

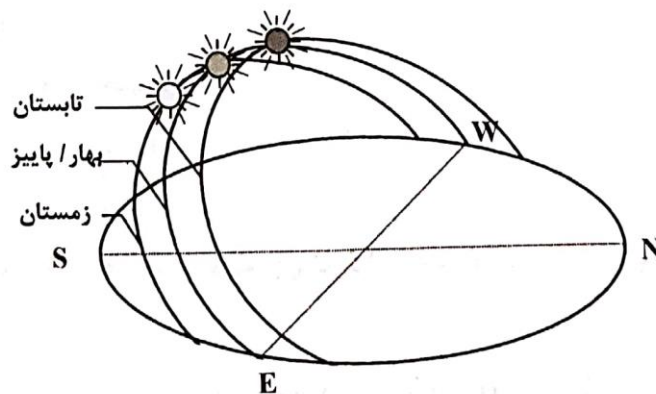


مقطع تحصیلی: کاردانی کارشناسی رشته: معماری...ترم:سال تحصیلی: ۱۳۹۸-۱۳۹۹
 نام درس: تنظیم شرایط محیطی..... نام و نام خانوادگی مدرس: فاطمه محور.....
 آدرس email مدرس: fatemehvar@gmail.com.....تلفن همراه مدرس: 09121019981.....

جزوه درس: تنظیم شرایط محیطی..... مربوط به هفته : اول دوم پنجم
 text: دارد ندارد voice: دارد ندارد power point: دارد ندارد
 تلفن همراه مدیر گروه :

۳-۱۱ نمودارهای خورشیدی

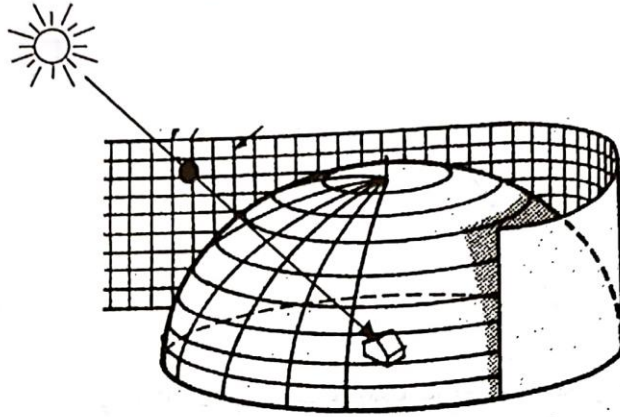
مسیر حرکت خورشید در آسمان طی فصول مختلف سال متغییر است. از آن جایی که طول روز در زمستان کوتاه است، بنابراین مسیر حرکت خورشید در آسمان کوتاه‌تر بوده و زاویه جهت‌نمای خورشید هنگام طلوع و غروب بسته‌تر و زاویه ارتفاع در ظهر خورشیدی کم بوده، یعنی خورشید به صورت مایل‌تر به زمین می‌تابد. اما در تابستان به دلیل طولانی‌تر بودن طول روز، مسیر حرکت خورشید در آسمان نیز طولانی‌تر بوده و در نتیجه زاویه جهت‌نمای (زاویه السموت) خورشید هنگام طلوع و غروب بازتر و زاویه ارتفاع در ظهر خورشیدی بیشتر است.



شکل ۳-۸: مسیر حرکت خورشید در آسمان در فصول مختلف

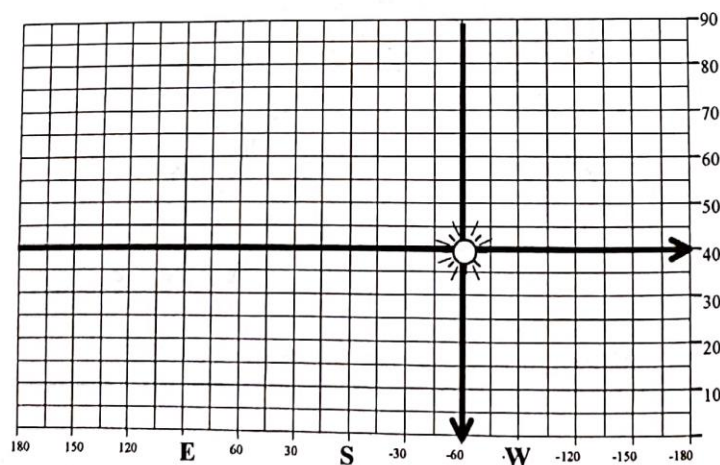
۳-۱۱-۱ نمودارهای عمودی مسیر حرکت خورشید در آسمان

