آقای دکتر لطف‌الله مفخم پایان
دانشیار دانشگاه مشهد

# ظهر یا نیمروز مشهد

« این مقـاله علمی و محققانه را بـا
پیشنهـاد های مربوط درج می کنیم و نسبت بدرج
هر گونه نظریه‌ای که در این باره برسد آماده‌ایم »

از بدو ورود اینجانب بشهر مشهد و تدریس رشته جغرافیا، در دانشکده ادبیات، هر بار که از نیمروز (ظهر) یا نیمشب مکانی که دومبداء ثابت شبـانه روز میباشند گفتگو بمیان می‌آمد برخی از دانشجویان اظهار میداشتند که ظهر مشهد را نسبت به طلوع وغروب آفتاب تعیین ودرطول سال موقع آنرا بمقدارزیادی تغییر میدهند.

موضوع بالا برای اینجانب غیرقابل‌قبول بود وجز اشتباه دانشجویان تصور دیگری از خاطرم نمی‌گذشت ولی پس از کمی تحقیق، معلوم گردید که تا اندازه‌ای حق بـا آنهاست.

در مورد ظهر وتعیین موقع آن، طبق اطلاعات حاصل معلوم گردید که نیمروز راازروی شاخص مسجد گوهرشادوزمان آنرادرروزهای ابری بوسیلهٔ جدول طلوع آفتاب تعیین ودرطول سال، طبق گفتهٔ بعضی ازآقایان مؤذنین، بمراتب بیش از اندازهٔ حقیقی تغییر میدهند، درحالیکه نه تعیین موقع ظهر باشاخص وطلوع آفتاب دقت کاملی را داراست ونه اختلاف ظهر یا شبانه روز، در طول سال، بمقداری که گفته میشود میرسد.

**شاخص** ـ در مورد شاخص نگارنده بهیچوجه عمل اندازه‌گیری زمان رابطور دقیق با این وسیله مورد بحث قرار نمی‌دهم ولی برای استحضار خاطر کسانیکه هنوز هم به این دستگاه متوسل شده ویانیمروز را باطلوع آفتاب تعیین مینمایند بایدمتذکر شوم درعصریکه صدای ساعت تهران را، بوسیله رادیو، دراقصی نقاط عالم، ازفردیکه

در چند صد متری آن قرار دارد، زودتر می‌توان شنید ویا عبور نصف‌النهار هر نقطه‌را از مرکز خورشید باوسائل دقیقی میتوان اندازه گرفت طبعا از بدست آوردن موقع ظهر با طرق بالا بی‌نیاز خواهیم بود .

همچنین باید در نظر داشته باشیم که بااستقرار دقیق این دستگاه بازهم موقع ظهر در حدود چند دقیقه مبهم و هیچ منطق صحیحی آنرا بـا عقربهٔ ثـانیه شمـار ساعت نمی‌تواند مقایسه کند؛ به فرض صحت استقرار شاخص ودقت در تعیین موقع ظهر، بوسیله این دستگاه، درروزهای ابری چه باید کرد ؟ وبالاخره آیا می‌تـوان اوقات شب ویا طلوع وغروب آفتاب را بااین دستگاه بدست آورد ؟ اینها مشکلاتی است که از نظر دقت در تعیین زمان ومبدأ آن افراد متفکررا به چاره جوئی واداشته وسرانجام درعصر حاضر گذشت زمان وموقع ظهر را در کشورهای مترقی بادستگاههـای بسیار دقیقی اندازه میگیرند که تا یك ثالثهٔ آن نیز قابل محاسبه است .

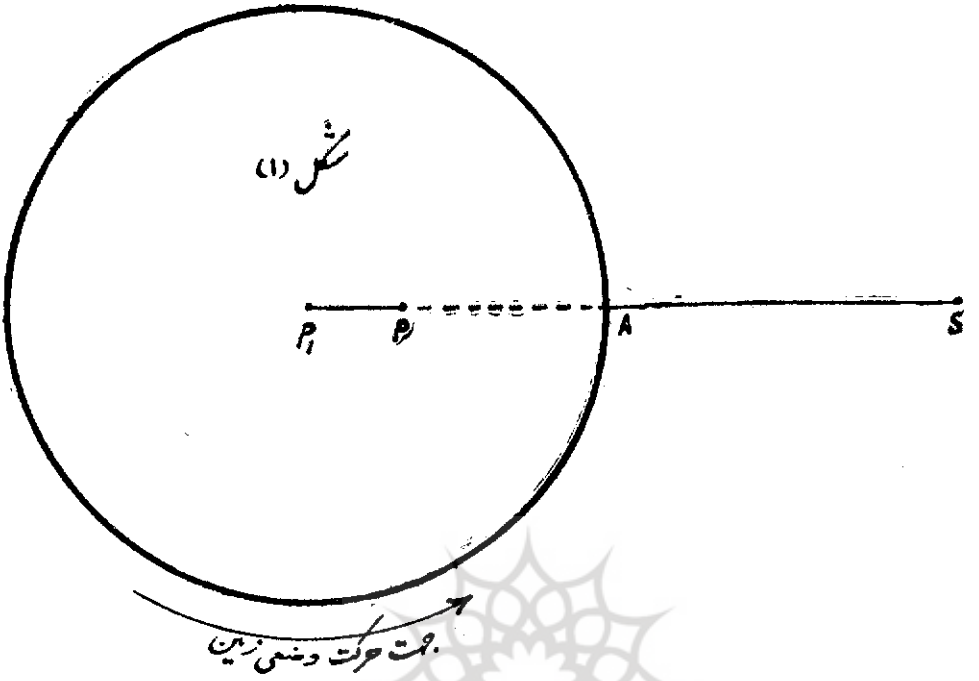
**تغییر موقع ظهر ـ** گرچه برای بیان وفهم این موضوع محتاج بـه اطلاعاتی در باره حرکات وضعی وانتقالی زمین وچگونگی تغییر طول شب‌وروز می‌باشیم ولـی برای جلو گیری از تطویل کلام خاطر خوانندگان محترم را بچند نکته جلب نموده وآرزو دارد که باشرح مختصر زیر این موضوع کاملا روشن گردد :

