

# اصول و تعاریف علمی مربوط به قبله یابی

نوشته:

عبدالحسین حسینی

بخش عمده ای از فرایض دینی مسلمانان در جهت قبله یعنی رو به کعبه انجام می گیرد. کعبه داخل مسجد الحرام واقع است و این مسجد در شهر مکه قرار دارد. جهت قبله در داخل مسجد الحرام رو به کعبه، در خارج مسجد الحرام و در محدوده شهر مکه رو به مسجد مزبور و در خارج محدوده شهر مکه رو به این شهر تعریف شده است. در خارج از شهر مکه تا آنجا که سواد این شهر دیده شود جهت قبله به سادگی مشخص می گردد. اما در فاصله های دورتر از آن مسئله قبله یابی مطرح می شود که یک مسئله نجومی ریاضی است و برای حل آن روشهای گوناگون وجود دارد. در این نوشتار که فشرده ای از یک بخش از کتاب قبله یابی تألیف نویسنده است، عناصری که در بیان یا حل مسئله قبله یابی به میان می آیند یادآوری می شوند.

**جهت و سمت نقطه مفروض - در یک سطح (افقی یا غیر آن)، یک شخص را که در حال طبیعی ایستاده است، رو به نقطه مفروض، یا در جهت نقطه مفروض می نامیم که هر گاه اولاً صفحه تقارن شکل ظاهری بدن شخص از نقطه مفروض بگذرد و ثانیاً اگر شخص بدون تغییر جهت، یعنی بدون آنکه صفحه تقارن بدن او تغییر کند، به جلو حرکت کند، به قائم نقطه مفروض نزدیکتر می شود. هر گاه صفحه تقارن شکل ظاهری بدن شخص از نقطه مفروض بگذرد، اما اگر شخص به جلو حرکت کند، از قائم نقطه مفروض دورتر شود در این صورت می گوئیم که آن شخص پشت به نقطه مفروض ایستاده است.**

شخص که ایستاده باشد، صفحه تقارن شکل ظاهری بدن وی امتداد قامت شخص را در بر دارد و در نتیجه یک صفحه قائم یعنی صفحه عمود بر صفحه افق است. این صفحه قائم وقتی که شخص رو به نقطه ای مفروض ایستاده باشد خط قائم گذرنده بر نقطه مفروض را نیز در بر دارد. بنابراین شخصی که رو به نقطه مفروض ایستاده باشد رو به هر نقطه دیگر از قائم نقطه مفروض نیز خواهد بود.

جهت در روی کره - شخصی که در یک نقطه از کره ایستاده باشد، امتداد قامت وی قائم بر کره است و از مرکز کره می گذرد. بنابراین، صفحه تقارن شکل ظاهری بدن شخص کره را در یک دایره عظیمه قطع می کند. بر دو نقطه از کره که دو سر قطری از آن نباشند فقط یک دایره عظیمه می گذرد و دو نقطه مفروض این دایره عظیمه را به دو کمان تقسیم می کنند که کمان کوچکتر اقصی فاصله بین دو نقطه مزبور در روی کره است. بنابراین، اگر شخصی روی کره رو به نقطه دیگری از آن کره ایستاده باشد چون بدون تغییر جهت حرکت کند با پیمودن اقصی فاصله به آن نقطه می رسد و در این حالت مسیر وی کمان کوچکتر از دایره عظیمه ای است که بر مکان شخص و بر نقطه دیگر

