سرشناسه	:	قوام‌پور، خشایار، ۱۳۴۹-
عنوان و نام پدیدآور	:	سیاره تاریکپژوهش و نگارش خشایار قوام‌پور.
مشخصات نشر	:	انتشارات گپ، رشت، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۸ص.مصور.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۴۸۳۱-۱۵-۶
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	منظومه شمسی -- جستجو و اکتشاف Solar system -- Discovery and exploration
رده بندی کنگره	:	QB۵۰۱
رده بندی دیویی	:	۵۳۲/۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۹۸۹۴۸۷۹

سیاره تاریک

پژوهش و نگارش:	:	مهندس خشایار قوام‌پور
ناشر	:	انتشارات گپ
نوبت و سال چاپ	:	یکم، ۱۴۰۳
شمارگان	:	۱۰۰ نسخه ۱۶۸ صفحه رقعی
قیمت	:	به‌سایت مراجعه شود.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۴۸۳۱-۱۵-۶
آدرس ناشر و سفارش	:	۱. تهران: صندوق پستی ۵۹۹۴- ۱۴۱۵۵، تلفکس: ۳-۶۶۴۳۷۳۳۲ پشتیبان: ۰۹۰۲۳۲۵۷۵۰۰ ۲. رشت: خیابان ۲۲ بهمن- مجتمع کاسپین- تلفکس: ۰۱۳-۳۳۲۴۴۳۱۵

مرکز فروش اینترنتی www.gapnashr.com و ارسال پستی ۶۶۴۳۷۳۳۲ – ۰۲۱

طبق مواد ۱۹ و ۲۳ قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان، هرگونه کپی‌برداری، تکثیر کلی یا جزئی از مطالب کتاب، بدون اجازه‌ی ناشر، مؤلف و مالک اثر، جرم بوده و پیگرد قانونی به‌همراه دارد.

سیاره تاریک

پژوهش و نگارش
مهندس خشایار قوام‌پور

فهرست مطالب:

آغاز سخن:..... ۷

فصل اول: مروری مختصر بر منظومه شمسی ۹

۱-۱- نگاهی گذرا به سیارات منظومه شمسی..... ۱۱

۱-۲- منطقهٔ فرا نپتونی..... ۱۲

۱-۲-۱- کمربند کویپر:..... ۱۳

۱-۲-۲- پلوتون:..... ۱۴

۱-۲-۳- هائومیا:..... ۱۵

۱-۲-۴- ماکی ماکی:..... ۱۶

۱-۲-۵- دیسک پراکنده:..... ۱۶

۱-۲-۶- اِریس:..... ۱۷

۱-۲-۷- سِدنا:..... ۱۸

۱-۲-۸- ابر اورت:..... ۱۹

۱- ۲-۹- دنباله‌دارها:..... ۲۰

فصل دوم: ستاره‌شناسان و سیارات آن سوی پلوتون ۲۳

۲-۱- ستاره شناسان و سیارات تاریک:..... ۲۳

۲-۲- سیاره نهم..... ۲۴

۲-۲-۱- مدارک مربوط به سیاره ۹..... ۲۹

۲-۲-۲- بررسی درستی نظریه سیاره اسرارآمیز ۹..... ۳۰

۲-۳- سیاره دهم:..... ۳۲
۲-۳-۱- نشانه‌های سیاره دهم:..... ۳۳
۲-۴- تلسکوپ TESS:..... ۳۴
۲-۴-۱- نحوه کار تلسکوپTESS :..... ۳۵
۲-۴-۲- تلسکوپ TESS و موانع پرشمار کشف سیاره نهم:..... ۳۶
۲-۵- فاصله دورترین شیء منظومه شمسی با خورشید مشخص شد!..... ۴۳
۲-۶- سخن پایانی فصول اول و دوم:..... ۴۵

فصل سوم: سخن نویسنده ۴۷

۳-۱- مرور جدول ویژگی‌های سیارات منظومه شمسی..... ۴۸
۳-۲- بررسی ارتباط میان فواصل سیارات..... ۵۱
۳-۲-۱- اتم بوهر و زوجیت مدارها:..... ۵۶
۳-۳- بررسی سرعت سیارات زوج:..... ۶۰
۳-۳-۱- رابطه سرعت در مقیاس اتم:..... ۶۴
۳-۴- ارتباط شعاع سیارات زوج:..... ۶۶
۳-۵- جرم و چگالی سیارات زوج:..... ۶۹
۳-۶- زوج مشتری:..... ۷۶
۳-۷- مشخصات دو سیاره پنهان فرانپتون و فراپلوتون:..... ۷۷
۳-۸- مکان این دو سیاره:..... ۷۸

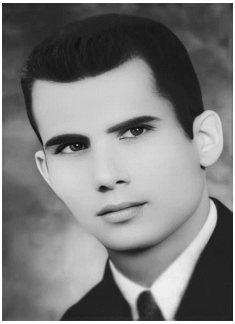
فصل چهارم: بُعد و مِیل ۷۹

۴-۱- بُعد و مِیل:..... ۷۹
۴-۱-۱- آشنایی با چند اصطلاح:..... ۸۴
۴-۲- بازگشت به سخن نویسنده:..... ۸۸
۴-۲-۱- ساعتی برای اندازه‌گیری بُعد:..... ۹۱
۴-۲-۲- مِیل یا Declination:..... ۹۲

۴-۲-۳- بُعد و مِیل سیارات منظومه شمسی:..... ۹۲
۴-۲-۴- بُعد و مِیل سیاره تاریک و تئوری «پیوستگی مداری»: ۹۴
۴-۲-۴-۱- تئوری پیوستگی و بُعد سیاره تاریک:..... ۹۷
۴-۲-۴-۲- ساعت نجومی R&D.C:..... ۹۷
۴-۲-۴-۳- مکان تقریبی سیاره تاریک:..... ۹۹
۴-۲-۴-۵- تئوری پیوستگی و مِیل سیاره تاریک:..... ۱۰۲
۴-۲-۴-۶- بُعد و مِیل سیاره تاریک در اول ژانویه سال ۲۰۲۵:.... ۱۰۵
فصل پنجم: سخن پایانی..... ۱۰۷

سپاسگزاری:
این کتاب بدون یاری و تلاش بی‌وقفه‌ی ناشر محترم جناب استاد علی اصغر علیزاده مدیر محترم انتشارات گپ و همکاران محترم ایشان به ثمر نمی‌نشست. از زحمات ارزشمند ایشان در ویراستاری، ویرایش، صفحه‌آرایی، اخذ مجوز و چاپ این اثر صمیمانه سپاسگزارم. دقت، تخصص و تعهدشان در هر مرحله از تولید این کتاب، راه را برای ارائه این اثر هموار ساخت. امیدوارم این همکاری، سرآغاز مسیری پربرکت برای کارهای مشترک آینده باشد.

با تجدید احترام



با احترام تقدیم به اولین استاد زندگی‌ام، پدر عزیزم ناصر ؛ به تو که در شب‌های پرستاره کودکی‌ام، دنیای بی‌کران آسمان را به من نشان دادی، به تو که با هر داستان از ماه و خورشید و ستاره‌ها، تخیل مرا به پرواز درآوردی، به تو که با کلماتت، مرا با عظمت آفرینش و زیبایی جهان هستی آشنا کردی.

پدر عزیزم،

این کتاب، حاصل جرقه‌ای است که تو در قلب من روشن کردی؛ جرقه‌ای که با نور عشق تو به دانستن، شعله‌ور شد و تا امروز روشن مانده است. این اثر را به تو تقدیم می‌کنم، با تمام احترامی که برای نقش بی‌بدیلت در زندگی‌ام قائلم.

با مهر و سپاس فراوان

و با احترام سپاسگزارم از :

جناب استاد پروفسور ایرج ملک‌پور ریاست محترم بخش فیزیک خورشیدی مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، از جنابعالی که با دانش و راهنمایی‌های بی‌دریغ خود، چراغ راه من در مسیر نگارش این کتاب شدید، بی‌نهایت سپاسگزارم. توصیه‌ها و تشویق‌های شما، به من اعتماد به نفس بخشید و مرا در لحظات دشوار به ادامه مسیر ترغیب کرد. قدردان شما هستم که با صبر و دقت، مرا به نوشتن و کاوش در عمق موضوعات هدایت کردید و انگیزهٔ رو به افولم را جانی دوباره بخشیدید. سلامتی و طول عمر با عزت شما را از درگاه خداوند خواهانم.

با احترام و سپاس فراوان

به نام خدای خالق هستی

آغاز سخن:

شاید روزی که گالیله ۴ قمر از اقمار سیاره مشتری را کشف کرد تصور نمی‌کرد که تعداد آنها ۸۰ عدد باشد اما واقعیت این است که کاوش در جهان هستی حد و مرزی نمی شنا سد؛ از برر سی کوچکترین ذرات ه ستی تا بزرگترین اجرام آن همواره شگفتی ساز و نامتنهاهی بوده ا ست. بسیاری از تئوری‌ها درباره خلقت و ماهیت آن سعی داشته‌اند به اسرار خلقت پی برده و به شکلی آن را بیان نمایند. بعضی از این تئوری‌ها پس از قرن‌ها هم چنان پا برجا هستند و برخی دیگر از آنها از دور خارج شده و به آرشیو پیوسته‌اند. این که واقعاً خلقت چیست؟ چگونه به وجود آمده؟ چگونه استمرار یافته؟ آغاز و پایانش کجاست؟ و ده‌ها سؤال دیگر از جمله سؤالاتی ه ستند که هنوز پا سخ رو شنی برای آنها پیدا ن شده ا ست. تا دیروز بحث در مورد اجرامِ قابل م شاهده بود اما امروز بحث بر سر ماده‌ای ا ست تاریک که از نظرها پنهان است و اتفاقاً نزدیک به ۲۷ درصد از جرم هستی را نیز تشکیل می‌دهد و آن چه درحال حاضر قابل رؤیت است تنها ۵ درصد جرم تشکیل دهنده گیتی است و این کشفیات است که اگرچه نوعی هیجان و انگیزه مثبت به دان شمندان می‌دهد اما باعث ایجاد نوعی تردید نیز در آنها می شود که نمونه‌های آن بسیارند. اگرچه تلاش قابل ستایش دانشمندان با ارسال تجهیزاتی پی شرفته مانند هابل و جیمز وب، سعی در آ شکار سازی پا سخ ب سیاری از این معماها دارد اما یکی از همین معماها در نزدیکی خودمان است و به عبارتی ما بخش کوچکی از وجودش هستیم. منظومه شمسی. بله همین منظومه شمسی خودمان که هر از گاهی کشفی جدید، دانشمندان و علاقمندان به نجوم را حیرت زده می‌کند به گونه‌ای که گویی اسرارش بیش از آن چیزی است که گمان می‌رود اما به تدریج و به مرور زمان و با پیشرفت تکنولوژی کشف می‌شوند. این کتاب درآمدی است بر منظومه شمسی از نگاهی متفاوت و از زاویه

ای دیگر. نگاهی است متفاوت به چیدمان سیارات و بررسی وجود سیاره یا سیاراتی دیگر در این منظومه که هرچند همواره وجود آنها محل بحث ستاره شناسان بوده است اما تاکنون کشف نشده و از دیدگان پنهان مانده‌اند؛ گویی در تاریکی ژرفی هستند که دیدارشان چندان آسان نیست؛ شاید هم اجرامی هستند که هر چند صد سال یک بار از سفری دور و دراز مهمان منظومه ما می‌شوند و با ایجاد تغییراتی در مدار حرکت دیگر سیارات، ورود خود را اعلام می‌کنند و پس از چند صباحی نیز رهسپار مقصدی جدید در خارج از منظومه شمسی می‌شوند. هر چه هستند، مقیم این منظومه یا غیرمقیم و یا حتی سرگردان، این احتمال وجود دارد که به نوعی با منظومه ما قرابت داشته باشند اما صرفاً مدار حرکتشان و یا حتی ماده تشکیل دهنده‌شان چیزی متفاوت با آنچه است که انتظار داریم. پس خوب است که نه منکر وجودشان شویم و نه بر وجودشان اصرار ورزیم.

در این کتاب ابتدا طی فصول اول و دوم مختصری به آن چه در منظومه شمسی می‌گذرد و کاوش‌های پیرامون سیارات فرانپتونی اشاره می شود و در فصل سوم و چهارم به تفصیل به صورت تحقیقی و بر اساس پژوهش صورت گرفته در باب ویژگی‌های سیارات شناخته شده این منظومه به ارائه نظریه‌ای درباره سیارات فرانپتونی تحت عنوان " نظریه پیوستگی مداری" و مکان احتمالی سیاره تاریک می‌پردازیم. همراهی شما دانش پژوهان گرامی موجب امتنان خواهد بود.

در پایان این سخن، بر خود واجب می‌دانم از جناب استاد آقای علی‌اصغر علیزاده، مدیر محترم انتشارات گپ که برای تکمیل این کتاب و پیشبرد مراحل چاپ و نشر زحمات فراوانی را متحمل شدند، صمیمانه سپاسگزاری کنم. برای ایشان و کارکنان سختکوش و متعهد آن مجموعه آرزوی سلامتی و موفقیت‌های پایدار دارم.

خشایار قوام‌پور
تابستان ۱۴۰۳

فصل اول:
مروری مختصر بر منظومه شمسی

https://fa.wikipedia.org/wiki

منظومه شمسی

سیستم سیاره‌ای ما یا همان منظومه شمسی که آن را خانه می‌نامیم در بازوی مارپیچی بیرونی کهکشان راه شیری قرار دارد. منظومه شمسی از سیاره‌ها، خورشید و هر چیزی که توسط گرانش به این سیستم متصل شده، تشکیل شده است. سامانه خورشیدی از انفجار یک اَبَرنواَختر و فروریزش یک اَبرِ ملکولی چرخان پدید آمد و هویت آن در دوران رنسانس (نوزایش) و با مشاهدات افرادی از جمله گالیلئو گالیله دوباره مطرح و شواهد انکار ناپذیر آن بر پایه محاسبات او ارائه شد.

این منظومه در بازوی شکارچی، کهکشان راه شیری واقع شده و ۲۶,۰۰۰ سال نوری از مرکز کهکشانی فاصله، و در کناره کهکشان قرار دارد. خورشید بیش از ۹۹,۸ در صد جرم سامانه خورشیدی را تشکیل

می‌دهد و سرچشمه انرژی بسیار از جمله گرما و نور است.

این ستاره یک ستاره نوع جی [ستاره نوع جی رشته اصلی -به انگلیسی: G-type main-sequence star- به ستاره‌هایی گفته می شود که دمای سطحی آنها بین ۵,۳۰۰ تا ۶,۰۰۰ کلوین است؛ خورشید نیز با توجه به دمای سطحی آن در این دست از ستارگان قرار دارد] رشته اصلی و عضوی از توده ستارگان نخستین است.

اجزای این سیستم شامل سیاره های عطارد(Mercury) زهره (Venus)، زمین (Earth)، مریخ (Mars) مشتری (Jupiter)، زحل (Saturn)، اورانوس (Uranus)، نپتون(Neptune)، سیارات کوتوله‌ای مانند پلوتون(Pluto)، ده ها قمر، میلیون ها سیارک (Asteroids)، دنباله‌دارها و شهاب‌سنگ‌ها است. فراتر از منظومه شمسی نیز هزاران سیستم سیاره‌ای دیگر که در کهکشان راه شیری در حال چرخش حول ستاره‌های دیگر هستند کشف و مشاهده شده‌اند.

منظومه شمسی بسیار گسترده‌تر از هشت سیاره معروف که حول مدار خورشید می‌چرخند، است. بدین معنی که این منظومه تا کمربند کویپر (Kuiper Belt) که بعد از مدار نپتون قرار دارد کشیده شده است. یکی از اجزای کمربند کویپر سیاره کوتوله پلوتو است، دیگر اجزای این حلقه یا کمربند تکه‌های یخی کوچکتر از پلوتو هستند. ابر اورت (Oort Cloud) را مرز تاثیر میدان گرانشی خورشید، یعنی جایی که اشیا در مدار می‌چرخند و به خورشید نزدیک می‌شوند و انتهای منظومه شمسی می‌دانند. ابر اورت از تکه‌های اجسام تخریب شده در فضا ساخته شده که اندازه تکه‌ها می‌تواند هم اندازه یک کوه و بعضی اوقات بزرگتر باشد. این ابر می‌تواند حول خورشید در مداری به طول ۱/۶ سال

نوری حرکت کند.

ابر اورت ضخامتی برابر با ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ واحد نجومی دارد که برابر با اندازه منظومه شمسی است. یک واحد نجومی یا (AU) فاصله از خورشید تا زمین یا حدود ۹۳ میلیون مایل (۱۵۰ میلیون کیلومتر) است. خورشید جریان دائمی از ذرات باردار شده به نام باد خورشیدی را ارسال می‌کند که با عبور از تمام سیارات تا حدود سه برابر فاصله از پلوتون قبل از اینکه توسط محیط بین ستاره‌ای متوقف شود ادامه می‌یابد. این حباب غول پیکر در اطراف خورشید و سیارات آن، معروف به هلیوسفر (هورسپهر) است، که البته یک کره کامل نیست. ناحیه‌ای که در آن شدت باد خورشیدی به دلیل فشار ناگهانی گازهای بین ستاره‌ای کاهش می‌یابد نیز ضربه خروجی(Termination Shock) نامیده می‌شود. مرز ضربه خروجی در منظومه شمسی ما در ۱۰۰-۸۰ واحد نجومی اتفاق می‌افتد. دو فضاپیمای ناسا که در سال ۱۹۷۷ پرتاب شدند (وویجر ۱و۲)، از مرز ضربه خروجی عبور کرده‌اند.

۱-۱- نگاهی گذرا به سیارات منظومه شمسی

تاکنون ۸ سیاره در منظومه شمسی شناخته شده است. البته تعدادی از محققین پلوتو را نیز جزو سیاره‌های منظومه شمسی در نظر می‌گیرند، هرچند در مورد مدار حرکت این سیاره بحث‌های زیادی وجود دارد و تعدادی از محققین آن را سیاره کوتوله می‌دانند.

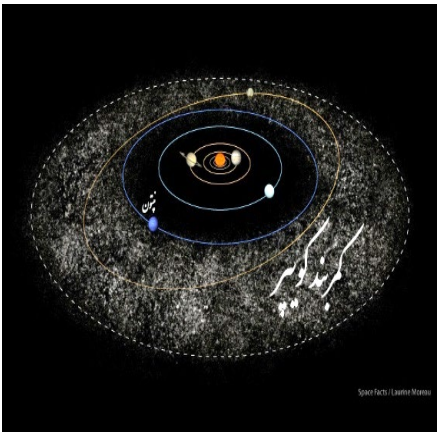
در جدول زیر نگاهی گذرا به برخی از ویژگی‌های سیارات منظومه شمسی داریم.

ردیف	نام	متوسط فاصله تا خورشید $۱۰^{۶}$(km)	شعاع (km)	جرم kg	جرم حجمی g/cm^3	متوسط سرعت مداری km/s	تناوب مداری (روز)	تعداد قمر
۱	عطارد	۵۵	۲۴۳۹/۵	$۳/۳\times۱۰^{۲۳}$	۵/۴۲۷	۴۸	۸۸	۰
۲	ناهید	۱۰۸	۶۰۵۱/۸	$۴/۸۶\times۱۰^{۲۴}$	۵/۲۴۳	۳۵	۲۲۴/۷	۰
۳	زمین	۱۵۰	۶۳۵۶/۸	$۵/۹۷\times۱۰^{۲۴}$	۵/۵۱۵	۳۰	۳۶۵/۲۵	۱
۴	مریخ	۲۵۰	۳۳۹۰	$۶/۴۱\times۱۰^{۲۳}$	۳/۹۳۳	۲۴	۶۸۷	۲
۵	مشتری	۷۵۰	۷۱۴۹۲	$۱/۸۹\times۱۰^{۲۷}$	۱/۳۲۶	۱۳	۴۳۳۱/۵	۷۹
۶	زحل	۱۵۰۰	۶۰۲۶۸	$۵/۶۸\times۱۰^{۲۶}$	۰/۶۸۷	۱۰	۱۰۷۵۵/۷	۸۲
۷	اوران وس	۳۰۰۰	۲۵۵۵۹	$۸/۶۸\times۱۰^{۲۵}$	۱/۲۷	۷	۳۰۷۹۹	۲۷
۸	نپتون	۴۵۰۰	۲۴۷۶۴	$۱/۰۲۴\times۱۰^{۲۶}$	۱/۶۳۸	۵/۵	۶۰۱۸۲	۱۴

۲-۱- منطقهٔ فرا نپتونی

به گزارش سرویس ترجمه ایمنا، منظومه شمسی در بردارنده تعداد زیادی از اجرام یخی است که در فراتر از مدار نپتون پراکنده شده و اجسام فرانپتونی (Trans-Neptunian Objects) یا به اختصار TNO نام گرفته‌اند. این اجرام بقایای حاصل از تشکیل منظومه شمسی است که توسط نپتون از محل تولد خود دورتر شده‌اند. نخستین جسم فرانپتونی کشف شده "پلوتو" بود که در سال ۱۹۳۰ کشف شد. بیش از ۶۰ سال پس از کشف پلوتو، اجسام فرانپتونی دیگر کشف شد؛ به نظر می‌رسد از آن زمان تاکنون ۱۲۰۰ جسم فرانپتونی کشف شده باشد.

۱-۲-۱- کمربند کویپر:

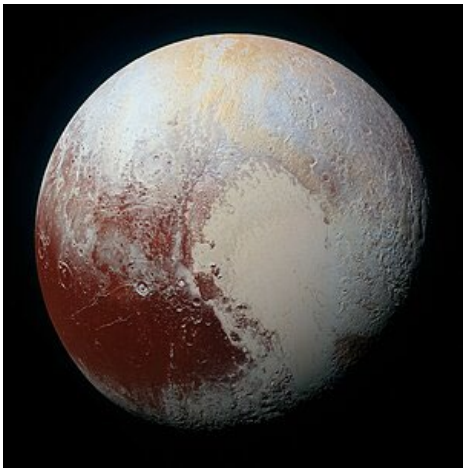


کمربند کویپر منطقه‌ای از فضا است که پیرامون خورشید و فراتر از نپتون واقع شده‌است و دارای اجسام کوچک یخی است. این منطقه به افتخار جرارد کویپر (ستاره‌شناس هلندی–آمریکایی) نام‌گذاری شده‌است و شامل صدها میلیون جسم فضایی است که پنداشته می شود بقایای سیارات بیرونی هنگام تشکیل آن‌ها هستند. برخی از دنباله‌دارها از کمربند کویپر سرچشمه می‌گیرند. کمربند کویپر کمربندی شبیه به یک بیضی یا دایره است و حدود ۴٫۵ تا ۷٫۵ میلیارد کیلومتر (۳۰ تا ۵۰ واحد نجومی) از خورشید فاصله دارد و شکل‌گیری آن مانند شکل‌گیری کمربند سیارک‌ها بوده است. کمربند سیارک‌ها عمدتاً از فلز و سنگ ساخته شده‌است، اما اجسام کمربند کویپر تقریباً یا به طور کامل از تکه‌های یخی مواد مختلف ساخته شده‌اند. علاوه بر آب یخ زده، این اجرام از آمونیاک و هیدروکربن های مختلف از جمله متان ساخته شده‌اند. اگر چه دانشمندان بخش کوچکی از اجسام کمربند کویپر را کشف کرده‌اند، اما بر این باورند که بیش از ۷۰،۰۰۰ جسم فضایی در این منطقه وجود دارد. برخی از اشیای این کمربند مانند پلوتون که بزرگ‌ترین جسم این منطقه است، بزرگ هستند. جرم سیارک کواوار(quaoar)50000 بیش از نیمی از جرم پلوتون است و اندازهٔ

ماکی‌ماکی و هائومیا بسیار نزدیک به اندازهٔ پلوتون است. برخی از اجسام کمربند کوپیر از جمله پلوتون و هائومیا دارای ماه هستند.

۱-۲-۲- پلوتون:

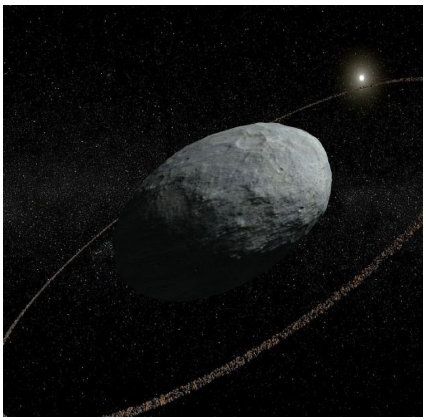
پلوتون سیارهٔ کوتولهٔ بزرگی در کمربند کوپیر است که قبلاً به عنوان بیرونی‌ترین و کوچک‌ترین سیارهٔ منظومهٔ شمسی در نظر گرفته می شد. در ماه اوت سال ۲۰۰۶، اتحادیه بین‌المللی اخترشناسی با طبقه‌بندی اجرام آسمانی، پلوتون را از فهرست سیارات حذف‌کرد و در طبقهٔ سیارات کوتوله قرار داد. قطر پلوتون حدود ۲۳۷۶ کیلومتر است. پلوتون از گازهایی مانند نیتروژن و کربن دی‌اکسید به صورت یخ ساخته شده‌است. دورهٔ چرخش این سیاره کوتوله ۱۵۳/۲۹۲۸ روز و تناوب مداری آن ۲۴۷ سال و ۲۴۸/۲۵ روز به طول می‌انجامد. بیش‌ترین دمای سطحی پلوتون ۲۲۳°- سانتی گراد و کم‌ترین دمای سطحی آن ۲۳۳°- سانتی‌گراد است. شمار ماه‌های پلوتون ۵ است. این پنج ماه عبارتند از: شارون، اس/۲۰۱۲ پی ۱، نیکس، اس/۲۰۱۱ پی ۱ و هیدرا. شارون یک ماه بزرگ است و حجم آن بیش از نصف حجم پلوتون است. فاصله میان پلوتون و شارون ۱۹,۶۴۰ کیلومتر (۱۲,۲۰۰ مایل) است. تناوب مداری این ماه به دور پلوتون ۶/۴



روز به طول می‌انجامد.

۱-۲-۳- هائومیا:

هائومیا یک سیاره کوتوله غیرمعمولی با ابعاد ۱,۹۶۰×۱,۵۲۰×۱,۰۰۰ کیلومتر (۱,۲۲۰×۹۴۰×۶۲۰ مایل) است که از سنگ ساخته شده و یک لایه نازک یخی روی آن را پوشش داده است. در سپتامبر ۲۰۰۸، اتحادیه بین‌المللی اخترشناسی هائومیا را به عنوان پنجمین سیاره کوتوله و چهارمین پلوتونئید به رسمیت شناخت. دوره چرخش هائومیا ۳/۹۱۵۴ ساعت و تناوب مداری آن ۲۸۳ سال و ۱۴/۶۱ روز است. شمار ماه‌های هائومیا ۲ است. این دو ماه عبارتند از: هایاکا و ناماکا. هایاکا از ناماکا بزرگ‌تر است و قطر آن حدود ۳۱۰ کیلومتر (۱۹۳ مایل) است. این ماه با هر بار گردش کامل پیرامون هائومیا در ۴۹ روز، مسافتی حدود ۴۹,۵۰۰ کیلومتر (۳۰,۷۵۸ مایل) را می‌پیماید.



این ماه توسط گروه اخترشناسی مایکل براون در ۲۶ ژانویه ۲۰۰۵ کشف شد. قطر ناماکا حدود ۱۷۰ کیلومتر (۱۰۶ مایل) و تناوب مداری آن ۳۴/۷ روز است و در این مدت مسافتی حدود ۳۹,۳۰۰ کیلومتر (۲۴,۴۲۰ مایل) را می‌پیماید. این ماه نیز مانند هایاکا، توسط گروه براون در ۳۰ ژوئن ۲۰۰۵ کشف شد.

۱-۲-٤- ماکی ماکی:

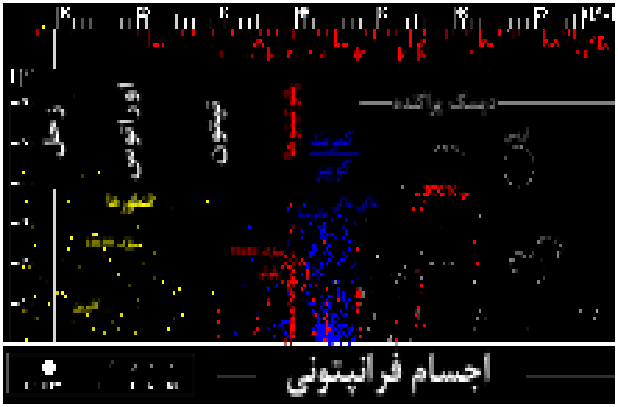
ماکی‌ماکی یک سیاره کوتوله است که قطر آن برابر با ۱,۵۰۰ کیلومتر (۹۰۰ مایل) است و رنگ آن مایل به قرمز است و تناوب مداری آن ۳۱۰ سال است. تلسکوپ فضایی اسپیتزر با قابلیت‌های فروسرخ، ماکی‌ماکی را مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که احتمالاً متان در جو این سیاره کوتوله وجود دارد و البته جو قابل توجهی ندارد. ماکی‌ماکی هیچ ماهی ندارد و از این رو اندازه‌گیری جرم ماکی‌ماکی سخت است، هر چند قطر آن مشخص‌شده و دو سوم پلوتون است.

مفهوم هنری از سیاره کوچک ماکی ماکی

۱-۲-٥- دیسک پراکنده:

اشیای دیسک پراکنده در واقع همان اشیای کمربند کویپر هستند که خروج از مرکز مداری آن‌ها زیاد است. اوج این اجسام بیش از ۶۰ واحد نجومی و حضیض آن‌ها میان ۳۰ تا ۴۸ واحد نجومی است. این اجرام احتمالاً در اثر تعامل‌های گرانشی سیارات غول‌پیکر در اوایل تشکیل منظومه شمسی به منطقه دیسک پراکنده پرتاب شدند. پنداشته می‌شود که شمار کنونی اجرام دیسک پراکنده تنها در حدود ۱ درصد از آن چیزی است که در اوایل تشکیل منظومه شمسی بود. تعاملات گرانشی اجرام دیسک پراکنده با نپتون می‌تواند نیم‌قطر بزرگ این اجرام را بسیار افزایش دهد. تاکنون بیش از ۱۵۰ جسم دیسک پراکنده و قنطورس شناخته

شده‌ا ست. قنطورس‌ها سیاره‌های یخی ه ستند که بین م شتری و نپتون قرار دارند. آنها در سفر خود به دور خورشید از مدار یک یا چند سیاره غول پیکر عبور می‌کنند و تعامل با این سیارات بیرونی باعث می شود که مدارشان ذاتاً ناپایدار باشد.



۱-۲-۶- اِریس:

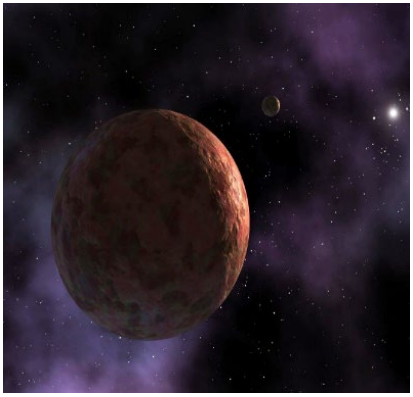
طبق برآورد تلسکوپ فضایی هابل، اریس با شعاع ۶±۱۱۶۳ کیلومتر دومین سیاره کوتوله منظومه شمسی بعد از پلوتون(از نظر قطر) است. البته جرم این سیارک کمی بیش از پلوتون است. دوره چرخش اریس ۲۵/۹ ساعت و تناوب مداری آن ۵۶۰ سال و ۸۴ روز است. اریس جو قابل توجهی ندارد و دمای سطحی آن حدود ۲۱۷° سانتی‌گراد تا ۲۴۳°- سانتی‌گراد ا ست. دیسنومیا تنها ماه اریس ا ست و در سال ۲۰۰۵ تو سط مایکل براون و گروهی از دانشمندان، مدتی پس از کشف اریس، کشف

شد. قطر دیسنومیا تنها ۱۰۰ تا ۲۵۰ کیلومتر است. دانشمندان مطمئن نیستند که دیسنومیا از چه چیزی ساخته‌شده، اما بر این باورند که از آب منجمد ساخته شده‌است. ستاره‌شناسان برای شناسایی پلوتون و اریس از دیسنومیا استفاده می‌کنند؛ آن‌ها می‌دانستند که پلوتون از اریس بزرگتر است، اما نمی‌دانستند که جرم اریس از پلوتون بیشتر است. آن‌ها می‌توانند جرم جسم را با استفاده از ماه آن اندازه‌گیری کنند؛ به طوری‌که فاصله میان جسم و ماه آن و مدت زمان گردش ماه به دور جسم را اندازه‌گیری می‌کنند. با استفاده از این روش، ستاره شناسان دریافتند که جرم اریس ۲۷ درصد بیشتر از پلوتون است.

مفهوم هنری از سیاره کوچک اریس

۱-۲-۷- سِدنا:

سِدنا دورترین جسم مشاهده شده در منظومه شمسی است که در سال ۲۰۰۳ در رصدخانه پالومار در کالیفرنیا کشف شد. فاصله این جسم از خورشید دو برابر فاصله هر جسم دیگری در منظومه شمسی از خورشید است و سه برابر دورتر از پلوتون یا نپتون است. تناوب مداری این جسم ۱۰,۵۰۰ سال به طول می‌انجامد. اوج سدنا ۱۵۰ میلیارد کیلومتر (۱۰۰۰ واحد نجومی) و حضیض آن ۱۱,۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر (۷۶ واحد نجومی) است. مدار سدنا به شدت بیضی‌شکل است و به سیارات منظومه شمسی بسیار نزدیک است. این جسم اکنون ۱۳,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر (۹۰ واحد نجومی) با خورشید فاصله دارد. ابر اورت بسیار دورتر از مدار

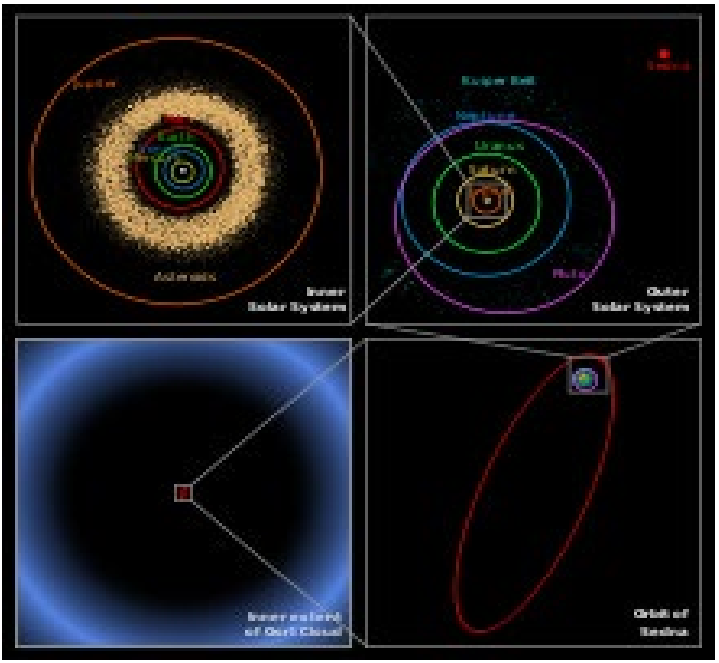


مفهوم هنری از سیاره کوچک سدنا

سدنا است، اما دانشمندان بر این باورند که سدنا مدرکی است که نشان می‌دهد ابر اورت بیش از آنچه که می‌پنداشتند، به سوی خورشید گسترش یافته است و سدنا را عضوی از ابر اورت می‌دانند. قطر سدنا حدود ۱,۸۰۰ کیلومتر است.

۱-۲-۸- ابر اورت:

ابر اورت (به انگلیسی Oort cloud) یک ابر بزرگ کروی شکل است و دانشمندان برای تعیین اندازه آن اختلاف نظر دارند. عده‌ای بر این باورند که این ابر از ۲,۰۰۰ تا ۵,۰۰۰ واحد نجومی دورتر از خورشید آغاز می‌شود و تا ۵۰,۰۰۰ واحد نجومی ادامه می یابد. برخی نیز می‌پندارند که تا ۱۰۰,۰۰۰ واحد نجومی دورتر از خورشید ادامه می‌یابد. فرضیه وجود ابر اورت در سال ۱۹۵۰ توسط یان اورت پیشنهاد شد و نام ابر اورت به افتخار یان اورت نام‌گذاری شده است. اگر چه وجود ابر اورت با مشاهده مستقیم اثبات نشده است، اما وجود آن در جوامع علمی پذیرفته شده است. این ابر شامل اشیاء یخی ساخته شده از آمونیاک، آب و متان است.



