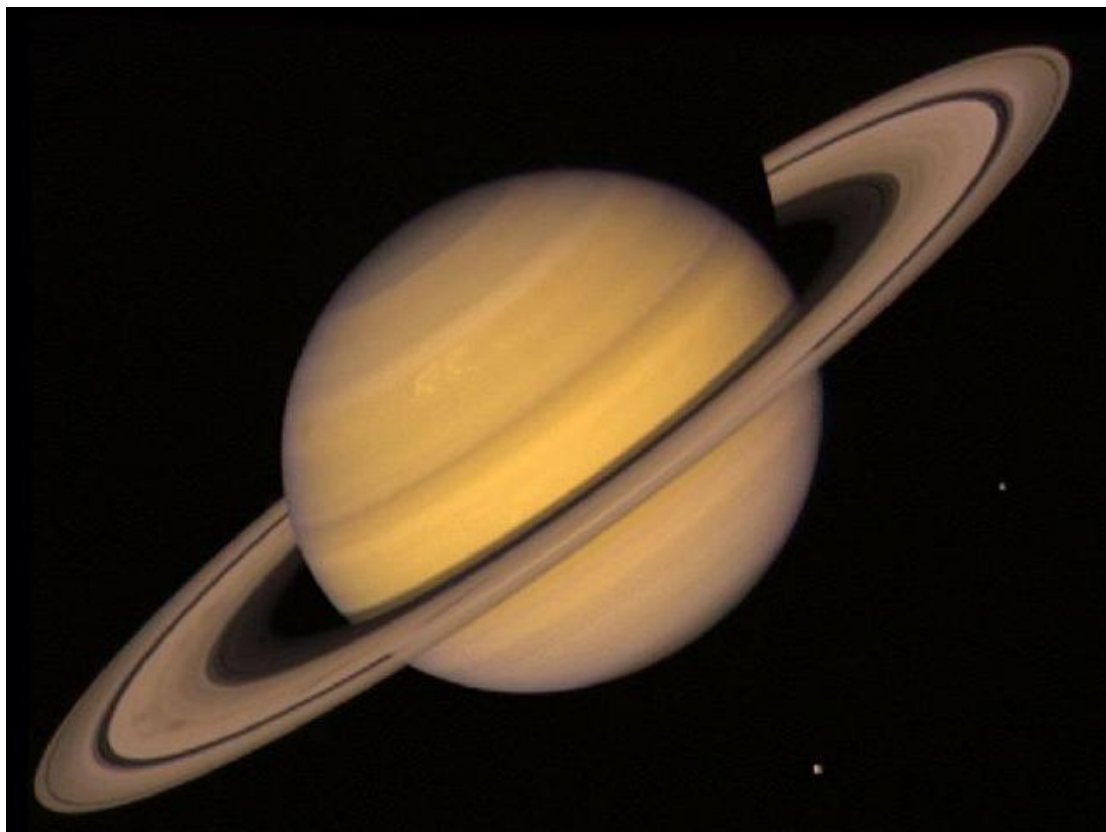
است وعده ای هم اثرات ناشی از مغناطیس عظیم مشتری را عاا این فوران ها می دانند.

قمر اروپا ، قمری یخی است که از جمله صیقلی ترین اجرام منظومه شمسی است و این شاید حاکی از وجود اقیانوسهایی از آب در زیر سطح یخی آن باشد که قطر این یخها را از ۱/۵ متر تا ۱۵ متر تخمین زده اند که این اقیانوسها باعث می شود وقتی جرمی آسمانی به سطح این سیاره برخورد می کند و شکافهایی که ایجاد می شود آب سطح آن شکاف را می پوشاند و دوباره یخ می بندد. اقمار دیگر نیز اقمار یخی و سرد می باشند . مشتری بعد از خورشید از چشمه های بزرگ امواج رادئوئی منظومه محسوب می شود که حرکت ذرات باردرا در دل این سیاره علاوه بر میدان مغناطیسی قوی امواج الکترو مغناطیسی نیز از خود ساطع می کند . مشتری یکی از سیاراتی محسوب می شود که سپر محافظ زمین در برابر هجوم سنگهای آسمانی و دنباله دار ها به زمین است و اکثراً به علت جاذبه قوی خود اجرام سماوی را به سوی خود جذب می کند . مثل دنباله دار شومیکر که در سال ۱۳۷۲ وارد عرصه منظومه شمسی شد. و با سرعتی بالغ بر ۲۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت به این سیاره برخورد نمود . و یا به گفته بعضی از دانشمندان سیاره دنباله دار « هالی » در مسیر بازگشت خود تحت تاثیر جاذبه این غول منظومه قرار گرفت و بر اثر برخورد با آن متلاشی شد .

سیاره زحل :

سیاره زحل یا به لاتین ساترن و یا به فارسی کیوان از جمله زیباترین اجرام منظومه شمسی محسوب می شود که به دلیل حلقه زیبای اطراف خود شهره آفاق است .

این سیاره نیز مانند سیاره مشتری مملو از گاز است و حدود ۹۵ برابر زمین حجم دارد ولی جالب است بدانید جرم این سیاره از آب کمتر است یعنی اگر چنانچه این سیاره در دریایی بیافتد مثل چوب پنبه روی آب قرار می گیرد .



این سیاره هر ۱۰ ساعت و ۱۵ دقیقه یک بار به دور خود می چرخد و گردش آن به دور خورشید حدود ۲۹ سال زمینی طول می کشد. این سیاره حدود بیش از ۲۰ قمر دارد که از معروفترین آنها « می ماس و تیتان و انسلا دوس هایپرون و رئا » می باشند .

گفتنی است که به نظر گروهی از اهل نظر ، امکان دارد حلقه ای که در اطراف این سیاره وجود دارد ناشی از متلاشی شدن یکی از اقمار آن در اطراف زحل باشد . به عقیده این دانشمندان که پیشگام آنها روچ می باشد وقتی قمری به اندازه خاصی به سیاره مادر نزدیک شود متلاشی می شود که این حد را حد « روچ » می گویند و به عقیده گروهی دیگر این حلقه در بدو به وجود آمدن سیاره وجود داشته و در حقیقت باید این حلقه در جایی متمرکز می شده و تشکیل یک قمر را می داده ولی عواملی همچون کمی مواد آن یا جاذبه ، حضور در حدروچ مانع این مساله شده است و آن را به صورت حلقه ای به دور این سیاره نمودار کرده است . این حلقه مملو از گرد و غبار و سنگ های آسمانی و خورده یخ هاست که این خورده یخها به طور شگفت آوری در فاصله های منظم قرار گرفته اند و در بین آنها شکافهای خالی متعددی دیده می شود که معروفترین آنها شکاف کاسینی است که برای اولین بار توسط کاسینی کشف شد .

سیاره زحل مانند سیاره مشتری دارای گردبادهای موسوم به چشم است و رعدو برق های عظیمی بین حلقه ها و سطح سیاره بروز می کند . مهمترین اقمار این سیاره می ماس و تیتان است که می ماس نزدیک ترین قمر به سیاره است و تیتان قمری مرموز در منظومه شمسی است قمری که کوچکتر از زمین و دارای جوی قطور است . مملو از نیتروژن و متان می باشند . که البته نیتروژن آن سیاره را به صورت نارنجی نمایان می کند و بارانهایی از متان بر سطح سیاره فرو می آید . این قمر مملو از مواد آلی حاصل از برخورد اشعه آفتاب با متان می باشد و تنها منطقه ای در منظومه شمسی می باشد که احتمال حضور حیات در حالت بدوی وجود دارد . کاوشهای اخیر هویگنس وجود دریا چه ها ورود خانه هایی از هیدرو کربن مایع را در آن سرزمین حکایت میکند به هر حال این سیاره مشابه حالت زمین در بدو تکوین را دارد