## ۱ـ چرا نیمروز (ظهر) هر نقطه از سطح زمین تقریباً ثابت است ؟

زمین دارای‌چندین‌حرکت‌است که یکی‌از آنهاحرکت شبانه روزی‌یاحرکت‌وضعی‌میباشد.

در باره حرکت وضعی زمین نه‌تنها درکشورهـای عقب افتاده بلکه درکشورهای مترقی نیز افرادی پیدا میشوند که هنوز هم حرکت ظاهری خورشید ،ماه و ستارگان را در شبانه روز حرکتی حقیقی پنداشته ومنکر حرکت وضعی زمین میباشند . لذابرای توجه این افراد متذکر میشویم که حرکت کواکب به‌گرد زمین کاملا ظاهری بوده وحقیقت امر این است که زمین در هرشبانه روز یك بار به گرد محور خویش حرکت میکند .

زمان این حرکت برابر ۲٤ ساعت وتقریباً ثابت‌است بنابراین اگردر شکل (۱) نقطه A را مکان مشهد وحرکت وضعی‌زمین راطبق سهم‌ازمغرب به‌مشرق درنظر گیریم برای عبوریك بار نقطه A از مقابل خورشید(نقطه S) وقرار گرفتن آن برای‌باردوم در مقابل آن زمانی برابر ۲٤ ساعت لازم دارد وچون این مدت در تمام روزهای سال تقریباً ثابت است لذا موقع ظهر نیز که نیمی از مدت بالا میباشد ثابت خواهد بود .

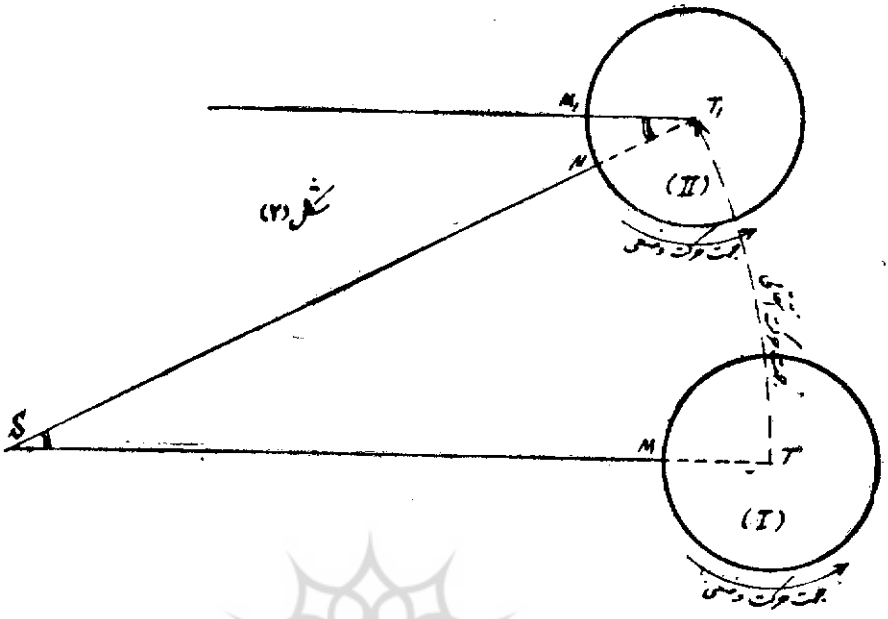



گفتیم مدت شبانه روز تقریباً ثابت و برابر ۲٤ ساعت است . چرا تقریباً ؟ زیرا براثر حرکات وضعی وانتقالی زمین دو نوع شبانه روز ایجـاد میگردد : یکی شبانه روز نجمی است که مدت آن پیوسته ثابت می‌بـاشد ودیگری شبانه روز آفتـابی که متغیر است . چگونگی‌ایجاد آن دو وتغییرات سالیانه شبانه روز آفتابی به قرار زیر است :

**الف ـ شبانه‌روز نجمی یاستاره‌ای** ـ هر گاه زمین دارای‌حرکت‌انتقالی نمیبود برای یك دور گردش نقطه‌ای مانند M (شکل ۲) بدور محور زمین ۲۳ ساعت‌و٥٦ دقیقه وقت لازم بود . این‌مدت در تمام روزهای سال ثابت‌و به شبانه‌روز نجمی‌یاستاره‌ای موسوم است .