۱- ۲-۹- دنباله‌دارها:

یک گلوله برفی کیهانی است که از گازهای منجمد، سنگ و گرد و غبار ساخته شده و تقریباً به اندازه یک شهر کوچک است. دنباله‌دارها، غیر دوره‌ای و دوره‌ای هستند. دنباله‌دارهای غیر دوره‌ای که از ابر اورت می‌آیند، گرانش محدود به خورشید ندارند و مدار آن‌ها به شکل سهمی است و تنها یک بار خورشید را می‌بینند و هرگز دوباره باز نمی‌گردند. دنباله‌دارهای دوره‌ای نیز شامل دنباله‌دارهای بلند مدت (بیشتر از ۲۰۰ سال) و کوتاه مدت است که به ترتیب از ابر اورت و کمربند کویپر سرچشمه می‌گیرند. ویژگی‌ها و رفتار دنباله‌دارهایی که از ابر اورت می‌آیند با دنباله‌دارهایی که از کمربند کویپر می‌آیند، متفاوت است. به طور کلی،

دو تفاوت میان این دنباله‌دارها وجود دارد: نخست این که ویژگی‌های دینامیکی آن‌ها متفاوت است. دوم این که دنباله‌دارهایی که از ابر اورت سرچشمه می‌گیرند، دارای دوره‌های بلند و دنباله‌دارهایی که از کمربند کوییپر سرچشمه می‌گیرند، دارای دوره‌های کوتاه (۲۰ تا ۲۰۰ سال) هستند و ویژگی‌های مداری آن‌ها نیز متفاوت است. دو خانواده بزرگ از دنباله‌دارهای کوتاه مدت وجود دارد: نخست خانواده برجیس با دوره کمتر از ۲۰ سال و دوم خانواده هالی با دوره ۲۰ تا ۲۰۰ سال. تفاوت‌های دینامیکی این دو گروه ناشی از تأثیر اجسام دیگر است. اجسام ابر اورت توسط رویدادهایی که فراتر از منظومه خور شیدی رخ می‌دهد، آ شفته می شوند. اما دنباله‌دارهای کمربند کوییپر به‌طور م ستقیم تو سط هیچ ستاره‌ای به جز خور شید نمی‌توانند آ شفته شوند. اگر خورشید از کنار ستاره دیگری (یا یک ابر بزرگ مولکولی) بگذرد، دنباله‌دارها در مداری بیضی شکل و به سمت منظومه شمسی به گردش در می‌آیند. اما سیاره نپتون که بسیار نزدیک به کمربند کوییپر است، نقش مهمی در ثبات مدار اجسام کمربند یا برعکس هل دادن اجسام به دورتر از مدار پیشین خود دارند. ترکیبات شیمیایی دنباله‌دارهای بلند مدت و کوتاه مدت مشابه است، اگر چه ترکیبات سازنده دنباله‌دارهای بلند مدت تمایل بیشتری به فرار دارند. دلیل این تفاوت می‌تواند سرچشمه‌گیری از ابر اورت یا کمربند کوییپر باشد. در واقع در طول

شـــکل‌گیری منظومه خورشـــیدی، اجســـام کوچک در بخش‌های درونی دیسک و در نزدیکی سیارات غول‌پیکر ساخته شدند. سپس این اجسام توسط نیروهای گرانشی از منظومه خورشیدی خارج شدند و آن اجسامی که به طور کامل فرار کردند، ابر اورت را تشـــکیل دادند. آن دســـته از اجسامی که نتوانستند فرار کنند و هیچ تعامل گرانشی با سیارات نداشتند، به عنوان اجسام کمربند کویپر باقی‌ماندند.

فصل دوم:
ستاره‌شناسان و سیارات آن سوی پلوتون

۱-۲- ستاره شناسان و سیارات تاریک:

علاقمندان به مطالعه در اسرار منظومه شمسی همواره با این سؤال در ذهن خود مواجه بوده‌اند که به راستی در منظومه شمسی چند سیاره وجود دارد؟ آیا نپتون آخرین سیاره منظومه شمسی است؟ آیا ممکن است سیاره‌ای در ورای نپتون وجود داشته باشد که تاکنون بشر موفق به کشف آن نشده است؟ در تاریکی و ظلمات آن سوی پلوتون چه خبر است؟ از این رو همواره به اشکال گوناگون سعی شده است تا پاسخی قانع‌کننده

برای این سؤالات یافت شود. در همین ارتباط فر ضیات و پیش‌بینی‌های متفاوتی نیز وجود دارد اما هیچ یک تاکنون به طور قطع نتوانسته است پا سخگوی ذهن کنجکاو ستاره شنا سان و علاقمندان به علم نجوم با شد. جالب آن است در حالی که با تکنولوژی فعلی بالای ۵۰۰۰ سیاره در خارج از منظومه شمسی کشف و رصد شده است اما منظومه خودمان هم چنان پرسش‌های بی پاسخ دارد. در این جا به بیان تعدادی از نقطه نظرات در خصوص سیاره و یا سیارات تاریک منظومه شمسی می‌پردازیم اما قبل از آن تقاضا دارم پاسخ خودتان را برای این سؤال از ذهن بگذرانید: آیا سیاره یا سیارات دیگری در منظومه شمسی وجود دارد که هنوز کشف نشده‌اند؟

۱- بله قطعاً وجود دارد.

۲- خیر قطعاً وجود ندارد.

۳- شاید.

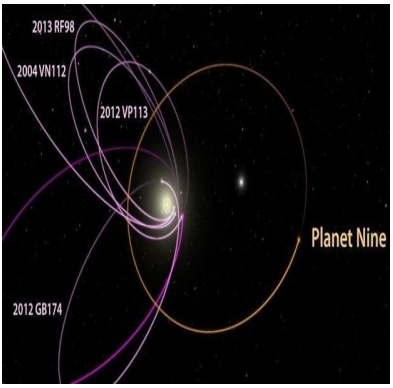
۲-۲- سیاره نهم

به نقل از: gadgetnews.net & Sciencealert

سالیان سال باور بر این بود که آخرین سیاره منظومه شم سی، سیاره پلوتون یا همان پلوتو (Pluto) است. اما پلوتو بنا به دلایلی کاملاً موجه، در حال حاضر به عقیده اکثریت جامعه علمی، دیگر یک سیاره به شمار نمی‌رود. در واقع باور عمومی در جامعه علمی به این صورت است که پلوتو، در کنار چهار جرم آسمانی دیگر با نام‌های سرس(Ceres) ، هائومیا (Haumea)، ماکی ماکی (Makemake) (که ماکِی‌ماکِی هم تلفظ می‌شود) و اِریس (Eris) در یک شاخه جدید از اجرام آسمانی به نام « سیاره‌های کوتوله (Dwarf Planet) » قرار می‌گیرند. البته باور علمی بر این است که سیاره‌های کوتوله بیشتری هم در منظومه شمسی وجود دارد

اما با این حال، در حال حاضر تنها از این ۵ جرم آسمانی به عنوان سیاره کوتوله یاد می‌شود. پس از این که اکثریت جامعه علمی پذیرفت که پلوتو یک سیاره نیست، به طور رسمی اعلام شد که منظومه شمسی تنها دارای ۸ سیاره است. هشتمین سیاره منظومه شمسی هم همان طور که قطعا می‌دانید، سیاره نپتون است. پس واضح است که وقتی ما از سیاره ۹ صحبت می‌کنیم، منظورمان به هیچ عنوان پلوتو نیست و در واقع منظورمان سیاره‌ای فرضی است که پس از سیاره نپتون قرار گرفته است. اما چرا بسیاری از دانشمندان به وجود سیاره ۹ اعتقاد دارند؟ پاسخ این سوال در رفتار عجیبی نهفته است که در برخی اجرام آسمانی فرانپتونی رؤیت شده است. پس از سیاره نپتون، ناحیه‌ای موسوم به کمربند کویپر در منظومه شمسی وجود دارد که مملو از سیارک‌ها و سیاره‌های کوتوله و دیگر اجرام آسمانی است. برخی اجرام آسمانی موجود در این کمربند، در مدارهای عجیب و غیرمعمولی حرکت می‌کنند. این حرکت آن قدر عجیب است که تقریباً تمام دانشمندان متفق‌القول هستند که یک عامل ناشناخته در نحوه حرکت آن‌ها تاثیر گذار است. برخی دانشمندان که البته تعدادشان هم کم نیست، معتقدند این عامل ناشناخته، در واقع یک جرم آسمانی بسیار بزرگ در ناحیه‌ای دورتر از کمربند کویپر است که به خاطر اندازه بزرگ و در نتیجه جاذبه قابل توجهی که دارد، باعث ایجاد اختلال در مدار حرکتی برخی اجرام آسمانی موجود در این کمربند شده است. این دسته از دانشمندان معتقدند که آن جرم آسمانی بزرگ، در واقع یک سیاره ناشناخته است. با توجه به این که به باور اکثریت جامعه علمی، در حال حاضر تنها ۸ سیاره در منظومه شمسی قرار دارد، در نتیجه اگر بپذیریم که یک سیاره دیگر هم در منظومه شمسی وجود دارد، این سیاره به نهمین سیاره منظومه ما و یا همان سیاره ۹ تبدیل می‌شود. البته

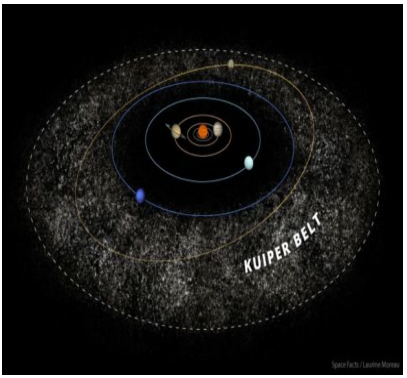
ناگفته نماند که تئوری‌های منطقی دیگری هم برای توجیه مدار حرکتی عجیبی که برخی اجرام آسمانی موجود در کمربند کویپر دارند وجود دارد. به عنوان مثال اگر بخواهیم خیلی کوتاه به یکی از این تئوری‌ها بپردازیم، باید بگوییم که گروهی از دانشمندان معتقدند که چیزی به نام سیاره ۹ در منظومه شمسی وجود ندارد و صرفاً تجمع اجرام آسمانی کوچک و بزرگ در کمربند کویپر، باعث ایجاد پدیده‌ای بنام "نیروی گرانش تجمعی" شده است. به عقیدهٔ آن‌ها همین پدیده عامل اصلی رفتارهای عجیب برخی اجرام آسمانی کمربند کویپر به شمار می‌رود. (در سایت گجت نیوز این موضوع به طور کامل مورد بررسی قرار داده شده که می‌توانید مقاله مربوط به آن را نیز مشاهده کنید). ما اگر کمی هم بخواهیم به ویژگی‌های ظاهری سیاره ۹ بپردازیم باید بگوییم که دانشمندان معتقدند این سیاره فرضی، اگر واقعا وجود داشته باشد، احتمالا درست مانند اورانوس و نپتون یک غول یخی است که عمدتاً از آب، آمونیاک و متان تشکیل شده است. ضمن این که اندازه سیاره ۹، هم به احتمال بسیار زیاد، به اورانوس و مخصوصاً نپتون نزدیک است. از آنجایی که هم اورانوس و هم نپتون به مراتب بزرگتر از سیاره زمین هستند، در نتیجه به عقیده دانشمندان، سیاره ۹ هم به احتمال بسیار زیاد، دارای حجمی به اندازه ۵ تا ۱۰ برابر سیاره ما و همچنین شعاعی به اندازه ۲ تا ۴ برابر زمین است.



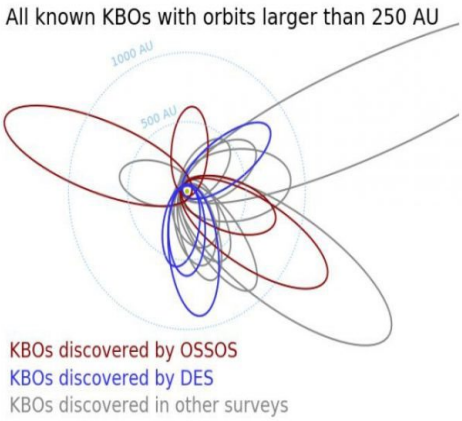
سیاره اسرارآمیز ۹ یک جرم آسمانی فرضی و مرموز بوده که بر

اساس برخی شواهد، به عنوان نهمین سیاره منظومه شمسی به دور خورشید می‌گردد؛ با این تفاسیر، به نظر می‌رسد واقعاً چنین سیاره‌ای وجود خارجی ندارد. سیاره اسرارآمیز ۹ موضوع اصلی نظریه‌هایی بوده که بر اساس برخی شواهد ستاره شناسی، ادعا می‌کنند که منظومه شمسی ما علاوه بر ۸ سیاره موجود، یک سیاره دیگر را هم در خود جا داده است. مدت‌هاست که جنجال‌های زیادی در این رابطه وجود دارد، اما بر اساس تازه‌ترین اطلاعات، بسیاری از دانشمندان می‌گویند که چنین جرمی وجود خارجی ندارد. به اتفاق دلایل مطرح شده برای چنین ادعاهایی را برر سی می‌کنیم. علاوه بر عطارد، زهره، زمین، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، برخی محققان باور دارند که یک سیاره نهم با ابعادی بسیار بزرگ در بیرونی‌ترین مناطق اطراف خورشید وجود دارد. البته تاکنون این جرم آسمانی فرضی کشف نشده، اما دانشمندان پدیده‌هایی مثل کج بودن محور چرخشی خورشید و تجمع سیارک‌های یخی در خارج از مدار سیاره نپتون را به وجود سیاره اسرارآمیز ۹ ارتباط داده‌اند. دانشمندان مورد نظر می‌گویند که برخی ویژگی‌های دیده شده در وضعیت اجرام آسمانی منظومه شمسی را تنها می‌توان با قرار دادن یک سیاره دیگر در این سیستم ستاره‌ای توجیه کرد. با این حال، همان‌طور که اشاره شد تمامی ستاره شناسان با ایده وجود سیاره نهم موافق نیستند. کشف سیاره اسرارآمیز ۹ کمربند کویپر (Kuiper Belt) مجموعه‌ای از اجرام آسمانی یخی در خارج از مدار سیاره نپتون بوده که شامل سنگ‌هایی با ابعاد مختلف است؛ این سنگ‌ها به نسبت مرکز منظومه شمسی، در فاصله‌ای بیشتر از ۳۰ برابر فاصله زمین تا خورشید یا همان واحد AU قرار گرفته‌اند. از تخته سنگ‌های کوچک گرفته تا سنگ‌هایی با ۲ هزار کیلومتر

پهنا، اجرام موجود در کمربند کویپر که با نام «KBOs» هم شـــناخته می شوند، ویژگی‌هایی منحصر به فرد دارند و گفته شده که این سنگ‌ها بقایای شـــکل‌گیری ســـیاره‌ها بوده‌اند. به واســـطه فاکتورهایی مانند جرم ســـنگ‌ها، تاثیرات جاذبه و مولفه‌های دیگر، اجرام KBOs به ســـیاره تبدیل نشده‌اند و به شکل سنگ‌هایی سرگردان، در مدار خود گردش می‌کنند. دانشـــمندان مدت‌هاســـت که وضـــعیت این ســـنگ‌ها را مورد بررســـی قرار داده‌اند و دقیق‌ترین آنالیزهای انجام شـــده نشـــان می‌دهند که چرخش اجرام مورد نظر پیچیدگی ها و مشـــخصـــات خاص خود را دارد. دیده شـــده که برخی از اجرام KBOs در مدارهایی بیضی شکل و شـــیب‌دار گردش می‌کنند و می‌توان گفت که چنین پدیده‌ای تنها با در نظر گرفتن این فرضیه قابل توجیه بوده که ســـیاره نپتون در فاصـــله‌ای بســـیار نزدیک‌تر به خورشـــید شـــکل گرفته و بعدها به مکان کنونی‌اش مهاجرت کرده است. البته هم چنان سنگ‌های دیگری در کمربند کویپر هســـتند که رفتاری بســـیار عجیب‌تر داشـــته و همیشـــه در فاصله ۱۰AU دورتر مدار نپتون حرکت می‌کنند؛ اما نکته این جاست که همین سنگ‌های عجیب بحث وجود سیاره اسرارآمیز ۹ را داغ کرده‌اند.



۲-۲-۱- مدارک مربوط به سیاره ۹



اولین سنگ‌های عجیب KBOs کشف شده همگی به یک چهارم فضای اطراف خورشید محدود بودند و از آنجایی که محققان معمولاً اجرام را در جهت های گردشی گوناگون می‌دیدند، به نظر می‌رسید که جرمی عظیم جاذبه زیادی را به سنگ‌های عجیب مورد نظر وارد می‌کند. در همین رابطه دو گروه مجزا از ستاره شناسان با انجام محاسباتی دقیق به این نتیجه رسیدند که جهت‌گیری سنگ‌های KBOs عجیب کشف شده تنها به واسطه وجود جرمی بین ۵ تا ۱۰ برابر بزرگ‌تر از زمین قابل توجیه بوده و با ارائه نتایج این محاسبات بود که نظریه‌ها در مورد سیاره اسرارآمیز ۹ ارائه شدند. گفته شده که در صورت وجود، این جرم آسمانی باید در فاصله‌ای بینی ۳۰۰ تا ۷۰۰ برابر مسافت زمین تا خورشید قرار گرفته باشد و حتی مقالاتی در مورد پیش بینی محل قرارگیری سیاره نهم هم منتشر شده‌اند.

با این حال هنوز هیچ محققی موفق به کشف این سیاره فرضی نشده و بعد از ۴ سال جستجو، تنها شواهد غیر مستقیم احتمال واقعی بودن جرم مورد نظر را مطرح می‌کنند.جستجو برای اجرام کمربند کوپیر پیدا کردن اجرام KBOs نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، صبر، دقت بالا و پیوستگی در انجام تحقیقات بوده و گروهی ۴۰ نفره از ستاره شناسان ۸ کشور جهان که در قالب پروژه‌ای به اسم "OSSOS" کار می‌کنند، از پنج سال

گذشته مشغول جستجو برای اجرام مورد نظر بوده‌اند. تیم مورد نظر تاکنون بیش از ۸۰۰ جرم جدید را در کمربند کوپیر شناسایی کرده و مدار گردش و جزئیات حرکت آن‌ها را مشخص کرده‌اند.

این سنگ‌های یخی از خود نوری ندارند و تنها نور خورشید را منعکس می‌کنند، اما فاصله هرکدام از اجرام مورد نظر در دیده شدن آن‌ها تأثیر مهمی دارد. قوانین فیزیک حکم می‌کنند که اجرام در حرکت در مدارهای بیضی شکل، بیشتر سفر خود را در قسمت‌های دورتر مدار سپری می‌کنند و به همین دلیل، قرارگیری سنگ‌های KBOs در فاصله‌های دورتر، کشف آن‌ها را بسیار سخت‌تر می‌کند. در واقع گفته شده که اگر فاصله یک جرم کمربند کوپیر ۱۰ برابر دورتر شود، مشاهده آن ۱۰ هزار برابر سخت‌تر خواهد شد و به همین دلیل بوده که در کنار سختی‌های مربوط به کشف این اجرام، مشاهده رفتار عجیب آن‌ها هم دشوار خواهد بود. به علاوه، رصد اجرام KBOs در زمانی که سنگ‌ها در پس‌زمینه دیسک کهکشان راه شیری قرار گرفته‌اند هم خطاهای زیادی را به وجود می‌آورد. روشنایی ناشی از درخشش تعداد بی شماری ستاره در دیسک کهکشان راه شیری تنها یکی از خطاها و مشکلات آنالیزی بوده که محققان تیم OSSOS آن‌ها را در تحقیقات خود لحاظ کرده‌اند.

۲-۲-۲- بررسی درستی نظریه سیاره اسرارآمیز ۹

در حالی که پیش از این نظریه‌های ارتباط داده شده به **سیاره اسرارآمیز ۹** در مورد خطاهای موجود در آنالیزها شفاف نبودند، بررسی‌های ۴۰ دانشمند فعال در پروژه OSSOS و هم چنین اطلاعات جمع‌آوری شده توسط گروه مستقل دیگری از ستاره شناسان که بیش از ۳۰۰ جرم KBOs مجزا را کشف کرده بودند هم نشان می‌دهد که تجمع سنگ‌های

کمربند کوییپر که به وجود یک سیاره دیگر در منظومه شمسی نسبت داده شده بود، عملاً صحت ندارد. بنابراین مشخص نیست که اجرام کشف شده در فضای یک چهارم منظومه شمسی که به مطرح شدن ایده سیاره اسرارآمیز ۹ منجر شدند، واقعاً در همان قسمت از فضا قرار داشته‌اند و یا دانشمندان به اندازه کافی در قسمت‌های دیگر منظومه شمسی جستجو نکردند تا اجرام مشابهی را پیدا کنند که رفتار عجیبی را از خود نشان می‌دهند. از طرف دیگر محققان پروژه OSSOS شبیه‌سازی‌هایی را در مورد فصل انجام مشاهدات دانشمندان طرفدار ایده وجود سیاره اسرارآمیز ۹ بررسی کرده‌اند؛ در این شبیه سازی‌ها نشان داده شد که اگر دانشمندان مورد نظر تنها با استفاده از یک تلسکوپ و در یک فصل مشخص از سال مشاهدات را انجام داده باشند، احتمال رصد یک چهارم از فضای منظومه شمسی بسیار بالاست و به همین دلیل، می‌توان گفت که به دلیل اجتناب از اختلالاتی که به واسطه شرایط آب و هوایی در رصد سنگ‌های کمربند کوییپر به وجود می‌آیند، این دانشمندان به اشتباه تنها فضای مشخصی از منظومه را بررسی کرده‌اند. محققان OSSOS در ادامه تحقیقات دیدند که تقریباً رفتار تمامی اجرام عجیب و غریب کمربند کوییپر که به تئوری وجود سیاره اسرارآمیز ۹ دامن زده‌اند، قابل توجیه هستند. به این ترتیب اگر واقعاً چنین جرم آسمانی عظیمی در خارج از مدار گردش سیاره نپتون وجود داشته باشد، مدار گردش اجرام KBOs باید بسیار متفاوت‌تر از آن چیز باشد که تازه‌ترین شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند. سامانتا لالر (Samantha Lawler)، استاد ستاره شناسی دانشگاه رجینا که جزو تیم تحقیقات OSSOS بوده می‌گوید که پدیده‌های غیرمعمول مشاهده شده در فواصل دور منظومه شمسی را می‌توان با تئوری‌های گوناگونی توجیه کرد و مطمئناً اجرام شگفت‌انگیز و ناشناخته بسیاری وجود دارند که در این

قسمت‌های سیستم ستاره‌ای ما قرار گرفته‌اند؛ با این حال لالر باور دارد که سیاره اسرارآمیز ۹ یکی از این اجرام نیست.

۳-۲- سیاره دهم:

به نقل از: newscientist & newatlas & gadgetnews.net

دانشمندان با بررسی اجرام یخی در کمربند دوردست کویپر متوجه شده‌اند که در لبه‌ی منظومه شمسی، جرمی به اندازه‌ی مریخ وجود دارد که احتمالا سیاره دهم است که دور خورشید می‌چرخد. اجرامی که در کمربند کویپر قرار دارند به اندازه کافی از دیگر سیاره‌های سامانه خورشیدی فاصله دارند و این یعنی گرانش عظیم سیاره‌های بزرگ نمی‌تواند روی این اجرام تاثیر بگذارد که با پیشرفت‌هایی حاصل شده می‌توان حرکات این اجرام را پیش‌بینی کرد. کمربند کویپر منطقه‌ای دورتر از سیارات در منظومه‌ی شمسی است که از مدار نپتون آغاز می‌شود و تا فاصله حدود ۵۰ واحد نجومی از خورشید ادامه دارد. یک واحد نجومی نزدیک به ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و با نماد AU یا au نمایش داده می‌شود. هزاران سیارک یخی، ستاره‌های دنباله دار و سیاره‌های کوتوله در این کمربند قرار دارند. در صورتی که خبر کشف این سیاره تأیید شود، تقریبا ۵۵ واحد نجومی با ما فاصله دارد در حالی که فاصله‌ی سیاره ۹ (Planet 9) از زمین ۷۰۰ واحد نجومی است. سال گذشته دانشمندان موسسه فناوری کالیفرنیا (Caltech) خبر از کشف سیاره‌ی نهمی دادند که ۱۰ برابر بزرگ‌تر از زمین بوده و در فاصله‌ای ۲۰ برابر دورتر از نپتون به دور خورشید می‌چرخد. تا قبل از سال ۲۰۰۶ عنوان سیاره نهم به پلوتو اختصاص داشت اما در همان سال دانشمندان انجمن بین‌المللی اخترشناسی با استفاده از تسلکوپ‌های قدرتمند و اندازه‌گیری قطر این سیاره به این نتیجه رسیدند که پلوتو یکی از اجرام موجود در کمربند ورای مدار نپتون

است و اندازه‌های یک سیاره را ندارد. به همین دلیل لقب سیاره کوتوله به پلوتو داده شد. با اینکه سیاره دهم واقع در کمربند کویپر هنوز مشاهده نشده است، محققان امیدوارند که تلسکوپ تحقیقاتی بزرگ سینوپتیک (LSST)به کشف این سیاره کمک کند. این تلسکوپ هم‌اکنون در شیلی در حال ساخت است. رونو مالتوتا(Renu Malhotra) دانشمندی از آزمایشگاه قمری سیاره‌ای آریزونا می‌گوید: اجرام بسیار زیادی در کمربند کویپر وجود دارند که قادر به مشاهده‌ی آنها نبوده‌ایم. بعضی از این اجرام به‌دلیل فاصله‌ی بسیار زیادی که از زمین دارند حتی توسط تلسکوپ سینوپتیک نیز قابل مشاهده نیستند اما این تلسکوپ آسمان را بسیار دقیق‌تر از سایر ابزارها، پوشش می‌دهد.

۲-۳-۱- نشانه‌های سیاره دهم:

کاترین والک و رنو مالتوتا از دانشگاه آریزونا در حین انجام مطالعه‌ی این اجرام، شاهد تغییراتی غیرعادی بوده‌اند که احتمالاً دلیل این تغییرات وجود سیاره‌ی بزرگی هم‌اندازه مریخ، است. اجرامی که در کمربند سیارکی کویپر قرار دارند به اندازه‌ی کافی از دیگر سیاره‌های سامانه خورشیدی فاصله دارند و این یعنی گرانش عظیم سیاره‌های بزرگ نمی‌تواند روی این اجرام تأثیر بگذارد. این احتمال وجود دارد دانشمندان در پیش‌بینی حرکت‌های آن جرم خاص اشتباه کرده باشند که در این صورت در اطراف آن جرم، جرم بزرگ دیگری نیز وجود دارد که با نیروی گرانشی خود بر آنها دیگر تاثیر می‌گذارد. زمین و بقیه سیاره‌های شناخته شده همگی تقریبا در یک صفحه به دور خورشید می‌چرخند. ولی اجرام کوچک‌تر درون کمربند کویپر به اندازه‌ی کافی از دسترس گرانش سیاره‌های بزرگ دور هستند که می‌توانسته‌اند دراثر برهم‌کنش‌های گرانشی در گذشته و تنه زدن به یکدیگر، وارد مدارهایی با زاویه نسبت به صفحه‌ی مداری

سیاره‌های بزرگ شده باشند. کاترین والک و رنو مالتوتا گزارش داده‌اند که در آن سوی فا صله ۵۰ واحد نجومی (نزدیک به ۵۵ واحد نجومی)، کجی مداری اجرام کمربند کوییپر به طور میانگین به اندازه‌ی ۸ درجه با پیش‌بینی‌ها تفاوت دارد. کاترین والک می‌گوید این یعنی به جز سیاره فرضی نهم، باید یک سیاره دهم هم وجود داشته باشد. سیاره‌ی دهم برای پدید آوردن این انحراف‌های مداری باید دارای جرمی به اندازه‌ی مریخ باشد.

۴-۲- تلسکوپ TESS:

به نقل از: https://gadgetnews.net- newscientist& newatlas

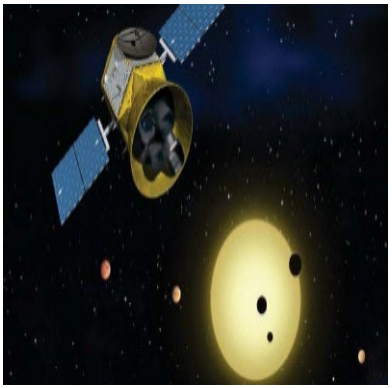
"ممکن است تلسکوپ TESS همین حالا هم موفق به کشف سیاره ۹ شده باشد":

بر اساس مقاله‌ای که اخیراً توسط تیم تحقیقاتی منتشر شده، ممکن است همین حالا هم تلسکوپ TESS که یکی از معروف‌ترین تلسکوپ‌های ناسا هم به شمار می‌رود، موفق به کشف سیاره ۹ شده باشد. اگر علاقه‌مند به دنیای نجوم هستید، قطعاً می‌دانید که یک تئوری پرطرفدار در میان ستاره شناسان مبنی بر وجود یک سیاره ناشناخته و مرموز در منظومه شمسی، وجود دارد. این سیاره مرموز که به سیاره ۹ (Planet 9) مشهور است، می‌تواند رفتار عجیب برخی اجرام آسمانی موجود در منظومه ما را توجیه کند. اما نکته بسیار مهم در رابطه با سیاره ۹ این است که در حال حاضر، این سیاره صرفاً یک مفهوم فرضی است و به هیچ عنوان وجود آن به طور رسمی و قطعی ثابت نشده است. با این حال ستاره شناسان و دانشمندان بسیار زیادی طی سال‌های گذشته و به خصوص یکی دو دهه اخیر تلاش کرده‌اند تا به نحوی وجود این سیاره فرضی را ثابت کنند. آن‌ها تاکنون موفق به کشف سیاره ۹ نشده‌اند و امیدوارند در آینده بتوانند

این کار را انجام دهند. اما یک تیم از ستاره شناسان در تحقیقی که اخیراً انجام داد، به این نتیجه رسید که ممکن است تلسکوپ تس (TESS) همین حالا هم وجود سیاره ۹ را ثابت کرده باشد. به عقیده این تیم تحقیقاتی، صرفاً کافی است داده‌های دریافتی از تلسکوپ تس را با دید تازه‌ای بررسی کنیم.

۲-٤-۱- نحوه کار تلسکوپTESS :

بدون شک تلسکوپ تس یکی از مشهورترین و البته مهمترین تلسکوپ‌های حال حاضر ناسا و حتی کل کره زمین به شمار می‌رود. هدف اصلی تس کشف سیاره‌های فراخورشیدی است. منظور از سیاره‌های فراخورشیدی، همانطور که احتمالا می‌دانید، سیاراتی است که خارج از منظومه شمسی قرار دارند. ضمن این که تلسکوپ تس، یک تلسکوپ فضایی محسوب می‌شود که این موضوع یعنی TESSخارج از سیاره ما و در حال چرخش به دور کره زمین است. مدار چرخش این تلسکوپ هم یک مدار بیضی شکل است. نحوه کار تلسکوپ TESS به این صورت است که با عدسی‌های فوق‌العاده قدرتمند خودش به آسمان بی‌کران خیره می‌شود و منتظر کوچکترین نوسانات نوری که از طرف ستاره‌ها به سمت این تلسکوپ ساطع می‌شود، می‌ماند. اگر این نوسانات نور به طور مرتب و طبق یک قاعده مشخص و در فواصل زمانی معین تکرار شوند، تس و در واقع دانشمندانی که این تلسکوپ فضایی را کنترل می‌کنند، متوجه وجود



یک جرم آ سمانی در حوالی آن ستاره بخ صوص می شوند که در بازه‌های زمانی معینی، بین تلسکوپ تس و ستاره مد نظر قرار می‌گیرد. این موضوع نشـــان می‌دهد که آن جرم آســـمانی بخصـــوص، در حال چرخش به دور ســـتاره مد نظر تس اســـت و البته آن قدر هم بزرگی دارد که بتواند میزان نوری که از ســـمت ســـتاره خودش ســـاطع می‌شـــود را دســـتکاری کند. در نتیجه واضـــح اســـت که این جرم آســـمانی بخصـــوص، به احتمال قریب به یقین، یک سیاره ا ست. نکته دیگر در رابطه با تلسکوپ تس این ا ست که ستاره‌های مورد برر سی این تلسکوپ، بعضا در فواصل بسیار دوری از آن قرار گرفته‌اند یا صرفا ستاره‌های چندان بزرگی نی ستند و به همین علت هم نوری که تس از ســـوی آن‌ها دریافت می‌کند، بســـیار نحیف و ناچیز ا ست. در نتیجه دان شمندان از یک تکنیک جالب به نام ردیابی دیجیتالی (Digital Tracking) استفاده می‌کنند. برای استفاده از این تکنیک، ابتدا باید تلسکوپ تس تصاویر بسیار زیادی از سوژه‌های خودش بگیرد. سپس دان شمندان تعداد زیادی از این ت صاویر را روی هم دیگر قرار می‌دهند و با این کار باعث می شوند نقاط کم رنگ ت صویر، به مراتب پر رنگ‌تر از حالت عادی شـــوند. به این ترتیب نقاط کم نور و نحیفی که توســـطTESS ثبت شده، کاملاً قابل تشخیص می‌شوند.

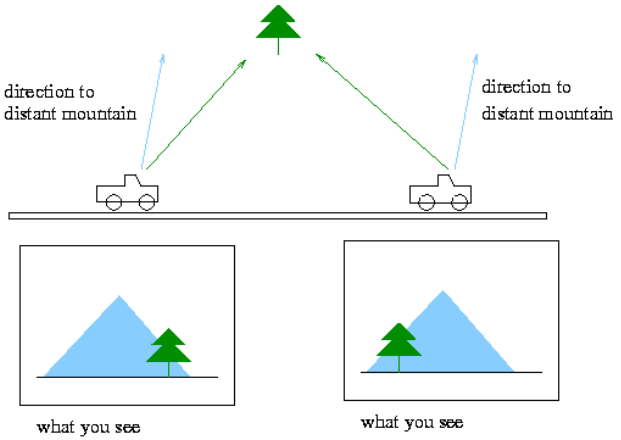
۲-٤-۲- تـلســکوپ TESS و مـوانـع پـرشــمـار کشــف سیـاره نـهم:

یکی از ا صلی‌ترین ابهاماتی که در رابطه با سیاره ۹ وجود دارد این ا ست که اگر واقعا این سیاره وجود دارد، پس طبق م شخ صاتش و ابعاد ن سبتا بزرگی که دارد، چرا تاکنون توسـط دانشـمندان کشـف نشـده اسـت؟ اما طرفداران فرضـیه وجود سـیاره ۹ هم سـوال جالبی مطرح می‌کنند؛ آن‌ها می‌پرسـند که اگر واقعا سـیاره ۹ وجود ندارد، چرا تاکنون بشـر نتوانسـته

عدم وجود آن را کشف کند؟ نکته جالب در رابطه با این دو سوال این است که اتفاقاً هر دوی آن‌ها هم کاملاً درست و قابل تامل هستند! تاکنون چندین و چند بار سرتاسر منظومه شمسی توسط دانشمندان نقشه‌برداری شده و علی رغم اینکه در هیچ کدام از این نقشه‌های آسمانی نمی‌شد سیاره ۹ را رؤیت کرد، اما با این حال داده‌هایی که توسط آن‌ها به دست دانشمندان رسید به گونه‌ای بود که کاملاً می‌توانست وجود سیاره ۹ را توجیه کند! در واقع می‌توان گفت که داده‌هایی که هم‌اکنون در دست دانشمندان قرار دارد نه می‌توانند به طور قطعی منجر به کشف سیاره ۹ شوند و نه می‌توانند وجود این سیاره فرضی را به طور قطعی رد کنند. پس به طور کلی می‌توان گفت که جامعه علمی در حال حاضر منتظر به دست آوردن اطلاعات و داده‌های جدید از فضای فرانپتونی است تا بالاخره وجود و یا عدم وجود سیاره ۹ ثابت شود. اما مایک براون و تیم او در تحقیقاتی که اخیراً انجام دادند به این نتیجه رسیدند که شاید در حال حاضر نتوان عدم وجود سیاره ۹ را ثابت کرد، اما با بررسی داده‌های ثبت شده توسط تلسکوپ تس، اگر واقعاً این سیاره وجود داشته باشد، می‌توانیم همین حالا هم وجود آن را اثبات کنیم. البته خود این تیم تحقیقاتی هم به این موضوع اذعان دارد که هرگز نمی‌توان با تلسکوپ تس به طور مستقیم وجود سیاره ۹ را ثابت کرد چون همان طور که در بخش مربوط به تلسکوپ TESS هم عنوان شد، این تلسکوپ برای کشف سیاره‌های فراخورشیدی تنظیم شده و شیوه کارش به گونه‌ای است که هرگز نمی‌تواند سیاره‌ای ناشناخته در داخل منظومه شمسی را کشف کند. همان طور که گفته شد، تلسکوپ تس تنها در صورتی می‌تواند یک سیاره را کشف کند که آن سیاره بخصوص بین ستاره میزبان خودش و همچنین

تلسکوپ TESS قرار بگیرد. از آن جایی که اگر سیاره ۹ واقعا وجود داشته باشد، در داخل منظومه شمسی ما قرار گرفته و در نتیجه ستاره میزبانش هم خورشید خودمان است، واضح است که تحت هیچ شرایطی، این سیاره بین خورشید و تلسکوپ تس قرار نخواهد گرفت. تلسکوپ تس در مدار کره زمین قرار گرفته و با توجه به شیوه کارش، تنها اجرام آسمانی‌ای را می‌تواند ثبت کند که مابین سیاره ما و خورشید قرار گرفته‌اند یا به عبارت دیگر، فاصله آن‌ها تا خورشید، کمتر از فاصله سیاره ما تا خورشید است. اما طبق تخمین‌های دانشمندان، اگر واقعاً سیاره ۹ وجود داشته باشد فاصله این سیاره تا خورشید، حدوداً ۲۵۰ برابر بیشتر از فاصله زمین تا خورشید است. اما یک نکته ظریف در رابطه با تلسکوپ تس وجود دارد که کمتر مورد توجه جامعه علمی قرار گرفته و آن هم این است که TESS برای اینکه بتواند فضای فراتر از منظومه شمسی را رؤیت کند، طبیعتاً فضایی که بین خودش تا انتهای منظومه شمسی وجود دارد را نیز رصد می‌کند. به همین دلیل آقای براون و تیم او معتقدند اگر سیاره ۹ به حد کافی بزرگ و البته روشن باشد، از نظر تئوری می‌توان با استفاده از تکنیک ردیابی دیجیتالی که پیشتر هم آن را توضیح دادیم، این سیاره را رویت کرد. استفاده از تکنیک ردیابی دیجیتالی برای کشف سیاره ۹ یک مشکل اساسی دارد و آن هم این است که اولاً مدار گردش تلسکوپ تس به دور زمین، یک مدار بیضی مانند است و دوم هم این که سیاره ۹، اگر واقعاً وجود داشته باشد، یک جسم در حال حرکت است. ضمن این که فاصله این سیاره فرضی با تلسکوپ تس هم بسیار کمتر از فاصله‌ای است که TESS با ستاره‌ها و اجرام آسمانی فراخورشیدی دارد. تمام این موارد در کنار هم دیگر باعث پدید آمدن یک نوع شدید از پدیده‌ای می‌شوند که

به اصـــطلاح از آن به عنوان اختلاف مَنظَر یا پَرِلکس (Parallax) یاد می‌شود.



