

مواقیتُ الصَّلَاةِ (اوقات نماز)

<http://fa.turktakvim.com>

اوقات نماز چگونه حساب میشود؟

در حدیث شریفی که در (مقدمة الصلاة)^[۱]، (التفسیر المظهری)^[۲] و (حلبی کبیر) نوشته شده میفرماید که: (نزدیک به در کعبه، جبرائیل علیه السلام دو روز برای من امام شد. هر دوی ما، نماز صبح را هنگام طلوع فجر، نماز ظهر (پیشین) را در هنگامیکه آفتاب از وقت زوال بگردد (هنگام جدا شدن آفتاب از سمت الرأس)، نماز عصر (دیگر) را در وقتیکه سایه هر چیزی به اندازه خودش (بغیر از سایه اصلی) دراز شود، نماز مغرب (شام) را هنگام غروب خورشید [هنگامیکه کناره بالایی اش ناپدید شود] و نماز عشاء (خفتن) را هنگامی که شفق به سیاهی میگراید ادا نمودیم. دومین روز نیز، نماز صبح را، هنگام روشن شدن هوا؛ نماز ظهر (پیشین) را، هنگامیکه سایه هر چیزی به اندازه دو برابر بلندی قد خودش دراز شود (بغیر از سایه اصلی)؛ عصر را، لحظه ای بعد از آن؛ نماز مغرب (شام) را، در زمان شکستن روزه (بعد از غروب آفتاب)، نماز عشاء را با کامل شدن یک قسمت از سه قسمت شب ادا کردیم. بعد، جبرائیل علیه السلام گفت: یا محمد، اوقات نماز تو و پیامبران گذشته این است. امت تو، هر یک از پنج وقت نماز را، در بین این دو وقت که ادا کردیم ادا کنند.) این حادثه در فردای روز معراج، دو سال قبل از هجرت، روز ۱۴ جولای (ژوئیه) بود. بدلیل اینکه ارتفاع کعبه ۱۲/۲۴ متر، میل شمس ۲۱ درجه ۳۶ دقیقه، درجه عرض ۲۱ درجه ۲۶ دقیقه میباشد، فی زوال ۳/۵۶ سانتی متر بود. در هر روز پنج بار ادای نماز فرض گردید. پنج بودن تعداد نماز، از این حدیث شریف نیز فهمیده میشود.

(۱) مؤلف (مقدمة الصلاة) محمد بن قطب الدین ازنیقی توفی سنة ۸۸۵ هـ. [۱۴۸۰ م.] فی أدرنه

(۲) مؤلف (التفسیر المظهری) محمد ثناء الله البانی پتی توفی سنة ۱۲۲۵ هـ. [۱۸۱۰ م.] فی الهند و میرزا مظهر جان

جانان استشهد سنة ۱۱۹۵ هـ. [۱۷۸۱ م.] فی دهلی

برای هر فرد عاقل و بالغ مسلمان، یعنی برای هر مرد و زن مسلمان که با عقل بوده و به سن ازدواج رسیده باشد، در هر روز، در اوقات معین شان ادای پنج وقت نماز فرض است. یک نماز، اگر قبل از رسیدن وقتش ادا شود، صحیح نمیشود. و هم گناه بزرگی میشود. برای صحیح شدن نماز، همچنانکه ادا کردن نماز در وقتش فرض است، آگاه و مطمئن بودن و شک نداشتن از اینکه نماز در وقتش ادا کرده شده است نیز فرض است. در حدیث شریفی که در کتاب (ترغیب الصلاة)^[۱] ذکر گردیده است چنین فرموده شد: (بدرستیکه، هر وقت نماز را اولی و آخریست). در یک محل، وقت اول یک نماز، وقتی است که خورشید از خط افق ظاهری آن محل تا یک ارتفاع مشخص بیاید.

کره زمینی که در رویش زندگی میکنیم، در اطراف محورش، در فضا در گردش است. این محور، خط مستقیمی است که از مرکز زمین گذشته و سطح زمین را در دو نقطه سوراخ کرده است. به این دو نقطه (قطب های کره زمین) گویند. به کره ای که تصور کرده میشود خورشید و ستارگان روی آن حرکت میکنند (کره سماء) گویند. خورشید حرکت نمیکند، اما، به سبب آنکه کره زمین حرکت میکند میندازیم که خورشید حرکت میکند. هنگامیکه اطراف ترصد (رصد) کرده شود، طوری بنظر میرسد که زمین با آسمان بر قوس دایره بزرگی جمع شده است. به این دایره (خط افق ظاهری) گویند. خورشید، هر صبح، از شرق این خط طلوع میکند. به طرف وسط سماء مرتفع میگردد. وقت ظهر، تا خط الرأس مرتفع گردیده تکرار شروع به نزول میکند. بعد در طرف غرب خط افق ظاهری، در یک نقطه غروب میکند. (وقت زوال)، آنوقت میباشد که آفتاب نظر به افق در بالاترین نقطه قرار میگیرد. درین وقت، به ارتفاع خورشید (از خط افق ظاهری)، (غایه ارتفاع خورشید) گویند. به انسانی که حوادث آسمان را مشاهده میکند (راصد) گویند. به استقامت نصف قطر زمین که از پاهای

(۱) مؤلف (ترغیب الصلاة) محمد بن احمد زاهد توفی سنة ۶۳۲ هـ. [۱۲۳۵ م.]

راصد میگذرد (شاقول) راصد میگویند. راصد، در روی زمین، بر فراز ارتفاع معینی، در یک نقطه (م) قرار دارد. خط (م أ) شاقول راصد میباشد. به مستوی هایی که به این شاقول عمود میباشد (مستوی های افق راصد) میگویند.

شش عدد مستوی افق موجود است: نوشته های زیر نخستین شکل در صفحه ۱۶ را بخوانید! ۱ - مستوی (افق ریاضی) (م ف) که از پاهای راصد میگذرد. ۲ - مستوی (افق حسّی) (ب ک) که به کره زمین تماس میکند. ۳ - مستوی (ل ق)، مستوی (افق مرئی) که با کشیده شدن دایره (ل ق) یعنی دایره (خط افق ظاهری) که اطراف راصد را احاطه میکند، حاصل شده است. ۴ - مستوی (افق حقیقی) که از مرکز زمین گذشته. ۵ - مستوی (افق شرعی) (ض) که از خط افق ظاهری نقطه محل توقف راصد میگذرد. به دایره (ظ)، (خط افق شرعی) گویند که از قطع شدن کره زمین توسط این مستوی حاصل میگردد. این پنج مستوی به یکدیگر موازی اند. ۶ - به مستوی افق حسّی که از پاهای راصد میگذرد (افق سطحی) گویند. هر چند که راصد بالاتر برود، دایره (خط افق ظاهری راصد) بزرگتر میشود و از افق حسّی دورتر میشود. به افق حقیقی نزدیکتر میشود. به این دلیل، در یک شهر، برای ارتفاعات مختلف، اوقات مختلف ظاهری یک نماز پدید میآید. در حالیکه، در یک شهر، یک نماز فقط یک وقت دارد. به این دلیل، برای اوقات نماز خطوط افق ظاهری را نمیتوان استعمال کرد. برای اوقات نماز ارتفاع شرعی استعمال میشود. ارتفاع شرعی نیز از خط افق شرعی گرفته میشود که با بلندی تغییر نمیکند. نظر به سه افق از شش افق هر محل، برای هر نمازی یک وقت جداگانه نماز موجود است: اوقات حقیقی، ظاهری و شرعی. کسانی که خورشید و افق را می بینند، نمازشانرا در آن اوقات شرعی ادا میکنند که خورشید، از افق شرعی به ارتفاع وقت نماز میرسد. کسانی که خورشید و افق را نمی بینند، در اوقات شرعی که با حساب بدست آمده ادا میکنند. اما، ارتفاعهایی که

نسبت به خطوط افق شرعی هستند، از ارتفاعهای نسبت به خطوط افق ظاهری بزرگتر میباشند.

در نمازهای ظهر (پیشین)، عصر و مغرب (شام) این افق ها استعمال نمیشود. برای هر کدام از این سه نماز اوقات مرئی و ریاضی موجود است. اوقات ریاضی، از ارتفاع خورشید با حساب یافته میشود. اوقات مرئی، با اضافه کردن ۸ دقیقه ۲۰ ثانیه به اوقات ریاضی حاصل میشود. برای اینکه ضیا (نور خورشید)، از خورشید به زمین در ۸ دقیقه ۲۰ ثانیه میرسد، یا اینکه، با دیدن بالا آمدن خورشید به ارتفاع مشخص فهمیده میشود، در اوقات ریاضی و حقیقی نمیتوان نماز ادا کرد. این اوقات، برای یافته شدن اوقات مرئی واسطه میشوند. ارتفاع های افق های طلوع و غروب، صفر است. درجات خطوط افق های ظاهری، قبل از ظهر، در حین طلوع خورشید شروع میشود. بعد از ظهر، بعد از افق حقیقی شروع میشود. افق شرعی، قبل از ظهر قبل از افق حقیقی، بعد از ظهر بعد از افق حقیقی میباشد. ارتفاع وقت فجر صادق، در چهار مذهب، (۱۹-) درجه است. ارتفاع شروع شدن وقت نماز عشاء، به قول امام اعظم، (۱۹-) درجه، به قول دو امام و سه مذهب دیگر (۱۷-) درجه است. ارتفاع شروع وقت نماز ظهر، غایة الارتفاع میباشد. غایة الارتفاع، مجموع جبری میل و متمم درجه عرضی است. هنگامی که بالا رفتن مرکز خورشید از افق حقیقی به غایة الارتفاع دیده میشود، (وقت زوال) مرئی حقیقی میشود. ارتفاع های شروع اوقات ظهر و عصر هر روز در حال تغییر است. این دو ارتفاع برای هر روز از نو تعیین میگردد. وقت آمدن کناره خورشید از خط افق ظاهری به درجه ارتفاع نماز با مشاهده چشم فهمیده نمیشود. ازین سبب، علامات و نشانه های این وقت مرئی در کتابهای فقه بیان گردیده است. یعنی اوقات ظاهری نماز، اوقات ریاضی نبوده، اوقات مرئی میباشد. تهیه کنندگان تقویم و کسانی که در سماء این علامات را نمیتوانند ببینند، آن اوقات ریاضی را حساب میکنند که (در آن اوقات) کناره خورشید در بعد از ظهر به ارتفاعهاییکه نظر

به خطوط افق سطحی میباید آمده است. هنگامیکه دستگاه های ساعت به این اوقات ریاضی میرسند، وقت مرئی میشوند. نمازهایشان در این (اوقات مرئی) ادا کرده میشوند.

اوقات ریاضی با حساب یافته میشود که درین اوقات ریاضی خورشید از افق حقیقی به نقطه ارتفاع میآید. آمدن خورشید به یک وقت مرئی، از این وقت ریاضی ۸ دقیقه ۲۰ ثانیه بعد دیده میشود که، به این (وقت مرئی) گویند. یعنی، وقت مرئی از وقت ریاضی ۸ دقیقه ۲۰ ثانیه بعد است. اوقات ریاضی ای که دستگاه های ساعت نشان میدهد، اوقات مرئی میباشند. زیرا، ابتداء دستگاه های ساعت یعنی اوقات زوال حقیقی و غروب اذانی، اوقات مرئی هستند. در حالیکه در تقویم ها اوقات ریاضی نوشته شده، در دستگاه های ساعت به اوقات مرئی تبدیل میشوند. مثلاً، وقت حساب شده ۳ ساعت ۱۵ دقیقه باشد، این ۳ ساعت ۱۵ دقیقه ریاضی، در دستگاه های ساعت، ۳ ساعت ۱۵ دقیقه، وقت مرئی میشود. اولاً، (اوقات حقیقی ریاضی) که اوقات رسیدن مرکز خورشید به ارتفاع نماز نظر به افق حقیقی میباشند با حساب یافته میشود. اینها، بعداً با زمان (تمکین) معامله شده، به (اوقات ریاضی شرعی) تبدیل کرده میشود. یعنی، در دستگاه های ساعت، لازم نمیآید تا به وقت ریاضی ۸ دقیقه ۲۰ ثانیه اضافه کرده شود. به تفاوت زمانی بین وقت حقیقی و وقت شرعی یک نماز، زمان (تمکین) گویند. مقدار تمکین برای هر وقت نماز تقریباً یکسان میباشد.

در یک محل، (وقت نماز صبح)، در چهار مذهب هم، در پایان (شب شرعی) شروع میشود. یعنی، در آن وقت شروع میشود که، سفیدی ای بنام (فجر صادق)، در شرق در یک نقطه خط افق ظاهری دیده میشود. روزه نیز، در این وقت شروع میشود. سر منجم عارف بگ میگوید که: (قولهای ضعیفی نیز موجود است که درین قولها چنین بیان میگردد: "فجر صادق، در هنگام گسترده شدن سفیدی در روی افق شروع میشود و در این وقت ارتفاع (۱۸-)، حتی (۱۶-) درجه میباشد، بنابراین ادای نماز

صبح، ۱۵ دقیقه بعد از وقت امساک که در تقویم نوشته شده با احتیاطانه میشود".
برای یافتن ارتفاع وقت فجر، در یک شب باز (بَرّاق)، به ساعت خود و به خط افق
ظاهری نگاه کرده، وقت فجر فهمیده میشود. این وقت به هر کدام از اوقاتیکه برای
ارتفاعهای مختلف با حساب یافته شده مطابق باشد، ارتفاع استعمال شده در حساب
آن وقت، ارتفاع فجر میباشد. ارتفاع شفق نیز اینگونه یافته میشود. علمای اسلام در
طول عصرها، ۱۹ درجه بودن ارتفاع فجر را فهمیده اند، نادرست بودن ارقام دیگر را
خبر داده اند. اروپائیان، به گسترده شدن سفیدی، فجر میگویند. میگویند که ارتفاع
این فجر (۱۸-) درجه است. مسلمانان، در مورد وظائف دینی باید از علمای اسلام
پیروی کنند، نه از مسیحیان و غیر مسلمان. وقت نماز صبح، در آخر (شب شمسی) به
پایان میرسد. یعنی، تا به وقت دیده شدن طلوع کناره جلوی (بالایی) خورشید از خط
افق ظاهری آن محل میباشد.

(کره سماء) کره بزرگی است که در مرکز کره زمین مانند یک نقطه قرار گرفته،
خورشید و همه ستارگان در سطح این کره پنداشته شده است. اوقات نماز، با (قوس
های ارتفاع) که در روی سطح این کره فرض شده حساب میشوند. به دو نقطه ای که
محور زمین، کره سماء را قطع کرده (قطب سماء) گویند. به مستوی هائیکه از دو قطب
گذشته (مستوی های میل) گویند. به دایره هایی که این مستوی ها در کره سماء
حاصل کرده اند (دایره های میل) گویند. به مستوی هائیکه از شاقول یک محل گذشته
(مستوی های سمت) گویند. اگر فرض کنیم که مستوی های سمت، کره سماء را قطع
کرده اند، به این دایره هایی که در سطح کره بوجود آورده اند، (دایره سمت) های آن
محل و یا (دایره های ارتفاع) آن محل میگویند. دایره های سمت یک محل، بطور عمودی،
افق های این محل را قطع میکند. از یک محل کره زمین، به تعداد زیادی مستوی های
سمت و تنها یک مستوی میل میگردد. محور زمین و شاقول یک محل، در مرکز زمین
یکدیگر را قطع میکنند. مستوی ای که از این دو خط مستقیم میگردد، هم مستوی

سمت این محل و هم مستوی میل می‌باشد. به این مستوی، مستوی (نصف النهار) این محل می‌گویند. به دایره ای که مستوی نصف النهار، کره سما را قطع می‌کند، (دایره نصف النهار) آن محل گویند. سطح نصف النهار، سطح افق حقیقی آن محل را بطور عمودی قطع کرده و دایره افق حقیقی را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. به خط مستقیمی که سطح افق حقیقی را قطع می‌کند، (خط نصف النهار) آن محل گویند. دایره سمت، از مرکز خورشید [از نقطه غ] گذشته افق حقیقی آن محل را در نقطه (ع) در سما قطع می‌کند. به قطعه قوس (غ ع) که میان نقطه (ع) در سما و مرکز خورشید [نقطه غ] قرار دارد (قوس ارتفاع حقیقی) گویند. درجه این قوس، در آن لحظه (ارتفاع حقیقی) خورشید در آن محل می‌باشد. خورشید، هر لحظه، از دایره های سمت دیگری می‌گذرد. دایره سمتی که از یک کناره (ز) خورشید می‌گذرد، در یک نقطه این کناره را و در نقطه دیگر مستویهای افق حقیقی، ریاضی، مرئی و حسی را قطع می‌کند. در میان این دو نقطه قطع در سما، قوسهایی حاصل می‌گردد که به این قوسها (قوس ارتفاع ظاهری) نظریه این افق ها گویند. به درجه این قوس ها، (ارتفاع های ظاهری) خورشید نظریه این افق ها گویند. ارتفاع سطحی آن، از ارتفاع حقیقی اش بیشتر است. در هنگامیکه خورشید ازین افقها در ارتفاع یکسان قرار دارد، نظریه هر افق، اوقات متفاوت ظاهر می‌گردد. ارتفاع حقیقی، درجه زاویه حاصل شده توسط دو نیم خطی است که از مرکز زمین بیرون آمده، از دو سر قوس ارتفاع حقیقی می‌گذرد. درجه قوسهاییکه موازی به این قوس (قوس ارتفاع حقیقی) در سما بوده، به تعداد بیشمار و در طولهای (درازیهای) مختلف در میان این دو نیم خط قرار دارند، به یکدیگر مساوی بوده، همه شان به اندازه درجه ارتفاع حقیقی می‌باشد. دو نیم خطیکه، زاویه هابیرا که مساوی به ارتفاعهای دیگر است حاصل می‌کند، از نقطه ای برمیآید که، شاقولیکه از محل توقف راصد گذشته، افق را قطع مینماید. درجات این زوایای ارتفاع نیز، به اندازه درجات قوس هایی است که در داخل شان وجود دارد. به مستوی

نامتناهی ای که از مرکز زمین میگذرد و به محور عمود میباشد (مُعَدِّل النَّهَار = مستوی اکوادور) گویند. به دایره ای که از قطع شدن کره زمین توسط مستوی اکوادور به میان آمده (دایره مُعَدِّل النَّهَار = اکوادور = خط استوا) گویند. استقامت و محل سطح اکوادور و دایره اکوادور ثابت میباشد، هیچ تغییر نمیکند. هر دو نیز، کره زمین را، به دو نیم کره مساوی تقسیم میکند. به درجه قوس دایره میلیکه بین مرکز خورشید و سطح اکوادور میماند (میل خورشید) گویند. قبل از طلوع ظاهری، سفیدی بالای خط افق ظاهری، به اندازه دو درجه ارتفاع قبل از سرخی شروع میشود. یعنی، هنگامیکه خورشید ۱۹ درجه به خط افق ظاهری نزدیک شد، (سفیدی) شروع میشود. فتوی اینگونه است. کسانی که مجتهد نیستند، حق ندارند که این فتوی را تغییر بدهند. در ابن عابدین و تقویم م. عارف بگ نوشته شده است که، اینگونه خبر نیز نقل گردیده است که در هنگامی که خورشید به افق ظاهری ۲۰ درجه نزدیک شود، (سفیدی) شروع میگردد. اما، عباداتی که به فتوی مطابق نمیشود، صحیح نمیشود.

مدارهای روزانه خورشید عبارت از دایره هایی در روی کره سماء هستند که هم به مستوی استوا (اکوادور) و هم به یکدیگر موازی میباشند. این مستویهایی که این دایره ها در آنها قرار دارند، به محور زمین و مستوی نصف النهار عمود میباشند. مستوی های افق را بطور مایل قطع میکنند. یعنی، مدار خورشید، خط افق ظاهری را عمود قطع نمیکند. دایره سمت که از خورشید میگذرد، بر خط افق ظاهری عمود است. مرکز خورشید، هنگامیکه بر روی دایره نصف النهار یک محل بیاید، دایره میلیکه از مرکز میگذرد با دایره سمت آن محل یکسان میشود و مرکز، از افق حقیقی در غایه الارتفاع قرار میگیرد.

برای کسانی که خورشید را میبینند، (وقت ظهر ظاهری)، یعنی (وقت ظاهری نماز ظهر (پیشین))، استعمال میشود. این وقت مرئی، در هنگام جدا شدن کناره پستی خورشید از محل زوال ظاهری شروع میشود. خورشید، از افق سطحی هر محل، یعنی از

(خط افق ظاهری) که می بینیم طلوع میکند. قبلاً، هنگامیکه کناره جلوی خورشید، از افق سطحی، یعنی (از خط افق ظاهری) که می بینیم به غایة الارتفاع رسید، به (دایره محل زوال ظاهری) در سماء که مخصوص به این بلندی است، میآید و (وقت زوال مرئی ظاهری) شروع میشود. طوریکه در آن وقت، کوتاه شدن سایه چوب عمود بر زمین را نتوان احساس کرد. بعداً، هنگامیکه مرکز خورشید، به دایره نصف النهار آن محل در سماء (وسط طول روز، یعنی وسط مدتی که از طلوع تا غروب خورشید میگذرد.) مرتفع شود، یعنی نظر به افق حقیقی، در غایة الارتفاع قرار گیرد، (وقت زوال مرئی حقیقی) میشود. بعد ازین، در هنگام پائین شدن کناره پشتی خورشید از طرف غرب افق سطحی آن محل به غایة الارتفاع، (وقت زوال ظاهری) خاتمه یافته، دراز شدن سایه دیده میشود و (وقت ظهر مرئی ظاهری) میشود. خورشید، از وقت زوال ظاهری به وقت زوال حقیقی در حال مرتفع شدن است و از اینجا به آخر وقت زوال ظاهری در حال پایین آمدن است، حرکتهای خورشید و سایه احساس نمیشود. زیرا زمان و مسافت خیلی کم است. بعداً، هنگامیکه کناره پشتی، از طرف غرب خط افق سطحی به غایة الارتفاع پایین بیاید، (وقت زوال مرئی ظاهری) خاتمه یافته، (وقت ظهر شرعی مرئی) شروع میشود. این وقت، از وقت زوال حقیقی به اندازه زمان (تمکین) بعد است. زیرا، فرق زمانی بین اوقات زوال شرعی و حقیقی، به اندازه فرق زمانی بین افق های سطحی و حقیقی بوده، این نیز، زمان (تمکین) است. اوقات ظاهری، از سایه چوب معلوم میشود. اوقات شرعی، از سایه چوب معلوم نمیشود. وقت زوال حقیقی با حساب یافته شده، تمکین را به این اضافه کرده، وقت زوال شرعی ریاضی بدست میآید. به تقویم ها نوشته میشود. وقت ظهر، تا به زمان عصر اول، یعنی تا به وقتیکه سایه هر چیزی، علاوه بر طولیکه در وقت زوال حقیقی دارد، به اندازه قد خود دراز شود و یا تا به عصر ثانی، یعنی تا به وقتیکه سایه هر چیز علاوه بر طولیکه در وقت

زوال حقیقی دارد، به اندازه دو برابر قد (بلندی) خودش دراز شود ادامه میکند. اولینش به قول دو امام و سه مذهب دیگر، دومینش نظر به قول امام اعظم میباشد.

(وقت نماز عصر (دیگر))، با تمام شدن وقت ظهر شروع شده، تا هنگام دیده شدن غروب کناره پستی خورشید از خط افق ظاهری محلیکه راصد قرار دارد میباشد. با وجود این، به تعویق انداختن نماز عصر به بعد از به زردی گرائیدن خورشید یعنی تا به نزدیک شدن کناره پایینی [جلو] خورشید به خط افق ظاهری به اندازه بلندی یک نیزه، حرام است. این وقت از سه وقت کراهت سومین آن میباشد. الآن، در ترکیه، در تقویم ها، اوقات عصر، نظر به عصر اول نوشته شده است. هنگامیکه از این اوقات، در زمستان ۳۶ دقیقه، در تابستان ۷۲ دقیقه بعد ادا شود، به امام اعظم نیز متابعت کرده میشود. در محل هایی که درجه عرضی بین ۴۰ تا ۴۲ میباشد، از ماه جنوری (ژانویه) شروع کرده، برای هر ماه ۶ دقیقه، به ۳۶ اضافه شده، بعد از ماه جولای (ژوئیه) از ۷۲، شش دقیقه کم کرده شود، فرق زمانی بین وقت دو عصر در این ماه میشود.

(وقت نماز مغرب (شام))، به محض غروب ظاهری خورشید شروع میشود. یعنی، هنگامی که ناپدید شدن کناره بالایی خورشید از خط افق ظاهری محلیکه راصد قرار دارد دیده شود شروع میگردد. شب های شمسی و شرعی نیز، در این وقت شروع میشوند. در جاهایی که دیدن طلوع و غروب ظاهری خورشید امکانپذیر نباشد و در هنگام حساب کردن (در هنگام محاسبه اوقات نماز)، اوقات شرعی استعمال میشود. هنگامیکه نور خورشید، هر صبح به بلندترین تپه برسد، وقت طلوع شرعی میشود. هر شب نیز به محض کشیده شدن (ناپدید شدن) شعاع خورشید از این محل، وقت غروب شرعی مرئی میشود. دستگاه های ساعت اذانی، در این وقت به ۱۲ آورده میشود. وقت نماز شام، تا وقت نماز عشاء (خفتن) ادامه مییابد. نماز شام را، در اول وقت ادا کردن سنت است. به تأخیر انداختن به بعد از وقت (اشتباک نجوم)، یعنی به بعد از

فراوانی ستارگان، یعنی به بعد از پایین آمدن کنارۀ پشتی خورشید به ارتفاع ده درجه زیر خط افق ظاهری حرام است. به علت مریضی، سفری بودن و طعام آماده را خوردن، میتوان این مقدار به تأخیر انداخت.

(وقت نماز عشاء (خفتن))، نظر به قول امامین (دو امام یعنی امام ابویوسف و امام محمد)، بعد از عشاء اول، یعنی بعد از ناپدید شدن سرخی در روی خط افق ظاهری در غرب، شروع میشود. در سه مذهب دیگر نیز اینگونه میباشد. به قول امام اعظم، بعد از عشاء ثانی، یعنی بعد از ناپدید شدن سفیدی شروع میشود. در حنفی، تا آخر شب شرعی، یعنی تا سفید شدن فجر صادق میباشد. وقت ناپدید شدن سرخی، وقتی است که کنارۀ بالایی خورشید، در زیر افق سطحی به ارتفاع ۱۷ هفده درجه پایین آمده باشد. از این به بعد، یعنی هنگامیکه تا به ارتفاع نوزده درجه پایین بیاید، سفیدی ناپدید میشود. علمایی نیز هستند که میگویند: در مذهب شافعی آخر وقت عشاء تا به نصف شب شرعی میباشد. عشاء را، بعد از نصف شب شرعی ادا کردن، در نظر اینها جائز نمیشود. اما در حنفی، مکروه میباشد. هر چند که در مالکی تا آخر شب شرعی ادا کردن صحیح میباشد، امّا، ادا کردنش بعد از یک قسمت از سه قسمت شب شرعی گناه است. کسی که نمازهای ظهر و شام (مغرب) را در اوقاتی که دو امام (امام ابویوسف و امام محمد) بیان داشته اند نتواند ادا کند، به قضا نگذاشته، بر حسب قول امام اعظم باید ادا کند، در این صورت، در آن روز نمازهای عصر و عشاء (خفتن) را نیز، نباید قبل از وقتی که امام اعظم بیان داشته اند ادا کند. در حنفی، کسیکه قبل از خروج وقت، تکبیر افتتاح گرفته باشد، اما در مالکی و شافعی کسیکه قبل از خروج وقت، یک رکعت ادا کرده باشد، نماز را در وقتش ادا کرده است. احمد ضیا بگ^[۱] در کتاب (علم هیئت) میگوید که:

(۱) احمد ضیا بگ توفی سنة ۱۳۵۵ هـ. [۱۹۳۶ م.] فی استانبول

هر چه اندازه که به قطبها نزدیک رفته شود، ابتدای اوقات نمازهای صبح و عشاء، یعنی اوقات فجر و شفق، از اوقات طلوع و غروب خورشید دور میشود. یعنی ابتداء اوقات نمازهای صبح و عشاء، به یکدیگر نزدیک میشود. اوقات نماز هر کشور، نسبت به فاصله از خط استوا یعنی نسبت به درجه عرض $[\varphi]$ و به میل خورشید، $[\delta]$ یعنی نسبت به ماه و روزه ها، تغییر میکند. [در جاهایی که درجات عرض از (میل- ۹۰) بیشتر باشد هیچ وقت روز و شب نمیشود. اگر متمم درجه عرض [زاویه ایکه درجه عرض را به ۹۰ درجه اتمام میکند] \geq میل + ۱۹ باشد، یعنی مجموع میل شمس با درجات عرض ($90 - 19 = 71^\circ$) و یا در زمانهایی که بیشتر از ۷۱ درجه باشد، در ماه های تابستان که میل خورشید از پنج درجه بیشتر میشود، قبل از ناپدید شدن شفق، فجر شروع میشود. برای همین، مثلاً در شهر پاریس که درجه عرض $50^\circ 48'$ است بین ۱۲ جون (ژوئن) تا ۳۰ جون (ژوئن) اوقات نمازهای صبح و عشاء شروع نمیشود یعنی تحقق نمیابد]. وقت در مذهب حنفی، سبب نماز است. اگر سبب نماز در میان نباشد، نماز فرض نمیشود. در این حالت، در اینگونه کشورها این دو نماز فرض نمیشود. ولی در نظر بعضی علما، نماز را مطابق به اوقات محل هاییکه درجات عرض شان به اینها نزدیک میباشد، ادا کردن فرض میگردد. [در زمان هایی که وقت این دو نماز شروع نمیشود، ادا نمودن در اوقات آخرین روزیکه اوقات نمازهای مذکور تحقق یافته، مستحسن میباشد.]

هنگامی که نهار شرعی، یعنی یک قسمت از چهار قسمت زمان روزه تمام شود، (ضحی) یعنی وقت چاشت میشود. به نصف نهار شرعی، وقت (ضحوة الکبری) گویند. نسبت به زمان اذانی،

$$\div 2 \text{ فجر} + 12 = 2 \div \text{فجر} - 12 + 2 = 2 \div (\text{فجر} - 24) + \text{فجر} = \text{ضحوة الکبری}$$

میباشد. یعنی (نظر به زمان اذانی) نصف وقت فجر، از ساعت ۱۲ صبح به بعد، وقت ضحوة الکبری میشود. بدلیل اینکه در استانبول، در ۱۳ اگست (اوت)، وقت

فجر نسبت به زمان مشترک، ۳ ساعت ۹ دقیقه و وقت غروب ۱۹ ساعت ۱۳ دقیقه می‌باشد، مدت روز شرعی ۱۶ ساعت ۴ دقیقه و نسبت به زمان مشترک، وقت ضحوة الکبریٰ (۱۱ ساعت ۱۱ دقیقه = $۳/۰۹ + ۸/۰۲$) میشود. و یا، نسبت به ساعت مشترک، نصف مجموع اوقات غروب و امساک می‌باشد.