**ب ـ شبانه روز شمسی یا آفتابی** ـ میدانیم که زمین ضمن حرکت وضعـی بدور خورشید نیز گردش میکند یعنی پس از یك شبـانه روز علاوه بریك بارحرکت وضعی ضمن حرکت انتقالی از حالت (۱) به حالت (۲) منتقل میگردد . شکل (۲ )

مقدار این انتقال بحسب زمان قابل محاسبه است: بدین ترتیب که چون حرکت




شکل (۲)

انتقالی زمین در مدت ۳۶۵ روز بطول می‌انجامد ودر این مدت مدار بیضی نزدیك به دایره‌ای طی میکند لذا از نظر فاصله زاویه‌ای ۳۶۰ درجه را میپیماید . زاویهٔ پیموده شده‌دریك شبانه روز $\widehat{MSN}=\widehat{M_1T_1N}$ و تقریباً برابر یك درجه میباشد $\left(۱=\frac{۳۶۰\text{ درجه}}{۳۶۵\text{ روز}}\right)$ یعنی نقطه M پس از انتقال زمین به حالت (۲) به اندازه $M_1N$ عقب می‌افتد .

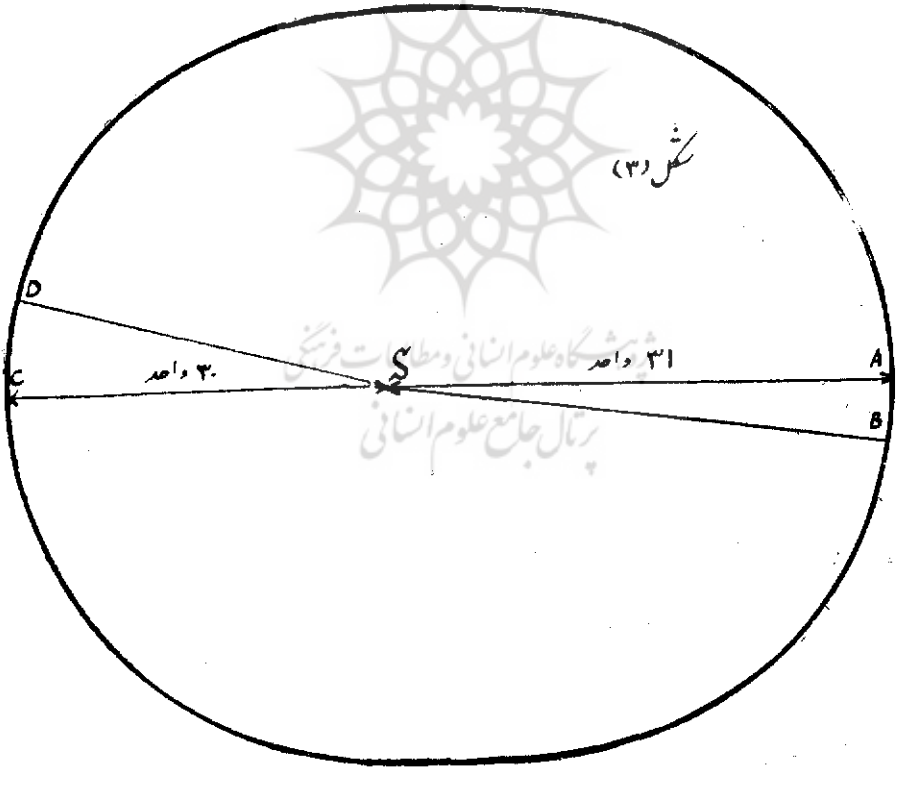
برای رسیدن نقطه $M_1$ به N (مقابل خورشید )در حدود چهار دقیقه وقت لازم است زیرا یك دور حرکت وضعی زمین (۳۶۰ درجه) در ۲۴ ساعت ویاهر ۱۵ درجه در یك ساعت $\left(۱۵=\frac{۳۶۰\text{درجه}}{۲۴\text{ ساعت}}\right)$ و یا هر یك درجه در چهار دقیقه $\left(۴\text{دقیقه}=\frac{۶۰\text{ دقیقه}}{۱۵\text{ درجه}}\right)$ انجام میشود . بدین ترتیب با افزودن این مدت به طول شبانه‌روز نجومی، شبانه روز آفتابی بدست‌میآید؛ ولی باید درنظر داشت که این مقدار براثر اختلاف سرعت‌حرکت انتقالی زمین در اوج (دورترین فاصله زمین تا آفتاب)وحضیض ( نزدیك ترین فاصله زمین تاآفتاب) یکسان نبوده وبرای اعتدال کشش خورشید وانتظام حرکت انتقالی زمین تند وکند میگردد • مقدار این تغییر ناچیزوبه قرار زیرمیباشد :