«تصویری بسیار ساده از پدیده اختلاف منظر»

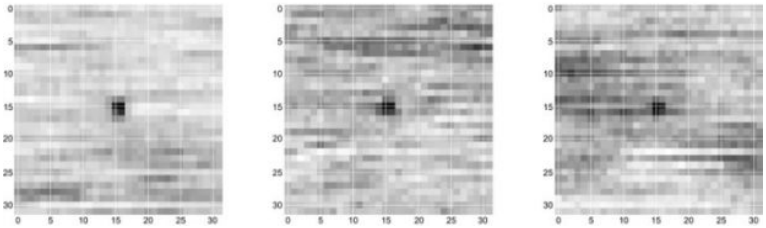
پرلکس یک بحث بسیار جالب است که متاسفانه توضیح آن به خاطر طولانی و البته پیچیده بودنش از چارچوب این مقاله خارج اسـت. ولی اگر خیلی کوتاه و سطحی بخواهیم به این پدیده جالب ا شاره کنیم، می‌توانیم یک مثال بسـیار سـاده بزنیم. کافی اسـت شـما یک انگشـت خود را در فاصله‌ای زیاد نسبت به چشم‌هایتان قرار دهید. سپس یکی از چشم‌هایتان را ببندید و با چشـــم دیگرتان به این انگشـــتتان نگاه کنید. بعد آن یکی چشـمتان را ببندید و با چشـمی که تا الان بسـته بود به انگشـتتان نگاه کنید. احتمالاً مشاهده خواهید کرد که انگشتتان کمی جا به جا می شود. اما این جابجایی چندان محسـوس نیسـت. حال انگشـتتان را ذره ذره به چ شم‌هایتان نزدیک کنید و با همان رو شی که گفته شد، به این انگ شت نگاه کنید. قطعاً مشـاهده خواهید کرد که با نزدیک شـدن انگشـتتان به

چشم‌هایتان، جابجایی بیشتری هم در موقعیت مکانی انگشتتان به وجود می‌آید. این پدیده همان اختلاف منظر یا پرلکس که به اختلاف زاویه پرسپکتیو هم شناخته می‌شود، است. بیضی بودن مدار گردش تلسکوپ تس هم باعث می‌شود هنگامی که این تلسکوپ به عنوان مثال عکس اول را می‌گیرد، در موقعیت چشم چپ شما قرار گرفته باشد و هنگامی که باز به عنوان مثال عکس دهم را می‌گیرد، به موقعیت چشم راست شما تغییر مکان داده باشد. به همین علت هم هنگامی که تصاویر را روی همدیگر قرار دهیم، نقاط کمرنگ روی همدیگر قرار نمی‌گیرند و در نتیجه تکنیک ردیابی دیجیتالی هم نمی‌تواند آن‌ها را پر رنگ‌تر کند.

همان طور که در مثال حرکت انگشت دست هم مشاهده کردید، اختلاف منظر در اجسامی که نزدیک ناظر قرار گرفته‌اند، به مراتب شدیدتر از اختلاف منظری است که در اجسام دور مشاهده می‌شود. به همین علت هم تکنیک ردیابی دیجیتالی برای اجرام آسمانی فراخورشیدی که در فاصله بسیار زیادی نسبت به تلسکوپ تس قرار گرفته‌اند، بسیار ایده‌آل است چرا که در این شرایط، اختلاف منظر اندک و نامحسوسی رخ می‌دهد. با این حال اجرام آسمانی که در داخل منظومه شمسی ما قرار گرفته‌اند، مانند سیاره ۹، به خاطر فاصله به مراتب کمتری که با تلسکوپ تس دارند، دچار اختلاف منظر شدیدی می‌شوند. ضمن این که بیضی بودن مدار حرکت تلسکوپ تس و متحرک بودن سیاره ۹ باعث می شود که پدیده اختلاف منظر حتی از قبل هم شدیدتر شود. اما آقای براون و تیم تحقیقاتی او معتقدند اگر ما بتوانیم میزان اختلاف منظر یک جسم را اندازه‌گیری کنیم، می‌توانیم به سادگی این فاصله را نادیده بگیریم و با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی، عملاً اختلاف منظر را از بین ببریم. اگر این کار را درست انجام دهیم، می‌توانیم به خوبی از تکنیک ردیابی

دیجیتالی هم استفاده کنیم. البته این راهکار، ابتکار این تیم تحقیقاتی نیست چرا که پیشتر هم این ترفند توسط ناسا بر روی تصاویر دریافتی از تلسکوپ‌هایی غیر از TESS انجام گرفته و اتفاقاً موفقیت‌آمیز هم بوده است چرا که با همین روش، چندین و چند جرم فرانپتونی توسط دانشمندان کشف شده است. اما این تیم تحقیقاتی، یک ورژن بسیار پیچیده و پیشرفته‌تر را برای کشف سیاره ۹ درنظر دارد. به عقیده این تیم تحقیقاتی، اصلی‌ترین نکته‌ای که برای کشف سیاره ۹ با بکارگیری روش آن‌ها وجود دارد، این است که آیا این سیاره به حد کافی بزرگ و روشن هست یا خیر؟ طبق تخمین‌های دانشمندان، اگر واقعاً سیاره ۹ وجود داشته باشد، احتمالاً دارای "قدر ظاهری" یا Apparent Magnitude بین ۱۹ تا ۲۴ است. منظور از قدر ظاهری، میزان روشنایی یک جرم آسمانی از دید ناظری است که در کره زمین ایستاده است. هرچه میزان قدر ظاهری یک جرم آسمانی بالاتر برود، آن گاه رؤیت آن توسط ما هم سخت‌تر می‌شود. به عنوان مثال یک جرم آسمانی با قدر ظاهری ۶، حدوداً یک میلیون برابر روشن‌تر از جرمی دیگر با قدر آسمانی ۲۱ است! این در حالی است که ما در کره زمین، در بهترین حالت ممکن، قادر به مشاهده همان جرمی هستیم که قدر ظاهری ۶ دارد و هر جرمی که دارای قدر ظاهری بالاتری باشد، عملاً توسط چشم غیر مسلح انسان مشاهده نخواهد شد؛ اما همان طور که گفته شد، طبق تخمین‌های دانشمندان، قدر ظاهری سیاره ۹ عددی بین ۱۹ تا ۲۴ است. پس سؤالی که به وجود می‌آید این است که آیا تلسکوپ تس توانایی مشاهده این میزان قدر ظاهری را دارد؟ طبق آزمایش‌های آقای براون و تیم او، مشخص شد که روش خاص آن‌ها به سادگی قادر به آشکارسازی اجرامی حتی با قدر ظاهری ۲۱٫۶ هم هست. در نتیجه می‌توان امیدوار بود که روش آن‌ها

برای اجرامی با قدر ظاهری نزدیک به ۲۴ هم جواب دهد.



"رؤیت برخی اجرام آسمانی فرانپتونی با استفاده از روش آقای براون و تیم او ؛ تصویر سمت چپ مربوط به جرم فرانپتونی سدنا (Sedna با قدر ظاهری ۲۰٫۵ الی ۲۰٫۸) و دو تصویر بعدی هم به ترتیب متعلق به ۲۰۱۵ BP519 (با قدر ظاهری ۲۱٫۵) و ۲۰۱۵ BM518 (با قدر ظاهری ۲۱٫۶) هستند. این تصاویر به روش نگاتیو تصویر برداری شده‌اند که یعنی برای مشاهده بهتر، نواحی روشن، تاریک نمایش داده شده‌اند. ضمن این که اندازه این اجرام آسمانی، به مراتب از اندازه احتمالی سیاره ۹ کوچکتر است".

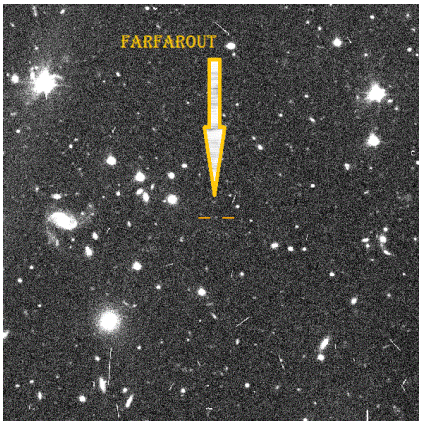
مانع بسیار بزرگ دیگری که بر سر راه دانشمندان برای کشف سیاره ۹ قرار دارد این است که ما به طور دقیق از ابعاد، فاصله‌ای که این سیاره مرموز نسبت به ما دارد و هم چنین مدار حرکتی آن اطلاعی نداریم. تازه این موضوع با فرض این است که اصلا سیاره ۹ واقعاً وجود داشته باشد! اما این موضوع به معنی غیرممکن بودن کشف سیاره ۹ نیست چرا که ایده وجود این سیاره، تنها برای توجیه حرکت عجیب برخی اجرام آسمانی موجود در کمربند کوپیر مطرح شده و تنها در صورتی این سیاره فرضی می‌تواند باعث ایجاد این حرکات عجیب شده باشد که حجم و مدار گردش خاصی داشته باشد و در فاصله معینی هم نسبت به کمربند کوپیر قرار گرفته باشد. در نتیجه آقای براون و همکاران او معتقدند که اگر واقعا سیاره ۹ وجود داشته باشد، می‌توان با آزمون و خطا در داده‌ها و تصاویر

ثبت شده توسط تلسکوپ تس، بالاخره این سیاره را پیدا کرد. به عنوان مثال، فرض کنید یک جرم آسمانی وجود دارد که طبق تخمین‌های دانشمندان، باید دارای مداری با زاویه انحراف بین ۱۰ تا ۲۰ درجه باشد. حال ما می‌توانیم یک بار با این فرض که زاویه انحراف مدار این جرم آسمانی، ۱۰ درجه است به دنبال آن بگردیم، سپس زاویه‌های دیگر را امتحان کنیم. درست است که این روش زمان بسیار زیادی را طلب می‌کند اما با استفاده از آبرکامپیوترها، عملی شدن آن خیلی هم دور از ذهن نیست. پس به طور کلی می‌توان گفت که برای *کشف سیاره ۹* دو راه پیش روی ما قرار دارد؛ یک راه این است صبر کنیم تا بلکه روزی یکی از تلسکوپ‌هایمان بتواند وجود و یا عدم وجود این سیاره را به طور قطعی ثابت کند. در این صورت ما عملاً متوسل به اتفاقی شده‌ایم که ممکن است در آینده رخ دهد و البته ممکن هم هست هرگز رخ ندهد. یا می‌توانیم با نگاهی تازه، به بررسی داده‌های کنونی خودمان، مخصوصا داده‌هایی که از تلسکوپ TESS بدست آورده‌ایم، مشغول شویم تا هرچه زودتر بتوانیم معمای سیاره نهم منظومه شمسی را حل کنیم.

۵-۲- فاصله دورترین شیء منظومه شمسی با خورشید مشخص شد!

«منبع: خبرگزاری ایسنا ۲۳ بهمن ۱۳۹۹»

ستاره شناسان فاصله دورترین شیء شناخته شده در منظومه شمسی را با خورشید تخمین زدند. به گزارش ایسنا و به نقل از نیو اطلس، مدت‌ها "پلوتو" دورترین جرمی بود که در منظومه شمسی می‌شناختیم، اما "پلوتو" در مقایسه با اکتشافات اخیر چندان هم دور نیست، چرا که اکنون ستاره شناسان آنچه که در حال حاضر دورترین



جرم منظومه شمسی مو سوم به "فارفاراوت (Farfarout)"است را تأیید کرده‌اند. "فارفاراوت" که در سال ۲۰۱۸ به طور موقت به نام "AG37" نام‌گذاری شده بود، به شکل شگفت انگیزی ۱۳۲ واحد نجومی(AU) یا تقریبا ۲۰ میلیارد کیلومتر از خورشید فاصله دارد. برای مقایسه باید گفت که سیاره زمین یک واحد نجومی با خورشید فاصله دارد و حتی "پلوتو" در دورترین فاصله خود از خورشید به حدود ۴۹ واحد نجومی می‌رسد. جالب این که هر چند ممکن است که "فارفاراوت" در حال حاضر دورترین شیء شناخته شده در منظومه شمسی باشد، اما احتمالاً نخواهد توانست برای همیشه این عنوان را با خود به یدک بکشد. "فارفاراوت" یک مدار ۱۰۰۰ ساله کاملاً غیر عادی و گریزنده از مرکز دارد که فا صله آن را با خورشید به حدود ۱۷۵ واحد نجومی نیز می‌رساند و در نزدیکترین فاصله نیز به ۲۷ واحد نجومی می‌رسد که نزدیکتر از "نپتون" به خورشید است. "چاد تروجیلو" نویسنده این مطالعه در توصیف یافته‌های خود می‌گوید: "فارفاراوت" احتمالاً با نزدیک شدن بیش از حد به "نپتون" در گذشته بسیار دور از منظومه شمسی به بیرون پرتاب شده است. وی افزود: "فارفاراوت" احتمالاً در آینده مجددا با "نپتون" ارتباط برقرار خواهد کرد، زیرا مدار آنها هنوز با هم تلاقی دارد. "فار فاراوت" اولین بار در ژانو یه ۲۰۱۸ توسط ستاره شناسان با استفاده از تلسکوپ "سوبارو" کشف شد،

اما فاصله دقیق آن مشخص نشد. این جرم در فاصله بسیار دور، به طرز باور نکردنی تاریک است و در آسمان بسیار آهسته حرکت می‌کند. ستاره شناسان برای ردیابی مسیر و پی بردن به اندازه آن به مشاهدات بیشتری نیاز داشتند و سرانجام تخمین زدند که عرض آن در حدود ۴۰۰ کیلومتر است که بسیار کوچکتر از هر سیاره کوتوله رسمی دیگری است. اکنون مطالعات بیشتری برای کمک به تعیین مدار و سایر مشخصات آن انجام خواهد شد و سرانجام نام جدی‌تری نسبت به نام قبلی آن یعنی "۲۰۱۸ AG37" و نام فعلی آن که به معنای "بسیار بسیار دور" است، داده خواهد شد.

۶-۲- سخن پایانی فصول اول و دوم:

تا این جا مروری بر منظومه شمسی داشتیم و هم چنین به بعضی از نقطه نظرات درباره سیارات فرانپتونی اشاره شد که البته نقل همه آنها به راستی امکان پذیر نیست و برایند همه آن چه در این خصوص ذکر شده است این است که منظومه شمسی رازهایی دارد که هنوز دانشمندان نائل به کشف آنها نشده‌اند و هر از گاهی اخباری جدید و گاهی ضد و نقیض در این باره مخابره می‌شود. آیا واقعاً سیاره‌ای و یا سیاراتی در منظومه شمسی ما هستند که هنوز قادر به شناسایی آنها نشده‌ایم و برای ما تاریک هستند؟ بدون شک اخترشناسان با در اختیار داشتن امکانات پیشرفته و دانش بالا و اطلاعاتی به روز به صورت مستمر به دنبال کشف اسرار این منظومه کهن هستند و دیر یا زود پاسخ بسیاری از سؤالات برای آنها و علاقمندان به این علم مشخص خواهد شد اما بررسی آن چه در این منظومه می‌گذرد جذابیت و هیجان خاص خودش را دارد که پرداختن به

آنها همواره از جمله مشـــغله‌های اذهان کنجکاو بوده اســـت اما قطع یقین گاهی برای رســـیدن به این پاســـخ که در این منظومه پر از راز و رمز چه می‌گذرد تکیه بر دیدگان، اســـباب بصـــری، تلســـکوپ‌های پیشـــرفته و ماهواره‌های کاوش‌گر کافی نیست و گاهی باید در کنار آنها از زاویه‌ای دیگر نیز به این پر سمان نظر انداخت و به دنبال شواهدی بود که هم اکنون در لا به لای اطلاعات موجود نهفته اســـت و به عبارتی نوعی داده کاوی انجام داد. چه بســـا ارتباطاتی میان اعداد و ارقام فعلی یافت شـــود که بتواند تا حدودی راه را برای یافتن پاسخ پرسش‌هایی که به دنبالش هستیم هموار ســـازد. در ادامه به این موضـــوع خواهیم پرداخت و بحث را با کمک داده‌کاوی و یافتن ارتباطات میان اعدادی که در حال حاضـــر در اختیار داریم دنبال می‌کنیم و ذکر این نکته نیز ضروری است که آن چه در ادامه از نظر شما پژوهش‌گر محترم می‌گذرد ماحصل سال‌ها تحقیق است که امید است مورد توجه و پسندتان واقع گردد و اگر نکته‌ای جهت اصلاح و تکمیل این نتایج به ذهنتان می‌رســـد موجب امتنان خواهد بود که آن را مطرح نمایید. شما را به مطالعه فصل بعد دعوت می‌نمایم.

فصل سوم؛
سخن نویسنده: اعداد و ارقام درباره سیاره تاریک چه می‌گویند؟

اعداد و ارقام درباره سیاره تاریک چه می‌گویند؟

در فصل دوم نگاهی به جدیدترین یافته‌ها و نقطه نظرات تعدادی از ستاره‌شناسان در خصوص سیارات تاریک و کشف نشدهٔ منظومه شمسی دا شتیم و در مجموع این نتیجه عاید شد که محا سبات دقیق و علمی به همراه اطلاعات دریافتی از تلسکوپ‌های فوق پیشرفته و آنالیز یافته‌ها توسط اَبَرکامپیوترها عده‌ای را متقاعد کرده است که باید سیاراتی (نه

سیارک) در آنسوی نپتون وجود داشته باشند که تاکنون کشف نشده‌اند. اعتقاد نویسنده بر این است که این ۸ سیارهٔ فعلی نیز حرف‌هایی برای گفتن دارند که مناسب است به آنها گوش دهیم؛ لذا در این فصل از شما کاوشگر گرامی دعوت می‌کنم تا به اتفاق، احتمال وجود سیارات نامکشوف منظومهٔ شمسی را از زاویه‌ای دیگر و با کمک ویژگی‌های سیارات شناخته شدهٔ فعلی بررسی نماییم.

۱-۳- مرور جدول ویژگی‌های سیارات منظومه شمسی

ردیف	نام	متوسط فاصله تا خورشید $۱۰^{۶}$(km)	شعاع (km)	جرم kg	جرم حجمی g/cm^3	متوسط سرعت مداری km/s	تناوب مداری (روز)	تعداد قمر
۱	عطارد	۵۵	۲۴۳۹/۵	$۳/۳\times۱۰^{۲۳}$	۵/۴۲۷	۴۸	۸۸	۰
۲	ناهید	۱۰۸	۶۰۵۱/۸	$۴/۸۶\times۱۰^{۲۴}$	۵/۲۴۳	۳۵	۲۲۴/۷	۰
۳	زمین	۱۵۰	۶۳۵۶/۸	$۵/۹۷\times۱۰^{۲۴}$	۵/۵۱۵	۳۰	۳۶۵/۲۵	۱
۴	مریخ	۲۵۰	۳۳۹۰	$۶/۴۱\times۱۰^{۲۳}$	۳/۹۳۳	۲۴	۶۸۷	۲
۵	مشتری	۷۵۰	۷۱۴۹۲	$۱/۸۹\times۱۰^{۲۷}$	۱/۳۲۶	۱۳	۴۳۳۱/۵	۷۹
۶	زحل	۱۵۰۰	۶۰۲۶۸	$۵/۶۸\times۱۰^{۲۶}$	۰/۶۸۷	۱۰	۱۰۷۵۵/۷	۸۲
۷	اورانوس	۳۰۰۰	۲۵۵۵۹	$۸/۶۸\times۱۰^{۲۵}$	۱/۲۷	۷	۳۰۷۹۹	۲۷
۸	نپتون	۴۵۰۰	۲۴۷۶۴	$۱/۰۲۴\times۱۰^{۲۶}$	۱/۶۳۸	۵/۵	۶۰۱۸۲	۱۴
۹	سیارک پلوتون	متوسط ۶۰۰۰ (۷۰۰۰ - ۴۵۰۰)	۱۱۸۵	$۱/۳\times۱۰^{۲۲}$	۲/۰۳	۴/۷	۹۰۶۴۵	۵

در این جدول بالای ۵۰ عدد وجود دارد که متعلق به برخی از ویژگی‌های سیارات است. اعدادی نظیر فاصله تا خورشید، جرم، قطر، سرعت و... اکنون بحث را با یک سؤال ا سا سی ادامه دهیم. آیا این اعداد ارتباطی با یکدیگر دارند؟ یا اجازه دهید سؤال را به شکل دیگری طرح

کنیم: آیا سیارات به واسطه این اعداد ارتباطی با یکدیگر دارند؟ یافتن پاسخ این سؤال ممکن است کلید حل بسیاری از معماها نه تنها در منظومه شمسی بلکه در سراسر گیتی باشد. اجازه دهید سؤال را تکرار کنم: آیا سیارات منظومه شمسی به واسطه این اعداد (موجود در جدول) ارتباطی با یکدیگر دارند؟

برای واضح تر شدن مفهوم سؤال اجازه دهید تا از بررسی یک موضوع خیلی ساده یعنی فاصله سیارات شروع کنیم. [اما قبل از ورود به بحث اصلی تقاضا دارم که این موضوع را گوشه ذهن داشته باشید که اعداد جداول نجومی، تقریبی و یک حد متوسط هستند و قطعی و ثابت نیستند].

بحث را با بررسی فاصله‌ها پی می‌گیریم:

در ابتدا اعداد را کنار یک دیگر بچینیم تا ببینیم که چه چیزی دستگیرمان می‌شود.

۵۵ -۱۰۸ -۱۵۰ -۲۵۰ -۷۵۰-۱۵۰۰ -۳۰۰۰ -۴۵۰۰-۷۰۰۰

برای اندازه‌گیری فاصله سیارات تا خورشید روش‌های متفاوتی وجود دارد که البته الآن موضوع بحث ما نیست. به عنوان مثال یوهان تیتوس فرمول ساده‌ای برای محاسبهٔ فاصلهٔ سیارات از خورشید نسبت به زمین ارائه داد که به صورت زیر است:

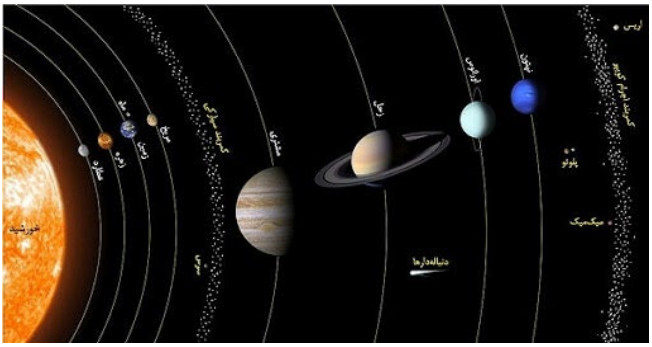
فاصله نسبت به زمین = $0.4+0.3\times N$

که N برای هر سیاره متفاوت است:

عطارد =۰، زهره = ۱، زمین = ۲، مریخ = ۴، سیارک‌ها =۸، و...

اگر چه فرمول یوهان تیتوس توانسته است به خوبی ارتباطی بین این اعداد بیابد اما هر فرمولی هم که برای این محاسبه به کار گرفته شود

ممکن است نتواند پاسخی برای این سؤال ما باشد که آیا سیارات به نوعی با هم در ارتباط هســـتند یا نه؟ لذا بدون ورود به بحث فرمول‌ها به بحث اصلی خود باز می‌گردیم زیرا الآن بحث ما محاسبه فواصل سیارات نیست بلکه یافتن نوعی نسبت و ارتباط میان آنهاست.



اگرچه تصــویر فوق گویای نســبت واقعی فواصــل نیســت اما در یک شمای کلی تصویری از چیدمان سیارات منظومه شمسی را به ما می‌دهد. در این تصویر مشاهده می‌شود که چهار سیاره عطارد، ناهید، زمین، مریخ، نزدیک‌تر به خورشــید هســتند و به عبارتی قبل از کمربند ســیارکی قرار گرفته‌اند که به آنها ســـیارات داخلی می‌گویند و چهار ســـیاره غول پیکر مشــتری، زحل، اورانوس و نپتون دورتر از خورشــید بوده و بعد از کمربند سیارکی قرار گرفته‌اند که به آنها سیارات خارجی می‌گویند. اجازه دهید تا به پرســش قبل باز گردیم. آیا ارتباطی میان این ســیارات وجود دارد؟ در یک نگاه کلی ارتباط خاصی دیده نمی‌شود و تعدادی سیاره پشت سر یک دیگر ردیف شده‌اند که محل قرارگیری آنها به زمان خلقت‌شان در منظومه شمسی باز می‌گردد و فرمول‌هایی نیز وجود دارد که می‌تواند محل دقیق آنها را حتی تا هزار ســال آینده تعیین کند. اما موضــوع پیچیده‌تر از این

است که تصور می‌شود. برای یافتن درک بهتری از موضوع اجازه دهید تا تحلیلی روی برخی از ویژگی‌های این سیارات داشته باشیم. بدین منظور ابتدا به تحلیل فواصل می‌پردازیم و با بررسی فاصله دو سیاره زحل و عطارد شروع می‌کنیم. یعنی یک سیاره غول پیکر از سیارات بیرونی و یک سیاره کوچک از سیارات داخلی که از قضا نزدیکترین آنها به خورشید هم هست.

۲-۳- بررسی ارتباط میان فواصل سیارات

زحل

- نزدیک‌ترین فاصله زحل تا خورشید: ۱/۳۵ میلیارد کیلومتر (9.05 AU)
- دورترین فاصله زحل تا خورشید: ۱۵۱۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (10.12 AU)
- میانگین فاصله زحل تا خورشید: ۱۴۳۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (9.58 AU)

عطارد

- نزدیک‌ترین فاصله عطارد تا خورشید: ۴۶ میلیون کیلومتر (0.307 AU)
- دورترین فاصله تا عطارد تا خورشید: ۷۰ میلیون کیلومتر (0.466 AU)
- میانگین فاصله عطارد تا خورشید: ۵۷ میلیون کیلومتر (0.387 AU)

از تقسیم میانگین فواصل بر یکدیگر خواهیم داشت:

۱۴۳۰۰۰۰۰۰÷ ۵۷۰۰۰۰۰۰ = ۲۵/۰۸

مفهوم این تقسیم این است که فاصله زحل تا خورشید تقریباً ۲۵ برابر فاصله عطارد تا خورشید است.

اکنون دو سیاره ناهید و اورانوس را بررسی می‌کنیم.

ناهید

- نزدیک ترین فاصله تا خورشید: ۱۰۷ میلیون کیلومتر (0.718 AU)

- دورترین فاصله ناهید تا خورشید: ۱۰۹ میلیون کیلومتر (0.728 AU)
- میانگین فاصله ناهید تا خورشید: ۱۰۸ میلیون کیلومتر (0.722 AU)

اورانوس

- نزدیک‌ترین فاصله تا خورشید: ۲/۷۵ میلیارد کیلومتر (18.4 AU)
- دورترین فاصله تا خورشید: ۳ میلیارد کیلومتر (20.1 AU)
- میانگین فاصله اورانوس تا خورشید: ۲/۸۸ میلیارد کیلومتر (19.2 AU)

۲۸۸۰۰۰۰۰۰÷۱۰۸۰۰۰۰۰۰ = ۲۶/۶

مفهوم این تقسیم این است که فاصله اورانوس تا خورشید تقریباً ۲۶ برابر فاصله ناهید تا خورشید است.

اکنون فاصله دو سیاره زمین و نپتون را بررسی می‌کنیم.

زمین

- نزدیک‌ترین فاصله زمین تا خورشید: ۱۴۷ میلیون کیلومتر (0.98 AU)
- دورترین فاصله زمین تا خورشید: ۱۵۲ میلیون کیلومتر (1.1 AU)
- میانگین فاصله زمین تا خورشید: ۱۵۰ میلیون کیلومتر (1 AU)

نپتون

- نزدیک‌ترین فاصله تا خورشید: ۴۴۵۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (29.8 AU)
- دورترین فاصله نپتون تا خورشید: ۴۵۵۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (30.4 AU)
- میانگین فاصله نپتون تا خورشید: ۴/۵ میلیارد کیلومتر (30.1 AU)

۴۵۰۰۰۰۰۰۰÷۱۵۰۰۰۰۰۰۰ = ۳۰

مفهوم این تقسیم این است که فاصله نپتون تا خورشید تقریباً ۳۰ برابر فاصله زمین تا خورشید است؛ [گویا ظاهراً نپتون سر جای خودش نیست!]

و در ادامه اگرچه پلوتون (به ظاهر) سیاره نیست اما به عنوان یک

مدار فاصله‌اش را با مریخ مقایسه می‌کنیم.

مریخ

- نزدیک‌ترین فاصله مریخ تا خورشید: ۲۰۵ میلیون کیلومتر (1.38 AU)
- دورترین فاصله مریخ تا خورشید: ۲۴۹ میلیون کیلومتر (1.66 AU)
- میانگین مریخ تا خورشید: ۲۲۸ میلیون کیلومتر (1.52 AU)

پلوتون

- نزدیک‌ترین فاصله تا زمین: ۴۴۴۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (29.7 AU)
- دورترین فاصله پلوتو تا زمین: ۷۳۸۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (49.3 AU)
- میانگین فاصله پلوتو تا زمین: ۵۹۱۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر (39.5 AU)

۵۹۱۰۰۰۰۰۰۰÷۲۲۸۰۰۰۰۰۰۰ = ۲۵/۹۲

مفهوم این تقسیم این است که فاصله پلوتون تا خورشید تقریباً ۲۶ برابر فاصله زمین تا خورشید است. در یک نگاه کلی خواهیم داشت:

نسبت فاصله	نام سیاره متناظر خارجی	نام سیاره داخلی
۲۵	زحل	عطارد
۲۶	اورانوس	ناهید
۳۰	نپتون	زمین
۲۶	پلوتون	مریخ
۲۶/۷۵	میانگین	

با توجه به نوسان فواصل مداری (صرف نظر از انحراف مداری نپتون) از نظر ریاضی می‌توان عدد ۲۶/۷۵ را ۲۷ در نظر گرفت. به عبارتی دیگر به طور متوسط فاصله یک سیاره بیرونی از خورشید حدود ۲۷ برابر فاصله سیاره داخلی متناظرش تا خورشید است. در این حالت توسط عدد ۲۷،

هر یک از سیارات داخلی به یکی از سیارات خارجی مرتبط می شود. بعد از مریخ کمربند سیارکی وجود دارد که فضایی است میان سیاره مریخ و مشتری و میانگین فاصله‌اش تا خورشید حدود ۴۰۰ میلیون کیلومتر است. اگر این ۴۰۰ میلیون را در عدد ۲۷ ضرب کنیم خواهیم داشت:

۴۰۰۰۰۰۰۰۰ × ۲۷ = ۱۰۸۰۰۰۰۰۰۰

واحد نجومی ۷۲ = ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ ÷ ۱۰۸۰۰۰۰۰۰۰

حاصل این تقسیم این سؤال را پیش می‌آورد که آیا در فاصله ۷۲ واحد نجومی چیزی هست که متناظر کمربند سیارکی محسوب می‌شود؟ فاصله کمربند کویپر از خورشید بین ۳۰ تا ۵۰ واحد نجومی است پس اگر چیزی هم باشد جایی در آن سوی کمربند کویپر است. این نکته را هم نباید از نظر دور داشت که نباید روی یک فاصله معین قضاوت کرد زیرا به عنوان مثال اوج و حضیض سیارک سِدنا بین ۷۶ تا ۱۰۰۰ واحد نجومی است که نشان می‌دهد مدارش به شدت بیضی است. پس وجود دیگر مدارهایی چنین بیضوی را نمی‌توان از نظر دور داشت و اما به سراغ غول منظومه شمسی یعنی سیاره مشتری یا ژوپیتر برویم.

ژوپیتر

- نزدیک‌ترین فاصله تا خورشید: ۷۴۱ میلیون کیلومتر (۴٫۹۵ AU)
- دورترین فاصله مشتری تا خورشید: ۸۱۷ میلیون کیلومتر (۵٫۴۶ AU)
- میانگین فاصله مشتری تا خورشید: ۷۷۹ میلیون کیلومتر (۵٫۲۰ AU)

از ضرب میانگین فاصله مشتری در عدد ۲۷ چه خواهیم داشت؟

۷۷۹۰۰۰۰۰۰×۲۷ = ۲۱,۰۳۳,۰۰۰,۰۰۰

۲۱,۰۳۳,۰۰۰,۰۰۰÷۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰ = ۱۴۰/۲۲

آیا در فاصله تقریبی ۱۴۰ واحد نجومی جسمی هست که متناظر

سیاره مشتری باشد؟

در فصول قبل خواندیم که انتهای منظومه شمسی فاصله‌ای در حدود ۵۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰ واحد نجومی از خورشید تخمین زده می‌شود. پس ۱۴۰ واحد نجومی هنوز جایی درون منظومه شمسی است که ممکن است سیاره ای را درون خود پنهان کرده باشد.

نتیجه: آن چه از تناسب فواصل حاصل شد این است که عددی وجود دارد (تقریباً ۲۷) که می‌تواند مدار سیارات را دو به دو به یکدیگر وصل کند و به عبارتی آنها را زوج کند. این زوج‌ها عبارتند از:

{(عطارد - زحل)، (ناهید - اورانوس)، (زمین - نپتون)، (مریخ - احتمالاً پلوتون)، (مشتری -؟)}

{(۱-۶)،(۲-۷)، (۳-۸)،(۴-۹)،(۵-؟)}

عدد ۲۷ هم چنین می‌گوید صرف نظر از این که چه جسمی و با چه جرمی در یک مدار موجود است اما می‌توان دو مدار متناظر داشت که در این نسبت فواصل قرار می‌گیرند.

اگر بخواهیم به شکل قراردادی فرمولی قید کنیم آن فرمول این گونه خواهد بود:

$$D' = 27 \times D$$

فاصله سیاره زوج(داخلی) تا خورشید = D

فاصله سیاره مزدوج(خارجی) تا خورشید =D′

در مجموع به نظر می‌رسد وجود جرم یا اجرامی که بتوان آنها را سیاره نهم یا دهم یا...، نامید چندان نامحتمل نیست. اکنون شاید این سؤال پیش آید که آیا این چنین مرتبط شدن سیارات با یک دیگر توسط یک عدد در اندازه‌های کیهانی آیا ممکن است در مقیاس کوانتومی هم رخ

دهد؟ آیا ممکن است چنین ویژگی در مدار الکترون‌هایی که اطراف هسته اتم‌ها در حال گردش هستند نیز وجود داشته باشد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش قدری از بحث مکانیک سیارات فاصله گرفته و وارد دنیای اتم‌ها می‌شویم.