خورشید هر چه به خط افق ظاهری نزدیکتر شود، بدلیل زیاد شدن درجه انکسار (شکست) ضیا (نور خورشید) توسط طبقات هوا، در جاهای هموار مثل دریا و دشت، در وقتیکه کناره بالایی خورشید، از خط ظاهری ($۰/۵۶$) درجه پایین تر باشد، طلوع دیده میشود. هر شام نیز ناپدید شدن خورشید در افق، به همین اندازه بعد از غروب خورشید تحقق می‌یابد.

به مستویهای نامتناهی که به شاقول یک محل، یعنی به نصف قطر زمین که از این محل میگذرد عمود می‌باشد (افق) های این محل میگویند. ولی افق های سطحی اینگونه نیستند. شش افق موجود است. محل های این افق ها و راستاهایشان (استقامت هایشان) ثابت نمی‌باشد. نسبت به محل توقف راصد، تغییر میکنند. (افق حقیقی)، مستوی نامتناهی (اِ ع) است که از مرکز کره زمین میگذرد. (افق حسّی) یک راصد، یک مستوی نامتناهی است که از نقطه (ب) که پایین ترین نقطه محل توقف راصد است، میگذرد یعنی به سطح کره زمین تماس میکند. دو خط مستقیمی که از سطح و مرکز کره زمین به مرکز خورشید می‌رود، زاویه ای در مرکز خورشید حاصل مینماید که به این زاویه (اختلاف منظر) خورشید گویند. وسطی (متوسط) سالانه اش $۸/۸$ ثانیه می‌باشد. ارتفاع مرکز خورشید نسبت به افق ریاضی و یا افق حسّی از ارتفاع مرکز خورشید نسبت به افق حقیقی تفریق کرده شود (کاسته شود) نتیجه بدست آمده، اختلاف منظر می‌باشد. اختلاف منظر سبب میشود که طلوع ماه و خورشید دیر دیده شوند. راصد، در بلندی معین در نقطه (م) قرار دارد. مستوی (ف) که ازین نقطه (م) میگذرد (افق ریاضی) راصد می‌باشد. شعاع (م ق)، از چشم راصد که در نقطه (م)

قرار دارد، بیرون آمده در نقطه (ق) به کره زمین تماس مینماید. مخروطیکه از دوران این شعاع (م ق) در اطراف شاقول نقطه (م) حاصل میگردد، در نقطه های (ق) به کره زمین تماس میکند که این نقطه های (ق) دایره (ل ق) را بمیان میآورد. همین دایره (ل ق)، (خط افق ظاهری) میباشد. به مستوی ای که از این دایره میگذرد و به شاقول نقطه (م) عمود میباشد (افق مرئی) راصد گویند. سطح این مخروط (افق سطحی) آن است. راصدیکه در یکی از محل های بلند قرار دارد، مانند دشت و بحر، پایین ترین نقاط آن محل را مثل اینکه با آسمان وصل شده باشد به شکل یک دایره مشاهده مینماید. این دایره (خط افق ظاهری) میباشد. این دایره از نقاطی بمیان میآید که افق مرئی سطح کره زمین را در آن نقاط قطع میکند. از هر یک از این نقطه ها یک مستوی سمت میگذرد. مستوی سمت که خورشید در آنجا قرار دارد، نقطه (ق) را قطع میکند. مستوی افق حسی که ازین نقطه (ق) عبور میکند، مستوی سمت مذکور را در طول خط (م س) بطور عمودی قطع مینماید. به این افق حسی (افق سطحی) راصد گویند که، سطح مستوی (م ق) میباشد. در یک محل، برای ارتفاعات مختلف، افق های سطحی مختلفی موجود میباشد. نقاط (ق) مربوط به اینها که به کره زمین تماس مینابند، خط افق ظاهری را بوجود میآورند. به استقامت شعاعی که از چشم راصد بیرون میآید، یعنی به خط مستقیم (م س) (خط افق سطحی) گویند. قوس (ز س) مربوط به مستوی سمت، ارتفاع خورشید نسبت به افق سطحی میباشد. این قوس، درجه زاویه دو نیم خطی را نشان میدهد که از چشم راصد بیرون آمده از دو سر این قوس میگذرد. بدلیل اینکه خورشید حرکت میکند، نقطه (ق) مربوط به افق سطحی (م س) که به سطح کره زمین تماس میکند نیز، بر روی خط افق ظاهری حرکت مینماید و افق سطحی هر لحظه تغییر میخورد (میکند). قوس (ح ق) که از (ق)، موازی به قوس ارتفاع (ز س) در سماء کشیده شده است، خط مستقیم (م ز) را که در میان راصد و خورشید قرار دارد، در نقطه (ح) قطع مینماید. راصد اگر به این نقطه (ح) نگاه کند

م س = به مستوی افق حسی که در نقطه (ق) (ح ق) میباشد.

به کره زمین مماس میباشد (افق سطحی) راصد ن = یکی از نقطه های خط مستقیم که درین نقطه، افق حقیقی، افق سطحی را قطع گویند.

(ح ق) = ارتفاع کناره خورشید از نقطه (ق) که مینماید. ۱- مستوی افق حقیقی ۲. مستوی روی خط افق ظاهری قرار دارد. این ارتفاع، به ارتفاع (ز س) خورشید نسبت به افق سطحی افق سطحی مساوی است. ۵. خط افق ظاهری ۶. خط افق شرعی

ط = ج = ش = زاویه انحطاط افق غ = رؤیت (دیده شدن) خورشید از زمین

م = یکی از نقاط بلند در محل غ ع = ارتفاع حقیقی خورشید

ز م ف = زاویه ارتفاع ریاضی خورشید ب = پایین ترین نقطه محل

از اینرو، در تعیین اوقات نماز (ارتفاع های ظاهری) (ح ق) که نظر به خط افق ظاهری میباشد، استعمال میگردد. این ارتفاع ها از ارتفاع هایی که نسبت به افق های ریاضی، حسی، مرئی و حقیقی راصد میباشند بیشتر است. به فرق (ز ع) نظر به ارتفاع حقیقی از ارتفاع (ز س) نظر به افق سطحی، (زاویه انحطاط افق) برای بلندی (م) گویند. قوس دایره سمت که به اندازه درجه زاویه انحطاط افق میباشد، یعنی قوس (ع س) (انحطاط افق) است. در اراضی کوهستانی که خط افق ظاهری غیر قابل دیدن است، (اوقات شرعی) که در تقویم نوشته شده استعمال میشود.

هنگامی که راصد در پایین ترین نقطه یک محل قرار دارد، افق های، ریاضی، حسی و مرئی آنها یکسان میباشد. افق سطحی ندارد. خط افق ظاهری، دایره کوچکی است در اطراف این نقطه (ب) که پایین ترین نقطه میباشد. ارتفاعی که نظر به این خط میباشد و ارتفاع هایی که نظر به همه افق ها هستند، با یکدیگر یکسان میباشد. با مرتفع شدن راصد، افق ریاضی اش نیز مرتفع میشود. افق حسی اش، به افق سطحی تبدیل میشود. خط افق ظاهری، بطرف افق حقیقی اش پایین آمده و بزرگ میشود. نصف قطرهای دایره های خط افق ظاهری که بزرگ شده، یعنی زاویه های (ط)،

قوسی است به اندازه درجه انحطاط افق. قوسهای (ز س) که ارتفاع های خورشید نسبت به افق سطحی است، به مقدار زاویه (انحطاط افق) از ارتفاع حقیقی بیشتر میباشد.

آمدن آفتاب به وقت زوال، نسبت به یک افق، بمعنی آمدن خورشید به غایة الارتفاع نظر به این افق میباشد. هنگامی که راصد در پایین ترین نقطه میباشد، نسبت به همه افق ها و خط افق ظاهری، محل های زوالش همان یک نقطه میباشد. نقطه ای که قسمت روز مدار روزانه خورشید، دایره نصف النهار را قطع کرده، نقطه (ع) میباشد که در اولین و دومین شکل ها که در صفحه ۲۸ نشان داده شده است. این نقطه (ع) وسط قسمت روز مدار روزانه میباشد. به این نقطه (محل زوال حقیقی) گویند. مربوط به محل توقف راصدهاییکه در محل های بلند قرار دارند و خورشید را میبینند، دایره های خط افق ظاهری و نسبت به این دایره ها، نقطه های غایة الارتفاع بمیان میآید. (دایره های محل زوال) که توسط این نقطه های غایة الارتفاع، در اطراف محل زوال حقیقی در سماء حاصل میگردد، (محل های زوال ظاهری) راصدهای مذکور میباشد. وقتی که خورشید، در حال گردش بر روی مدار خود است، در دو نقطه به هر یک از این دایره ها برخورد میکند. وقتیکه به اولین نقطه برسد (وقت زوال ظاهری) شروع میشود. هنگامیکه به دومین نقطه برسد، پایان وقت زوال ظاهری میشود. هر چند که راصد مرتفع تر شود، انحطاط افق واقع شده، دایره های (خط افق ظاهری) آن بزرگ میگردد. این (دایره های محل زوال) که در سماء هستند، نیز بزرگ میشوند. نصف قطرهایشان، به اندازه درجات قوس هایی است که این قوسها نصف قطرهای دایره های خط افق ظاهری در روی کره زمین، میباشد. هنگامی که راصد، به بلندترین نقطه محل توقف خود میرود، (دایره محل زوال) در سماء، به خارج ترین و بزرگترین حالت میرسد. به این بزرگترین دایره محل زوال، (محل زوال شرعی) راصد گویند. افق سطحی راصدی که در بالاترین نقطه یک محل قرار دارد (افق شرعی) آن میباشد. به ارتفاع

کناره خورشید نسبت به افق شرعی (ارتفاع شرعی) گویند. هنگامیکه ارتفاع شرعی، نظر به افق شرعی در محل طلوع به اندازه غایه الارتفاع برسد، کناره جلوی خورشید، به دایره محل زوال شرعی وارد میشود. تپه ای که به آن اندازه در مسافت دور قرار داشته باشد که در زمان اسفرار قسمتهای سایه و روشن آن از یکدیگر فرق کرده نشود، تپه آن محل نمیشد. نصف قطر دایره محل زوال شرعی، به اندازه زاویه انحطاط افق راصدی است که در بلندترین تپه قرار دارد. دایره های وقت زوال دیده نمیشود. ورود و خروج خورشید به این دایره ها، با دراز و کوتاه شدن سایه چوب که به زمین نشانده شده است فهمیده میشود.

در جایکه ابن عابدین چیزهایی را که انجام دادن آن برای فرد روزه دار مستحب میباشد بیان میکند و نیز طحطاوی در حاشیه (مراقی الفلاح) میگویند که، (کسی که در محل پایین قرار دارد، وقتی که غروب ظاهری را قبل از هر کس ببیند، قبل از کسی که در جای بلند قرار دارد افطار میکند. [در اسلامیت، برای کسانی که خورشید را میبینند اوقات ظاهری معتبر است، نه اوقات حقیقی]. غروب، برای کسانی که غروب خورشید را نمیبینند، به تاریکی گراییدن تپه هایی که در طرف شرق قرار دارند میباشد). یعنی، غروب ظاهری است که آنرا کسانی که در بلندترین نقطه قرار دارند میبینند. یعنی، غروبی است که از افق شرعی بوقوع میپیوندد. در کتابهای (الانوار لأعمال الأبرار)^[۱] شافعی و (مجمع الانهر) نیز خبر داده شده است که: "برای کسانی که غروب را نمیبینند، وقت (غروب شرعی)، معتبر است و با حساب یافته میشود".

عبدالحق سجّادل^[۲] رحمه الله علیه که از صحبت های محمد معصوم فاروقی سرهندی «قدّس سرّه العزیز» بهره مند شده در کتاب فارسی (مسائل شرح وقایه) که در

(۱) مؤلف (الانوار لأعمال الأبرار) یوسف الأردبیلی توفی سنة ۷۹۹ هـ. [۱۳۹۷ م.]

(۲) العالم العارف والولی الكامل عبدالحق سجّادل المجددی السرهندی توفی فی القرن الحادی عشر الهجری

هندوستان در سال ۱۲۹۴ هجری [۱۸۷۷ م.] چاپ شده درباره به آسانی یافتن اوقات ظهر و عصر، میگوید که:

(در جایی هموار که خورشید دیده میشود، یک دایره کشیده میشود. به این دایره (دایره هندیه) میگویند. به وسط دایره، چوبی راست به اندازه درازی نصف قطر دایره نشانده میشود. برای اینکه چوب نشانده شده کاملاً عمود باشد، نوک بالایی چوب از سه نقطه مختلف دایره، باید در مسافت یکسان قرار داشته باشد. به این چوب عمود (مقیاس) گویند. سایه این مقیاس، قبل از ظهر، تا به اندازه بیرون دایره امتداد مییابد و در طرف غرب مییابد. با بالا رفتن خورشید، یعنی با افزایش ارتفاع خورشید سایه کوتاهتر میشود. به نقطه ای که نوک سایه وارد دایره شود، علامت گذاری میشود. در بعد از ظهر، به نقطه ای که از طرف شرق دایره بیرون میرود نیز یک علامت گذاشته میشود. به میان وسط قوس (کمان) موجود بین این دو نقطه علامت گذاری شده و به مرکز دایره، یک خط راست کشیده میشود. این خط، (خط نصف النهار) آن محل مییابد.) استقامت خط نصف النهار، جهت های شمال و جنوب را نشان میدهد. هنگامی که کناره جلویی خورشید، از خط افق ظاهری آن محل، به غایه الارتفاع میرسد، (وقت زوال ظاهری) شروع میشود. کوتاه شدن سایه احساس نمیشود. بعد از این، مرکز خورشید، به نصف النهار آمده، نسبت به افق حقیقی در غایه الارتفاع قرار میگیرد. این وقت، (وقت زوال حقیقی) است. اوقات زوال به حسب ساعت وسطی، در وقت زوال حقیقی، با تغییر درجات عرض، تغییر نمیکند. هنگامیکه خورشید، از اینجا جدا میشود، سایه نیز از خط نصف النهار جدا میشود، ولی احساس نمیشود. وقتیکه کناره پشتی خورشید، نسبت به محل غروب خط افق ظاهری، به غایه الارتفاع ظاهری فرود میآید، وقت زوال ظاهری به پایان میرسد. در این وقت (وقت ظهر ظاهری) شروع میشود. شروع دراز شدن سایه دیده میشود. وسط زمانی که درازی سایه تغییر نمیکند (وقت زوال حقیقی) است. در لندن لحظه عبور مرکز خورشید

از مدار با تلسکوپ ها دیده شده، ساعت‌های زوالی عیار کرده میشوند. در این وقت زوال حقیقی مرئی، ساعت حقیقی ۱۲ است. این مجموع جبری تعدیل زمان با ۱۲، در دستگاه ساعت محلی، شروع (ساعت وسطی) آنروز، یعنی ۱۲ آنروز میشود. اوقات ریاضی ایکه با حساب بدست آمده، در دستگاه های ساعت اوقات مرئی را نیز نشان میدهد. این (وقت زوال مرئی) که ابتدای^[۱] دستگاه های ساعت وسطی میباشد، از (وقت زوال ریاضی) که وقت آمدن خورشید به وقت زوال میباشد، ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه بعد است. به کوتاه ترین طول سایه، (فی زوال) میگویند. فی زوال، نسبت به درجات میل و عرض تغییر میکند.

یک پای پرگار (نوک تیز پرگار) به نقطه ایکه خط نصف النهار، دایره را [دائرة هندیه] را که در فوق ذکر گردید قطع میکند، گذاشته میشود. پرگار، به اندازه فی زوال باز شده چرخانیده شود، قسمت خط نصف النهار را که در بیرون دایره میباشد قطع مینماید. پای دیگر پرگار (پاییکه قلم نصب شده است) به این نقطه قطع گذاشته شده، دائرة دوم^[۱] که نصف قطرش به اندازه مسافت بین این نقطه قطع تا مرکز دائرة اول باشد، کشیده میشود. وقت آمدن سایه مقیاس به این دومین دایره، (وقت عصر اول ظاهری) میشود. دومین دایره را برای هر روز دوباره باید کشید. فی زوال، تنها در حین یافتن اوقات نماز ظهر و عصر استعمال میشود. در حین یافتن اوقات دیگر استعمال نمیشود.

در (مجمع الاثر)^[۲] و (ریاض الناصحین)^[۳] میگوید که، (وقت ظهر، از زوال خورشید شروع میشود. یعنی هنگامی است که کناره پستی خورشید، از محل عروج

(۱) ابتدای اوقات نماز یا از وقت زوال و یا از نصف شب حساب کرده میشود.

(۱) مرکز این دایره دوم، مرکز دایره هندیه میباشد. به عباره دیگر مرکز دایره های اول و دوم یکی است.

(۲) مؤلف (ریاض الناصحین) محمد الربحامی ألف هذا الكتاب سنة ۸۳۵ هـ. [۱۴۳۲ م.]

(۳) مؤلف (مجمع الاثر شرح ملتقى الأبحر) شیخی زاده عبدالرحمن توفی سنة ۱۰۷۸ هـ. [۱۶۶۷ م.]

خورشید از خط افق ظاهری به غایة الارتفاع، شروع به انحطاط (پایین آمدن) نماید. برای فهمیدن وقت زوال، یک چوب نشانده میشود. هنگامیکه کوتاه شدن سایه چوب متوقف شود، یعنی کوتاه و دراز نشود، (وقت زوال) است. در این وقت، ادای نماز جائز نمیشد. هنگامیکه سایه شروع به دراز شدن کند، وقت زوال به پایان میرسد). غایة الارتفاع که در کتاب بیان شده، ارتفاع هایی نیست که نسبت به افق حقیقی میباشند. دو محل بیان شده است که یکی، مرتفع شدن کناره جلوی خورشید به غایة الارتفاع، از افق سطحی، یعنی از طرف شرق خط افق ظاهری و دیگری پایین آمدن کناره پستی خورشید به غایة الارتفاع، از افق سطحی، یعنی نظر به طرف غرب خط افق ظاهری. زیرا، در حاشیة (امداد) نوشته شده است که، در تعیین وقت، نه افق حقیقی، بلکه خط افق ظاهری استعمال میشود. هنگامی که کناره جلوی خورشید، از افق سطحی یعنی از خط افق ظاهری به غایة الارتفاع مرتفع شود (وقت زوال ظاهری) شروع میشود. هنگامیکه کناره پستی خورشید از افق سطحی، یعنی نظر به محل غروب خط افق ظاهری از غایة الارتفاع ظاهری شروع به فرود آمدن میکند، وقت زوال ظاهری به پایان میرسد و وقت ظهر ظاهری میشود. در این وقت سایه مقیاس، به اندازه ای که حس کرده نشود کمی دراز شده است. وقت ظاهری نماز عصر، هنگامی که این سایه به اندازه قد چوب (بغیر از سایه اصلیش یعنی بغیر از فئ زوال که در وقت زوال حاصل میگردد) دراز شود شروع میگردد. وقت زوال حقیقی، یک لحظه است. اوقاتی که از ورود کناره های جلوی و عقبی خورشید به دایره های (محل زوال ظاهری) در کره سما تا به خروج این کناره های خورشید ازین دایره ها میگردد، اوقات زوال ظاهری کناره های جلو و عقب خورشید میباشند. مرکز این دایره ها، نقطه زوال حقیقی بوده نصف قطرهایشان، به اندازه درجه (انحطاط افق) مخصوص به بلندی محل توقف راصد میباشند. محل زوال ظاهری، یک نقطه نبوده، بلکه قوسی است بین دو نقطه که این دایره ها مدار خورشید را در این دو نقطه قطع میکند. بزرگترین این دایره

ها (دایره محل زوال شرعی) است. در اسلامیت وقت زوال، یعنی وسط مدت روز (از طلوع تا غروب خورشید)، زمان بین دو نقطه این دایره شرعی است یعنی زمانی که از نقطه ورود کناره جلوی خورشید به این دایره شرعی تا به نقطه خروج کناره پستی خورشید از این دایره میگذرد، در اسلامیت وقت زوال، یعنی وسط مدت روز می باشد (مقصد از روز، از طلوع تا غروب خورشید است). هنگامی که کناره جلوی خورشید داخل دایره میشود، (وقت زوال شرعی) شروع میشود. هنگامی که کناره پستی از این دایره خارج میشود، زوال شرعی، پایان یافته، (وقت ظهر شرعی) شروع میشود. این وقت، با حساب یافته شده، به تقویم ها نوشته میشود.

به شش رکعت نمازی که بعد از فرض نماز شام (مغرب) ادا میشود نماز (اوابین) گویند. تعیین و تثبیت اوقات عبادات، یعنی فهمیدن و فهماندن آنها، با معلومات دینی امکان پذیر است. فقها (علمای فقه)، قول های (بیانهای) مجتهدان را در کتابهای (فقه) نوشته اند. اوقات بیان شده را (اوقاتی که علاماتشان از طرف فقها بیان شده است) حساب کردن جائز است. شرط و ضروری است که اوقات یافته شده با حساب، باید از طرف علمای دین تصدیق کرده شود. جائز بودن فهمیدن استقامت قبله و اوقات نماز با حساب در (ابن عابدین) در بحث (متوجه شدن به قبله در نماز) و در کتاب (فتاوی شمس الدین رملی)^[۱] نوشته شده است. در (موضوعات العلوم)^[۲] میگوید که: (حساب کردن اوقات نماز، فرض کفایه است. برای مسلمانان دانستن و فهمیدن اول و آخر وقت نماز، از حرکت خورشید و یا از تقویم هایی که علما تصدیق کرده باشند فرض است).

کره زمین در اطراف محور خود، از غرب به شرق در حال گردش است. یعنی اگر به کره زمینی که روی میز گذاشته شده، از بالا نگاه کرده شود، در کشورهای

(۱) محمد شمس الدین الرملی الشافعی توفی سنة ۱۰۰۴ هـ. [۱۵۹۶ م.]

(۲) مؤلف (موضوعات العلوم) کمال الدین محمد توفی سنة ۱۰۳۲ هـ. [۱۶۲۳ م.] فی إستانبول

شمال، به جانب عکس حرکت عقربه های ساعت در گردش میباشد. به این، (حرکت حقیقیه) گویند. دیده میشود که خورشید و ستارگان ثابت، هر روز در اطراف کره زمین، از شرق به غرب یک دور میزنند. به این، (حرکت رجعیه) گویند. به مدت زمان بین دو گذر یک ستاره از نصف النهار محل قرار گرفته شده، یک (روز ستاره) گویند. به یک قسمت از ۲۴ قسمت این زمان، یک (ساعت ستاره) گویند. به زمان بین دو گذر مرکز خورشید از نصف النهار، یعنی به بین دو وقت زوال حقیقی (روز شمسی حقیقی) گویند. کره زمین، در روی مستوی خسوف (دائرة البروج)، در اطراف خورشید هم، از غرب به شرق حرکت کرده، در یک سال یک دور میزند. به سبب این حرکت زمین، گمان برده میشود که خورشید در بالای مستوی خسوف و در اطراف (محور خسوف) که از مرکز زمین گذشته و بر مستوی خسوف عمود میباشد از غرب به شرق حرکت میکند. سرعت وسطی این حرکت انتقالیه، هر چند که تقریباً سی کیلومتر در ثانیه هم باشد، ثابت نیست. بدلیل اینکه مدار زمین بر روی مستوی خسوف، دایره نبوده، بشکل (بیضی) میباشد، درجات قوسی که در زمان های مساوی طی کرده، به یکدیگر یکسان نیستند. هر چند به خورشید نزدیکتر شود، سرعتش بیشتر میشود. به سبب این حرکت زمین، خورشید هر روز، زمانی به اندازه تقریباً ۴ دقیقه، از ستارگان عقب میماند و گردش روزانه اش را ۴ دقیقه بعد به پایان میرساند. این (روز شمسی حقیقی)، از روز ستاره (تقریباً) بمقدار ۴ دقیقه طولانی میشود. این طولانی شدن، هر روز از ۴ دقیقه کمی متفاوت میباشد. دومین سبب متفاوت بودن طولهای روزهای شمس حقیقی از یکدیگر، عمود نبودن محور زمین به مستوی خسوف میباشد. بین محور خسوف با محور زمین زاویه ای به اندازه ۲۳ درجه ۲۷ دقیقه موجود میباشد. مقدار این زاویه، اصلاً تغییر نمیکند. سومین سبب، تغییر کردن غایة الارتفاع شمس در هر روز است. مستوی های خسوف و استوا (اکوادور) بر روی یک قطر زمین یکدیگر را قطع میکنند. در بین شان تقریباً زاویه ۲۳/۵ درجه ای موجود است. به این قطر زمین (خط

بهار) گویند. مقدار این زاویه نیز تغییر نمی‌کند. هنگامیکه زمین در اطراف خورشید در گردش است، استقامت محورش تغییر نمی‌کند. همیشه استقامت شان، به یکدیگر موازی می‌باشد. در ۲۲ جون (ژوئن)، محور زمین، در طرف خورشید محور خسوف می‌باشد. بیشتر از نصف نیم کره زمین، که در شمال استوا (اکوادور) قرار دارد، در مقابل خورشید می‌باشد. میل خورشید ($+23/5$) درجه است. هنگامی که زمین، یک قسمت از چهار قسمت مدارش را طی کند، محور زمین، از راستای (استقامت) خورشید ۹۰ درجه جدا می‌شود. خط بهار، به استقامت خورشید می‌آید. میل خورشید صفر می‌شود. هنگامی که زمین، نصف مدارش را طی کند، هر چند که محور زمین باز هم به استقامت خورشید می‌آید، ولی نسبت به محور خسوف، در طرف عکس خورشید قرار می‌گیرد. نصف استوا (اکوادور) که در طرف خورشید است، روی مستوی خسوف بوده، کمتر از نصف نیم کره شمالی، و بیشتر از نصف نیم کره جنوبی، در مقابل خورشید قرار می‌گیرد. خورشید $23/5$ درجه در زیر استوا (اکوادور) بوده، میلش ($-23/5$) درجه است. هنگامیکه زمین سه قسمت از چهار قسمت مدارش را طی کند، یعنی در ۲۱ مارچ (مارس)، خط بهار، دوباره به استقامت خورشید آمده، باز هم میل خورشید صفر می‌شود.

حسیب بگ، در کتاب (قوزموغرافیا) می‌گوید که: (قسمتی از شعاعهاییکه به شکل موازی به یکدیگر از خورشید می‌آیند، به کره زمین تماس نموده می‌گذرند نقاط تماس این شعاع ها به کره زمین، دائره بزرگی را بمیان می‌آورند. به این دایره (دایره تنویر) گویند. در شش ماهی که خورشید بر روی استوا قرار دارد، بیشتر از نصف نیم کره شمالی زمین در آنطرف (دایره تنویر) قرار می‌گیرد که خورشید را میبیند. مستوی تنویری که این دایره در آن قرار دارد، از مرکز کره زمین گذشته، زمین را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند و به استقامت اشعه هایی که از خورشید می‌آید عمود است. برای اینکه محور زمین نیز به مستوی استوا عمود می‌باشد، (زاویه تنویر) که ما بین محور زمین و

سطح تنویر قرار دارد، به اندازهٔ میل خورشید میباشد. برای همین، در محل هایی که درجات عرضشان بیشتر از $33^{\circ} 27' = 66^{\circ} 23' - 90^{\circ}$ میباشد روزهای بی شب و شب های بی روز بوقوع میپوندد. به آنطرف دایرهٔ تنویر که خورشید را نمیبیند، موازی به این و 19° دورتر یک دایره بکشیم. در جاهایی که درجات عرض بین این دو دایره میباشد حوادث فجر و شفق بوقوع میپوندد. در جاهایی که متمم [زاویه ایکه درجهٔ عرض را به 90° درجه اتمام مینماید] های درجات عرضشان کمتر از $(19 + \text{میل})$ میباشد، یعنی در جاها و زمانهایی که مجموع درجات عرض و میل شمس $71 = 19 - 90$ و یا بیشتر میباشد، قبل از ناپدید شدن شفق، فجر شروع میشود). در جاهایی که میل شمس کمتر از درجه عرض میباشد، خورشید، در حین زوال در طرف جنوب سماء قرار میگیرد. مدارهایی که خورشید و ستارگان گردش روزانه خود را انجام میدهند، دایره هایی هستند که موازی به استوا (اکوادور) میباشند. مدار روزانه خورشید، در روز ۲۱ مارچ (مارس) افرنجی و در ۲۳ امین روز سپتامبر در روی مستوی استوا قرار میگیرد و میل خورشید صفر میشود. در این دو روز، در هر جای زمین، طول روز و شب مساوی میباشد. برای اینکه نصف فضله^[۱] صفر خواهد شد، وقت زوال حقیقی نسبت به زمان غروب و اوقات غروب و طلوع حقیقی نسبت به زمان حقیقی در هر جا (۶) میشود. اوقات ظهر شرعی نسبت به زمان اذانی نیز، در همه تقویم های معتبر به رقم (۶) نوشته شده است. زیرا، زمان تمکینیکه در وقت غروب موجود است، بصورت تقریبی در وقت ظهر نیز موجود میباشد. در روزهای بعد، مدارهای روزانه خورشید از استوا دورتر گشته، میل خورشید، در ۲۲ جون (ژوئن) $+23^{\circ}$ درجه 27° دقیقه و نیز در ۲۲ دسمبر (دسامبر) -23° درجه 27° دقیقه میشود. در روزهای بعدی، ارزش مطلق میل شروع به کاهش میکند. وقتیکه خورشید در زیر استوا (اکوادور) قرار دارد، قسمت بیشتر نیم کره شمالی، در قسمت پشت دایرهٔ تنویر که خورشید را نمیبیند

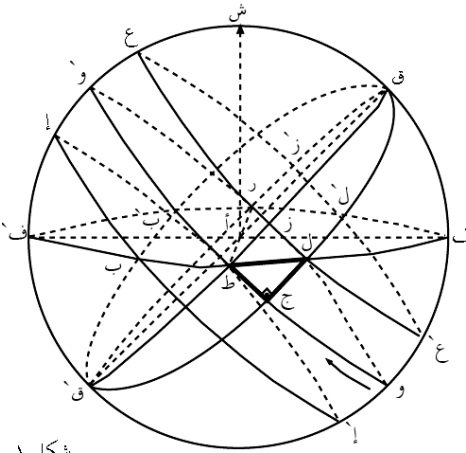
(۱) در صفحات بعدی، دربارهٔ (نصف فضله) معلومات داده خواهد شد.

میباشد. در حین گردش کره زمین در گردآگرد محورش، هنگامیکه کناره جلوی دایره کوچک که به نام (خط افق ظاهری) یک محل یاد میشود، به قسمت منور دو نیم کره ایکه از طرف دایره تنویر از یکدیگر جدا شده است، بیاید، خورشید طلوع مینماید. در آنگاه که میل خورشید صفر درجه میباشد، کاملاً از شرق یعنی بدون انحراف، از نقطه وسطی شرق طلوع میکند. هر چقدر که میل افزایش مییابد، محل های طلوع و غروب، در ماه های تابستان، بطرف شمال خط افق ظاهری، ولی در ماه های زمستان بطرف جنوبش تمایل میکند. به این قوس های دایره خط افق ظاهری که مقدارش هر روز در تغییر است، (سعه) های خورشید گویند. خورشید، بعد از طلوع، در کشورهای شمالی، همیشه بطرف جنوب بالا میرود.