نظر باینکه فاصلهٔ متوسط زمین از آفتاب درحدود ۱۵۰ واختلاف فواصل اوج

وحضیض ۵ میلیون کیلو متر میباشد بنابراین نسبت این دو درحدود $\frac{۱}{۳۰}$ است یعنی اگر فاصله حضیض (SC) برابر ۳۰ واحد باشد فاصله اوج (SA) ۳۱ واحد خواهد بود؛ در ضمن طبق قانون دوم کپلر (۱) چون « شعاع حامل هر سیاره در زمانهای مساوی سطوح مساوی راطی میکند » لذا اگر طول AB (یعنی مسافت پیموده‌شده دریك شبانه روز بوسیله زمین ضمن حرکت انتقالی) در اعتدالین برابر واحد باشد مقدار آن در اوج در حدود ۰/۰۳ کمتر ودر حضیض ۰/۰۳ زیادتر خواهد بود . شکل (۳)

از نسبت بالاچنین نتیجه میگیریم که اگر پیشرفت زمین را از حالت (۱) به‌حالت (۲) (شکل ۲) هنگام اعتدالین برابر یك درجه و زمان رسیدن نقطه $M_۱$ به N را مساوی ٤ دقیقه در نظر گیریم اختلاف آن دراوج وحضیض نسبت به زمان متوسط به ترتیب در حدود ۷/۲ ثانیه $= \left(\frac{۳ \times ۶۰ \times ٤ \text{ دقیقه}}{۱۰۰}\right)$ کمتر وزیادتر خواهد بود . شایسته‌است بخاطر داشته

شکل (۳)




پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- کپلر (Kepler) منجم آلمانی که بین سالهای ۱۵۷۱ تا ۱۶۳۰ میلادی میزیسته‌است.

باشیم که مقدار بالا در حضیض بعلت ازدیاد سرعت انتقالی زمین اندکی بیش از اوج می‌باشد .

بنابر کلیه مطالب بالا بطورخلاصه میتوان گفت:

**الف ـ شعاع حامل سیاره در اعتدالین** (حدود اوائل بهار و پائیز ) دارای سرعت متوسطی بوده وزاویه پیموده شده ($\widehat{MSN}$) توسط زمین‌ضمن حرکت انتقالی، برابر یك درجه وزمان رسیدن نقطه $M_1$ به N چهار دقیقه وبالنتیجه طول شبانه روز آفتابی در این دوقسمت از منطقة البروج برابر ۲٤ ساعت میباشد .

**ب ـ شعاع حامل سیاره دراوج** (حدود اول تابستان نیمکره شمالی )دارای حداقل سرعت بوده وزاویه پیموده شده ،توسط زمین، کمتر از یك درجه ودر نتیجه طول شبانه روز آفتابی اندکی کمتر از ۲٤ ساعت میباشد .

**ج ـ شعاع حامل‌سیاره در حضیض**(حدود اول‌زمستان نیمکره شمالی)دارای حداکثر سرعت بوده وزاویه پیموده شده،توسط زمین، بیش ازیك درجه وبالطبع طول شبانه روز آفتابی زیادتر از ۲٤ ساعت میباشد .

باتوجه به‌نکات بالا،بدون تردید، مدت‌شبانه روز آفتابی در روزهای مختلف‌سال یکی نبوده وتغییر میکند ولی مقدار اختلاف آن نسبت به حد متوسط یعنی ۲٤ ساعت بقدری ناچیز است که میتوان از آن صرف نظر نمود زیرا بطوریکه دیدیم حداکثر این اختلاف درشبانه روز در حدود ۸ ثانیه‌وتغییرزمان وتطبیق آن باظهر حقیقی برای تمام روزهای سال امری است‌دشوار وغیر عملی بهمین علت دانشمندان علم هیئت‌شبانه روز دیگری را قبول وعرضه کرده اندکه به **شبانه‌روزمتوسط‌آفتابی** موسوم‌است. طول این شبانه روز برابر است باشبانه روز نجمی (۲۳ ساعت و ٥٦ دقیقه ) بعلاوه معدل‌زمانهائی‌که نقطه $M_1$ در $\frac{1}{4}$ ۳٦٥ روز طی کرده‌وبه N رسیده است . ازآنجائیکه این معدل برابر ٤ دقیقه می‌باشد لذا طول شبانه‌روز متوسط آفتابی در تمام سال‌ثابت وبرابر ۲٤ ساعت ومورد قبول کلیه مردم عالم است .

اینك باقبول شبانه روز متوسط‌آفتابی ویکسان‌بودن زمان آن در کلیه‌روزهای سال ناچارنیمی ازآن پیوسته ثابت و ظهرمتوسط هر مکان درتمام‌روزهای‌سال نیز ثابت خواهد بود .

**۲ ـ تعیین موقع ظهر باطلوع آفتاب امری است دشوار وغیرعملی.**

بااینکه امروز بیشتر کشورهای دنیا زمان‌را باوسائلی اندازه گیری می‌کنند که‌حتی تغییر حرکت وضعی زمین را نیز نشان میدهدبازهم افرادی وجود دارند که مبداءشبانه روز را طلوع ویا غروب‌آفتاب درنظر گرفته ودیگراوقات خویش را باآن می‌سنجند!