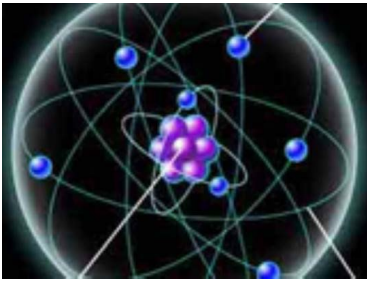
۳-۲-۱- اتم بوهر و زوجیت مدارها:

بدون ورود به بحث اوربیتال‌ها و نظریه‌های مختلف موجود، به سراغ فرمول فا صله مدار الکترون‌ها از ه سته اتم می شویم. در فیزیک کلا سیک طبق تئوری و محاسبات بوهر فاصله هر الکترون از هسته تابع رابطه زیر است:

$$r_n = a_0 n^2$$

در این رابطه r برابر است با شعاع مدار و n برابر است با شماره مدار و a_0 برابر ا ست با کوچکترین شعاع مدار الکترون در اتم هیدروژن ا ست که به شعاع اتم بور نیز موسوم است و مقدار آن برابر است با $0.529A^\circ$ (انگستروم). در ادامه با توجه به این که مدل اتمی بوهر برای اتم‌های تک الکترون نظیر هیدروژن تعریف شده است، فواصل مداری یک اتم تک الکترونی با ۸ مدار را بررسی می‌کنیم.

n	r_n
1	0.529
2	2.116
3	4.761
4	8.464
5	13.225
6	19.044
7	25.921
8	33.856



در نگاه اول به جز عدد ۰/۵۲۹ که یک ضـــریب ثابت میان این اعداد ا ست ارتباط خاص دیگری مشاهده نمی شود؛ اما آیا واقعا این گونه ا ست؟ آیا همان مزدوج شدن که در خصوص سیارات اتفاق افتاد ممکن است این جا نیز رخ دهد؟ آیا می‌توان در این جا نیز مانند عملیاتی که در خصـــوص مدارهای منظومه شمسی انجام دادیم و تنها فاصلهٔ مداری سیارات خارجی منظومه شم سی را بر فا صله مداری سیارات داخلی تق سیم کردیم (مثلاً فا صله مدار شماره ۶ را بر فاصله مدار شماره ۱ تقسیم کردیم و الی آخر) به یک عدد م شخص بر سیم؟ برای ر سیدن به پا سخ، در یک اتمِ فر ضی بوهر که دارای ۸ مدار ا ست این مو ضوع را برر سی می‌کنیم. بدین منظور چنان چه از حاصـــل تقســـیم مدارهایی که تحت عنوان زوج در نظر گرفته می‌شـــوند به یک عدد تقریبا" ثابت برســـیم می‌توان نتیجه گرفت که قانون زوج بودن مدارها در مدارهای یک اتم نیز برقرار اســـــت. در این تحقیق مدارهای زوج را نتخاب می‌کنیم و فرض را بر این می‌گذاریم که مدارهای این اتم طبق جدول زیر زوج هستند:

{(1,5)&(2,6)&(3,7)&(4,8)}

مدار زوج (n)	$r_n = 0.529n^2$	مدار مزدوج (n′)	$r_{n'} = 0.529n'^2$
1	0.529	5	13.225
2	2.116	6	19.044
3	4.761	7	25.921
4	8.464	8	33.856

در حالت معمول از تقسیم شعاع مدارهای مزدوج بر شعاع مدارهای زوج نتیجه خاصی عایدمان نمی‌شود اما با تعریف یک رابطه می‌توان به عددی رسید که به تقریب برای نتیجه‌ای که می‌خواهیم از این بحث بگیریم مناسب است. این رابطه عبارت است از:

$$r_{n'} \approx k \times \sqrt[3]{r_n}$$

این فرمول بیان می‌دارد که حاصل تقسیم شعاع مدارهای مزدوج بر ریشه سوم شعاع مدارهای زوج تقریبا" ثابت است. به عبارتی خواهیم داشت:

$$0.529(n+p)^2/\sqrt[3]{(0.529n^2)} \approx cte$$

و به بیان دیگر حاصل ضرب شعاع یک مدار زوج در یک عدد ثابت(k) برابر است با شعاع مدار مزدوج:

$$r_{n'}/\sqrt[3]{r_n} \approx cte$$

برای بررسی این موضوع جدول زیر را خواهیم داشت:

مدار زوج (n)	$r_n = 0.529n^2$	مدار مزدوج $n' = n+p$ $P=4$	$r_{n'} = 0.529n'^2$	$\sqrt[3]{r_n}$	$r_{n'}/\sqrt[3]{r_n}$
1	0.529	5	13.225	0.80	16.53
2	2.116	6	19.044	1.28	14.85
3	4.761	7	25.921	1.68	15.42
4	8.464	8	33.856	2.03	16.67
				میانگین	15.86

این محاسبات نشان می‌دهد که عددی مانند ۱۵/۸۶ وجود دارد که می‌تواند مدارهای یک اتم را دو به دو زوج کند یا به عبارتی آنها را به هم وصل کند. اگر این محاسبات را با یک اتم بوهر با فرض این که ۱۰ مدار

دارد انجام دهیم خواهیم داشت:

n	$r_n=0.529n^2$ $n=1-5$	$r_{n'}=0.529(n+5)^2$ $n'=6-10$	$\sqrt[3]{(0.529n^2)}$	$r_{n'}/\sqrt[3]{r_n}$
1	0.529	$n'=6 \Rightarrow r_{n'}=19.044$	0.808	23.569
2	2.116	$n'=7 \Rightarrow r_{n'}=25.921$	1.283	20.203
3	4.761	$n'=8 \Rightarrow r_{n'}=33.856$	1.682	20.128
4	8.464	$n'=9 \Rightarrow r_{n'}=42.849$	2.037	21.035
5	13.225	$n'=10 \Rightarrow r_{n'}=52.9$	2.364	22.377
میانگین				21.462

در این حالت نیز عددی مانند ۲۱/۴۶۲ وجود دارد که مدارهای این اتم را زوج می‌کند.

* از این محاسبات می‌توان نتیجه گرفت که:

در مقیاس اتمی نیز عددی وجود دارد که مدار گردش الکترون‌ها را زوج می‌کند و محل ا ستقرار یک الکترون نمی‌تواند م ستقل با شد و تابعی از محل ا ستقرار الکترون زوجش می‌با شد. اکنون با دا شتن فرمول ارتباط مدارها می‌توان این محاسبات را برای سرعت الکترون در مدار، انرژی مداری و تکانه الکترون نیز انجام داد و به نتایج جالبی رسید و ملاحظه خواهد شد که سرعت، انرژی جنبشی و تکانه یک الکترون تابعی از الکترون (مدار) زوجش است.

هم چنین با توجه به رابطه حجم کره $(v=\frac{۴}{۳}\pi r^3)$ به نظر می‌رسد که درون اتم مانند پیاز لایه لایه است و البته این نظریه تا حدودی به نظریه لایه‌ای شرودینگر شباهت دارد اما قدری با آن متفاوت ا ست. اگر چه تعمیمِ یافته‌ها در فیزیک کلا سیک به فیزیک کوانتوم چندان مورد پ سند نی ست، اما به

نظر می‌رسد که رفتار الکترون اصلا شبیه به تاس انداختن نیست و بر اساس ارتباطات پیچیده‌ای که مدارات اتم با هم دارند، الکترون نیز جا به جا می‌شود ؛ اکنون این که چه چیزی یا چه عاملی یا چه پارامتری باعث زوج شدن مدارها می‌شود، سؤالی است که پیش روی متخصصان کوانتوم قرار می‌گیرد و بررسی این موضوع ممکن است پرسش‌های جدیدی را درباره ماهیت اتم و الکترون‌ها و ذرات بنیادی ایجاد کند. در این جا از بحث اتم فاصله گرفته و به بحث منظومه شمسی باز می‌گردیم.

۳-۳- بررسی سرعت سیارات زوج:

با داشتن فاصله سیاره تا خورشید محاسبه سرعتش کاری آسان است و فرمول مشخصی دارد:

$$dv^2=GM\Rightarrow v=\sqrt{(GM/d)}$$

در این فرمول:

d نماد فاصله بر حسب متر (m)

V نماد سرعت بر حسب متر بر ثانیه (m/s)

G نماد ثابت گرانش جهانی است که در سیستم SI برابر است با:

$6.67\times10^{-11}\ m^3/kg.s^2$

M نماد جرم خورشید که برابر است با:

$1.98\times10^{30}kg$

از آن جایی که ثابت گرانش جهانی و جرم خورشید مقادیر ثابتی هستند می‌توان برای محاسبه سرعت یک سیاره در فاصله‌ای دیگر از این رابطه استفاده کرد:

$$d_1v_1^2= d_2v_2^2$$

برای محاسبه سرعت سیارات زوج خواهیم داشت:

$$dv^2 = d'v'^2$$

در این رابطه نماد d برابر است با فاصله مداری سیاره نزدیک‌تر به خورشید (سیاره زوج) و نماد d' برابر است با فاصله مداری سیاره دورتر به خورشید (سیاره مزدوج) و چون سرعت سیارات را معمولاً بر حسب کیلومتر بر ثانیه بیان می‌کنند، واحد آنها نیز می‌تواند کیلومتر با شد. از آن جایی که فاصله سیاره مزدوج یعنی d' تقریباً 27 برابر d (سیاره زوج) است لذا با یک جا گذاری خواهیم داشت:

$$dv^2=27dv'^2 \Rightarrow v^2=27v'^2 \Rightarrow v'=\sqrt{(v^2/27)} \Rightarrow \boxed{v'= 0.19v}$$

به عبارتی سرعت سیارات مزدوج تقریباً ۰/۱۹ سرعت سیارات زوج است. این تقریب را در جدول ویژگی‌های سیارات نیز می‌توان ملاحظه نمود.

سرعت سیارات شناخته شدهٔ منظومه شمسی را می‌توان با دقتی قابل قبول تنها با ا ستفاده از عدد ۲۷ و شماره سیارات محا سبه نمود. اگر نماد n شماره سیارات داخلی (سیاره نزدیک‌تر به خورشید) و n' شماره سیارات خارجی (بجز مشتری) باشد خواهیم داشت:

برای سرعت سیارات ۱ تا ۴ خواهیم داشت:

$$v=10\sqrt{(27/n)}$$

و برای سرعت سیارات ۵ تا ۱۰ خواهیم داشت:

$$v'=27^2/2n'^2$$

اگرچه این دو رابطه سرعت سیارات را با دقت خوبی برآورد می‌کنند اما فرمول $v=10\sqrt{(27/n)}$ ، ویژگی خاصی دارد که مایلم توجه شما خواننده گرامی را به آن معطوف دارم. در این فرمول اگر به جای استفاده از شماره سیاره از شماره مدار استفاده شود با دقت بالایی تا انتهای

منظومه شمسی سرعت همه اجرام موجود را محاسبه می‌کند. این فرمول فر ضیه‌ای را مطرح می‌کند که به آن هم خواهیم پرداخت اما بدین منظور ابتدا به جدول نتایج حاصل از این فرمول نگاهی داشته باشیم:

سیاره متناظر	فاصله بر حسب واحد نجومی (AU)	فاصله تا خورشید (میلیون کیلومتر)	v=10√(27/n)	شماره مدار
عطارد	0.33	50	51.96	1
ناهید	0.72	108	36.7	2
زمین	1	150	29.9	3
مریخ	1.46	220	25.9	4
---	1.8	270	23.2	5
کمربند سیارکی	2.1	320	21.2	6
"	3.4	520	16.4	10
مشتری	4.8	720	13.88	14
مشتری	5.46	820	12.99	16
این تقسیم را ادامه می‌دهیم تا فاصله زحل از خورشید				
زحل	8.8	1320	10.1	26
"	10.1	1520	9.48	30
این تقسیم را ادامه می‌دهیم تا فاصله اورانوس از خورشید				
اورانوس	18.1	2720	7.07	54
"	20.1	3020	6.7	60
این تقسیم را ادامه می‌دهیم تا فاصله نپتون از خورشید				
نپتون	30.1	4520	5.47	90
این تقسیم را ادامه می‌دهیم تا فاصله پلوتون از خورشید				
پلوتون	30.4	4570	5.44	91
پلوتون	50.1	7520	4.22	151

تفسیر جدول:

همان‌گونه که بیان شد فرمول $v=10\sqrt{(27/n)}$ ویژگی جالبی دارد و می‌تواند تا به انتهای منظومه شمسی را با دقتی قابل قبول محاسبه نماید و برای این کار به جای ا ستفاده از شماره سیاره از شماره مدار ا ستفاده می‌کند. در این حالت خواهیم داشت:

شماره مدار	نام سیاره
۱	عطارد
۲	ناهید
۳	زمین
۴	مریخ
۶ تا ۱۰	کمربند سیارکی
۱۴ تا ۱۶	مشتری
۲۶ تا ۳۰	زحل
۵۴ تا ۶۰	اورانوس
۹۰	نپتون
۹۱ تا ۱۵۱	پلوتون

برای محاسبه شماره مدار نیز، این فرمول، راهکار خاص خودش را دارد. فاصله تقریبی سیاره عطارد تا خورشید یعنی ۵۰ میلیون کیلومتر را به عنوان واحد در نظر می‌گیریم و سپس به ازای هر ۵۰ میلیون کیلومتر دیگر یک مدار اضافه می‌کنیم و به همین شکل می‌توان تا انتهای منظومه شمسی، سرعت اجسام در مدارها را محاسبه نمود. این فرمول معتقد است بیان این موضوع که سیاره مشتری پنجمین سیاره است اشتباه نیست اما با توجه به فاصله‌ای که از مریخ گرفته است شاید بهتر باشد او را مدار شماره ۱۴ بدانیم تا سیاره پنجم.

مثال: سرعت جسمی در فاصله ۱۰۰۰۰۰ واحد نجومی از خورشید چقدر است؟

طبق این فرمول خواهیم داشت:

شماره مدار = $n=100000\times3=300000$

$v=10\sqrt{(27/n)}=10\sqrt{(27/300000)}=0.094\ km/s=94m/s$

با استفاده از فرمول نیوتن نیز دقیقاً به همین عدد می‌رسیم.

$d_1v_1^2= d_2v_2^2$

$150\times10^6\times30^2=150\times10^6\times100000\times v_2^2 \Rightarrow v_2= 0.094\ m/s=94m/s$

« نتیجه آن که شاید بتوان این فرضیه را مطرح کرد که: *خورشید به خاطر جرم و گرانش بسیار زیادی که دارد (علاوه بر خم کردن فضا-زمان) فضای پیرامون خودش را اوربیته می‌کند یا به بیانی دیگر مدارسازی می‌کند و سیارات در آن مدارها یا ساخته می‌شوند و یا به دام می‌افتند».*

هم چنین دو فرمول دیگر نیز وجود دارند که قادرند بر اساس شماره مدار سیارات زوج را با دقت بالایی محاسبه نمایند.

برای سیارات داخلی (سیارات ۱ تا ۴):

$$(55-n)/\sqrt{n}$$

و برای سیارات خارجی(سیارات ۵ تا ۹):

$$\sqrt{((2\times55)/(n-5))}$$

۱-۳-۳- رابطه سرعت در مقیاس اتم:

در بحث مربوط به فواصل مدارهای منظومه شمسی گریزی به مدار اتم زدیم و دیدیم که در درون اتم نیز این اتفاق رخ می‌دهد و می‌توانیم مدارهای زوج تعریف کنیم. آیا در بحث سرعت نیز این اتفاق می‌افتد. برای برر سی این موضوع نگاهی به فرمول محاسبه سرعت در اتم داشته باشیم.

با در نظر گرفتن رابطه زیر خواهیم داشت:

$L = mvr = nh/2\pi$

که در این رابطه:

L = اندازه حرکت زاویه‌ای m = جرم الکترون

v = سرعت الکترون r = شعاع الکترون

n = شماره مدار الکترون h = ثابت پلانک

$\Rightarrow v_n = n(h/2\pi)\times(1/mr)$

اکنون برای رسیدن پاسخ این پرسش که آیا میان سرعت الکترون‌ها نیز قانون زوجیت برقرار است یا نه تعدادی را بررسی می‌کنیم. بدین منظور جدول زیر را ایجاد می‌کنیم:

n	**r_n (m)**	**v_n** **n = 1-5(m/s)**	**$v_{n'}$** **n′ = 6-10(m/s)**	**$\sqrt[3]{v_n}$**	**$v_{n'}/\sqrt[3]{v_n}$**
1	0.529×10^{-10}	1.37×10^{7}	-	239.28	9515
2	2.116×10^{-10}	6.8×10^{6}	-	189.45	10416
3	4.761×10^{-10}	4.58×10^{6}	-	166.06	10309
4	8.464×10^{-10}	3.43×10^{6}	-	150.81	10101
5	13.225×10^{-10}	2.74×10^{6}	-	139.93	9790
6	19.044×10^{-10}	-	2.29×10^{6}		میانگین $10026.2 \approx 10^4$
7	25.921×10^{-10}	-	1.96×10^{6}		
8	33.856×10^{-10}	-	1.71×10^{6}		
9	42.849×10^{-10}	-	1.52×10^{6}		
10	52.9×10^{-10}	-	1.37×10^{6}		

شبیه همین عملیات را در هنگام محاسبه شعاع مدار الکترون داشتیم که عدد تقریبی ۲۱/۴۶ را برای مکان الکترون‌های مزدوج به دست آوردیم

و اکنون عدد تقریبی ۱۰۰۰۰ یا 10^4 را مانند همان روش برای سرعت الکترون‌های زوج به دست آوردیم:

$$V_{n'}/\sqrt[3]{V_{n=10^4}}$$

« به عبارتی عددی مانند 10^4 وجود دارد که اگر در ریشه سوم سرعت الکترون زوج ضرب شود، سرعت الکترون مزدوج حاصل می‌شود بدون آنکه نیاز به دانستن فاصله الکترون (مزدوج) از هسته یا انجام عملیات خسته کننده باشد».

برای محاسبه اندازه حرکت زاویه‌ای الکترون‌های زوج نیز می‌توان از همین روش استفاده کرد.

$L= mvr$

$L'= mv'r'$

$\Rightarrow L' = m\times10^4\times v\times21.46\times r \Rightarrow L' = 2.146\times10^5\times mvr \Rightarrow L' = 2.146\times10^5 L$

۴-۳- ارتباط شعاع سیارات زوج:

در نگاه اول این گونه به نظر می‌رسد که میان شعاع سیارات زوج با توجه به تفاوت آشکاری که در میزان آن دارند، چه ارتباطی ممکن است وجود داشته باشد؟ مثلاً بین شعاع ۲۴۰۰ کیلومتری عطارد با شعاع ۶۰۰۰۰ کیلومتری زحل چه ارتباطی ممکن است وجود داشته باشد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش شعاع سیارات مزدوج را بررسی می‌کنیم.

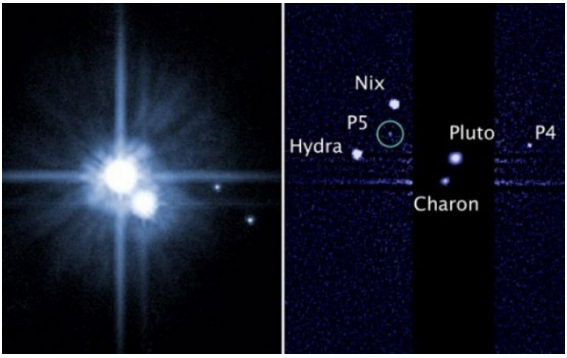
حاصل ضرب	شعاع سیاره	نام سیاره مزدوج	شعاع سیاره	نام سیاره زوج
۱۴۷۰۵۳۹۲۰	۶۰۲۶۸	زحل	۲۴۴۰	عطارد
۱۵۴۶۸۳۰۶۸	۲۵۵۵۹	اورانوس	۶۰۵۲	ناهید
۱۵۷۴۲۴۷۴۸	۲۴۷۶۴	نپتون	۶۳۵۷	زمین
۱۵۳۰۵۳۹۱۲	میانگین			

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود اعداد این حاصل ضرب بر اساس میانگین شعاع سیارات بسیار به هم نزدیک هستند و به نوعی با استفاده از عدد ۱۵۳,۰۵۳,۹۱۲ - که شاید بر حسب اتفاق نزدیک به یک واحد نجومی است- می‌توان شعاع سیاره مزدوج یک سیاره زوج را به طور تقریبی برآورد کرد. برای آسان شدن حفظ کردن این عدد ۹ رقمی، اگر عدد را رُند کنیم می‌توان آن را ۱۵۳,۰۰۰,۰۰۰ در نظر گرفت. آیا می‌توان به طریقه دیگری نیز به همین عدد رسید؟ در بحث‌های آینده پاسخ این پرسش را خواهیم یافت. درحال حاضر این سؤال پیش می‌آید که پس تکلیف سیارات مریخ و پلوتون که مدارهایشان زوج است چیست؟ آیا میان شعاع سیاره مریخ و سیاره پلوتون ارتباطی وجود دارد؟ برای یافتن این پرسش موضوع را بررسی می‌کنیم.

شعاع مریخ حدود ۳۴۰۰ کیلومتر است. لذا خواهیم داشت:

$$۱۵۳,۰۰۰,۰۰۰ \div ۳۴۰۰ = ۴۵۰۰۰ (Km)$$

طبق این محاسبه انتظار می‌رود که شعاع پلوتون ۴۵۰۰۰ کیلومتر باشد اما می‌دانیم که این گونه نیست و شعاع پلوتون حدود ۱۲۰۰ کیلومتر است که با ۴۵۰۰۰ کیلومتر تفاوت بسیاری دارد.



آیا پلوتون یک اَبَر سیاره بوده که به دلایلی متلا شی شده ا ست و آن چه اکنون مشـاهده می‌شـود جرمی به نام پلوتون در مرکز و تعدادی قمر اسـت؟ یا این که یک اَبَرسـیاره به شـعاع ۴۵۰۰۰ کیلومتر در مدار پلوتون وجود دارد که تاکنون رؤیت نشـده اسـت؟ یا این که موضـوع چیز دیگری ا ست. هرچند که سیاره مریخ هم با آن مدار سیارکی اطرافش هم چنان یک معما برای دان شمندان ا ست اما پلوتون نیز علیرغم کوچک بودنش به همراه قمرهای شناخته شده و ناشناخته‌اش، برای خودش سامانهٔ عجیب و پیچیده‌ای دارد. این که پلوتون چه سـرگذشـتی دارد و آیا یک مهمان ناخوانده منظومه شمسی است یا این که سیاره‌ای بوده است که به دلایلی متلا شی شده ا ست، هنوز برای دان شمندان م شخص نی ست. تاکنون پنج قمر پلوتون شنا سایی شده‌اند، اما دان شمندان معتقدند این جرم کیهانی احتمالاً دارای ۱۰ قمر و هم چنین سـیسـتم‌های حلقوی اسـت. هیدرا که خارجی‌ترین قمر پلوتون به شـمار می‌آید، در فاصـله ۶۴ هزار و ۷۰۰ کیلومتری قرار دارد و دوره مدارگردی آن حول پلوتون ۳۸ روز اعلام شده ا ست؛ این در حالی ا ست که نیکس در فا صله ۴۸ هزار و ۷۰۰ کیلومتری واقع شـده و بازه زمانی مدارگردی آن ۲۵ روز اسـت. این دو قمر کوچک بوده و قطر آنها بین ۴۰ تا ۱۵۰ کیلومتر ا ست؛ با این حال قمرهای Styx و Kerberos کوچک‌تر هسـتند. اگر فواصـل اقماری پلوتون را شـعاعش محسـوب کنیم رابطه ارتباط شـعاعی سـیارات زوج این جا نیز برقرار می‌شود. در مجموع به نظر می‌رسد که درحق پلوتون کم لطفی شده است و او سیاره‌ای بوده ا ست که در ابتدای شکل‌گیری به دلایلی منهدم شده ا ست و یک مدار طبیعی را از د ست داده ا ست؛ البته هنوز برای ق ضاوت کمی زود ا ست لذا در این مورد در صفحات آینده دوباره صحبت خواهیم

کرد. اما پس از بحث مریخ و پلوتون به بحث مشـــتری و زوج پنهانش بپردازیم.

مشـــتری شـــعاعی در حدود ۷۱۵۰۰ کیلومتر دارد با این حســـاب خواهیم داشت:

۱۵۳۰۰۰۰۰۰÷۷۱۵۰۰=۲۱۳۹/۸

با این فرمول شعاع سیاره زوج مشتری حدود ۲۱۴۰ کیلومتر است. در این مورد هم قضاوت را به صفحات بعد موکول کنیم.

۵-۳- جرم و چگالی سیارات زوج:

آیا میان جرم ســـیارات زوج با توجه به تفاوت آشـــکاری که در میزان آن دارند، ممکن است ارتباطی وجود داشته باشد؟ به عنوان مثال چه ارتباطی ممکن اســـت با جرم $۳/۳\times۱۰^{۲۳}$ کیلوگرمی عطارد و جرم $۵/۶۸\times۱۰^{۲۶}$ کیلوگرمی زحل وجود داشـــته باشـــد؟ جرم زحل ۱۷۲۱ برابر جرم عطارد است! با این وصف آیا جرم سیارات زوج هم می‌توانند تابع روابطی شوند؟ این موضوع را نیز با هم بررسی می‌کنیم.

جرم سیاره (Kg)	نام سیاره مزدوج	جرم سیاره	نام سیاره زوج
$۵/۶۸\times۱۰^{۲۶}$	زحل	$۳/۳\times۱۰^{۲۳}$	عطارد
$۸/۶۸\times۱۰^{۲۵}$	اورانوس	$۴/۸۶\times۱۰^{۲۴}$	ناهید
$۱/۰۲۴\times۱۰^{۲۶}$	نپتون	$۵/۹۷\times۱۰^{۲۴}$	زمین
؟	فرانپتون	$۶/۴۱\times۱۰^{۲۳}$	مریخ
؟	فراپلوتون	$۱/۸۹\times۱۰^{۲۷}$	مشتری

در نگاه اول و حتی با انجام یک سری ضرب و تقسیم، ارتباطی میان این اجرام دیده نمی‌شـــود لذا برای ادامه کار از دیگر پارامترها کمک می‌گیریم. یکی از این پارامترها نیروی بین اجرام اســـت که فرمول آن از این قرار است:

$F=GMM'/R^2$

F= نیرو

G= 6.67×10^{-11}(ثابت گرانش جهانی)

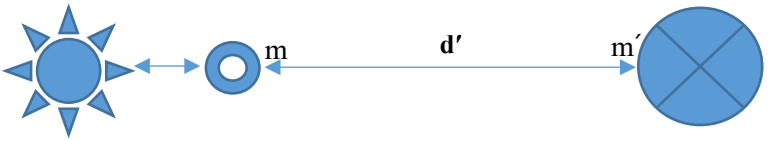
M&M′= جرم دو جسم (برحسب کیلوگرم)

R= فاصله (بر حسب متر)

برای محاسبات مورد نظر فرمول فوق را بدین شکل می‌نویسیم:

$F= Gmm'/d'^2$

در این فرمول m جرم ســـیاره زوج و m′ جرم ســـیاره مزدوج و d′ فاصله میان دو جرم است.



بنابراین در ادامه در جدول زیر خواهیم داشت:

سیارات	m×m′	G× m×m′	$F= Gmm'/d'^2$
عطارد و زحل	1.87×10^{50}	1.24×10^{40}	5.54×10^{15}
ناهید و اورانوس	4.2×10^{50}	2.80×10^{40}	3.11×10^{15}
زمین و نپتون	6.11×10^{50}	4.07×10^{40}	2.00×10^{15}

از آن جایی که فاصـــله میان ســـیارات خارجی تا خورشـــید به طور تقریبی ۲۷ برابر فا صله سیارات داخلی تا خور شید ه ستند لذا می‌توان از عمل تفریق فاصـــله دو جرم صـــرف نظر کرد و در فرمول، برای فاصـــله از

فاصله سیاره خارجی (دورتر به خورشید) استفاده کرد؛ هرچند انجام عملیات تفریق هم تفاوت چندانی در نتیجه ایجاد نمی‌کند. اکنون که نیروی میان دو سیاره را در حالت همراستایی در یک سمت خورشید، محاسبه کردیم پارامتر دیگری را هم محاسبه می‌کنیم. این پارامتر حاصل ضرب نیرو در فاصله است که در این صورت خواهیم داشت:

$F= Gmm'/d'^2$	$F\times d'= Gmm'/d'$
5.54×10^{15}	8.31×10^{27}
3.11×10^{15}	9.33×10^{27}
2.00×10^{15}	9×10^{27}

حاصل ضرب نیرو در فاصله برای محاسبه گشتاور به کار می‌رود اما چون سیاره‌ها فقط حول خورشید می‌چرخند و گشتاور فقط برای این دوران با مرکزیت خورشید معنا پیدا می‌کند لذا (حداقل در ظاهر) نمی‌توان گفت که عدد حاصل گشتاور سیاره مزدوج به گرد سیاره زوج است اما نزدیکی اعداد حاصل می‌تواند این فرصت را به ما بدهد تا در مورد سایر سیارات نیز اظهار نظرهایی داشته باشیم. میانگین حاصل ضرب $F\times d'$ عددی در حدود 8.88×10^{27} است و حداقل از نظر علم احتمال، این احتمال وجود دارد که حاصل ضرب $F\times d'$ در مورد سایر سیارات نیز صدق کند. بدین منظور عدد 8.88×10^{27} را مبنای کار قرار می‌دهیم. برای شروع دوباره به سراغ دو جرم مرموز مریخ و پلوتون می‌رویم. آیا پلوتون زوج مریخ است یا پای زوج دیگری در میان است که از نظرها پنهان مانده است؟ آیا ممکن است پلوتون چیزی که الآن می‌بینیم نبوده و سیاره‌ای بوده که به دلایلی متلاشی شده است و یا این که سامانه‌ای است که از هم

جواری چند سیارک به وجود آمده و نقش زوج مریخ را بازی می‌کند؟

متوسط فاصله مریخ تا خورشید 250×10^9 متر است و از ضرب آن در عدد ۲۷ خواهیم داشت:

$$250\times10^9\times27=6.75\times10^{12}m=6750\times10^6km$$

پلوتون نیز در مدار بیضی شکل خود در فاصله‌ای میان ۴۵۰۰ تا ۷۳۰۰ میلیاردی خورشید قرار دارد، بنابراین از نظر فاصله، این عدد می‌تواند متعلق به پلوتون باشد که آن را d' در نظر می‌گیریم. پس خواهیم داشت:

جرم مریخ = $M=6.41\times10^{23}$

جرم پلوتون فرضی = $M'=?$

می دانیم که: $F\times d'= Gmm'/d'$

و گفتیم که مقدار $F\times d'$ را برابر با 8.88×10^{27} فرض می‌گیریم. بنابراین خواهیم داشت:

$$Gmm'/d'=8.88\times10^{27} \Rightarrow$$

$$6.67\times10^{-11}\times6.41\times10^{23}\times M'/6.75\times10^{12} = 8.88\times10^{27}$$

$$\Rightarrow M'= 8.88\times10^{27}\times6.75\times10^{12}/6.67\times10^{-11}\times6.41\times10^{23}= 1.4\times10^{27}\,kg$$

معنی این عدد چیست؟ آیا جرم پلوتون فرضی چیزی نزدیک به جرم سیاره غول‌پیکر مشتری است؟ آیا پلوتون زمانی چنین جرمی داشته است اما به دلایلی تبدیل به یک سیاره چند قطعه‌ای شده است؟ آیا مجموعه‌ای از اجرام هستند که دارند نقش زوج مریخ را بازی می‌کنند؟ یا این که این جرم متعلق به سیاره‌ای تاریک در ورای نپتون و با جرمی نزدیک به جرم نپتون است که تاکنون کشف نشده است؟ چه مشخصات دیگری می‌توان از این سیاره تاریک یافت؟ آیا عدد دیگری هست که بتواند صحت یا عدم صحت این محاسبه را به ما نشان دهد؟

اجازه دهید تا به سراغ چگالی (علامت (ρ) به تلفظ فارسی رو) برویم. چگالی ترکیبی از جرم و حجم است و شاخصی است که می‌تواند به ما در قضاوتی که در حال انجامش هستیم یاری رساند. اما آیا میان چگالی سیارات زوج هم ارتباطی وجود دارد؟

برای بررسی این موضوع علاوه بر پارامتر چگالی از پارامترهای سرعت و فاصله نیز طبق این فرمول بهره می‌بریم. این نکته نیز قابل ذکر است که این فرمول از همان فرمول نیروی میان دو سیاره الهام گرفته شده ا ست که به دلیل طولانی بودن تبدیل‌ها از نگارش آنها صرف نظر شده است. فرمول بدین قرار است:

$$d\times d'\times v\times v'/\ \rho\times\rho' = cte$$

برای تحقیق در مورد حاصل این فرمول، جدول زیر را تهیه می‌کنیم:

سیارات زوج	$d\times d'$ (m)	$v\times v'$ (m/s)	$\rho\times\rho'$ (kg/m^3)	$d\times d'\times v\times v'/\ \rho\times\rho'$
عطارد- زحل	8.25×10^{22}	4.8×10^{8}	3728349	1.06×10^{25}
ناهید- اورانوس	3.2×10^{23}	2.45×10^{8}	6658610	1.17×10^{25}
زمین- نپتون	6.75×10^{23}	1.65×10^{8}	9033570	1.23×10^{25}

همان‌گونه که ملاحظه می شود حاصل ترکیب فاصله سیارات مزدوج تا خورشید و سرعت و چگالی آنها به شکلی باور نکردنی به هم نزدیک هستند و این امر می‌تواند مشوقی برای ادامه راه باشد. با گرفتن یک میانگین از حاصل نهایی فرمول خواهیم داشت:

$$\rho\times\rho' = d\times d'\times v\times v'/1.15\times10^{25}$$

با توجه به این فرمول، با مشخص بودن فاصله، سرعت و چگالی سیاره زوج می‌توان چگالی سیاره مزدوج را با دقتی قابل قبول (بالای

٪۹۰) برآورد کرد و از آن جایی که گفتیم میان d و d′ و v و v′ روابطی حاکم است می‌توان فرمول فوق را قدری ساده‌تر کرد:

$$\rho' \times \rho = d / 1.7 \times 10^{4}$$

$$\rho' \times \rho = d' / 4.59 \times 10^{5}$$

با اســـتفاده از هریک از این دو فرمول نیز می‌توان با دقت بالای ٪۹۰ جرم حجمی (چگالی) ســـیاره مزدوج را برآورد کرد. اکنون با در دســـت داشـــتن رابطه‌ای با دقت مطلوب برای محاســـبه چگالی ســـیارات مزدوج به سراغ محاسبه جرم حجمی سیاره پلوتون فرضی می‌رویم. گفتیم که

$$\rho \times \rho' = d \times d' \times v \times v' / 1.15 \times 10^{25}$$

با داشتن اطلاعاتی در خصوص مریخ و زوج پنهانش خواهیم داشت:

$$\rho' = d \times d' \times v \times v' / 1.15 \times 10^{25} \times \rho \Rightarrow$$

$$\rho' = 250 \times 10^{9} \times 6750 \times 10^{9} \times 24000 \times 4500 / 1.15 \times 10^{25} \times 3933$$

$$\rho' = 4029 kg/m^{3}$$

به عبارتی چگالی سیاره پلوتون فرضی، به طور متوسط حدود ۴۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب اســـت. آیا این عدد با دیگر پیش‌بینی‌هایی که انجام دادیم مطابقت دارد؟

می‌دانیم که چگالی، حاصـــل تقســـیم جرم ســـیاره بر حجم اســـت. در فرمول های قبل، جرم ســـیاره فرضـــی (جای‌گزین پلوتون) را حدود ۱/۴×۱۰^۲۷ کیلوگرم و شـــعاع آن را حدود ۴۴۰۰۰ کیلومتر برآورد کردیم. اگر با استفاده از یکی به آن دیگری برسیم یعنی محاسبات ما با دقت قابل قبولی در حال انجام است.

به این منظور چگالی سیاره فرضی را بررسی می‌کنیم. از آن جایی که چگالی حاصل تقسیم جرم بر حجم است خواهیم داشت:

$\rho' = m'/v' \Rightarrow 4029=1.4\times10^{27}/v' \Rightarrow v'=1.4\times10^{27}/4029 \Rightarrow v'= 3.47\times10^{23}$

$v'= (4/3)\,\pi\, R'^3 \Rightarrow R'^3=3.47\times10^{23}/(4/3)\,\pi \Rightarrow R'^3 = 8.3\times10^{22}\ m^3 \Rightarrow$

$R'= \sqrt[3]{(8.3\times10^{22})} = 43620706m \approx 43620km$

عدد ۴۳۶۲۰ با دقت بالایی به عدد ۴۴۰۰۰ که قبلاً پیش بینی کرده بودیم نزدیک است. هم چنین همان‌گونه که گذشت، حاصل ضرب شعاع سیارات زوج چیزی در حدود ۱۵۳۰۰۰۰۰۰ است و اکنون خواهیم داشت:

۱۵۳۰۰۰۰۰۰÷۴۳۶۲۰= ۳۵۰۷/۵

متو سط شعاع مریخ ۳۳۹۰ است و عدد ما ۳۵۰۷ است که با دقت بالای ۹۶٪ به دست آمده است.

* **نتیجه:** از همه آن چه که تاکنون گذشت این استنباط حاصل می‌شود که می‌توان سیاره‌ای با مشخصات زیر را در آن سوی نپتون فرض کرد که یا قبلاً بوده و اکنون پلوتون شده است و یا هم اکنون وجود دارد اما رؤیت نشده است:

- متوسط فاصله تا خورشید: $۶۷۵۰\times۱۰۶(km)$
- متوسط سرعت: ۴/۵ km/s
- متوسط جرم: $۱/۴\times۱۰۲۷(kg)$
- متوسط شعاع: ۴۴۰۰۰(km)
- متوسط جرم حجمی (چگالی): ۴۰۲۹ (kg/m^3)

آیا این مشخصات متعلق به سیاره‌ای است در چند میلیارد سال قبل که هم اکنون پلوتون نام دارد یا این که سیاره‌ای است پنهان که تاکنون از نظرها پنهان مانده است؟ این سیاره احتمالی هم اکنون کجاست؟ در

مباحث آینده به آن نیز خواهیم پرداخت. اما اجازه دهید تا اکنون به بررسی زوج مشتری بپردازیم و ببینیم که چه ویژگی‌هایی دارد.