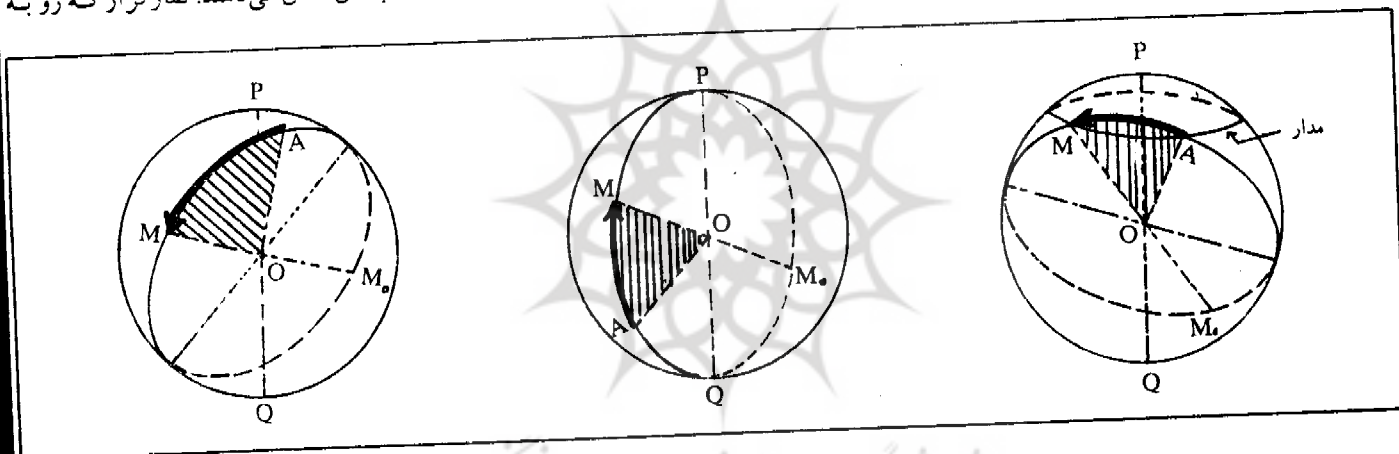
می گذرد. این نکته مجدداً یادآور می شود که جهت ثابت است، بلکه شخصی بدون تغییر جهت حرکت کند آن است که صفحه عمود بر زمین و بی نهایت بماند و گر نه مسیر وی غیر از دایره عظیمه خواهد بود هر گاه شخص جهت نسبت به یک دستگاه مقایسه ثابت را در نظر گرفته و آن را ثابت نگاه دارد مسیری که خواهد پیمود غیر از دایره عظیمه است. مثلاً اگر شخص روی کره همواره به سمت مشرق حرکت کند یک مدار را خواهد پیمود، یا اینکه طوری حرکت کند که جهت حرکت وی همواره با خط شمال و جنوب زاویه ثابت بسازد متحنی خواهد پیمود به نام لوکسودرومی (Loxodromie). حرکت هواپیماها و کشتی ها نیز روی چنین مسیری انجام می گیرد.

**جهت قبله** - با توجه به وسعت سطح کره زمین، نمودار هر شهر در روی این کره بیش از یک نقطه نیست. نمودار شهر مکه را با نقطه M نشان می دهیم. بدیهی است که برای دقت در نتیجه گیریها بایستی M همان مکان مرکز کعبه باشد. نمودار هر شهر دیگر نیز یک نقطه است که مکان مرکز آن شهر خواهد بود.

گذرد بر  $M-A$  امتداد کره زمین در جهت شمال و جنوب. این حالت نباید جهت مشرق و مغرب را به عدم جهت قیامت A انتخاب کرد. در شکلهای زیر چند حالت مختلف A و جهت قبله آن ناموده شده است. O و P و Q قطبها و O مرکز زمین است.