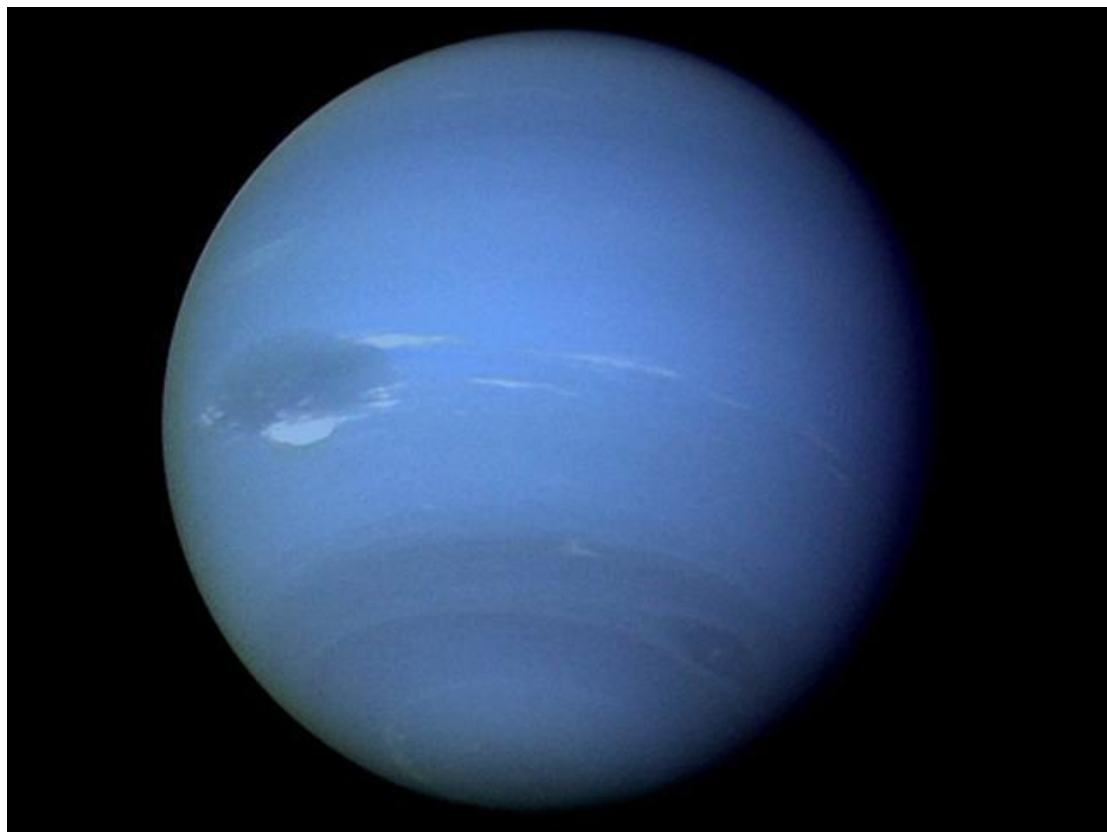
قمر انسلاندوس که مملو از یخ فشان و آبفشانهای متعدد است که دلیل ان مورد تحقیق است

وقمر شگفت انگیز رئا که دارای حلقه ای مشابه زحل به گرد خود است

سیاره اورانوس :

اورانوس یکی از بزرگترین سیارات منظومه خورشیدی است که بعد از مشتری و زحل گوی سبقت را از سایر سیارات ربوده است . این سیاره نیز مانند سیاره مشتری از گاز تشکیل شده و توده ای از گاز متان آن را فرا گرفته است که نور قرمز را از خود عبور داده و نور آبی را منعکس می کند . سیاره اورانوس هر ۸۴ سال و ۴ روز و ۱۷ ساعت ۵/۵ دقیقه به دور خورشید و هر ۱۷ ساعت و ۱۴ دقیقه و ۲۴ ثانیه به دور محورش گردش می کند و دمای سطح ان به ۲۰۰- می رسد . سیاره اورانوس را سیاره خوابیده نیز گویند زیرا این سیاره بر خلاف سایر سیارات به گرد استوای خود می گردد یعنی محور آن در جانب استوای آن قرار گرفته است . سیاره اورانوس نیز مانند سیاره زحل دارای حلقه های موازی در اطراف خود می باشد البته این حلقه ها بسیار رقیق هستند که این حلقه ها از روی اختفائی

ستارگان در حین عبور از پشت آنها دارد نمایان و ردیابی می شوند. لازم بذکر است در زیجهای قدیم نامی از این سیاره وجود ندارد بلکه در حدود ۱۵۰ سال پیش هرشل با همراهی گروهی از منجمان توانست آن را با تلسکوپ رصد و کشف کند. برای اورانوس تاکنون ۱۵ قمر ثبت کرده اند که مهمترین آنها «تیتانیا و اوبرون و میراندا» می باشد. البته میراندا به علت چهره بی نهایت چروکیده چهره متمایزی از اجرام منظومه شمسی را به نمایش می گذارد.



سیاره نپتون :

سیاره نپتون بعد از اورانوس بزرگترین سیاره منظومه شمسی به حساب می آید که حدود $17/2$ برابر زمین جرم دارد. این سیاره وقتی کشف شد که متوجه شدند در مسیر مداری حرکت اورانوس اختلالاتی وجود دارد و گویی جاذبه جرم خارجی سیاره ای بر آن موثر است که پس از بررسیهای نظری و بعد تجربی این سیاره را در ماورای اورانوس شکار کردند. علیرغم تصویری که از نپتون وجود داشت و آن را سیاره سرد و یخ زده تصور می کردند. نپتون در اثر حرارت داخلی جریانهایی رادر جو ایجاد می کند و آشفتهگی های خاصی که به صورت لکه دیده می شود در آن به وجود می آورد. مدت گردش این سیاره به دور خورشید ۱۶۴ سال و ۹ ماه و ۱۸ روز و زمان گردش آن به دور محورش حدود ۱۶ ساعت و ۶ دقیقه می باشد.

حلقه های باریکی مانند اورانوس آن را در بر گرفته و ۸ قمر برای آن شناخته شده است که مهمترین آنها «زئید و تریتون» می باشد که البته تریتون برخلاف تمام اقمار منظومه شمسی حرکتی خلاف حرکت نپتون دارد که با صلاح حرکت پس رونده دارد.

پلوتو:

دورترین و شاید کوچکترین سیارات منظومه شمسی محسوب شده که این سیاره نیز در اثر اختلالاتی که در حرکت نپتون وجود داشت و منجمین را متوجه این امر نموده بود که شاید جرمی فراتر از آن این آشفتگی را به وجود آورد که شاید این سیاره زمانی جزء اقمار نپتون بوده که از دام جاذبه آن خارج شده و هم اکنون به صورت سیاره ای مستقل عمل می کند. این سیاره هر ۲۴۸ سال یک بار به دور خورشید یک دور می زند و با مدار نپتون متقاطع است و گاهی اتفاق می افتد که در قسمتی از مسیر از نپتون به خورشید نزدیکتر و در مواقعی از آن دورتر قرار می گیرد. پلوتو قمر نسبتاً بزرگی به نام «کرون» دارد که این سیاره ای دوتایی در آورده است. اما یک مساله وجود دارد که این جرم کوچک نمی تواند چنین تاثیر عظیمی روی مدار نپتون داشته باشد. پس آن سیاره که بر نپتون موثر است پلوتو نیست بلکه سیاره دیگری به نام سیاره X است که البته این سیاره هنوز کشف نشده است و شاید اصلاً وجود خارجی نداشته باشد. ولی به هر حال مدار حرکتی سیارات نپتون و پلوتو متاثر جرم خاصی است که بعضی از دانشمندان فرضیه وجود سیاهچاله یی در اطراف منظومه که شاید زمـانی همـدم خورشید بوده اند را مطرح می کنند ولی به هر حال تا کنون مدارک مستندی از هیچکدام از این موارد نداریم.

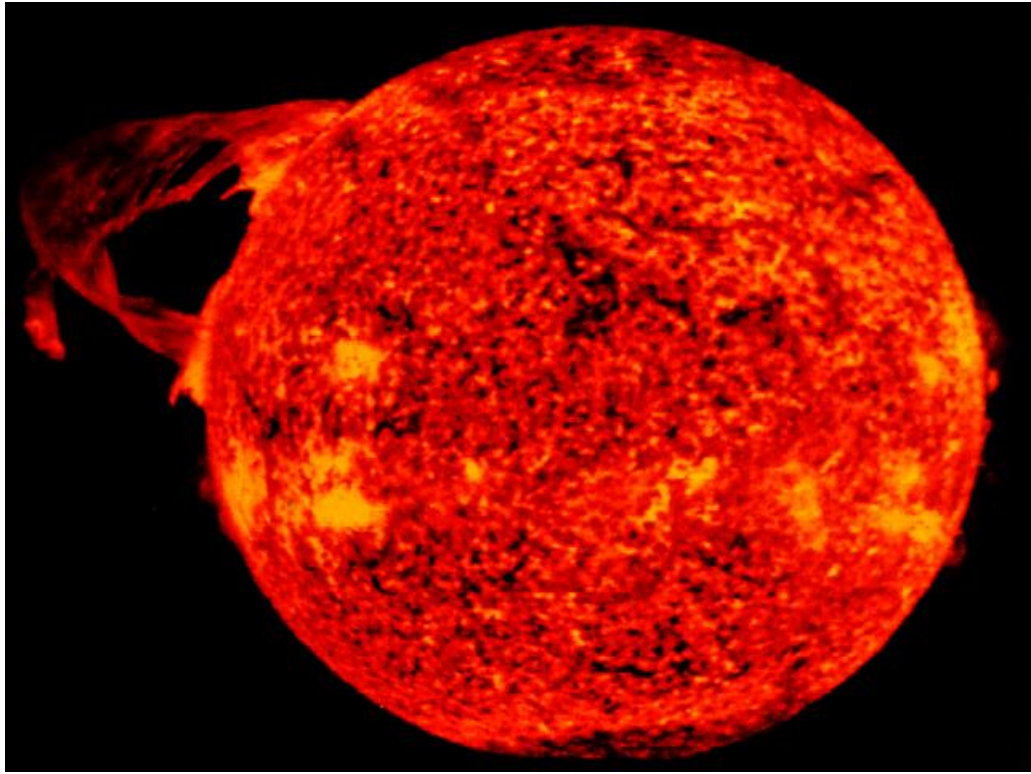
سیارکها:

