



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ وَيَه نَسْتَعِينُ إِنَّهُ خَيْرٌ نَاصِرٍ وَمَعِينٍ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَصَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ الطَّيِّبِينَ الطَّاهِرِينَ وَلَعْنَةُ اللَّهِ عَلَى أَعْدَائِهِمْ أَجْمَعِينَ أَبَدَ الْأَبَدِينَ

قال الله العلي العظيم في كتابه العلي الحكيم: فلا أقسم بمواقع النجوم وإنه لقسر لو تعلمون عظيم

افق مینای مرسولات نجومی: ساعت جهانی KMT مکه مکرمه کعبه مشرفه

هفته نامه

راه آسمان

آموزش و تبیین مباحث تقویم و نجوم و تحجیم اسلامی

تهیه و تدوین: پژوهشگر علوم نجوم و تقویم و تحجیم بنیاد حیات اعلی

بیخ حیات اعلی
پژوهشگاه نجوم و تحجیم

هفته نامه راه آسمان شماره: چهل و دوم

۸ رجب ۱۴۲۸ = ۱ مرداد ۱۳۸۶ = ۲۳ ژوئیه ۲۰۰۷

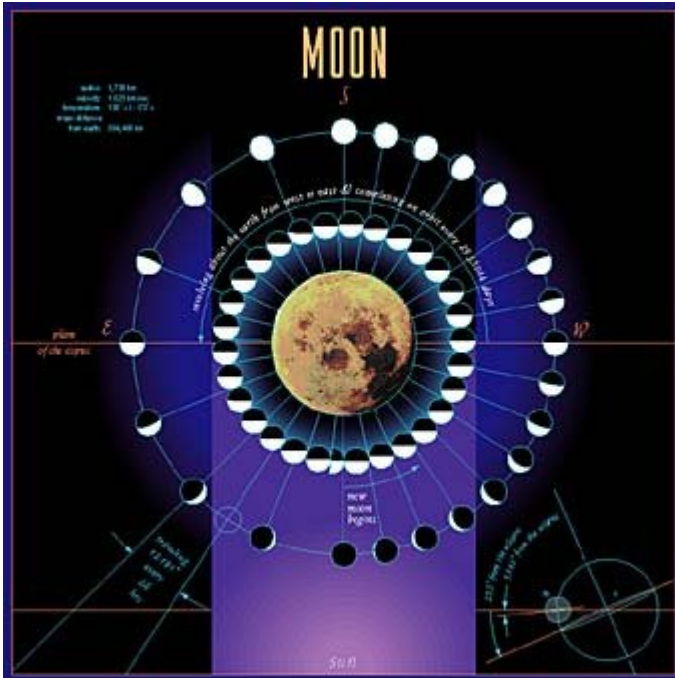
ماه شناسی ۷

درباره شناخت قمر و ماه مباحث زیادی اهمیت طرح دارد، تا کنون مباحث گوناگونی را مطرح و منتشر کرده ایم، موضوع این شماره از هفته راه آسمان: **هلال شناسی** می باشد.

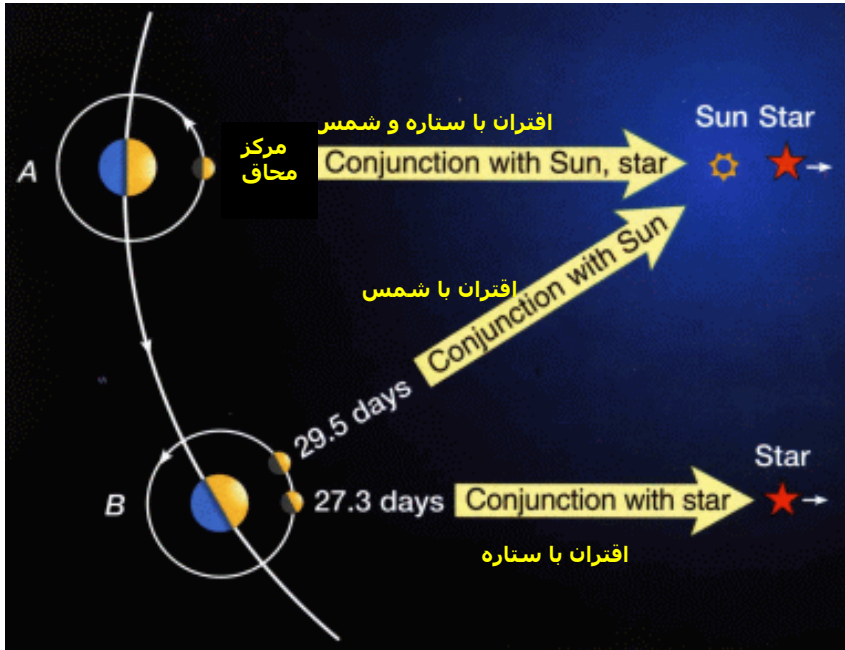
هلال شناسی

دوره های تناوب حرکت ماه

ماه در مسیروش به دور زمین حرکات مختلفی دارد و آنها را می توان با مبدأ های مختلف اندازه گیری کرد و بدین ترتیب برای ماه دوره های مختلفی تعریف شده است از جمله **ماه نجومی** (نسبت به مختصات ستارگان)، **ماه اعتدالی** (نسبت به دایرة البروج) **ماه هلالی** (نسبت به دوره اهله ماه و مقارنه با خورشید)، **ماه عقدي** یا **ازدهایی** (نسبت به گذر از نقاط رأس و ذنب)، **ماه حضيضي** یا **غير عادي** (نسبت به گذر از نقطه حضيض ماه).



۱- ماه نجومی Sideral Month: ماه در يك مسير بيضي شكل به دور زمين چرخش مي كند كه زمين در يكي از دو كانون اين بيضي قرار دارد. يك دور كامل ماه به دور زمين نسبت به ستارگان ۲۷.۳۲ روز طول مي كشد (۲۷ روز و ۷ ساعت و ۴۳ دقيقه و ۱۱.۰ ثانيه) اين مقدار را **ماه نجومی** مي نامند. شروع و پايان حرکت ماه يعني مختصات مبدأ حرکت ماه در اين اندازه گيري ستارگان هستند و حرکت ماه از موضع يك ستاره تا گذر مجدد آن از آن ستاره به عنوان يك ماه نجومی اندازه گيري مي شود. اين مقياس (ماه نجومی) مبناي محاسبات تقويم و نجوم و تنجيم منجمان هندی مي باشد. **در حقيقت اين دور و ماه نجومی؛ گردش يك دور ماه به گرد خويش است، كه مساوي يك يوم قمری يا يك شبانه روز برای ساکن ماه مي باشد.**