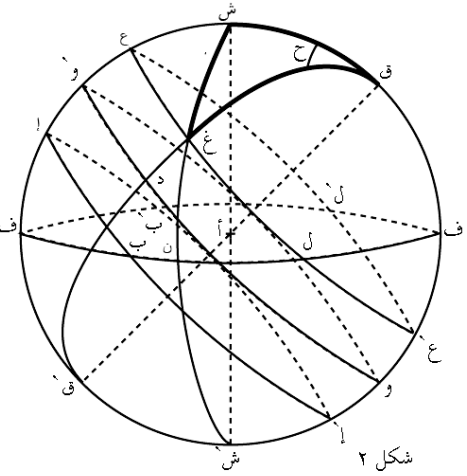
به یک قسمت از ۲۴ قسمت از روز شمس حقیقی، یک (ساعتِ شمسی حقیقی) گویند. طولهای این واحدهای ساعت نیز هر روز متفاوت است. برای اینکه با استفاده از دستگاه های ساعت، مقدارهای زمان اندازه گیری شود، لازم میآید که واحدهای زمانی انتخاب شده، یعنی طولهای روز و ساعت هر روز یکسان باشند. برای این، (روز شمسی وسطی) در نظر گرفته شده یعنی فرض و قبول شده است. به یک قسمت از ۲۴ قسمت این روز شمسی وسطی (ساعت وسطی) گفته شده است. ابن عابدین، در باب حیض، به اولی ساعت (معوّج)، به دوّمی ساعت (معتدل) و یا ساعت (فلکی) میگوید. طول روز وسطی، متوسط طولهای روزهای حقیقی خورشید است که در ظرف یکسال میباشد. بدلیل اینکه در یک سال مداری ۳۶۵/۲۴۲۲۱۶ روز شمسی حقیقی موجود است، در حالتیکه شمس وسطی، در این قدر روز راهی به اندازه ۳۶۰ درجه طی میکند، گفته میشود که در یک روز شمسی وسطی، قوسی به اندازه ۵۹ دقیقه ۸/۳۳ ثانیه طی میکند. شمسیکه هر روز این قدر راه میرود، در مستوی استوا، در زمانی که کوتاهترین روز باشد، همراه با شمس حقیقی، شروع به حرکت کنند. اولاً، شمس حقیقی از این پیشتر میرود. روز شمسی حقیقی، از روز شمسی

وسطی کوتاهتر میشود. تا وسط فبروری (فوریه)، تفاوت بین دو خورشید هر روز بیشتر میشود. بعد ازین، سرعت شمس حقیقی کم شده، در وسط اپریل (آوریل) به یکدیگر میرسند. بعد ازین، از شمس وسطی عقب میماند. در وسط ماه می (مه)، سرعتش بیشتر شده و در وسط جون (ژوئن)، دوباره به یکدیگر میرسند. بعداً، از خورشید وسطی به پیش میرود. در وسط جولای (ژوئیه)، سرعتش کم شده، در آخر آگست (اوت) به هم میرسند. بعد، در عقب خورشید وسطی میماند. در آخر اکتوبر (اکتبر) سرعتش افزایش یافته، تفاوت ما بین شان شروع به کاهش میکند. در جایکه شروع به حرکت کرده اند، دوباره به یکدیگر میرسند. برای حساب کردن اینکه، خورشید وسطی، تفاوتهای مسافت بین این دو خورشید را در چند دقیقه طی میکند از قانون کپلر^[۱] استفاده میشود. به فرق های زمانی یک روزه بین دو خورشید، (تعدیل زمان) گفته شده است. اگر خورشید وسطی در پیش باشد، تعدیل زمان مثبت، اگر در عقب باشد منفی است. در طول یک سال تقریباً بین $+16$ دقیقه و (-14) دقیقه در حال تغییر میباشد. در زمانهایی که دو خورشید به یکدیگر میرسند، یعنی در طول سال چهار بار صفر میشود. در هر کدام روزی به زمان وسطی معلوم، تعدیل زمان مخصوص به آن روز بصورت الجبری اضافه کرده شود، وقتیکه نسبت به زمان حقیقی در آن لحظه میباشد، بدست میآید. [در اضافه الجبری، اگر تعدیل زمان (+) باشد اضافه کرده میشود، (-) باشد کاسته میشود.]

(۱) ستاره شناس آلمانی کپلر [KEPLER] وفات ۱۰۴۰ هجری [۱۶۳۰ م.]



شکل ۱



شکل ۲

ق ز ق` ز` = دایره میل در ۲۳ سپتمبر و
 ۲۱ مارچ (مارس)
 ط ج = قوس استوا که به نصف فضله طلوع و
 غروب خورشید در ۲۲ جون (ژوئن)
 مساویست.
 ف ق = ف` ق` = قوس های ارتفاع قطب
 ف ق = ش و` = قوس عرض بلده
 ح = زاویه فضل دائر
 ا = محل توقف راصد
 ا ش = خط شاقول (راستایش بطرف سماء)
 ط ر = قطر از شرق به غرب دایره افق حقیقی
 در سماء
 ف ا ف` = خط نصف النهار
 و ق و` ق` = دایره نصف النهار
 ف = نقطه شمالی افق حقیقی
 ز ل = قوس نصف فضله در حین طلوع
 خورشید در ۲۲ جون (ژوئن)
 ز ع = ز` ع` = مدارهای شش ساعته در ۲۲

ب = نقطه طلوع در ۲۲ دسمبر
 ط = نقطه طلوع خورشید در ۲۳ سپتمبر و ۲۱
 مارچ (مارس)
 ل = نقطه طلوع خورشید در ۲۲ جون (ژوئن)
 ب` = نقطه غروب خورشید در ۲۲ دسمبر
 ر = نقطه غروب خورشید در ۲۳ سپتمبر و ۲۱
 مارچ (مارس)
 ل` = نقطه غروب خورشید در ۲۲ جون (ژوئن)
 ب ا = نصف مدت روز در ۲۲ دسمبر
 ط و` = نصف مدت روز در ۲۳ سپتمبر و در ۲۱
 مارچ (مارس)
 ل ع = نصف مدت روز (مقصد از روز، از طلوع
 تا غروب است) در ۲۲ جون (ژوئن)
 ع و` = ج ل = غ د = قوس میل خورشید در ۲۲
 جون (ژوئن)
 ا و` = قوس میل خورشید در ۲۲ دسمبر
 و ط و` ر = دایره خط استوا (اکوادور) در سماء

ع ف ` ، و ` ف ` ، إ ف ` = قوس های غایه جون (ژوئن)
 الارتفاع
 ع = نقطه زوال در ۲۲ جون (ژوئن)
 ق ل ج ق ` = نیم دایره میل در ۲۲ جون (ژوئن)
 ل ط ، ب ط = سعه های خورشید در حین طلوع
 غ ن = قوس ارتفاع حقیقی خورشید

تغییرات روزانه تعدیل زمان، بین ۲۲+ ثانیه و ۳۰- ثانیه بوده، برای دیدن قیمت های روزانه شان در یک سال به صفحه ۸۳ مراجعت کنید.

احمد ضیا بگ میگوید که: (قیمت زاویه انحطاط افق از جنس ثانیه زاویه، مساوی به ضرب جذر مربع (ریشه دوم) ارتفاع محل توقف راصد از افق حسی در مقیاس متر، با [۱۰۶/۹۲] میباشد). در استانبول، بلندترین محل نزدیک به راصد، تپه چاملیجه بوده، بلندی اش ۲۶۷ متر میباشد. بزرگترین زاویه انحطاط افق ۲۹ دقیقه میشود. رئیس المنجمین طاهر افندی، وقتیکه در سال ۱۲۸۳ [۱۸۶۶.م] مدیر رصدخانه قاهره شد، در جدولی که تمکین هر روز را حساب کرده، تهیه نموده است و فاضل اسماعیل گلنبوی^[۱] در کتاب (مراصد)، و اسماعیل فهیم بن ابراهیم حقی ارضرومی^[۲]، در کتاب ترکی اش (معیار الاوقات) که در سال ۱۱۹۳ هـ. نوشته و سر منجم سید محمد عارف بگ، در آخر تقویم سالهای ۱۲۸۶ هجری شمسی و ۱۳۲۶ قمری میگویند که، (بدلیل اینکه بزرگترین زاویه انحطاط افق استانبول ۲۹ دقیقه و در تحت افق حقیقی است، یعنی انکسار نور مربوط به این مقدار ارتفاع که در تحت صفر قرار دارد، ۴/۵ دقیقه و (نصف قطر ظاهری) خورشید، حداقل ۱۵ دقیقه ۴۵ ثانیه میباشد، این سه ارتفاع، سبب میشوند که خورشید قبل از طلوع حقیقی دیده شود. ولی اختلاف منظر، سبب میشود تا خورشید بعد نمایان شود. اگر از مجموع سه ارتفاع

(۱) اسماعیل گلنبوی توفی سنة ۱۲۰۵ هجری [۱۷۹۱.م]

(۲) ابراهیم حقی ارضرومی ابو اسماعیل فهیم توفی سنة ۱۱۹۵ هجری [۱۷۸۰.م] فی سعد

اول، مقدار (اختلاف منظر) که $8/8$ ثانیه می باشد بیرون آورده شود، 1 درجه 29 دقیقه $6/2$ ثانیه می شود که، به این، (زاویه ارتفاع) خورشید میگویند. بعد از غروب مرکز خورشید از افق حقیقی، کناره پستی اش، به اندازه این زاویه ارتفاع پایین آمده، یعنی به افق شرعی فرود آمده، به زمانیکه ازین وقت غروب تا به ناپدید شدن نور خورشید از بلندترین تپه، میگذرد (تمکین) نامیده میشود. در هر کدام روزی، در استانبول، در وقت غروب حقیقی مرکز خورشید از افق حقیقی، ارتفاعش نسبت به افق حقیقی صفر درجه است. در وقت غروب شرعی کناره بالایی خورشید از افق شرعی، ارتفاعش نسبت به افق حقیقی منفی صفر درجه و 29 دقیقه و $6/2$ ثانیه می باشد. با استفاده از دستوری که (فورمولیکه) در مورد یافتن اوقات نماز استعمال میشود، زمان فضل دائر این دو وقت غروب، [مثلاً با ماشین حساب کاسیو] حساب کرده میشود. بدلیل اینکه در وقت زوال، ساعت زوالی حقیقی صفر می باشد، دو وقت غروب، به اندازه زمان فضل دائر میشود. فرق زمانی بین دو وقت، (تمکین) میشود. مثلاً زاویه ارتفاع در 21 مارچ (مارس) و در 23 سپتمبر یک درجه 29 دقیقه $6/2$ ثانیه بوده، برای اینکه مرکز خورشید به اندازه این ارتفاع از افق حقیقی پایین بیاید، مدت زمانی که خورشید در روی مدارش حرکت خواهد کرد، یعنی زمان تمکین 7 دقیقه $52/29$ ثانیه می باشد. از اینکه در دستور اوقات نماز میل شمس و عرض بلده موجود می باشد، زمان تمکین یک شهر، با درجه عرض و با روز تغییر میکند. هر چندیکه مقدار تمکین یک شهر، در هر روز و هر ساعت یکسان نمی باشد، اما برای هر شهر، یک زمان تمکین وسطی موجود می باشد. برای دیدن این مقادارهای تمکین بصورت جدول، به صفحه 89 مراجعت کنید. به مقادارهای تمکین که با حساب یافته شده دو دقیقه احتیاطی اضافه کرده، زمان تمکین برای استانبول، وسطی ده دقیقه قبول شده است. در جایی که درجه عرض از 44 درجه کوچکتر می باشد، فرق حداقل و حداکثر مقادارهای تمکین در یک سال به اندازه یکی دو دقیقه است. در یک شهر تنها یک تمکین موجود

میباشد. این نیز، برای یافتن وقت شرعی یک نماز از وقت حقیقی آن استعمال میشود. برای هر نماز، تمکین های جداگانه ای موجود نمیشد و در اوقات ظاهری نیز تمکین موجود نمیشد. در کتاب (دَرِّ یکتا)^[۱] نوشته است که: «آنکسی که مقدار تمکین را بحیث یک زمان احتیاطی گمان کرده، وقت امساک را ۴-۳ دقیقه به تعویق بیاندازد، روزه آنکس فاسد میشود و آنکس که غروب را ۴-۳ دقیقه به پیش بکشد، روزه و نماز شام آنکس فاسد میگردد». بدلیل اینکه در یک محل، میل شمس و مقدار تمکین و تعدیل زمان در هر لحظه تغییر میکنند و بدلیل اینکه واحدهای زمان غروب حقیقی، از واحدهای زمانهای زوالی حقیقی تفاوت جزئی دارند، اوقات نماز حساب شده، کاملاً درست نمیشد. برای اطمینان از وارد شدن وقت، به مقدار تمکین که با حساب بدست آمده ۲ دقیقه زمان احتیاطی اضافه کرده شده است.

سه نوع غروب موجود میباشد: به وقتی که ارتفاع حقیقی مرکز خورشید صفر میباشد (غروب حقیقی) گویند. دومین غروب، وقتی است که ارتفاع ظاهری کناره پشتی خورشید نسبت به خط افق ظاهری محل توقف راصد صفر میباشد، یعنی وقتی است که ناپدید شدن این کناره بالایی از خط افق ظاهری محل دیده شود. به این، (غروب ظاهری) گویند. سومین غروب، وقتی است که صفر بودن ارتفاع کناره پشتی خورشید نسبت به افق شرعی، حساب کرده شده است. به این، (غروب شرعی) گویند. در یک شهر یک عدد افق شرعی موجود میباشد. در همه کتابهای فقه نوشته شده است که، از این سه غروب، رؤیت غروب ظاهری معتبر میباشد. حال آنکه، برای هر بلندی، خطوط افق ظاهری مختلفی موجود میباشد. هر چند که غروب از افق شرعی، آن غروب ظاهری است که با نگاه کردن از بالاترین نقطه دیده میشود، این وقت غروب و وقت غروب حقیقی، غروب ریاضی میباشد. یعنی، همیشه با حساب یافته میشود. در وقت غروب حقیقی ریاضی که با حساب یافته شده، طوری بنظر میرسد

(۱) مؤلف (دَرِّ یکتا) [یزبان ترکی عثمانی] محمد اسعد افندی القونوی توفی سنة ۱۲۶۷ هـ. [۱۸۵۲ م.]

که خورشید از خطوط افق ظاهری محل های مرتفع غروب نکرده است. این وضعیت نشان میدهد که وقت افطار و نماز شام (مغرب)، در اولین و دومین اوقات غروب نبوده، بلکه بعدتر از اینها، در وقت غروب شرعی میباشد. اولاً غروب حقیقی، بعد از این غروب های ظاهری، در آخر، غروب شرعی اتفاق میافتد. طحطاوی، در حاشیه (مراقی الفلاح) میگوید که، (غروب خورشید، بمعنی رؤیت ناپدید شدن کناره بالای خورشید از خط افق ظاهری است. ناپدید شدن آن از افق حقیقی نمیشود). غروب خورشید از خط افق ظاهری، بمعنی غروب کردن آن از افق سطحی میباشد. کسی که نماز عصر (نماز دیگر) را نتوانسته ادا کند، بعد از ادای نماز شام (مغرب) و بعد از افطار، با هواپیما بطرف غرب رفته، خورشید را ببیند، نماز عصر (نماز دیگر) را ادا و با غروب خورشید نماز شام (مغرب) را اعاده و بعد از عید رمضان روزه اش را قضا میکند. در حدیث شریف چنین خبر داده شده است که، در جاهایی که غروب ظاهری بدلیل وجود تپه ها، ساختمان ها و ابرها، دیده نمیشود، وقت غروب، با تیره گشتن تپه های طرف شرق فهمیده میشود. این حدیث شریف نشان میدهد که، (در هنگام محاسبه اوقات طلوع و غروب، نه ارتفاع های ظاهری و حقیقی خورشید را، بلکه ارتفاع های شرعی را که از افق شرعی میباشد استعمال باید کرد) یعنی، لازم میآید که مقدار تمکین به حساب داخل کرده شود. در هنگام محاسبه اوقات شرعی همه نمازها نیز، تابع شدن به این حدیث شریف، یعنی اوقات تمکین را به حساب داخل کردن لازم و ضروری است. زیرا اوقات حقیقی ریاضی با حساب یافته میشود. در بین وقت شرعی و وقت حقیقی یک نماز، به مقدار یک زمان تمکین فرق موجود میباشد. زمان تمکینی که مخصوص به بلندترین محل یک شهر میباشد غیر قابل تغییر میباشد. اگر زمان تمکین کاهش داده شود، این به آن منجر میشود که، نماز ظهر و نمازهای بعدی، قبل از اوقاتشان ادا کرده شوند. به این هم سبب میشود که به روزه نیز بعد از گذشتن وقت سحر شروع شود. تا سال ۱۹۸۲ م. در ترکیه هیچ کس زمان تمکین را تغییر نداده، همه

علماء، اولیا، شیخ الاسلام ها، مفتی ها و همه مسلمانان، در طول قرنهاى دراز نمازهایشان را در اوقات شرعى شان ادا کرده اند و به روزه هایشان در اوقات شرعى شان شروع کرده اند. در تقویم های دیواری که روزنامه ترکیه آماده میکند، زمان تمکین تغییر داده نشده، اوقات نماز و روزه، بصورت درست و صحیح اطلاع داده شده است.

برای اینکه نسبت به افق شرعى، وقت اول یک نماز حساب کرده شود، لازم میآید تا ارتفاع خورشید مخصوص به این نماز دانسته شود. هنگامیکه در روی مدار [مرکز] خورشید در روزی که میلش و در محلی که درجه عرضش معلوم میباشد، مرکز خورشید نظر به افق حقیقی به ارتفاع نماز میرسد، وقت حقیقی میشود. زمان خورشید حقیقی که عبارت از فرق وقت حقیقی مذکور از زوال و یا از نصف شب میباشد، حساب کرده میشود. به این زمان (فضل دایره = فرق زمانی) [در صفحه ۲۸ در شکل ۱ با حروف (غ ع) بشکل قوس زاویه (ح) نشان داده شده است] گویند. برای آموختن ارتفاع حقیقی مخصوص به یک نماز، در لحظه شروع وقت نماز که در کتب فقه نوشته شده است، ارتفاع کناره بالایی خورشید نسبت به افق ریاضی، با (اسطرلاب) و یا با تحتة (ربع دایره)^[۱]، اندازه گیری میشود. ازین ارتفاع ریاضی، ارتفاع حقیقی اش حساب کرده میشود. [با آلت زاویه یاب (سکستان)^[۲]، ارتفاع ظاهری که نسبت به خط افق ظاهری میباشد اندازه گیری میشود.] در کره سماء قوس کناری (غ ق) در مثلث کروی (ق ش غ)، متمم قوس میل (غ د)، قوس کناری (ق ش)، ارتفاع قطب (ق ف) یعنی متمم عرض بلده و قوس (ش غ)، متمم ارتفاع حقیقی (غ ن) است. [در صفحه ۲۹ به شکل ۱ نگاه کنید]. درجه زاویه (ح) در نقطه قطب که در مثلث با حرف (ق) نشان داده شده است و قوس (غ ع) که در روبروی این زاویه قرار دارد،

(۱) آلتی است که برای یافتن اوقات نماز استعمال میگردد.

(۲) Sextant

فضل دائر میباشد. درجه آن حساب کرده شده، چهار برابر آن گرفته شده، به زمان حقیقی تبدیل کرده میشود. مقدار زمان فضل دائر، با وقت زوال حقیقی و یا غروب و یا با نصف شب معامله کرده شده، (وقت حقیقی) نماز نسبت به زمانهای حقیقی زوالی و غروب بدست آورده میشود. بعداً، از وقت غروب یک تمکین کسر گردیده به اذانی تبدیل کرده میشود. با اضافه کردن تعدیل به زوالی، وسطی بدست میآید. بعداً، از این اوقات غروب و وسطی و اذانی، (وقت شرعی) این نماز بدست میآید. بنابراین، (زمان تمکین) بین وقت قرار گرفتن کناره خورشید در ارتفاع این نماز از افق شرعی و وقت قرار گرفتن مرکز خورشید از افق حقیقی در این ارتفاع به حساب داخل کرده میشود. زیرا، فرق زمانی بین وقت شرعی و وقت حقیقی یک نماز، به اندازه فرق زمانی بین افق شرعی و افق حقیقی است. این هم، (زمان تمکین) میباشد. خورشید در اوقات قبل از زوال، اولاً از افق شرعی، بعداً از افق حقیقی عبور میکند. اگر از وقت حقیقی که برای این اوقات با حساب یافته شده است، تمکین کسر کرده شود، وقت شرعی بدست میآید. اوقات طلوع و امساک اینگونه اند. احمد ضیا بگ و کدوسی در کتاب (ربع دایره) میگویند که: (فجر، با نزدیک شدن کناره جلویی خورشید به اندازه ۱۹ درجه به افق شرعی شروع میشود. با کسر کردن زمان تمکین از وقت فجر حقیقی که با حساب یافته شده، وقت امساک شرعی نسبت به زمان حقیقی، بدست میآید).

حسن شوقی افندی هزار غرادی یکی از مدرسین بزرگ در مدرسه سلطان محمد فاتح، که (رساله ارتفاع) را که تألیف (کدوسی) میباشد، ترجمه کرده، در همین باب کتاب میگوید: (اوقات امساک حقیقی که یافته ایم بدون تمکین است. کسی که میخواهد روزه بگیرد پانزده دقیقه قبل از این، یعنی بمقدار دو زمان تمکین قبل، باید که شروع به روزه کند. به این صورت، روزه اش از فاسد شدن نجات مییابد). دیده میشود که، [حسن شوقی افندی هزار غرادی] برای یافتن وقت امساک شرعی اذانی، دو برابر زمان تمکین را از وقت حقیقی غروب کسر مینماید و بیان میکند که، اگر دو تمکین کسر

نگردد، روزه فاسد میشود. [برای یافتن وقت شرعی از وقت غروب، یک تمکین، برای تبدیل وقت غروب به وقت اذانی تمکین دوم کسر میگردد.] در جداول اوقات شرعیه سالانه که حضرت ابراهیم حقی، برای شهر ارضروم آماده کرده و در کتاب (هیئت فلکیه) مصطفی حلمی افندی مطبوع در سال ۱۳۰۷ هجری نیز دیدیم که، برای تبدیل اوقات حقیقی فجر و طلوع به وقت شرعی با ساعت اذانی، دو برابر مقدار تمکین کسر کرده شده است. علی بن عثمان نیز در کتاب (هدایة المبتدی فی معرفة الاوقات بریع الدائرة) چنین نوشته است. او در سال ۸۰۱ هجری [۱۳۹۸ م.] وفات یافته است. خورشید، در اوقات بعد از زوال، اولاً از افق حقیقی، بعداً از افق شرعی عبور میکند. درین اوقات (در اوقات بعد از زوال) برای یافتن وقت شرعی، به وقت حقیقی تمکین اضافه کرده میشود. اوقات ظهر، عصر، غروب، اشتباک و عشاء (خفتن) اینگونه است. احمد ضیا بگ در قسمت وقت ظهر این کتابش میگوید که، (هنگامیکه به وقت زوال حقیقی بر حسب ساعت وسطی تمکین اضافه گردد، بر حسب ساعت وسطی ظهر شرعی بدست میآید.) برای اینکه یک وقت معلوم نظر به زمان غروب به زمان اذانی تبدیل شود، همیشه یک تمکین کسر کرده میشود. برای اینکه، در ظهر و بعد از ظهر، یک وقت معلوم که نظر به افقهای غروب است، به وقت شرعی که نسبت به افق شرعی میباشد تبدیل کرده شود، یک تمکین اضافه میگردد. بعد، برای تبدیل این به وقت اذانی، یک تمکین کسر میگردد. در نتیجه، اوقات اذانی این نمازها، همانند اوقات غروب میشود. اوقات شرعی که نسبت به زمان حقیقی و یا غروب یافته میشود، به زمانهای وسطی و اذانی تبدیل کرده شده، در تقویم ها نوشته میشود. اوقات یافته شده، اوقات ریاضی نسبت به زمان ریاضی میباشد. اوقات ریاضی نسبت به زمان ریاضی، اوقات مرئی در دستگاه های ساعت را نیز نشان میدهد.

تنبيه: علمای اسلام، برای بدست آوردن وقت ظهر نسبت به زمان حقیقی اذانی از وقت زوال حقیقی غروب، تمکینی را که در وقت غروب استعمال میشود از این کسر کرده و برای یافتن وقت شرعی در وقت زوال، زمان تمکین را اضافه نموده اند و باز هم وقت زوال غروب را یافته اند. این وضعیت، نشان میدهد که، مقدار تمکین در وقت ظهر، به تفاوت زمانی میان افق های شرعی و حقیقی، یعنی به مقدار تمکین در وقت غروب مساوی میباشد. همچنین، زمانهای تمکین در اوقات شرعی همه نمازها، به زمانهای تمکین در اوقات غروب و طلوع مساوی میباشد. در (الحدائق الوردية)^[۱] میگوید که: (ابن شاطر علی بن ابراهیم، در کتاب (التفیع العام)، ربع دایره را که در هر درجه عرض قابل استعمال است توضیح میدهد. او برای مسجد جامع اموی در شام ساعت شمسی بنام (بسیطه) را ساخت. در ۷۷۷ هجری قمری [۱۳۷۵ م.] وفات یافت. از خلفای خالد بغدادی بنام محمد بن محمد خانی، این ساعت را در سال ۱۲۹۳ هجری [۱۸۷۶ م.] تجدید کرد. علاوه بر این، کتاب (کشف القناع عن معرفة الوقت من الارتفاع) را نوشت.

(المشیخة الاسلامیه) که عالی ترین مقام علمای عثمانی میباشد در تقویمی که بنام (علمیه سالنامه سی) برای سال ۱۳۳۴ هجری [۱۹۱۶ م.] آماده کرده و در کتاب (اوقات شرعی مخصوص به ترکیه) رصدخانه قندیللی دانشگاه استانبول با تاریخ ۱۹۵۸ م. و شماره ثبت ۱۴ میبینیم که، در حین تعیین اوقات شرعی نمازها، مقدار تمکین به حساب وارد شده است. هیئت علمی ما متشکل از علمای حقیقی دین و متخصصین علم هیئت میباشد. مشاهده نمودیم که اوقات شرعی نمازها که از طرف این هیئت ما در نتیجه رصد و حسابها با استعمال از مدرن ترین آلات یافته شده است، با اوقاتی که علمای اسلام در طول قرنها با حساب و با دستگاه (ربع دایره) یافته اند

(۱) مؤلف (حدائق الوردیه) عبدالمجید خانی نقشبندی خالدی وفات در آخر قرن سیزدهم هجری

یکسان است. بدین جهت، تغییر دادن زمانهای تمکین و لهذا تغییر اوقات نماز جائز نمیشد.

در دستگاه های ساعت، یک روز وسطی، ۲۴ ساعت است. در وقت زوال حقیقی، هنگامیکه مثلاً، ساعت دستی ما، که زمان ها را اندازه گیری میکند، به ۱۲ میآید شروع شده، تا به زمانیکه در فردای آنروز به ۱۲ بیاید، ۲۴ ساعت کامل میگذرد، به این زمان کامل ۲۴ ساعته، یک (روز وسطی) گفته میشود. طولهای روزهای وسطی همیشه یکی است. همچنین، به مدت زمانی که در وقت زوال، هنگامیکه ساعت دستی ما به ۱۲ میآید، شروع شده تا به وقت زوال فردای آنروز میگذرد، (روز حقیقی) گویند. طول این روز، به زمان مابین گذشتن مرکز خورشید از نصف النهار در دو روز متعاقب بوده، در هر سال چهار بار، طولش با طول روز وسطی مساوی میگردد. در روزهای دیگر، در میان طولهای روزانه این دو، به مقدار تحوّل روزانه (تعديل زمان) فرق حاصل میگردد. طول (روز غروب)، زمان مابین دو غروب متعاقب مرکز خورشید از افق حقیقی است. (روز اذانی)، زمان مابین دو غروب متعاقب شرعی کناره بالایی [پشتی] خورشید از افق شرعی یک محل است. دستگاه ساعت اذانی، به محظ دیده شدن این غروب به ۱۲ آورده میشود. طول روز اذانی، هر چند که با طول روز غروب یکی میباشد ولی، از این بمقدار (زمان تمکین) بعد شروع میشود. خورشید در یک روز غروب، تنها به یک غایة الارتفاع، ولی در یک روز زوالی حقیقی به دو غایة الارتفاع متفاوت مرتفع گشته پایین میآید، ازین سبب، طول این دو روز بمقدار یکی دو دقیقه از یکدیگر متفاوت میگردد. از سبب این فرق ها، هر چندیکه در بین همه ساعتهای روزهای غروب و حقیقی چند ثانیه فرق موجود میباشد، اما این فرق ها با احتیاط هاییکه در تمکین ها اتخاذ میشود رفع میگردد. دستگاه های ساعت، زمان وسطی ویا اذانی را نشان میدهد. زمانهای حقیقی و غروب را نشان نمیدهد. در هر کدام روزی، در وقت غروب شرعی، دستگاه ساعت خود را به ۱۲

عیار کنیم. در فردای آنروز دوباره غروب کردن کناره عقبی خورشید از افق شرعی، از طول روز وسطی، یعنی از ۲۴ ساعت، کمتر از یک دقیقه متفاوت میشود. با اینکه طول های روز وسطی و حقیقی [در یکسال چهار روز] یکسان میباشد، به فرق هائیکه در روزهای دیگر حاصل میگردد (تعدیل زمان) گفته میشود. زمان های اذانی و غروب و طول های روز و شب، هیچ ارتباطی به (تعدیل زمان) ندارد. درازیهای ساعت و روز در ساعت های اذانی، به اندازه طول های روز و ساعت خورشید حقیقی است. برای همین، عیارهای [ساعت اذانی]، هر روز در وقت غروب، به ۱۲ آورده میشود و طول روز حقیقی را نشان میدهند، نه طول روز وسطی را.