در بین سیاره مشتری و مریخ وجود سیاره ای پیش بینی شده بود که با کنکاوشهای انجام شده جرمی در آن منطقه که شاید به سیاره باشد، پیدا نشد تا اینکه در سال ۱۹۷۷ دانشمندان جرمی را که بعدها نام «کیرون» را روی آن نهادند

و در آن نواحی کشف کردند بعد از آن جرمهای دیگر که با نام « آستروید های گروه تروا » موسوم شدند کشف شدند که مدار گردش آنها در بعضی موارد تا نزدیک مدار زحل و در بعضی موارد تا نزدیکی زمین مثل سیارک « سرس » می رسد. منشاء این خورده سیارات را می توان در بدو حدوث منظومه خورشیدی و همچنین در اثر متلاشی شدن سیاره ای در آن ناحیه یا وقوع انفجاری مهیب در سطح سیاره سرخ مریخ دانست.

فیزیک خورشید :

خورشید یکی از ستارگان جهان است که با سرعت ۲۷ روز یکبار به دور خـود گـردش کـرده و بـا سـرعت سرسام آوری به دور کهکشان راه شیری گردش کرده و در مدت چندین میلیون سال دور خود را کامل می کند. خورشید ستاره درخشان و گرم زمین است که تأثیرات فراوان بر زندگی و خصوصیات بشر اعمال می کند. اولین نکته در باب خورشید پیرامون گرمای قابل توجه آن است که واقعاً این گرما از کجا تامین می شود ؟



نظریات فراوانی در باب این موضوع در علوم طبیعی عنوان شده و گروهی اعتقاد بر سوختن خورشید داشتند. و گروهی نظر بر رمبیدن آن و دانشمندانی وجود عناصر رادیو اکتیو را منشاء این انرژی عظیم می دانستند. ولی با توجه به قدمت خورشید که بالغ بر پنج میلیارد سال از عمرش می گذرد نظریات سوختن و رمبیدن کنار گذاشته می شود زیرا در این صورت خورشید میلیونها سال پیش در اثر سوختن از میان رفته بود و یا در اثر رمبیدن کوچک شده بود.

تبصره

چگونه رمبیدن باعث بوجود آمدن انرژی می شود؟

ممکن است یک ستاره در اثر رمبیدن « منقبض شدن » انرژی پتانسیلی را که در اطراف خود دارد به صورت انرژی جنبشی از دست بدهد و این امر منجر به گرمای ستاره شود.

اندیشمندان پس از مطالعه روی خورشید، متوجه جرم عظیم آن شدند. چنین جرمی هر آینه در اثر نیروی جهانی گرانش باید رمبیده شده و در هم فرو رود و حجم کمی را اشغال کند. الی ای حال چنین مساله ای در خورشید وجود ندارد و خورشید با حجمی بزرگ به فعالیت خود ادامه می دهد. متفکران متوجه شدند که در مرکز خورشید باید حتماً نیروی مخالف بار مَبش وجود داشته باشد که مانع انقباض خورشید شود و تخمین زدند

اگر نیروی داخلی از نوع حرارتی باید دمایی بالغ بر ۱۵ میلیون درجه سانتی گراد در سیستم داخلی غالب باشد

- وجود این دمای فوق العاده زیاد در قلب خورشید واقعاً از کجا تامین می شود؟

یکی از نظریه پردازان وجود چنین دمایی را فقط ناشی از حضور واکنشهای هسته ای در عمق خورشید عنوان نمود بدین گونه که وجود فشار و دمای نسبتاً زیاد عامل می شود که عناصر سبکی چون هیدروژن که پیکره این ستاره را تشکیل داده اند در هم فرو رفته و یک عنصر سنگین تر به نام هلیوم را بوجود بیاورند. و در این واکنش که همجوشی گفته می شود انرژی فوق العاده ای بوجود بیاید.

تبصره: چگونه در عمل همجوشی انرژی بوجود می آید؟

در همجوشی مذکور چهار اتم هیدروژن تبدیل به یک اتم هلیوم می شوند در صورت مذکور مشاهده می شود که « 4H-----HE »

جرم چهار هیدروژن از جرم یک هسته هلیوم بیشتر است « 4H=HE » پس

در این فرایند یک مقدار از جرم ناپدید شده است « 4H - HE = M »

یعنی به اندازه « M » ناپدید شده که طبق فرمول « E=

MC² » که E انرژی، M مقدار جرم و C سرعت نور در خلاء «

M/S ۳*۱۰^۸ » می باشد. مقدار « M » به انرژی معادل « E=

تبدیل شده است که اگر چنانچه واحد « M=1 » باشد « E= ۹*۱۰^{۱۶} »

خواهد بود که انرژی فوق العاده زیادی می باشد. در اثر همجوشی هسته

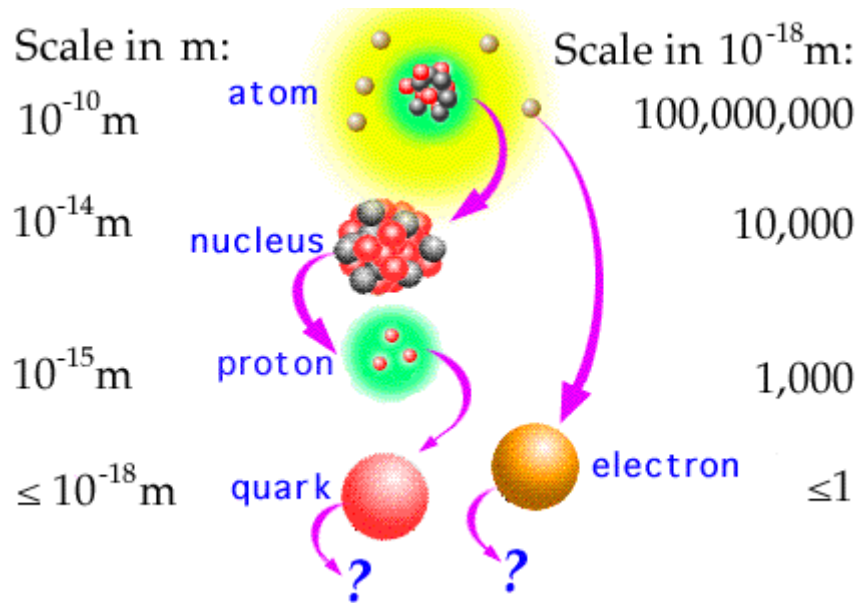
ای انرژی و دمای زیادی تولید می شود و قلب خورشید را در حدود ۱۵

میلیون درجه گرما می دهد.