نام سیاره	متوسط فاصله تا خورشید (Km)	متوسط سرعت (Km/s)	متوسط شعاع (Km)	جرم (Kg)	متوسط چگالی (Kg/m^3)
مریخ	250×10^6	24	3390	6.41×10^{23}	3933
پلوتون فرضی یا (فرانپتون)	6750×10^6	4.5	44000	1.4×10^{27}	4029

۶-۳- زوج مشتری:

نام سیاره	متوسط فاصله تا خورشید (Km)	متوسط سرعت (Km/s)	متوسط شعاع (Km)	جرم (Kg)	متوسط چگالی (Kg/m^3)
مشتری	750×10^6	13	71492	1.89×10^{27}	1326
سیاره پنهان (فراپلوتون)	20250×10^6	2.47	2200	1.42×10^{24}	31980

بدون نگارش مجدد فرمول‌ها، مشخصات سیاره‌ای پنهان در آن سوی پلوتون در فاصله‌ای در حدود ۲۰۰۰۰ میلیون کیلومتری از خورشید که احتمالاً زوج مشتری است از این قرار است:

این اطلاعات می‌گویند که سیاره‌ای در فاصله تقریبی ۲۰ میلیارد کیلومتری خورشید می‌تواند وجود داشته باشد که شعاعی در حد پلوتون

دارد اما مانند هستهٔ یک سیاره به شدت چگال است؛ در مثال، گویی که فقط یک هسته است یک هسته‌ای که فرصت تبدیل شدن به یک سیاره مانند آن چه که ما می شناسیم را نیافته است سیاره‌ای تاریک که شاید چگال‌ترین جرم منظومه شمسی باشد.

۷-۳- مشخصات دو سیاره پنهان فرانپتون و فراپلوتون:

تا این جا مشخصات دو سیاره احتمالی را برآورد کردیم که ممکن است در گوشه‌ای از این منظومه پهناور پنهان شده باشند. این نکته قابل توجه است که صحبت از یک تکه سنگ سرگردان یا سیارک‌هایی مانند سدنا یا ماکی ماکی یا... نیست بل که صحبت از سیاراتی است که این پتانسیل را دارند تا مدار دیگر سیارات را تحت تأثیر گرانش خودشان قرار بدهند و باعث تعادل یا ایجاد اختلال شوند. این سیارات ممکن است سیاراتی کامل مانند ۸ سیاره اصلی منظومه باشند و یا سیارک‌هایی بسیار نزدیک به هم باشند به گونه‌ای که خود یک سامانه هستند مانند سامانه چند تکه‌ای پلوتون. این دو ممکن است سیاراتی باشند با مداری به شدت بیضی شکل که گاهی به حدی از ما دور می‌شوند که طی چند صد سال امکان رصدشان وجود ندارد.

« مشخصات دو سیاره پنهان فرانپتون و فراپلوتون»

نام سیاره	متوسط فاصله تا خورشید (واحد نجومی)	شعاع (نسبت به زمین)	جرم (نسبت به زمین)	چگالی (نسبت به زمین)
فرانپتون	45	$6.92R_e$	$233M_e$	$0.73\ \rho_e$
فراپلوتون	135	$0.346R_e$	$0.236M_e$	$5.798\ \rho_e$

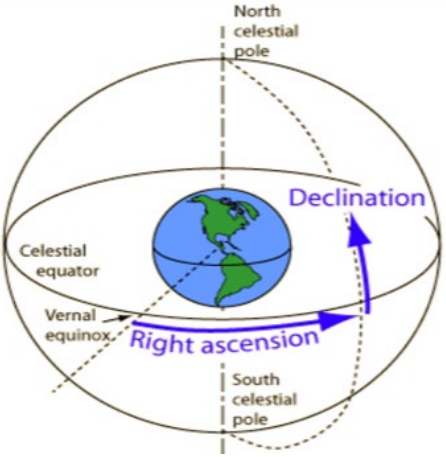
۸-۳- مکان این دو سیاره:

آیا امکان دارد که بتوان بدون وجود تلسکوپ‌های پیشرفته و ابررایانه‌هایی که هم اکنون در اختیار دانشمندان و ستاره شناسان غربی قرار دارد، مکان احتمالی این دو سیاره را پیش گویی کرد؟ تا اینجا دیدیم که سیارات منظومه شمسی چگونه با فرایندی پیچیده دو به دو با یکدیگر زوج شده و فرمول‌های جدیدی را خلق می‌کنند. ارتباط میان فاصله‌ها چگونه شکل می‌گیرد؟ ارتباط میان جرم، شعاع، چگالی و نیروی بین آنها چطور؟ چگونه عدد ۲۷، یک سیاره از این طرف کمربند سیارکی را به یک سیاره در آن سوی کمربند سیارکی وصل می‌کند؟! این فاصله بندی و این ارتباط چگونه شکل گرفته است؟ چرا حاصل ضرب اقطار آنها نزدیک به هم است؟ چگونه است که نیروی بین آنها نیز نزدیک به هم است؟ این توزیع جرم و انرژی چگونه شکل گرفته است که قادر به ایجاد سیارات مزدوج است؟! ماده تاریک و انرژی تاریک در این میان چه نقشی دارند؟ گویی سیارات منظومه شمسی در یک ماده تاریک با حضور منبعی از انرژی شناورند [«كُلٌّ فی فَلَکٍ یُسْبَحُون» آیه ۴۰ سوره یس در قرآن کریم] و به شکلی کاملاً سازمان یافته ارتباط ویژه‌ای با یکدیگر دارند! ما شبیه این ارتباط را در اتم هم مشاهده کردیم و دیدیم که الکترون‌ها نیز می‌توانند هم چون سیارات منظومه شمسی به صورت اجرامی مزدوج از قوانین خاصی برای تعیین مدارشان پیروی کنند! در مجموع این انتظار وجود دارد که به قول آلبرت اینشتین که گفت: "خدا تاس بازی نمی‌کند" بتوان قوانینی را کشف کرد که مکان حضور یک سیاره را پیش بینی کند. برای بررسی این مقوله ابتدا نگاهی به معنی بُعد و مِیل داشته باشیم.

فصل چهارم
بُعد و مِیل

۱-۴- بُعد و مِیل:

بُعد و میل روشی برای بیان مکان حضور یک جسم سماوی است که قدمتی دیرینه دارد. در اینجا با اقتباس از سایت‌های معتبر نجومی نظیر http://daneshyar.blogfa.com/ به تعریفی از بُعد و مِیل می‌پردازیم و سپس به بحث خودمان باز می‌گردیم اما قبل از شروع بحث کره آ سمان، مناسب است در مورد کره زمین مطالبی را مرور کنیم.



چرخش زمین (حرکت وضعی): زمین در هر ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه و ۴ ثانیه یک بار به دور محورش می چرخد، یعنی اگر در جای خاصّی بایستید و ستاره مشخّصی را در نظرگرفته و آن را مثلاً بالای دودکش خانه‌ای ببینید دوباره بعد از ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه در همان جای سابق آن ستاره را خواهید دید (شکل ۱). بنابراین اگر امشب ساعت ده و هشت دقیقه چنین مسئله‌ای اتّفاق بیفتد، فردا شب ساعت ده و چهار دقیقه این اتّفاق خواهد افتاد و شب سوم هم چهار دقیقه زودتر (ساعت ده) و... این عدد ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه (از ثانیه‌های یش صرف نظر می‌کنیم) را اصطلاحاً روز نجومی گویند. اما اگر چنین کاری در مورد خورشید صورت گیرد این مدت، ۲۴ ساعت طول خواهد کشید. (از ثانیه‌ها صرف نظر می کنیم). بنابراین منجمین ۲۴ ساعت یا یک شبانه روز را « روز خورشیدی» و به اصطلاح دقیق‌تر « روز خورشیدی متوسط» گویند.

قطب چرخش زمین: در چرخش زمین دو نقطه تقریباً ثابت می‌توان یافت که به نظر می‌آید نقاط دیگر به دور آن می‌چرخند، آن دو نقطه را « قطب» گویند (هر دو را قطبین گویند).

جهت چرخش زمین: زمین از غرب به شرق می‌چرخد. ستاره شناسان معمولاً جهت چرخش را با مقایسه با جهت چرخش عقربه‌های ساعت بیان می کنند، اگر مانند عقربه‌های ساعت بچرخد می‌گویند موافق عقربه‌های ساعت می‌چرخد. بنابراین می‌گویند اگر به زمین از طرف قطب شمال نگاه کنیم، زمین برخلاف عقربه‌های ساعت می‌چرخد و اگر از طرف قطب جنوب کره زمین به آن نگاه کنیم، می بینیم که موافق عقربه‌های ساعت می گردد.

شکل زمین: زمین کروی است اما یک شکل کاملاً کروی ندارد، بلکه در دو قطب فرو رفتگی دارد. زیرا فاصلهٔ بین دو قطب زمین کوچکتر از فاصلهٔ دو نقطهٔ مقابل یک دیگر روی خط استوا است به عبارت دیگر قطر قطبی زمین کوچکتر از قطر استوایی آن است. قطر قطبی زمین ۱۲۷۱۳۵۱۱ متر و قطر استوایی ۱۲۷۵۶۲۸۰ متر است، که این دو عدد ۴۲۷۶۹ متر با هم اختلاف دارند. یعنی فاصلهٔ قطب تا مرکز زمین تقریباً ۲۱/۴ کیلومتر نزدیکتر است تا فاصلهٔ نقطه ای روی خط استوا تا مرکز زمین. این فرو رفتگی در دو قطب به نسبت شعاع متوسط زمین (۶۳۶۷/۴۴۸ کیلومتر) بسیار کوچک است. به طوری که اگر بخواهد این فرو رفتگی در کره‌ای جغرافیایی به قطر ۳۰ سانتیمتر نمایش داده شود، باید هر کدام از قطب‌ها فقط نیم میلیمتر پایین تر از جایی که هستند قرار بگیرند و این بسیار جزیی است. بنابراین معلوم می شود که زمین اگر چه کاملاً کروی نیست امّا واقعاً بسیار بسیار شبیه یک کرهٔ کامل است.

خط استوا: خط استوا دایره‌ای است که فاصلهٔ هر نقطه از آن تا قطب ۹۰ درجه است و این دایره منحصر به فرد است. دایره‌های دیگری داریم که موازی با دایرهٔ استوایی هستند، این دایره‌ها هر چه به قطب نزدیک‌تر شوند کوچک‌تر می‌شوند به طوری که در قطب به یک نقطه می‌رسند. این دایره‌ها را «مدار» یا «مدارهای عرض جغرافیایی» می‌نامند، زیرا تمام نقاطی که روی یک مدار قرار بگیرند عرض جغرافیایی شان با هم برابر است.

عرض جغرافیایی: فاصلهٔ هر نقطه از خط استوا بر حسب درجه است.

نصف‌النهار: دایره هایی نیز داریم که از دو قطب می گذرند، این دایره‌ها را «نصف‌النهارات» می نامند. تمام نقاطی که روی یک نصف‌النهار قرار داشته باشند نیم‌روزشان در یک لحظه خواهد بود؛ نصف‌النهارات هیچ کدام نسبت به یک دیگر برتری ندارند تا یکی را به عنوان مبدأ بتوانیم در

نظر بگیریم. از این رو یکی را به عنوان مبدأ قرارداد می‌کنند. نصف‌النهار مبدأ در این زمان نصف‌النهار گرینویچ در نظر گرفته شده (قبلاً مکه، جزایر خالدات، پاریس و۰۰۰ در زمان‌های مختلف، نصف‌النهار مبدأ بوده‌اند) و این نصف‌النهاری است که از وسط پایهٔ تلسکوپ رصد خانه سلطنتی انگلیس در گرینویچ می‌گذرد.

طول جغرافیایی: فاصلهٔ هر نقطه از مبدأ بر حسب درجه است.

تعریف‌های دقیق‌تری برای طول و عرض جغرافیایی:

طول جغرافیایی: اندازهٔ زاویهٔ بین نصف‌النهاری که از یک محل می‌گذرد با نصف‌النهار مبدأ که حد اکثر ۱۸۰ درجه می‌تواند باشد که یا شرقی است و یا غربی.

عرض جغرافیایی: اندازهٔ کمانی از نصف‌النهار یک محل که بین خط استوا و آن محل واقع شده و حد اکثر ۹۰ درجه می‌تواند باشد که یا شمالی است و یا جنوبی. طول و عرض جغرافیایی بر حسب درجه و دقیقه (۱/۶۰ درجه) نمایش داده می‌شوند.

مناطق زمانی: می‌دانید که ساعت یک امر قرار دادی است. ولی برای هماهنگی بیشتر بین کشورهای مختلف، قرارداد کرده‌اند که ساعت در گرینویچ (لندن) اصل و مبدأ باشد و کشورهای دیگر ساعت شان را با آن جا تنظیم کنند. مثلاً چین با گرینویچ هشت ساعت اختلاف دارد، یعنی هشت ساعت جلوتر از لندن است. اگر ساعت در لندن هفت صبح باشد در پکن ساعت پانزده (سه بعد از ظهر) است. در بعضی از کشورهای بزرگ چند ساعت رسمی وجود دارد. مثلاً در آمریکا ۴ ساعت مختلف وجود دارد و اختلاف ساعت نیویورک با گرینویچ ۵ ساعت است پس وقتی ساعت در لندن ۷ صبح روز یکشنبه است، در نیویورک ساعت ۲ بامداد روز یکشنبه

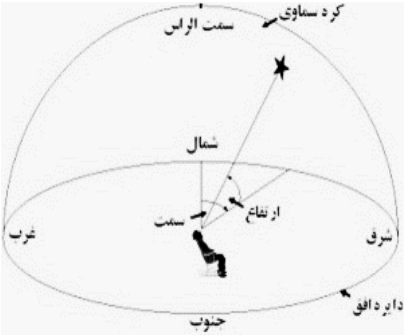
است در حالی که در لس‌آنجلس که با گرینویچ ۸ ساعت اختلاف دارد، ساعت ۱۱ شب (روز شنبه) است. جالب است که این اختلاف ساعت از شرق و غرب نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) به جایی می‌رسد که آن را خط بین المللی زمان می‌نامند (که در طول ۱۸۰ درجه شرقی یا غربی) است و اگر کسی آن قدر به طرف غرب برود که از این خط بگذرد باید یک روز تقویمش را به عقب ببرد یعنی اگر یکشنبه باشد به شنبه منتقل کند. ساعت رسمی ایران با گرینویچ ۳/۵ ساعت اختلاف دارد.

کره آسمان: اگر فضا نوردی از سفینهٔ خود خارج شود به هر طرف که نگاه کند اجرام آسمانی را می‌بیند حتی ستارگان و خورشید و ماه و... را با هم می‌تواند ببیند و چنین تصور می‌کند که داخل کرهٔ بسیار بزرگی قرار گرفته که اجرام آسمانی به سطح داخلی این کره چسبیده‌اند. این کرهٔ فرضی را کرهٔ آسمان گویند که بسیاری از اندازه گیری‌های نجومی روی آن انجام می‌گیرد.

قطب آسمان: قطب آسمان جایی است که به نظر می‌آید تمام ستارگان به دور آن می‌گردند. این نقطه در نیمکرهٔ شمالی جایی است در فاصلهٔ بسیار نزدیکی از ستارهٔ قطبی که به آن قطب شمال سماوی گویند. قطب آسمان در آسمان هر محل نقطهٔ ثابتی است که ارتفاع آن از سطح افق ثابت است و هر کس به طرف آن بایستد رو به شمال ایستاده است و ستارگان بدور آن می‌چرخند.

مختصات افقی (سمت و ارتفاع): همواره یک فرد، نیمی از کره آسمان را در بالای سر خود می‌بیند. در واقع آسمان نیم‌کره یا گنبدی است که از دایرهٔ افق شروع می‌شود و به بالای سرمان در آسمان می‌رسد.

٤-١-١- آشنایی با چند اصطلاح:



دایرهٔ افق: جایی که به نظر می‌آید آسمان و زمین به یکدیگر رسیده‌اند را افق می‌گویند. این افق (در جایی که موانعی مانند کوه و درخت وساختمان وجود ندارد، مانند وسط دریا) دایره‌ای را ایجاد می‌کند که آنرا دایره افق می‌گویند و صفحه‌ای که روی آن، ایستاده‌ایم و آخرین حد آن دایرهٔ افق است را صفحه افق می‌نامند.

سمت الرأس: نقطه‌ای فرضی در آسمان که در ست بالای سر ناظر قرار می‌گیرد را سمت الرأس گویند.

ارتفاع: زاویهٔ بین خطی که ستاره را به محل ایستادن ناظر وصل می‌کند و صفحه افق را ارتفاع ستاره گویند. ارتفاع یک ستاره در آسمان از صفر (لب افق) تا ۹۰ درجه (سمت الرأس) می‌تواند باشد.

سمت: اگر از نقطهٔ سمت الرأس خطی (ربع دایره‌ای) بکشیم تا از یک ستاره بگذرد و بر صفحهٔ افق عمود شود، این خط را دایرهٔ عمودی گویند (در واقع جزئی از دایرهٔ عمودی است) به هر حال سمت عبارت است از فاصلهٔ زاویه‌ای بین نقطهٔ شمال روی افق تا محل تقاطع دایرهٔ عمودی یک ستاره با افق. سمت بر حسب درجه بیان می شود و از صفر تا ۳۶۰ درجه است. جهت افزایش درجات سمت از شمال به سوی شرق، جنوب و غرب است، یعنی دقیقاً سمت نقطهٔ شرق ۹۰ درجه، جنوب ۱۸۰ و غرب ۲۷۰ درجه است.

پس مشخص شد که محل یک ستاره در آسمان را می‌توان با بیان سمت و ارتفاع آن مشخص کرد. سمت و ارتفاع یک ستاره در زمان‌های مختلف از شب تغییر می‌کند. اگر سمت و ارتفاع یک ستاره از کره سماوی را در نظر بگیرید در زمان‌های مختلف سمت و ارتفاع آن تغییر می‌کند.

چرخش آسمان: همان طور که می‌دانید چون زمین از غرب به شرق می چرخد به نظر می‌آید که ستارگان از شرق به غرب در آسمان حرکت می‌کنند. در چرخش ظاهری آسمان از شرق به غرب، محل ستارهٔ قطبی ثابت است.

استوای سماوی: همان طور که در جغرافیا به فاصله ۹۰ درجه از قطب دایره بزرگی به نام دایره استوا یا خط استوا قرار دارد، ستاره شناسان نیز روی کره آسمان به فاصله ۹۰ درجه از قطب سماوی (ستاره قطبی) دایره بزرگی را به نام استوای سماوی در نظر می‌گیرند. همان طور که در چرخش زمین هر نقطه‌ای که روی خط استوا باشد طولانی‌ترین مسیر را طی می‌کند، در کره آسمان نیز هر ستاره‌ای که روی استوای سماوی است طولانی‌ترین مسیر را (نسبت به ستارگان دیگر) طی می‌کند. از آن چه قبلاً بیان شد به دست می‌آید که در قطب شمال زمین (و هم چنین در قطب جنوب) استوای سماوی بر دایره افق منطبق است. در آسمان مناطق مختلف کره زمین (غیر از دو قطب شمال و جنوب) استوای سماوی نیم دایره‌ای است که دو نقطه شرق و غرب افق را به یک دیگر وصل می‌کند، اما این نیم دایره با صفحه افق چه زاویه‌ای می سازد؟ این نیم دایره در خط استوای زمین با دایره افق زاویه ۹۰ درجه می سازد در حالی که در قطب بر دایره افق منطبق است. به سادگی به دست می‌آید، زاویه‌ای که استوای سماوی با صفحه افق در یک محل می سازد برابر با متمم عرض جغرافیایی آن محل است.

بُعد و مِیل: پس از مشخص شدن دو قطب شمال و جنوب سماوی همان طور که روی زمین، دایره‌هایی موازی استوا فرض می‌شوند که عرض جغرافیایی را مشخص می‌کنند، روی آسمان نیز دایره‌هایی موازی استوای سماوی فرض می‌شوند که مِیل را مشخص می‌کنند و به آنها مدارهای مِیل گویند. یک ستاره ممکن است در شمال استوای سماوی باشد که می‌گوییم مِیل ستاره، شمالی است و می‌تواند یک ستاره در جنوب استوای سماوی باشد که مِیل آن جنوبی خواهد بود به هر حال مِیل از صفر تا نود درجه می‌تواند باشد و همان طور که روی زمین دایره هایی فرض می‌شوند که از دو قطب می‌گذرند و طول جغرافیایی را مشخص می‌کنند، روی کره آسمان نیز دایره‌هایی فرض می‌شوند که از دو قطب شمال و جنوب سماوی می‌گذرند. این دوایر، بُعد را مشخص می‌کنند و به آنها دایره‌های ساعتی گویند. بُعد یک ستاره را با درجه بیان نمی‌کنند بلکه قرارداد کرده‌اند که هر ۱۵ درجه را یک ساعت بنامند و بُعد ستاره را با ساعت و دقیقه بیان می‌کنند. همان‌گونه که لازم بود برای طول جغرافیایی یک مبدأ، قرار داد شود (نصف‌النهار گرینویچ)، در کره آسمان هم قرارداد کردند که دایره ساعتی مبدأ، دایره‌ای باشد که از نقطه اعتدال بهاری می‌گذرد. نقطه اعتدال بهاری یکی از دو نقطه بر خورد استوای سماوی با دایرةالبروج است که خورشید

در اول بهار روی آن قرار می گیرد. (در مورد دایرهٔ البروج در ادامه بیشتر توضیح می دهیم). از قبل به یاد دارید که با سمت و ارتفاع یک ستاره در یک زمان مشخص می‌توان جای آن ستاره را در آسمان مشخص کرد. سمت و ارتفاع یک ستاره را چون بر اساس دایره افق می‌سنجند، مختصات افقی گویند. اما بُعد و مِیل یک ستاره را چون بر ا ساس ا ستوای سماوی می‌سنجند، مختصات استوایی گویند. در قطب شمالِ زمین فقط ستارگانی که مِیل شمالی دارند دیده می‌شوند و در قطب جنوب زمین فقط ستارگانی که مِیل جنوبی دارند دیده می‌شوند، در خط استوای زمین تمامی ستارگان آسمان دیده می شوند. اما این سه منطقه در زمین موارد استثنایی هستند و در بقیه نقاط زمین ستارگان آسمان را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱- ستارگانی که همیشه بالای افق هستند

۲- ستارگانی که همیشه زیر افق هستند

۳- ستارگانی که گاه بالای افق و گاه زیر افقند (طلوع و غروب دارند).

ستارگان دور قطبی شمالی: ستارگانی هستند که به دور ستاره قطبی می چرخند و در چرخش آسمان هیچ گاه به زیر افق نمی‌روند.

دایرةالبروج: مسیر ظاهری خورشید در آسمان (از میان صورت‌های فلکی) را **دایرةالبروج** گویند. این دایره‌ای است که به نظر می‌آید خورشید در طول یک سال روی آن یک دور کامل را می‌زند و به عبارت دیگر می‌توان گفت اگر مدار گردش انتقالی زمین را آنقدر گسترش دهیم که کره آسمان را قطع کند (یا به تعبیر صحیح تر آن را روی کره آسمان تصویر کنیم)، دایره‌ای روی کره آسمان به وجود خواهد آمد که آنرا **دایرةالبروج** گویند.

۲-۴- بازگشت به سخن نویسنده:

در پایان فصل سوم این سؤال مطرح شد که این دو سیاره هم اکنون کجا هستند و برای یافتن پاسخ این پرسش وارد بحث بُعد و مِیل شدیم. در حال حاضر برای اطلاع یافتن از بُعد و مِیل اجرام شناخته شدهٔ سماوی جداول و نرم‌افزارهای متعددی وجود دارد که کار را برای علاقه‌مندان و کاوشگران علم نجوم بسیار راحت کرده است. در برخی از سایت‌های نجومی ایرانی نیز به لطف همت و تلاش محققان و دانشمندان ایرانی تعدادی از این نرم‌افزارها به رایگان در اختیار کاربران قرار دارد و برای یافتن میل و بعد اجرام سماوی نیاز به ادوات پیچیده نیست. این نرم‌افزارها می‌توانند از صدها سال قبل تا صدها سال بعد یک جرم سماوی شناخته شده را با دقت قابل قبولی محاسبه و نمایش دهند. اما وقتی صحبت از اجرامی می‌شود که مکان حضورشان مشخص نیست و ناشناخته هستند صحبت درباره بُعد و مِیل آنها آسان نیست و تنها از طریق فناوری‌های پیچیده و انجام محاسبات نجومی و تحلیل‌های کارشناسی، مکان حضورشان حدس زده می شود. اما آیا در خصوص سیارات مزدوج راهی وجود دارد تا بتوان به یک ویژگی مشترک دست یافت و از طریق دانستن مکان حضور یکی به مکان حضور دیگری پی برد؟ به عنوان مثال آیا با دانستن مکان حضور سیاره مشتری می‌توان به مکان تقریبی سیاره(احتمالی) مزدوجش (که فعلاً پنهان است) پی برد؟ و یا این که آیا مکان یک سیاره می‌تواند از مکان سیاره مجاور تأثیر پذیرد یا این که خیر هر کدام راه خودشان را می‌روند و کسی کاری به قبلی یا بعدی ندارد؟ آن چه از مباحث قبل عایدمان شد این است که سیارات و حتی الکترون‌های درون اتم حرکت مستقل ندارند و سرعت و مکان و سایر پارامترهای آنها

مستقل نبوده و بر اساس نوعی ارتباط پیچیده میان آنها با سایرین شکل می‌گیرد از این رو می‌توان امید داشت که از این ویژگی برای یافتن محل دیگر اجرام بهره برد. برای یافتن پاسخ این پرسش در ابتدا نگاهی به صفحه منظومه شمسی داشته باشیم.

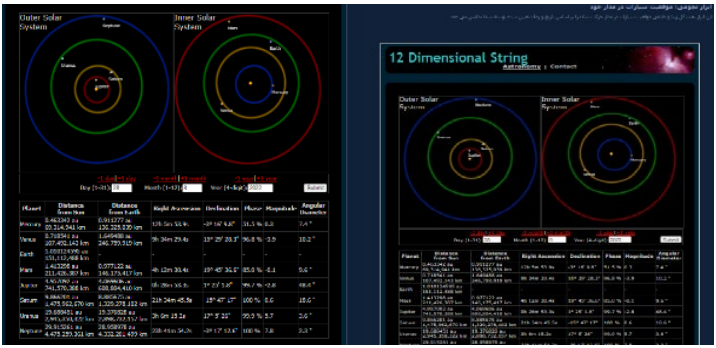
در صفحه نه چندان مسطح منظومه شمسی، سیارات و اجرام متعددی در حال دوران در خلاف جهت عقربه‌های ساعت حول خور شید هستند و اجرام شناخته شده نیز با نرم‌افزارهای موجود کاملاً قابل ردیابی هستند. به عنوان مثال در سایت ایرانی http://www.noojum.com/ تعدادی از این نرم‌افزارها معرفی شده‌اند.

یکی از این نرم‌افزارهای فوق‌العاده جالب و کاربردی و با کاربری آسان در بخش ابزار نجومی، نرم‌افزار "موقعیت سیارات در مدار خود" است به این آدرس[البته تا این لحظه]:

http://www.noojum.com/other/astronomy-tools/187-online-tools/6036 -planetary-orbit-info.html

در این نرم‌افزار شما می‌توانید با وارد کردن تاریخ مورد نظرتان بُعد و مِیل سیارات منظومه شمسی و یک سری اطلاعات دیگر را مانند تصویر

زیر مشاهده فرمایید:

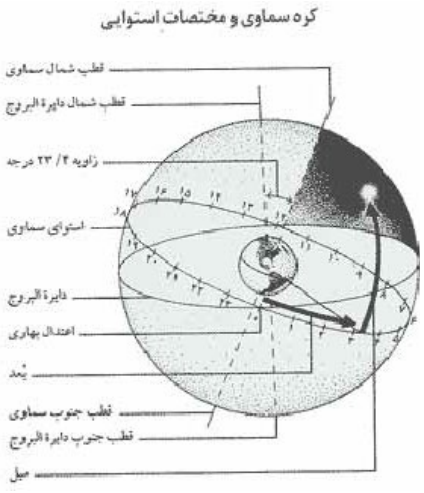


برای علاقمندان به مطالعه در خصـــوص مکان ســـیارات منظومه شـــمســـی، این نرم‌افزار می‌تواند مفید باشـــد. در این برنامه پس از تعیین تاریخ مورد نظر، مکان سیارات به صورت دو گروه سیارات داخلی و سیارات خارجی نمایش داده می شود؛ در ست مانند یک ساعت که شما می‌توانید فرض کنید کدام سیاره روی این دَوایر در چه ساعتی قرار گرفته است. به عنوان مثال در تصویر سمت راست سیاره ناهید تقریباً روی ساعت هشت و سیاره اورانوس (تصویر سمت چپ) روی ساعت ۱ قرار گرفته‌اند و الی آخر. اگر چه نرم‌افزارهای متعددی و با امکانات متنوعی وجود دارند که می‌توانند آسمان را آن طور که مایل هستید برایتان به تصویر بکشند اما برای گمانه‌زنی در خصـــوص مکان ســـیارات پنهان باید به دنبال راه حل دیگری بود که با امکانات ندا شتهٔ ما قابل انجام با شد. به اختصار با مفهوم بُعد و مِیل نجومی آشـــنا شـــدیم و بیان شـــد که برای مشـــخص نمودن موقعیت یک شـــئ در آســـمان از دو ویژگی بُعد و مِیل اســـتفاده می‌شـــود. همان‌گونه که بیان شد در نرم‌افزار فوق می‌توانیم ساعتی را در ذهن خود مجسم کنیم که سیارات روی آن توزیع شده‌اند. ساعت منقوش در این

تصویر بر اساس Right ascension است که نوعی ساعت نجومی جهانی استاندارد است که آن را بُعد می‌نامند. اما این ساعت دقیقاً چیزی نیست که مشکل‌گشای کار ما باشد و برای یافتن راه حل ابتدا باید ساعتی طراحی کنیم که پاسخ‌گوی ما باشد. بنابراین دوباره به تعاریف بُعد و مِیل باز می‌گردیم.

۱-۲-۴- ساعتی برای اندازه‌گیری بُعد:

در سطور قبلی در مورد بُعد و نحوه اندازه‌گیری آن صحبت کردیم و گفتیم که بدین منظور از یک ساعت قراردادی که از ۰ تا ۲۴ (ساعت) درجه‌بندی شده است استفاده می شود که روی استوای سماوی که موازی با استوای زمین است انجام می‌پذیرد و فاصله هر ساعت تا ساعت بعدی معادل ۱۵ درجه است که در مجموع برابر با ۳۶۰ درجه است و به این عدد Right ascension یا به فارسی بُعد می‌گویند و گفتیم که مکان هر جرم آسمانی با دو عدد بُعد و مِیل که مختصات (طول



و عرض) آن جرم هســـتند مشـــخص می‌شـــود. - در مورد مِیل در ادامه صحبت می‌کنیم- نقطه صفر این ساعت نقطه اعتدال بهاری است که یکی از دو نقطه تقاطع دایره البروج و ا ستوای سماوی ا ست. بُعد، کوچک‌ترین زاویه بین دایره ساعت صفر و یک شیء آ سمانیِ معین ا ست. بُعد، همانند طول جغرافیایی بر کره آســمان اســت و مانند زمان، بر حســب ســاعت و دقیقه از نقطه اول حَمَل یا نقطه اعتدال بهاری به ســـمت مشـــرق تقسیم‌بندی می‌شود. چنان چه به صورت زاویه ۳۶۰ درجه ترسیم شود، از نقطه اول حمل به صـــورت معکوس یعنی به ســـمت مغرب درجه‌بندی می شود و هر ۱۵ درجه معادل ۱ ساعت ا ست و بدین ترتیب ۲۴ ساعت روی این دایره نقش می‌بندد. بُعد سیارات منظومه شم سی بین ۰ تا ۲۴ در تغییر است.

۲-۲-۴- مِیل یا Declination:

مِیل همانند عرض جغرافیایی بر کره آســمان اســت. مِیل را با درجه بیان می‌کنند که محدوده ای بین ۹۰+ تا ۹۰- درجه دارد. اجرام بالای نیم‌کره شـــمالی زاویه مثبت و اجرام واقع در آســـمان نیم کره جنوبی زاویه منفی دارند. مِیل سیارات منظومه شمسی بین ۲۴+ تا ۲۴- درجه در تغییر است. بر خلاف بُعد که ســـرعت تغییراتش اندک اســـت، ســـرعت تغییرات مِیل نسبت به بُعد بیشتر است و گاهی حتی به صورت روزانه تغییر می‌کنند.

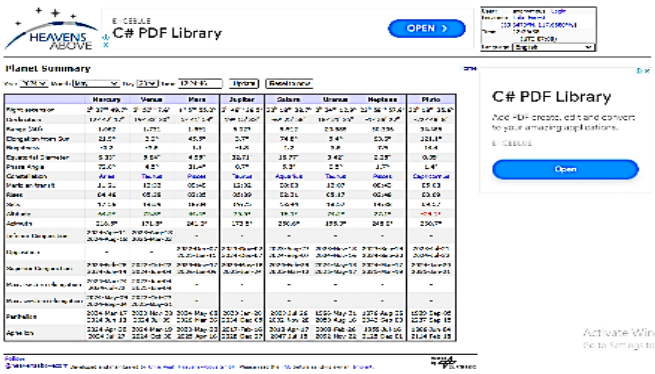
۳-۲-۴- بُعد و مِیل سیارات منظومه شمسی:

عموم مردم برای اطلاع یافتن از زمان دقیق وقت نماز یا زمان افطار یا لحظه آغاز سال نو به جداولی که توسط منجمین و متخصصین تهیه شده ا ست مراجعه می‌کنند و اطلاعات خودشان در این خصوص در حد حدس و گمان ا ست. اطلاعات نجومی مرتبط با اجرام آ سمانی نظیر بُعد و مِیل و

سَمت و ارتفاع و... نیز توسط متخصصین ذیربط تعیین می‌گردند. سیارات منظومه شمسی نیز مانند دیگر اجرام آسمانی با بُعد و مِیل در پهنه آسمان رصد می‌شوند و مراکز علمی و انجمن‌های معتبر ستاره‌شناسی و افراد متخصص در این زمینه با کمک جداول و فرمول‌های مربوطه، بُعد و مِیل سیارات را تعیین و به اطلاع علاقمندان و رصدگران می‌رسانند. امروزه برای این منظور نرم‌افزارها و سایت‌های فراوانی وجود دارند که علاقمندان می‌توانند اطلاعات مورد نیاز خود را از این طریق به دست آورند. در ایران سایت‌های متعددی در این زمینه فعالیت می‌کنند که سایت noojum.com یکی از بهترین‌ها در این عرصه است.

در این سایت علاوه بر مطالب علمی متنوع در خصوص نجوم، معرفی نرم‌افزارهای مفید نجومی و هم چنین آدرس سایت‌های معتبر و فعال در عرصه نجوم نیز قید شده است؛ از سایت‌های معتبر و کاربردی دیگر می‌توان به سایت heaven-above.com اشاره کرد که اطلاعات مربوط به بُعد و مِیل سیارات را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. اطلاعاتی که در جداول ارائه شده وجود دارد نیز متنوع بوده و برای امور تحقیقاتی (در

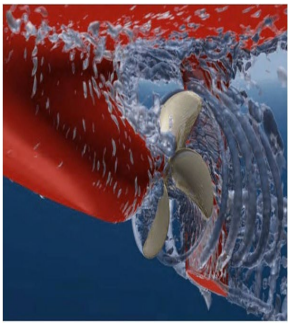
سطح آماتور) مناسب است. نمونه‌ای از یکی از این جداول متعلق به سایت heavens-above.com درج شده است.