وجود ساعت‌های غروب کوك ، سئوال مبهم « چند ساعت به غروب باقی مانده ؟ » وتعیین موقع ظهر باطلوع آفتاب، نمونه‌های روشنی است که عدم اطلاع این قبیل افراد را در تعیین زمان ومبداء آن اثبات می کند .

باید دانست که تعیین مبداء زمان بوسیله طلوع یا غروب آفتاب جز در نقاطروی دایره استوا، آنهم به‌تقریب، دشواروغیر عملی ودر دیگر نقاط باید ظهر یانیمشب را در نظر گرفت علت این امر بر اثر انحراف محور زمین نسبت به سطح مدار منطقة البروج وحرکت انتقالی آن به گرد خورشید میباشد .

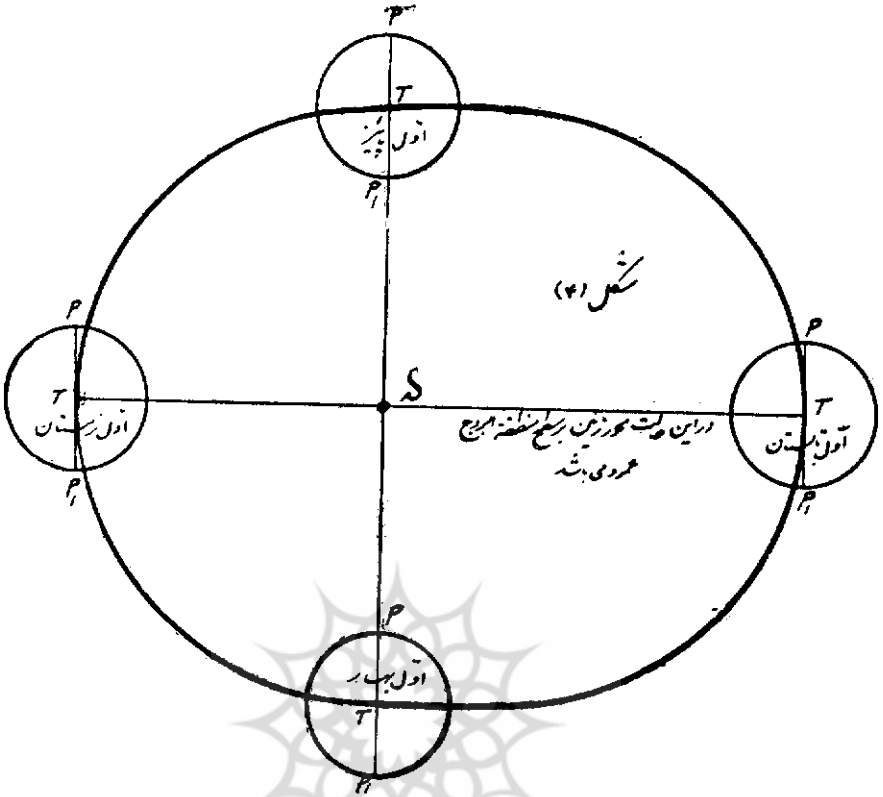
اگر محور زمین نسبت به سطح مدار منطقة البروج عمود بود (شکل ٤) دایره روشنائی (۱) درتمام روزهای سال‌ازقطب‌ها گذشته‌وزمان قرار گرفتن هر نقطه ازسطح زمین در مقابل آفتاب، ضمن حرکت وضعی، دوازده‌ساعت وطول شب‌و روز برابر بود ولی براثر انحراف محور زمین نسبت به‌سطح‌منطقةالبروج‌این وضع‌تنها دراوائل‌بهارو پائیز صورت گرفته ودر مواقع دیگر یاقطب شمال درتاریکی وقطب‌جنوب درروشنائی است (از اول پائیز تا اول بهار) ویا برعکس قطب جنوب در تاریکی‌وقطب شمال در روشنائی‌میباشد (ازاول‌بهار تااول پائیز) .

هرگاه در شکل (٥) نقطه‌ای را مانندM، درحالات مختلف، در روی زمین در نظر گیریم ملاحظه خواهیم کرد که دوحالت (۱)و(۳) ضمن‌حرکت‌وضعی درست نیمی از مدار خود را در روشنائی ونیم دیگر را در تاریکی طی میکنند در صورتیکه‌برای حالتهای (۲)و (٤) چنین نیست، بدین ترتیب که در حالت (۲)نیم بیشتررا درروشنائی ونیم کمتر را در تاریکی وبرعکس در حالت (٤)نیم کمتر را درروشنائی‌ونیم بیشتررا درتاریکی میپیماید .