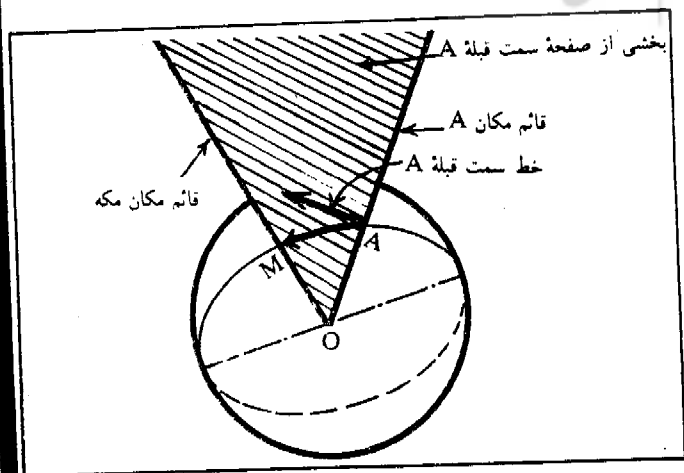
**صفحه سمت قبله** - صفحه عمود بر شکل ظاهری بدن نماز گزار که قائم مکان نماز گزار یعنی امتداد قیامت وی را در بر دارد و از مکه می گذرد صفحه سمت قبله مکان نماز گزار نامیده می شود. این صفحه همان صفحه دایره عظیمه ای است که جهت قبله را مشخص می کند و علاوه بر قائم مکان نماز گزار قائم مکان مکه را نیز در بر دارد و بر سمت الرأس و سمت القدم مکه و همچنین بر سمت الرأس و سمت القدم مکان نماز گزار می گذرد.

**خط سمت قبله** - فصل مشترک صفحه سمت قبله با صفحه افق مکان خطی است که در آن مکان بر دایره عظیمه جهت قبله مماس است. نیمه این خط را که از مکان مفروض آغاز می شود و متوجه قائم مکان مکه است، خط سمت قبله آن مکان می نامند. نماز گزار که رو به



قبله ایستاده باشد، بین دو پاشنه پاها و همچنین سجده گاه او بر خط سمت قبله قرار خواهد داشت و سجده گاهش از مکان پاهایش به کعبه

اگر M نمودار مکه و A نمودار شهر دیگری از کره زمین باشد، کمان کوچکتر دایره عظیمه واصل بین A و M جهت قبله A را مشخص می کند. نقطه A نباید با M در دو سر یک قطر از کره زمین واقع باشد زیرا در آن صورت جهت قبله آن مشخص نیست؛ در روی کره زمین یک نقطه منحصر به فرد  $M_0$  وجود دارد که متقاطع با M است و در آن جهت قبله معین نیست. زیرا بر دو نقطه M و  $M_0$  بینهایت دایره عظیمه می گذرد و هر کدام از آنها می تواند به عنوان جهت قبله  $M_0$  انتخاب شود.



هر گاه A بر نصف النهاری باشد که صفحه آن بر M می گذرد، خط نصف النهار A، یعنی خط شمال و جنوب A، جهت قبله A را مشخص می کند. اگر A و M بر یک مدار باشند، همان کمان کوچکتر دایره عظیمه بین A و M جهت قبله A است و نباید آن را با مدار

نزدیکتر است. بنابراین، خط سمت قبله جهت ایستادن نمازگزار را کاملاً مشخص می‌کند.