۲- ماه اعتدالي (دایرة البروجي يا مداري) Tropical Month: يك ماه اعتدالي مدت زمان

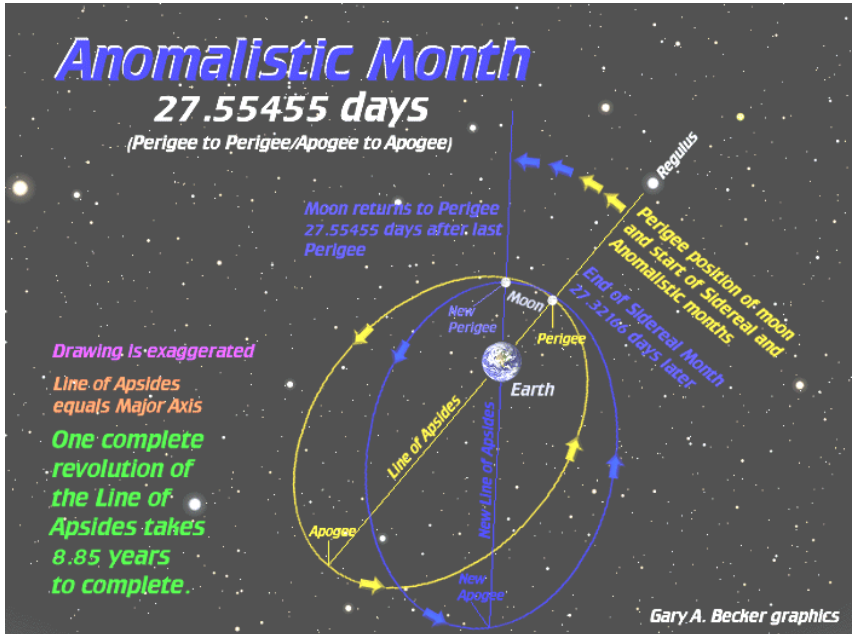


سیر ماه از نقطه اعتدال ربیعی بر دایرة البروج تا رسیدن مجدد به آن است و مدت آن ۲۷ روز و ۷ ساعت و ۴۳ دقیقه و ۴.۸ ثانیة می باشد که نسبت به ماه نجومی ۶.۸۶ ثانیة کوتاهتر است و سبب کوتاهتر بودن آن نسبت به ماه نجومی حرکت کند نقطه اعتدال به سمت عقب نسبت به ستارگان است.

این دوره ماه اعتدالی جهت محاسبه بروج قمر استفاده می شود و ماه اعتدالی یا دایرة البروجی نسبت به ماه هلالی و تقویمی حدود ۲ روز کوتاهتر است به همین دلیل اولین برج قمر در هر ماه تقویمی و هلالی، آخرین برج قمر در همان ماه تقویمی و هلالی است مثلاً اگر در يك ماه هلالی اولین برجی که قمر در آنست برج عقرب باشد آخرین برج قمر در آن ماه هلالی نیز برج عقرب است.

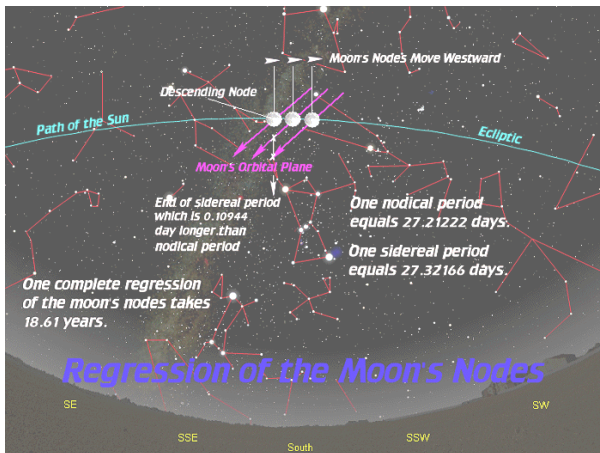
۲- ماه حضيضي Anomalistic Month :

مبدا حرکت و محاسبه براي حرکت قمر در اين مقياس نقطه حضيض ماه در مدارش به دور زمين، که نزديکترين فاصله با زمين را دارد مي باشد. طول اين ماه برابر ۲۷ روز ۱۳ ساعت و ۱۸ دقيقه و ۲۷.۲ ثانيه است. یکی از کاربردهای ماه حضيضي براي پيش بينی وقوع گرفتهای کلي و يا طولاني بودن يا کوتاه بودن مدت کسوف يا خسوف نسبت به گرفتگی هاي قبلي است. مقدار ۲۲۹ ماه حضيضي يا آنومالي يعني ۶۵۸۵.۵۴ روز نیز نزديک به مدت ۲۴۲ دوره ماه گرهي است و نشان مي دهد که در هر دنباله ساروس (يعنی هر ۱۸ سال و ۱۱ روز و ۸ ساعت) دنباله هر گرفت کلي يك گرفت کلي و به دنباله هر گرفت طولاني يك گرفت طولاني ديگر رخ دهد.



۴- ماه عقدي Nodical Month :

مبدا مقایسه براي حرکت ماه در مدارش نقاط رأس یا ذنب هستند و مدت این ماه ۲۷.۲۱۲۲۲ روز معادل ۲۷ روز و ۵ ساعت و ۵ دقيقه و ۲۵.۸۱ ثانيه) است. یکی از کاربردهای ماه گرهي یا عقدي در علم نجوم جهت پيش بينی وقوع خسوف و کسوفها مي باشد بعد ۲۴۲ ماه گرهي (عقدي) يا ازدهايي) يعني مدت زمان ۶۵۸۵.۲۶ روز خسوف و کسوفهای مشابهی مانند دوره قبلش اتفاق می افتد.

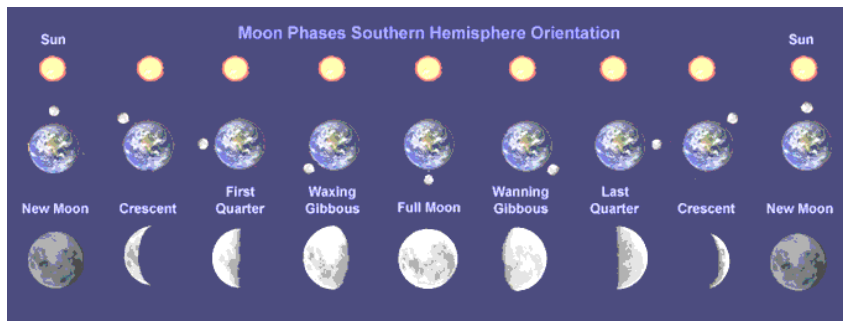


از آنجا که کاربرد مقیاسهای نجومی اعتدالی حضيضی و عقدي؛ برای تعیین اوایل ماههای قمری ساکنان زمین ارزش تقویمی ندارد، لذا طرح مبهم آنها در محبت تعیین اوایل ماههای قمری بدون این توضیحات؛ برای کاربران غیر مطلع زمینه اشتباه در حساب ماه قمری را فراهم می آورد.

۵- ماه هلالی: اگر مختصات مبدأ حرکت ماه را نسبت به خورشید در نظر بگیریم با توجه به اینکه خورشید نیز در همین مدت مقدار ۲۷ درجه بر روی دایرة البروج در جهت حرکت ماه سیر می کند ماه باید فاصله بیشتری را طی کند تا گردش آن نسبت به خورشید کامل شود. این دوره را **ماه هلالی** یا **قمری** می نامند. که برابر یک دوره رؤیت اهله (هلالهای ماه) می باشد.