۴-۲-۴- بُعد و مِیل ســـــیاره تـاریک و تـئوری «پـیـوسـتـگـی مـداری»:

امروزه مراکز علمی متعددی که در عرصـــه نجوم فعالیت می‌کنند و دارای ادوات پیشرفته نجومی بوده و دسترسی به اطلاعات ماهواره‌ها دارند مدعی هستند که اجرامی را در ورای نپتون شناسایی کرده‌اند. اجرامی نظیر سِدنا و فارفاراوت و... که به زعم بعضـــی از آنها این اجرام همان ســـیاره نهم (یا دَهُم) هســـتند و عده‌ای دیگر نیز این اعتقاد را نداشـــته و می‌گویند که این اجرام خرده سیارک‌هایی متعلق به ابر اورت ه ستند و یا اجرامی ه ستند که به صورت مهمان وارد منظومه ما می‌شوند و پس از چند صد سال نیز این منظومه را ترک می‌کنند و نباید عنوان ســـیاره به آنها داد. اگر چه واقعیت این اســـت که با رشـــد روز افزون تکنولوژی و افزایش دانش و اطلاعات بشری، شناسایی و کشف این گونه اجرام رشد چشم‌گیری داشته و هر روزه به تعداد این قبیل اجرام افزوده می شود اما واقعیتی انکار ناپذیر این است که هنوز کسی به درستی نمی‌داند که آن سوی نپتون و پلوتون

دقیقاً چه خبر است. آن چه ما از ابتدای این کتاب تا به این جا با استناد به اعداد و ارقام و داده‌کاوی و فرمول‌های متقن دستگیرمان شد این است که چه آن سیاره کشف شده باشد یا نشده باشد، «وجود دارد ارتباطی میان سیارات که وجود سیاره یا سیاراتی در آن سوی نپتون و پلوتون را تأیید می‌کند» و ما اکنون با کمک همین روش داده‌کاوی تلاش می‌کنیم که بتوانیم حدس بزنیم که آن سیاره (یا مجموعه سیارکی) تقریباً در چه محدوده‌ای است. امروزه اعتقاد بر این است که اجرام سماوی در ماده‌ای ناشناخته در بافت فضا- زمان شناور هستند و به دور ستاره‌ای بزرگتر یا مرکز یک کهکشان در حال دوران هستند اما هنوز جنس این سیال در هاله‌ای از ابهام است و پرسش‌های فراوانی در این خصوص وجود دارد. اما ما نیز بنا را بر این می‌گذاریم که سیارات در ماده‌ای شناور هستند و



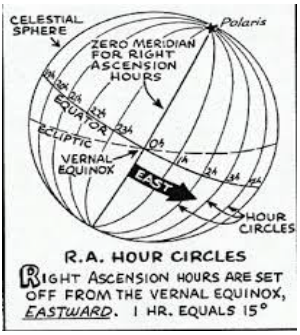
همان‌گونه که اگر شما اقدام به ایجاد چرخش آب، درون ظرفی بنمایید، این چرخش به سایر نقاط منتقل می‌شود این سیال ناشناخته نیز دارای چنین ویژگی بوده و قادر است میان دو مدار ارتباط برقرار کند؛ به عبارتی هیچ سیاره‌ای (یا مداری) از سیاره (یا مدار) قبلی یا بعدی خود منفک نبوده و در نوعی از ارتباط هستند که فرایند آن هنوز مشخص نیست. محاسبات ما نیز به نوعی تأیید همین مطلب بود که گویا سیارات در سیالی شناور بوده و با یکدیگر در ارتباط هستند. بر اساس قبول فرضیه شناوری و این که مدارها به گونه‌ای با یک دیگر در ارتباط هستند سعی را بر آن می‌گذاریم تا بتوانیم با اتکای به این فرض پاسخ سؤال خود را بیابیم و درباره بُعد و مِیل سیارات احتمالی اظهار نظر داشته باشیم. در ابتدای

بحث یادآوری دو نکته ضروری است. اول این که همان‌گونه که گذشت اخترشناسان با جستجوی رد پای اجرام سماوی نظیر تأثیر گرانش آنها بر اجرامی که از کنار آنها عبور می‌کنند یا دیگر روش‌های مرسوم قادر به کشف یک جرم آسمانی شده و بالتبع خواهند توانست بُعد و مِیل آن را محاسبه کنند. نکته دوم این است که بُعد و مِیل سیارات بر اساس جداولی که تهیه شده است و هم چنین نرم‌افزارهای موجود با دقت بسیار بالایی تهیه و در اختیار عموم قرار می‌گیرد؛ اما اکنون ما بنا داریم درباره جرمی که نمی‌دانیم کجاست و آن را ندیده‌ایم، بر اساس فرضیه **" شناوری و پیوستگی مداری"** اقدام به تخمین بُعد و مِیل آن بنماییم؛ به عبارتی بر اساس فرضیه‌ای با عنوان **«پیوستگی مداری»** که منتج از تئوری شناوری است، تحقیقات خود را پی می‌گیریم. در تئوری «پیوستگی مداری» فرض ما این است که مدارها هم چون رنگ‌های رنگین‌کمان به یک دیگر پیوسته بوده و فارغ از یک دیگر نیستند؛ حال این که این مدارها چگونه در خمیدگی‌های بافت فضا–زمان شکل می‌گیرند فعلاً مورد بحث ما نیست اما بنا را بر این می‌گذاریم که بر اساس پیشنهاد نویسنده، اصلی به نام اصل «پیوستگی مداری» وجود دارد که معتقد است: " مدارات سیارات از یک دیگر جدا نیستند و مانند رنگ‌های رنگین‌کمان به یک دیگر متصل هستند و تنها فرکانس آنها متفاوت است".

آیا فرمول یا فرمول هایی وجود دارند که بتوانند این پیوستگی را نشان دهند؟ همان‌گونه که در فصول قبل گذشت، داده کاوی‌ها در منظومه شمسی حکایت از آن داشت که این مدارها به یک دیگر وصل هستند و هم اکنون عملیات داده‌کاوی را

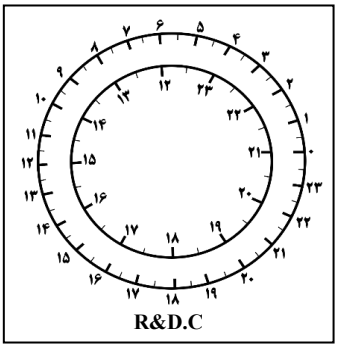
در خصوص بُعد و مِیل انجام می‌دهیم تا نتایج را مشاهده کنیم.

۱-۴-۲-۴- تئوری پیوستگی و بُعد سیاره تاریک:



گفتیم که بُعد سیارات، روی ساعتی مدرج به ۲۴ ساعت، روی ا ستوای سماوی منقش می‌شود که فاصله هر ساعت تا ساعت بعدی ۱۵ درجه ا ست. اما مطالعه روی حداقل ۵۰ مورد بُعد و مِیل سیارات منظومه شمسی که به صورت تصادفی (Random) از سال ۱۵۰۰ میلادی تا سال ۲۰۲۴ صورت گرفت، نشان داد که این ساعت کارگشای ما نیست و باید از ساعت دیگری ا ستفاده کرد که بتواند زبان این ساعت را به زبان مورد نیاز ما برای انجام محاسبات تبدیل کند. از این رو ساعت دیگری طراحی شد تا مبدل زمان‌های قید شده در ساعت نجومی(Right ascension) باشد.

۲-۴-۲-۴- ساعت نجومی R&D.C:



در این ساعت به جای ۲۴ ساعت از ۱۲ ساعت استفاده شده است که فاصله هر ساعت تا ساعت بعدی ۳۰ درجه ا ست. [البته در حال حاضر نام آن را به صورت موقت R&D.C گذاشته‌ام که مخفف عبارت Right &Declination.Changer ascension ا ست؛ پیشنهاد شما موجب امتنان خواهد بود؛ نویسنده].

این ساعت ابداعی مرکب از دو نوع ساعت است که ساعت اول و بزرگتر همان(Right ascension) است که در جداول نجومی قید می‌شود و ساعت دوم و کوچک‌تر ساعت مُبدل ا ست که ساعت اول را به ساعت مناسب برای تحقیات ما تبدیل می‌کند. به عنوان مثال اگر بُعد یک سیاره در جدول نجومی ساعت ۸ باشد، در ساعت مبدل، تبدیل به عدد ۱۳ می شود. یا اگر بُعد یک سیاره در جدول نجومی عدد ۲۳ با شد در ساعت مبدل، به عدد ۲۰/۵ تبدیل می‌شود و الی آخر و البته در پایان نیز دوباره این تبدیل از ساعت دوم به ساعت اول صورت می‌پذیرد. در این تبدیل نام ساعت تبدیل شده را(h) می‌گذاریم. به عنوان مثال hA یعنی ساعت تبدیل شدۀ سیاره A و...

پارامتر دیگری که مورد استفاده قرار می‌گیرد سرعت مداری سیاره و یا فاصله سیاره مورد نظر تا خورشید است که آنها را با حروف V و d نشان می‌دهیم. پایه و اساس طرح فرمولی که از نظر خواهد گذشت این است که طبق همان اصل پیوستگی مداری و شناوری که درباره آنها به تفصیل صحبت شد، یک مدار طی حرکت خود، بر مدارهای مجاور نیز تأثیر می‌گذارد و این گونه نیست که هر مداری راه خودش را برود، بلکه آنها مانند رنگ‌های رنگین کمان به هم وصل هستند و از آن جایی که سرعت یک مدار و فاصله‌اش از خورشید (صرف نظر از ناظر زمینی) مختصاتش را تعیین می‌کند، لذا می‌توان از این ویژگی برای تخمین مختصات یکی با کمک مختصات دیگری استفاده کرد. تحقیقات نشان داد که نسبت مختصات دو سیاره با نسبت جذر سرعت دو سیاره و یا نسبت ریشه سوم فواصل آنها متناسب است که این نسبت می‌تواند مستقیم یا معکوس باشد زیرا ما از بزرگتر بودن یا کوچکتر بودن مختصات سیاره دوم نسبت به سیاره اول اطلاع نداریم و این بزرگتر بودن و یا کوچکتر بودن در ادامه

محاسبات مشخص می شود و گاهی نیز با دو پاسخ مواجه می شویم که پاسخ صحیح در رصدها مشخص می‌شود. اکنون با استناد به تئوری پیوستگی مداری این فرمول را می‌نویسیم:

$$\frac{\text{ساعت تبدیل شده سیاره A}}{\text{ساعت تبدیل شده سیاره B}} \approx \frac{\text{سرعت سیاره } \sqrt{A}}{\text{سرعت سیاره } \sqrt{B}}$$

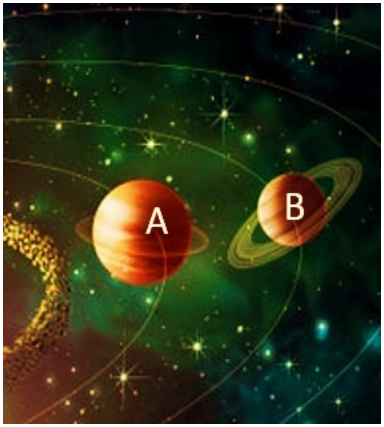
$$\frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt{VA}}{\sqrt{VB}}, \quad \frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt{VB}}{\sqrt{VA}}, \quad \frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt[3]{dA}}{\sqrt[3]{dB}}, \quad \frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt[3]{dB}}{\sqrt[3]{dA}}$$

✍ **نکته ۱:** با استفاده از نسبت ریشه سوم فاصله‌ها نیز تقریباً به همین نتیجه می‌رسیم؛

✍**نکته ۲:** در حال حاضر دقت این عملیات در حدود ۹۰٪ است و افزایش دقت محاسبات نیاز به مطالعات بیشتر دارد.

۳-۴-۲-۴- مکان تقریبی سیاره تاریک:

در بخشی از مباحثی که گذشت این سؤال مطرح شد که آیا فرمول یا فرمول هایی وجود دارند که بتوانند تئوری پیوستگی مداری را توجیه کنند؟ اکنون بنا داریم تا با استفاده از یک سری محاسبات و داده کاوی‌ها پاسخ این سؤال را بیابیم و در مورد محل احتمالی اجرامی دیگر در منظومه شمسی نیز تخمین‌هایی بزنیم. همان‌گونه که بیان شد منظور از A و B، دو مدار متوالی هستند، اما در بیشتر اوقات، پیوستگی مدار A، مدار C را هم شامل می‌شود و می‌تواند در



محاســـبات به ما کمک کند. اکنون به عنوان مثال مکان تقریبی ســـیاره تاریک را در تاریخ اول ژانویه ۲۰۲۵ بررســـی می‌کنیم. در جدولی که از سایت heavens-above.com دریافت شده است، ما از اطلاعات دو ردیف اول و دوم آن یعنی بُعد و مِیل سیارات استفاده می‌کنیم.

Planet Summary

Year 2025 Month January Day 1 Time 05:37:25 Update Reset to now

	Mercury	Venus	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptune	Pluto
Right ascension	$17^h\ 17^m\ 56.5^s$	$22^h\ 2^m\ 32.2^s$	$8^h\ 18^m\ 13.2^s$	$4^h\ 45^m\ 45.5^s$	$23^h\ 4^m\ 55.9^s$	$3^h\ 23^m\ 46.7^s$	$23^h\ 50^m\ 52.6^s$	$20^h\ 14^m\ 52.5^s$
Declination	-22° 2' 51"	-13° 27' 25"	23° 41' 11"	21° 44' 6"	-8° 1' 57"	18° 20' 35"	-2° 23' 20"	-23° 11' 6"
Range (AU)	1.158	0.747	0.655	4.195	10.034	18.879	30.118	36.094
Elongation from Sun	20.8°	46.9°	159.3°	151.7°	63.2°	132.2°	75.9°	19.9°
Brightness	-0.3	-4.3	-1.2	-2.6	1.1	5.7	7.9	14.5
Equatorial Diameter	5.81"	22.35"	14.29"	46.99"	16.56"	3.73"	2.27"	0.09"
Phase Angle	55.7°	84.0°	12.4°	5.3°	5.2°	2.1°	1.8°	0.5°

ردیف اول بُعد یا Right ascension ا ست که شامل سه رقم ا ست که به ترتیب از چپ به راســت نمایشــگر ســاعت، دقیقه و ثانیه هســتند و ردیف دوم declination یا مِیل است که آن نیز سه رقم نشان می‌دهد که به ترتیب از چپ به را ست بر ح سب درجه، دقیقه و ثانیه ه ستند. - البته ما برای محا سبات، آنها را گرد می‌کنیم- سپس با ا ستفاده از فرمولی که در مورد رابطه ســرعت ســیارات و بُعد آنها قید شــد و هم چنین با کمک ساعت R&DC، ارتباط میان مداری در منظومه شمسی را بررسی می‌کنیم و به منظور آســان شــدن امر مقایســه، عدد بزرگتر را در صــورت کســر می‌نویسیم. در نهایت نتایج حاصله را تحلیل می‌کنیم.

جدول مقایسه بُعد سیارات منظومه شمسی در تاریخ اول ژانویه ۲۰۲۵ (01/01/2025)									
سیاره / مدار		Right ascension (بُعد)	changed Right ascension بُعد (تبدیل‌شده)	نسبت بُعد (تبدیل شده) مدارهای‌مجاور		نسبت سرعت مدارهای مجاور (ریشه دوم)		نسبت فواصل مدارهای مجاور (ریشه سوم)	
شماره	نام			مدارها	نسبت	مدارها	نسبت	مدارها	نسبت
1	عطارد	17.33	17.66	1&2	1.13	1&2	1.15	1&2	1.25
2	ناهید	22.08	20.04	2&4	1.52	2&4	1.2	2&4	1.32
4	مریخ	8.28	13.14	4&5	1.77	4&5	1.38	4&5	1.53
5	مشتری	4.75	23.37	5&6	1.13	5&6	1.14	5&6	1.22
6	زحل	23.08	20.54	6&7	1.10	6&7	1.19	6&7	1.25
7	اورانوس	3.38	22.69	7&8	1.08	7&8	1.12	7&8	1.14
8	نپتون	23.83	20.91	8&9	1.09	8&9	1.08	8&9	1.10
9	پلوتون	20.23	19.11	9&10	–	9&10	≈1.34	9&10	1.39
میانگین					1.26	-	1.26		1.27

*** تفسیر نتایج:**

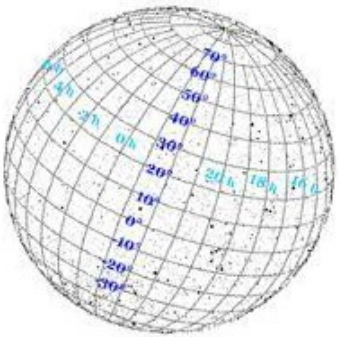
همان‌گونه که نتیجه محاسبات نشان می‌دهد نسبت‌های میان بُعد، سرعت و فواصل مدارهای مجاور، بسیار به یکدیگر نزدیک هستند. در بررسی قریب به ۵۰ جدول از سال‌های مختلف (که قبلاً نیز به آن اشاره شد) نیز نتایج حاصله مشابه بودند.

از این رو با مقایسه و تحلیل نتایج حاصله می‌توان با اطمینان بیشتری گفت که: *« سیارات منظومه شمسی یا به بیان دقیق‌تر مدارهای منظومه شمسی همانند پیوستگی لایه‌های آب در حال دوران در یک ظرف و یا رنگ‌های یک رنگین کمان به یک دیگر پیوسته هستند و فارغ و مستقل از هم نیستند»* و از این رو می‌توان در مورد سیارات تاریک نیز اظهار نظر کرد.

اما قبل از انجام محاسبه پایانی برای تعیین بُعد سیاره تاریک، مِیل سیارات مجاور را نیز بررسی می‌کنیم.

۵-۴-۲-۴- تئوری پیوستگی و مِیل سیاره تاریک:

اندازه زاویه‌ای شمال ـــــ جنوب متناظر با عرض جغرافیایی روی زمین را مِیل ستاره می‌نامیم و با زاویه‌ای که یک ستاره با استوای سماوی می‌سازد مشخص می شود. مِیل ستاره اگر در شمال استوا واقع باشد با علامت مثبت و اگر در جنوب استوا واقع باشد با علامت منفی نشان داده می شود. به کوچک‌ترین زاویه بین یک شئ معین و استوای سماوی مِیل گفته می شود که از ۹۰°- در جه تا ۹۰°+ در جه تغییر می‌کند؛ البته مِیل سیارات منظومه شمسی بین ۲۴°+ تا ۲۴°- نوسان می‌کند.



تئوری پیوستگی اعتقاد دارد که به دلیل پیوستگی میان اجرام سماوی، مکان سیارات نمی‌تواند مستقل و فارغ از دیگر سیارات هم‌جوار باشد و از این رو می‌توان در مورد سیارات مجهول گمانه زنی کرد. در ادامه، شبیه عملیات داده کاوی که برای بُعد سیارات انجام دادیم را برای مِیل هم انجام می‌دهیم و نتایج را تحلیل می‌کنیم. در این محاسبات علامت منفی را در نظر نگرفته اما در محاسبات نهایی، دو پاسخ مثبت و منفی لحاظ می‌شود.

جدول مقایسه بُعد سیارات منظومه شمسی در تاریخ اول ژانویه ۲۰۲۵ **(01/01/2025)**									
سیاره / مدار		Declination (مِیل)	changed Declination مِیل (تبدیل‌شده)	نسبت مِیل (تبدیل شده) مدارهای‌مجاور		نسبت سرعت مدارهای‌مجاور (ریشه دوم)		نسبت فواصل مدارهای‌مجاور (ریشه سوم)	
شماره	نام			مدارها	نسبت	مدارها	نسبت	مدارها	نسبت
1	عطارد	-22.18	-20.09	1&2	1.28	1&2	1.15	1&2	1.25
2	ناهید	-13.16	-15.58	2&4	1.32	2&4	1.2	2&4	1.32
4	مریخ	23.75	20.87	4&5	1.05	4&5	1.38	4&5	1.53
5	مشتری	21.71	19.85	5&6	1.52	5&6	1.14	5&6	1.22
6	زحل	-8.0	-13.0	6&7	1.39	6&7	1.19	6&7	1.25
7	اورانوس	18.33	18.16	7&8	1.22	7&8	1.12	7&8	1.14
8	نپتون	-2.38	22.19	8&9	1.07	8&9	1.08	8&9	1.10
9	پلوتون	-23.16	20.58	9&10	?	9&10	≈1.34	9&10	1.39
میانگین					1.26	-	1.26		1.27

❋ تفسیر نتایج:

آن چه در داده کاوی اعداد بُعد اتفاق افتاد در این جا نیز مشاهده می‌شود و در بررسی قریب به ۵۰ جدول از سال‌های مختلف (که قبلاً نیز به آن اشاره شد) نیز نتایج حاصله مشابه بوده‌اند. اکنون برای اطمینان از صحت عملیات، بُعد و مِیل یک جفت از سیارات را بررسی می‌کنیم. برای مثال دو سیاره مشتری و زحل را در نظر می‌گیریم. در این جا اگر چه ما از بُعد و مِیل هر دو سیاره اطلاع داریم اما فرض را بر این می‌گذاریم که از بُعد و مِیل سیاره زحل (سیاره B) اطلاع نداریم و می‌خواهیم با استفاده از بُعد و

مِیل سیاره مشتری(سیاره A)، بُعد و مِیل سیاره زحل را برآورد کنیم.

سؤال- در تاریخ اول ژانویه سال ۲۰۳۰ میلادی، بُعد سیاره ژوپیتر عدد ۱۵/۲ است. بُعد سیاره زحل در چه محدوده ای است؟

ابتدا عدد ۱۵/۲ را به ساعت جدید تبدیل می‌کنیم: $A = \pi r^2$

۱۵/۲⇒۱۶/۶

سپس با استفاده از ریشه سوم فاصله‌ها خواهیم داشت:

$\sqrt[3]{(۷۵۰/۱۵۰۰)} = ۰/۷۹$

۱۶/۶ ÷۰/۷۹ = ۲۱/۰۱

عددی که در اصل باید به دست بیاوریم عدد ۲۲/۵ است زیرا سیاره زحل در این تاریخ در ساعت ۳ است. دقت محاسبه ما ٪۹۳ است:

۲۱/۰۱ ÷ ۲۲/۵ = ۰/۹۳

۰/۹۳ × ۱۰۰ = ٪۹۳

ادامه سؤال- با توجه به این که مِیل سیاره مشتری در اول ژانویه ۲۰۳۰برابر ′۵۱ °۱۶- درجه است، مِیل سیاره زحل چند درجه است؟ ابتدا میل سیاره مشتری را در ساعت جدید تبدیل می‌کنیم ؛ خواهیم داشت:

-۱۶° ۵۱′ ⇒ ۱۷±/۴۲

با استفاده از ریشه دوم سرعت‌ها خواهیم داشت:

$\pm ۱۷/۴۲ \times ۰/۸۷ = \pm ۱۵/۲۸$

عددی که باید به دست آوریم ۱۶/۴۶ است که با محاسبات ما حدود ۷٪ اختلاف دارد و دقت محاسبات ما حدود ۹۳٪ است.

زیرا مِیل سیاره زحل درآن تاریخ $۱۴^{\circ}\ ۵۶'$ است:

$۱۵/۲۸ \div ۱۶/۴۶ = ۰/۹۲۸$

$۰/۹۲۸ \times ۱۰۰ = ۹۲/۸ \approx ۹۳٪$

✍لازم به ذکر است که عدد منفی به عنوان یکی از ریشه‌ها باید قید شود به عبارتی مِیل سیاره معلوم، مثبت باشد یا منفی، مِیل سیاره مجهول باید مثبت و منفی لحاظ شود.

***

اما اکنون و در پایان این مبحث با توجه به آن چه که در دست داریم، بُعد و مِیل سیاره تاریک (زوج مشتری) را تخمین می‌زنیم.

۶-۴-۲-۴- بُعد و مِیل سیاره تاریک در اول ژانویه سال ۲۰۲۵:

در اول ژانویه ۲۰۲۵ میلادی بُعد و مِیل سیاره پلوتون از این قرار است:

RA= ۲۰h ۱۴′

Dec= -۲۳ ۱۱′

در ابتدا بُعد سیاره پلوتون را به ساعت جدید تبدیل می‌کنیم. خواهیم داشت: $۲۰h\ ۱۴' \Rightarrow ۱۹/۱۱$

با توجه به رابطه ریشه دوم سرعت‌ها یا ریشه سوم فاصله‌ها خواهیم داشت:

$۱۹/۱۱ / h10 \approx \sqrt{(v9/v10)} = \sqrt{(۴/۵/۲/۵)} = ۱/۳۴$

$۱۹/۱۱ / h10 \approx \sqrt{(v10/v9)} = \sqrt{(۲/۵/۴/۵)} = ۰/۷۴$

$h10 \approx ۱۹/۱۱ \div ۰/۷۴ = ۲۵/۸۲$

$h10 \approx ۱۹/۱۱ \div ۱/۳۴ = ۱۴/۲۶$

عدد ۲۵/۸۲ غیر قابل قبول است چون از ۲۴ بیشتر است. عدد ۱۴/۲۶ بر مبنای ساعت جدید(R&DC) است که باید آن را به ساعت قدیم اصلی باز گردانیم. بدین ترتیب خواهیم داشت:

$h10 \approx ۱۴/۲۶ \Rightarrow ۱۰/۵۲ \Rightarrow ۱۰h\ ۳۱'$

با دقتی در حدود ۹۰٪ بُعد سیاره تاریک (یا به عبارتی زوج مشتری) ساعت ۱۰ و ۳۱ دقیقه است.

اکنون مِیل سیاره را محاسبه می‌کنیم؛ بدین منظور شبیه عملیات فوق را برای مِیل نیز اجرا می‌کنیم؛ در نهایت با پرهیز از تکرار نگارش مراحل عملیات خواهیم داشت:

$Dec9 = -۲۳^\circ\ ۱۱'$

$Dec10 = ?$

$Dec9 = -۲۳^\circ\ ۱۱' \Rightarrow \pm ۲۰/۵۹ \approx \pm ۲۰/۶ \Rightarrow \pm ۲۰/۶ \div ۱/۳۴ = ۱۵/۳۷ \Rightarrow$

$Dec10 \approx \pm ۱۲^\circ\ ۴۴'$

اکنون آن چه در مورد سیاره تاریک یا به عبارتی زوج مشتری را به دست آوردیم، در یک جدول قید می‌کنیم.

نام سیاره	متوسط فاصله تا خورشید ($Km\times۱۰^۶$)	متوسط سرعت (Km/s)	متوسط شعاع (km)	جرم $\times۱۰^{۲۴}$ (Kg)	متوسط چگالی (Kg/m^3)	بُعد سیاره Right ascension در تاریخ 01/01/2025	مِیل سیاره (Declination) در تاریخ 01/01/2025
سیاره پنهان فراپلوتون	۲۰۲۵۰	۲/۴۷	۲۲۰۰	۱/۴۲	۳۱۹۸۰	۱۰h ۳۱′	±۱۲° ۴۴′

فصل پنجم
سخن پایانی

منظومه چند میلیارد ساله شمسی ما اسرار بی شماری در خود دارد. این که چگونه پدید آمده؟ چه سرگذشتی داشته است؟ درون آن چه می‌گذرد؟ چند سیاره دارد؟ مدارهای سیارات چگونه شکل گرفته اند؟ جنس بافت فضا- زمان آن چیست؟ چه نیرویی باعث دوران سیارات می‌شود؟ و... همه و همه سؤالاتی هستند بی پاسخ که اگر چه دانشمندان بزرگی در طول تاریخ سعی کرده‌اند تا پا سخ منا سبی برای ذهن کنجکاو بشر بیابند اما واقعیت این است که بسیاری از پاسخ‌های ارائه شده تنها بر حسب حدس و گمان و تئوری و فرضیه بوده و صحت و درستی آنها هنوز به اثبات نرسیده است. تئوری‌هایی در طول زمان شکل می‌گیرند که بعضی از آنها پس از مدتی کنار گذاشته می‌شوند و بعضی نیز عمر

طولانی‌تری می‌یابند تا زمانی که یک تئوری دیگر جای آنها را بگیرد. بنا بر فرضیاتی همه آن چه بشر قادر به دیدن آن است تنها ۵٪ جهان هستی اســـت و ماهیت ۹۵٪ آن در هاله‌ای از ابهام اســـت. انرژی تاریک و ماده تاریک با یک ماهیت نامعلوم برای بشر، بر این جهان که منظومه شمسی نیز ذره ای از آن است حکم رانی می‌کنند و از این رو طبیعی است که هم چنان با پرسش‌هایی بی پاسخ و بعضاً بنیادین مواجه باشیم. ذره و پاد ذره، ذره خدا، تئوری عدم قطعیت، اوربیتال‌های شـــرودینگر، خمیدگی فضـــا-زمان، نظریه ریســـمان، جهان‌های موازی، بیگ بنگ و ده‌ها تئوری دیگری که می‌آیند و می‌روند، همه و همه در تلاش هستند تا پاسخ صدها سؤال بی پاسخ را بیابند. طبق تحقیقات گسترده‌ای عمر بشر بالغ بر دو میلیون ســـال تخمین زده می‌شـــود اما تقریباً همه آن چه امروز داریم متعلق به صده‌های اخیر به خصوص صد سال اخیر است و این نشان می‌دهد که بشر هنوز خیلی راه دارد تا بتواند پاسخ بسیاری از پرسش‌های بی پاسخش را بیابد و به طور قطع نقد ســازنده توســط صــاحبان دانش می‌تواند نقش مهمی در این مسیر داشته باشد.. یکی از منابع علمی که با کمال تأسف به دلایل مختلفی مورد کم لطفی و عدم توجه کافی برخی دانشمندان گرامی قرار گرفته است، قرآن کریم است. این کتاب آسمانی مملو از مطالبی در مورد خلقت آســـمان‌ها و زمین و ارکان آن اســـت که اگر مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند چه بسا منجر به کشفیات جدیدی نیز بشود. شباهت بعضـــی از آیات آن با بعضـــی از کشـــفیات علمی و تئوری‌های دانشـــمندان خارجی این ذهنیت را (هرچند از باب مزاح) ایجاد می‌کند که احتمالاً فلان دانشمند این کتاب را خوانده است !!! هر چند امروزه متخصصانی در امور دین سعی دارند تا بعضی از آیات را با یافته‌های علمی روز دنیا تطبیق

دهند اگر چه خوب است اما کافی نیست و ای کاش بزرگان علوم ریاضیات، فیزیک و اخترشناسی بیش از پیش به مطالب علمی این کتاب آسمانی توجه نمایند و مفاهیم آن را با دانشی که آن را هم خداوند به ایشان ارزانی داشته است مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و به دانش نهفته در این گنجینه آسمانی دست یابند. در پایان و در این جا بر خود واجب می‌دانم تا از ستاره شناس شهیر ایرانی جناب استاد آقای دکتر ایرج ملک‌پور، پدر تقویم نوین ایران که در سال ۱۳۷۶ به حضورشان شرفیاب شدم و یافته‌هایی از قرآن کریم را خدمتشان مطرح کردم بابت راهنمایی‌ها و تشویق‌های ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی کنم و برایشان آرزوی موفقیت‌های روز افزون و عمر طولانی همراه با صحت و سلامتی داشته باشم. هم چنین با آرزوی سلامتی و موفقیت‌های مستمر برای همه دست اندرکاران نشر و گسترش دانش، از شما استاد و پژوهشگر گرامی درخواست می‌کنم تا برای تکمیل آن چه هم اکنون به حضورتان تقدیم شد، با نقد سازنده‌ای که عنایت می‌فرمایید این شاگرد و نوآموز را یاری فرمایید؛ باشد تا آغاز سخنی نو باشد.

با تجدید احترام

خشایار قوام‌پور

Kh_ghavampour@yahoo.com

منابع:

منابع مورد استفاده در نگارش این کتاب در طول کتاب ذکر شده‌اند.

The Dark Planet

By:
Khashayar Ghavam Pour

Translated By:
Ali Amareh

© 2024 Khashayar Ghavam Pour. All rights reserved.Preface

On the day Galileo discovered four moons of Jupiter, he could never have imagined that their number would eventually soar to 80. the exploration of the universe is truly limitless. From the tiniest particles of existence to the grandest celestial bodies, it has always been a source of wonder and infinity.

Many theories about creation and its nature have sought to uncover the mysteries of existence, expressing them in various forms. Some of these theories have stood the test of time for centuries, while others have faded into history. What exactly is creation? How did it come to be? How has it endured? Where does it begin and end? There are tens of questions that still await clear answers.

Until recently, discussions primarily focused on observable celestial bodies, but now the spotlight has shifted to dark matter, which remains hidden from view and makes up about 27 percent of the universe's mass. What we can currently see accounts for only 5 percent of the cosmos. These exciting discoveries motivate scientists, but they also spark a sense of doubt, as seen in many examples.

The commendable efforts of scientists using advanced tools like the Hubble and James Webb telescopes aim to unravel many of these mysteries. One such mystery is close to us; the Solar System. Yes, our Solar System continues to surprise scientists and astronomy enthusiasts alike with new discoveries, as if its secrets are deeper than we realize. Over time, and with technological advancements, these secrets are gradually revealed.

This book serves as an introduction to the Solar System from

a unique perspective. It offers a fresh look at the arrangement of planets and explores the potential existence of other celestial bodies within this system. Although their existence has long been a topic of discussion among astronomers, these bodies remain elusive, as if cloaked in darkness. Perhaps they are celestial visitors that grace our system every few hundred years, announcing their presence by altering the orbits of other planets before embarking on their journey beyond the Solar System.

Whatever they may be, whether they are residents of this system or wandering travelers, there's a chance they are somehow connected to our Solar System. However, their orbits or even their materials might differ from what we expect. Therefore, it's wise to keep an open mind about their existence without insisting on it.

What follows is an excerpt from a book titled 'The Dark Planet,' translated into English to share with esteemed researchers in the field of astronomy and to encourage the exchange of ideas. This book is copyrighted, and any use of its content for publication in any form is allowed with proper citation.

Khashayar Ghavam pour
22 July. 2024

CHAPTER THREE
The Author's Insights
What Numbers and Figures Reveal About Dark Planets

3 - Characteristics of the Planets in the Solar System

In the second chapter, we explored the latest findings and perspectives from various astronomers regarding dark and undiscovered planets in our solar system. The consensus is that precise scientific calculations, combined with data from advanced telescopes and analyses conducted by supercomputers, suggest there may be planets (not asteroids) beyond Neptune that remain to be discovered. The author believes that the eight known planets also have intriguing stories to share, and it's important for us to listen to them.

In this chapter, I invite you, dear explorer, to consider the possibility of undiscovered planets in the solar system from a fresh perspective, using the characteristics of the currently known planets as our guide.

3-1 - First, let's take a look at the table of characteristics for the planets in our solar system.

No.	Name	Average Distance to the Sun (10^6 km)	Radius (km)	Mass (kg)	Density (g/cm³)	Average Orbital Speed (km/s)	Orbital Period (days)	Number of Moons
1	Mercury	55	2439.5	3.3×10^{23}	5.427	48	88	0
2	Venus	108	6051.8	4.86×10^{24}	5.243	35	224.7	0
3	Earth	150	6356.8	5.97×10^{24}	5.515	30	365.25	1
4	Mars	250	3390	6.41×10^{23}	3.933	24	687	2
5	Jupiter	750	71492	1.89×10^{27}	1.326	13	4331.5	79
6	Saturn	1500	60268	5.67×10^{26}	0.687	10	10755.7	82
7	Uranus	3000	25559	8.68×10^{25}	1.27	7	30799	27
8	Neptune	4500	24764	1.024×10^{26}	1.638	5.5	60182	14
9	Pluto, (dwarf planet)	6000-7000 Average: 4500	1185	1.3×10^{22}	2.03	4.7	90645	5

This table includes over 50 data points related to various characteristics, such as distance from the sun, mass, diameter, speed, and more. Now, let's delve into a fundamental question: Do these numbers relate to one another? Or, to rephrase it: Is there a connection between the planets through these figures? Finding the answer to this question could unlock many mysteries, not just within our solar system but throughout the universe.

Do planets of our solar system relate to one another through these numbers (in the table)? To clarify this concept, let's start with a simple topic: the distance of the planets. [Before we dive deeper, please remember that the numbers in astronomical tables are approximate and represent averages; they are not definitive or fixed.]

We'll continue our discussion by examining distances.

First, let's line up the numbers to see what insights we can gather:

55 - 108 – 150 – 250 – 750 – 1500 – 3000 – 4500 – 7000.

There are various methods for measuring the distance of planets from the sun, but that's not our focus right now. For instance, Johann Titius proposed a straightforward formula for calculating the distance of planets from the sun relative to Earth:

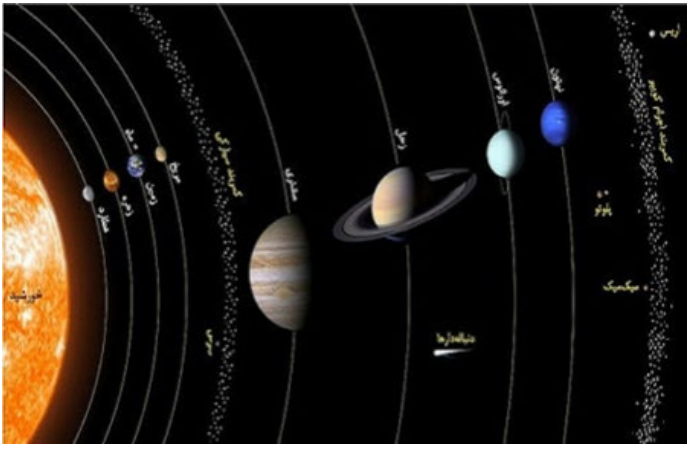
Distance relative to Earth = 0.4 + 0.3 × N

where N varies for each planet:

Mercury = 0, Venus=1, Earth = 2, Mars = 4, Asteroids = 8, and so on.

While Titius's formula has established a useful connection among these numbers, any formula could potentially help us explore whether the planets are interconnected in some way.

So, without getting too caught up in the specifics of these formulas, let's return to our main topic. Our goal is not to calculate the distances of the planets but to uncover the ratios and relationships among them.



Although the image this does not accurately depict the actual distances, it offers a general overview of the arrangement of the planets in our solar system. In this image, we can see that the four

planets, Mercury, Venus, Earth, and Mars, are closer to the Sun and are located before the asteroid belt, which is why they are referred to as the inner planets, and the four giants Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune are situated farther from the Sun, beyond the asteroid belt, and are known as the outer planets.