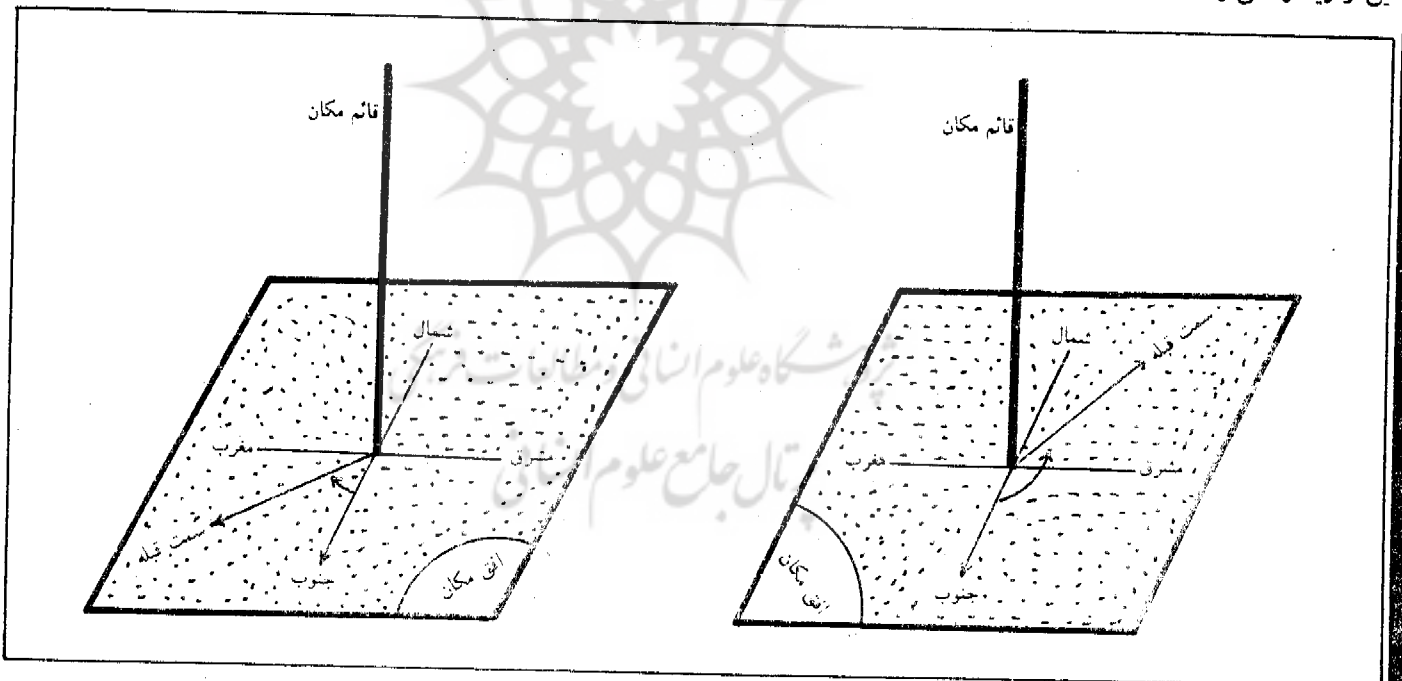
زاویه انحراف قبله سه در صفحه افق یک مکان، زاویه جهت‌داری که ضلع اول آن خط جنوب و ضلع دوم آن خط سمت قبله باشد، زاویه انحراف قبله آن مکان نام دارد و از صفر تا  $180^\circ$  درجه شرقی یا غربی اندازه‌گیری می‌شود. مثلاً اگر زاویه انحراف قبله مکانی  $38^\circ$  درجه غربی باشد یعنی ابتدا از جنوب و به اندازه  $38^\circ$  درجه به سمت مغرب باید اندازه‌گیری کرد تا خط سمت قبله مشخص شود. یا اگر زاویه انحراف قبله محلی  $160^\circ$  درجه شرقی باشد یعنی برای تعیین خط سمت قبله آن محل باید ابتدا از جنوب به اندازه  $160^\circ$  درجه به سمت شرق اندازه گرفت.

در بیشتر جدولهای تعیین قبله، زاویه انحراف قبله را از صفر تا  $90^\circ$  درجه ابتدا از شمال یا ابتدا از جنوب درج می‌کنند و برای رفع اشتباه برای هر اندازه مبدأ و جهت آن را نیز یادداشت می‌کنند. مثلاً اگر زاویه انحراف یک محل  $22^\circ$  درجه شمالی شرقی ذکر شده باشد یعنی ابتدا از شمال به اندازه  $22^\circ$  درجه شرق باید اندازه‌گیری کرد. این زاویه را می‌توان  $158^\circ$  درجه جنوبی شرقی نیز ذکر کرد.

و ارتفاع (مختصات افقی از علم هیأت) نتیجه می‌شود که در یک محل، زاویه انحراف قبله برابر است با زاویه سمت سمت الرأس مکه (با این تفاوت که زاویه سمت را از صفر تا  $360^\circ$  درجه و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری می‌کنند). از اینرو زاویه انحراف قبله را زاویه سمت قبله نیز می‌نامند.