---

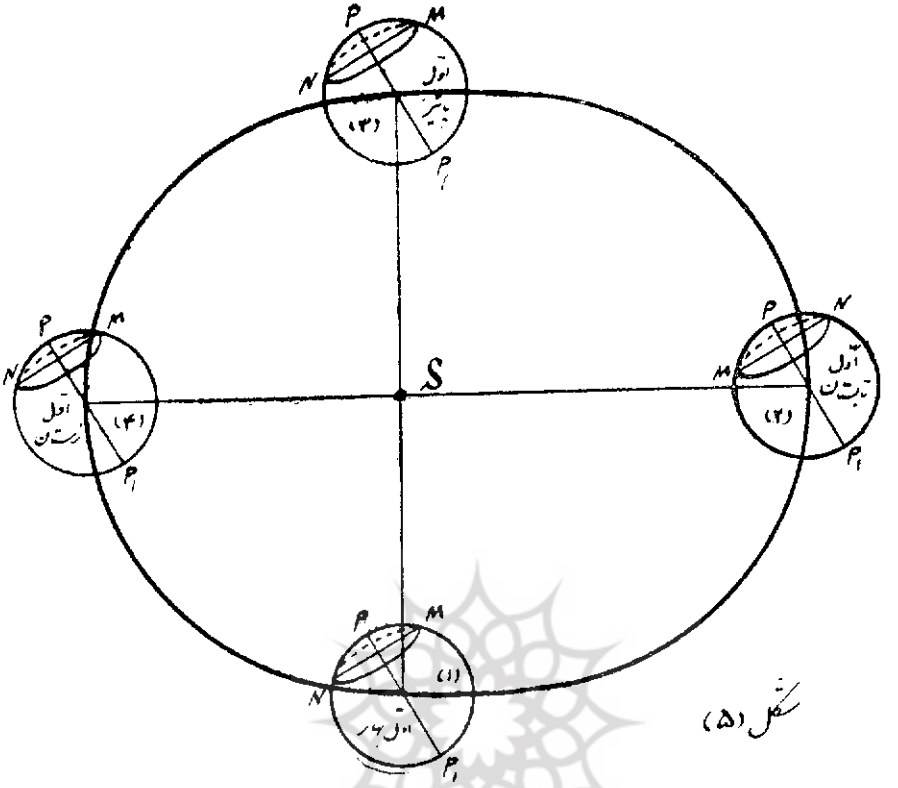
۱ــ دایره روشنائی دایره عظیمه‌ای است که حد دونیمه روشن و تاریك کره زمین رامعین‌میسازد. سطح این دایره پیوسته از مرکز زمین عبور میکند ولی فصل مشترك آن باسطح زمین بعلت انحراف محور آن درفصول مختلف فرق میکند، بدین ترتیب که در اول بهار واول پائیز از دوقطب می گذرد ، دراول تابستان ۲۳ درجه و۲۷ دقیقه از قطب شمال گذشته وتمام سطح منطقه قطب شمال را روشن می‌سازد ، در صورتیکه در اول زمستان ( زمستان نیمکرهٔ شمالی ) برعکس باندازه ۲۳درجه‌و۲۷ دقیقه از قطب جنوب گذشته‌وتمام سطح منطقه قطب جنوب را روشن مینماید .

فصل مشترك دایره روشنائی بادایره استوا در تمام طول سال امتداد یکی از قطر های دایره استوابوده وبهمین جهت طول شب وروز در روی این دایره در تمام روزهای سال برابر میباشد .

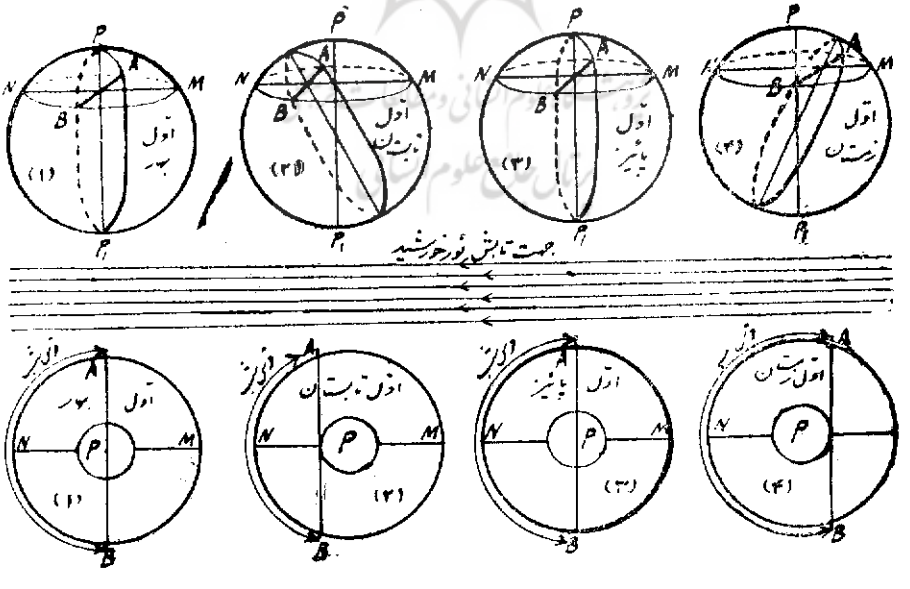



علت این امر تنها انحراف محور و حرکت انتقالی زمین است که بدان اشاره شد، ولی مدت گردش این نقطه بگرد محور زمین درحدود ۲۴ ساعت و نقاط M (نیمروز) و N (نیمشب) درروی قطر مدار نقطه M قراردارد یعنی نیمروز و نیمشب برای هر نقطه از نقاط سطح زمین در تمام طول سال ثابت است؛ به زبانی دیگر می‌توان گفت که چون نصف‌النهار MN دایره روشنائی را به دو بخش مساوی تقسیم می کند لذا نیمروز یا ظهر در چهار حالت فوق یکسان و تقریبا دریکزمان واقع میگردد که تنها درروزهای اول بهار و اول پائیز بدو نیمهٔ مساوی روشن و تاریك تقسیم میگردد و درسایر روزها محل فصل مشترك این دایره بامدار نقطه M تغییر میکند بطوریکه قوس BMA (روز) زمانی بیش از ۱۸۰ درجه و زمانی کمتر از آن است .