سرعت سیر ماه همیشه یکنواخت نبوده و همواره تند و کند می شود، ماه در اوقات تندي سرعت؛ حدوداً ۲۹ روز این مسیر را طی می کند، و در اوقات کندی سرعت این مسیر را ۳۰ روز طی می کند، از آنجا که تا کنون علیرغم پیشرفت تکنولوژی و دانش جدید؛ دانشمندان هنوز نتوانسته اند سرعت ماه را بطور زنده رصد یا محاسبه کنند تا بتوانند تشخیص دهند که در هر تاریخ سرعت ماه چقدر است لذا در تمام منابع نجومی و اخترفیزیک سرعت ماه بطور میانگین ذکر می شود، با توجه به این سرعت میانگین ماه هلالی به طور متوسط برابر ۲۹.۵۲ روز می باشد (۲۹ روز و ۱۲ ساعت و ۴۴ دقیقه). ولی همانطور که تشریح شد این مقدار میانگین ماه هلالی حقیقی است، و ماه هلالی حقیقی بین دو مقدار حدود ۲۹ روز و حدود ۳۰ روز متناوب است.

از این روست که در شرع شریف و کلام خازنان وحی علیهم السلام برای تشخیص اول ماه قمری به رؤیت جمعی هلال توصیه نموده اند؛ و در صورت اختلاف و احتمال وجود مانع رؤیت؛ به قواعد شریفه برای تشخیص اول ماه قمری ارجاع فرموده اند.

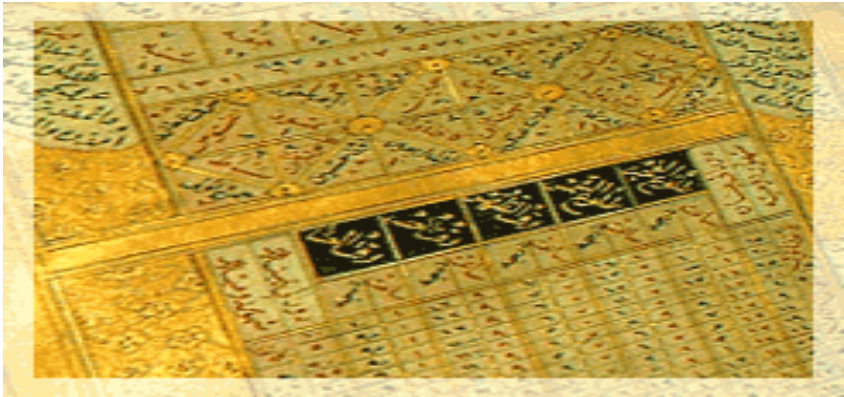


تقویم قمری: از ابتدای تاریخ بشریت؛ در آموزه های الهی انبیاء و اوصیاء حق به بشر؛ این روش تعلیم شده است که: برای محاسبه کوتاه مدت زمان ملاحظه حرکت خورشید و سایه حاصله از آن نموده، و برای محاسبه اندازه بیشتر زمان؛ به طلوع و غروب خورشید، و برای محاسبه اندازه بزرگتر؛ از یک غروب خورشید تا غروب دیگر آن یک یوم یا شبانه روز، و برای محاسبه میان مدت زمان؛ به حرکت ماه و اهله آن؛ به عنوان مقیاس رجوع شود. و مبدأ این حساب نیز رؤیت هلال و ماه نو (که کاری آسان و همگانی بوده) مقرر گردیده است، از این روست که ماه قمری یا هلالی به عنوان اساس ماه تقویمی در اکثر تمدنهای کهن بشری محور محاسبات تقویم و تاریخ و زمان بوده است.

۱۲ ماه قمری مجموعاً حدود ۲۵۴ روز می شوند یعنی سال قمری حدود ۱۱ روز از سال شمسی کوتاهتر است در نتیجه هر روز از ماه قمری در هر سال با روزها و حتی ماههای متفاوتی مصادف است. از آنجا که تقویم شمسی متناسب با فصول سال در امر زراعت و کشاورزی و امور معیشتی بشر بسیار دخیل بوده لذا برخی در محاسبات سالانه خود این روز را با تقویم جداگانه شمسی سنجیده و برخی حساب سالانه تقویمشان را شمسی کرده ضمن اینکه حساب ماهانه شان را قمری محاسبه می کردند.

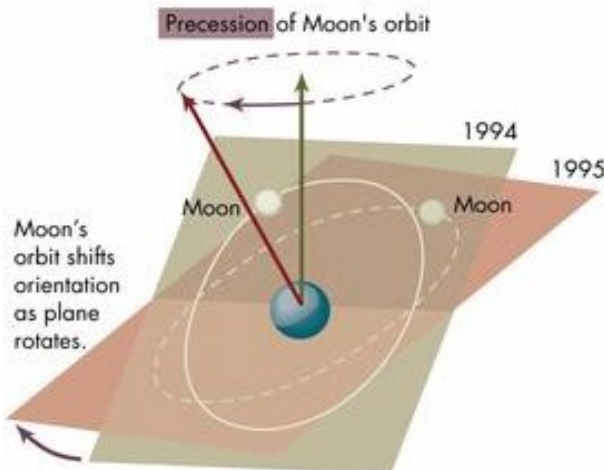
از دید ناظر زمینی در خلال یک طلوع ماه تا طلوعی دیگر ماه فاصله ۱۳.۲ درجه (نسبت به ستارگان در ماه نجومی) را طی می کند و نسبت به ماه هلالی ۱۲.۲ درجه را طی می کند. به این دلیل برای اینکه ماه یک دور مدار روزانه را نسبت به همان نصف النهار زمینی کامل کند، علاوه بر روز خورشیدی به ۵۰ دقیقه دیگر نیز نیاز دارد یعنی روز قمری از روز خورشیدی طولانی تر است و تقریباً برابر ۲۴ ساعت و ۵۰ دقیقه می باشد.

تا قبل از قرن ۱۸ و ۱۹ که صنعت بشر آلوده نشده، و هوا و فضای زمین مبتلا به آلودگی شدید نگردیده بود؛ عوامل مانع رؤیت یا موجب توهم رؤیت هلال نیز فراوان نبود، بلکه امر رؤیت هلال از نظر رصد نوعاً بسیار آسان و تنها در اوقات آبري بودن هوا یا طوفان و غبار عملي نبود، اما در عصر جديد که مي توان آنرا دوران سلطه آلاينده ها ناميد، امر رؤیت همگاني هلال؛ در اولين وقت ممکن برای رؤیت؛ ديگر برای همه نقاط زمین بخصوص نواحی صنعتي و نزديک به آن؛ آسان نبوده بلکه (غالباً) دست نیافتني است، ولذا موضوع اختلاف و تحير در امر رؤیت و اثبات ماه به رؤیت؛ بسیار شایع گردیده است، اگر در ۱۴ قرن قبل؛ با همه معدودیت موانع رؤیت؛ نیاز به قواعد علمي تشخیص اول ماه قمری؛ ضرورتی بود که حضرات معصومین علیهم السلام را به بیان آن واداشت، نیاز مردم این زمان به آن روش و قواعد و تفاوتی مبتنی بر آن؛ بسیار ضرورتیتر بلکه در طول سال محل حاجت است.