خورشید علاوه بر هسته که در مرکز آن قرار دارد شامل لایه هایی چون

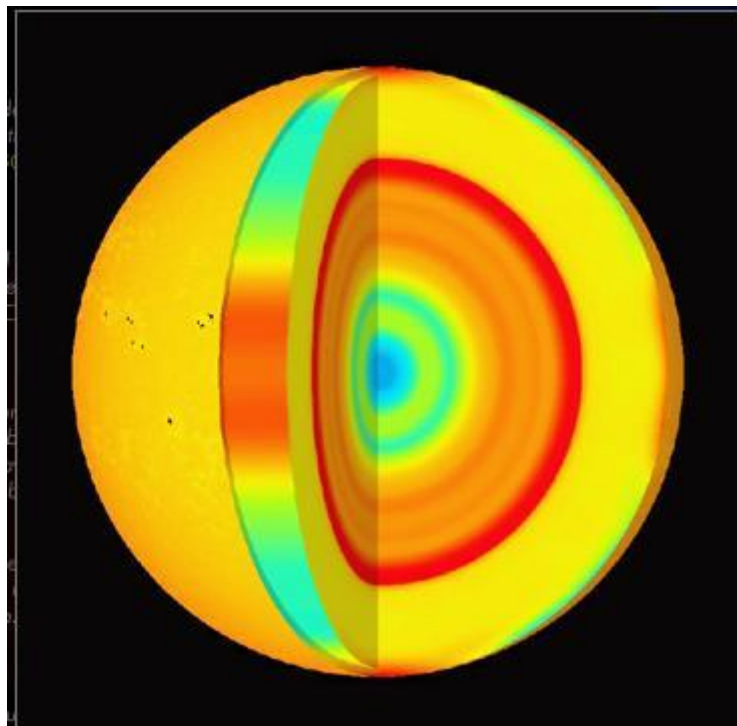
لایه همرفتی، رخشانکره، رنگین کره، و تاج خورشیدی نیز می باشد که

در زیر به بررسی هریک از آنها می پردازیم:



قلب خورشید :

همانطور که در متون فوق عنوان شد دارای دمای بسیار بالا و فشار فوق العاده و مرکز همجوشی هسته ای در این ستاره می باشد . با توجه به دمای فوق العاده این ستاره ماده نه بصورت جامد و نه بصورت مایع و گاز می تواند وجود داشته باشد بلکه ماده بصورت حالت چهارم که به پلاسما موسوم است وجود دارد .



تبصره

پلاσμα: حالت چهارم ماده است که در اثر دما و فشار فوق العاده بالا ماده بصورتی اتمی یا مولکولی وجود ندارد بلکه تمام یونها و ذرات در هم فرو رفته و از حالت منظمی تبعیت نمی کنند .

لایه همرفتی:

لایه ای از خورشید است که به دور قلب خورشید قرار گرفته و وظیفه انتقال دمای قلب خورشید به رخشانسپهر را برعهده دارد . این لایه بصورت همرفتی دما را به بالا منتقل می کند .

تبصره

همرفت: اگر چنانچه در اتاقی بخاری جهت گرم شدن وجود داشته باشد گرمای بخاری بصورت همرفت منتقل می شود بدین صورت که هوای گرم اطراف بخاری منبسط شده و بالا می رود و هوای سرد سنگین جای آن را می گیرد و یا در ظرف طبخ غذا مشاهده می شود که مثلاً در سوپ موادی که در زیر ظرف هستند به علت مجاورت با آتش منبسط شده و بالا می آیند و مواد سردتر جای آن را می گیرد و یک حالت نوسان به بالا و پایین را در سطح ظرف غذا را ما مشاهده می کنیم .

رخشانسپهر:

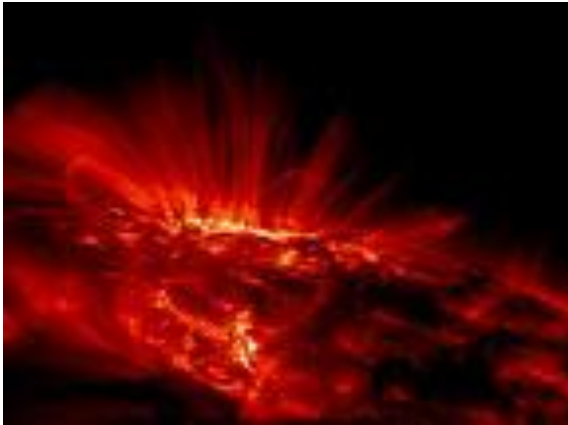
سطح زیرین رخشانسپهر که لایه همرفت وجود دارد حالت قلیان دارد و دائماً مواد در درون آن بالا و پایین می روند که در تصاویر بصورت تاریک و روشن مشاهده می شوند که مناطق روشن مواد بالا آمده و در مناطق تاریک مواد پایین رونده هستند که به این مناطق که به شکل دانه های بزرگ رؤیت می شوند ابر دانه ها گفته می شود .

قلیان ذرات باردار در سطح رخشانکره و گردش وضعی خورشید و بالطبع حرکت ذرات باردار حول خورشید منجر به وجود آمدن مناطق مغناطیسی قوی و موقتی در خورشید می شود که تا عرضهای ۳۵ شمالی و جنوبی خورشید پیش می روند این مناطق که از زمین بصورت لکه های تاریک در سطح خورشید دیده می شوند، بنام کلفها یا یخچالهای خورشیدی موسوم هستند و به این دلیل یخچال گفته می شوند که دمای آنها از سایر مناطق خورشید کمتر است یعنی اگر سطح رخشانکره ۶۰۰۰ درجه سانتی گراد باشد دمای کلفهای خورشیدی حدود ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد می باشد که این مساله بدلیل انجماد مغناطیسی این مناطق بوجود می آید . یعنی وجود

مغناطیس قوی در این مناطق عامل می شود مقداری از ماده همرفت در کنورژانس (همرفت) شرکت نکند .
و چون در همرفت شرکت نمی کند شروع به سرد شدن کرده و به رنگ تیره تر در خواهد آمد .

کلفهای خورشیدی معمولاً بصورت زوج هستند که قطبهای یک ابر مغناطیس (آهنربا) را بوجود

می آورند و از آنجا که طبق قوانین ماکسول در الکترومغناطیس « یک قطب مغناطیسی در جهان وجود ندارد پس لاجرم وجود زوجهای



مغناطیسی در کلفها الزامیست .

لازم بذکر است که دانشمندان از روی قوانین زیمن که در مکانیک کوانتومی مطرح شد پی به مغناطیسی بودن این لکه ها بردند .

تبصره

قانون زیمن :

اگر چنانچه پرتوی از یک اشعه نورانی مثل اشعه گسیلی از گاز سدیم از میان یک ابر مغناطیس قوی عبور کند اشعه به چند طیف تقسیم می شود و اگر ما دستگاه تلسکوپ ویژه ای برای دیدن آن قرار دهیم به جای دیدن یک طیف چند طیف موازی با هم را مشاهده می کنیم .

در خورشید وقتی طیفهای اطراف کلفها را مورد بررسی قرار دادند مشاهده شد که به جای یک طیف ، چند طیف از یک عنصر مشاهده می شود که این ناشی از وجود پدیده زیمن در اطراف این کلفها است .

ریسه های خورشیدی :

در اطراف کلفهای خورشیدی علیرغم کلفها ، مناطقی روشنتر از سطح خورشید دیده می شود که به آنها ریسه گویند .

در جاهایی که کلفهای خورشیدی بوجود آمدند و مواد در انجماد مغناطیسی گرفتار شدند لایه همرفت که در زیر کلف وجود دارد وقتی به کلف می رسد توان عبور ندارد پس مثل سنگی که در جلوی چشمه آب قرار گرفته ، عمل کرده و مواد از اطراف کلف به بالا فوران می کنند که در اثر این امر چگالی مواد در اطراف زیاد شده و منجر به این مساله می شود که مواد روشتتر و درخشانتر دیده شوند .

مشعلها و زبانه های خورشیدی :

در سطح رخشانکره که ابر دانه ها در حال قلیان هستند گاهی اتفاق می افتد که انرژی درونی ابر دانه ای زیاد بود و در سطح رخشانکره منفجر می شود . اگر چنانچه انفجار صورت بگیرد مواد از سطح رخشانکره به بالا پرتاب می شوند اگر مواد تحت تاثیر گرانش و مغناطیسهای سطحی خورشید قرار گرفته و دوباره به سطح خورشید باز گردند به آن زبانه خورشیدی می گویند . ولی اگر انفجار به حدی پر انرژی بود که از سطح خورشید فوران کرده و به خورشید باز نگردند به آن مشعل خورشیدی اطلاق می شود .

و مادهای که از سطح خورشید به فضای منظومه شمسی هجوم می آورد با عنوان طوفان یا باد خورشیدی خوانده می شود که متشکل از ذرات بارداری است که در کمر بندهای مغناطیسی سیارات گرفتار می شود و در قطبها ، شفقهای قطبی و در پهنه منظومه شمسی تشعشع دایره البروجی را



منجر می شود .

رنگین کره :

یکی از لایه های احاطه کننده خورشید که فوق رخشانکره قرار گرفته به رنگین کره موسوم است که دلیل این نام به علت رنگ نارنجی رنگی است که در هنگام بروز کسوف که سطح رخشانسپهر مسطور می شود از آن ساطع می شود. این لایه در حالت عادی بدلیل درخشش رخشانسپهر قابله رؤیت نمی باشد. جو رنگین کره طبق قانون کیر شهف خطوط طیفی خاصی را جذب کرده و در طیفهای پیوسته خورشید، خطوط تیره رنگ ایجاد می کند.