نقاط A و B به ترتیب موقع طلوع و غروب آفتاب نقطه M می باشند که درطول سال محل آن طبق شکل (۵) مقداری تغییر می کند. برای مشاهده این موضوع کافی است در روزهای اول زمستان و اول تابستان طلوع و یا ارتفاع آفتاب را، هنگام ظهر، رصد و دو امتداد حاصل را


P
M
N
S
اول
پائیز
اول
تابستان
اول
زمستان
اول
بهار
(۱)
(۲)
(۳)
(۴)
P۱

شکل (۵)


P
A
B
N
M
P۱
(۱)
(۲)
(۳)
(۴)
جهت تابش نور خورشید
ای ریز

درروی دیواریاصفحه‌ای ترسیم کنیم دراینصورت ملاحظه خواهیم کرد که زاویه بین این دو امتداد درحدود ٤٦ درجه‌می باشد علت‌این امر بطوریکه گفته شد تغییرارتفاع ظاهری آفتاب است که بر اثر انحراف محورزمین و حرکت انتقالی آن بگرد آفتاب صورت می گیرد .

ازمطالب بالا می‌توان چنین نتیجه گرفت که چون طلوع وغروب آفتاب درروز های مختلف، هم ازنظرمکان وهم‌ازنظر زمان تغییر میبابد شایسته است که : از تعیین موقع‌ظهر بوسیله‌طلوع آفتاب وازداشتن‌ساعتهای غروب کوك برای تعیین مبداء زمان و محاسبه ساعات دیگر نسبت به‌آن خودداری کنیم زیراطلوع وغروب آفتاب دوگاه‌متغیراند ومتغیر نمیتواند به عنوان مبدء انتخاب گردد .

**۳ـ اختلاف‌طول‌جغرافیائی‌دو نقطه رابوسیله ساعت‌و برعکس‌اختلاف‌ساعت آن‌دورامیتوان بوسیله‌اختلاف‌طول‌جغرافیائیشان بدست‌آورد.این‌اختلاف‌چه‌در موردساعت‌وچه‌درموردطول‌جغرافیائی ثابت‌وغیرقابل‌تغییراست‌ـ** تغییرموقع‌ظهر مشهدراعده‌ای‌براثراختلاف ساعت تهران‌ومشهد میدانند.این‌عقیده‌بکلی بی‌اساس و بدون تردید براثرعدم اطلاع این‌افراد از اختلاف طول جغرافیائی نقاط مختلف‌زمین می‌باشد.

برای روشن شدن این امرفرض‌کنیم اشعه خورشید درامتداد **ST**، زمین در نقطه **P** و نصف‌النهار**AE** ازمرکزخورشید بگذرد (شکل٦).

شکل (۶)

اگراین نصف‌النهاررا مبداء قراردهیم وحرکت وضعی زمین را ازچپ براست‌در نظرگیریم ، از آنجائیکه زمین حرکت وضعی خود را در ۲٤ ساعت انجام میدهد بنا براین هر ۱۵ درجه از سطح زمین پس از یکساعت از مقابل خورشید میگذرد ( ۱۵درجه = $\frac{۳٦۰ \text{ درجه}}{۲٤ \text{ ساعت}}$ )مثلا نقطه H بعدازسه ساعت به نقطه E میرسد زیرااختلاف طول جغرافیائی این دو نقطه برابر ٤۵ درجه می باشد . بهمین ترتیب ما میتوانیم اختلاف ساعت رااز روی‌اختلاف طـول جغرافیائی واختلاف طول جغرافیائی را بوسیله اختلاف ساعت‌دو نقطه‌بدست آوریم .

زمان رسیدن نقطه H به E درتمام‌روزهای سال‌ثابت‌است‌زیرا اختلاف‌فاصلهٔ طولی وزاویه‌ای نقاط H وE ،درسطح‌زمین،پیوسته ثابت بوده ومدت حرکت وضعی زمین نیز تقریباتغییر نمیکند بنابراین برای‌ایجاداختلاف ساعت‌دو نقطه‌یکی‌ازدوشرط زیرلازم‌است :

**الف** ــ مکان نقاط H وE ویایکی ازآن دوتغییر کند .

**ب**ــ مدت حرکت وضعی زمین درروز های مختلف سال به مقداری برابر تغییری که درظهرمشهد داده میشود تغییریابد. ازآنجائیکه وقوع دوشرط بالا غیرممکن است لذا اختلاف ساعت مشهد وتهران طبق اختلاف طول جغرافیائی‌آن دو، برابر ۸ درجه و ۱۵ دقیقه بوده وظهرمشهد نسبت به ظهر تهران ۳۳ دقیقـه زودتر واقع میشود و این اختلاف به علت ثابت بودن فاصله این دوشهر درتمام سال ، ثابت است .