برای رؤیت مناسب هلال و ماه نو؛ باید حرکات و دوره های حرکت ماه را شناسایی کرد همچنین شناسایی شرایط دید در مواقع مختلف ماه و سال و سمت و سو و زمان طلوع و غروب ماه نیز از مقدماتی است که برای یک رؤیت موفق لازم است. پس ابتدا مقداری از این شرایط و مفاهیم توضیح داده می شود.

تغییرات مدار و مختصات ماه



ماه مجموعه حرکات پیچیده و مختلفی دارد از دید ناظر زمینی مختصات ماه پیوسته در حال تغییر است برخلاف حرکات منظم ظاهری خورشید و بزرگیهای در حرکت ماه می توان حس کرد از جمله:

۱- حرکت ماه به سمت شرق در میان صور فلکی که در اثر آن در زمان گذر ماه (عبور نصف النهاری) یک تأخیر روزانه ایجاد می شود

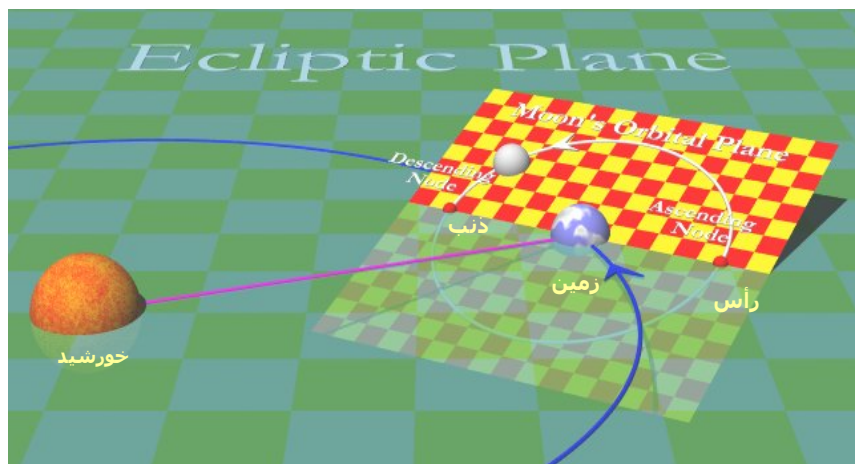
۲- تغییر روزانه در ارتفاع نصف النهاری ماه

۲- حرکت روزانه نقاط طلوع و غروب ماه در امتداد افق، یعنی هر روز نسبت به روز قبل جای طلوع و غروب ماه در سطح افق جابجا می شود در حالی که جای طلوع و غروب خورشید در افق ثابت است.

مسیر حرکت ماه از دید ناظر زمینی یک دایره بزرگ در نزدیک کمربند دایره البروج (مدار حرکت ظاهری خورشید) است. از بررسی تغییر مختصاتها، حرکات مختلفی برای مدار ماه نتیجه گیری می شود.

مهمترین نوسانات و تغییرات مدار ماه عبارتند از:

۱- **نوسانات تناوبی زاویه میل ماه:** مدار حرکت ماه نسبت به دایره البروج یک زاویه دارد که به آن زاویه میل می گویند و این زاویه حرکات تناوبی دارد این زاویه صفحه مدار ماه با صفحه مدار زمین ثابت نیست و بین $4^{\circ} 59'$ و $5^{\circ} 17'$ متغیر است و به صورت متوسط برابر $5^{\circ} 08'$ می باشد.



۲- **حرکت رو به عقب نقاط رأس و ذنب:** نقاط برخورد صفحه مدار ماه با صفحه مدار زمین را به اصطلاح گره یا عقده می گویند و به نامهای رأس و ذنب ماه با عبور از رأس به شمال دایره البروج می آید و با عبور از ذنب به جنوب دایره البروج می رود این نقاط رأس و ذنب در مدار ماه ثابت نیستند و حرکتی رو به عقب دارند که هر سال 19.3 درجه برخلاف جهت حرکت ماه حرکت می کنند و هر 18.6 سال یک دور حول کره سماوی می چرخند و جای رأس و ذنب جابجا می شود.

۲- **نوسانات تناوبی خروج از مرکز مدار ماه:** بین یک چهاردهم تا یک بیست و سوم.

۴- **حرکت مستقیم خط اوج - حضیض:** به اندازه سالانه 40.7° (نقاط اوج و حضیض دورترین و نزدیکترین نقطه مدار ماه نسبت به زمین هستند).

بدین ترتیب حرکات ماه روی کره سماوی؛ فوق العاده غیر یکنواخت است. ارائه نظریه کامل حرکت ماه بسیار پیچیده است، مثلاً برای تعیین مختصات ماه (طول و عرض بر منطقه البروج) به صورت دقیق با در نظر گرفتن حرکات مختلف مدارش، طول ماه با یک رشته عبارت و فرمول ۶۵۵ جمله ای و عرض ماه با یک رشته عبارت ۲۰۰ جمله ای بیان می شود.

به خاطر حرکات متنوع و غیر یکنواخت مسیر ماه، و همچنین شرایط جوی؛ و بیشتر از همه بازیهای سیاسی؛ مسئله رؤیت هلال در طول تاریخ با مشکل مواجه شده است.

آشنایی با اصطلاحات مربوط به رؤیت هلال ماه

تحت الشعاع و خروج الشعاع: تحت الشعاع وقتی است که فاصله قمر در مدار خود نسبت به آفتاب به دوازده درجه برسد، یعنی از دوازده درجه مانده به انتهای سیر آن و به مقارنه کامل به آفتاب، قمر وارد تحت الشعاع می شود، و اگر از وقت مقارنه قمر با آفتاب ۱۲ درجه بگذرد، و قمر به این مقدار فاصله بکیرد، آنرا خروج الشعاع گویند، این تعریف نجومی تحت الشعاع بوده که به آن در تعبیر عرفی "محاق" نیز می گویند، و خروج الشعاع را خروج از محاق نیز می گویند، از آنجا که دوران محاق و ناپیدایی ماه از شب بیست و هشتم ماه قبل شروع شده و تا شب اول ماه نو طول می کشد، و مجموع این مدت دوران **محاق ماه** گفته می شود، از آنجا که در حساب شرعی ماه قمری فاصله ای میان دوره محاق و طلوع هلال لحاظ نشده است، لذا ما نیز بر همین اساس عمل نموده و کل مدت شب ۲۸ ماه قبل تا شب اول ماه نو را محاق تلقی کرده و وسط آنرا **مرکز محاق** لحاظ می کنیم.