عیار دستگاه ساعت اذانی، هر شام (مغرب)، در وقت غروب شرعی که نسبت به ساعت وسطی حساب کرده میشود به ۱۲ آورده میشود. هر روز، در هنگام عقب رفتن وقت غروب به پیش و در هنگام پیش رفتن وقت غروب به عقب کشیده میشود. یک طول روز اذانی متوسط موجود نمیشد. در روز اذانی، تعدیل زمان نیز موجود نیست. در تقویم (معیار الاوقات) که در سال ۱۱۹۳ هجری [۱۷۷۹ م.] در ارضروم آماده شده میگوید که: (در وقت زوال حقیقی که طول سایه به کوتاه ترین حالت خود میرسد، دستگاه ساعت اذانی، از وقت ظهر که در تقویم نوشته شده است بمقدار زمان تمکین به عقب کشیده میشود). جهت تصحیح عیار دستگاه ساعت اذانی، هنگامی که ساعت وسطی به هر کدام از یک وقت نماز بیاید، ساعت اذانی نیز به وقت این نماز که در تقویم نوشته شده است، آورده میشود. برای عیار نمودن ساعت های اذانی و وسطی، به استقامتهای قبله و (نصف النهار) دو خط کشیده میشود که از یک نقطه میگذرند. به این نقطه چوبی نشانده میشود. سایه چوب، هنگامی که بر بالای اولین خط برسد، دستگاه ساعت به وقت زوال و هنگامی که به بالای دومین خط برسد، به ساعت قبله آورده میشود. در روزهایی که تغییر اوقات غروب کمتر از یک دقیقه میباشد، عیار ساعت اذانی تغییر داده نمیشود. در شهر استانبول در شش ماه ۱۸۶

دقیقه به جلو، در شش ماه دیگر نیز ۱۸۶ دقیقه به عقب کشیده میشود. این دستگاه های ساعت، مقدا رهای زمان را، نظر به وقت شروع روز اذانی اندازه گیری میکند. اما اوقات نماز، نظر به روز غروبى حساب کرده میشود. بدلیل اینکه روز اذانی از روز غروبى به اندازه (زمان تمکین) بعد شروع میشود، اوقات نماز به وقت اذانی، با کسر کردن تمکین از اوقات غروبى که با حساب یافته شده است، تبدیل کرده میشود. در حساب های زمان اذانی و غروبى، تعدیل زمان هیچ استعمال نمیشود.

بدلیل اینکه کره زمین در اطراف محور خود از غرب به شرق گردش میکند، محل های شرق، قبل از محل های غرب، خورشید را مبینند. اوقات نماز در شرق پیش تر میآید. سیصد و شصت نیم دایره طول [مَرِئِدَیْن] قبول گردیده است که از دو قطب زمین میگذرد و نیم دایره ای که از شهر لندن میگذرد، به عنوان مبدأ قبول شده است. بین دو نیم دایره متعاقب، زاویه ای به اندازه یک درجه موجود میباشد. هنگام گردش کره زمین، یک شهر، در یک ساعت، پانزده درجه بطرف شرق میرو د. از دو شهر که در درجه عرض یکسان قرار داشته و از یکدیگر بمقدار یک درجه طول فاصله دارند، در شهریکه در شرق قرار دارد اوقات نماز چهار درجه قبل بوقوع میسوند. محل هاییکه در روی دایره طول یکسان قرار دارند، تنها یک وقت زوال حقیقی مشترک دارند. اوقات ظهر و زوال غروبى و اوقات نمازهای دیگر، نسبت به درجات عرض شان از یکدیگر متفاوت میباشد. با افزایش درجات عرض در تابستان، اوقات طلوع و غروب، از وقت زوال دور میشود. در زمستان نزدیک میشود. مقدار هر چیزی، از یک مبدأ معین، مثلاً از صفر شروع شده اندازه گیری میشود. به مقداری که دورتر از صفر باشد، گفته میشود که بیشتر است. شروع کردن دستگاه ساعت از صفر، با آوردن عیارش به صفر و یا ۱۲ امکان پذیر است. به زمان شروع یک حادثه معلوم، (وقت) این حادثه گفته میشود. زمان واجب شدن صدقه فطر اینگونه است. یعنی، در اولین روز عید، هنگامی که فجر طلوع میکند واجب میشود. برای کسانیکه یک ساعت قبل

ایمان آورده و یا بدنیا چشم گشوده و یا یک ساعت بعد وفات نموده اند، واجب می‌گردد. برای کسی که یک ساعت بعد ایمان آورده و یا بدنیا آمده واجب نمی‌شود. یک وقت، مانند اینکه میتواند به اندازه یک لحظه کوتاه باشد نیز، ممکن است که قسمت زمان طولانی را در بر گیرد. در این صورت، اول و آخر این وقت موجود خواهد بود. (وقت زوال شرعی) و (اوقات نماز) و (واجب بودن قربانی کردن) نیز اینگونه است.

عیارهای دستگاه های زمان محلی شهرهایی که در مشرق قرار دارند، از عیارهای دستگاه های زمان محلی شهرهایی که در مغرب قرار دارند، جلوتر می‌باشد. وقت ظهر، یعنی وقت شرعی نماز ظهر، در هر جا، از وقت زوال حقیقی به اندازه زمان تمکین بعد شروع می‌شود. برای اینکه عیارهای دستگاه های زمان محلی، نسبت به درجات طول، از یکدیگر متفاوت می‌باشند، اوقات نماز در دستگاه های زمان محلی جاهایی که در روی درجه عرض یکسان قرار دارند، با تغییر درجات طول تغییر نمی‌کند. دستگاه های زمان اذانی، هم در سابق، هم الآن، همیشه محلی می‌باشد. بدلیل اینکه بلندترین مکانهای هر محل در ارتفاع مساوی نمی‌باشد، زمان های تمکین این محل ها یکی دو دقیقه از یکدیگر متفاوت بوده، اوقات نماز شرعی نیز، یکی دو دقیقه متفاوت می‌شود. ولی، مقادیرهای احتیاطی که در زمانهای تمکین موجود است، این تفاوت ها را از بین می‌برند. اکنون در همه شهرهای یک کشور، دستگاه های زمان وسطی مشترک که عیارهایشان یکسان می‌باشد استعمال می‌شود. در شهرهایی که در بالای درجه عرض یکسان قرار داشته و مربوط به کشوری می‌باشند که اینگونه دستگاه های زمان وسطی (مشترک) را استعمال می‌کند، نیز اوقات یک نماز معین، نظر به ساعت مشترک از یکدیگر متفاوت است. چهار برابر تفاوت بین درجات طول دو شهریکه در درجه عرض یکسان قرار دارند، در این دو شهر، تفاوت دقیقه ای اوقات یک نماز معین، نسبت به ساعت مشترک را نشان می‌دهد. بطور خلاصه، هنگامیکه درجه عرض تغییر می‌کند، یعنی در محل هایی که در دایره طول یکسان قرار دارند، تنها

عیارهای دستگاه های ساعت وسطی مشترک و محلی و اوقات ظهر تغییر نمیکند. با افزایش ارزش مطلق درجه عرض، پیشروی (به پیش رفتن) و یا پسروی (به عقب رفتن) وقت یک نماز، در قبل از ظهر و یا بعد از ظهر بودن وقت و یا در زمستان یا تابستان بودن، برعکس یکدیگر میشود. حساب کردن اوقات درجات دیگر از اوقات واقع در ۴۱ درجه، در تعریفنامه (رهنمای استعمال) ما درباره استعمال (ربع دایره) بیان شده است. هنگامیکه درجه طول تغییر میکند، یعنی در محل هایی که در درجه عرض یکسان قرار دارند، عیارهای دستگاه های ساعت و تمامی اوقات در دستگاه ساعت مشترک تغییر میکند.

در تمامی جاهایی که بین دو دایره طول که به اندازه هفت و نیم درجه از شرق و غرب شهر لندن میگذرد، قرار دارند، ساعت وسطی شهر لندن بطور مشترک استعمال میشود. به این، (زمان اروپای غربی) گویند. ساعت مشترک وسطی که در شرق، در بین دو دایره طولیکه یکی از هفت و نیم درجه و دیگری از بیست و دو و نیم درجه میگذرد استعمال میشود، از ساعت لندن یک ساعت پیش است. به این، (زمان اروپای میانه) گویند. در تمامی جاهاییکه در بین دایره های طولی که یکی از ۲۲/۵ درجه و دیگری از ۳۷/۵ درجه میگذرد، قرار دارند، (زمان اروپای شرقی) استعمال میشود. این ساعت، دو ساعت از ساعت لندن جلو میباشد. زمانهای (شرق نزدیک)، (شرق میانه) و (شرق دور) که در شرق تر قرار دارند نیز، سه، چهار و پنج ساعت از زمان لندن جلوتر هستند. بر روی کره زمین، ۲۴ منطقه ساعت مشترک موجود میباشد که هر یک ازین منطقه ها، از یکدیگر یکی ساعت متفاوت هستند. عیارهای مشترک دستگاه های زمان محلی وسطی محل های یک کشور که بر روی یکی از (نیم دایره های طول سر ساعت) که از درجات پانزده و مثلثهای پانزده (مثلاً ۳۰، ۴۵، ۶۰، . . .) میگذرد، قرار دارند، بعنوان (ساعت مشترک) آن کشور قبول گردیده است. ساعت مشترک که در ترکیه استعمال میشود، مطابق به ساعت وسطی

محلی نیم دایره طول سر ساعت ۳۰ درجه ای است که از شهرهای ازمیت، کوتاهیا، بیله جیک و المالی میگذرد و این ساعت، ساعت اروپای شرقی میباشد. بعضی از دولت ها، به دلایل سیاسی ویا اقتصادی، به این تقسیم جغرافیایی ساعت مشترک تابع نمیشوند. مثلاً فرانسه و اسپانیا ساعت مشترک اروپای میانه را استعمال میکنند. در دستگاه های زمان کشورهایی که عیارهای ساعتی مشترک شان از یکدیگر متفاوت میباشد، در هر کدام وقتی، رقمهایی که تنها ساعت ها را نشان میدهد، از یکدیگر متفاوت میباشد. رقم ساعت مشترک کشوری واقع در شرق، از رقم ساعت مشترک کشوری واقع در غرب [جلوتر] بزرگتر میباشد.

فرق بین وقت یک نماز نسبت به ساعت وسطی محلی یکی از شهرهای ترکیه و وقت یک نماز نسبت به ساعت مشترک، به اندازه چهار برابر فرق بین درجه طول این شهر و ۳۰ درجه بر حسب دقیقه میباشد. اگر درجه طول شهر از ۳۰ بالا باشد، این فرق، از ساعت محلی کسر شده و اگر از ۳۰ درجه کمتر باشد به ساعت محلی اضافه شده، وقت این نماز نسبت به ساعت مشترک حاصل میشود. مثلاً، در اولین روز می (مه)، وقت یک نماز، نسبت به ساعت وسطی محلی شهر قارص (یکی از شهرهای ترکیه) ۷ ساعت، صفر دقیقه باشد. درجه عرض شهر قارص ۴۱، درجه طولش ۴۳ است. بدلیل اینکه این درجه طول، از ۳۰ بیشتر است، ساعت محلی قارص، از ساعت مشترک جلوتر است. وقت این نماز در قارص نسبت به ساعت مشترک، (۵۲ = ۴ × ۱۳) دقیقه قبل از ساعت ۷ میشود که، در ساعت ۶ و ۸ دقیقه میباشد.

مجموع وقت زوال نسبت به زمان غروب با وقت غروبی حقیقی همان محل نسبت به زمان خورشید حقیقی، ۱۲ میباشد. زیرا، مجموع این دو، به اندازه زمانی میباشد که از ساعت غروب ۱۲ صبح شروع شده تا وقت غروب حقیقی ادامه میابد و این زمان، تقریباً ۱۲ ساعت حقیقی میباشد. در صفحه ۵۱ به شکل ماه های تابستان نگاه کنید! واحدهای زمان حقیقی و زمان غروب به یکدیگر تقریباً مساوی است.

(۱) وقت زوال نسبت به زمان غروب + وقت غروب نسبت به زمان حقیقی = ۱۲ است. مجموع نصف طول روز حقیقی و نصف طول شب حقیقی، ۱۲ ساعت حقیقی است. یعنی:

(۲) نصف طول شب حقیقی + وقت غروب نسبت به زمان حقیقی = ۱۲ است. اگر تساوی های (۱) و (۲) را با هم مقایسه کنیم:

(۳) وقت زوال نسبت به زمان غروب = نصف طول شب حقیقی، میشود. وقت زوال نسبت به زمان غروب، از ۱۲ صبح غروب، تا به وقت زوال حقیقی میباشد. وقت ۱۲ صبح غروب، از نصف شب به مقدار نصف مدت روز بعد است. و این وقت در زمستان قبل از وقت طلوع و در تابستان بعد از وقت طلوع میباشد. وقت اول روزه و نماز صبح (بامداد)، با وقت فجر صادق شروع میشود. این وقت، از آمدن ساعت اذانی به وقت فجر فهمیده میشود. ساعت اذانی نیز در وقت غروب از ۱۲ شروع میگردد. و یا اینکه، از آمدن ساعت وسطی به وقت فجر فهمیده میشود که ساعت وسطی، در نصف شب از ۱۲ شروع میشود. طلوع خورشید در نصف شب از ساعت ۱۲ به مقدار نصف مدت شب بعد و یا از ساعت ۱۲ در وقت غروب به مقدار مدت شب بعد، و یا به مقدار نصف مدت روز، قبل از زوال شروع میشود. وقت ۱۲ ساعت غروب صبح، از ساعت ۱۲ در وقت غروب ۱۲ ساعت بعد و یا از ۱۲ نصف شب به اندازه نصف مدت روز، بعد و یا از وقت زوال حقیقی به اندازه نصف مدت نیم شب، قبل میباشد. در میان وقت ۱۲ صبح و وقت طلوع، به اندازه فرق میان نصفهای طول های شب و روز تفاوت وجود دارد. همه این حسابها نظر به زمان خورشید حقیقی انجام داده میشود. زمانهای خورشید حقیقی، بعد از حساب، به زمان خورشید وسطی و این نیز به زمان مشترک تبدیل کرده میشود. در پایین خواهیم دید که وقت زوال نسبت به زمان غروب، وقت ظهر نسبت به زمان اذانی میباشد. بنابراین، بدلیل اینکه در ۱ می (مه)، وقت ظهر نسبت به زمان اذانی، ۵ ساعت و ۶

دقیقه مییاشد، در استانبول وقت طلوع شرعی نسبت به زمان مشترک ۴ ساعت ۵۷ دقیقه میشود.

اگر مدتهای روز و شب همیشه با یکدیگر مساوی میبود، خورشید، همیشه شش ساعت قبل از زوال، طلوع و شش ساعت بعد از زوال، غروب میکرد. بدلیل اینکه مدت شب و روز مساوی نیستند، در ماه های تابستان، در بین اوقات غروب و زوال، زمانی بیشتر از ۶ ساعت، موجود مییاشد. در ماههای زمستان، در بین این اوقات، زمان کمتری موجود مییاشد. به این فرق زمانی از ۶ ساعت، زمان (نصف فضله = نصف فرق) گویند (برای دیدن شکل ۲ به صفحه ۲۹ نگاه کنید). اوقات غروب حقیقی، در ماههای تابستان، از وقت زوال، به اندازه مجموع ۶ با نصف فضله متفاوت بوده، در ماههای زمستان نیز، از وقت زوال به اندازه فرق نصف فضله از ۶، متفاوت میشود، یعنی به اندازه (نصف فضله - ۶) متفاوت است. ساعت ۱۲ صبح بر حسب زمان غروب، به اندازه عکس این از وقت زوال متفاوت مییاشد، [یعنی در ماههای تابستان به اندازه فرق نصف فضله از شش، ولی در ماههای زمستان به اندازه مجموع شش با نصف فضله متفاوت میشود].

برای یافتن وقت ظهر با ساعت اذانی و اوقات طلوع و غروب با ساعت حقیقی و وسطی، با معادله ژون ناپیر^۱ ریاضیدان انگلیسی، نصف فضله یافته میشود. معادله ناپیر: در مثلث قائم الزاویه کروی [مثلاً، در صفحه ۲۹ در شکل دوم، در مثلث (ط ج ل)]، به غیر از زاویه قائمه، کسینوس Cos یکی از پنج عنصر [سینوس Sin متمم آن] مساوی ضربهای کتانژانت های Cot دو عنصر مجاور به این عنصر [تانژانت Tan های متمم آنها] ویا به سینوس های Sin دو عنصر غیر مجاور مییاشد. ولیکن نه خود دو ضلع زاویه قائمه بلکه متمم های آنها به حساب وارد کرده میشود. نظر به این

(۱) John Napier وفات در سال ۱۰۲۶ هجری [۱۶۱۷ م.]

عرض $\sin = \tan \times \tan$ (نصف فضله)

از این معادله، با ماشین حساب و یا با جدول لگاریتمی، درجه قوس (نصف فضله) و چهار برابر این گرفته شده ارزش آن، بصورت دقیقه زمان خورشید حقیقی یافته میشود. اگر محل شهری در روی کره زمین و محل خورشید در سماء در یکی نیم کره قرار داشته باشند، هنگامیکه ارزش مطلق زمان نصف فضله، به ۶ ساعت حقیقی که یک چهارم (چهار یک) طول روز حقیقی میباشد افزوده شود، وقت غروب حقیقی نسبت به زمان حقیقی در آن شهر بدست میآید. بین وقت زوال و وقت طلوع خورشید نیز این مقدار زمان موجود است. هنگامی که ارزش مطلق نصف فضله از ۶ خارج گردد، وقت طلوع حقیقی نسبت به زمان حقیقی [یعنی از نصف شب به بعد] و وقت زوال حقیقی نسبت به زمان غروب بدست میآید. یعنی نسبت به زمان غروبی وقت ۱۲ صبح، از وقت زوال حقیقی به اندازه فرقیکه از خارج شدن ارزش مطلق نصف فضله از ۶ حاصل میگردد، قبل میباشد. برای درجات میل روزانه خورشید به صفحه ۸۴ نگاه کنید. اگر محل های خورشید و شهر در نیم کره متفاوتی باشند، هنگامیکه ارزش مطلق نصف فضله به ۶ اضافه شود، وقت زوال حقیقی آن محل نسبت به زمان غروبی و وقت طلوع حقیقی آن محل نسبت به زمان حقیقی یافته میشود. اگر از ۶ ساعت کسر گردد، وقت غروب حقیقی نسبت به زمان حقیقی در آن محل بدست می آید.

بدلیل اینکه در ۱ می (مه) میل خورشید ۱۴+ درجه و ۵۵ دقیقه، تعدیل زمان

۳+ دقیقه و درجه عرض استانبول ۴۱+ درجه میباشد، به دکمه های

$$14.55 \rightarrow \tan \times 41 \tan = \text{arc sin} \times 4 = \rightarrow 5.55$$

ماشین حساب [Privileg] فشار داده شود، بر روی صفحه ماشین حساب ۵۳ دقیقه و ۳۳ ثانیه خوانده میشود. نصف فضله ۵۴ دقیقه بوده و وقت غروب حقیقی نسبت به زمان زوالی حقیقی در ساعت ۶ و ۵۴ دقیقه، نسبت به زمان زوالی وسطی محلی در ساعت ۶ و ۵۱ دقیقه و نسبت به زمان مشترک در ساعت ۱۸ و ۵۵ دقیقه و

نسبت به ساعت متقدم [تابستانی] در ساعت ۱۹ و ۵۵ دقیقه میباشد. به اینها مقدار تمکین استانبول که ده دقیقه میباشد، اضافه کرده شده وقت غروب شرعی بدست میآید. وقت غروب شرعی نسبت به ساعت متقدم [تابستانی] در ساعت ۲۰ و ۵ دقیقه میباشد. مدت روز حقیقی ۱۳ ساعت ۴۸ دقیقه و مدت شب، فرق این از ۲۴ ساعت است که، ۱۰ ساعت و ۱۲ دقیقه است، تفاوت نصف فضله از ۶ که ۵ ساعت و ۶ دقیقه میباشد، نسبت به زمان حقیقی یعنی از نصف شب به بعد وقت طلوع حقیقی و نسبت به زمان غروب و وقت زوال است. وقت زوال حقیقی نسبت به زمان اذانی، از وقت زوال حقیقی نسبت به زمان غروب و وقت زوال حقیقی نسبت به زمان اذانی، از وقت زوال حقیقی نسبت به زمان اذانی بمقدار زمان تمکین، قبل یعنی ۴ ساعت و ۵۶ دقیقه میباشد. وقت ظهر شرعی نسبت به زمان اذانی، از وقت زوال حقیقی نسبت به زمان اذانی بمقدار زمان تمکین بعد، یعنی ۵ ساعت و ۶ دقیقه میشود. دو برابر وقت ظهر نسبت به زمان اذانی که ۱۰ ساعت و ۱۲ دقیقه میباشد، مدت شب حقیقی قبلی (شب قبل) بوده، اگر از این، ۲۰ دقیقه [دو برابر تمکین] خارج گردد، ۹ ساعت و ۵۲ دقیقه میشود که، وقت طلوع شرعی نسبت به زمان اذانی میباشد. اگر تعدیل و تمکین از ۵ ساعت و ۶ دقیقه کسر شده و به ساعت مشترک تبدیل گردد، وقت طلوع شرعی میشود که ۴ ساعت و ۵۷ دقیقه میباشد. تفاوت وقت ظهر اذانی از ۶، زمان نصف فضله میباشد. برای اینکه حداکثر درجه مطلق میل خورشید، ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه میباشد، مقدار حداکثر نصف فضله، برای استانبول در فرمول، ۲۲ درجه یعنی یک ساعت و ۲۸ دقیقه^[۱] و در بین کوتاه ترین وقت غروب و طولانی ترین وقت غروب، ۱۷۶ دقیقه فرق موجود میباشد. بدلیل اینکه بین اوقات طلوع نیز همین مقدار فرق وجود دارد، در بین طولانی ترین روز و کوتاه ترین روز، ۳۵۲ دقیقه [۵ ساعت و ۵۲ دقیقه] فرق موجود میباشد.

(۱) برای اینکه یک درجه، مساوی به چهار دقیقه زمانی میباشد، اگر ۲۲ درجه را با چهار ضرب نموده به زمان تبدیل کنیم ۸۸ دقیقه بدست می آید که این هم یک ساعت و ۲۸ دقیقه میشود.

بدلیل اینکه در محل هایی که بر روی خط استوا قرار دارند همیشه، ولی در ۲۱ مارچ (مارس) و ۲۳ سپتمبر در هر جا میل خورشید یعنی تانژانت میل صفر میباشد، نصف فاصله صفر میشود. در ۱ اپریل (آوریل) میل خورشید ۴ درجه ۲۰ دقیقه، تعدیل زمان (۴-) دقیقه است. بدلیل اینکه درجه عرض شهر ویانا ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه میباشد، به دکه های

$$\text{CE/C } 4.20 \rightarrow \tan \times 48.15 \rightarrow \tan = \text{arc sin } \times 4 =$$

ماشین حساب فشار داده شود، نصف فاصله تقریباً ۱۹ و نیم دقیقه میشود. وقت نماز شام (مغرب) [غروب شرعی] با ساعت وسطی محلی ویانا، ۶ ساعت ۳۳/۵ دقیقه میشود^[۲]. درجه طول ویانا، ۱۶ درجه ۲۵ دقیقه بوده، بدلیل اینکه ۱ درجه ۲۵ دقیقه در شرق دایره طول شروع ساعت قرار دارد، وقت نماز شام (مغرب) نسبت به ساعت مشترک جغرافیایی که از لندن یک ساعت جلو میباشد، در ساعت ۶ و ۲۷/۵ دقیقه میشود. بدلیل اینکه درجه عرض پاریس ۴۸ درجه ۵۰ دقیقه میباشد، نصف فاصله اش ۲۰ دقیقه، وقت نماز شام (مغرب) نسبت به زمان وسطی محلی ۶ ساعت ۳۴ دقیقه است. بدلیل اینکه طول پاریس به اندازه ۲+ درجه و ۲۰ دقیقه در شرق میباشد، با ساعت مشترک جغرافیایی ۶ ساعت و ۲۵ دقیقه میشود؛ اما بدلیل اینکه ساعت مشترک فرانسه از ساعت جغرافیایی یک ساعت جلو میباشد، ۱۹ ساعت و ۲۵ دقیقه میشود^[۱]. بدلیل اینکه درجه عرض نیویورک ۴۱ درجه میباشد، نصف فاصله اش ۱۵ دقیقه، وقت نماز شام (مغرب) نسبت به ساعت وسطی محلی ۶ ساعت و ۲۹ دقیقه است. طول نیویورک (۷۴-) درجه بوده، بدلیل اینکه به اندازه یک درجه در

(۲) اگر به ۶ ساعت، به اندازه ۱۰ دقیقه تمکین و ۴ دقیقه تعدیل زمان و مقدار نصف فاصله که ۱۹،۶۵ میباشد اضافه کرده شود، ۶ ساعت و ۳۳،۵ دقیقه بدست می آید.

(۱) در ساعت مشترک در اوقات بعد از ظهر، به ارزشیکه با نصف فاصله یافته شده است، ۱۲ اضافه کرده میشود. بدین سبب (۱۸،۲۵ = ۱۲ + ۶،۲۵) یافته میشود. بدلیل اینکه ساعت مشترک فرانسه از ساعت جغرافیایی یک ساعت جلو میباشد، ۱۹ ساعت و ۲۵ دقیقه بدست می آید.

شرق نیم دایره طول شروع ساعت قرار دارد، نسبت به ساعت مشترک جغرافیایی که از لندن [$75 \div 15 = 5$] پنج ساعت عقب می‌باشد در ساعت ۶ و ۲۵ دقیقه می‌شود. درجه عرض دهلی ۲۸ درجه و ۴۵ دقیقه، نصف فاصله اش $9/5$ دقیقه، وقت نماز شام (مغرب) نسبت به ساعت وسطی محلی اش ۶ ساعت و $5/23$ دقیقه است. طولش ۷۷ درجه بوده، به اندازه ۲ درجه در شرق نیم دایره طول شروع ساعت می‌باشد. نسبت به ساعت مشترک دهلی که از لندن پنج ساعت جلو می‌باشد در ساعت ۶ و $15/5$ دقیقه می‌شود.

درجه عرض شهر طرابزون، مانند استانبول، ۴۱ درجه است. ولی درجه طولش ۳۹ درجه ۵۰ دقیقه می‌باشد. برای یافتن نصف فاصله روز ۱ می (مه)، اگر به دکمه های

$$\text{ON14} \boxed{5777} 55 \boxed{5777} \tan \times 41 \tan = \text{INV} \sin \times 4 = \text{INV} \boxed{5777}$$

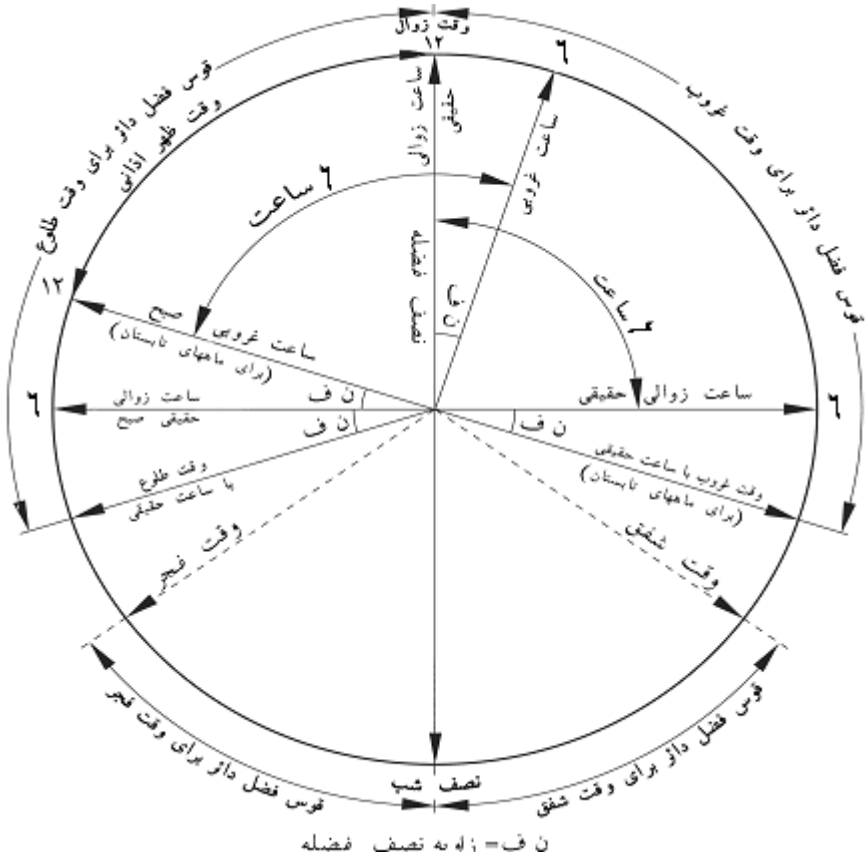
ماشین حساب کاسیو که با انرژی نور کار میکند فشار داده شود، بر روی صفحه ماشین ۵۳ دقیقه ۳۳ ثانیه دیده می‌شود. این نیز تقریباً ۵۴ دقیقه می‌شود. استعمال ماشین حساب های مختلف با یکدیگر یکسان نیستند. مانند استانبول، وقت غروب این شهر نسبت به زمان وسطی محلی، در ساعت ۷ و ۰۱ دقیقه و نسبت به زمان مشترک، ۳۹ دقیقه قبل از این، یعنی در ساعت ۶ و ۲۲ دقیقه می‌شود. درجه عرض مکه مکرمه ۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه، درجه طولش، مانند شهر طرابزون، ۳۹ درجه و ۵۰ دقیقه است. نصف فاصله اش برای روز ۱ می (مه)، ۲۴ دقیقه می‌شود. وقت غروب نسبت به زمان وسطی محلی در ساعت ۶ و ۳۱ دقیقه و نسبت به ساعت مشترک مخصوص به نیم دایره طول شروع ساعت که از ۳۰ درجه میگذرد ۳۹ دقیقه قبل، یعنی وقت غروب ۵ ساعت ۵۲ دقیقه می‌شود. در روز ۱ نوامبر [تشرین ثانی] میل شمس (۱۴-) درجه ۱۶ دقیقه و تعدیل زمان (۱۶+) دقیقه است. نصف فاصله برای استانبول ۵۱، برای مکه ۲۳ دقیقه بوده، وقت غروب نسبت به ساعت مشترک،

برای استانبول ۵ ساعت ۷ دقیقه، برای مکه مکرمه ۴ ساعت ۵۲ دقیقه میشود. در روز ۱ نومبر، در استانبول ۱۵ دقیقه قبل از اذان شام (مغرب)، اذان شام (مغرب) مکه مکرمه را از رادیو میتوان شنید. در بالا، در حساب های اوقات غروب برای شهرهای مختلف، تمکین استانبول استعمال شد^[۱]. در دستگاه های ساعت وسطی محلی و اذانی، اوقات نماز شهرهاییکه در درجه عرض یکسان قرار دارند، از یکدیگر، به اندازه فرقه های تمکین هایشان متفاوت اند.

وقت زوال نسبت به زمان شمسی وسطی محلی، در هر جا از رقم ۱۲ به مقدار تغییر تعدیل زمان، یعنی کمتر از نیم دقیقه در تغییر بوده، در ظرف یک سال، در استانبول از رقم ۱۲ بمقدار ۱۶ دقیقه قبل و یا ۱۴ دقیقه بعد میشود. در همه نقاط ترکیه، نسبت به زمان مشترک، به اندازه چهار برابر تفاوت طولی درجه طول این محل با ۳۰ درجه بر حسب دقیقه، از اوقات محلی، قبل و یا بعد میشود. اوقات زوال در دستگاه ساعت اذانی هر روز یکی دو دقیقه تغییر میکند. در دوران دولت عثمانی، در مساجد جامع بزرگ، موقت های ماهری بودند که این عیار ها را انجام میدادند.