بنابراین ازآنجائیکه ظهرمشهد معادل یازده و۲۷ دقیقه ساعت تهران می‌باشد با قبول شبانه روز متوسط‌آفتابی شایسته است‌که اجرای اذان ونمازبخصوص ظهراندکی بعد از ساعت فوق انجام پذیرد .

## ۴ــ ظهرحقیقی وظهرقراردادی وحداکثراختلاف آن‌دودرطول سال.

برای اینکه بچگونگی تغییری‌که براثرمشاهده شاخص درموقع ظهر مکانی روی میدهد واقف شویم باید ازظهرحقیقی وظهرقراردادی آگاهی داشته باشیم .

**الف** ــ ظهر حقیقی هر مکان هنگامی است که آفتاب ضمن حرکت ظاهریش به نصف‌النهارآن مکان برسد ویا بطورصحیح‌تر میتوان گفت : ظهر حقیقی هنگامی است که نصف‌النهاریك نقطه ازمرکزخورشید بگذرد . موقع ظهرحقیقی‌بعلت یکسان‌نبودن سرعت حرکت انتقالی زمین متغیروحداکثر اختلاف آن نسبت به ظهرقراردادی (ظهر متوسط) کمتر ازیك ربع ساعت میباشد .

**ب** ــ ظهر قراردادی موقعی است که شبانه روز متوسط آفتابی نصف گردد .

از آنجائیکه مدت شبانه روز متوسط آفتابی در تمام طول سال ثابت است لذا نیم آن نیز ثابت وظهر قراردادی در تمام روزها در یك موقع واقع میگردد . مثلا موقع ظهر قرار دادی تهران همان ساعت ۱۲ است که رادیو اعلان میکند و یا ساعت های دقیق این شهر نشان میدهند .

ظهر حقیقی وظهر قراردادی در اعتدالین تاحدود اواسط هر فصل تقریبا بر یکدیگر منطبق وچندان اختلافی ندارند ولی در اواخر بعلت کندی حرکت انتقالی زمین طول شبانه روز آفتابی کم شده وظهر حقیقی قبل از ظهر قراردادی واقع میگردد درحالیکه درحضیض ظهر حقیقی پس از ظهر قراردادی ظاهر می‌شود .

مقدار این اختلاف از هر روز به روز دیگر ،حداکثر، ۸ ثانیه ودر اواخر وحضیض کمتر از یکربع ساعت است . بنابراین از آنجائیکه تغییر اوقات هر روز بمقدار ۸ ثانیه کاری است غیر عملی وحداکثر اختلاف این تغییر در سال، نسبت باعتدالین، کمتر از ربع ساعت می باشد لذا میتوان اوقات مختلف روز را طبق ساعت قراردادی تنظیم و بطور ثابت در نظر گرفت .

نکتهٔ مورد توجه اینجاست که موقع ظهر مشهد را طبق اطلاعات حاصل، از آقایان مؤذنین بمراتب بیش از اندازه واقعی تغییر میدهند وعلت این امر یا براثر عدم استقرار صحیح شاخص است و یا تعیین هنگام ظهر بوسیلهٔ جدول طلوع آفتاب در روزهای ابری . برای آگاهی از صحت استقرار شاخص واطلاعات حاصل لااقل محتاج بشش ماه فرصت میباشیم که زمان آن باید از اوج به حضیض ویا از حضیض به اوج تعیین گردد و اینجانب بررسی آنرا از ابتدای دیماه (حضیض) شروع و با توفیق خداوند نتیجه را در تیرماه آینده دراختیار علاقمندان محترم خواهم گذارد . اما نتایجی را که فعلا میتوان از این گفتار بدست آورد بقرار زیر میباشد :

**الف**ـ باوجود رادیو و ساعت‌های دقیقی که درعصر حاضر دراختیار بیشتر مردم میباشد استفاده از شاخص ، جز در مواردضروری، عملی است دشوار ودرعین حال دقت یك عقربهٔ ثانیه شمار ساعت را نمی‌تواند دارا باشد .

**ب** ـ چون طلوع وغروب آفتاب همه روزه تغییر میکند بهتر است مبدأ شبانه روز را نیمشب در نظر گرفته وظهر را نسبت به آن بسنجیم .

ج ـ از آنجائیکه غروب آفتاب در تغییر میباشد شایسته است که ساعت خود را بانیمروز (ظهر) تطبیق کنیم .

د ـ نظر به اینکه اختلاف ظهر حقیقی باظهر قراردادی ، درطول سال ، چندان زیاد نیست ، برای سنجش زمان ، شایسته است که ظهر قراردادی یا متوسط را انتخاب وموقع آنرا درتمام روزهای سال بطور ثابت درنظر گیریم .