غروب ماه و غروب خورشید: در ایام محاق و مقارنه، طلوع غروب ماه قبل و نزدیک غروب آفتاب است، و همین امر مانعی از تگون هلال و رؤیت آنست، تنها وقتی که غروب ماه بعد از غروب آفتاب باشد، امکان رؤیت هلال وجود دارد، در شرع شریف نیز از شرایط ثبوت هلال اول ماه این است آن هلال بعد از غروب آفتاب غروب کند، لذا در تقاویم نجومی درج ساعت غروب هلال و آفتاب مهم بوده، و در صورت وقوع غروب هلال بعد از غروب شمس، زمینه برای رؤیت و ثبوت هلال اول ماه فراهم می شود.

مدت مکث هلال: در بحث رؤیت هلال به مدت زمان بین غروب خورشید تا غروب ماه نو مدت مکث هلال می گویند. این پارامتر نیز نقش مهمی در رؤیت پذیری هلال ایفا می کند، زیرا هر چه این مدت زمان بیشتر باشد لحظه به لحظه بر تاریکی هوا افزوده می شود و در نتیجه هلال راحت تر دیده خواهد شد. در واقع هلال هنگامی دیده می شود که تضاد رنگی بین زمینه آسمان و هلال ایجاد شود. در هنگام روز این تضاد رنگی بسیار کم است به همین دلیل با تاریک شدن هرچه بیشتر آسمان این تضاد رنگی افزایش یافته و در نتیجه آن هلال راحتتر دیده می شود.

عرض قمر: مقدار دوری قمر را از مدار آفتاب عرض قمر خوانند، و حداکثر آن از صفر تا ۵ درجه می باشد، وقتی قمر به دو نقطه رأس و ذنب می رسد عرض آن برابر با صفر درجه می شود، قمر با حرکت روزانه خود زمانی که از نقطه رأس می گذرد، عرض آن شمالی می شود، و درجات آن در حال تزیاد است، و سیر صعودی دارد تا به ۵ درجه و ۹ دقیقه برسد، و بدین سبب آنرا عرض "شمالی صاعد زاید" گویند، و در تقاویم نجومی قدیم به اختصار می نویسند "شخص" وقتی که قمر به حداکثر عرض شمالی خود رسید آنرا "اوج قمر" گویند، از آن به بعد سیر نزولی آن شروع می شود و هر روز در تناقص است تا به صفر درجه برسد و یا به نقطه ذنب وارد شود، آنرا عرض "شمالی هابط ناقص" گویند، و در تقاویم نجومی قدیم به اختصار می نویسند "شخص"، زمانی که قمر از نقطه ذنب گذشت درجات عرض آن هر روز زیادتر می شود، حالت صعود پیدا می کند تا به ۵ درجه و ۹ دقیقه برسد، چون عرض قمر در این حالت جنوبی حساب می شود آنرا "جنوبی هابط زاید" می گویند، و در تقاویم نجومی قدیم اختصارا می نویسند "جهید"، وقتی قمر در حداکثر درجه عرضی خود در جنوب قرار گیرد آنرا نقطه "حضيض قمر" گویند، زمانی که از نقطه حضيض گذشت دوباره حالت سقوط پیدا می کند و هر روز عرض آن کمتر می شود تا به نقطه رأس برسد و عرض آن صفر درجه می شود، این وضعیت را "جنوبی صاعد ناقص" گویند، و در تقاویم نجومی قدیم اختصارا می نویسند "جقص"، در محاسبات نجومی استخراج تقویم قمری، دانستن عرض قمر و اینکه شمالی است یا جنوبی لازم است.

بُهِت قمر و شمس: حرکت يك شبانه روزی آفتاب و ماه را "بهت" گویند، بهت قمر با کم کردن تقویم یا طول روز گذشته قمر از تقویم یا طول آن در روز بعد بدست می آید. برای محاسبه بهت آفتاب نیز همینطور عمل می شود. بهت قمر و شمس در محاسبه رؤیت هلال کاربرد دارد.

طول قمر: اگر مبدأ حرکت زمین و قمر را از نقطه اعتدال ربیعی بگیریم فاصله قمر از نقطه اعتدال ربیعی را طول قمر یا تقویم قمر می گویند. طول قمر در محاسبه تحت الشعاع و خروج الشعاع قمر کاربرد دارد.

طول یا تقویم شمس: یعنی آفتاب در زمان نصف النهار روز مورد نظر در چه برجی و چه درجه ای و چه دقیقه ای از آن برج واقع است.

بعد ماضی: در بخشی از عملیات محاسبه تحت الشعاع و خروج الشعاع قمر، طول یا تقویم قمر در روز قبل مقارنه (روز ۲۷) را از طول یا تقویم شمس کم می کنند، از حاصل تفاوت این دو؛ ۱۲ درجه کم کنند؛ حاصل "بعد ماضی" خواهد بود.

بعد مستقبل: در بخشی دیگر از عملیات محاسبه تحت الشعاع و خروج الشعاع قمر، طول یا تقویم قمر در روز بعد مقارنه (روز ۲۸) را از طول یا تقویم شمس کم می کنند، حاصل تفاوت این دو را نسبت به ۱۲ می پسیند چند درجه می خواهد تا به ۱۲ درجه تمام برسد؛ آن مقدار که از ۱۲ درجه کم دارد را "بعد مستقبل" می گویند.

بعد معدل: در بخشی دیگر از عملیات محاسبه تحت الشعاع و خروج الشعاع قمر، عدد بعد ماضی را با عدد بعد مستقبل جمع می کنند؛ حاصل آنرا "بعد معدل" می نامند. بعد معدل اندازه مدت مکث بر حسب درجه است، از آنجا که هر ۶۰ دقیقه زمانی معادل ۱۵ درجه است، بنابراین اگر مدت مکث هلال ۴۸ دقیقه باشد، گفته می شود: بعد معدل آن ۱۲ درجه است. این موضوع (بعد معدل) توسط خواجه نصیر الدین طوسی در زیج ایلخانی برای محاسبه رؤیت هلال بکارگرفته شد.

بعد سوا: اختلاف طول دایره البروجی ماه و خورشید در زمان مورد نظر را می گویند. این موضوع (بعدسوا) توسط خواجه نصیر الدین طوسی در زیج ایلخانی برای محاسبه رؤیت هلال بکارگرفته شد.

میل: فاصله زاویه ای یک جرم سماوی از استوای سماوی در امتداد دایره میل را "میل" می نامند. دایره میل یا دایره ساعتی یک جرم سماوی به دایره عظیمه ای اطلاق می شود که از جرم سماوی و قطبهای سماوی گذر کرده و صفحه آن بر سطح دایره استوای سماوی عمود باشد.

میل قمر: مقدار فاصله زاویه ای قمر از استوای سماوی بنا به تعریف فوق را میل قمر گویند.