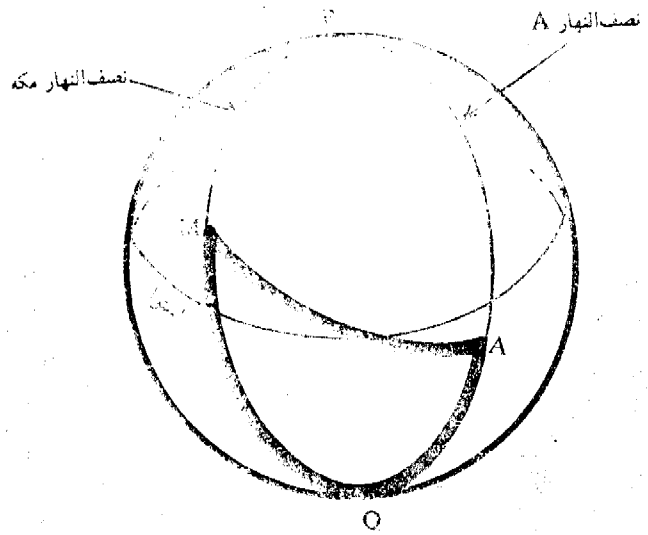
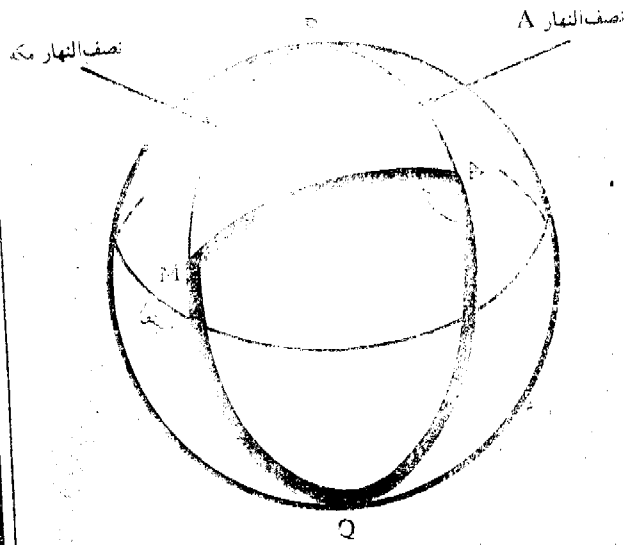
ارتفاع سمت مکه - نسبت به افق یک محل، زاویه ارتفاع سمت الرأس مکه را ارتفاع سمت مکه می‌نامند. یعنی هر گاه خطی در نظر بگیریم که از مکان مفروض به سمت الرأس مکه وصل می‌شود، زاویه این خط با افق مکان، ارتفاع سمت مکه نام دارد. این خط فرضی با قائم مکان مکه موازی است، زیرا سمت الرأس مکه در فاصله بینهایت فرض می‌شود. پس ارتفاع سمت مکه برابر است با زاویه‌ای که قائم مکان مکه با افق مکان مفروض می‌سازد. این زاویه نسبت به نقاط مختلف زمین از  $90^\circ$  تا  $+90^\circ$  تغییر می‌کند و به سادگی ثابت می‌شود که:

(فاصله زاویه‌ای مکان از مکه) -  $90^\circ$  = ارتفاع سمت مکه  
 فاصله زاویه‌ای مکان مفروض از مکه برابر است با اندازه کسمان کوچکتر از دایره عظیمه واصل بین آن مکان و مکه.



محاسبه زاویه انحراف قبله سه دقیق‌ترین روش برای تعیین سمت قبله یک محل محاسبه زاویه انحراف قبله آن محل است. برای این کار مثلث کروی QMA را مثل می‌کنند که Q قطب جنوب، M مکه و A مکان مفروض است و بایستی مختصات جغرافیایی M و A معلوم باشند. در مثلث مزبور، اندازه ضلع QM از جمع  $90^\circ$  با اندازه جبری عرض جغرافیایی مکه، اندازه ضلع QA از جمع  $90^\circ$  با اندازه جبری