برای رسم این نمودار، قسمت فوقانی صفحه افق را به صورت نیم کره شفاف در نظر گرفته و صفحه دیگری به صورت استوانه‌ای بر محیط این نیمکره فرض می‌شود. نقاط تلاقی اشعه خورشید با سطح نیمکره و استوانه، مسیر حرکت روزانه خورشید را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۹: نیم کره شفاف و استوانه

صفحه استوانه‌ای که محیط بر نیمکره شفاف فرض شده را با خطوط افقی و عمودی مدرج می‌نمایند. خطوط افقی نمایانگر زاویه ارتفاع خورشید بوده و خطوط عمودی زاویه جهت‌نمای خورشید را نشان می‌دهد. با خواندن اعداد نشان داده شده بر روی محور افقی و عمودی نمودار، موقعیت یا موضع خورشید در یک ساعت بخصوص در آسمان نشان داده می‌شود. شکل ۳-۱۰ موقعیت خورشید را بر صفحه استوانه‌ای باز شده نشان می‌دهد.

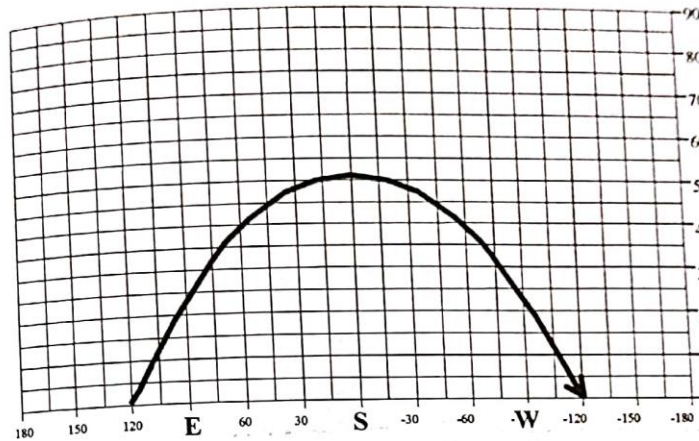


شکل ۳-۱۰: موضع خورشید در نمودار عمودی



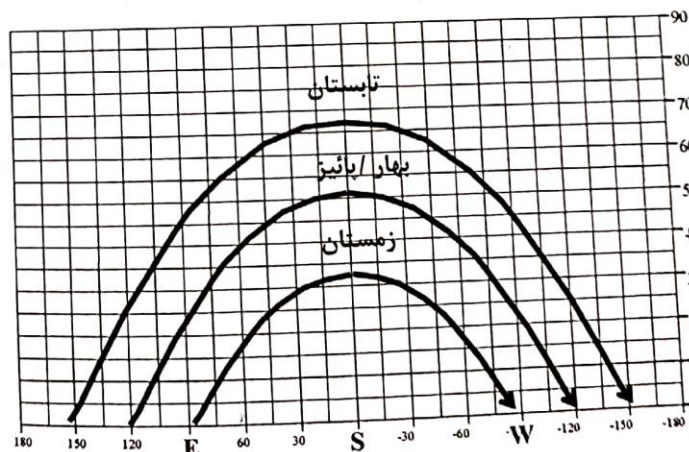
ریح محیطی

به این ترتیب اگر در طول یک روز موقعیت خورشید از طلوع تا غروب در ساعات مختلف روی این نمودار ترسیم شده و نقاط به دست آمده به یکدیگر وصل شوند، نمودار مسیر حرکت خورشید در آسمان مانند شکل ۱۱-۳ به دست خواهد آمد.