سمت: زاویه بین نصف النهار سماوی ناظر و دایره عمودی که از یک جرم سماوی می گذرد، سمت یا آزیموت Azimuth آن جرم سماوی نامیده می شود، اندازه این زاویه با لحاظ مبدأ شمال نجومی (یا شمال حقیقی) در جهت عقربه های ساعت تا امتداد دایره قائم یک جرم سماوی را که روی صفحه افق تعریف می شود، نقاط اصلی شمال، شرق، جنوب و غرب ناظر، به ترتیب آزیموت یا سمت صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ درجه را خواهند داشت. (اصطلاح آزیموت برگرفته از واژه عربی در اصطلاح نجوم اسلامی "السموت" است که جمع کلمه "سمت" می باشد.)

سمت ماه: زاویه بین نصف النهار سماوی ناظر و دایره عمودی که از موضع قرار گرفتن ماه در آسمان می گذرد.

سمت خورشید: زاویه بین نصف النهار سماوی ناظر و دایره عمودی که از موضع قرار گرفتن خورشید می گذرد.

اختلاف سمت: تفاوت سمت دو جرم؛ بنابر تعریفی که فوق ارائه شد.

اختلاف سمت هلال و خورشید: اختلاف بین زوایای سمت یا آزیموت ماه و خورشید، یا فاصله افقی موضع هلال از موضع غروب شمس؛ به عنوان پارمتر دیگری برای رؤیت پذیری هلال در نظر گرفته می شود. همیشه برای یک جدایی زاویه ای مشخص هلال، از نیم کره جنوبی تا نیم کره شمالی زمین، ناظران با اختلاف سمتها و ارتفاع های مختلفی از هلال روبرو می شوند. با کاهش ارتفاع، اختلاف سمت افزایش می یابد و بالعکس. در نتیجه می توان یک هلال با ارتفاع کمتر را با اختلاف سمت زیاد مشاهده کرد.

ارتفاع هلال: زاویه مرکز ماه تا افق ناظر برابر با ارتفاع ماه یا بیشترین مقدار فاصله موضع هلال از سطح افق در هنگام غروب خورشید را "ارتفاع هلال" می گویند. معمولاً ارتفاع هلال را در زمان

طلوع یا غروب خورشید و یا در بهترین زمان مورد بررسی قرار می دهند. هر چه ارتفاع هلال کمتر می شود، به علت افزایش غبار و اثر شکست جو، احتمال رؤیت هلال کمتر می شود. لذا از قدیم ارتفاع زیاد را به عنوان یک عامل مهم و مناسب برای رؤیت پذیری هلال در نظر می گیرند.

مقارنه: به زمانی گفته می شود که اختلاف طول دایره البروجی ماه و خورشید دقیقاً برابر صفر درجه باشد. در واقع زمانی را می گوئیم که دو جرم آسمانی (همانند ماه و خورشید) کمترین فاصله (جدايي زاويه اي) را در حين يكبار چرخش ظاهري به دور خورشيد داشته باشند.

نکته مهم: شایان ذکر است که سرعت سیر ماه همیشه یکنواخت نبوده و همواره تند و کند می شود، از آنجا که تا کنون علیرغم پیشرفت تکنولوژی و دانش جدید؛ دانشمندان هنوز نتوانسته اند سرعت ماه را بطور زنده رصد یا محاسبه کنند تا بتوانند تشخیص دهند که در هر تاریخ سرعت ماه چقدر است، لذا تعیین لحظه مقارنه نیز بر اساس سرعت میانگین حساب شده و تاریخ مذکور نسبی بوده، از این روست که موضوع رؤیت هلال و مختصات عمر هلال و ... که بر اساس لحظه مقارنه حساب می شود؛ در برخی از اوقات با واقعیت خارجی مطابقت نداشته و سبب اختلاف مراکز فلکی و تفاوت نجومی در تعیین اول ماه قمری می شود.



فاز (سطح روشن) ماه: به میزان سطح روشن ماه نسبت به کل سطح قابل رؤیت، فاز ماه گویند. تعیین این امر دو مقیاس دارد:

۱- **فاز محسوس بصری:** که مبنای نجوم کهن و اسلامی و نیز تعیین شرعی اول ماه قمری است، که بعد از مرئی شدن هلال صورت می گیرید، و بر اساس آن وجوه مختلف قمر تعیین و توصیف می شود. مناسبانه این مقیاس حتی در تفاوتی اسلامی هم ذکر نمی شود، و علیرغم تفاوتش خصوصاً در اول ماه، مقیاس دوم را به عنوان کلی "فازماه" بکار می برند، بدون تذکر به تفاوت آنها، که سبب اشتباهاتی می شود که در بخشهای آتی به آن می پردازیم.

۲- فاز حسابی مقارنه ای: که مورد کاربرد مراکز نجومی جدید است، که فاز ماه را بصورت عددی بین صفر تا ۱ باشد نمایش می دهند و مبنای آن لحظه حسابی مقارنه بوده، که فاز صفر (۰%) مربوط به زمان مقارنه و فاز ۱ (یا ۱۰۰%) مربوط به ماه کامل (بدر) است.

نکته مهم: لازم به ذکر است که علیرغم اینکه عنوان این اصطلاح "سطح روشن ماه" امری مرتبط با حس بصری است، ولی مبنای این محاسبه فاز و سطح روشن ماه امری محسوس نبوده، و امری صرفا حسابی است، و معمولا ماه نو تا اینکه فاز و سطح روشن آن به حدود ۷دهم و ۷٪ از مقدار اصلی دیده نمی شود، یا اینکه این امر طبیعی و از نظر علمی واضح است، ولی عدم تمیز اصطلاح و بکاربردن کلی تغییر فاز و سطح روشن موجب مخلوط شدن این دو مقیاس و سبب این سؤال و اشتباه می شود که چرا با اینکه در گزارشات مراکز نجومی مثلا ۶٪ درصد سطح ماه روشن اعلام شده است ولی چرا مراکز استهلاک اول ماه را اعلام نکرده اند. ولذا باید معلوم باشد که دو اصطلاح با دو مبنای مختلف در موضوع فاز و سطح روشن ماه وجود داشته و یکی با دیگری مخلوط نشود.

سن ماه: دو نوع مقیاس در این زمینه مطرح است:

۱- سن بصری: که بنا بر یک امر واقعی ظهور و رصد ماه نو مبتنی است، بنا بر این روش اولین شب آشکار شدن ماه نو و رؤیت هلال را تولد هلال و مبدأ محاسبه عمر ماه نو قرار داده و آنرا ماه شب اول می نامند و همینطور هر شب یکی به عمر ماه می افزایند تا آخر روز بیست و هفتم که ماه در محاق می رود. این مقیاس کهن ترین مقیاس محاسبه عمر ماه نزد بشر بوده، که عقل و واقعیت خارجی آنرا نیز تأیید می کند، در دانشهای نجوم کهن و شرع شریف اسلام و دانش نجوم اسلامی نیز همین مقیاس مورد نظر است. ما برای عدم اشتباه با مقیاس دیگر آنرا "سن بصری ماه" می نامیم.