برای به آسانی بدست آوردن مقدار تعدیل زمان، نظر به زمان مشترک، وقت نماز ظهر، مثلاً وقت نماز ظهر در شهر استانبول از تقویمی که از درست بودنش مطمئن باشیم، یافته میشود. هنگامی که از این مقدار ۱۴ دقیقه کسر گردد، وقت زوال نسبت به زمان شمسی وسطی محلی بدست می آید. برای اینکه وقت زوال نسبت به زمان شمسی حقیقی در هر جا ۱۲ میباشد، فرق زمانی بین این دو وقت زوال، تعدیل زمان میشود. اگر وقت زوال نظر به ساعت وسطی، از ۱۲ کمتر باشد، تعدیل زمان (+)، اگر بیشتر باشد (-) میشود.

(۱) برای هر شهر یک زمان تمکین وسطی موجود میباشد. تمکین برای استانبول، وسطی ۱۰ دقیقه است.



تنبیه: (ن ف) در حسابهای ۶ + (ن ف)، (ن ف) با علامت الجبری استعمال خواهد شد.
 (ن ف) در تابستان (+)، در زمستان (-) میباشد. (ف د) = فضل دائر

بدلیل اینکه در اولین روز مارچ (مارس)، تعدیل زمان ۱۳- میباشد، وقت زوال نسبت به زمان شمسی وسطی محلی، در هر جا در ساعت ۱۲ و ۱۳ دقیقه میشود. وقت نماز ظهر (پیشین)، از این، به اندازه مقدار تمکین بعد میشود. مثلاً، در استانبول در ساعت ۱۲ و ۲۳ دقیقه میشود. در هر کدام جایی به اندازه چهار برابر تفاوت میان درجه طول اینجا نظر به زمان مشترک و درجه نیم دایره طول شروع ساعت نظر به زمان مشترک، از وقتیکه نظر به زمان وسطی محلی میباشد، قبل و یا بعد تحقق می یابد. اگر درجه طول یک محل در ترکیه از ۳۰ بیشتر باشد، قبل، کمتر باشد، بعد

میشود. به این صورت وقت نماز ظهر نسبت به زمان مشترک در آنقره تقریباً به ساعت ۱۲ و ۱۱ دقیقه و در استانبول به ساعت ۱۲ و ۲۷ دقیقه میباشد. هنگامیکه دستگاه ساعت مشترک به این وقت ظهر میآید، دستگاه ساعت اذانی به وقت ظهر که با نصف فضله یافته شده آورده شود، عیار دستگاه ساعت اذانی برای آنروز انجام داده میشود. اگر مقدار ارتفاع بلندترین محل، نامعلوم باشد، (زمان تمکین) آن محل را میتوانیم به سه شکل بدست بیاوریم:

۱- زمان بین وقت ناپدید شدن نور خورشید از بالاترین محل و وقت دیده شدن غروب از افق حسی، (زمان تمکین) آن محل است.

۲- هنگامیکه دستگاه ساعت اذانی که در وقت (در لحظه) ناپدید شدن نور خورشید از بالاترین محل، به ۱۲ عیار شده باشد، به وقت ظهر که با نصف فضله یافته شده است بیاید، آن وقت که دستگاه ساعت وسطی محلی نشان میدهد با تعدیل زمان معامله کرده شود، زمانیکه فرق نتیجه از ۱۲ میباشد (زمان تمکین) آن محل میشود.

۳- فرق وقت غروب که با نصف فضله یافته شده، از وقت ناپدید شدن نور خورشید در بالاترین محل نظر به ساعت وسطی محلی، نیز (زمان تمکین) آن محل میباشد.

درین مورد یک راه دیگری نیز موجود است که چنین میباشد: اگر تعدیل زمان (+) باشد، فرق ۱۲ از وقت ظهر نسبت به ساعت وسطی محلی که در تقویم تحریر یافته، با تعدیل جمع کرده شود، و اگر (-) باشد تعدیل، از این تفاوت کسر گردد (زمان تمکین) بدست میآید.

در کتابهای ابن عابدین، (الانوار) شافعی، شرح (المقدمة العزیه) مالکی و (میزان الکبری) میگوید که: (برای صحیح شدن نماز، ادای آن بعد از وارد شدن وقتش و دانستن اینکه (آگاه و مطمئن بودن ازینکه) در وقتش ادا کرده شده است، شرط است. اگر کسی در حالیکه وقت، وارد شده باشد، نمازش را (در مورد اینکه وقت، وارد شده یا نشده) با شک ادا کرده، بعد بفهمد که در وقتش ادا کرده است، این

نمازش صحیح نمیشود. دانستن وقت، با شنیدن اذانی که از طرف یک مسلمان عادل و واقف به اوقات نماز، خوانده شده باشد، ممکن است. اگر خواننده اذان عادل نباشد، [و یا تقویمی که از طرف مسلمان عادل آماده شده باشد در دسترس موجود نباشد]، خودش وارد شدن وقت را باید جستجو کند و هنگامیکه گمان قوی بیابد باید ادا کند. نشان داده شدن قبله توسط کسی که فاسق باشد و یا عادل بودنش معلوم نباشد و شهادت کردن [گفتن] این شخص به چیزهایی که از دین باشد، مثل پاک، نجس، حلال و حرام، نیز مانند مسئله اذان بوده نه باید به این شخص تابع شود، بلکه لازم میآید که به چیزیکه خودش جستجو کرده و فهمیده باشد تابع شود).

در هر موسم (اسفار) کردن نماز صبح، یعنی هنگامیکه محیط نورانی شود، ادا کردن آن مستحب است. نماز ظهر را با جماعت، در گرمای تابستان دیر ادا کردن ولی در زمستان زود ادا کردن مستحب است. همیشه زود (به محض ورود وقت) ادا کردن نماز شام (مغرب) مستحب است. نماز عشاء [خفتن] را تا به وقت رسیدن یک قسمت از سه قسمت شب شرعی یعنی تا به گذشتن یک قسمت از سه قسمت زمانیکه از غروب تا فجر میباشد دیر ادا کردن مستحب است. به بعد از نیم شب گذاشتن، تحریماً مکروه میباشد. این به تأخیر انداختن ها، برای کسانی میباشد که نمازشان را همیشه با جماعت ادا میکنند. کسی که در خانه اش تنها ادا میکند، همه نمازها را به محض داخل شدن وقتش باید ادا کند. در حدیث شریفی که در (کنوز الدقائق)^[۱] نوشته شده و حاکم^[۲] و ترمذی^[۳] خبر داده اند فرموده شده است که: (با ارزش ترین عبادات، نماز ادا شده در اول وقتش است). در حدیث شریفی که در

(۱) مؤلف (کنوز الدقائق) عبدالرؤف مناوی شافعی توفی سنة ۱۰۳۱ هجری [۱۶۲۲ م.] فی قاهرة

(۲) در سال ۳۲۱ هجری تولد و در سال ۴۰۵ هجری [۱۰۱۴ م.] در نیشاپور وفات یافت.

(۳) در سال ۲۰۹ هجری [۸۲۴ م.] در ترمذ تولد و در سال ۲۷۹ هجری [۸۹۲ م.] در شهر بوغ وفات یافت.

کتاب (مسلم) موجود بوده و در صفحه پنجم صد و سی و هفت کتاب (ازالة الخفاء)^[۴] ذکر شده است چنین فرموده شد: (زمانی خواهد آمد که آمران، امام ها، نماز را خواهند کشت، به بعد از وقتش خواهند گذاشت. تو، نمازت را در وقتش ادا کن! بعد از تو، اگر جماعت بشوند، با آنها نیز، تکرار ادا کن! دومین ادا کردن نافله میشود). عصر و عشاء را، نسبت به قول امام اعظم ادا کردن با احتیاطانه میشود. آنکه نتواند بیدار شود، وتر را بعد از عشاء فی الفور باید ادا بکند. اگر قبل از عشاء ادا کند، بعد تکرار باید ادا کند. آنکه میتواند بیدار شود، در آخر شب باید ادا کند.

احمد ضیا بگ، در صفحه ۱۵۷ کتاب خود میگوید که: "در یک بلده، مجموع الجبری وقت شرعی یک نماز معلوم نسبت به زمان وسطی محلی با تعدیل زمان آنروز، نسبت به زمان شمسی حقیقی وقت میشود. وقت ظهر که نسبت به زمان اذانی میباشد با این جمع شده، و یک تمکین کسر گردد، نسبت به زمان اذانی این نماز، وقت شرعی آن بدست میآید. اگر مجموع از ۱۲ بیشتر باشد، این افزونی وقت اذانی میشود". مثلاً، اولین روز مارچ (مارس)، خورشید در استانبول نسبت به زمان مشترک در ساعت ۱۸:۰۰ غروب میکند. بدلیل اینکه تعدیل زمان در وقت غروب (۱۲-) میباشد، در استانبول وقت غروب شرعی نسبت به زمان شمسی حقیقی، ۵ ساعت ۴۴ دقیقه است. بدلیل اینکه وقت ظهر شرعی نسبت به زمان اذانی، ۶ ساعت ۲۶ دقیقه میباشد، غروب آفتاب: [۱۲ ساعت = ۱۰ دقیقه - ۵ ساعت ۴۴ دقیقه + ۶ ساعت ۲۶ دقیقه] میشود. بطور کلی:

(۱) زمان تمکین آن محل - وقت ظهر نسبت به زمان اذانی + وقت نسبت به زمان حقیقی در همان لحظه = وقت، نسبت به زمان اذانی

(۴) مؤلف (ازالة الخفاء) شاه ولی الله دهلوی توفی سنة ۱۱۷۶ هجری [۱۷۶۳ م.] فی دہلی

(۲) وقت غروب شرعی نسبت به زمان حقیقی + وقت، نسبت به زمان اذانی = وقت، نسبت به زمان حقیقی می‌باشد. در دومین تساوی، اگر وقت غروب، وسطی باشد، وقت زوالی ایکه یافته شده نیز وسطی می‌شود. از دومین تساوی:

(۳) وقت غروب شرعی نسبت به زمان حقیقی - وقت، نسبت به زمان حقیقی = وقت، نسبت به زمان اذانی، نیز می‌شود. وقت غروب در اینجا، اگر از وقت حقیقی بزرگتر باشد، به وقت حقیقی ۱۲ اضافه کرده شده بعد کسر می‌گردد.

هر چندیکه در تساوی های (۲) و (۳)، اوقات زوالی، همیشه حقیقی می‌باشند، بدلیل اینکه، در حین تبدیل وقت مشترک به وقت حقیقی و دوباره در تبدیل وقت حقیقی بدست آمده به وقت مشترک، همان یکی رقم ها جمع کرده شده و بعداً کسر می‌گردد، حسابهاییکه بدون تبدیل وقت مشترک به حقیقی انجام داده می‌شوند، نیز همان یکی نتیجه را می‌دهند. یعنی:

(۴) وقت غروب شرعی نسبت به زمان مشترک + وقت، نسبت به زمان اذانی = وقت، نسبت به زمان مشترک

(۵) وقت غروب شرعی نسبت به زمان مشترک - وقت، نسبت به زمان مشترک = وقت، نسبت به زمان اذانی

در اولین روز مارچ (مارس) که در بالا یافتیم، وقت غروب، نظر به تساوی پنجم، (۰ = ۱۸ - ۱۸) یعنی نظر به زمان اذانی در ساعت ۱۲ می‌شود. مانند این در اولین روز مارچ (مارس)، وقت عصر نسبت به زمان مشترک، ۱۵ ساعت ۳۴ دقیقه و بدلیل اینکه وقت غروب ۶ ساعت است، وقت عصر نسبت به زمان اذانی:

[۹ ساعت ۳۴ دقیقه = ۶ ساعت - ۱۵ ساعت ۳۴ دقیقه]

میشود. باز مانند اینها، بدلیل اینکه وقت امساک نسبت به زمان اذانی آنروز در ۱۰ ساعت ۵۲ دقیقه می‌باشد، وقت امساک نسبت به زمان مشترک، نظر به تساوی (۴):
۱۰ ساعت ۵۲ دقیقه + ۶ = ۱۶ ساعت ۵۲ دقیقه، یعنی ۴ ساعت ۵۲ دقیقه

میشود. در روز اول رمضان ۱۴۰۲ قمری که مصادف به روز چهارشنبه ۲۳ جون (ژوئن) ۱۹۸۲ م. میباشد، در استانبول نسبت به زمان حقیقی وقت غروب خورشید را پیدا کنیم: آنروز در استانبول ظهر نسبت به زمان اذانی، یعنی وقت نماز ظهر در ساعت ۴ و ۳۲ دقیقه و تعدیل زمان (۲-) دقیقه است. وقت غروب استانبول نسبت به زمان حقیقی، در ساعت ۷ و ۲۸ دقیقه میشود که عبارت از فرق این از ۱۲ میباشد. وقت غروب شرعی نسبت به زمان حقیقی در ساعت ۷ و ۳۸ دقیقه میشود. نسبت به زمان شمسی وسطی در ساعت ۱۹ و ۴۰ دقیقه میشود. نسبت به زمان مشترک ترکیه نیز در ساعت ۱۹ و ۴۴ دقیقه میشود. با ساعت تابستانی (متقدم) در ساعت ۲۰ و ۴۴ دقیقه میشود. اگر وقت، نسبت به زمان مشترک از وقت غروب کوچک باشد، در معادله های سوم و پنجم، رقمی استعمال میشود که ازین، به مقدار ۱۲ و یا ۲۴ زیاد میباشد. احمد ضیا بگ، این معادله ها را استعمال کرده است:

$$(۶) \quad \text{وقت حقیقی} + \text{وقت زوال حقیقی} = \text{وقت نسبت به زمان اذانی} \dots$$

و

$$(۷) \quad \text{وقت زوال حقیقی} - \text{وقت اذانی} = \text{وقت حقیقی} \dots \text{ استعمال میکند.}$$

سر منجم مصطفی افندی، در تقویم جیبی سال ۱۳۱۷ قمری [۱۸۹۹ م.] میگوید که، برای تبدیل اوقات زوالی و غروب به یکدیگر، اگر قبل از ظهر باشد، وقت معلوم، از وقت نماز ظهر کسر میگردد. فرق یافته شده، از وقت نماز ظهر ساعت دیگر کسر میگردد. اگر بعد از ظهر باشد، از وقت معلوم، وقت نماز ظهر کسر میگردد. فرق یافته شده به وقت نماز ظهر ساعت دیگر اضافه کرده میشود. مثلاً، وقت امساک دوازدهمین روز جون (ژوئن) سال ۱۹۸۹ میلادی، نسبت به زمان اذانی در ساعت ۶ و ۲۲ دقیقه میباشد. وقت ظهر در ساعت ۴ و ۳۲ دقیقه است. تفاوت، [۱۰ ساعت و ۱۰ دقیقه = ۶/۲۲ - ۱۶/۳۲] است. هنگامیکه از ۱۲ و ۱۴ دقیقه

که وقت ظهر نسبت به زمان مشترک میباید کسر گردد، وقت امساک نسبت به زمان مشترک در ساعت ۲ و ۴ دقیقه است.

برای یافتن وقت آمدن خورشید به ارتفاع شروع وقت یک نماز معلوم، اولاً (فضل دائر = فرق زمانی) حساب کرده میشود. فضل دائر برای روز، زمان مابین وقت زوال و نقطه ایکه مرکز خورشید قرار دارد میباشد. ولی فضل دائر برای شب، زمان بین نصف شب و نقطه ایکه مرکز خورشید قرار دارد میباشد. اگر به زاویه فضل دائر (ح) بگوییم، از فرمول مثلث کروی: با مساوات

$$\sin \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{\sin(\text{متمم عرضی بلده} - \mu) \times \sin(\text{متمم میل} - \mu)}{\sin(\text{متمم عرضی بلده}) \times \sin(\text{متمم میل})}} \quad (1)$$

حساب کرده میشود. در اینجا مقدار (μ)؛ نصف مجموع مقدارهای زاویه سه قوس است که به سه ضلع مثلث کروی تقابل مینماید. این مثلث کروی در صفحه ۲۸ در شکل یکم نشان داده شده است.

$$\mu = \frac{\text{متمم ارتفاع شمس} + \text{متمم عرضی بلده} + \text{متمم میل}}{2} \quad \text{میباشد.}$$

اگر ارتفاع در بالای افق حقیقی باشد (+) و اگر در زیر آن باشد (-) است. اگر علامت های میل و ارتفاع بر یکدیگر مخالف و متضاد باشند، متمم میل، یعنی به جای تفاوت آن از ۹۰ درجه، مجموع آن با ۹۰ درجه گرفته میشود.

اگر در فرمول فضل دائر ارزش (μ) به جاهایش گذاشته شده و ساده کرده

شود:

$$\sin \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{\sin \frac{Z+\Delta}{2} \times \sin \frac{Z-\Delta}{2}}{\cos \varphi \times \cos \delta}} \quad \dots (2)$$

در اینجا زمان زاویه (ح)، از نصف النهار (از زوال) به بعد اندازه گیری میشود. در اینجا $\delta - \varphi = \text{میل شمس} - \text{عرض بلده} = \text{متمم غایه در وقت زوال} = \Delta$ ، میباشد.

ارتفاع سمت الرأس - ۹۰ = (متمم ارتفاع نقطه سمت الرأس در سماء) = Z بوده، زاویه (فی زوال)^[۱] میباشد که در میان دو نیم خط که از بالای چوب به نقاط زوال و سمت در سماء می‌رود حاصل میشود. همه ارزشها با علامتهایشان استعمال میگردد.

در روز ۱۳ آگست (اوت) در استانبول، عصر اول را، یعنی وقت اول نماز عصر را حساب کنیم. فرض کنیم که یک چوب به بلندی یک متر به زمین نشانده شده است: [در یک مثلث قائم الزاویه، دو زاویه حاده (کوچک) متمم یکدیگرند. (تانژانت) زاویه ای که یک ضلعش ۱ سانتی متر میباشد، درازی ضلع مقابلش را نشان

میدهد. زاویه حاده (کوچک) خورشید در زمین، ارتفاع خورشید است.]

$$\text{طول ظل عصر اول} = \text{فی زوال} + ۱ = \tan(\text{متمم ارتفاع عصر}) = \tan z$$

$$\Delta \text{ Tan} = (\text{متمم غایة الارتفاع}) \text{ Tan} = \text{فی زوال، میباشد.}$$

اگر علامتهای عرض بلده با میل شمس مثل یکدیگر باشند، یعنی هر دو در یک نیم کره قرار داشته باشند، متمم عرض با میل جمع کرده شده، اگر علامت هایشان بر عکس یکدیگر باشند، یعنی در نیم کره های دیگر باشند، میل کسر گردیده، درجه (غایة الارتفاع) خورشید در وقت زوال یافته میشود. اگر مجموع متمم عرض بلده و میل از ۹۰ درجه بیشتر باشد، تفاوت زیادگی از ۹۰، غایة الارتفاع میشود و خورشید، در طرف شمال سماء قرار میگیرد. اگر عرض و میل در یک جهت باشند، هنگامیکه میل از درجه عرض کسر گردد و اگر در جهت دیگر باشند، جمع گردد، متمم غایة الارتفاع (Δ) میشود.

$$۶۳ \text{ درجه } ۵۰ \text{ دقیقه} = ۱۴ \text{ درجه } ۵۰ \text{ دقیقه} + ۴۹ \text{ درجه} = \text{غایة الارتفاع}$$

$$\log(\text{فی زوال}) = \log \tan(۲۶ \text{ درجه } ۱۰ \text{ دقیقه}) = \bar{۱}, ۶۹۱۳۸$$

$$۰/۴۹۱۳ = \text{متر} = \text{فی زوال}$$

$$۰/۱۷۳۵۷ = (\text{متمم ارتفاع}) \log \tan \text{ و}$$

(۱) کوتاهترین درازای سایه، فی زوال میباشد.

$$\tan z_1 = \tan (\text{متمم ارتفاع}) = 1/4913$$

و یا اینکه در ماشین حساب Privileg، به دکمه های $\Rightarrow \text{arc tan}$ 1.4913 فشار داده شود، متمم ارتفاع خورشید = بُعد سمت = $z_1 = 56$ درجه و ۹ دقیقه، است.

$$p = \frac{75^\circ 10' + 49^\circ + 56^\circ 09'}{4} = 90^\circ 10'$$

$$\sin \frac{c}{4} = \sqrt{\frac{\sin 10^\circ \times \sin 41^\circ 10'}{\sin 70^\circ 10' \times \sin 49^\circ}}$$

$$\begin{aligned} \log \sin \frac{c}{4} &= \frac{1}{4} [(\bar{1}, 41300 + \bar{1}, 81839) - (\bar{1}, 98528 + \bar{1}, 87778)] = \\ &= \frac{1}{4} (\bar{1}, 23139 - \bar{1}, 86306) = \frac{1}{4} (\bar{1}, 36833) = \bar{1}, 68417 \\ & \quad \frac{1}{4} c = 28 \text{ درجه و } 54 \text{ دقیقه میباشد.} \end{aligned}$$

هنگامیکه دو برابرش گرفته شود، (ح) = ۵۷ درجه و ۴۸ دقیقه و زمان فضل دایره که چهار برابر این میباشد، $23\frac{1}{2}$ دقیقه ساعتی و به این صورت، برای عصر اول روز ۱۳ آگست (اوت)، زمان فضل دایره = ۳ ساعت و ۵۱ دقیقه میشود. برای اینکه ساعت حقیقی در وقت زوال حقیقی صفر میباشد، مستقیماً وقت عصر اول حقیقی نسبت به زمان حقیقی ۳ ساعت و ۵۱ دقیقه میشود که، از وقت ظهر حقیقی، به مقدار مدت زمانی بعد میباشد که درین مدت سایه چوب به اندازه قد خودش دراز میشود. زمانیکه از وقت ظهر شرعی تا به وقت عصر شرعی (عصر اول) میگذرد، ازین، یعنی از زمان فضل دایره، به مقدار زمان تمکین آن محل بعد میباشد. بدلیل اینکه تعدیل زمان (۵-) دقیقه میباشد، نسبت به زمان مشترک وسطی در ساعت ۱۶ و ۱۰ دقیقه میشود. به اقتضای پنجمین معادله (در صفحه ۳۳)، از این ساعت مشترک، وقت غروب نسبت به زمان مشترک که ۷ ساعت ۱۲ دقیقه میباشد کسر گردیده، وقت عصر در استانبول، نسبت به زمان اذانی، ۸ ساعت ۵۸ دقیقه میشود. هنگامیکه زمان فضل دایره و وقت ظهر اذانی را یعنی وقت زوال حقیقی نسبت به زمان غروب را که ۵ ساعت ۷ دقیقه میباشد جمع کنیم نیز، هم وقت عصر

حقیقی نسبت به زمان غروب، و هم وقت عصر اول شرعی نسبت به زمان اذانی میشود. زیرا، وقت عصر اول شرعی، از این مجموع، یعنی از وقت غروب حقیقی هر چند بمقدار زمان تمکین بعد هم باشد، وقت شرعی نسبت به زمان اذانی، از این وقت غروب شرعی بمقدار زمان تمکین قبل میشود. مانند این، اوقات شرعی نمازهای ظهر، شام (مغرب) و عشاء (خفتن) نسبت به زمان اذانی نیز، با اوقات حقیقی این نمازها نسبت به زمان غروب که با حساب یافته شده یکسان میباشد.

راه دیگری برای یافتن ارتفاع عصر اول اینگونه است که، هر روز غایة الارتفاع خورشید و وقت قرار گرفتن خورشید در این ارتفاع، درازی سایه چوب یک متری، اندازه گیری شده و یا حساب کرده شده نوشته میشود. به اینصورت جدول (ارتفاع - درازی سایه) حاصل میگردد. بدلیل اینکه در روز ۱۳ آگست (اوت) در استانبول، غایة الارتفاع ۶۴ درجه میباشد، درازی سایه در جدول (۰/۴۹) متر یافته میشود. سایه در عصر اول (۱/۴۹) متر و ارتفاع ۳۴ درجه میشود. جدول (ارتفاع - درازی سایه) در آخر (تقویم سال) ۱۹۲۴ موجود میباشد. [برای دیدن جدول ارتفاع های اوقات نماز عصر برای هر درجه عرض به صفحه ۸۶ نگاه کنید.]

وقت عصر ثانی نماز عصر، با همان یکی معادله یافته میشود، ولی در اینجا:

$$\tan z_2 = \tan (\text{متمم ارتفاع شمس}) + 2$$

۶۸ درجه و ۸ دقیقه = بُعد سمت = متمم ارتفاع = z_2 میشود. از اینجا:

$$96 \text{ درجه و } 9 \text{ دقیقه} = (م) \text{ و } 73 \text{ درجه و } 43 \text{ دقیقه} = (ح)،$$

زمان فضل دائر ۴ ساعت و ۵۵ دقیقه است. هنگامی که به این تمکین اضافه کرده شود، عصر ثانی نسبت به زمان حقیقی در استانبول ۵ ساعت و ۵ دقیقه میشود.

در وقت نماز عصر، برای عصر اول:

$$\Delta = \text{Arc tan} (1 + \tan \Delta) = \text{بُعد سمت} = \text{متمم ارتفاع} = z_1 \text{، و برای عصر ثانی:}$$

با مناسبت های $(\Delta + \tan 2) = \text{Arc tan}$ = متمم ارتفاع = γ ز، نیز متمم ارتفاع [ز] را و سپس فضل دائر را میتوان حساب کرد. تانژانت Δ ، فی زوال میباشد. این تانژانت با ۱ و یا ۲ جمع میشود. زاویه ای که تانژانتش به این یکون مساوی است، برای عصر، ارزش (ز) است.

در وقت عشاء اول نماز خفتن (عشاء)، مرکز خورشید ۱۷ درجه پایین تر از افق حقیقی است. یعنی ارتفاع حقیقی (۱۷-) درجه است. از اینکه به جای متمم میل شمس، مجموع میل شمس با ۹۰ گرفته خواهد شد:

$$113 \text{ درجه و } 25 \text{ دقیقه} = \frac{73^\circ + 49^\circ + 10.4^\circ}{2} \quad \text{و} \quad (50 \text{ درجه } 53 \text{ دقیقه} = \text{ح})$$

و زمان فضل دائر ۳ ساعت ۲۴ دقیقه میشود که، تفاوت وقت خفتن (عشاء) نسبت به زمان حقیقی از وقت نیمه شب است. به تفاوت این از ۱۲، برای استانبول، ۱۰ دقیقه تمکین اضافه میگردد. زیرا، همچنانکه مرکز خورشید از افق شرعی بعداً جدا میشود، کنارۀ پستی خورشید نیز از افق ها بعداً جدا خواهد شد.

وقت نماز خفتن (عشاء) در ۱۳ اگست (اوت)، نسبت به زمان حقیقی ۸ ساعت و ۴۶ دقیقه، نسبت به ساعت مشترک ۸ ساعت و ۵۵ دقیقه میشود^[۱]. زمان فضل دائر، از وقت ظهر اذانی که به نصف شب حقیقی مساوی میباشد کسر گردیده، تمکین اضافه کرده شده، و برای تبدیل زمان غروب یافته شده به زمان اذانی، یک تمکین کسر میگردد. به جای اینکه تمکین، اول اضافه و بعد کسر کرده شود،

(۱) به ۸ ساعت و ۳۶ دقیقه که تفاوت فضل دائر از ۱۲ میباشد، برای استانبول به اندازه ۱۰ دقیقه تمکین اضافه کرده شود، ۴۶،۸ میشود. بدلیل اینکه تعدیل زمان ۴- دقیقه و ۵۸ ثانیه میباشد، اضافه کرده میشود و ۸ ساعت و ۵۱ دقیقه بدست میآید. بدلیل اینکه طول استانبول ۲۹ درجه بوده و به اندازه ۳۰ درجه در غرب طول استاندارد قرار دارد و تفاوت طولی یک درجه ای ۴ دقیقه میباشد، هنگامیکه به (۵۱،۸)، چهار دقیقه اضافه کرده شود، نظر به ساعت مشترک (۵۵،۸)، یعنی ۸ ساعت و ۵۵ دقیقه میشود.

تمکین به حساب وارد هم کرده نشود نیز، وقت عشاء اول شرعی نسبت به زمانهای اذانی و غروب، ۱ ساعت و ۴۲ دقیقه میشود.

در ۱۳ آگست (اوت)، هنگامیکه سفیدی ایکه به آن فجر صادق میگوئیم شروع به طلوع کند، مرکز خورشید از افق حقیقی به اندازه مجموع زاویه ارتفاع با ۱۹ درجه، در پایین قرار دارد. یعنی، ارتفاع حقیقی شمس از (۱۹-) درجه متفاوت است.

$$\mu = \frac{10.4^{\circ} 50' + 49^{\circ} + 71^{\circ}}{2} = 112 \text{ درجه و } 25 \text{ دقیقه} \quad \text{و} \quad (47 \text{ درجه } 26 \text{ دقیقه} = \text{ح})$$

و تقسیم بر ۱۵ شده، زمان فضل دائر ۳ ساعت ۱۰ دقیقه میشود که این، زمان فاصله مرکز خورشید از نیمه شب میباشد. بدلیل اینکه در نیمه شب ساعت حقیقی صفر میباشد، این زمان فضل دائر، (وقت امساک) حقیقی میشود. از این، ۱۰ دقیقه تمکین کسر میگردد. زیرا، مسافت خورشید از ارتفاع (۱۹-) درجه تا افق شرعی، کمتر از فاصله اش تا افق حقیقی میباشد و کناره بالایی اش، به افق ها نزدیکتر از مرکزش میباشد. وقت امساک شرعی استانبول نسبت به زمان حقیقی، ۳ ساعت میشود. وقت امساک، نسبت به زمان مشترک ۳ ساعت ۹ دقیقه میشود. اگر فضل دائر به وقت ظهر [به ۵ : ۰۷] که مساوی به نصف درازی شب حقیقی میباشد اضافه کرده شده و ۲۰ دقیقه تمکین کسر گردد، (وقت امساک) نسبت به زمان اذانی، ۷ ساعت ۵۷ دقیقه میشود. با ماشین حساب برنامه ریزی شده (CASIO fx-3600P)، فضل دائر ۸ ساعت ۵۰ دقیقه یافته میشود که این، تفاوت وقت فجر از وقت زوال است. برای تفاوتش از نیمه شب، این از ۱۲ کسر میگردد. فضل دائر، باز هم ۳ ساعت ۱۰ دقیقه میشود. به تعریفنامه (رهنمای استعمال) (ربع دایره) نظر بباندازید.

به زمان ما بین وقت فجر و وقت طلوع (حصه فجر) گویند. به زمان ما بین وقت شفق و وقت غروب (حصه شفق) گویند. زمانهای فضل دائر اوقات فجر و شفق از وقت ظهر اذانی [یعنی از نصف شب] کسر میگردد. و یا، هنگامیکه نصف

فضله، به متمم های فضل دائره‌ایشان در ماههای زمستان اضافه، در ماههای از متمم های فضل دائره‌ایشان تابستان کسر کرده شده، به زمان تبدیل گردد، این زمانهای حصه بدست می‌آید. بدلیل اینکه ارتفاع های اوقات شفق و فجر علامت (-) دارند، فضل دائره‌ایشان، از نیمه شب شروع میشود.