تبصره

قانون کیر شهف :

هر عنصری همان نوری را که در اثر التهاب، تابش می کند، جذب می کند. مثلاً هیدروژن که طیف صورتی گسیل می کند، می تواند طیف صورتی را نیز جذب نماید و یا سدیم که نور زرد را جذب می کند در اثر التهاب همان نوری زرد رنگ را ساطع می کند.

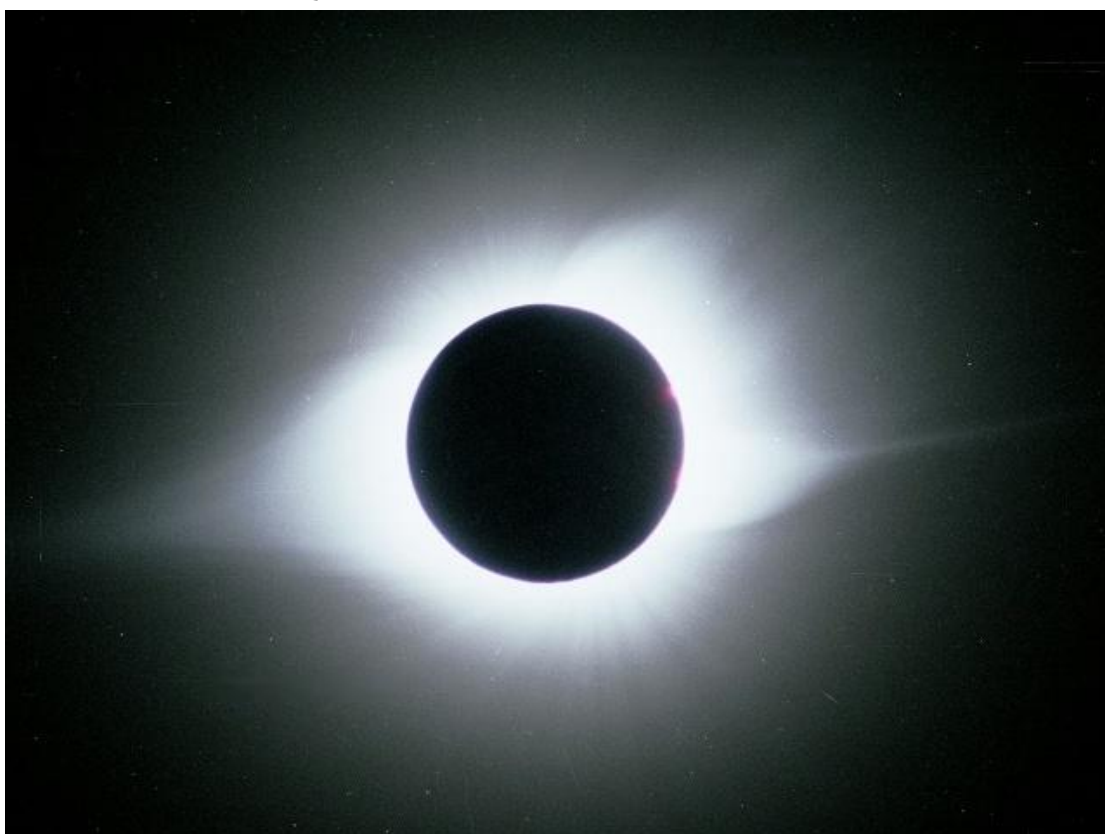
تاج خورشیدی « کرنا » :

جو رقیقی است که قسمت بیرونی خورشید را احاطه نموده و چون یالی به گرد سر شیر خورشید را در بر گرفته است البته این تاج در هنگام کسوف قابل رویت می باشد.

از جمله خصائص تاج خورشید، دمای بسیار بالای آن است که دمایی حدود ۲۰۰۰۰۰۰ درجه سانتیگراد را شامل می باشد که با توجه به دمای ۶۰۰۰ درجه ای رخشانکره، دمای بسیار زیاد و عجیبی می باشد که در جایی که بسیار رقیق است چنین دمای از کجا بوجود آمده است. و دلائل مختلفی را در این مورد عنوان شده که از جمله آنها، انرژی صوتی خورشید است که خورشید به علت تپشهایی که دارد موجهای صوتی مهیبی

با انرژی بالا تولید کرده و این اصوات در بالای کرونا جمع شده و دما را بشدت بالا می برد .

دیگر دلیل عنوان شده در این خصوص وجود چهارچوبهای مغناطیسی عظیمی است که سطح رخشانکره تا کرونا ی خورشیدی کشیده شده و در این میادین مغناطیسی مملو از ذرات باردار سطح خورشید می باشد . در اثر انفجارات سطح خورشید این چهارچوب شروع به نوسان می راند و انرژی را به لایه های تنگ خورشیدی



ساختار و تحول ستارگان

- سحابی های نوع اول :

در اثر انفجار مهبانگ اولیه و به وجود آمدن مواد و مولکولها توده ای از مواد به صورت گردو غبار میان ستاره ای که معمولاً مملو از هیدروژن بودند در عالم بوجود آمدند که به این توده های همگن و پراکنده سحابی اطلاق می شد . که ناگهان در اثر عواملی داخلی یا خارجی که بر سیستم حاکم می شود تغییری در چگالی مواد حادث شده و توازن سیستم بهم خورده و چگالی قسمتی از محیط افزایش یافته و این افزایش منجر به

وجود آمدن کانونهای گرانشی می شود که این کانونها شروع به جذب مواد اطراف به سوی خود کرده و هسته ای را بوجود می آورند در طی زمان روند گرانشی افزایش یافته و توده بزرگ و بزرگتر و فشار و دمای حاکم بر سیستم افزایش می یابد .



تولد ستاره :

وقتی در اثر تراکم دما و فشار به حدی رسید که سیستم توان به وجود آوردن فرایند همجوشی هسته ای برای تبدیل اتمهای سبکتر به سنگین تر را دارا باشد و در اثر این فرایند ها از سیستم مزبور نورساطح گردد ، می گوئیم در آن لحظه ستاره های متولد شده است .

سیر زندگی ستارگان : ستارگان نیز مانند انسانها سیر حرکتی ویژه ای دارند زمانی نطفه و زمانی نوزاد و گاهی دوران جوانی را می گذارند و بالاخره میان سال و پیرمی شوند و در عاقبت مرگ آنها را فرا می گیرد . گروهی مجرد و فرد هستند و گروهی مزدوج و دوتایی و گاهی منظومه سه تایی یا چهار تایی و ... را تشکیل می دهند .

مراحل سیر عمرستارگان :

برای توضیح این منظور ابتدا شرحی را بر نموداری که در فیزیک هسته های عنوان می شود ارائه

می دهیم :



این نمودار که محور افقی نشان دهنده عناصر با ترتیب عدد اتمی و محور عمودی انرژی را نشان می‌دهد. در شکافت و همجوشی هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود در عناصر قبل از آهن هر قدر عناصر سبک به عناصر سنگین مبدل شوند انرژی وسیع ساطع شده و به اصطلاح همجوشی اتفاق می‌افتد.

در سمت راست عنصر آهن ملاحظه می‌شود هر قدر از عناصر سنگین پیش می‌رویم به سوی عناصر سبکتر انرژی افزایش می‌یابد پس در عمل شکافت انرژی در اثر تبدیل عناصر سنگین به سبک بوجود می‌آید که در راکتورهای زمینی از سمت راست نمودار و در ستارگان از سمت چپ استفاده می‌شود.

ستارگان نوزاد:

در ستاره نوزاد که مملو از هیدروژن است عمل هیدروژن سوزی اتفاق می‌افتد و هیدروژنها به هلیوم تبدیل می‌شوند پس مشخصه آن دمای زیاد و وفور هیدروژن در آن می‌باشد.



ستارگان میانسال:

ستارگان میانسال یا جوان گروهی از ستارگان هستند که در این نوع ستارگان موادی چون O و HE در حال سوختن و تبدیل شدن به عناصر سنگین تری چون کربن می باشد .

ستارگان پیر:

ستارگانی هستند که اکثر مواد درون آنها به مواد سنگین چون آهن تبدیل شده و دیگر واکنش هسته ای قابل ملاحظه ای بوجود نمی آورند .

سرانجام ستارگان پیر

- غول سرخ:

در ستارگان پیر ، هسته نیروی لازم جهت نگه داشتن پوسته ملتهب ستاره را ندارد پس پوسته ستاره شروع به تورم و انبساط می کند که در مورد خورشید طبق محاسبات تا مریخ را در خود فرو می برد و چون پوسته به سوی سردی گرانش پیدا می کند طیف سرخ از خود گسیل می دارد که به این نوع ستارگان غولهای سرخ می گویند .