در نقطه متقاطع مکه که جهت قبله معین نیست زاویه انحراف قبله نیز مشخص نیست. علاوه بر آن در دو قطب زمین نیز زاویه انحراف قبله معین نمی‌شوند. زیرا در این دو نقطه هر چند که جهت و خط سمت قبله معین است اما خط شمال و جنوب مشخص نیست. زاویه انحراف سمت شرق محل برابر است با زاویه‌ای که صفحه سمت قبله آن محل با صفحه سمت جنوب می‌سازد. بنا به تعریف سمت



حقیقی مکه خورشید در فاصله بسیار نزدیک از سمت الرأس مکه قرار دارد. در این روزها در لحظه‌ای که در مکه ظهر حقیقی است در هر مکان از زمین که خورشید دیده می‌شود چون رو به خورشید بایستند رو به قبله خواهند بود و امتداد سایه نخ یک شاغول به تسرب قابل چشم‌پوشی همان امتداد سمت قبله خواهد بود. استفاده از این موقعیت برای ساکنان نیمکره‌ای از زمین که مکه قطب آن است عملی است. این نیمکره قسمت عمده قاره‌های قدیم را در بر می‌گیرد.

(۲) در روزهای ۷ یا ۸ آذر و ۲۴ یا ۲۵ دی به هنگام نیمه‌شب حقیقی مکه خورشید در فاصله بسیار نزدیک از سمت القدم مکه واقع است. در این روزها در لحظه‌ای که در مکه نیمه شب حقیقی است در هر مکان از زمین که خورشید دیده شود چون پشت به خورشید بایستند رو به قبله خواهند بود. استفاده از این موقعیت برای ساکنان آن نیمکره از زمین قابل اجرا است که نقطه متقاطع مکه قطب آن است. این نیمکره قسمت عمده قاره آمریکا را شامل می‌باشد.

**اهمیت نقش رسانه‌های گروهی - روش مشاهده‌ای قبله‌یابی**  
به شرحی که گذشت برای عموم قابل عمل است؛ فقط کافی است که در روزهای یاد شده لحظه ظهر حقیقی یا نیمه‌شب حقیقی مکه اعلام شده باشد. در این باره رسانه‌های گروهی می‌توانند نقش مؤثر داشته باشند.

عرض جغرافیائی A و اندازه زاویه Q از تفریق اندازه جبری طول جغرافیائی مکه از اندازه جبری طول جغرافیائی A بدست می‌آید. مثلث کروئ QMA با معلوم بودن دو ضلع و زاویه بین آنها قابل حل است و از حل آن اولاً اندازه زاویه A یعنی اندازه زاویه انحراف قبله A، و ثانیاً اندازه ضلع MA یعنی فاصله زاویه‌ای A تا M بدست می‌آید. روش مشاهده‌ای قبله‌یابی - این روش برای عموم قابل اجرا است و به محاسبات و معلومات اختصاصی نیاز ندارد. با توجه به تعریف جهت، اگر رو به هر نقطه از قائم مکان مکه بایستیم رو به قبله خواهیم بود به شرط آنکه آن نقطه در بالای افق مکه باشد. می‌توان این نقطه را سمت الرأس مکه اختیار کرد که نقطه تلاقی قائم مکان مکه با کره آسمانی است. سمت القدم مکه نقطه دیگر تلاقی قائم مکان مکه به کره آسمانی است که زیر افق مکه قرار دارد و چون در جهت پشت به آن بایستیم رو به قبله خواهیم بود. با تقریبی قابل چشم‌پوشی، خورشید سالی دو بار از سمت الرأس مکه و سالی دو بار از سمت القدم مکه می‌گذرد. پیشینیان از منجمها عبور خورشید از سمت الرأس مکه را آن زمان می‌دانسته‌اند که خورشید در درجه هفتم یا هشتم از برج جوزا و یا در درجه بیست و دوم یا بیست و سوم از برج سرطان باشد. نگارنده از راه بررسی جدولهای نجومی چند سال اخیر و مقایسه اندازه میل خورشید با اندازه عرض جغرافیائی مکه به این نتیجه رسیده است که:

(۱) در روزهای ۶ یا ۷ خرداد و ۲۴ یا ۲۵ تیر به هنگام ظهر