Let's revisit the previous question: Is there a relationship among these planets? At first glance, no specific relationship is apparent, as several planets are lined up behind one another, with their positions reflecting their time of creation in the solar system. There are also mathematical formulas that can predict their exact positions even thousands of years into the future. However, the situation is more complex than it appears. To gain a better understanding, let's analyze some characteristics of these planets, starting with the distances between them, and first, we'll examine the distance between Saturn and Mercury, one of the giants from the outer planets and a small planet from the inner planets, which is also the closest to the Sun.

3-2. Examining Distances:

Saturn:

- Closest Saturn distance to the Sun: 1.35 billion kilometers (9.05 AU)
- Farthest Saturn distance from the Sun: 1.51 billion kilometers (10.12 AU)
- Average Saturn distance from the Sun: 1.43 billion kilometers (9.58 AU)

Mercury:

- Closest Mercury distance to the Sun: 46 million kilometers (0.307 AU)
- Farthest Mercury distance from the Sun: 70 million kilometers (0.466 AU)
- Average Mercury distance from the Sun: 57 million kilometers (0.387 AU)

- By dividing the average distances, we find:
- 1,430,000,000 ÷ 57,000,000 = 25.08
- This calculation indicates that the distance from Saturn to the Sun is approximately 25 times greater than the distance from Mercury to the Sun.
- Now, let's look at Venus and Uranus.

Venus:
- Closest Venus distance to the Sun: 107 million kilometers (0.718 AU)
- Farthest Venus distance from the Sun: 109 million kilometers (0.728 AU)
- Average Venus distance from the Sun: 109 million kilometers (0.722 AU)

Uranus:
- Closest Uranus distance to the Sun: 2.75 billion kilometers (18.4 AU)
- Farthest Uranus distance from the Sun: 3 billion kilometers (20.1 AU)
- Average Uranus distance from the Sun: 2.88 billion kilometers (19.2 AU)
- 2,880,000,000 ÷ 108,000,000 = 26.6
- This means that the distance from Uranus to the Sun is approximately 26 times greater than the distance from Venus to the Sun.
- Now, let's examine the distance between Earth and Neptune.

Earth:
- Closest Earth distance to the Sun: 147 million kilometers (0.98 AU)
- Farthest Earth distance from the Sun: 152 million kilometers (1.1 AU)

- Average Earth distance from the Sun: 150 million kilometers (1 AU)

Neptune:
- Closest Neptune distance to the Sun: 4.45 billion kilometers (29.8 AU)
- Farthest Neptune distance from the Sun: 4.55 billion kilometers (30.4 AU)
- Average Neptune distance from the Sun: 4.5 billion kilometers (30.1 AU)
- 4,500,000,000 ÷ 150,000,000 = 30
- This means that the distance from Neptune to the Sun is approximately 30 times greater than the distance from Earth to the Sun.
- Continuing our discussion, even though Pluto (apparently) is not classified as a planet, we can still compare its orbital distance with that of Mars.

Mars:
- Closest Mars distance to the Sun: 205 million kilometers (1.38 AU)
- Farthest Mars distance to the Sun: 249 million kilometers (1.66 AU)
- Average Mars distance to the Sun: 228 million kilometers (1.52 AU)

Pluto:
- Closest Pluto distance to Earth: 4,440,000,000 kilometers (29.7 AU)
- Farthest Pluto distance to Earth: 7,380,000,000 kilometers (49.3 AU)
- Average Pluto distance to Earth: 5,910,000,000 kilometers (39.5 AU)

- 5,910,000,000 ÷ 228,000,000 = 25.92

This division indicates that the distance from Pluto to the Sun is approximately 26 times greater than the distance from Earth to the Sun. Here's a general overview:

Name of the inner planet	Name of the corresponding outer planet	Distance Ratio
Mercury	Saturn	25
Venus	Uranus	26
Earth	Neptune	30
Mars	Pluto	26
Average		26.75

Considering the variations in orbital distances, we can round the average of 26.75 to 27. This means that, on average, the distance of an outer planet from the Sun is about 27 times that of its corresponding inner planet. In this case, each of the inner planets is associated with one of the outer planets by the number 27.

After Mars, we encounter the asteroid belt, which lies between Mars and Jupiter, with an average distance of about 400 million kilometers from the Sun. If we multiply this distance by 27, we get:

400,000,000 × 27 = 10,800,000,000

10,800,000,000 ÷ 150,000,000 =72 Astronomical unit

This result raises an interesting question: Is there an object located approximately 72 astronomical units away that corresponds to the asteroid belt? The Kuiper Belt, which lies between 30 to 50 astronomical units from the Sun, suggests that if such an object exists, it would be located beyond the Kuiper Belt.

It's important to note that we shouldn't judge based solely on specific distances. For instance, the aphelion and perihelion of the asteroid Sedna range from 76 to 1,000 astronomical units,

indicating a highly elliptical orbit. Therefore, the possibility of other elliptical orbits should not be overlooked.

Now, let's turn our attention to the giant of our solar system, Jupiter.

Jupiter:

- Closest Jupiter distance to the Sun: 741 million kilometers (4.95 AU)
- Farthest Jupiter distance to the Sun: 817 million kilometers (5.46 AU)
- Average Jupiter distance to the Sun: 779 million kilometers (5.20 AU)
- If we multiply Jupiter's average distance by 27, we find:
- 779,000,000 × 27 = 21,033,000,000
- 21,033,000,000 ÷ 150,000,000 = 140.22
- This leads us to wonder: Is there an object located at approximately 140 astronomical units that corresponds to Jupiter? In previous discussions, we noted that the edge of the solar system is estimated to be around 50,000 to 100,000 astronomical units from the Sun. Thus, at a distance of 140 astronomical units, there may still be a hidden planet within our solar system.

Conclusion:

- From the analysis of proportional distances, we discovered a number (approximately 27) that can connect the orbits of planets in pairs. These pairs are:
- {(Mercury - Saturn), (Venus - Uranus), (Earth - Neptune), (Mars - possibly Pluto), (Jupiter - ?)}
- {(1-6), (2-7), (3-8), (4-9), (5-?), }
- The number 27 suggests that, regardless of the object or mass in orbit, there can be two corresponding orbits that adhere to this distance ratio.

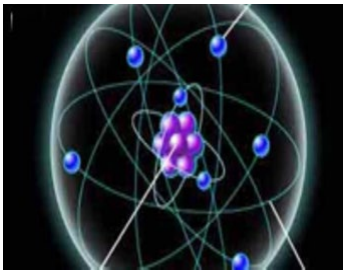
- If we were to express this in a formula, it would look like this:

$$D' = 27 \times D$$

D = Distance of the paired (inner) planet to the Sun
D´ = Distance of the conjugate (outer) planet to the Sun

Overall, the possibility of a mass or masses that could be identified as the ninth or tenth planet, etc. is not so far-fetched. This raises a question: could a similar connection between planets, represented by a cosmic number, also exist on a quantum scale? Is it possible that such a feature is present in the orbits of electrons circulating around atomic nuclei? To explore this question, we will shift our focus from planetary mechanics to the world of atoms.

Bohr Atom and the Pairing of Orbits



Let's focus on the formula that determines the distance of electron orbits from the atomic nucleus, without diving into the complexities of orbitals and various existing theories. According to Bohr's theory in classical physics, the distance of each electron from the nucleus can be expressed through the following relationship:

$$r_n = a_0 n^2$$

In this equation, (r) represents the radius of the orbit, (n) is the orbit number, and (a_0) is the smallest radius of the electron orbit in a hydrogen atom, commonly known as the Bohr radius, which is approximately 0.529A° (angstroms). While the Bohr atomic model is primarily defined for single-electron atoms like hydrogen, we can also explore the orbital distances of a

hypothetical single-electron atom with 8 orbits.

No.	r_n
1	0.529
2	2.116
3	4.761
4	8.464
5	13.225
6	19.044
7	25.921
8	33.856

At first glance, aside from the constant value of 0.529, no clear relationship seems to emerge. However, could the pairing observed in planetary orbits also apply here? Can we, similar to the operations we performed regarding the orbits of the solar system, divide the orbital distances of the outer planets by those of the inner planets, (for example, we could divide the distance of orbit number 6 by the distance of orbit number 1, and so on), to arrive at a specific number? To explore this further, we will examine a hypothetical Bohr atom with 8 orbits. To explore this, we will consider a hypothetical Bohr atom with 8 orbits. If we find a number that remains approximately constant when we divide the orbital distances of paired orbits, we may conclude that the law of pairing orbits also applies to atomic orbits.
In this study, we will focus on the even orbits and assume the following pairings:
{(1,5)&(2,6)&(3,7)&(4,8)}

Even Orbits (n)	$r_n = 0.529n^2$	Paired Orbits (n')	$r_{n'} = 0.529n'^2$
1	0.529	5	13.225
2	2.116	6	19.044
3	4.761	7	25.921
4	8.464	8	33.856

Typically, dividing the radii of paired orbits by the radii of even orbits does not yield a specific result. However, by establishing a relationship, we can derive a number that closely aligns with our desired outcome. This relationship can be expressed as:

$$(0.529n^2) / \sqrt[3]{0.529(n+p)^2} \approx cte$$

This formula suggests that the ratio of the radii of paired orbits to the cube root of the radii of even orbits is approximately constant. In other words, we can express this as:

$$r_{n'} / \sqrt[3]{r_n} \approx cte$$

In other words, the product of the radius of an even circuit and a constant number (k) is equal to the conjugate radius.

$$r_{n'} \approx k \times \sqrt[3]{r_n}$$

To analyze this concept further, we can create a table of values.

Even Orbits (n)	$r_n = 0.529n^2$	Paired Orbits $n' = n+p$ P=4	$r_{n'} = 0.529n'^2$	$\sqrt[3]{r_n}$	$r_{n'} / \sqrt[3]{r_n}$
1	0.529	5	13.225	0.80	16.53
2	2.116	6	19.044	1.28	14.85
3	4.761	7	25.921	1.68	15.42
4	8.464	8	33.856	2.03	16.67
				Average	15.86

These calculations reveal a number like 15.86, which effectively pairs the orbits of an atom in pairs. If we extend this

analysis to a Bohr atom with 10 orbits, we will have the following:

No.	$r_n=0.529n^2$ n=1-5	$r_{n'}=0.529(n+5)^2$ n′=6-10	$\sqrt[3]{(0.529n^2)}$	$r_{n'}/\sqrt[3]{r_n}$
1	0.529	$n'=6 \Rightarrow r_{n'}=$ 19.044	0.808	23.569
2	2.116	$n'=7 \Rightarrow r_{n'}=$ 25.921	1.283	20.203
3	4.761	$n'=8 \Rightarrow r_{n'}=$ 33.856	1.682	20.128
4	8.464	$n'=9 \Rightarrow r_{n'}=$ 42.849	2.037	21.035
5	13.225	$n'=10 \Rightarrow r_{n'}=52.9$	2.364	22.377
Average				21.462

Here, we find that a number like 21.462 can also pair the orbits of this atom.

From these calculations, we can conclude that:

At the atomic scale, there is a number that couples the orbits of electrons. The position of one electron is not independent; rather, it depends on the position of its paired electron. With the formula for the relationship between orbits, we can also calculate the speed of the electron in its orbit, as well as its orbital energy and momentum, leading to intriguing results. It becomes evident that the speed, kinetic energy, and momentum of an electron are influenced by

its paired electron's orbit.

Additionally, when we consider the formula for the volume of a sphere ($v = 4/3\pi r^3$), it suggests that within an atom, there are layers similar to those of an onion. This concept somewhat resembles Schrödinger's layer theory, though it has its differences. While generalizing findings from classical physics to quantum physics is often discouraged, it appears that the behavior of electrons is not random like rolling dice. Instead, their movement is influenced by the complex interactions between atomic orbits.

The question of what causes the coupling of orbits, and what specific factor or parameter is at play, poses a challenge for specialists in atomic physics. Exploring this topic may lead to new inquiries about the nature of atoms, electrons, and fundamental particles. Now, let's shift our focus back to the topic of the solar system.

3-3 Examining the Speed of Even Planets

Calculating the speed of a planet based on its distance from the Sun is quite straightforward, thanks to a specific formula:

$$dv^2=GM \Rightarrow v=\sqrt{(GM/d)}$$

In this formula:

d, represents the distance in meters (m)

V, represents the speed in meters per second (m/s)

G, is the universal gravitational constant, which in the SI system is approximately:

$6.67\times10^{-11}\ m^3/kg.s^2$

M, is the mass of the Sun, which is about: $1.98\times10^{30}kg$

Since both the universal gravitational constant and the mass of the Sun are fixed values, we can use this relationship to calculate the speed of a planet at a different distance:

$d_1v_1^2 = d_2v_2^2$

To find the speed of even planets, we can express it as:

$dv^2 = d'v'^2$

In this equation, (d) represents the orbital distance of the planet closer to the Sun (the even planet), while (d') represents the orbital distance of the planet further from the Sun (the paired planet). Since we typically express planetary speeds in kilometers per second, we can also use kilometers for distance. Given that the distance of the conjugate planet, (d'), is approximately 27 times that of the even planet (d) (even planet), we can substitute this into our equation:

$$\mathbf{dv^2 = 27dv'^2 \Rightarrow v^2 = 27v'^2 \Rightarrow v' = \sqrt{(v^2/27)} \Rightarrow} \quad \boxed{\mathbf{v' = 0.19v}}$$

This means that the speed of paired planets is roughly 0.19 times the speed of even planets. This approximation is also reflected in the table of planetary characteristics.

We can calculate the speeds of known planets in the solar system with reasonable accuracy using the number 27 and the planet numbers. If (n) represents the number of inner planets (those closer to the Sun) and (n') represents the number of outer planets (excluding Jupiter), we can express the speeds as follows:

For the speeds of planets 1 to 4: $\boxed{\mathbf{v = 10\sqrt{(27/n)}}}$

And for the speeds of planets 5 to 10: $\boxed{\mathbf{v' = 27^2/2n'^2}}$

While both of these relationships provide accurate estimates of planetary speeds, the formula;

$$\boxed{\mathbf{v = 10\sqrt{(27/n)}}}$$

has a unique characteristic that I'd like to highlight, dear reader. Interestingly, if we use the orbital number instead of the

planet number in this formula, it can calculate the speeds of all celestial bodies in the solar system with remarkable accuracy. This formula introduces a hypothesis that we will explore further, but first, let's examine the results obtained from it.

Corresponding Planet	Distance in Astronomical Unit (AU)	Distance to the Sun (million km.)	v=10√(27/n)	Orbital Number
Mercury	0.33	50	51.96	1
Venus	0.72	108	36.7	2
Earth	1	150	29.9	3
Mars	1.46	220	25.9	4
"	1.8	270	23.2	5
Asteroid Belt	2.1	320	21.2	6
"	3.4	520	16.4	10
Jupiter	4.8	720	13.88	14
Jupiter	5.46	820	12.99	16
We continue this division until the distance of Saturn from the Sun				
Saturn	8.8	1320	10.1	26
"	10.1	1520	9.48	30
We continue this division until the distance of Uranus from the Sun				
Uranus	18.1	2720	7.07	54
"	20.1	3020	6.7	60
We continue this division until the distance of Neptune from the Sun				
Neptune	30.1	4520	5.47	90
We continue this division until the distance of Pluto from the Sun				
Pluto	30.4	4570	5.44	91
Pluto	50.1	7520	4.22	151

Interpretation of the Table:

As previously mentioned, the formula \ v=10√(27/n) \ possesses an intriguing feature: it can accurately calculate speeds

throughout the solar system by utilizing the orbital number rather than the planet number. In this case, we will have;

Name of the planet	orbital number
Mercury	1
Venus	2
Earth	3
Mars	4
Asteroid Belt	6 to 10
Jupiter	14 to 16
Saturn	26 to 30
Uranus	54 to 60
Neptune	90
Pluton	91 to 151

To determine the orbital number, this formula employs a specific method. It takes the approximate distance of Mercury from the Sun, which is about 50 million kilometers, as a unit and adds one orbit for every additional 50 million kilometers. This allows for the calculation of speeds for objects in orbits extending to the far reaches of the solar system. While it's accurate to say that Jupiter is the fifth planet, considering its distance from Mars, it may be more appropriate to refer to it as orbit number 14, rather than the fifth planet.

Example: What is the speed of an object located 100,000 astronomical units from the Sun? According to this formula, we calculate:

$n=100000\times3=300000$

$v=10\sqrt{(27/n)}=10\sqrt{(27/300000)}=0.094$ km/s=94m/s

Using Newton's formula, we arrive at the same result:

$d_1v_1^2= d_2v_2^2$

$150\times10^6\times30^2=150\times10^6\times100000\times v_2^2 \Rightarrow v_2=0.094$ km/s=94m/s

In conclusion, we might propose that the Sun, due to its

immense mass and gravitational pull (which also bends space-time), creates orbits in the surrounding space. Planets either form within these orbits or become trapped in them.

Additionally, there are two other formulas that can accurately calculate the speeds of even-numbered planets based on their orbital numbers:

For the inner planets (1 to 4): $\mathbf{(55-n)/\sqrt{n}}$

For the outer planets (5 to 9): $\mathbf{\sqrt{((2\times55)/(n-5))}}$

3-3-1: The Relationship of Speed at the Atomic Scale:

In our discussion about the distances of the solar system's orbits, we touched on atomic orbits and noted that similar phenomena occur within atoms, where we can define even orbits. Does this also apply to speed? To explore this, let's consider the formula for calculating speed in an atom:

Considering the following equation, we will have:

$L = mvr = nh/2\pi$

In this equation:

L = angular momentum

m= mass of the electron

v = speed of the electron

r = radius of the electron's orbit

n = orbital number of the electron

h = Planck's constant

$\Rightarrow v_n = n(h/2\pi)\times(1/mr)$

To address the question of whether there is a parity law governing the speeds of electrons, we will explore several cases. To facilitate this, we have created the table below:

No.	r_n (m)	v_n n = 1-5(m/s)	$v_{n'}$ n′ = 6-10(m/s)	$\sqrt[3]{v_n}$	$v_{n'}/\sqrt[3]{v_n}$
1	0.529×10^{-10}	1.37×10^{7}	-	239.28	9515
2	2.116×10^{-10}	6.8×10^{6}	-	189.45	10416
3	4.761×10^{-10}	4.58×10^{6}	-	166.06	10309
4	8.464×10^{-10}	3.43×10^{6}	-	150.81	10101
5	13.225×10^{-10}	2.74×10^{6}	-	139.93	9790
6	19.044×10^{-10}	-	2.29×10^{6}		Average

					$10026.2\approx10^4$
7	25.921×10^{-10}	-	1.96×10^6		
8	33.856×10^{-10}	-	1.71×10^6		
9	42.849×10^{-10}	-	1.52×10^6		
10	52.9×10^{-10}	-	1.37×10^6		

We previously conducted a similar analysis when calculating the radius of an electron's orbit, where we found an approximate value of 21.46 for the positions of paired electrons. Now, using the same method, we have determined an approximate value of 10,000 (or 10^4) for the speeds of paired electrons:

$$v_{n'}/\sqrt[3]{v_{n=10^4}}$$

in other words, there exists a number, 10^4, which, when multiplied by the cube root of the speed of a paired electron, yields the speed of the conjugate electron without requiring knowledge of the distance from the nucleus or extensive calculations.

The same approach can be applied to calculate the angular momentum of paired electrons.

$L= mvr$

$L' = mv'r' \Rightarrow$

$L' = m\times10^4\times v\times21.46\times r \Rightarrow L' = 2.146\times10^5\times mvr \Rightarrow L' = 2.146\times10^5 L$

3-4- The relationship between the radii of paired planets:

At first glance, it may seem unclear what connection exists between the radii of paired planets, especially given their significant size differences. For instance, what link could there be between Mercury's radius of 2,400 kilometers and Saturn's radius of 60,000 kilometers? To explore this, we will examine the radii of conjugate planets.

Name of the conjugate planet	Radius of the planet	Name of the conjugate planet	Radius of the planet	Product of multiplication
Mercury	2440	Saturn	60268	147053920
Venus	6052	Uranus	25559	154683068
the earth	6357	Neptune	24764	157424748
Average				153053912

As we see, the results of our calculations show that the numbers derived from this multiplication are quite close when based on the average radii of the planets. Interestingly, using the number 153,053,912, which coincidentally approximates one astronomical unit, we can estimate the radius of a conjugate planet of a paired planet. To make this 9-digit number easier to remember, we can round it to 153,000,000.

Is there another way to arrive at this same number? We will seek answers to this question in future discussions. Currently, we turn our attention to Mars and Pluto, whose orbits are paired. Is there a connection between the radius of Mars and that of Pluto? Now, let's investigate this.

Mars has a radius of about 3,400 kilometers. Thus, we can calculate:

$$153{,}000{,}000 \div 3{,}400 = 45{,}000 \text{ (km)}$$

According to this calculation, we would expect Pluto's radius to be around 45,000 kilometers. However, we know that Pluto's actual radius is about 1,200 kilometers, which is significantly different from our expectation, the 45,000 kilometers. Was Pluto once a super planet that disintegrated for some reason, leaving behind what we now observe as a mass with several moons? Or is there a super planet with a radius of 45,000 kilometers in Pluto's orbit that has yet to be discovered? Or is the situation entirely different? While Mars and its surrounding asteroid belt remain a mystery for scientists, Pluto, despite its small size, possesses a strange and complex system with both known and unknown moons.

The history of Pluto and whether it is an unwelcome guest

in our solar system or a planet that has fragmented for some reason remains unclear to researchers.

So far, five moons of Pluto have been identified, but scientists believe this celestial body may have as many as 10 moons and possibly even ring systems. Hydra, considered Pluto's outermost moon, is located 64,700 kilometers away and has an orbital period of 38 days. Meanwhile, Nix is situated 48,700 kilometers away, with an orbital period of 25 days. These two moons are relatively small, with diameters ranging from 40 to 150 kilometers; however, Styx and Kerberos are even smaller. If we think of the distances of Pluto's moons as its radius, we can see that the relationship of the radial connection between paired planets applies here as well. It seems that Pluto has been treated a bit unfairly; it was once considered a planet but lost its natural orbit early in its formation for reasons we're still trying to understand. However, it's a bit premature to draw conclusions just yet, so we'll explore this topic further in the upcoming pages. Now, after discussing Mars and Pluto, let's shift our focus to Jupiter and its hidden companion.

Jupiter has a radius of about 71,500 kilometers, which leads us to the equation: 153,000,000 ÷ 71,500 = 2139.8

Using this formula, we find that the radius of Jupiter's paired planet is approximately 2,140 kilometers. We'll hold off on making any judgments about this for now and revisit it later.

3-5- Mass and density of paired planets:

Is there a potential connection between the masses of these celestial bodies, despite their significant differences? For instance, what is the relationship between Mercury, which has a mass of 3.3×10^{23} kg, compared to Saturn's mass of 5.68×10^{26}kg. Saturn's mass is an impressive 1,721 times that of Mercury! With this in mind, could there be relationships between the masses of paired planets? We'll explore this intriguing question together.

Name of the even planet	The mass of the planet	Name of the conjugate planet	The mass of the planet
Mercury	3.3×10^{23}	Saturn	5.68×10^{26}
Venus	4.86×10^{24}	Uranus	8.68×10^{25}
the earth	5.97×10^{24}	Neptune	1.024×10^{26}
Mars	6.41×10^{23}	Beyond-Neptune	?
jupiter	1.89×10^{27}	Beyond-Pluto	?

At first glance, and even after some calculations, we don't see an obvious connection among these celestial bodies. So, we'll need to consider other parameters to continue our investigation. One such parameter is the gravitational force between the bodies, which can be expressed with the formula:

$F = GMM'/R^2$

F = force

$G = 6.67 \times 10^{-11}$ (the universal gravitational constant)

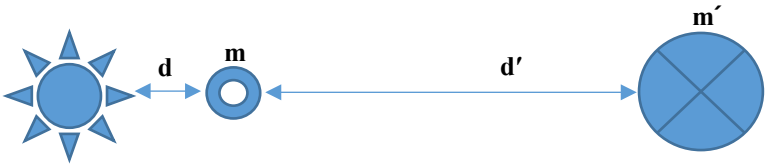
M & M´ = masses of the two bodies

R = distance

For our calculations, we can rewrite this formula as:

$F = Gmm'/d'^2$

In this formula, (m) represents the mass of the paired planet, (m´) is the mass of the companion planet, and (d´) is the distance between the two masses.



Therefore, we will have the following in our table:

Planets	m×m′	G× m×m′	F= Gmm′/d′²
Mercury and Saturn	1.87×10^{50}	1.24×10^{40}	5.54×10^{15}
Venus and Uranus	4.2×10^{50}	2.80×10^{40}	3.11×10^{15}
Earth and Neptune	6.11×10^{50}	4.07×10^{40}	2.00×10^{15}

Since the distance from the outer planets to the Sun is roughly 27 times greater than that of the inner planets, we can simplify our calculations by using the distance from the outer planet (the one further from the Sun) in our formula. While subtracting the distance between the two masses could be done, it doesn't significantly affect the results.

Now that we've calculated the force between the two planets when they align on one side of the Sun (during conjunction), we'll also look into another parameter, the product of force and distance, which will provide us with further insights.

$F= Gmm'/d'^2$	$F\times d'= Gmm'/d'$
5.54×10^{15}	8.31×10^{27}
3.11×10^{15}	9.33×10^{27}
2.00×10^{15}	9×10^{27}

The product of force and distance is used to calculate torque, but since planets seem to orbit the Sun rather than doing so definitively, we can't conclusively say (at least pretend) that the torque value of one planet corresponds directly to that of another. However, the closeness of these values allows us to make interesting observations about other planets as well. The average product of $F\times d'$ is approximately 8.88×10^{27}. From a probabilistic perspective, there's a chance that this product could also apply to other planets. So, we'll use 8.88×10^{27} as a foundation for our exploration.

To start again, let's take a closer look at the intriguing masses of Mars and Pluto. Is Pluto a counterpart to Mars, or is there another hidden pair out there? Could it be that Pluto isn't what we currently perceive and was once a planet that disintegrated for some reason? Or perhaps it's a system formed from several asteroids that play the role of Mars's counterpart?

The average distance from Mars to the Sun is about 250×10^9

meters. If we multiply that by 27, we get:

$250\times10^{9}\times27 = 6.75\times10^{12}$ m$=6750\times10^{6}$km

Pluto, with its elliptical orbit, is located between 4500 and 7300 billion from the Sun, so this distance could indeed relate to Pluto, which we'll consider as d′. Thus, we have:

The mass of Mars = M = 6.41×10^{23}

The mass of hypothetical Pluto = M′ = ?

$F\times d' = Gmm'/d'$

We noted that $F\times d'$ equals 8.88×10^{27}.

This simplifies to:

$Gmm'/d'=8.88\times10^{27}\Rightarrow$

$6.67\times10^{-11}\times6.41\times10^{23}\times M' / 6.75\times10^{12} = 8.88\times10^{27}$.

$\Rightarrow M' = 8.88\times10^{27}\times6.75\times10^{12} / 6.67\times10^{-11}\times6.41\times10^{23} = 1.4\times10^{27}$.

What does this number signify? Is the hypothetical mass of Pluto close to that of the giant planet Jupiter? Did Pluto once have such a mass but has since fragmented for some reason? Or could there be a collection of bodies acting as Mars's counterpart? Perhaps this mass belongs to a dark planet beyond Neptune, with a mass similar to Neptune, that has yet to be discovered. What other characteristics might we uncover about this elusive dark planet? Is there another figure that could validate or challenge this calculation?

Let's also consider density (represented by the symbol ρ). Density, which combines mass and volume, can be a helpful indicator in our analysis. But is there a relationship between the densities of paired planets? To explore this, we'll use parameters of speed and distance according to a specific formula. It's worth noting that this formula is inspired by the gravitational force between two planets, and due to the length of the conversions, we'll skip the detailed breakdown for now. The formula is:

$$\mathbf{d\times d'\times v\times v'/\ \rho\times\rho' = cte}$$

To investigate the results of this formula, we'll prepare the following table:

Even planets	**$d \times d'$ (m)**	**$v \times v'$ (m/s)**	**$\rho \times \rho'$ (kg/m^3)**	**$d \times d' \times v \times v' / \rho \times \rho'$**
Mercury-Saturn	8.25×10^{22}	4.8×10^{8}	3728349	1.06×10^{25}
Venus-Uranus	3.2×10^{23}	2.45×10^{8}	6658610	1.17×10^{25}
Earth - Neptune	6.75×10^{23}	1.65×10^{8}	9033570	1.23×10^{25}

As you can see, the combination of the distances of paired planets from the Sun, along with their speeds and densities, is remarkably close, which could inspire further exploration. By averaging the final results of the formula, we will have:

$$\rho \times \rho' = d \times d' \times v \times v' / 1.15 \times 10^{25}$$

According to this formula, by knowing the distance, speed and density of the paired planet, the density of the conjugated planet can be estimated with an acceptable accuracy (over 90%).
Since we've mentioned relationships between d and d′, and v and v, we can simplify the above formula:

$$\rho' \times \rho = d / 1.7 \times 10^{4}$$

$$\rho' \times \rho = d' / 4.59 \times 10^{5}$$

By using each of these two formulas, we can estimate the density of the conjugate planet with an accuracy of more than 90%. Now, having a relationship with the desired accuracy for calculating the density of conjugated planets, we proceed to calculate the volumetric mass of the hypothetical planet Pluto.

We have noted that:

$\rho \times \rho' = d \times d' \times v \times v' / 1.15 \times 10^{25}$

With the information about Mars and its hidden couple, we have:

$\rho' = d \times d' \times v \times v' / 1.15 \times 10^{25} \times \rho \Rightarrow$

$\rho' = 250 \times 10^9 \times 6750 \times 10^9 \times 24000 \times 4500 / 1.15 \times 10^{25} \times 3933$

$\rho' = 4029 kg/m^3$

In other words, the hypothetical average density of the planet Pluto is approximately 4,000 kilograms per cubic meter. Does this figure align with our previous predictions? We understand that density is calculated by dividing a planet's mass by its volume. In earlier formulas, we approximated the mass of this hypothetical planet (acting as a substitute for Pluto) to be around 1.4×10^{27} kilograms, with a radius of about 44,000 kilometers. If we can derive one value from the other, it indicates that our calculations are reasonably accurate.

To explore this further, we will analyze the density of the hypothetical planet. Since density is derived from mass divided by volume, we will have:

$\rho' = m'/v' \Rightarrow 4029 = 1.4 \times 10^{27}/v' \Rightarrow v' = 1.4 \times 10^{27}/4029 \Rightarrow v' = 3.47 \times 10^{23}$

$v' = (4/3)\,\pi\, R'^3 \Rightarrow R'^3 = 3.47 \times 10^{23}/(4/3)\,\pi \Rightarrow R'^3 = 8.3 \times 10^{22}\ m^3 \Rightarrow$

$R' = \sqrt[3]{(8.3 \times 10^{22})} = 43620706 m = 43620 km$

The number of 43,620 is quite close to our earlier predicted radius of 44,000 kilometers. Additionally, as previously mentioned, the product of the radii of the paired planets is approximately 153,000,000. Now, we have:

$153{,}000{,}000 \div 43620 = 3507.5$

The average radius of Mars is 3,390 kilometers, while our calculated value is 3,507 kilometers, achieving over 96% accuracy.

Conclusion:

Based on our discussions, we can hypothesize the existence of a planet beyond Neptune with the following characteristics, which may either represent a former state of Pluto or a currently unobserved planet:

Average distance from the Sun: 6.75×10^6 km

Average speed: 4.5 km/s

Average mass: 1.4×10^{27} kg

Average radius: 44,000 km
Average density: 4,029 kg/m³

Name of the planet	Average distance to the sun (km)	Average speed (km/s)	Average radius (km)	mass (kg)	Medium density (Kg/m^3)
Mars	250×10^6	24	3390	6.41×10^{23}	3933
Hypothetical Pluto or (Beyond-Neptune)	6750×10^6	4.5	44000	1.4×10^{27}	4029

Do these characteristics belong to a planet that existed billions of years ago and is now known as Pluto, or could it be a hidden planet that has yet to be discovered? Where is this hypothetical planet now? We will explore that in future discussions. For now, let's shift our focus to examining the paired Jupiter and its features.

3-6- Paired Jupiter:

Without rewriting the formulas, the characteristics of the hidden planet beyond Pluto, located approximately 20,000 million kilometers from the Sun, likely represent the paired Jupiter.

Name of the planet	Average distance to the sun (km)	Average speed (km/s)	Average radius (km)	Mass (kg)	Medium density (Kg/m^3)
jupiter	750×10^6	13	71492	1.89×10^{27}	1326
Hidden planet (ultra-Pluto)	20250×10^6	2.47	2200	1.42×10^{24}	31980

This suggests that a planet could exist at 20 billion km. distance, with a radius similar to Pluto but resembling the core of a highly dense planet. In this scenario, it appears to be merely a

core—one that hasn't had the chance to develop into a fully-fledged planet like those we are familiar with—a dark planet that may represent the densest mass in the solar system.

So far, we have estimated the characteristics of two hypothetical planets that may be lurking in the vastness of our solar system. It's important to note that we are not discussing wandering rocks or asteroids like Sedna or Makemake, but rather planets that could potentially influence the orbits of other celestial bodies through their gravitational pull, either maintaining balance or causing disruption. These could be complete planets akin to the eight main planets of our solar system or closely grouped asteroids forming their own system, similar to the multi-body system of Pluto. These two hypothetical planets might have highly elliptical orbits, occasionally drifting so far from our view that they remain unseen for hundreds of years.

Characteristics of the two hidden planets, ultra- Neptune and ultra- Pluto

Name of the planet	Average distance from the sun (AU)	Radius (compared to the Earth)	Mass (compared to the Earth)	Density (compared to the Earth)
ultra-Neptune	45	$6.92R_e$	$233M_e$	$0.73\ \rho_e$
ultra- Pluto	135	$0.346R_e$	$0.236M_e$	$5.798\ \rho_e$

3-7- The Location of These Two Planets:

Is it possible to predict the potential locations of these two planets without the advanced telescopes and supercomputers that are currently available to Western scientists and astronomers? So far, we have observed how the planets in our solar system tend to pair up in twos through a complex process that remains beyond our current understanding! They seem to create formulas that have

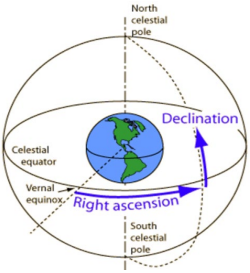
yet to be documented in any physics textbook. How is the relationship between their distances formed? How do mass, radius, density, and the forces between them interact? What is the significance of the number 27 in connecting one planet on this side of the asteroid belt to another on the opposite side? How has this spacing and connection developed? Why are the products of their diameters so closely aligned? What accounts for the similarities in the forces acting between them? How has this distribution of mass and energy come to exist, enabling the formation of paired planets? What roles do dark matter and dark energy play in this intricate dance?

It appears that the planets of our solar system are suspended in a dark matter infused with energy, as suggested by the phrase, 'All are in an orbit, swimming' (Verse 40 of Surah Yasin in the Holy Quran). They seem to share a highly organized and special relationship with one another! We can observe a similar dynamic at play in atoms, where electrons adhere to specific laws that govern their orbits, much like the paired planets in our solar system.

Overall, as Albert Einstein famously stated, 'God does not play dice,' there is hope that we can uncover laws that predict the existence of planets. To delve deeper into this topic, let's first explore the concepts of right ascension and declination.

CHAPTER FOUR
Right ascension and Declination

4-1- Right ascension and Declination:



Right ascension and declination are historical methods for expressing the location of celestial bodies. We will refer to reputable astronomical sources, such as:

http://daneshyar.blogfa.com/, for definitions of these terms before returning to our discussion.

Before starting the discussion of the celestial sphere, let's review some material about the earth.

Earth's Rotation (Axial Movement): The Earth rotates around its axis approximately once every 23 hours, 56 minutes, and 4 seconds. This means that if you stand in a specific location and observe a particular star, say, one positioned above the chimney of a house, you will see that star return to the same spot after 23 hours and 56 minutes. Therefore, if this event occurs tonight at 10:08 PM, it will happen again tomorrow night at 10:04 PM, and on the third night, it will be four minutes earlier (at 10:00 PM), and so on. This duration of 23 hours and 56 minutes (excluding seconds) is known as an astronomical day. However, when considering the sun, this duration is rounded to 24 hours, which astronomers refer to as a 'solar day' or more precisely, an

‘average solar day.’

Axis of Earth's Rotation: During the Earth's rotation, there are two nearly fixed points around which other points seem to revolve; these are known as the ‘poles.’

Direction of Earth's Rotation: The Earth rotates from west to east. Astronomers often describe this rotation by comparing it to the movement of clock hands; if it rotates like a clock, it is said to rotate clockwise. Thus, when viewed from the North Pole, the Earth rotates counterclockwise, while from the South Pole, it appears to rotate clockwise.

Shape of the Earth: The Earth is generally spherical, but it isn’t a perfect sphere. Instead, it has slight depressions at the poles. This occurs because the distance between the two poles is shorter than the distance between two points directly opposite each other on the equator. In simpler terms, the polar diameter of the Earth is smaller than its equatorial diameter. The polar diameter measures about 12,713,511 meters, while the equatorial diameter is approximately 12,756,280 meters, resulting in a difference of 42,769 meters. This means that the distance from the poles to the center of the Earth is roughly 21.4 kilometers shorter than the distance from a point on the equator to the center.