وقتی پوسته به اندازه کافی منبسط و سرد شد دوباره شروع به انقباض کرده و هسته داخلی ستاره پوسته را سوی خود می کشد . وقتی پوسته منقبض شد و دوباره گرم شده و منبسط می شود و این فرایند به حدی تکرار می شود

که ناگهان ستاره بخاطر انرژی درونی زیاد منفجر شده و پوسته ملتهب ستاره چون بخاری سحابی گون پراکنده شده و سحابی نوع دوم را بوجود می آورند. انفجار ستاره را به اصطلاح ابر نواختر یا سوپر نوا گویند که در این حین در نقطه ای از آسمان درخشش خیره کننده ای دیده می شود و پس از آن ستاره به خاموشی می گراید.

ستارگان مرده:

- اگر چنانچه انفجار ابر نواختری رخ دهد همانطور که عنوان شد پوسته مانند گرد و غباری پراکنده و هسته به جای می ماند.

- اگر ستاره کوچکتر از خورشید باشد هسته را کوتوله قهوه ای می خوانند.
- و اگر ستاره هم اندازه خورشید باشد هسته را کوتوله سفید می خوانند.
- و اگر ستاره سه برابر بزرگتر از خورشید باشد هسته را ستاره نوترونی می خوانند.

- و اگر ستاره چهار برابر بزرگتر از خورشید باشد هسته را سیاه چاله می خوانند.

کوتوله های سفید:

هسته ستارگان مرده ای هستند که هنوز رمقی برای فعالیت های هسته ای دارند و بـه رنـگ سفید دیده می شوند.

کوتوله های قهوه ای:

هسته ستارگان مرده ای هستند که رمقی برای فعالیت های هسته ای ندارند
ستارگان نوترونی یا تپ اخترها:

هسته ستارگان مرده ای هستند که سه برابر بزرگتر از خورشید جرم داشته و به علت گرانش بالا بعلت فقدان نیروی هسته ای درهم رنبدیده شده و چگالی معادل چگالی نوترون دارند. به این علت به ستاره نوترونی موسومند.

از جمله خصائص ستارگان نوترونی دوران سرسام آور آنها به دور خود می باشد.

- چرا ستارگان نوترونی با سرعت به گرد خود می گردند؟

از جمله قوانین موجود در فیزیک، قانون پایستگی اندازه حرکت زاویه ای می باشد. یعنی چنانچه به جسم دوار نیرویی خارجی وارد نشود آن جسم

تمایل دارد اندازه حرکت خود را حفظ کند . با توجه به اینکه فرمول اندازه حرکت زاویه ای برابر $L = IW$ می باشد که L اندازه حرکت زاویه ای ، W سرعت زاویه ای و I ممان انرسی است . وابسته به جرم و قطر آن جسم دوار می باشد . اگر چنانچه I به هر نحوی تغییر کند W طوری تغییر می کند که L همواره ثابت باقی می ماند و تغییر نکند یعنی اگر W زیاد شد I کم می شود و اگر I زیاد شد W کم می شود .

در ستارگان نوترونی به علت رمبش مهیب ستاره I که وابسته به R است کاهش یافته ، پس W که سرعت زاویه ای می باشد افزایش می یابد .

تپ اختر یعنی چه ؟

وقتی که ستاره نوترونی با سرعت سرسام آوری به دور خود دوران می کند میدان مغناطیسی عظیمی به دور ستاره بوجود می آید که ای میدانها مغناطیسی الکترونیهای آزاد محیط را به دام انداخته و این الکترونیهای به حول میدان مغناطیسی و سیاره شروع به دوران می کنند .

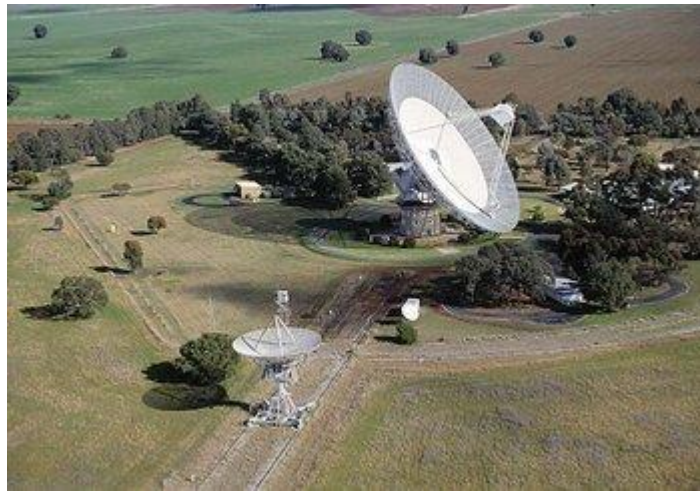
در اثر دوران الکترونیها امواج الکترومغناطیسی بوجود می آید و به اطراف گسیل می شود .

رد یابی تپ اخترها « ستارگان نوترونی » :

برای ردیابی این ستارگان از رادیو تلسکوپهای ویژه ای استفاده می شود . که این نوع رادیو تلسکوپها روی فرکانس ویژه ای تنظیم می شود و فقط در این صورت می تواند یک الکترون را رد یابی کند و چون الکترون دائماً در حال گردش به دور ستاره است و گاهی پشت ستاره قرار می گیرد و گاهی آشکار می شود ، پس سیگنالهای آن بصورت طپشهایی دریافت می شود .

رادیو تلسکوپها :

ستارگان علاوه بر امواج نورانی که توسط چشم قابل تشخیص هستند در تمام باندهای الکترومغناطیسی نیز تابش می کنند .



چشم انسان به صورت غیر مسلح یا مسلح با تلسکوپ اپتیکی قادر به تشخیص قرمز تا بنفش می باشد روی امواج زیر قرمز و رادیوئی و ماورای بنفش و پرتوهای گاما را نمی تواند آشکار کند برای ردیابی این گونه امواج از ابزار ویژه ای استفاده می شود که در مورد امواج رادیوئی به تلسکوپ موسوم است که این تلسکوپها از یک دیش جهت جمع کردن امواج و جهت تقویت امواج و نرم افزارهایی جهت تجزیه آنها ساخته شده است و امروزه مبحث نجوم رادئوئی گوی سبقت را از امواج اپتیکی ربوده و رصدخانه های معتبر جهان از این گونه داده ها استفاده می کنند .

سیاه چاله ها :

سیاه چاله ها به هسته ستارگان مرده ای که چهار برابر خورشید جرم داشته

امواج رادیو یی	زیر قرمز	قرمز	نارنج ی	زر د	سبز	آ بی	نیلی	امواج گاما - ماورای بنفش
----------------------	-------------	------	------------	---------	-----	---------	------	-----------------------------

اند اطلاق می شود . این گونه ستارگان در اثر مرگ ، نیروی عظیم گرانشی هسته تمام ستاره را به داخل می کشد و بشدت می رمبد که اگر به عنوان مثال این مساله در زمین بروز کند زمین با تمام

جرمش به اندازه پرتقالی کوچک می شود و در این حالت چگالی عظیم و گرانش فوق العاده ای در اطراف گوی بوجود آمده ، به حدی که تمام اجرام اطراف را بدرون خود می کشد و حتی اجازه عبور نور را از خود نمی دهد و به این علت سیاه چاله خوانده می شود .

نحوه تشخیص سیاه چاله ها :

سیاه چاله ها نوری از خود متساعد نمی کنند ولی ذرات باردار در اطراف را بشدت به درون خود می کشند . در اثر فرو ذرات باردار در این چال ، پتانسیلی عظیم پرتوهای اشعه ایکس تولید می شود . پس سیاه چاله ، چشمه پرتوهای ایکس است که بارادیو تلسکوپ آشکار می شود .
و با سیاهچاله که در اثر مرگ یکی از همدمهای یک ستاره دوتائی حادث شده است مواد همدم خود را به درون خود می کشد . پس به ستاره همدم شکلی عجیب می دهد و یا در نحوه گردش آنها اختلال پدید می آورد .

تبصره

علیرغم آنکه گذشت در ستارگان تا عنصر آهن ساخته می شود چرا که گروهی از ستارگان مثل خورشید که در میان سالی به سر می برند در جو آنها عناصری نظیر آهن و در اطراف آنها مثلاً در سیارات عناصری سنگین تری نظیر آهن ، حتی اورانیوم و پلوتونیوم نیز یافت شده و تولید شده است .