شکل ۱۱-۳: مسیر حرکت خورشید در نمودار عمودی

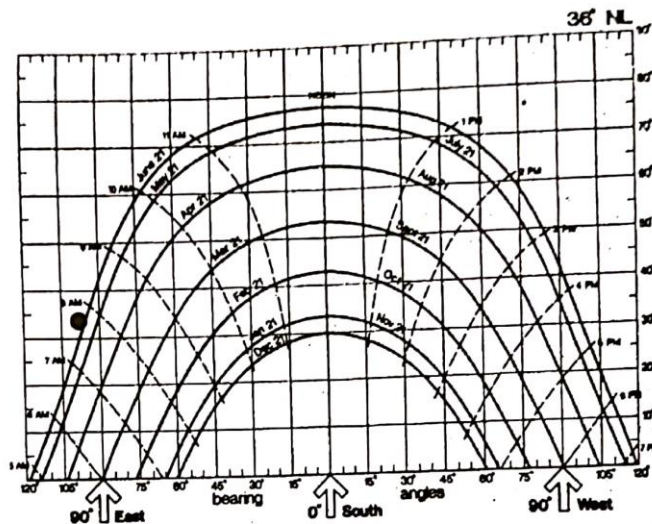
اگر همین عمل برای کل ماه‌های سال انجام شود، نمودار مسیر حرکت خورشید در طول سال برای یک عرض جغرافیایی معین به دست می‌آید. همان گونه که در شکل ۱۲-۳ ملاحظه می‌شود، مسیر حرکت خورشید در زمستان کوتاه و در تابستان بلندتر بوده و منحنی‌های پائیز و بهار بین منحنی‌های تابستان و زمستان قرار می‌گیرند.



شکل ۱۲-۳: مسیر حرکت خورشید در فصول مختلف

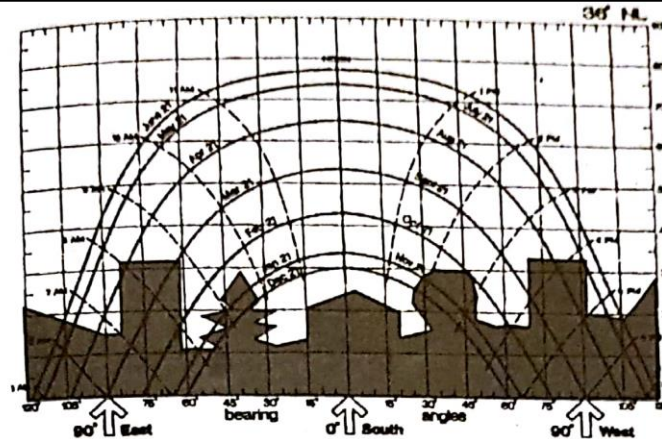
در این نمودار زاویه جهت‌نمای خورشید روی محور افقی ترسیم شده و زاویه صفر نمایانگر جهت جنوب است. محور عمودی نیز که از صفر تا نود درجه مدرج شده است، زوایای ارتفاع

خورشید را نشان می‌دهد. اگر ساعات مختلف روز روی هر منحنی علامت گذاشته و این نقاط به یکدیگر متصل شوند، خطوط منحنی دیگری به وجود می‌آیند که نشان دهنده ساعات مختلف روز است. به عنوان مثال در شکل زیر در ساعت ۸ صبح تیر ماه زاویه ارتفاع خورشید ۳۷ و زاویه جهت نما ۹۳ درجه است.



شکل ۳-۱۲: نمودار عمودی مسیر حرکت خورشید برای عرض جغرافیایی ۳۶ درجه

معمولاً جداولی که به این منظور تهیه می‌شوند، مسیر حرکت خورشید را برای روزهای اول هر ماه شمسی در عرض‌های جغرافیایی مختلف نشان می‌دهند. برای مشخص نمودن تأثیر سایه ساختمان‌ها و عوامل طبیعی دیگر مانند درخت‌ها، توپوگرافی و سایر موارد از این قبیل بر روی سایت مورد نظر، می‌توان از این نمودارها استفاده کرد. به این منظور خطی فرضی بین رأس یا بلندترین ارتفاع عوامل ذکر شده تا مرکز سایت مورد نظر کشیده می‌شود تا زاویه ارتفاع آنها به دست آید. برای این کار از دستگاه‌های مخصوص نقشه برداری استفاده می‌شود. نقاط حاصله از زوایای ارتفاع به دست آمده را روی خطوط افقی جدول مشخص نموده و آنها را به یکدیگر وصل می‌کنند. بدین ترتیب خط آسمان کلیه عوامل طبیعی و مصنوعی دور تا دور سایت روی نقشه عمودی مسیر حرکت خورشید مانند شکل ۳-۱۴ به دست می‌آید. اگر خطوط به دست آمده، منحنی مسیر حرکت خورشید را بین ساعات ۹ صبح تا ۳ بعداز ظهر ماه‌های زمستانی قطع نماید، نشان دهنده آن است که عوامل فوق در ساعات مورد نظر بر روی سایت سایه انداخته و از انرژی خورشیدی در این ساعات نمی‌توان بهره جست.