احمد ضیا بگ^[۱] میگوید که: (علمای اسلام خبر داده اند که، وقت امساک، هنگام پخش شدن سفیدی در روی خط افق ظاهری نبوده، بلکه اولین وقت دیده شدن سفیدی بر روی افق میباشد.) ولی بعضی کتابهای اروپایی، «هنگام تمام شدن پخش سرخی در روی افق که بعد از سفیدی شروع میشود، وقت فجر است» گفته، با ارتفاع حقیقی خورشید که در (۱۶-) درجه در زیر افق قرار دارد، حساب میکنند. از سال ۱۹۸۳ به اینطرف، دیده میشود که بعضی تهیه کنندگان تقویم، اوقات امساک را، با پیروی ازین کتابهای اروپایی، از (۱۶-) درجه حساب میکنند. کسانی که به این تقویم ها تابع میشوند، طعام سحری را، تا به ۱۵ الی ۲۰ دقیقه بعد از وقتهاییکه علمای اسلام نوشته اند میخورند. روزه های اینان صحیح نمیشود. در صفحات اول و آخر تقویم جیبی احمد ضیا بگ (تقویم ضیا) که در تاریخ ۱۹۲۶ میلادی، ۱۳۴۴ قمری و ۱۳۰۵ شمسی نشر گردیده، چنین نوشته شده است که: (از طرف هیئت مشاوره ریاست امور دینی تدقیق شده و با تصدیق ریاست جلیله طبع گردیده است). در امور دینی اوقات نمازی را که متخصصان علم هیئت (نجوم) و علمای اسلام تصدیق کرده اند نباید تغییر داد. المالیلی حمدی یازیر^[۲]، در بیست و دومین جلد مجموعه (سبیل الرشاد)، این خصوص را مفصلاً بیان کرده است.

بدلیل اینکه میل خورشید هر لحظه در حال تغییر است، برای گرفتن نتیجه حقیقی، تغییرات میل در هر ساعت به حساب وارد کرده میشود. مثلاً:

(۱) احمد ضیا بگ توفی سنة ۱۳۵۵ هـ. [۱۹۴۲ م.] فی استانبول

(۲) المالیلی حمدی یازیر توفی سنة ۱۳۶۱ هـ. [۱۹۴۲ م.] فی استانبول

در بعد از ظهر روز ۴ می (مه) در استانبول، درستی عیار ساعت خود را تدقیق بکنیم. با ساعت لندن در ۰۰:۰۰ یعنی در ابتدای آتروز (در نصف شب روز قبلی) میل خورشید +۱۵ درجه ۴۹ دقیقه است. در استانبول ارتفاع ظاهری کناره بالایی خورشید نسبت به افق ریاضی با آلت (ربع دایره) اندازه گیری شده، از این برای نصف قطر شمس ۱۶ دقیقه کسر شده، علاوه برین انکسار هوا مخصوص به این ارتفاع نیز ازین کسر گردیده، نسبت به افق حقیقی ارتفاع حقیقی محل حقیقی مرکز خورشید در سماء یافته میشود.

این ارتفاع حقیقی، مثلاً در لحظه ایکه +۴۹ درجه ۱۰ دقیقه یافته شود، ساعت زوالی مشترک ما اگر در ساعت ۲ و ۳۸ دقیقه باشد، این را سریعاً مینویسیم. میل خورشید در پنجمین روز می (مه) +۱۶ درجه و ۶ دقیقه میباشد. تفاوت ۲۴ ساعتۀ میل، ۱۷ دقیقه است. بدلیل اینکه ساعت ما ۲ ساعت ۳۸ دقیقه بعد از زوال بوده و زمان در لندن یک ساعت ۵۶ دقیقه از ساعت استانبول عقب است، تفاوت زمانی بین نصف شب در لندن و وقت اندازه گیری شدن ارتفاع در استانبول

$$۱۲/۷ \text{ ساعت} = ۱۲ \text{ ساعت} + ۴۲ \text{ دقیقه} = ۱ \text{ ساعت} + ۵۶ \text{ دقیقه} - ۲ \text{ ساعت} + ۳۸ \text{ دقیقه} + ۱۲ \text{ ساعت}$$

است. برای این مقدار زمان، تفاوت میل، ۹ دقیقه $= ۱۲/۷ \times (۲۴ \div ۱۷)$ میشود. در تعیین اوقات نماز نیز تفاوتهای میل را باید به حساب داخل کرد. بدلیل اینکه میل در ماه می (مه) در افزایش میباشد، میل، +۱۵ درجه و ۵۸ دقیقه است.

برای یافتن درجه فضل دائر، تساوی:

$$\cos \text{ ح } = \frac{\sin(\text{ارتفاع}) \pm [\sin(\text{میل}) \times \sin(\text{عرض})]}{\cos(\text{میل}) \times \cos(\text{عرض})} = \dots \quad (۳)$$

نیز موجود میباشد که برای ماشین حسابها مناسب است.

$$\cos \text{ ح } = \frac{\sin ۹۹^{\circ}۱۰' - [\sin(۱۵^{\circ}۵۸') \times \sin(۴۱^{\circ})]}{\cos ۱۵^{\circ}۵۸' \times \cos ۴۱^{\circ}} = \frac{۰,۷۵۶۶ - (۰,۲۷۵۰ \times ۰,۶۵۶۱)}{۰,۹۶۱۴ \times ۰,۷۵۴۷}$$

$$\cos \text{ ح } = \frac{۰,۷۵۶۶ - ۰,۱۸۰۵}{۰,۷۲۵۶} = \frac{۰,۵۷۶۲}{۰,۷۲۵۶} = ۰,۷۹۴۰$$

و از اینجا (۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه = ح) میشود. هنگامی که بر ۱۵ تقسیم کنیم، زمان فضل دائر بصورت زمان، ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه میشود که، نسبت به زمان شمسی حقیقی میباشد. برای بدست آوردن این نتیجه، اگر به دکمه های

$$\text{CE/C } 15.58 \left[\frac{\text{---}}{\text{---}} \right] \cos x \ 41 \cos = \text{MS } 49.10 \left[\frac{\text{---}}{\text{---}} \right] \sin - 15.58 \left[\frac{\text{---}}{\text{---}} \right] \sin x \ 41 \sin = \\ \div \text{MR} = \text{arc } \cos x \ 4 =$$

ماشین حساب (Privileg) که با باطری (بالتی) کار میکند فشار داده شود؛ بر روی صفحه ماشین حساب ۱۴۹/۷ دقیقه حاصل میگردد. بدلیل اینکه در روز ۴ می (مه) تعدیل زمان (+۳) دقیقه میباشد، نسبت به زمان وسطی مشترک ۲ ساعت ۳۱ دقیقه میشود^[۱]. معلوم میشود که ساعت ما ۷ دقیقه جلو است.

رقم ها در سومین تساوی ح cos، بصورت مطلق (بدون علامت) به حساب وارد کرده شده است. اگر محل یک شهر در روی کره زمین و محل خورشید در سماء در نیم کره یکسان قرار داشته باشد، یعنی اگر علامت عرض بلده و میل شمس یکی باشد، هنگامیکه خورشید در بالای افق باشد، یعنی در روزها، علامت (-) که در صورت کسر فرمول بالایی قرار دارد، ولی در شب ها، علامت (+)، در غیر اینصورت [یعنی علامت عرض بلده و میل شمس بر یکدیگر متضاد باشد]. بر عکس اینها استعمال میشود. فضل دائری که بدینصورت بدست آمده، اگر روز باشد، زمان مابین وقت نصف النهار و محلیکه مرکز خورشید قرار دارد، میباشد. اگر شب باشد، زمان مابین نصف شب و محلیکه مرکز خورشید قرار دارد، میشود. اگر خواسته شود، همان یکی فرمول را همیشه تنها با علامت (-) که در صورت کسرش قرار دارد نیز میتوان استعمال کرد. دراین حالت همه رقم ها با علامت هایشان به حساب وارد کرده میشود و (ح) ایکه یافته شده، همیشه از نصف النهار به بعد اندازه گیری میشود.

(۱) بدلیل اینکه، تعدیل زمان +۳ دقیقه میباشد، این عدد، از ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه کسر میگردد و ۴ دقیقه که عبارت از تفاوت طولی است، به آن اضافه کرده میشود و ۲ ساعت و ۳۱ دقیقه بدست میآید.

این فضل دائر را نظر به شکل دوم سومین معادله نیز بیابیم. برای این، به این

دکمه های

$$CE/C \ 49.10 \ \boxed{\rightarrow} \sin - 15.58 \ \boxed{\rightarrow} \ MS \sin x \ 41 \ \sin = \div \ MR \ \cos \div \ 41 \ \cos = \text{arc} \ \cos \div \ 15 = \boxed{\rightarrow} \ 15$$

ماشین حساب Privileg فشار داده شود، بر روی صفحه ماشین حساب (۲ ساعت ۲۹ دقیقه و ۴۴/۵۹ ثانیه) نمایان شده، زمان فضل دائر تقریباً ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه میشود.

برای تصحیح ارتفاع ظاهری کناره بالایی خورشید که با تحتۀ (ربع دایره) نظر به افق ریاضی اندازه گیری گردیده از این، انکسار هوای متعلق به این و نصف قطر ظاهری شمس کسر و اختلاف منظر اضافه کرده شده، ارتفاع حقیقی مرکزش نسبت به افق حقیقی یافته میشود. در کتاب (ربع دایره) احمد ضیا بگ نوشته شده است که، اوقات اصفرار و اشراق نیز مانند تدقیق کردن درستی عیار ساعت، حساب کرده میشود.

در استانبول در روز ۱۱ جنوری (ژانویه) وقت نماز عید، یعنی وقت (اشراق) را بیابیم: این وقت، وقت مرتفع شدن کناره پشتی [پایین] خورشید از خط افق ظاهری به اندازه طول نیزه بوده، درین وقت ارتفاع مرکز خورشید از افق حقیقی ۵ درجه میباشد. میل شمس (۲۱-) درجه و ۵۳ دقیقه است. میل روز بعدی (۲۱-) درجه و ۴۴ دقیقه است. تفاوت میل یک روزه ۹ دقیقه است. بدلیل اینکه نماز عید، ۸ ساعت بعد از نصف شب خواهد بود و بدلیل اینکه زمان در استانبول، ۲ ساعت جلوتر از لندن میباشد، تفاوت میل ۶ ساعته، ۲ دقیقه میشود. بدلیل اینکه در این ماه، میل، بر حسب ارزش مطلق در حال کم شدن است، میل در زمان اشراق (۲۱-) درجه و ۵۱ دقیقه میشود. اگر به دکمه های

$$ON \ 5 \ \sin - 21 \ \boxed{\rightarrow} \ 51 \ \boxed{\rightarrow} \ \boxed{\rightarrow} \ \sin x \ 41 \ \sin = \div \ 21 \ \boxed{\rightarrow} \ 51 \ \boxed{\rightarrow} \ \boxed{\rightarrow} \ \cos \div \ 41 \ \cos = \text{INV} \ \cos \div \ 15 = \text{INV} \ \boxed{\rightarrow} \ 15$$

ماشین حساب کاسیو که با نور خورشید بدون باتری کار میکند فشار داده شود، بر روی صفحه ماشین حساب ۴ ساعت و ۷ دقیقه یافته میشود. تفاوت این فضل دائر از وقت زوال [از ۱۲] که ۷ ساعت و ۵۳ دقیقه میباشد، وقت اشراق مرکز خورشید نسبت به زمان حقیقی میشود. بدلیل اینکه تعدیل (۸-) دقیقه میباشد، نسبت به ساعت مشترک ۸ ساعت و ۵ دقیقه است^[۱]. به مقدار ۱۰ دقیقه تمکین اضافه کرده شده به تقویم ها ۸/۱۵ نوشته میشود. هنگامیکه فضل دائر، از وقت ظهر اذانی [از ۷ ساعت و ۵ دقیقه] کسر شود، وقت اشراق نسبت به زمان غروب ۳ ساعت و ۱۵ دقیقه میشود. برای اینکه وقت نماز عید با احتیاطانه باشد، اوقات ضحیٰ به اندازه تمکین به تأخیر انداخته شده، به این سبب، وقت ضحیٰ با ساعت اذانی، به تقویم ها، بدون خارج کردن تمکین، (۳/۱۵) نوشته شده است. (کدوسی) در آخر کتاب خود میگوید که: (از دو برابر نصف فضل، در زمستان دو تمکین کسر کرده میشود. اگر در ماههای تابستان دو تمکین اضافه شده و متمم مجموع، به ساعت تبدیل شده و به ۶ اضافه کرده شود، وقت طلوع نسبت به زمان اذانی میشود. اگر به جای کسر کردن، دو تمکین اضافه گردد و به جای اضافه کردن، کسر گردد و به نتیجه بدست آمده بطور احتیاط یک تمکین اضافه کرده شود، وقت (ضحیٰ)، یعنی وقت نماز اشراق میشود.) رساله ارتفاع کدوسی در سال ۱۲۶۸ هجری [۱۸۵۱ م.] تألیف و تکراراً در سال ۱۳۱۱ هجری نیز طبع گردیده است.

وقت (اصفرار شمس) در همان روز (در ۱۱ جنوری (ژانویه)) وقت نزدیک شدن کناره جلویی (پایین) خورشید به خط افق ظاهری به اندازه بلندی یک نیزه، یعنی وقت قرار گرفتن مرکز خورشید در ارتفاع ۵ درجه ای از افق حقیقی بوده، احتیاطاً ۴۰ دقیقه است. بدلیل اینکه اصفرار، ۱۶ ساعت بعد از نصف شب میشود و بدلیل اینکه زمان

(۱) بدلیل اینکه تعدیل زمان (۸-) دقیقه میباشد، این عدد با فضل دائر (با ۷ ساعت و ۵۳ دقیقه) جمع کرده میشود و فرق طولی که ۴ دقیقه میباشد، اضافه کرده نشده، (۰،۵،۸) بدست میآید.

در استانبول، از زمان رایج در لندن ۱ ساعت ۵۶ دقیقه جلو می‌باشد میل در این وقت، از میل در نصف شب، ۵ دقیقه و ۱۶/۵ ثانیه کمتر، یعنی (۲۱-) درجه و ۴۷ دقیقه و (۴۳/۵) ثانیه می‌شود. اگر کلید ماشین حساب برنامه ریزی شده CASIO را که با باتری (بالتی) کار میکند بطرف راست باز کرده شده به دکمه های

P1 5 RUN 21 \square 47 \square 43.5 \square \square RUN 41 RUN

فشار داده شود، فضل دائر بسهولت ۴ ساعت و ۷ دقیقه و ۲۰/۸۷ ثانیه یافته میشود و کلید بسته کرده میشود. برای اینکه در وقت زوال، ساعت حقیقی صفر می‌باشد، وقت اصفرار نسبت به زمان حقیقی، خود فضل دائر میشود و نسبت به زمان وسطی، ۴ ساعت و ۱۵ دقیقه و نسبت به زمان مشترک ۴ ساعت و ۱۹ دقیقه میشود. مجموع فضل دائر با وقت ظهر نسبت به زمان اذانی، ۱۱ ساعت و ۲۹ دقیقه، وقت اصفرار نسبت به زمان غروبی بوده، اگر ازین یک تمکین کسر کرده شود، وقت اصفرار نسبت به زمان اذانی، ۱۱ ساعت و ۱۹ دقیقه میشود. هنگامیکه از مجموع وقت غروب با وقت طلوع نسبت به زمانهای اذانی ویا محلی ویا وسطی مشترک، وقت اشراق که در تقویم نوشته شده است، بدون تمکین، کسر کرده شود، وقت اصفرار شمس میشود. تفاوت مابین اصفرار و اوقات غروب، به اندازه تفاوت مابین اشراق و اوقات طلوع بوده، احتیاطاً ۴۰ دقیقه است.

برای برنامه ریزی کردن ماشین حساب کاسیو fx-3600P، جهت استعمال مانند

روش فوق، به دکمه های زیر فشار داده میشود.

MODE \square P₁ ENT sin - ENT Kin 1 sin x ENT Kin 3 sin = ÷ Kout 1 cos ÷ Kout 3 cos =
INV cos ÷ 15 = INV \square MODE \square

در استانبول در روز ۱ فبروری (فوریه) اوقات نماز عصر را بیاییم: میل شمس (۱۷-) درجه و ۱۵ دقیقه و تعدیل زمان (۱۳-) دقیقه و ۳۱ ثانیه است.

بدلیل اینکه [متمم غایة الارتفاع] = tan [فی زوال] و [میل - عرض بلده = متمم غایة الارتفاع] می‌باشد: از مناسبت های

CE/C 19 sin + 14.50 \rightarrow MS sin x 41 sin = ÷ MR cos ÷ 41 cos = arc cos ÷ 15 = Privileg \rightarrow فشار داده شده، زمان فضل دائر، ۳ ساعت و ۱۰ دقیقه یافته میشود. اگر از این، ۱۰ دقیقه تمکین کسر شده و به نصف شب اضافه گردد، وقت امساک نسبت به زمان حقیقی برای استانبول، ۳ ساعت میشود. برای اینکه این زمان فضل دائر که برای وقت فجر صادق یافته شده است، از نصف شب [یعنی از صفر(۰)] کسر نمیشود، اگر از ۱۲ کسر گردیده ۱۰ دقیقه تمکین اضافه کرده شود، وقت عشاء ثانی، نسبت به زمان حقیقی، کاملاً ۹ ساعت میشود. هنگامیکه فضل دائر، به وقت ظهر اذانی [به ۵ ساعت و ۷ دقیقه] که به نصف شب مساوی میباشد، اضافه و ۲۰ دقیقه کسر کرده شود، ۷ ساعت و ۵۷ دقیقه باقیمانده، وقت امساک اذانی میشود.

در ۱۳ آگست (اوت) وقت عشاء اول را بیابیم. فضل دائر، توسط ماشین حساب برنامه ریزی شده شده کاسیو که با باطری (بالتی) کار میکند: هنگامیکه به دکمه های RUN 41 RUN 50 \rightarrow RUN 14 \rightarrow P1 17 فشار دهیم، ۸ ساعت ۳۶ دقیقه یافته میشود. بدلیل اینکه در وقت زوال ساعت حقیقی صفر میباشد، هنگامیکه ۱۰ دقیقه تمکین اضافه کرده شود، وقت عشاء اول، نسبت به زمان حقیقی، ۸ ساعت و ۴۶ دقیقه، نسبت به ساعت مشترک، ۸ ساعت و ۵۵ دقیقه میشود^[۱]. بدلیل اینکه وقت ظهر اذانی، ۵ ساعت و ۷ دقیقه میباشد، وقت عشاء اذانی ۱۳،۴۳ یعنی ۱،۴۳ میشود.

وقت عصر ۱۳ آگست (اوت) را که نظر به معادله جذر مربع دار یافتیم، با ماشین حساب الکترونیکی (کاسیو) که بدون باطری (بالتی) با نور خورشید کار میکند نیز حساب کنیم: برای فئ زوال به دکمه های tan 10 \rightarrow ON 26 فشار

(۱) بدلیل اینکه تعدیل زمان (۰۸،۴-) میباشد، این رقم به فضل دائر اضافه کرده شده، تفاوت طولی که ۴ دقیقه میباشد نیز اضافه کرده شود، ۵۵،۸ بدست میآید.

داده شود بر روی صفحه دستگاہ ۰/۴۹۱۳ حاصل میشود. برای متمم ارتفاع عصر اول به دکمه های

ON 1.4913 INV tan INV $\square\square\square$ ۹ دقیقه حاصل میشود.

برای (م)، به دکمه های

INV $\square\square\square$ = 2 = INV $\square\square\square$ 9 $\square\square\square$ + 56 $\square\square\square$ + 49 + 10 $\square\square\square$ 75 فشار داده شود، ۹۰ درجه و

۹ دقیقه و ۳۰ ثانیه یافته میشود. برای یافتن (ح)، اگر به دکمه های

ON15 sin x 41 $\square\square\square$ 10 $\square\square\square$ sin ÷ 75 $\square\square\square$ 10 $\square\square\square$ sin ÷ 49 sin = $\sqrt{\square\square\square}$ [چند] INV sin x 2 ÷ 15 = INV $\square\square\square$

فشار دهیم، زمان فضل دائر، ۳ ساعت و ۵۱ دقیقه میشود.

برای اینکه ارتفاع عصر اول ۳۳ درجه و ۵۱ دقیقه میباشد، در ماشین حساب

برنامه ریزی شده کاسیو fx-3600P که با باتری (بالتی) کار میکند، اگر به دکمه های

P1 33 $\square\square\square$ 51 $\square\square\square$ RUN 14 $\square\square\square$ 50 $\square\square\square$ RUN 41 RUN

فشار داده شود، برای عصر اول (ح) = ۳ ساعت و ۵۱ دقیقه یافته میشود.

اوقاتی که ادای نماز در آن وقت تحریماً مکروه یعنی حرام است، سه میباشد:

به این سه وقت (زمان کراهت) گویند. فرضهای شروع شده در این سه وقت،

صحیح نمیشود. ادای نافله ها درین سه وقت صحیح میشود، اما تحریماً مکروه میباشد.

نافله هایپرا که در این سه وقت شروع شده باشد، باید فسخ کرد، باید در زمانهای

دیگر قضا کرد. این سه وقت: وقت طلوع خورشید، وقت غروب خورشید و وقتیکه

خورشید بر بالای دایره نصف النهار، [در وقت زوال] یعنی در وسط روز باشد،

است. در اینجا طلوع خورشید، مدت زمانی میباشد که از وقت نمایان شدن کناره

بالایی خورشید از خط افق ظاهری شروع شده، تا به وقتی است که درخشندگی

خورشید به حدی برسد که نتوان نگاه کرد یعنی تا به (وقت ضحی) میباشد. در وقت

ضحی ارتفاع مرکز خورشید از افق حقیقی ۵ درجه است. ارتفاع کناره پایین خورشید

از افق مرئی به اندازه قد نیزه میباشد. وقت ضحی، از طلوع خورشید تقریباً ۴۰ دقیقه بعد میباشد. زمان مابین این دو وقت، یعنی زمان مابین اوقات ضحی و طلوع، (زمان کراهت) است. هنگامیکه وقت ضحی شود، ادای دو رکعت (نماز اشراق) سنت است. به این نماز (نماز چاشت) نیز گفته میشود. نماز عید نیز در این وقت ادا کرده میشود. غروب خورشید نیز مدت زمانی میباشد که در یک هوای بَرّاق بدون دود و غبار از وقت شروع به زردی گراییدن خورشید و یا جاهاییکه نور میآید به آن اندازه که قابل نگاه کردن شود شروع شده، تا به وقت غروب خورشید ادامه مینماید. به این وقت، زمان (اصفرار شمس) گویند. در هنگام حساب کردن اوقات اشراق، به مقدار زمان تمکین به بعد گرفته شده و اوقات اصفرار تغییر داده نشده، است. در این عابدین و در حاشیه (مراقی الفلاح) طحطاوی، نوشته است که ادای نماز در وسط روز بمعنی برخورد کردن رکعت اول و یا رکعت آخر نماز به وسط روز میباشد.

طوریکه در بالا ذکر کردیم، در هنگام حساب کردن اوقات نماز، به جای به حساب داخل کردن ارتفاع های ظاهری مختلف نسبت به خطوط افق ظاهری مختلف مربوط به بلندی های مختلف یک محل، ارتفاعهای شرعی نسبت به افق شرعی ثابت آن محل را باید به حساب داخل کرد.

نظر به این، وقت زوال شرعی، زمان مابین دو وقتی میباشد که درین دو وقت، کناره های جلوی و پشتی خورشید نظر به افق های شرعی در محل های طلوع و غروب، در غایة الارتفاع قرار میگیرد. این زمان، دو برابر زمان تمکین در آن شهر میباشد. در ۱ می (مه)، در استانبول در وقت زوال حقیقی غایة الارتفاع مرکز خورشید نظر به افق حقیقی $(۶۳/۹۲ = ۱۴/۹۲ + ۴۹)$ درجه است. این ارتفاع، نسبت به افق های حقیقی که از آنجا طلوع و غروب میکند، یکسان است. زمان فضل دایره برای این ارتفاع $(۰ = ح)$ دقیقه است. وقت زوال حقیقی نسبت به زمان حقیقی، همیشه و در هر جای در ساعت ۱۲ است. شروع وقت زوال شرعی نسبت به غایة

الارتفاعی که نظر به افق شرعی در محل طلوع می باشد، از ساعت ۱۲ بمقدار زمان تمکین قبل می باشد. خاتمه وقت زوال شرعی نسبت به غایه الارتفاع نظریه افق شرعی در محل غروب می باشد، از وقت زوال حقیقی بمقدار زمان تمکین بعد است. یعنی، وقت زوال شرعی برای استانبول، ۱۰ دقیقه قبل از ساعت ۱۲ حقیقی شروع می شود. بدلیل اینکه تعدیل زمان (+۳) دقیقه می باشد، ابتدای زمان زوال شرعی نسبت به زمان مشترک، ۱۱ ساعت و ۵۱ دقیقه، انتهای آن ۱۲ ساعت و ۱۱ دقیقه می شود. برای کسانی که خورشید را نمی بینند، (وقت ظهر) که در تقویم ها نوشته شده است، در این وقت شروع می شود. زمان بیست دقیقه ای که در مابین موجود است، وقت زوال یعنی (وقت کراهت) برای استانبول می شود. [به ترجمه ترکی عثمانی کتاب (شمائل الشریفه) حسام الدین افندی^[۱] نظر بیاندازید!]

بدلیل اینکه، در اوقات طلوع و غروب حقیقی ارتفاع (ح) خورشید صفر می باشد، در صفحه ۱۹۹ معادله سوم:

[ح $\delta = \cos \varphi \times \tan \delta - \tan \varphi$] می شود. برای روز اول می (مه) ($\cos \text{ح} = -0,23$)، درجه فضل دائر ۴، ۱۰۳ و (۶ ساعت و ۵۴ دقیقه = ح) و وقت غروب حقیقی، با ساعت حقیقی ۶ ساعت و ۵۴ دقیقه و با ساعت وسطی محلی ۶ ساعت و ۵۱ دقیقه، با ساعت مشترک ۶ ساعت و ۵۵ دقیقه، وقت غروب شرعی ۷ ساعت و ۵ دقیقه می شود. (۵ ساعت و ۶ دقیقه = ح - ۱۲ = وقت طلوع حقیقی نسبت به زمان حقیقی)، با ساعت وسطی ۵ ساعت و ۳ دقیقه می شود. برای یافتن وقت طلوع شرعی، از این، برای استانبول ۱۰ دقیقه تمکین کسر می گردد و ۴ ساعت و ۵۳ دقیقه بدست می آید که، با ساعت مشترک ۴ ساعت و ۵۷ دقیقه می شود. بدلیل اینکه وقت ظهر نسبت به زمان اذانی ۵ ساعت و ۶ دقیقه می باشد، هنگامیکه از این [و یا از مجموع ۵ ساعت و ۵۷ دقیقه با ۱۲] زمان فضل دائر کسر گردد، وقت طلوع حقیقی

(۱) حسام الدین النقشبندی توفی سنة ۱۲۸۲ هـ. [۱۸۶۵ م.]

نسبت به زمان غروب و هنگامیکه از این دو تمکین کسر گردد وقت طلوع شرعی نسبت به زمان اذانی ۹ ساعت و ۵۲ دقیقه میشود. وقت غروب حقیقی نظر به زمان غروب و وقت غروب شرعی نظر به زمان اذانی، مجموع زمان فضل دائر با وقت زوال نسبت به زمان غروب، یعنی $(۱۲ = ۶,۵۴ + ۵,۰۶)$ میشود.

سرعت نور در یک ثانیه ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر است. بدلیل اینکه فاصله زمین از خورشید وسطی یکصد و پنجاه میلیون کیلومتر میباشد، نور از خورشید به زمین در ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه میرسد. ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه بعد از طلوع خورشید، طلوع خورشید را میتوان دید. دو نوع زمان و دو نوع وقت موجود است: اولینش، زمان (ریاضی) بوده، هنگامیکه مرکز خورشید به وقت زوال و یا به وقت غروب حقیقی برسد شروع میشود. دومینش، زمان (مرئی) بوده، هنگامیکه آمدن خورشید به این دو وقت، قابل رؤیت گردد، شروع میشود. زمان مرئی از زمان ریاضی، ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه بعد شروع میشود. هنگامیکه به وقت ریاضی یک نماز که با حساب یافته شده است، ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه اضافه گردد، وقت مرئی میشود. هنگامیکه از این ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه کسر گردد وقت مرئی میشود که ساعتها نشان میدهند. اوقات طلوع خورشید و همه نمازها و ۱۲ بودن دستگاههای ساعت، اوقات مرئی میباشند، یعنی نظر به محل خورشید میباشد که در آسمان به نظر میرسد. دیده میشود که، ساعتها، اوقات ریاضی را که با حساب یافته شده اند نیز نشان میدهد.

در حین غروب خورشید، تنها نماز عصر آنروز ادا کرده میشود. نظر به قول امام ابویوسف، در روز جمعه در هنگامیکه خورشید در سمت الرأس [در حین زوال] میباشد، ادای نافله مکروه نمیشود. این قول، ضعیف است. در این سه وقت نماز برای جنازه ای که از قبل آماده شده، سجده تلاوت و سجده سهو نیز جائز نمیشود. درین اوقات، ادای نماز جنازه برای جنازه ای که آمادگی اش در این اوقات خاتمه یافته باشد، جائز میشود.

تنها دو وقت موجود است که ادای نافله مکروه میباشد. صبح از سفید شدن فجر صادق [محل فجر]، تا هنگام طلوع خورشید، به غیر از سنت نماز صبح، نماز نافله ادا کرده نمیشود. بعد از ادای نماز عصر، قبل از نماز شام (مغرب) ادای نافله مکروه میباشد. روز جمعه هنگامیکه امام به منبر بالا شود، و در حین اقامت خواندن موذن، در نمازهای دیگر در حین نماز گذاردن امام، به نافله، یعنی به سنت شروع کردن مکروه میباشد. تنها، شروع کردن به سنت نماز صبح مکروه نمیباشد. این را نیز باید دور از صف و یا در عقب ستون ادا کرد. چنین بیان شده است که سنتی که قبل از بالا شدن امام به منبر شروع شده باشد، باید کامل ادا کرده شود.

در حین ادای نماز صبح، اگر خورشید شروع به طلوع کند، این نماز صحیح نمیشود. در حین ادای نماز عصر، اگر خورشید غروب کند، این نماز صحیح میشود. بعد از ادای نماز شام (مغرب)، هنگامیکه با هواپیما به طرف غرب رفته شود، اگر خورشید را ببیند، بعد از غروب خورشید، نماز شام (مغرب) را تکرار ادا میکند.