وقتی یک ستاره به مراحل پایانی عمر خود نزدیک می شود به علت عوامل داخلی با انفجاری ابر نو اختری ویا نو اختری مواجه می شود که در این انفجارات معمولاً عناصر سنگین تر از آهن به وجود می آیند وانرژی این فرایند از خود انفجار تامین می شود

و در پاره ای موارد گیر اندازی نوترون نیز در هسته ها عناصر سنگین را می آفریند

کهکشان شناسی :

کهکشانهای منظومه های ستاره ای بزرگی هستند که گاهاً چندین میلیارد ستاره را در خود جای

می دهند . و کیهان پهناور میلیاردها میلیارد از این توده ها عظیم فلکی را در بر گرفته ، کهکشانی تحت جاذبه یکدیگر قرار دارند و مجموعه ای از آنها گروههای محلی خاصی را بوجود می آورند و این گروههای محلی تحت تاثیر یکدیگر ابر خوشه ها و سیستمهای عظیم را شامل می شوند . یکی از پژوهشگران عرصه کهکشان شناسی در دوران اخیر ، پروفیسور ادوین هابل بود که به بررسی کهکشانی جهان پرداخت و با تنظیم کاتالوگهای آنها را به جامعه نجومی جهان معرفی نمود .

ادوین هابل در رصدهای مستمر خویش کهکشانی را به چهار دسته زیر تقسیم بندی نمود :

(۱) کهکشانی بیضوی (۲) کهکشانی مارپیچ (۳) کهکشانی مارپیچ میله ای (۴) کهکشانی نامنظم

(۱) کهکشانی بیضوی :

از مجموع کهکشانی هستند که از مجموع ستارگان کهن سال ساخته شده و عمر متوسط ستارگان آن به ده میلیارد سال می رسد . این کهکشانی توده هایی آرام هستند و بر اثر کهولت حاکم بر ستارگان به رنگ قرمز گرایش پیدا کرده که معمولاً این کهنسالان به دور مرکز جرم خود در حال گردش هستند .

در این نوع کهکشانی از محیطهای فعال میان ستاره ای و ستارگان نوزاد خبری نیست ، این گروه از کهکشانی را بنا به شکلشان به گروه های (s_0 و s_7) تقسیم بندی کرده که هر چه از سوی کهکشانی (s_0 به s_7) پیش می رویم مقدار کشیدگی آنها افزایش یافته و از دایره به سوی بیضی های کشیده پیدا می کند .



۲) کهکشانهای مارپیچ :

کهکشانهای مارپیچ مشتمل بر ستارگان نوزاد ، پیر و محیطهای میان ستاره ای می باشند که حول یک سیاه چاله که در مرکز کهکشان قرار دارد می گردند و بر اثر موج پیچشی حاصل از آن بازوهایی در دور آن بوجود می آیند . از جمله کهکشانهای مارپیچ شیری اشاره کرد که محیطی تقریباً فعال و پُر از نوسان دارد .



۳) کهکشان های مارپیچ میله ای :

این گونه کهکشانها مانند کهکشانهای مارپیچ هستند با این تفاوت که در میان هسته مرکزی آنها میله ای قرار گرفته است و بتزوها از میله مذکور سرچشمه گرفته اند ، از جمله دلایل عنوان شده در بروز میله بهم پیوستگی بازوهای

مارپیچ و اجتماع آنها در یک خط می باشد که سبب پیدایش چنین بازوهایی شده است .

۴) کهکشانهای نامنظم :

آخرین سری از دسته بندی کهکشانها ، کهکشانهای نامنظم هستند که همانطور که از اسمشان برداشت می شود شکل منظمی ندارند و بیشتر از گرد و غبار میان ستاره ای تشکیل یافته اند و مملو از ستارگان نوزاد و در حال تشکیل می باشند که از جمله این کهکشانها ابرهای ماژلانی بزرگ و کوچک در مجموعه آسمان نیمکره جنوبی می باشند .



و دیگر کهکشانها :

بعد از هابل تحقیقات خاصی روی کهکشانها انجام گرفت و علاوه بر کشف کهکشانهای دیگری در رسته هابل گونه های دیگر کهکشانها را نیز کشف نمودند . از جمله کهکشانهای انفجاری و رادیوئی و گوازارها بودند .

- کهکشانهای رادیوئی :

از جمله کهکشانهایی هستند که کسپیل امواج دریاند رادیوئی از جمله خصائص آنهاست که در این گونه کهکشانها معمولاً از اپتیکی قابل ملاحظه

ای رؤیت نمی شود ولی باردیابی رادیوئی چشمه های بزرگ رادیوئی را
شامل می شوند.



- کهکشان های انفجاری :

این گونه کهکشانها در فاصله بسیار زیاد در حدود میلیارد سال نوری با ما دارند یعنی پرتوی که از آنها گسیل می شود مربوط به چند میلیارد سال پیش می باشد که تازه به ما رسیده ولی علیرغم دوری بیش از حد پرتوهای زیاد خاصی از آنها گسیل می شود که با توجه به بعد فاصله بسیار عجیب است زیرا این انرژی گاهاً معادل انفجار چندین میلیون ستاره در آن واحد می باشد .

- واقعاً این همه انرژی از کجا ساطع می شود ؟

گروهی اعتقاد به برخورد دو کهکشان با یکدیگر در فضا دارند که در اثر تصادم دو کهکشان امکان بروز چنین مساله ای وجود دارد . اما پژوهشهای دانشمندان و وجود فواصل بسیار زیاد بین ستارگان چنین موردی را کم رنگ می کند . در یک کهکشان ستارگان آنقدر با یکدیگر فاصله دارند که احتمال برخورد دو ستاره در صورت بروز تصادم دو کهکشان بسیار بعید است و در برخورد دو کهکشان فقط ما گاهی می بینیم اجتماع دو کهکشان

چگالی را بالا برده و دوباره بعد از عبور چگالی کم می شود. و در این
 برخوردها مساله خاصی بوجود نمی آید .
 گروهی وجود مواد میان ستاره ای و اصطکاک آنها در اثر برخورد را
 مسبب این انرژی
 می دانند که در اثر چنین فرضی ، بوجود آمدن چنین انرژی عظیمی
 انتظار نمی رود . گروهی برخورد و کلهکشان ماده و یکی پادماده را مورد
 اصلی این مورد می دانند .

تبصره

پادماده :

همانطور که می دانیم در جهان مادی ، مواد از مولکولها و اتمها تشکیل
 یافته که با انرژی (+) الکترونها بدور پروتونها در حال گردش هستند ولی
 در جهان پادماده الکترونها با بار مثبت و پروتونها با بار منفی دوار بدور
 الکترونها با انرژی منفی در نظر گرفته می
 شوند .



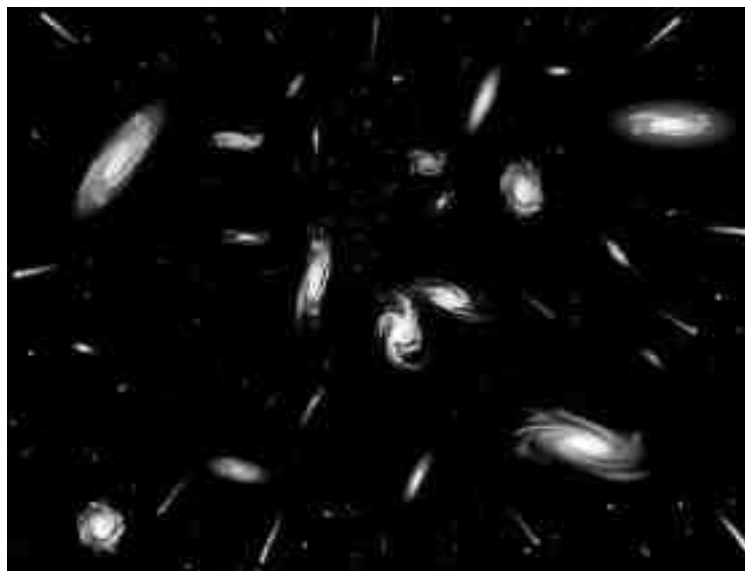
در حالت عادی نور در شرایط ویژه ای به دور ذره الکترون بار منفی و پاد
 الکترون با بار مثبت تبدیل شده و در صورتی که پاد الکترون و الکترون
 دوباره به هم تلاقی کنند . کل آنها به انرژی نورانی مبدل می شوند و طبق
 قانون ($E = mc^2$) تبدیل جرم به انرژی ، انرژی فراوانی تولید می شود .