This difference is quite small compared to the average radius of the Earth (6367.448 kilometers), it’s interesting to note that if we represented this on a globe with a diameter of 30 centimeters, each pole would only need to be positioned about half a millimeter lower. Thus, while the Earth isn’t perfectly spherical, it is very close to being one.

Circles on the Earth: The equator is a unique circle where the distance from any point on it to the poles is 90 degrees, and this circle is unique. There are also other circles parallel to the equator, which get smaller as they approach the poles, converging to a single point at the poles. These are known as ‘parallels’ or

'lines of latitude,' as all points on a parallel share the same latitude.

Latitude: Latitude measures the distance of any point from the equator in degrees. Additionally, there are circles that pass through both poles, called 'meridians.' All points on a meridian experience noon at the same time, and no meridian is inherently superior to another; however, one is designated as the prime meridian. Currently, the Greenwich Meridian serves as the prime meridian, passing through the center of the telescope base at the Royal Observatory in Greenwich(Previously, Mecca, Khalidat Islands, Paris and so on, have been the starting meridian at different times).

Longitude: Longitude measures the distance of any point from the prime meridian in degrees.

Here are more precise definitions:

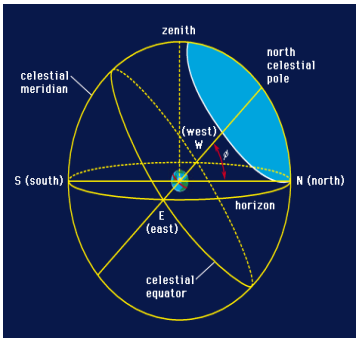
Longitude: The angle between the meridian passing through a location and the prime meridian, which can range up to 180 degrees, either east or west.

Latitude: The angular distance from the equator to a location, which can reach a maximum of 90 degrees, either north or south. Both longitude and latitude are expressed in degrees and minutes (1/60 of a degree).

Time Zones: Time is a conventional matter, but to facilitate coordination between countries, it has been agreed that the time in Greenwich (London) serves as the reference point. Other countries adjust their clocks accordingly. For instance, China is eight hours ahead of Greenwich, meaning if it's 7 AM in London, it's 3 PM in Beijing. In larger countries, multiple official time zones exist. For example, the United States has four different time zones, with New York being five hours behind Greenwich. So, when it's 7 AM on Sunday in London, it's 2 AM on Sunday in New York, and in Los Angeles,

which is eight hours behind Greenwich, it’s 11 PM on Saturday.

It's fascinating how the time difference between the east and west of the prime meridian (Greenwich) leads to a significant point known as the International Date Line, located at 180 degrees east or west. When someone travels far enough west to cross this line, they need to adjust their calendar back by one day; for instance, if it's Sunday, they would move back to Saturday. Iran's official time is 3.5 hours ahead of Greenwich Mean Time.



Celestial Sphere: When an astronaut exits their spacecraft, they can see celestial bodies in every direction, including stars, the sun, and the moon. They might envision themselves inside a vast sphere where these celestial bodies are attached to the inner surface. This imaginary sphere is referred to as the celestial sphere, which is essential for many astronomical measurements.

Celestial Pole: The celestial pole is the point around which all stars appear to rotate. In the northern hemisphere, this point is very close to the North Star, known as the North Celestial Pole. The celestial pole in the sky above any location is a fixed point, and its altitude above the horizon remains constant. Anyone facing this point is looking north, with the stars rotating around it.

Horizontal Coordinates (Azimuth and Altitude): An observer can see half of the celestial sphere above their head, which forms a dome-like hemisphere that stretches from the horizon upward.

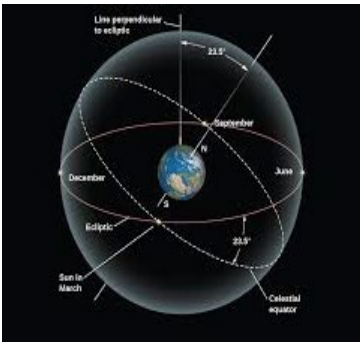
1-1-4- Familiarity with Some Terms:

Horizon Circle: The horizon is where the sky seems to meet the earth. In unobstructed areas, like the open sea, this creates a circle known as the horizon circle. The plane on which we stand, extending to this horizon circle, is called the horizon plane.

Zenith: The zenith is the hypothetical point in the sky that is directly above the observer.

Altitude: The altitude of a star is the angle between the line connecting the star to the observer's position and the horizon plane. This angle can range from zero (at the horizon) to 90 degrees (at the zenith).

Azimuth: If we draw a line (a quarter-circle) from the zenith that passes through a star and is perpendicular to the horizon plane, this line is part of what we call the vertical circle. Azimuth refers to the angular distance between the northern point on the horizon and where the vertical circle of a star intersects the horizon. It is measured in degrees, ranging from 0 to 360 degrees. The azimuth increases from north to east, south, and west, with east at 90 degrees, south at 180 degrees, and west at 270 degrees.



Thus, the position of a star in the sky can be defined by its azimuth and altitude. Both the azimuth and altitude of a star change throughout the night. As you can see, if you imagine the direction and height of a star in the celestial sphere, its direction and height change at different times.

Rotation of the Sky: As you know, because the Earth rotates from west to east, it appears that the stars move from east to west

in the sky. In this apparent rotation, the position of the North Star remains fixed.

Celestial Equator: Just as in geography, where a large circle called the equator is located 90 degrees from the pole, astronomers consider a large circle on the celestial sphere, 90 degrees from the celestial pole (the North Star), known as the celestial equator. Just as any point on the Earth's equator travels the longest path during the Earth's rotation, any star on the celestial equator also travels the longest path compared to other stars. It can be concluded that at the North Pole (and also at the South Pole), the celestial equator coincides with the horizon circle. In the sky of different regions of the Earth (except for the two poles), the celestial equator appears as a semicircle connecting the eastern and western horizon points. But what angle does this semicircle make with the horizon plane? At the Earth's equator, this semicircle makes a 90 degree angle with the horizon circle, while at the poles, it coincides with the horizon circle. Thus, the angle that the celestial equator makes with the horizon plane at any location is equal to the complement of the latitude of that location.

Right ascension and Declination: After identifying the two celestial poles, circles parallel to the equator are used to define latitude on Earth. Similarly, on the celestial sphere, circles parallel to the celestial equator define declination, known as declination circles. A star may be north of the celestial equator, in which case we say its declination is northern, or it may be south of the celestial equator, making its declination southern. Declination can range from zero to ninety degrees. Just as on Earth, circles are assumed to pass through the two poles to define longitude; on the celestial sphere, circles also pass through the northern and southern celestial poles. These circles define the right ascension and are called hour circles.

The right ascension of a star is not expressed in degrees; instead, it has been agreed that every 15 degrees corresponds to one hour, and the right ascension of a star is expressed in hours and minutes. Just as it was necessary to establish a prime meridian for longitude (the Greenwich Meridian), it was also agreed that the prime hour circle on the celestial sphere would be the circle that passes through the vernal equinox.

The vernal equinox is one of the two points where the celestial equator intersects the ecliptic, where the sun is located at the beginning of spring. (We will explain more about the ecliptic later.)

You may recall that with the azimuth and altitude of a star at a specific time, you can determine its position in the sky. The azimuth and altitude of a star are measured based on the horizon circle, so they are referred to as horizontal coordinates. In contrast, the Declination and the right ascension of a star are measured based on the celestial equator, so they are called equatorial coordinates.

At the North Pole, only stars with northern declination are visible, while at the South Pole, only stars with southern declination can be seen. At the Earth's equator, all stars in the sky are visible. However, these three regions on Earth are exceptions. In other parts of the Earth, stars can be categorized into three groups:

1. Stars that are always above the horizon
2. Stars that are always below the horizon
3. Stars that are sometimes above and sometimes below the horizon (they rise and set).

Zodiac Circle: The Zodiac Circle refers to the apparent path of the sun as it moves through the sky among the constellations. It seems as though the sun completes a full revolution along this circle over the course of a year. Essentially, if we extend the

Earth's orbital path to intersect with the celestial sphere (or more accurately, project it onto the celestial sphere), we create a circle known as the Zodiac Circle.

2-4- Returning to the Author's Discussion:

At the end of the third chapter, we pondered the current positions of two planets. To find the answer, we delved into the concepts of right ascension and declination. Nowadays, there are numerous tables and software tools available that make it much easier for astronomy enthusiasts and explorers to determine the right ascension and declination of known celestial bodies. Thanks to the hard work of Iranian researchers and scientists, some of these software programs can be accessed for free on various Iranian astronomical websites, eliminating the need for complex tools to find the declination and right ascension of celestial bodies. These programs can accurately calculate and display the position of a known celestial body, whether from hundreds of years in the past or into the future.

However, when it comes to celestial bodies with uncertain or unknown positions, discussing their right ascension and declination becomes more challenging. Their locations can only be estimated through advanced technologies, astronomical calculations, and expert analyses. Is there a common feature among binary planets that allows us to deduce the position of one from the other? For instance, could knowing the position of Jupiter help us approximate the location of its potential companion planet, which may currently be hidden? Or do the positions of adjacent planets influence one another, or do they each follow their own independent paths?

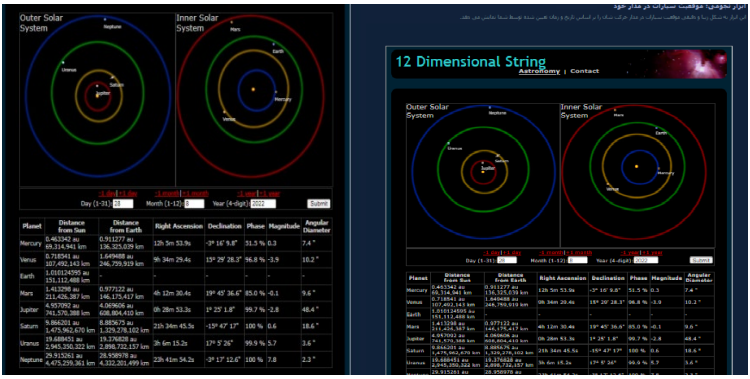
From our previous discussions, we've gathered that planets, and even electrons within an atom, do not move in isolation; their speed, position, and other parameters are interconnected through

complex relationships. This gives us hope that we can leverage these relationships to locate other celestial bodies. To explore this further, let's first examine the plane of the solar system.

In this not-so-flat plane, multiple planets and celestial bodies rotate counterclockwise around the sun, and known celestial bodies can be easily tracked using available software. For example, several software programs are featured on the Iranian website http://www.noojum.com. One particularly interesting and user-friendly program in the astronomy tools section is the 'Position of Planets in Their Orbits' software, which can be found at this link.

http://www.noojum.com/other/astronomy-tools/187-online-tools/6036-planetary-orbit-info.html

With this software, you can enter a specific date to view the right ascension and declination of the planets in the solar system, along with a variety of other information, as illustrated in the image below:



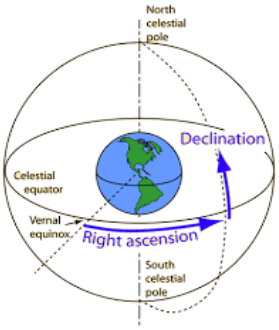
If you're interested in exploring the positions of the planets in our solar system, this software can be quite helpful. Once you select a specific date, the program displays the planets in two categories: inner planets and outer planets. You can visualize their positions like a clock, imagining which planet corresponds

to which hour on the circular layout. For instance, in the image on the right, Venus is positioned nearly at eight o'clock, while Uranus, shown in the left image, is at one o'clock, and so forth.

While there are many software options available with various features to illustrate the night sky, if you're looking to speculate about the positions of hidden planets, you may need to explore other solutions that fit within our limited resources. To summarize, we've become acquainted with the concepts of right ascension and declination. To pinpoint the location of an object in the sky, we rely on these two characteristics. As mentioned earlier, the software allows us to visualize a clock where the planets are arranged. The clock depicted in the image is based on right ascension, which serves as a standard universal astronomical clock. However, this clock alone may not fully address our needs, so we must design a clock tailored to our requirements. This brings us back to the definitions of right ascension and declination.

4-2-1. A Clock for Measuring Right Ascension

In previous sections, we discussed right ascension and its measurement, noting that a conventional clock marked from 0 to 24 hours is utilized for this purpose, aligned with the celestial equator parallel to Earth's equator. The distance between each hour is equivalent to 15 degrees, completing a total of 360 degrees, which is what we refer to as right ascension. The position of any celestial body is defined by two coordinates: right ascension and declination.

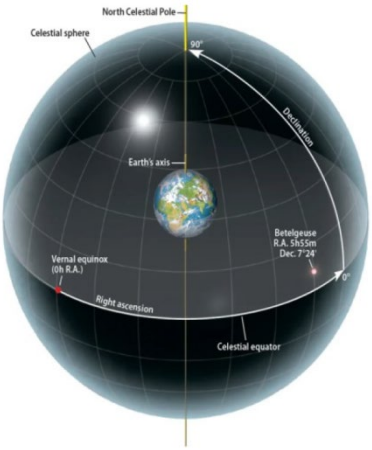


- We will delve deeper into declination shortly.

- The zero point of this clock is the vernal equinox, one of the two intersection points between the ecliptic and the celestial equator. Right ascension represents the smallest angle between the zero hour circle and a specific celestial object. It functions similarly to longitude on the celestial sphere and, like time, is divided into hours and minutes starting from the first point of Aries (the vernal equinox) and moving eastward.

When depicted as a 360-degree angle, it is graded in reverse from the first point of Aries towards the west, with each 15 degrees corresponding to 1 hour, thus creating a full 24-hour cycle on this circle. The right ascension of the planets in our solar system ranges from 0 to 24.

4-2-2. Declination



Declination is akin to latitude on the celestial sphere and is expressed in degrees, ranging from +90 to -90 degrees. Objects located in the northern hemisphere have a positive declination, while those in the southern hemisphere have a negative declination. The declination of the planets in our solar system varies between +24 and -24 degrees. Unlike right ascension, which changes gradually, declination can fluctuate more rapidly and may even change on a daily basis.

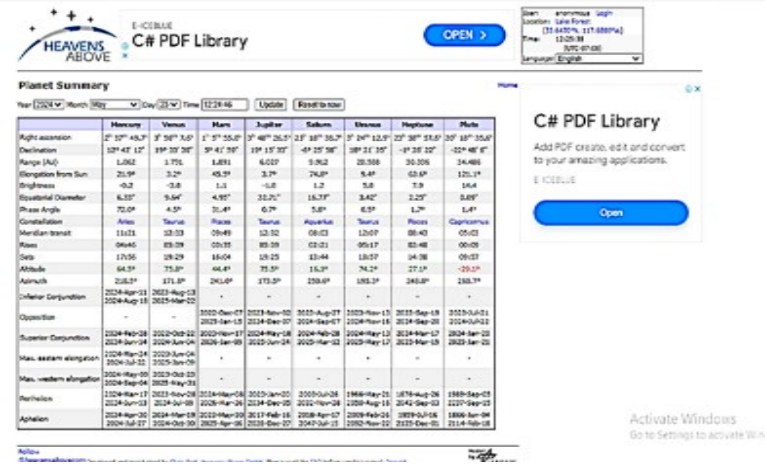
4-2-3 - The right ascension and declination of the Planets in the Solar System

Many people rely on tables created by astronomers and specialists to determine the exact times for pray time, iftar (Muslims breakfast in month of Ramadan) time, or the start of the new year. However, much of the information they use is often based on guesswork. The astronomical details concerning celestial bodies, such as their right ascension, declination, direction, and altitude, are determined by experts in the field. Just like other celestial bodies, the planets in our solar system can be observed in the sky, and their right ascension and declination are measured by scientific centers, reputable astronomy associations, and specialists using established tables and formulas. This valuable information is then shared with enthusiasts and observers.

Today, there are many software programs and websites available that provide this information. In Iran, several websites focus on this area, with noojum.com being one of the top choices. This site not only offers a wealth of scientific content related to astronomy but also introduces useful astronomical software and lists reputable, active astronomy websites.

nother well-regarded site is heaven-above.com, which

provides users with information about the right ascension and declination of the planets. The tables presented on these sites are diverse and suitable for amateur research purposes, with an example from heaven-above.com included.

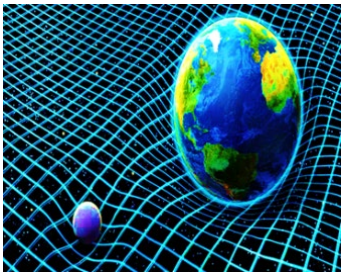


4-2-4 - The Right Ascension and Declination of the Dark Planet and the 'Orbital Continuity' Theory

Today, numerous scientific centers engaged in astronomy, equipped with advanced instruments and satellite data, claim to have identified celestial bodies beyond Neptune. Objects like Sedna and FarFarOut are considered by some to be the ninth (or even tenth) planet, while others argue that they are merely minor asteroids belonging to the Oort Cloud or transient objects that enter our solar system for a few hundred years and then leave, thus not qualifying as planets.

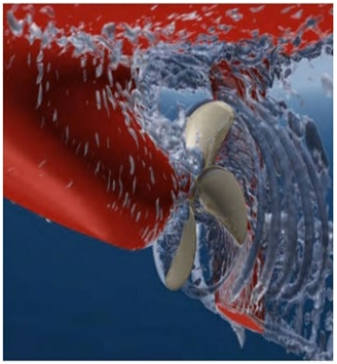
Despite the advancements in technology and the growing body of human knowledge, the truth remains that no one knows for certain what lies beyond Neptune and Pluto. From the information gathered throughout this book, based on numbers,

data analysis, and rigorous formulas, we can conclude that whether or not a new planet has been discovered, ‘there is a connection between the planets that suggests the existence of one or more planets beyond Neptune and Pluto.’ We are currently working to estimate the potential location of this planet (or group of asteroids) using data analysis methods.



It is believed today that celestial bodies float in an unknown substance within the fabric of space-time, revolving around a larger star or the center of a galaxy. However, the nature of this substance remains unclear, and many questions persist.

We also hypothesize that planets exist within this substance, and just as creating a whirlpool in a container causes motion to transfer to other points, this unknown fluid may have similar properties, establishing connections between orbits. In other words, no planet (or orbit) exists in isolation from its neighboring planets (or orbits); they are interconnected in ways that are still not fully understood.



Our calculations lend some support to the idea that planets float in a fluid and are linked to one another. Building on the buoyancy hypothesis and the interconnectedness of orbits, we aim to utilize this framework to explore our questions and analyze the right ascensions and declinations of potential planets. To kick off our discussion, it’s important to highlight two key points. First, as previously noted,

astronomers can discover celestial bodies by examining the traces left by these objects, such as their gravitational effects on nearby bodies, or through other conventional methods. This allows them to calculate the right ascensions and declinations of these celestial entities.

Second, the the right ascensions and declinations of planets are compiled in publicly available tables, which are created with a high degree of accuracy, along with existing software tools. However, our goal now is to estimate the the right ascensions and declinations of a mass whose location is unknown and has not been observed, based on the hypothesis of 'orbital buoyancy and continuity.'

In essence, we will pursue our research through a concept known as 'orbital continuity,' which is derived from buoyancy theory. This theory posits that orbits are interconnected, much like the colors of a rainbow, rather than being independent of one another. While we won't delve into the specifics of how these orbits form within the curvatures of space-time at this moment, we assume, based on the author's proposal, that there exists a principle called the 'orbital continuity' principle. This principle suggests that 'the orbits of planets are not separate from one another and are connected like the colors of a rainbow, differing only in their frequencies.'

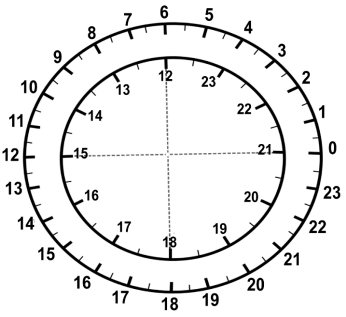
Are there formulas that can illustrate this continuity? As mentioned in previous chapters, data mining within the solar system indicates that these orbits are indeed connected, and we

are currently engaged in data mining related right ascensions and declinations to analyze the results.

4-2-4-1- Continuity Theory and the right ascension of the Dark Planet

We previously stated that the right ascension of planets are represented on a 24-hour graduated clock on the celestial equator, where the distance between each hour is 15 degrees. However, a study of at least 50 cases of the right ascension and declinations of planets in the solar system, randomly selected from the years 1500 to 2024, revealed that this clock is not particularly useful for our purposes. We need an alternative clock that can translate the language of this clock into a format suitable for our calculations.

To address this, I designed a new clock to convert the times indicated on the astronomical clock (Right Ascension). In this new clock, instead of 24 hours, we use 12 hours, with the distance between each hour being 30 degrees. [I have temporarily named it R&D.C, which stands for Declination Changer & Right Ascension; any suggestions for a better name would be appreciated. The author]



R&D.C

This newly invented clock consists of two types: the first, larger clock represents Right Ascension as indicated in astronomical tables, while the second, smaller clock serves as a converter that transforms the first clock into a format suitable for

our research. For instance, if the right ascension of a planet in the astronomical table is at hour 8, it converts to the number 13 in the converter clock. Similarly, if the right ascension of a planet in the astronomical table is 23, it becomes 20.5 in the converter clock, and so forth.

Finally, this conversion can also be reversed from the second clock back to the first. In this conversion process, we denote the converted hour as (h). For example, hA represents the converted hour for planet A, and so on.

Another important parameter to consider is the orbital speed of a planet, as well as its distance from the Sun, which we denote as (V) and (d). The foundation of the formula we will present is based on the principles of orbital continuity and buoyancy that we discussed in detail earlier. Orbits influence one another during their motion; they do not operate in isolation but are interconnected, much like the colors of a rainbow. The speed of an orbit and its distance from the Sun (regardless of the perspective of an Earth observer) determine its coordinates. This relationship allows us to estimate the coordinates of one planet using the coordinates of another.

Research indicates that the ratio of the coordinates of two planets is proportional to the ratio of the square roots of their speeds or the cube roots of their distances. This ratio can be either direct or inverse, as we cannot initially determine whether the coordinates of the second planet are greater or smaller than those of the first. This distinction becomes clear in subsequent calculations, and sometimes we may encounter two possible answers, with the correct one identified through observations.

Now, based on the theory of orbital continuity, we can express this formula:

$$\frac{\text{Planet A converted hour}}{\text{Planet B coverted hour}} \approx \frac{\sqrt{\text{A Planet A speed}}}{\sqrt{\text{B Planet B speed}}}$$

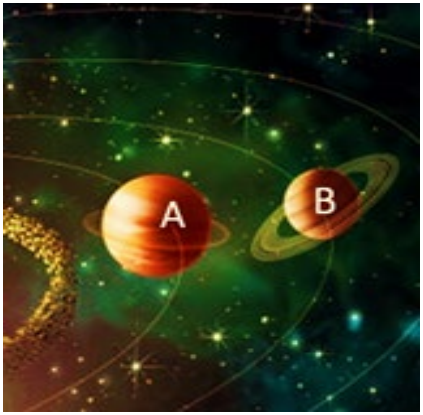
$$\frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt{VA}}{\sqrt{VB}} \quad \text{OR} \quad \frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt{VA}}{\sqrt{VB}}$$

Using the ratio of the cube roots of the distances leads us to a similar conclusion.

$$\frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt[3]{dA}}{\sqrt[3]{dB}} \quad \text{OR} \quad \frac{hA}{hB} \approx \frac{\sqrt[3]{dB}}{\sqrt[3]{dA}}$$

✍It's important to note that the current accuracy of this operation is about 90%, and improving the precision of these calculations will require further research.

As mentioned, A and B refer to two consecutive orbits, but often, the continuity of orbit A also includes orbit C, which can aid in our calculations. For instance, let's examine the approximate location of the dark planet on January 1, 2025.



The data we will use comes from the website heavens-above.com, specifically the first two rows of information:

Planet Summary

Year 2025 Month January Day 1 Time 05:37:25 Update Reset to now

	Mercury	Venus	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptune	Pluto
Right ascension	$17^h\ 17^m\ 56.5^s$	$22^h\ 2^m\ 32.2^s$	$8^h\ 18^m\ 13.2^s$	$4^h\ 45^m\ 45.5^s$	$23^h\ 4^m\ 55.9^s$	$3^h\ 23^m\ 46.7^s$	$23^h\ 50^m\ 52.6^s$	$20^h\ 14^m\ 52.5^s$
Declination	-22° 2' 51"	-13° 27' 25"	23° 41' 11"	21° 44' 6"	-8° 1' 57"	18° 20' 35"	-2° 23' 20"	-23° 11' 6"
Range (AU)	1.158	0.747	0.655	4.195	10.034	18.879	30.118	36.094
Elongation from Sun	20.8°	46.9°	159.3°	151.7°	63.2°	132.2°	75.9°	19.9°
Brightness	-0.3	-4.3	-1.2	-2.6	1.1	5.7	7.9	14.5
Equatorial Diameter	5.81"	22.35"	14.29"	46.99"	16.56"	3.73"	2.27"	0.09"
Phase Angle	55.7°	84.0°	12.4°	5.3°	5.2°	2.1°	1.8°	0.5°
Constellation	Ophiuchus	Aquarius	Cancer	Taurus	Aquarius	Aries	Pisces	Capricornus
Meridian transit	10:23	15:08	01:24	21:48	16:08	20:26	16:54	13:19
Rises	05:25	09:44	18:12	14:47	10:31	13:36	11:01	08:26
Sets	15:21	20:32	08:30	04:52	21:46	03:20	22:47	18:12
Altitude	2.2°	-50.5°	34.2°	-8.2°	-57.4°	-23.9°	-57.3°	-33.3°
Azimuth	118.5°	68.4°	277.5°	303.0°	43.2°	315.1°	19.5°	97.4°

The right ascension and declination of the planets. The first row represents right ascension, consisting of three digits for hours, minutes, and seconds from left to right, while the second row shows declination, also represented by three digits for degrees, minutes, and seconds. For our calculations, we will round these numbers. In previous discussions, a question arose about whether there are formulas that can support the theory of orbital continuity. We aim to answer this by performing a series of calculations and data analysis, as well as making estimates about the potential locations of other celestial bodies in the solar system.

To achieve this, we will explore the relationships between orbits in the solar system using the formula that relates the speeds of the planets to their right ascension. We will begin by entering the right ascension values from the table shown in earlier pages into our new table. Next, we will convert these numbers into a new time format using the clock we described earlier and calculate their ratio (the result of the division). We will also compute the ratios of the orbital speeds and distances, ensuring that the larger number is placed in the numerator for easier comparison. Finally, we will analyze the results obtained.

The comparison table of the Right ascension of the planets of the solar

system on January 1, 2025									
Planet / Orbit		Right ascension	changed Right ascension	(converted) Right ascension ratio of adjacent orbits		speed ratio of adjacent orbits (square root)		The ratio of the distances of adjacent orbits (cube root)	
No.	name			orbits	Ratio	orbits	ratio	Orbits	ratio
1	Mercury	17.33	17.66	1&2	1.13	1&2	1.15	1&2	1.25
2	Venus	22.08	20.04	2&4	1.52	2&4	1.2	2&4	1.32
4	Mars	8.3	13.15	4&5	1.77	4&5	1.38	4&5	1.53
5	Jupiter	4.73	23.36	5&6	1.13	5&6	1.14	5&6	1.22
6	Saturn	23.06	20.56	6&7	1.10	6&7	1.19	6&7	1.25
7	Uranus	3.38	22.69	7&8	1.08	7&8	1.12	7&8	1.14
8	Neptune	23.83	20.91	8&9	1.09	8&9	1.08	8&9	1.10
9	Pluto	20.23	19.11	9&10	-	9&10	≈1.34	9&10	1.39
Average					1.26	-	1.26		1.27

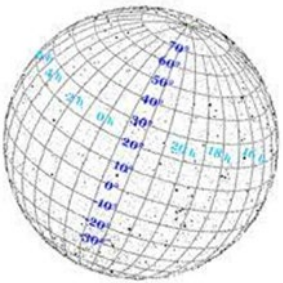
Interpretation of Results:

The calculations reveal that the ratios among the right ascension, speeds, and distances of adjacent orbits are remarkably similar. After reviewing nearly 50 tables from various years, as previously mentioned, we find consistent results. This leads us to confidently assert that '*the planets of the solar system, or more precisely, their orbits, are interconnected like layers of water swirling in a container or the colors of a rainbow; they are not independent of one another.*' Consequently, we can also draw inferences about dark planets. However, before we finalize our calculations to determine the right ascension of these dark planets, we will first examine the declinations of adjacent planets.

4-2-4-2 - Theory of Continuity and the Declination of the Dark Planet:

The north-south angular size corresponding to the latitude on the earth is called the declination of the star, defined by the angle it

makes with the celestial equator. If a star's declination is north of the equator, it is marked with a positive sign; if south, it is marked with a negative sign. The declination is the smallest angle between an object and the celestial equator, ranging from -90° to +90°.



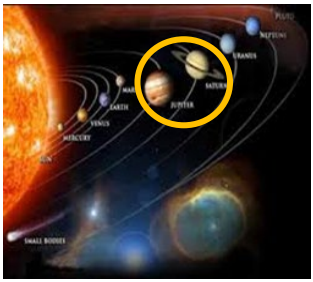
However, the declinations of planets in our solar system typically vary between +24° and -24°. The theory of continuity suggests that due to the interconnectedness of celestial bodies, the positions of planets cannot be independent of their neighboring planets, allowing us to speculate about unknown planets. We will conduct similar data mining operations for declinations as we did for right ascension and analyze the results. In these calculations, we will initially disregard the negative sign, but both positive and negative outcomes will be considered in the final analysis.

The comparison table of the declination of the planets of the solar system on January 1, 2025

Planet/Orbit		Declination	changed Declination	(converted) Declination ratio of adjacent orbits		speed ratio of adjacent orbits (square root)		The ratio of the distances of adjacent orbits (cube root)	
No.	Name			orbits	Ratio	Orbits	ratio	Orbits	ratio
1	Mercury	-22.05	-20.25	1&2	1.27	1&2	1.15	1&2	1.25
2	Venus	-13.45	-15.72	2&4	1.32	2&4	1.2	2&4	1.32
4	Mars	23.68	20.84	4&5	1.05	4&5	1.38	4&5	1.53
5	Jupiter	21.73	19.86	5&6	1.52	5&6	1.14	5&6	1.22
6	Saturn	-8.0	-13.0	6&7	1.39	6&7	1.19	6&7	1.25
7	Uranus	18.33	18.16	7&8	1.22	7&8	1.12	7&8	1.14
8	Neptune	-2.38	-22.19	8&9	1.07	8&9	1.08	8&9	1.10
9	Pluto	-23.18	-20.59	9&10	?	9&10	≈1.34	9&10	1.39
Average					1.26	-	1.26		1.27

Interpretation of Results:

The patterns observed in the data mining of right ascensions are also evident here. Upon examining nearly 50 tables from various years, we find similar results. To ensure the accuracy of our operations, we will analyze the right ascensions and declinations of a pair of planets. For instance, let's consider Jupiter and Saturn. Although we know the right ascensions and declinations of both planets, we will assume we do not know Saturn's (Planet B) right ascensions and declination, and we aim to estimate them using Jupiter's data.



- On January 1, 2030, Jupiter's right ascension is 15.2. What is the range for Saturn's right ascension? First, we convert 15.2 to new hours:

$$15.2 \Rightarrow 16.6$$

Then, using the cube root of the distances, we will have:

$$\sqrt[3]{(750/1500)} = 0.79$$

$$16.6 \div 0.79 = 21.01$$

The expected result is 22.5, as Saturn is positioned at 3 o'clock on that date. Our calculation accuracy is:

$$21.01 \div 22.5 = 0.93$$

$$0.93 \times 100 = 93\%$$

- Continuing with the question:

  Since the declination of Jupiter on January 1st 2030 is -16° 51′ degrees, how would be the declination of Saturn? First, we will convert declination of Jupiter into the new hour. We will find:

$$-16° 51′ \Rightarrow \pm 17.42$$

  Using the square root of the speeds, we will have:

$$\pm 17.42 \times 0.87 = \pm 15.28$$

The number that we have to reach is 16.46 which is about 7% different from our calculations, because the declination of

Saturn on that date is 14° 56′

✍ It's important to note that the negative value must be considered as one of the roots; in other words, if the known planet's declination is positive or negative, the unknown planet's declination should be evaluated as positive and negative.

Now, ss we conclude this discussion, we can estimate the right ascension and declination of the dark planet (the pair of Jupiter).

4-2-4-3- Right ascension and Declination of the dark planet on January 1, 2025:

Right ascension and declination of Pluto planet on 1st Jan of 2025 will be:

Right Ascension, RA: 20h 14′

Declination, Dec: -23° 11′

First, we need to convert the right ascension of Pluto to the new time format:

$$20h\ 14' \Rightarrow 19.11$$

Using the relationship of the square root of speeds and the cube root of distances, we find:

$19.11/h_{10} \approx \sqrt{(v_9/v_{10})} = \sqrt{(4.5/2.5)} = 1.34$

$19.11/h_{10} \approx \sqrt{(v_{10}/v_9)} = \sqrt{(2.5/4.5)} = 0.74$

$h_{10} \approx 19.11 \div 0.74 = 25.82$

$h_{10} \approx 19.11 \div 1.34 = 14.26$

The first option, 25.82, is not valid since it exceeds 24. The second option, 14.26, is based on the new time format(R&DC), which we will convert back to the original format:

$$h_{10} \approx 14.26 \Rightarrow 10.52 \Rightarrow 10h\ 31'$$

With about 90% accuracy, the right ascension of the dark planet (or the pair of Jupiter) is:

$$10h\ 31'.$$

Now, we will calculate the declination of the planet. To avoid redundancy in our calculations, we summarize the results:

$Dec_{9} = -23° 11′$

$Dec_{10} = ?$

$Dec_{9} = -23° 11′ \Rightarrow \pm 20.59 \approx \pm 20.6 \Rightarrow \pm 20.6 \div 1.34 = 15.37 \Rightarrow$

$Dec_{10} \approx \pm 12° 44′$

Now, let's summarize our findings regarding the dark planet or the pair of Jupiter in a table.

Name of the planet	Average distance to the Sun (km)	Average speed (Km/s)	Average radius (km)	Mass (Kg)	Average density (Kg/m^3)	Right ascension On 2025.01.01	Declination on 2025.01.01
Hidden planet (ultra-Pluton)	20250×10^6	2.47	2200	1.42×10^{24}	31980	10h 31′	$\pm 12° 44′$

CHAPTER FIVE
Final word

Our solar system, which is billions of years old, is filled with mysteries. How did it come into existence? What is its history? What is currently happening within it? How many planets does it contain? How have the orbits of these planets formed? What is the nature of its space-time fabric? What forces cause the planets to rotate?

These questions remain unanswered. Throughout history, many great scientists have sought to provide answers to satisfy human curiosity. However, many of these answers are based on speculation, theory, and hypothesis, and their accuracy and validity are still under scrutiny. Theories evolve over time; some are eventually discarded, while others endure until a new theory emerges to take their place.

According to various hypotheses, humanity is only capable of perceiving about 5% of the universe, leaving the nature of the remaining 95% cloaked in mystery. Dark energy and dark matter, which remain largely unknown to us, govern this vast universe, of which our solar system is just a tiny fragment. It’s only natural that we continue to grapple with unanswered and sometimes fundamental questions. Concepts like particles and antiparticles, the uncertainty principle, Schrödinger's orbitals, the curvature of space-time, string theory, parallel universes, the Big Bang, and many other theories come and go as we seek answers to countless unresolved inquiries.

While extensive research suggests that humanity could last over two million years, most of our current knowledge has emerged in recent centuries, particularly within the last hundred years. This indicates that we may not be as intelligent as we think and still have a long journey ahead to uncover answers to many pressing questions. One factor contributing to this slow progress is the interplay between intelligence and anti-intelligence. Intelligence strives to formulate

theories and seek answers, while anti-intelligence often opposes these efforts. This opposition, even when voiced by intelligent individuals, can manifest as a form of ignorance that complicates the quest for knowledge.

Sadly, this phenomenon has been observed in scientific communities throughout history, where instead of offering constructive criticism and helping to refine ideas, there is often a tendency to dismiss them outright. For instance, I recently came across a paper by a university professor that challenged the theories of time dilation and dark matter. What disheartened me was the professor's repeated mention of flaws in these theories without providing solid scientific reasoning, ultimately rejecting them without alternatives. While identifying flaws is important, I must ask: do you have a viable alternative to the theories you criticize so fervently? Have you made an effort to address the questions that nature poses to scientists, or have you simply taken up your pen to dismiss ideas that you find unpalatable?

I would like to take a moment to express my sincere gratitude to Dr. Iraj Malekpour, an esteemed astronomer, professor, and head of the solar physics department at the Geophysics Institute of Tehran University, for his invaluable guidance and encouragement. I wish him continued success and a long life filled with health and happiness.

In conclusion, I extend my best wishes for health and success to all those dedicated to the pursuit and dissemination of knowledge. I kindly ask you, esteemed professors and researchers, to support this eager student in refining and completing the ideas I have presented.

Sincerely
Khashayar Ghavam pour
Kh_ghavampour@yahoo.com

References: References are mentioned throughout the book.