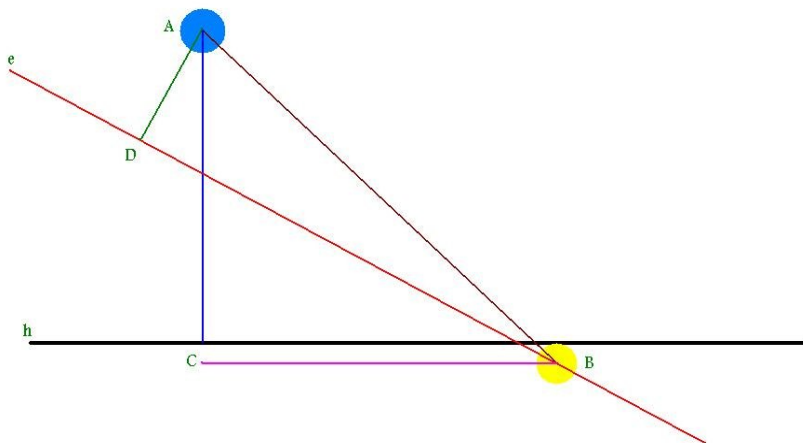
۲- سن مقارنه ای: که در آسترونومی و نجوم جدید مطرح است، در این روش رؤیت بصری یا حتی ظهور هلال و ماه نو را ملاحظه نکرده، و صرفا مبتنی بر یک امر حسابی غیر محسوس و غیر قابل رصد می باشد، برای عدم خلط با سن ماه از مقیاس اول این قسم دوم را به "سن مقارنه ای ماه" می نامیم، که به مدت زمان گذشته از زمان مقارنه ماه و خورشید اطلاق می شود. در این روش لحظه مقارنه را مبدأ عمر ماه نو انگاشته، و گذشت هر ۲۴ ساعت از مقارنه را یکروز از عمر ماه حساب می کنند. "سن مقارنه ای ماه" یکی از مهمترین عوامل برای رؤیت پذیری هلال ماه می باشد. هرچه سن مقارنه ای هلالی کمتر باشد با تأثیر گذاری بر عوامل دیگر از جمله جدایی زاویه ای رؤیت هلال و تولد ماه نو را سخت و سخت تر می کند. ماه نو معمولا بعد از گذشت ۲۴ ساعت از مقارنه دیده می شود گاهی این مدت کوتاهتر و گاهی بلندتر می شود. در نجوم جدید هلالی که قبل از گذشت ۲۴ ساعت از مقارنه رؤیت شود را هلال جوان و آنکه با گذشت مدتی بیش از ۲۷ ساعت از مقارنه مرئی شود را هلال پیر می گویند. در عرضهای میانی و غیر شمالی برای مرئی شدن هلال گاهی تا ۶۰ ساعت از مقارنه نیز عمر نیاز دارد.

نکته مهم: هر چند که تفاوت یکی دو روزه سن مقارنه ای ماه با سن بصری؛ در مباحث علمی و نجومی امری بسیار معمولی است، ولی بخاطر عدم تمیز اسمی بین این دو مقیاس، و بی توجهی یا عدم اطلاع از اختلاف این دو روش، بسیاری از دنبال کنندگان مسئله رؤیت شرعی و اثبات اول ماه قمری (مبتنی بر روش ۱) دچار اشتباه شده؛ و آنچه در گزارشات مراکز فلکی و سایتها و نرم افزارهای جدید (مبتنی بر روش ۲) به عنوان سن ماه ذکر می شود را سن بصری ماه تلقی کرده، ولذا گذشت مثلا ۲۴ ساعت از سن مقارنه ای را که در نشریات مراکز نجومی جدید صرفا "سن ماه" اعلام می شود؛ دلیل بر احتمال مرئی بودن هلال گرفته و با تصور امکان رؤیت هلال؛ زودتر از اول ماه حقیقی نظریه مراکز و تقاویم غیر معتبر را صحیح تلقی کرده، و ادعاهای رؤیت غیر صحیح را (در وقتی که رصدخانه های معتبر بین المللی رؤیت را غیر ممکن می دانند) پذیرفته و مبتلا به حکم زود هنگام شروع ماه قمری می شوند.

شیوع بسیار این اشتباه از تفاوت بسیار این دو مقیاس، و اختلاف مبنای مراکز نجومی جدید با مراکز استهلاک شرعی در محاسبه سن ماه، و عدم تمیز این تفاوت در کاربرد اصطلاح "سن ماه" ناشی می گردد. این اشتباه در تعیین سن ماه برای وجوه دیگر قمر از تریب و بدر نیز اتفاق می افتد. از این رو می بینیم که در گزارشات نجومی جدید سن ماه در شب بدر ۱۵ ذکر می شود، در حالیکه بنابر نجوم کهن و اسلامی، و نیز سن بصری عمر ماه ۱۴ می باشد. یا در این گزارشات در حالیکه سن ماه را ۱۴ نشان می دهد ولی فاز و سطح روشن ماه را که باید ۱۰۰٪ باشد کمتر و ناقص گزارش داده که هم با واقعیت رصدی محسوس متفاوت بوده و هم سؤال برانگیز است، تمام این موارد ناشی از تفاوت این دو مقیاس و بکاربردن کلی و بدون تمیز اصطلاح "سن ماه" است.

جدایي زاویه اي (بعد زاویه اي): اصطلاحاً به زاویه اي گفته مي شود که از تلاقي دو خط فرضي که نقطه تلاقي آن چشم ناظر و دو سر ديگر اين خطوط دو جرم سماوي مورد نظر است، بدست مي آيد. اگر خطي از مرکز ماه به چشم ناظر و خطي نيز از مرکز خورشيد به چشم ناظر رسم کنيم محل تلاقي اين دو خط در چشم ناظر زاویه اي را تشکيل مي دهد که به آن جدایي زاویه اي ماه و خورشيد مي گويند، به تعبيري ديگر جدایي زاویه اي همان فاصله شمس و قمر در آسمان است. اين جدایي زاویه اي سبب تغيير شکل ماه مي شود، و از صفر که دوران محاق و معدوم بودن هلال است تا هلال باريك و سپس به ضخيم تا تربيع تا صورتهای ديگر قمر مي گردد، بيشتريين اندازه جدایي اين زاویه در وضعيت بدر زاویه است که به 180° درجه مي رسد. جدایي زاویه اي در تگون هلال و مرئي شدن آن و نيز افزايش ضخامت آن نقش مهمي دارد.

برای توضيح اصطلاحات سابق الذكر از شکل زير استفاده مي کنيم که در آن وضعيت قرار گيري خورشيد و ماه را در زمان غروب خورشيد نشان ميدهد، خورشيد به رنگ زرد و زير افق، و ماه به رنگ آبي و در يك نقطه دلخواه نشان داده شده است. در اين شکل: خط h خط افق، خط e دایرة البروج، نقطه A مرکز ماه، نقطه B مرکز خورشيد، نقطه C پای عمود ماه بر روي افق، نقطه D پای عمود ماه بر روي دایرة البروج، خط AC ارتفاع ماه از افق، خط BC اختلاف سمت ماه و خورشيد، خط AB جدائي زاویه اي ماه و خورشيد، خط BD اختلاف طول دایرة البروجي ماه و خورشيد، خط AD عرض دایرة البروجي ماه.