در مذهب حنفی، تنها در میدان عرفات و در مزدلفه، لازم میآید که حجاج دو نماز را جمع کنند. در مذهب حنبلی، جمع کردن دو نماز، در سفر، در بیماری، در هنگامیکه زن، مادر شیرده و یا در مستحاضه باشد، در عذرهای باطل کننده وضو، و برای کسانی که برای وضو و تیمم مشقت میکشند و کسانی که مانند کور نابینا و کارکننده در زیر زمین، که در فهمیدن وقت نماز عاجز میباشند و کسی که از مالش، از جانش و از ناموسش در حراس میباید و کسی که به معیشتش ضرر خواهد آمد، جائز میشود. کسانی که امکان جدا شدن از کارشان برای ادای نماز ندارند، این نمازهایشانرا به قضا گذاشتن آنها، در مذهب حنفی جائز نمیباشد. تنها در اینگونه روزها، (مذهب حنبلی) را تقلید کرده، (جمع نموده) ادا کردن اینها جائز میشود. در هنگام جمع کردن، ظهر را قبل از عصر و شام (مغرب) را قبل از عشاء (خفتن) ادا کردن، در هنگام ایستاده شدن به اولین نماز، به جمع کردن نیت کردن، هر دو را پی

در پی ادا کردن، تابع شدن به مفسدها و فرض های وضو، غسل و نماز که در مذهب حنبلی موجود میباشد لازم و ضروری میباشد. [برای معلومات بیشتر در مورد جمع نماز به صفحه ۷۹ نگاه کنید.]

$$\text{ط} \cos = \frac{\text{نصف قطر زمین (متر)}}{\text{بلندی + نصف قطر}} = \frac{6367604}{6367604 + \text{ی}}$$

$$(1) \dots \text{ی} \sqrt{0.03} \approx \text{ط} \quad \text{نیز بصورت درجه یافته میشود.}$$

در صفحه ۱۸۵، زاویه انحطاط (ط) یک محل مرتفع را تعیین کرده بودیم. این زاویه: (ی = بلندی بر حسب متر) میباشد.

به جای حروف که در پایین است، رقمها نوشته شده، با فشار دادن به دکمه های ماشین حساب Privileg که با نور خورشید کار میکند، در هر جای از نصف النهار به بعد، ساعت فضل دایر (ح) یافته میشود. [ح = زمان فضل دایر از نصف النهار به بعد]

$$(2) \dots \boxed{h \sin - \varphi \sin \times \delta \sin = \div \varphi \cos \div \delta \cos = \text{arc cos} \div 15 = \rightarrow 0999}$$

علامت ارتفاع (h)، در شب ها (-) بوده، علامات عرض φ و میل δ نیز در نیم کره جنوبی (-) خواهد بود.

وقت امساک اذانی: [ساعت = (۳ ÷ ۱) - (ح) - ظهر + ۱۲] و وقت عشاء

(خفتن): [ساعت = ۱۲ - ظهر + (ح)] میشود. در هر جا اوقات نماز نیز با ماشین

حساب کاسیو به این طور بصورت مشترک یافته میشود:

$$(3) \dots \boxed{H + S - T = \div 15 + 12 - E + N = \text{INV } 0999}$$

H = زاویه فضل دایر، S = طول سر ساعت، T = طول، E = تعدیل، N = تمکین.

ارزشهای T، S، H بر حسب درجه؛ ارزشهای E، N بر حسب ساعت گرفته میشود.

H و N، در قبل از ظهر (-)، در بعد از ظهر (+) است.

مدت تمکین که با حرف N نشان داده شده است، همان طور که در بالا ذکر شد حساب میشود و یا برای محل هایی که درجه عرض آنها کمتر از ۴۴ درجه و بلندترین محل آن کمتر از ۵۰۰ متر میباشد، با دکمه های زیر بصورت ساعت یافته میشود. یعنی، بر روی صفحه دستگاه، ساعت صفر و ارقام دقیقه و ثانیه دیده میشود.

$$0,03 \times Y \sqrt{\quad} + 1.05 = \sin \div \varphi \cos \div \delta \cos \times 3,82 = \text{INV} \boxed{0.999} \dots (۴)$$

در هر کدام روزی و در جاهاییکه میل شمس و تعدیل زمان و درجه عرض ۴۱° درجه میباشد، نصف فضله، فضل دائر و اوقات نماز بدون لزوم به هیچ حساب و معادله و استعمال ماشین حساب، توسط (ربع دایره) با سهولت و بطور سریع فهمیده میشود. ربع دایره و راهنمای استعمال از آن، از طرف کتابخانه حقیقت تولید و توزیع میگردد. به کامپیوتر [به دستگاه دکا] دیسک خالی نصب کرده شده، نظر به اوقات نماز ترتیب کرده میشود. دیسک ترتیب شده را از کامپیوتر خارج کرده، سالها میتوان نگهداری کرد. دیسک ترتیب داده شده، به کامپیوتر نصب گردیده، درجه طول و عرض یک شهر اگر به دستگاه داده شود، همه اوقات نماز یکروزه و یا ماهانه و یا سالانه آن شهر را، در یک ثانیه در صفحه اش نشان میدهد. یا اینکه بر روی کاغذ بصورت نوشته میدهد. این کاغذ، بوسیله دستگاه فاکس (نمابر) که به تلفن وصل شده در چند ثانیه، به آن شهر میتوان فرستاده شود.

[در مذاهب مالکی و شافعی در حین سفر، در بیماری و در پیری، نماز پیشین (ظهر) با عصر و نماز شام (مغرب) با خفتن (عشاء) میتوان جمع کرده شود. یعنی، یکی از آن دو، در وقت دیگری میتوان ادا کرده شود.]

جمع کردن نماز

در (الفقه علی المذاهب الاربعه) میگوید که؛ (در مذهب مالکی، در سفر، در باران شدید، در تاریکی، در شب های گل آلود و در عرفات و مزدلفه، نماز ظهر با

عصر و نماز شام (مغرب) با عشاء (خفتن) جمع کرده میشود). کم بودن سفر از سه روز [از هشتاد کیلومتر] نیز جائز میباشد. جمع، در سفر بحری جائز نمیشود. در هوای گِل آلود و بارانی، نماز عشاء (خفتن) را همراه با نماز شام (مغرب) در مسجد با جماعت ادا کردن جائز میشود. وتر را در وقتش ادا میکند. در شافعی، برای جمع کردن، ۸۰ کیلومتر بودن سفر لازم میباشد.

همچنان که جمع در حنبلی، در سفر هشتاد کیلومتری و در احوالی که در بحث اوقات نماز بیان کردیم جائز است، در سرما، در زمستان، در باران، در گِل و در طوفان، جمع کردن نماز عشاء (خفتن) با شام (مغرب) در خانه نیز جائز میباشد. در حین جمع کردن، سنت ها ادا کرده نمیشود. در هنگام شروع به اولین نماز، به جمع کردن نیت کرده میشود. آنانیکه در زمان وظیفه و کار برایشان ادای نمازهای ظهر و عصر و شام (مغرب) در وقت هایشان امکانپذیر نیست، مذهب حنبلی را تقلید نموده، نماز عصر را با نماز ظهر و نماز شام (مغرب) را با نماز عشاء (خفتن) باید جمع کنند، وظیفه خود را نباید ترک کنند. اگر از وظیفه جدا گردد، سبب ظلم ها و کفرهایی میشود که جانشینش انجام خواهد داد. در مذهب حنبلی فرض وضو شش میباشد: شستن روی همراه با داخل دهان و بینی، نیت، بازوها را شستن، هر جانب سر را، گوشها را و پوست بالایش را مسح کردن [مویی را که آویزان باشد مسح کرده نمیشود. در مذهب مالکی موهای آویزان نیز مسح کرده میشود]. شستن پاها، همراه با استخوانهای پهلویی اش، ترتیب [نوبت]، موالات [شتاب] فرض میباشد. اگر به ذَکَر (آلت تناسلی) خود و به پوست یکی از هر کدام زن با شهوت لمس کند، وضو فاسد میگردد. هنگامیکه زن به جلد او لمس نماید هر چندیکه احساس ذوق هم بکند وضو فاسد نمیشود. هر چیزیکه از پوست خارج میشود، اگر بسیار باشد وضو را فاسد میسازد. خوردن گوشت شتر نیز فاسد میکند. صاحب عذر بودن مانند حنفی میباشد. در غسل، شستن دهان، بینی و موها و باز کردن موهای بافته شده برای مردها فرض است. باز

کردن موهای بافته شده زنان، برای جنابت، سنت بوده برای حیض فرض میباشد. نشستن در نماز به مقدار تشهد و به دو جانب سلام دادن نیز فرض است.)

زمانهای کراهت

اوقاتی که در آن ادای نماز، تحریماً مکروه، یعنی حرام است سه میباشد: به این سه وقت، (زمان کراهت) گفته میشود. فرض های شروع شده در این سه زمان، صحیح نمیشود. اگرچه نافله ها صحیح میشوند، ولی تحریماً مکروه میشوند. این نافله ها را فسخ کرده، در زمان دیگر باید قضا کرد. اولین زمان از این سه زمان، زمانی است که در اوقات صبح، از هنگام طلوع خورشید شروع شده، ۴۰ دقیقه ادامه میابد. به آخر این زمان (وقت ضحی) و (وقت اشراق) گویند.

دومین زمان کراهت، هنگامی است که در آن زمان خورشید در زوال میباشد. سومین زمان کراهت، ۴۰ دقیقه قبل از غروب خورشید شروع میشود. طلوع خورشید، زمانی میباشد که از وقت طلوع، یعنی از وقتی که کناره بالایی خورشید از خط افق مرئی شروع به دیده شدن کند، شروع شده، تا به مرتفع شدنش به حدی که نتوان نگاه کرد ادامه مینماید، یعنی از وقت طلوع تا به (وقت ضحی) میباشد. یعنی تا به آخر زمان کراهت میباشد. در زوال بودن خورشید، قرار داشتن خورشید در داخل دایره ای میباشد که این دایره، دایره محل زوال شرعی در سماء میباشد. یعنی زمان مابین دو وقتی است که این دو وقت، از وقت زوال حقیقی به مقدار زمان تمکین اول و بعد میباشد. این زمان، برای استانبول، از وقت نماز ظهر، ۲۰ دقیقه قبل شروع میشود. غروب خورشید نیز، بمعنی زمانی است که این زمان از وقت شروع به زردی گراییدن خورشید به حدی که بتوان نگاه کرد تا هنگام غروب میباشد. مقدار این زمان، برای محل هایی مانند استانبول که [درجه عرضش] ۴۱ درجه میباشد، مابین ۳۷ دقیقه تا ۴۲ دقیقه در حال تغییر است. بطور وسطی ۴۰ دقیقه میباشد. به وقت اول این زمان (اصفرار شمس) و یا (وقت کراهت) گویند. در حین غروب خورشید، تنها نماز عصر آنروز ادا

کرده میشود. اما، نماز عصر را تا وقت اصرار به تأخیر انداختن تحرماً مکروه میباشد. نظر به قول امام ابویوسف، تنها در روز جمعه در حین قرار گرفتن خورشید در سمت الرأس [در لحظه زوال]، ادای نافله مکروه نمیشود. این قول ضعیف میباشد. نماز برای جنازه ای که از قبل آماده شده باشد، سجده تلاوت و سجده سهو نیز جائز نمیشود. برای جنازه ای که در این اوقات آماده شده باشد، ادای نماز جنازه در این اوقات صحیح میشود.

دو وقت موجود است که در آن وقتها، تنها ادای نافله مکروه میباشد. صبح از سفید شدن فجر صادق [محل فجر]، تا هنگام طلوع خورشید، به غیر از سنت نماز صبح، نافله دیگری ادا کرده نمیشود. بعد از ادای نماز عصر، قبل از نماز شام (مغرب) ادای نافله تحرماً مکروه میباشد. روز جمعه هنگامیکه امام به منبر بالا شود و در حین اقامت خواندن مؤذن، در نمازهای دیگر در حین نماز گذاردن امام، به نافله یعنی به سنت شروع کردن مکروه میباشد. تنها، شروع کردن به سنت نماز صبح، مکروه نمیشود. این را نیز باید دور از صف و یا در عقب ستون ادا کند. چنین بیان گردیده است که سنتی که قبل از بالا شدن امام به منبر، شروع شده باشد، باید کامل ادا کرده شود.

در حین ادای نماز صبح، اگر خورشید شروع به طلوع کند، این نماز صحیح نمیشود. در حین ادای نماز عصر اگر خورشید غروب کند، این نماز صحیح میشود. بعد از ادای نماز شام (مغرب)، هنگامیکه با هواپیما به طرف غرب رفته شود، اگر خورشید را ببیند، بعد از غروب خورشید، نماز شام (مغرب) را تکرار ادا میکند. اگر روزه اش را باطل کرده باشد، بعد از عید قضا میکند.

در مذهب حنفی، تنها در میدان عرفات و در مزدلفه، لازم میآید که حجاج دو نماز را جمع کنند. در مذهب حنبلی، جمع کردن دو نماز در سفر، در بیماری، در هنگامیکه زن، مادر شیرده و یا در مستحاضه باشد، در عذرهای باطل کننده وضو، و

برای کسانی که برای وضو و تیمم مشقت میکشند و کسانی که مانند کور نابینا و کارکننده در زیر زمین، که در فهمیدن وقت نماز عاجز میباشند و کسی که از مالش، از جانش و از ناموسش در حراس می باشد و کسی که به معیشتش ضرر خواهد آمد، جازز میشود. کسانی که امکان جدا شدن از کارشان برای ادای نماز ندارند، این نمازهایشانرا به قضا گذاشتن آنها، در مذهب حنفی جازز نمیشد.

تنها در اینگونه روزها، (مذهب حنبلی) را تقلید کرده، ظهر را با عصر و یا شام (مغرب) را با عشاء (خفتن) تقدیم و تأخیر کرده جمع نمودن اینها، یعنی به جلو گرفته و یا به عقب انداخته، جمع کردن، یعنی با هم ادا کردن این اشخاص جازز میشود. در هنگام جمع کردن، ظهر را قبل از عصر و شام (مغرب) را قبل از عشاء (خفتن) ادا کردن، در هنگام ایستاده شدن به اولین نماز، به جمع کردن نیت کردن، هر دو را پی در پی ادا کردن، مفسدها و فرض های وضو، غسل و نماز را که در مذهب حنبلی موجود میباشد آموختن و به اینها تابع شدن لازم و ضروری میباشد.

جدول تعدیل زمان (خورشید ۱۹۸۶ میلادی)

زمان اونیورسال (گرینویچ) ساعت ۰ (UT)

روز	جنوری (ژانویه)	فبروری (فوریه)	مارچ (مارس)	اپریل (آپریل)	می (مه)	جون (ژوئن)	جولای (ژوئیه)	اگست (اوت)	سپتمبر (سپتامبر)	اکتوبر (اکتبر)	نوامبر	دسمبر (دسامبر)
	۰	-۲۳.۷										
۱	۲۳.۳	۱۷.۱۰	۰.۷۴۷	۰.۴۲۰	+۱۴.۰۰	+۲۱.۰۹	+۲۳.۰۹	+۱۸.۰۹	+۸.۲۸	-۰.۲۰۹	۱۴.۱۶	-۲۱.۴۳
۲	۲۲.۰۸	۱۶.۰۸	-۰.۷۲۴	۰.۴۴۴	۱۰.۱۳	۲۲.۰۷	۲۳.۰	۱۷.۰۴	۰.۸۰۶	۰.۳۲۲	۱۴.۳۰	۲۱.۰۳
۳	۲۲.۰۲	۱۶.۴۰	۰.۷۰۱	۰.۰۰۷	۱۰.۳۱	۲۲.۱۰	۲۳.۰۰	۱۷.۳۹	۰.۷۴۰	۰.۳۴۶	۱۴.۰۴	۲۲.۰۲
۴	۲۲.۴۷	-۱۶.۲۳	۰.۶۳۸	۰.۰۳۰	۱۰.۴۹	۲۲.۲۲	۲۲.۰۰	۱۷.۲۳	۰.۷۲۳	۰.۴۰۹	۱۰.۱۳	۲۲.۱۰
۵	-۲۲.۴۰	۱۶.۰۰	۰.۶۱۰	۰.۰۰۳	۱۶.۰۶	۲۲.۲۹	۲۲.۰۰	۱۷.۰۷	+۰.۷۰۰	۰.۴۳۲	-۱۰.۳۱	۲۲.۱۸
۶	۲۲.۳۳	۱۵.۴۶	۰.۰۰۲	+۰.۶۱۰	+۱۶.۲۴	+۲۲.۳۶	+۲۲.۴۰	۱۶.۰۱	۰.۶۳۸	-۰.۴۰۰	۱۰.۰	-۲۲.۲۶
۷	۲۲.۲۶	۱۵.۲۸	-۰.۰۲۹	۰.۶۳۸	۲۲.۴۲	۲۲.۴۲	۲۲.۳۹	۱۶.۲۴	۰.۶۱۶	۰.۰۱۸	۱۶.۰۸	۲۲.۳۳
۸	۲۲.۱۹	۱۵.۰۹	۰.۰۰۰	۰.۷۰۱	۱۶.۰۷	۲۲.۴۸	۲۲.۳۲	۱۶.۱۷	۰.۰۰۳	۰.۰۴۱	۱۶.۲۰	۲۲.۴۰
۹	۲۲.۱۱	-۱۴.۰۰	۰.۴۴۲	۰.۷۲۳	۱۷.۱۳	۲۲.۰۳	۲۲.۲۰	۱۶.۰۰	۰.۰۳۱	۰.۶۰۴	۱۶.۴۳	۲۲.۴۶
۱۰	-۲۲.۰۲	۱۴.۳۱	۰.۴۱۸	۰.۷۴۰	۱۷.۲۹	۲۲.۰۸	۲۲.۱۸	+۱۰.۴۳	+۰.۰۰۸	۰.۶۲۷	-۱۷.۰۰	۲۲.۰۲
۱۱	۲۱.۰۳	۱۴.۱۱	۰.۳۰۰	۰.۸۰۸	+۱۷.۴۰	+۲۳.۰۲	+۲۲.۱۱	۱۰.۲۰	۰.۴۴۰	-۰.۶۰۰	۱۷.۱۷	-۲۲.۰۷
۱۲	۲۱.۴۴	۱۳.۰۲	-۰.۳۳۱	۰.۸۳۰	۱۸.۰۰	۲۳.۰۷	۲۲.۰۳	۱۰.۰۸	۰.۴۲۳	۰.۷۱۲	۱۷.۳۳	۲۳.۰۲
۱۳	۲۱.۳۴	۱۲.۳۴	۰.۳۰۸	۰.۸۰۲	۱۸.۱۰	۲۳.۱۱	۲۱.۰۴	۱۰.۰۰	۰.۴۰۰	۰.۷۳۰	۱۷.۰۰	۲۳.۰۷
۱۴	۲۱.۲۴	-۱۳.۱۲	۰.۲۴۴	۰.۹۱۳	۱۸.۳۰	۲۳.۱۴	۲۱.۴۶	۱۴.۳۱	۰.۳۳۷	۰.۷۰۷	۱۸.۰۶	۲۳.۱۱
۱۵	-۲۱.۱۳	-۱۲.۰۱	۰.۲۲۰	۰.۹۳۰	۱۸.۴۰	۲۳.۱۷	۲۱.۳۷	+۱۴.۱۳	+۰.۳۱۴	۰.۸۲۰	-۱۸.۲۱	۲۳.۱۰
۱۶	۲۱.۰۲	۱۲.۳۱	۰.۱۰۷	+۰.۹۰۶	+۱۸.۰۹	+۲۳.۲۰	+۲۱.۲۷	+۱۳.۰۴	۰.۲۰۱	-۰.۸۴۲	-۱۸.۳۶	-۲۳.۱۸
۱۷	۲۰.۰۱	۱۲.۱۰	-۰.۱۳۳	۱.۰۱۸	+۱۹.۱۳	۲۳.۲۲	۲۱.۱۷	۱۳.۳۰	۰.۲۲۷	۰.۹۰۴	۱۸.۰۱	۲۳.۲۰
۱۸	۲۰.۳۹	۲۰.۳۹	۰.۱۰۹	۱.۰۳۹	۱۹.۲۶	۲۳.۲۴	۲۱.۰۷	۱۳.۱۶	۰.۲۰۴	۰.۹۲۸	۱۹.۰۶	۲۳.۲۲
۱۹	۲۰.۲۷	۱۱.۲۸	-۰.۰۴۶	۱.۱۰۰	۱۹.۴۰	۲۳.۲۰	۲۰.۴۷	۱۲.۰۷	۰.۱۴۱	۰.۹۴۸	۱۹.۲۴	۲۳.۲۴
۲۰	۲۰.۱۴	-۱۱.۰۶	-۰.۰۲۲	۱.۱۲۱	۱۹.۰۲	۲۳.۲۶	۲۰.۴۶	۱۲.۳۷	+۰.۱۱۸	۱.۰۰۹	۱۹.۲۰	۲۳.۲۰
۲۱	۲۰.۰۱	۲۰.۰۱	+۰.۰۰۲	+۱۱.۴۱	۲۰.۰۰	+۲۳.۲۶	+۲۰.۳۴	+۱۲.۱۷	۰.۰۰۴	-۰.۳۱	-۱۹.۴۸	-۲۳.۲۶
۲۲	۱۹.۴۸	۱۰.۲۳	+۰.۰۲۶	+۲۰.۱۷	۲۰.۲۳	۲۳.۲۷	۲۰.۲۳	۱۱.۰۷	۰.۰۳۱	۱.۰۰۲	۲۰.۰۱	۲۳.۲۷
۲۳	۱۹.۳۴	۱۰.۰۱	۰.۰۴۹	۱۲.۲۲	۲۰.۲۹	۲۳.۲۶	۲۰.۱۱	۱۱.۳۷	+۰.۰۰۸	۱.۱۱۳	۲۰.۱۴	۲۳.۲۶
۲۴	۱۹.۲۰	۰.۹۳۹	۰.۱۱۳	۱۲.۴۲	۲۰.۴۰	۲۳.۲۰	۱۹.۰۹	۱۱.۱۷	-۰.۱۶	۱.۱۳۴	۲۰.۲۷	۲۳.۲۶
۲۵	-۱۹.۰۰	-۱۹.۰۰	-۰.۱۳۷	۱۳.۰۱	۲۰.۰۱	۲۳.۲۴	۱۹.۴۶	۱۰.۰۶	-۰.۳۹	۱.۱۰۰	۲۰.۳۹	۲۳.۲۰
۲۶	۱۸.۰۱	۱۸.۰۱	+۰.۲۰۰	+۱۳.۲۱	۲۱.۰۲	+۲۳.۲۳	+۱۹.۳۳	+۱۰.۳۶	+۰.۱۰۲	-۱۲.۱۶	-۲۰.۰۱	-۲۳.۲۳
۲۷	۱۸.۳۰	۱۸.۳۰	+۰.۲۰۰	+۱۳.۴۰	+۲۱.۱۲	+۲۳.۲۱	+۱۹.۲۰	+۱۰.۱۰	+۰.۱۲۶	+۱۲.۳۶	+۲۱.۰۲	+۲۳.۲۱
۲۸	۱۸.۲۰	۱۸.۲۰	+۰.۲۴۷	۱۳.۰۹	۲۱.۲۳	۲۳.۱۸	۱۹.۰۶	۱۰.۰۶	۰.۱۴۹	۱۲.۰۷	۲۱.۱۳	۲۳.۱۹
۲۹	۱۸.۰۴	۱۸.۰۴	۰.۳۱۱	۱۴.۱۸	۲۱.۳۲	۲۳.۱۶	۱۸.۰۳	۰.۹۳۳	۰.۲۱۲	۱۳.۱۷	۲۱.۲۳	۲۳.۱۶
۳۰	-۱۷.۴۸	-۱۷.۴۸	۰.۳۳۴	۱۴.۳۷	۲۱.۴۲	۲۳.۱۲	۱۸.۳۸	۰.۹۱۱	-۰.۲۳۶	۱۳.۳۷	۲۱.۳۴	۲۳.۱۲
۳۱	۱۷.۳۲	۱۷.۳۲	۰.۳۰۷	۲۱.۰۱	۲۱.۰۱	۲۱.۰۱	+۱۸.۲۴	+۰.۸۰۰	-۱۳.۰۶	-۲۳.۰۸	-۲۳.۰۸	-۲۳.۰۸
۳۲												-۲۳.۰۴

تذکره: این ارزش‌ها برای سالهای (... ، ۰، ۳، ۲، ۱ = ن) ن ۱۹۸۶ + ۴ میباشد. برای ن ۱۹۸۷ + ۴ ارزشهای ۶ ساعت قبلی، برای ن ۱۹۸۸ + ۴ تا مارس (مارچ) ارزشهای ۱۲ ساعت قبلی، از مارس (مارچ) به بعد، ارزشهای ۱۲ ساعت بعدی، برای ن ۱۹۸۹ + ۴ ارزشهای ۶ ساعت بعدی استعمال میشود. مثلاً برای (۰) ژانویه (جنوری) ۱۹۸۹ م. (۳۱ دسمبر ۱۹۸۸ م.):

$$۰.۶' \text{ } ^{\circ} -۲۳ = ۶ \div ۲ \times ((۰.۳' \text{ } ^{\circ} -۲۳) - (۰.۷' \text{ } ^{\circ} -۲۳)) - ۰.۷' \text{ } ^{\circ} -۲۳ = \text{میل،}$$

میشود.

میشود.

اولین مسلمانی که ربع دایره را، یعنی آلت (دستگاه) اسطرلاب را ساخته، ارتفاع خورشید را اندازه گیری کرده است ابراهیم فزاری بغدادی میباشد. (زیج فزاری) و (عمل بالاسطرلاب) و (کتاب المقیاس الزوال) و دیگر کتابهای بسیار با ارزش میباشد. در سال ۱۸۸ [۸۰۳ م.] وفات کرده است. (کتاب الاسطرلاب اُسبوع غرناطی که در ۴۲۶ وفات یافته است و کتاب (هدایة المبتدی) علی بن بغدادی که در سال ۸۰۱ [۱۳۹۸ م.] در مصر وفات یافته است، بسیار با ارزش میباشد.

وقت زوال، [تعدیل زمان - زمان به اندازه درجه طول شرق^h - غرب⁺ ۱۲] = (بصورت زمان

گرینویچ = UT)

زمان وسطی - زمان حقیقی = تعدیل زمان

ارزشهای بالایی در لندن در ساعت صفر آروز، یعنی در ساعت ۲۴ (در نیمه شب) روز قبلی تثبیت شده است. نظر به زمان و درجه طول مربوط، تناسب مستقیم قبول گردیده و تصحیح کرده شده استعمال میشود. مثلاً برای یک وقت مشترک (استاندارد) که با علامت (و) نشان داده شده، و میل که با علامت (δ) نشان داده شده است، با فرمول

$$\delta = \delta_1 + (\delta_2 - \delta_1) \times (س - و) / ۱۵$$

حساب کرده میشود. در اینجا، δ_1 و δ_2 ، بترتیب، میل آروز و فردایش بوده، س = درجه طول استاندارد (سر ساعت کشور) میباشد. با علامت هایش استعمال میشوند.