پس در برخورد ماده و پادماده از انرژی فراوانی تولید می شود بنا به نظر عده‌های از اندیشمندان کیهان‌شناسی در انفجار (big bang) علاوه بر تولد ماده پادماده در اقصی نقاط عالم متولد شده و هر از گاهی این دو موجود با هم تلاقی کرده، مبدل به انرژی عظیمی می شوند.

که البته به عقیده گروهی در کهکشانهای انفجاری در اثر برخورد یک کهکشان مادی با پادمادی آنچنان انرژی تولید می شود که باعث پس زنی دو کهکشان شده و مانع از تلاقی کامل آن دو می شود.

کیهان شناسی :

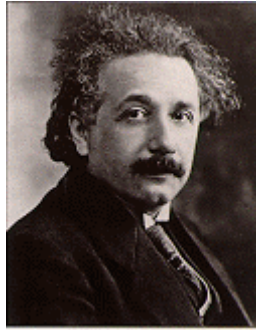
کیهان شناسی از علومی است که بر اساس فلسفه بنیان نهاده شده و روی مباحثی چون کیفیت کیهان، مکان و زمان، انحنا یا تسطیح خلاء، انبساط یا انقباض مکان چگونگی آن و از چستی آنها سخن می گوید. در قدیم این علم شاخه ای از علم فلسفه در الهیات بود ولی امروزه با ظهور مبانی فیزیک خاصی چون نسبیت عام و خاص و اختر فیزیک جزء علم ستاره شناسی و اختر فیزیک محسوب می شود. علم کنونی کیهان شناسی بر اساس نظریه سه اندیشمند بزرگ جهان معاصر آلبرت اینشتین، ادوین هابل و روژگاموف



بنیان نهاده شده است.

اینشتین و علم کیهان شناسی :

اینشتین به عنوان یک فیلسوف فیزیکدان بنیان دو نظریه اساسی در فیزیک با عنوان نسبیت خاص و عام را نهاد.



نسبیت خاص :

نسبیت خاص بیشتر در مباحث سرعت‌های نزدیک سرعت نور مطرح است که وقتی ذره‌ای به سرعتی نزدیک به سرعت نور می‌رسد، در اثر افزایش سرعت زمانی که به آن می‌گذرد، کند شده و فضا در راستای حرکت منقبض و جرم افزایش می‌یابد. که در علم تجربی فیزیک با محاسباتی که انجام شد و با مشاهده پدیده‌ها، این اصل مورد تصدیق قرار گرفت و مشاهده شد.

نسبیت عام :

این نظریه بیشتر در حول تغییرات فضا و زمان و یا به عبارتی انحنای فضا و زمان تحت تأثیر یک پتانسیل جرمی زیاد « یک جسم » ثقیل مثل یک ستاره یا سیاه چاله بحث و گفتگو می‌کند و عنوان می‌دارد این ستارگان و اجرام ثقیل آسمانی هستند که فضا و زمان را می‌سازند و فضا و زمان وابسته به جرم موجود در عالم است. مثلاً در حول اجرام ثقیلی چون سیاه چاله یا ستاره هر قدر به سطح آن نزدیکتر شویم زمان کند می‌شود و اگر از سطح آن دور شویم زمان تندتر می‌شود و هر چه به ستاره نزدیکتر شویم فضا انحنای بیشتری پیدا می‌کند.

این فرضیه نیز توسط پژوهشگران مورد کاوش قرار گرفت و توانستند انحنای فضا را عملاً حول خورشید مشاهده کنند.

« به اینگونه که در کسوفی که در همان دوران در یکی از نقاط جهان اتفاق می‌افتاد تجهیزاتی را برای رصد ستارگان حول خورشید که در هنگام کسوف قابل رؤیت بودند در نظر گرفتند و موضع ستارگان قبل از آنکه خورشید در میان آنها قرار بگیرد را نیز رصد و معین نموده بودند. با پدید آمدن کسوف مزبور تغییراتی را در مواضع ستارگان ثبت نموده و متوجه شدند علیرغم آنکه نور همواره مسیرهای مستقیم را می‌پیماید در حول خورشید به علت انحنای فضا، نور مسیری منحنی را طی کرده و منجر به

جابجائی ظاهری ستارگان از مواضع خود شده است « این پدیده در سالهای اخیر در عمق کیهان در حول و حوش کهکشانشان نیز قابل رؤیت است که به اصطلاح به لنزهای گرانشی معروف هستند .

انیشترین طبق محاسبات خود به این نتیجه رسید که جهان باید منحنی بسته و متغیر باشد ولی در اثر اشتباهی ضریبی را در معادلات خود وارد نمود که این ضریب جهان را ثابت نگاه می داشت که پس از نظریه هابل مبنی بر متغیر بودن کیهان انیشترین این اشتباه را یکی از بزرگترین اشتباهات خود دانست .

ادوین هابل و کیهان شناسی :

همانطور که در مبحث کهکشانشان عنوان شد ادوین هابل پژوهشگر عرصه کهکشانشان بود که در پژوهشهای تجربی و رصدی خود متوجه شد که هر قدر مسافت کهکشانشان دورتر می شود ، آنها با سرعت در حال فرار از ما هستند و کلاً تمام کیهان در حال اتساع است و این قانون را با فرمول $(V = HD)$ بیان کرد که V سرعت فرار و H ثابت هابل و D فاصله کهکشانشان تا زمین است . هابل در بررسی طیف نوری ستارگان متوجه گرایش به قرمز در اکثر موارد شد .

تبصره : گرایش به قرمز :

طول موج :

فاصله دو قله یا دوشکم موج از یکدیگر رات طول موج می گویند که با () نشان می دهند .

هر قدر انرژی موج بیشتر است طول موج کوتاه تر و هر قدر انرژی موج کمتر باشد طول موج بلندتر است. در طیفها، نورهای پر انرژی که طول موج کوتاهی دارند آبی رنگ هستند و هر قدر از سوی آبی « سبز، نارنجی، قرمز » به سوی قرمز پیش می رویم طول موج بلندتر می شود. یعنی قرمز دارای طول موج بلند است.

طبق قانون دوپلر در فیزیک، هر گاه جسمی که موج گسیل می کند در جهت انتشار موج شروع به حرکت کند طول موجها در آن راستا کوهتاتر می شود یعنی گرایش به آبی پیدا می کند ولی اگر منبع گسیل امواج در خلاف جهت انتشار موج حرکت کند طوا موجها در آن راستا بلندتر می شود یعنی گرایش به قرمز پیدا می کند.

هابل در طیف نگاری از کهکشانها متوجه شد که طیف کهکشانها با حالت سکون متفاوت است بلکه گرایش به قرمز دارد پس نتیجه گرفت کل کهکشانها در حال دور شدن از یکدیگر هستند و جهان در حال انبساط است.

فریدمن و گاموف و هوپل :

دانشمندانکه با انطباق دو نظریه بسته بودن فضا توسط انیشتین و انبساط فضا توسط هابل به این نتیجه رسید که اگر زمان را به عقب باز گردانیم به زمانی می رسیم که تمام مواد موجود جهان در نقطه متراکم بودند که در این نقطه چگالی و انرژی فوق العاده زیادی حاکم بر سیستم بوده و فضاو زمان در آن ناحیه متراکم بوده است که در اثر ازدیاد انرژی داخلی ناگهان در لحظه

($t = 0$) انفجاری عظیم اتفاق افتاده و در اثر این انفجار مواد داخل آن ناحیه که در اثر دما و فشار و گرما هنوز شکل اتمی و مولکولی نداشتند ناگهان فوران کرده و تبدیل به اتمها و بعد مولکولها و بعد از آن مواد شدند و جهان کنونی را بوجود آوردند .

فریدمن، چگالی خاصی برای عالم تعریف نمود که با عنوان چگالی بحرانی معروف است که این چگالی حدود انبساط و انقباض سیستم کیهان را مشخص می کند .

اگر چنانچه $C = -1$ باشد در این صورت جهان زمانی سرد شده و متوقف خواهد شد. (جهان تخت)

اگر چنانچه $C < 1$ باشد در این صورت جهان تا ابد به انبساط خود ادامه خواهد داد (جهان با منحنی باز).

اگر چنانچه $C > -1$ باشد در این صورت جهان متوقف شده و دوباره به حالت اول بر خواهد گشت. (جهان با منحنی بسته)

که دانشمندی چون گاموف حالت سوم و هوپل حالت دوم و اخیراً حالت اول را مد نظر دارند

چگالی بحرانی کمیتی است وابسته به ثابت هابل پس کیهان شناسان برای بدست آوردن آن لاجرم باید تحقیق در زمینه ثابت هابل را مد نظر داشته باشند و مقدار دقیق آن را مشخص نمایند .