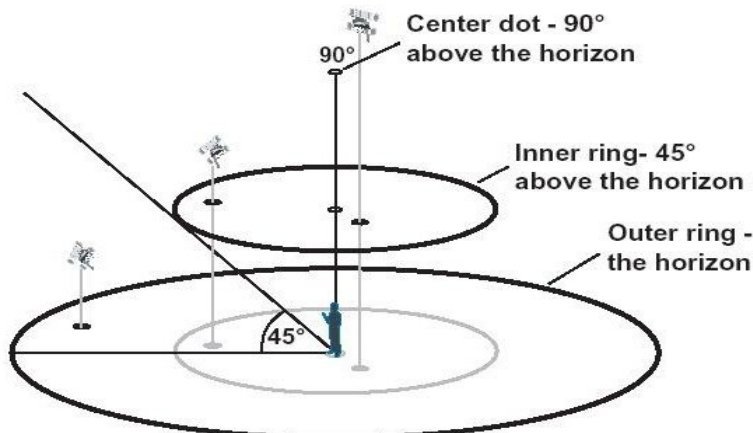


حد دانژون: در بحث جدایي زاویه اي ميحثي به نام **حد دانژون** وجود دارد که به بحث پيرامون آن مي پردازيم. از ميان دانشمندان غربي؛ آندره دانژون، دانشمند فرانسوي، با تحقيق بر روي ماه و سطح آن به اين نظر دست يافت که اگر جدایي زاویه اي ماه از خورشيد کمتر از 7° درجه (مکان مرکزي) يا 8° درجه (زمين مرکزي) باشد اصولاً هلالی تشکيل نمي شود تا دیده شود. او دليل اين امر را ارتفاعات و پستي و بلندي هاي ماه دانست. اگر بر فرض سطح ماه کاملاً صاف همانند يك توپ گرد بود، آنگاه با کمترین جدایي زاویه اي از خورشيد مي توانستيم براي ماه هلالی فرض کنيم. اما به علت وجود ارتفاعات در لبه ماه نور نمي تواند به چشم راصد برسد در نتيجه اصولاً هلالی شکل نمي گيرد. تا کنون هلالی کمتر از اين حد دیده نشده تا اين نظر رد شود يا تغيير يابد. (حد دانژون در حالت زمين مرکزي يا ناظر فلکي واقع بر مرکز کره زمين 8° درجه و درحالت مکان مرکزي يعني ناظر رصدي واقع بر سطح زمين که مورد محاسبه جهت رصد است 7° درجه مي باشد).

ضخامت هلال: زاویه بین دو سر پهنای منطقه روشن هلال در بخش میانی و وسط هلال (که بیشترین ضخامت را دارد) به رأس چشم ناظر، را ضخامت هلال می گویند. واحد اندازه گیری ضخامت هلال، دقیقه قوسی می باشد، در حال حاضر ضخامت ۸ ثانیه برای ابزار و ۱۵ ثانیه برای چشم، دو حد نهایی برای رؤیت پذیری هلال باچشم مسلح و چشم غیر مسلح می باشند. بین جدایی زاویه ای و عمر هلال و ضخامت آن ارتباط مستقیم دارد، که هر چه آنها بیشتر این نیز بیشتر است.

طول کمان هلال: همان کشیدگی قامت هلال است، در واقع اگر محیط ماه را یک دایره فرض کنیم به زاویه ای که دو نوک هلال، که بر روی این دایره قرار دارند، با مرکز ایجاد می کند طول کمان هلال می گویند. طول کمان در زمان تریب ۱۸۰ درجه است و در شب اول در زمان قبل رؤیت ۱۶۰ یا ۱۷۰ درجه است و مقدار آن در شب اول افزایش قابل توجهی دارد. طبق بررسی علمی دانژن، در جدایی ۷ درجه طول کمان هلال صفر درجه می باشد. با افزایش جدایی زاویه ای، به سرعت طول کمان هلال افزایش یافته و در جدایی زاویه ای ۴۰ درجه، طول کمان هلال به ۱۸۰ درجه خواهد رسید. طول کمان ۱۸۰ درجه به معنی کشیدگی هلال از دو سر قطبین هلال به یکدیگر است. هر چه طول کمان هلال بیشتر باشد، رؤیت پذیری هلال آسان تر خواهد بود. اصولاً طول کمان هلال بدون در نظر گرفتن هلال در حالت حضیض و اوج با اعداد ساعت قابل اندازه گیری و گزارش می باشند. اما باید در نظر داشت که طول کمان ۱۸۰ درجه ای یک هلال در حضیض و اوج با هم یکسان نیستند. زیرا قطر زاویه ماه در این دو حالت حدود ۵ دقیقه قوسی با یکدیگر تفاوت دارد.

موقعیت ناظر: به دلیل ارتباط مسقیم کلیه عوامل رؤیت پذیری هلال با محل و موقعیت ناظر، لذا مختصات جغرافیایی ناظر بعنوان عامل اساسی در محاسبات رؤیت هلال بکار می رود. از این رو در جداول مختصات رؤیت هلال مقادیر آنها بر حسب اماکن مختلف متفاوت است، طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع ناظر از سطح دریا، به عنوان موقعیت سه بعدی ناظر در محاسبات مورد استفاده قرار می گیرند. طول جغرافیایی زاویه بین نصف النهار هر نقطه و نصف النهار گرینویچ نسبت به یک بیضوی رفرانس زمین تعریف می شود. عرض جغرافیایی نیز زاویه بین امتداد عمود (بر بیضوی) در هر نقطه با استوای بیضوی (زمین) می باشد. ارتفاع نیز نسبت به سطح ژئوئید که به سطح متوسط آبهای آزاد نزدیک است، در نظر می گیرند.



شماره ماه گرد اسلامی: شماره ماه در تقویم هجری قمری است یعنی تعداد ماه های گذشته از اول محرم سال هجرت پیامبر اکرم (ص) از مکه به مدینه.

شماره ماه گرد نجومی (شماره ماه گرد Brown): این ماه بر اساس تعداد ماه های گذشته از ۱۶ ژانویه ۱۹۲۳ میلادی بوده که به افتخار کارهای ارزشمند Ernest Brown (۱۸۶۶-۱۹۲۸) به نام وی تعریف می شود.

استخراج و تدوین

بیت حیات اعلیٰ پژوهشگاه نجومی و نجومی

طرح و برنامه ریزی پژوهشی و مدیریت و اشراف علمی

دائر المعارف الإلهیة

۱۴۲۸

<http://nojum-tanjim.own0.com/forum-f5/topic-t10.htm>

<http://raah-aasemaan.maktoobblog.com>

<http://raah-aasemaan.blogfa.com>

Hayaat.Aelaa@laposte.net

والحمد لله رب العالمین