ارتفاع های وقت نماز عصر برای هر درجه عرض

ارتفاع غايه	فني زوال	ارتفاع غايه	فني زوال	ارتفاع غايه	فني زوال	ارتفاع غايه	فني زوال	ارتفاع غايه	فني زوال
(m.)	(°')	(m.)	(°')	(m.)	(°')	(m.)	(°')	(m.)	(°')
۰.۰۰۰۴	۶۱	۱.۱۷۱	۴۰.۳۰	۲.۰۹۷	۲۰۳۰	۰.۲۹۰	۱۰.۳۰	۲۲۹.۱۸۲	۰.۱۰
۰.۰۵۲۲	۶۲	۱.۱۰۰	۴۱.۰۰	۲.۰۰۰	۲۶.۰۰	۰.۱۴۰	۱۱.۰۰	۱۱۴.۰۵۸۹	۰.۱۳
۰.۰۱۰	۶۳	۱.۱۳۰	۴۱.۳۰	۲.۰۰۶	۲۶.۳۰	۰.۹۱۰	۱۱.۳۰	۷۶.۳۹۰	۰.۴۰
۰.۴۸۸	۶۴	۱.۱۱۱	۴۲.۰۰	۱.۹۶۳	۲۷.۰۰	۰.۷۰۰	۱۲.۰۰	۰۷.۲۹۰	۱.۰۰
۰.۴۶۶	۶۵	۱.۰۹۱	۴۲.۳۰	۱.۹۲۱	۲۷.۳۰	۰.۰۱۱	۱۲.۳۰	۰۰.۸۲۹	۱.۱۰
۰.۴۴۰	۶۶	۱.۰۷۲	۴۳.۰۰	۱.۸۸۱	۲۸.۰۰	۰.۳۳۱	۱۳.۰۰	۳۸.۱۸۸	۱.۳۰
۰.۴۲۴	۶۷	۱.۰۰۴	۴۳.۳۰	۱.۸۴۲	۲۸.۳۰	۰.۱۶۰	۱۳.۳۰	۲۲.۷۳۰	۱.۴۰
۰.۴۰۴	۶۸	۱.۰۳۶	۴۴.۰۰	۱.۸۰۴	۲۹.۰۰	۰.۰۱۱	۱۴.۰۰	۲۸.۶۳۶	۲.۰۰
۰.۳۸۴	۶۹	۱.۰۱۸	۴۴.۳۰	۱.۷۶۷	۲۹.۳۰	۳.۸۶۷	۱۴.۳۰	۲۰.۴۰۲	۲.۱۰
۰.۳۶۴	۷۰	۱.۰۰۰	۴۵.۰۰	۱.۷۳۲	۳۰.۰۰	۳.۷۳۲	۱۵.۰۰	۲۲.۹۰۴	۲.۳۰
۰.۳۴۴	۷۱	۰.۹۸۳	۴۵.۳۰	۱.۶۹۸	۳۰.۳۰	۳.۶۰۶	۱۵.۳۰	۲۰.۸۱۹	۲.۴۰
۰.۳۲۰	۷۲	۰.۹۶۶	۴۶.۰۰	۱.۶۶۴	۳۱.۰۰	۳.۴۸۷	۱۶.۰۰	۱۹.۰۸۱	۳.۰۰
۰.۳۰۶	۷۳	۰.۹۴۹	۴۶.۳۰	۱.۶۳۲	۳۱.۳۰	۳.۳۷۶	۱۶.۳۰	۱۷.۶۱۱	۳.۱۰
۰.۲۸۷	۷۴	۰.۹۳۳	۴۷.۰۰	۱.۶۰۰	۳۲.۰۰	۳.۲۷۱	۱۷.۰۰	۱۶.۳۰۰	۳.۳۰
۰.۲۶۸	۷۵	۰.۹۱۶	۴۷.۳۰	۱.۰۷۰	۳۲.۳۰	۳.۱۷۲	۱۷.۳۰	۱۰.۲۰۷	۳.۴۰
۰.۲۴۹	۷۶	۰.۹۰۰	۴۸.۰۰	۱.۰۴۱	۳۳.۰۰	۳.۰۷۸	۱۸.۰۰	۱۴.۳۰۱	۴.۰۰
۰.۲۳۰	۷۷	۰.۸۸۰	۴۸.۳۰	۱.۰۱۱	۳۳.۳۰	۲.۹۸۹	۱۸.۳۰	۱۳.۴۰۷	۴.۱۰
۰.۲۱۳	۷۸	۰.۸۶۹	۴۹.۰۰	۱.۰۴۳	۳۴.۰۰	۲.۹۰۴	۱۹.۰۰	۱۲.۷۰۶	۴.۳۰
۰.۱۹۴	۷۹	۰.۸۵۴	۴۹.۳۰	۱.۰۰۰	۳۴.۳۰	۲.۸۲۴	۱۹.۳۰	۱۲.۰۳۰	۴.۴۰
۰.۱۷۹	۸۰	۰.۸۳۹	۵۰.۰۰	۱.۰۲۸	۳۵.۰۰	۲.۷۴۷	۲۰.۰۰	۱۱.۴۳۰	۵.۰۰
۰.۱۵۸	۸۱	۰.۸۳۰	۵۱.۰۰	۱.۰۰۲	۳۵.۳۰	۲.۶۷۰	۲۰.۳۰	۱۰.۳۸۰	۵.۳۰
۰.۱۴۱	۸۲	۰.۷۸۱	۵۲.۰۰	۱.۳۷۶	۳۶.۰۰	۲.۶۰۰	۲۱.۰۰	۹.۰۱۴	۶.۰۰
۰.۱۲۳	۸۳	۰.۷۰۴	۵۳.۰۰	۱.۳۰۱	۳۶.۳۰	۲.۰۳۹	۲۱.۳۰	۸.۷۷۷	۶.۳۰
۰.۱۰۰	۸۴	۰.۷۲۷	۵۴.۰۰	۱.۳۲۷	۳۷.۰۰	۲.۰۴۷	۲۲.۰۰	۸.۱۴۴	۷.۰۰
۰.۰۸۷	۸۵	۰.۷۰۰	۵۵.۰۰	۱.۳۰۳	۳۷.۳۰	۲.۰۱۴	۲۲.۳۰	۷.۰۹۶	۷.۳۰
۰.۰۷۰	۸۶	۰.۶۷۰	۵۶.۰۰	۱.۲۸۰	۳۸.۰۰	۲.۳۰۶	۲۳.۰۰	۷.۱۱۰	۸.۰۰
۰.۰۵۲	۸۷	۰.۶۴۹	۵۷.۰۰	۱.۲۰۷	۳۸.۳۰	۲.۳۰۰	۲۳.۳۰	۶.۶۹۱	۸.۳۰
۰.۰۳۰	۸۸	۰.۶۲۰	۵۸.۰۰	۱.۲۳۰	۳۹.۰۰	۲.۲۴۶	۲۴.۰۰	۶.۳۹۴	۹.۰۰
۰.۰۱۷	۸۹	۰.۶۰۱	۵۹.۰۰	۱.۲۱۳	۳۹.۳۰	۲.۱۹۴	۲۴.۳۰	۰.۹۷۶	۹.۳۰
۰.۰۰۰	۹۰	۰.۵۷۷	۶۰.۰۰	۱.۱۹۲	۴۰.۰۰	۲.۱۴۰	۲۵.۰۰	۰.۶۷۱	۱۰.۰۰

مثلاً؛ بدلیل اینکه در استانبول در ۲ فبروری (فوریه) میل شمس ۱۶- درجه و ۴۸ دقیقه میباشد، غایة الارتفاع، (۳۲ درجه و ۱۲ دقیقه = ۱۶- درجه و ۴۸ دقیقه + ۴۹ درجه) بوده، کوتاهترین سایه چوب عمود یک متری، ۱۰۵۸ متر و سایه عصر ۲،۵۸ متر و ارتفاع عصر ۲۱ درجه و ۲۰ دقیقه میشود. فضل دائر بتوسط ماشین حساب، ۲ ساعت و ۴۱ دقیقه یافته میشود. وقت عصر، با ساعت اذانی ۹ ساعت و ۴۲ دقیقه و با ساعت مشترک ۳ ساعت و ۰۹ دقیقه میشود. زیرا، تعدیل زمان ۱۳- دقیقه و ۳۹ ثانیه میباشد. بدون استعمال از جدول فوق نیز، به اشارات

$\text{MR} = \text{arc tan MS } 90 - \text{MR} = \tan + 1 = \text{arc tan MS } 90 - \text{MR} = 32.12 - 90$ ماشین حساب Privileg، با انگشت فشار داده شود، ارتفاع خورشید در عصر اول، ۲۱ درجه و ۸ دقیقه میشود. یا اینکه در ربع دایره، هنگامیکه ^[۱]خیط^۱، در روی قوس ارتفاع به رقم غایب الارتفاع آورده شود، رقمی که در قوس **خیط** (ظل مبسوط) برخورد میشود، درازی سایه فی زوال میشود.

جدول تمکین

جدول تمکینیکه از صفر درجه تا به شصت درجه عرض و با بیست و پنج متر تفاوت، تا اندازه ارتفاع پنجصد متر حساب شده است، در پایین میباشد. رقمهاییکه در جدول از صفر متر تا به پنجصد متر از چپ به راست مرتب شده و با رنگ نارنجی مشخص شده و در اولین سطر قرار گرفته اند، ارتفاع ها را نشان میدهند. رقم هاییکه از صفر درجه تا به شصت درجه بوده و در چپ، در اولین ستون قرار گرفته، از بالا به پایین مرتب شده و با رنگ نارنجی مشخص شده اند، درجات عرض را نشان میدهند. رقم هاییکه در نقاط قطع این دو ارزش، یعنی در نقاطیکه این دو ارزش یکدیگر را قطع مینمایند قرار دارند، از جنس دقیقه و ثانیه میباشد. مثلاً برای ارتفاع ۲۵۰ متر و ۲ درجه عرض، مدت تمکین ۶ دقیقه و ۲۵ ثانیه است. در جدول پایین با رنگ نارنجی نشان داده شده است.

جدول تمکین

(۱) **خیط**: بمعنای نخ می باشد. طول این نخ، از نصف قطر (شعاع) ربع دایره قدری زیادت است. یک نوک این نخ از سوراخی که در مرکز ربع دایره می باشد گذرانیده شده است. نوک دیگرش به یک حلقه آهنی و یا به یک انگشت، بند کرده شده، کشیده می شود. (نخ سفت کرده می شود).

ارتفاع (متر)																						
٥٠٠	٤٧٥	٤٥٠	٤٢٥	٤٠٠	٣٧٥	٣٥٠	٣٢٥	٣٠٠	٢٧٥	٢٥٠	٢٢٥	٢٠٠	١٧٥	١٥٠	١٢٥	١٠٠	٧٥	٥٠	٢٥	٠.251	.	
دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية	دقيقة ثانية
٧.٣٢	٧.٢٦	٧.٢٠	٧.١٤	٧.٠٨	٧.٠١	٦.٥٤	٦.٤٧	٦.٤٠	٦.٣١	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٠٨	٥.٥٨	٥.٤٩	٥.٣٨	٥.٢٧	٥.١٦	٤.٥٨	٤.٣٨	٣.٤٩	٣.٤٩	٠
٧.٣٢	٧.٢٦	٧.٢٠	٧.١٤	٧.٠٨	٧.٠١	٦.٥٤	٦.٤٧	٦.٤٠	٦.٣٢	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٠٨	٥.٥٨	٥.٤٩	٥.٣٨	٥.٢٧	٥.١٦	٤.٥٨	٤.٣٨	٣.٤٩	٣.٤٩	١٥
٧.٣٢	٧.٢٦	٧.٢٠	٧.١٤	٧.٠٨	٧.٠١	٦.٥٤	٦.٤٧	٦.٤٠	٦.٣٣	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٠٨	٥.٥٨	٥.٥٠	٥.٣٨	٥.٢٧	٥.١٦	٤.٥٨	٤.٣٨	٣.٤٩	٣.٤٩	٣٥
٧.٣٣	٧.٢٧	٧.٢١	٧.١٥	٧.٠٩	٧.٠٢	٦.٥٥	٦.٤٨	٦.٤١	٦.٣٣	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٠٩	٥.٥٩	٥.٥٠	٥.٣٩	٥.٢٧	٥.١٦	٤.٥٨	٤.٣٨	٣.٤٩	٣.٤٩	٣٥
٧.٣٤	٧.٢٨	٧.٢١	٧.١٥	٧.٠٩	٧.٠٢	٦.٥٥	٦.٤٨	٦.٤١	٦.٣٣	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٠٩	٦.٠٠	٥.٥١	٥.٣٩	٥.٢٨	٥.١٧	٤.٥٩	٤.٣٩	٣.٥٠	٣.٥٠	٤٥
٧.٣٤	٧.٢٨	٧.٢٢	٧.١٦	٧.١٠	٧.٠٣	٦.٥٦	٦.٤٩	٦.٤٢	٦.٣٤	٦.٢٦	٦.١٨	٦.١٠	٦.٠١	٥.٥١	٥.٤٠	٥.٢٨	٥.١٧	٤.٥٩	٤.٣٩	٣.٥٠	٣.٥٠	٥٥
٧.٣٥	٧.٢٩	٧.٢٣	٧.١٧	٧.١١	٧.٠٤	٦.٥٦	٦.٤٩	٦.٤٢	٦.٣٤	٦.٢٦	٦.١٨	٦.١٠	٦.٠١	٥.٥٢	٥.٤٠	٥.٢٩	٥.١٨	٥.٠٠	٤.٣٩	٣.٥١	٣.٥١	٦٥
٧.٣٦	٧.٣٠	٧.٢٤	٧.١٨	٧.١٢	٧.٠٤	٦.٥٧	٦.٤٩	٦.٤٢	٦.٣٤	٦.٢٧	٦.١٩	٦.١١	٦.٠١	٥.٥٢	٥.٤١	٥.٢٩	٥.١٩	٥.٠٠	٤.٤٠	٣.٥١	٣.٥١	٧٥
٧.٣٨	٧.٣١	٧.٢٥	٧.١٩	٧.١٣	٧.٠٥	٦.٥٨	٦.٥١	٦.٤٤	٦.٣٦	٦.٢٨	٦.٢٠	٦.١٢	٦.٠٢	٥.٥٣	٥.٤١	٥.٣٠	٥.٢٠	٥.٠١	٤.٤٠	٣.٥٢	٣.٥٢	٨٥
٧.٣٩	٧.٣٢	٧.٢٦	٧.٢٠	٧.١٤	٧.٠٧	٦.٥٩	٦.٥٢	٦.٤٦	٦.٣٨	٦.٣٠	٦.٢٢	٦.١٣	٦.٠٣	٥.٥٤	٥.٤٢	٥.٣٠	٥.٢١	٥.٠٢	٤.٤١	٣.٥٣	٣.٥٣	٩٥
٧.٤٠	٧.٣٤	٧.٢٧	٧.٢١	٧.١٥	٧.٠٩	٦.٥٩	٦.٥٢	٦.٤٨	٦.٣٩	٦.٣١	٦.٢٢	٦.١٤	٦.٠٤	٥.٥٥	٥.٤٣	٥.٣٢	٥.٢٢	٥.٠٣	٤.٤٢	٣.٥٤	٣.٥٤	١٠٥
٧.٤٢	٧.٣٦	٧.٢٩	٧.٢٣	٧.١٧	٧.١٠	٦.٥٩	٦.٥٢	٦.٤٩	٦.٤٠	٦.٣٢	٦.٢٤	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٥٦	٥.٤٥	٥.٣٤	٥.٢٣	٥.٠٤	٤.٤٣	٣.٥٥	٣.٥٥	١١٥
٧.٤٤	٧.٣٨	٧.٣٢	٧.٢٥	٧.١٩	٧.١٢	٦.٥٥	٦.٥٨	٦.٥١	٦.٤١	٦.٣٥	٦.٢٦	٦.١٧	٦.٠٨	٥.٥٨	٥.٤٦	٥.٣٥	٥.٢٤	٥.٠٦	٤.٤٥	٣.٥٥	٣.٥٥	١٢٥
٧.٤٦	٧.٤٠	٧.٣٤	٧.٢٧	٧.٢١	٧.١٤	٦.٥٧	٦.٥٠	٦.٥٣	٦.٤٣	٦.٣٧	٦.٢٨	٦.١٩	٦.١٠	٥.٥٨	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٥	٥.٠٧	٤.٤٦	٣.٥٦	٣.٥٦	١٣٥
٧.٤٨	٧.٤٢	٧.٣٥	٧.٢٩	٧.٢٣	٧.١٦	٦.٥٩	٦.٥٢	٦.٥٥	٦.٣٩	٦.٣٠	٦.٢١	٦.١٢	٦.٠١	٥.٥٨	٥.٣٨	٥.٢٧	٥.١٦	٤.٤٧	٣.٥٧	٣.٥٧	٣.٥٧	١٤٥
٧.٥١	٧.٤٤	٧.٣٨	٧.٣٢	٧.٢٦	٧.١٩	٦.٥٧	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤١	٦.٣٢	٦.٢٣	٦.١٤	٦.٠٣	٥.٥٣	٥.٤٢	٥.٢٩	٥.١٨	٤.٤٧	٣.٥٨	٣.٥٨	٣.٥٨	١٥٥
٧.٥٤	٧.٤٧	٧.٤١	٧.٣٥	٧.٢٩	٧.٢٣	٦.٥٧	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤١	٦.٣٥	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٥	٥.٥٥	٥.٤٤	٥.٣١	٥.٢٠	٤.٥٠	٣.٥٠	٣.٥٠	٣.٥٠	١٦٥
٧.٥٧	٧.٥٠	٧.٤٤	٧.٣٨	٧.٣٢	٧.٢٤	٦.٥٧	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤١	٦.٣٤	٦.٢٥	٦.١٦	٦.٠٨	٥.٥٨	٥.٤٥	٥.٣٣	٥.٢٤	٤.٥٢	٣.٥١	٣.٥١	٣.٥١	١٧٥
٨.٠٠	٧.٥٤	٧.٤٧	٧.٤١	٧.٣٤	٧.٢٧	٦.٥٧	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤١	٦.٤٠	٦.٣١	٦.٢١	٦.١١	٦.٠٠	٥.٤٧	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٤	٣.٥٤	٣.٥٤	٣.٥٤	١٨٥
٨.٠٤	٧.٥٧	٧.٥٠	٧.٤٤	٧.٣٨	٧.٣٠	٦.٥٣	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤٣	٦.٣٤	٦.٢٤	٦.١٣	٦.٠٣	٥.٥٠	٥.٣٨	٥.٢٨	٥.١٨	٤.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	١٩٥
٨.٠٧	٨.٠٠	٧.٥٤	٧.٤٧	٧.٤٢	٧.٣٣	٦.٥٦	٦.٥٠	٦.٥٧	٦.٤٤	٦.٤٥	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٥	٥.٥٢	٥.٤٠	٥.٢١	٤.٥٨	٣.٥٥	٣.٥٥	٣.٥٥	٢٠٥
٨.١١	٨.٠٤	٧.٥٨	٧.٥١	٧.٤٥	٧.٣٧	٦.٥٣	٦.٥٢	٦.٥٧	٦.٤٨	٦.٣٩	٦.٢٩	٦.١٩	٦.٠٧	٥.٥٥	٥.٤٣	٥.٣٣	٥.٢٣	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢١٥
٨.١٦	٨.٠٩	٧.٥٣	٧.٥٦	٧.٤٩	٧.٤١	٦.٥٤	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٧	٦.٢٧	٦.١٧	٦.٠٨	٥.٥٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٢٥
٨.٢٠	٨.١٣	٧.٥٦	٧.٥٠	٧.٤٥	٧.٣٨	٦.٥٣	٦.٥٢	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٥	٦.٠٦	٥.٥٩	٥.٤٨	٥.٣٨	٥.٢٨	٤.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٣٥
٨.٢٥	٨.١٨	٧.٥١	٧.٤٥	٧.٤٩	٧.٣٤	٦.٥٢	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٧	٥.٥٢	٥.٣١	٥.٢١	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٤٥
٨.٣٠	٨.٢٢	٧.٥٠	٧.٤٤	٧.٤٩	٧.٣٨	٦.٥٣	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٨	٥.٥٥	٥.٣٥	٥.٢٥	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٥٥
٨.٣٥	٨.٢٨	٧.٤٩	٧.٤٣	٧.٤٧	٧.٣٤	٦.٥٢	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٨	٥.٥٩	٥.٣٨	٥.٢٨	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٦٥
٨.٤١	٨.٣٤	٧.٤٦	٧.٤٠	٧.٤٤	٧.٣٥	٦.٥٧	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٧	٦.٢٧	٦.١٧	٦.٠٣	٥.٤٧	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٧٥
٨.٤٧	٨.٤٠	٧.٣٣	٧.٢٦	٧.٣٠	٧.٢٤	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٧	٦.٢٧	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٨٥
٨.٥٣	٨.٤٦	٧.٣٩	٧.٣٢	٧.٣٤	٧.٢٦	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٧	٦.٢٧	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٢٩٥
٨.٥٩	٨.٥٢	٧.٤٤	٧.٣٧	٧.٣٠	٧.٢٢	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٨	٦.٣٨	٦.٢٨	٦.١٨	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣٠٥
٩.٠٦	٨.٥٨	٧.٥١	٧.٤٤	٧.٣٦	٧.٢٨	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣١٥
٩.١٣	٩.٠٥	٧.٥٨	٧.٥٠	٧.٤٣	٧.٣٥	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣٢٥
٩.٢١	٩.١٣	٩.٠٦	٧.٥٨	٧.٥١	٧.٤٢	٦.٥٦	٦.٥٦	٦.٥٧	٦.٤٧	٦.٣٦	٦.٢٦	٦.١٦	٦.٠٦	٥.٤٦	٥.٣٦	٥.٢٦	٤.٥٩	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣.٥٦	٣٣٥

۹.۳۰	۹.۲۲	۹.۱۵	۹.۰۷	۹.۰۰	۸.۵۱	۸.۴۲	۸.۳۳	۸.۲۴	۸.۱۴	۸.۰۵	۷.۵۴	۷.۴۳	۷.۳۱	۷.۱۹	۷.۰۴	۶.۵۰	۶.۳۳	۶.۱۴	۵.۹۷	۵.۴۶	۳۴°
۹.۳۹	۹.۳۲	۹.۲۴	۹.۱۶	۹.۰۸	۹.۰۰	۸.۵۱	۸.۴۲	۸.۳۲	۸.۲۲	۸.۱۲	۸.۰۱	۷.۵۰	۷.۳۸	۷.۲۶	۷.۱۲	۶.۵۷	۶.۴۰	۶.۲۰	۵.۹۴	۵.۵۲	۳۵°
۹.۵۰	۹.۴۲	۹.۳۴	۹.۲۶	۹.۱۸	۹.۱۰	۹.۰۱	۸.۵۲	۸.۴۱	۸.۳۱	۸.۲۱	۸.۱۰	۷.۵۹	۷.۴۷	۷.۳۴	۷.۱۹	۷.۰۴	۶.۵۰	۶.۲۷	۵.۹۹	۵.۵۷	۳۶°
۱۰.۰۱	۹.۵۳	۹.۴۵	۹.۳۷	۹.۲۹	۹.۲۰	۹.۱۱	۹.۰۱	۸.۵۱	۸.۴۱	۸.۳۰	۸.۱۹	۸.۰۷	۷.۵۴	۷.۴۱	۷.۲۷	۷.۱۲	۶.۵۵	۶.۳۴	۶.۰۶	۵.۰۲	۳۷°
۱۰.۱۲	۱۰.۰۴	۹.۵۶	۹.۴۸	۹.۳۹	۹.۳۱	۹.۲۱	۹.۱۱	۹.۰۱	۸.۵۱	۸.۴۱	۸.۳۸	۸.۱۵	۸.۰۲	۷.۴۹	۷.۳۵	۷.۲۰	۷.۰۲	۶.۴۱	۶.۱۶	۵.۰۷	۳۸°
۱۰.۲۳	۱۰.۱۵	۱۰.۰۷	۹.۵۸	۹.۴۹	۹.۴۰	۹.۳۱	۹.۲۱	۹.۱۱	۹.۰۱	۸.۴۹	۸.۳۶	۸.۱۳	۷.۵۹	۷.۴۴	۷.۲۸	۷.۱۰	۶.۴۸	۶.۲۰	۵.۱۳	۳۹°	
۱۰.۳۴	۱۰.۲۷	۱۰.۱۹	۱۰.۱۰	۱۰.۰۱	۹.۵۲	۹.۴۲	۹.۳۲	۹.۲۲	۹.۱۱	۹.۰۰	۸.۴۸	۸.۳۴	۸.۱۹	۷.۵۴	۷.۳۸	۷.۲۱	۶.۵۲	۶.۲۲	۵.۱۹	۴۰°	
۱۰.۴۹	۱۰.۴۱	۱۰.۳۳	۱۰.۲۵	۱۰.۱۶	۱۰.۰۶	۹.۵۶	۹.۴۵	۹.۳۴	۹.۲۳	۹.۱۱	۸.۵۹	۸.۴۴	۸.۱۹	۸.۰۳	۷.۴۷	۷.۲۹	۷.۰۵	۶.۳۳	۵.۲۶	۴۱°	
۱۰.۵۸	۱۰.۵۰	۱۰.۴۲	۱۰.۳۴	۱۰.۲۷	۱۰.۱۷	۱۰.۰۷	۹.۵۷	۹.۴۶	۹.۳۵	۹.۲۴	۹.۱۲	۸.۵۹	۸.۴۴	۸.۳۰	۸.۱۴	۷.۵۶	۷.۳۸	۷.۱۴	۶.۲۴	۵.۳۳	۴۲°
۱۱.۱۸	۱۱.۱۰	۱۱.۰۲	۱۰.۵۳	۱۰.۴۴	۱۰.۳۴	۱۰.۲۴	۱۰.۱۳	۱۰.۰۱	۹.۴۸	۹.۳۵	۹.۲۲	۹.۰۹	۸.۵۶	۸.۴۲	۸.۲۶	۸.۰۸	۷.۴۸	۷.۲۴	۶.۲۵	۵.۴۰	۴۳°
۱۱.۳۸	۱۱.۲۷	۱۱.۱۷	۱۱.۰۷	۱۰.۵۸	۱۰.۴۷	۱۰.۳۶	۱۰.۲۵	۱۰.۱۴	۱۰.۰۲	۹.۵۰	۹.۳۷	۹.۲۴	۹.۰۹	۸.۵۴	۸.۳۸	۸.۲۰	۸.۰۱	۷.۳۵	۷.۰۳	۵.۴۸	۴۴°
۱۱.۵۳	۱۱.۴۴	۱۱.۳۴	۱۱.۲۴	۱۱.۱۴	۱۱.۰۳	۱۰.۵۲	۱۰.۴۱	۱۰.۳۰	۱۰.۱۸	۱۰.۰۶	۹.۵۳	۹.۳۹	۹.۲۴	۹.۰۸	۸.۵۱	۸.۳۳	۸.۱۲	۷.۴۶	۷.۱۳	۵.۵۷	۴۵°
۱۲.۰۲	۱۲.۰۳	۱۱.۵۳	۱۱.۴۳	۱۱.۳۳	۱۱.۲۲	۱۱.۱۱	۱۱.۰۰	۱۰.۴۸	۱۰.۳۵	۱۰.۲۲	۱۰.۰۹	۹.۵۵	۹.۴۰	۹.۲۳	۹.۰۶	۸.۴۷	۸.۲۶	۸.۰۰	۷.۲۶	۶.۰۶	۴۶°
۱۲.۱۷	۱۲.۰۷	۱۱.۹۰	۱۱.۸۰	۱۱.۵۳	۱۱.۴۰	۱۱.۲۵	۱۱.۱۸	۱۱.۰۶	۱۰.۵۲	۱۰.۳۸	۱۰.۲۴	۱۰.۱۱	۹.۵۵	۹.۳۹	۹.۲۱	۹.۰۱	۸.۴۳	۸.۱۳	۷.۳۸	۶.۱۷	۴۷°
۱۲.۵۸	۱۲.۴۸	۱۲.۳۷	۱۲.۲۶	۱۲.۱۵	۱۲.۰۳	۱۱.۵۱	۱۱.۳۹	۱۱.۲۶	۱۱.۱۳	۱۰.۵۹	۱۰.۴۵	۱۰.۳۰	۱۰.۱۴	۹.۵۷	۹.۳۸	۹.۱۹	۸.۵۹	۸.۲۸	۷.۵۲	۶.۲۸	۴۸°
۱۳.۱۹	۱۳.۰۹	۱۲.۵۸	۱۲.۴۷	۱۲.۳۶	۱۲.۲۵	۱۲.۱۳	۱۲.۰۱	۱۱.۴۹	۱۱.۳۶	۱۱.۲۲	۱۱.۰۶	۱۰.۳۳	۱۰.۱۵	۹.۵۶	۹.۳۵	۹.۱۱	۸.۴۳	۸.۰۴	۶.۴۱	۵.۹۹°	۴۹°
۱۳.۵۰	۱۳.۳۷	۱۳.۲۶	۱۳.۱۴	۱۳.۰۲	۱۲.۵۰	۱۲.۳۷	۱۲.۲۵	۱۲.۱۱	۱۱.۵۹	۱۱.۴۴	۱۱.۲۹	۱۱.۱۲	۱۰.۵۴	۱۰.۳۴	۱۰.۱۴	۹.۵۴	۹.۲۸	۸.۵۶	۸.۱۹	۶.۵۴	۵۰°
۱۴.۰۲	۱۴.۰۸	۱۳.۵۶	۱۳.۴۴	۱۳.۳۲	۱۳.۲۰	۱۳.۰۷	۱۲.۵۴	۱۲.۴۰	۱۲.۲۵	۱۲.۰۹	۱۱.۵۳	۱۱.۳۶	۱۱.۱۸	۱۱.۰۰	۱۰.۳۹	۱۰.۱۶	۹.۵۴	۹.۱۹	۸.۴۰	۷.۰۹	۵۱°
۱۴.۵۶	۱۴.۴۴	۱۴.۳۲	۱۴.۱۹	۱۴.۰۶	۱۳.۵۳	۱۳.۳۹	۱۳.۲۵	۱۳.۱۰	۱۲.۵۴	۱۲.۳۹	۱۲.۲۲	۱۲.۰۵	۱۱.۴۶	۱۱.۲۶	۱۱.۰۷	۱۰.۴۴	۱۰.۱۷	۹.۴۳	۹.۰۲	۷.۲۶	۵۲°
۱۵.۳۴	۱۵.۲۶	۱۵.۱۲	۱۴.۵۷	۱۴.۴۲	۱۴.۲۷	۱۴.۱۲	۱۳.۵۷	۱۳.۴۲	۱۳.۲۶	۱۳.۱۰	۱۲.۵۳	۱۲.۳۵	۱۲.۱۶	۱۱.۵۶	۱۱.۳۳	۱۱.۰۷	۱۰.۴۱	۱۰.۰۸	۹.۶۶	۷.۴۴	۵۳°
۱۶.۱۸	۱۶.۰۸	۱۵.۵۳	۱۵.۳۸	۱۵.۲۳	۱۵.۰۸	۱۴.۵۳	۱۴.۳۸	۱۴.۲۳	۱۴.۰۶	۱۳.۴۹	۱۳.۳۱	۱۳.۱۱	۱۲.۵۱	۱۲.۲۸	۱۲.۰۵	۱۱.۳۹	۱۱.۱۱	۱۰.۳۸	۹.۵۴	۸.۰۶	۵۴°
۱۷.۰۸	۱۶.۵۸	۱۶.۴۲	۱۶.۲۶	۱۶.۱۰	۱۵.۵۴	۱۵.۳۷	۱۵.۲۰	۱۵.۰۲	۱۴.۴۴	۱۴.۲۷	۱۴.۰۸	۱۳.۴۸	۱۳.۲۷	۱۳.۰۵	۱۲.۳۹	۱۲.۱۲	۱۱.۴۲	۱۱.۰۸	۱۰.۲۲	۸.۲۸	۵۵°
۱۸.۰۴	۱۷.۴۹	۱۷.۳۴	۱۷.۱۹	۱۷.۰۳	۱۶.۴۷	۱۶.۳۰	۱۶.۱۲	۱۵.۵۴	۱۵.۳۵	۱۵.۱۵	۱۴.۵۵	۱۴.۳۴	۱۴.۱۱	۱۳.۴۷	۱۳.۰۱	۱۲.۵۲	۱۲.۲۶	۱۱.۴۲	۱۱.۰۲	۸.۵۵	۵۶°
۱۹.۱۵	۱۸.۵۸	۱۸.۴۰	۱۸.۲۲	۱۸.۰۳	۱۷.۴۴	۱۷.۲۵	۱۷.۰۵	۱۶.۴۶	۱۶.۲۶	۱۶.۰۶	۱۵.۴۵	۱۵.۲۳	۱۵.۰۰	۱۴.۳۵	۱۴.۰۸	۱۳.۳۹	۱۳.۰۵	۱۲.۱۹	۱۱.۲۰	۹.۲۵	۵۷°
۲۰.۰۳	۲۰.۱۱	۱۹.۵۱	۱۹.۳۱	۱۹.۱۱	۱۸.۵۱	۱۸.۳۱	۱۸.۱۱	۱۷.۵۱	۱۷.۳۰	۱۷.۰۸	۱۶.۴۶	۱۶.۲۳	۱۵.۵۹	۱۵.۳۴	۱۵.۰۵	۱۴.۳۴	۱۳.۵۷	۱۳.۱۳	۱۲.۰۸	۱۰.۰۴	۵۸°
۲۲.۰۱	۲۱.۴۹	۲۱.۳۸	۲۱.۰۶	۲۰.۴۴	۲۰.۲۲	۲۰.۰۰	۱۹.۳۸	۱۹.۱۵	۱۸.۵۲	۱۸.۲۸	۱۸.۰۴	۱۷.۳۸	۱۷.۱۱	۱۶.۴۳	۱۶.۱۳	۱۵.۴۱	۱۵.۰۲	۱۴.۱۵	۱۳.۰۶	۱۰.۰۵	۵۹°
۲۴.۲۰	۲۳.۵۹	۲۳.۳۸	۲۳.۱۷	۲۲.۵۵	۲۲.۳۱	۲۲.۰۵	۲۱.۴۱	۲۱.۱۵	۲۰.۴۸	۲۰.۲۰	۱۹.۵۱	۱۹.۲۱	۱۸.۴۹	۱۸.۱۷	۱۷.۴۲	۱۷.۰۶	۱۶.۲۶	۱۵.۲۷	۱۴.۲۰	۱۱.۴۴	۶۰°
دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	دقیقه ثانیه	
۵۰۰	۴۷۵	۴۵۰	۴۲۵	۴۰۰	۳۷۵	۳۵۰	۳۲۵	۳۰۰	۲۷۵	۲۵۰	۲۲۵	۲۰۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰m	.

(ارتفاع متر)

ارتفاع (متر)

ارتفاع: مقدار بلندی بالاترین سطح یک محل از پایین ترین سطح آن محل

میباشد.