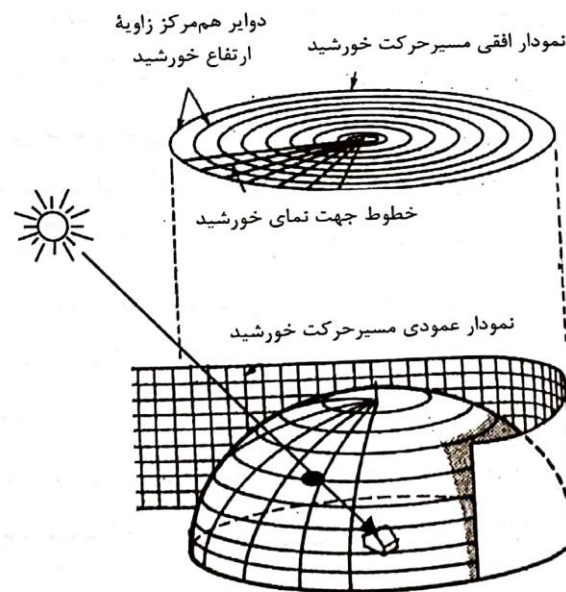


شکل ۳-۱۴: تعیین نقاط سایه و آفتاب در سایت مورد نظر

۳-۱۱-۲ نمودارهای افقی مسیر حرکت خورشید در آسمان

اگر مانند شکل ۳-۱۵ به جای صفحه استوانه‌ای از گنبد شفاف برای ترسیم مسیر حرکت خورشید استفاده شود، شکل خطوط به دست آمده بر روی صفحه افقی، نمایانگر نمودار افقی مسیر حرکت خورشید در آسمان خواهد بود.

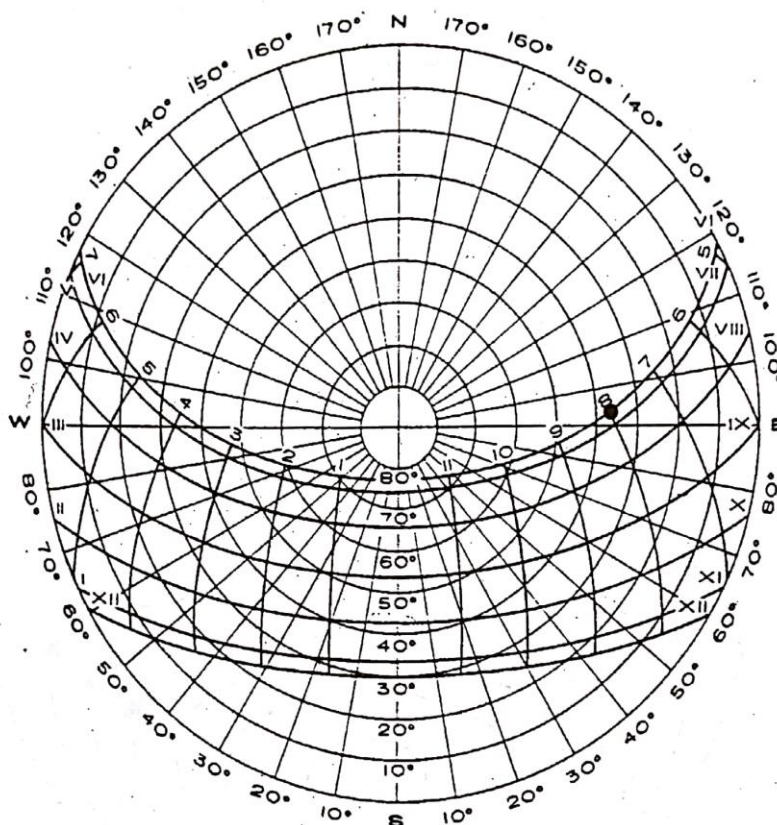
اعدادی که بر محیط دایره نقش بسته و به مرکز دایره متصل است، زاویه جهت‌نمای خورشید را نشان می‌دهد. دایره داخلی هم مرکز نیز نشان‌دهنده زوایای مختلف ارتفاع خورشید هستند. خطوط منحنی عمود بر مسیر حرکت خورشید، ساعات مختلف روز را نشان می‌دهند.



شکل ۳-۱۵: نمودار افقی مسیر حرکت خورشید



همان گونه که در شکل ۳-۱۶ مشاهده می شود، ساعت ۸ صبح روز اول تیر ماه، زاویه ارتفاع خورشید ۳۷ درجه و زاویه جهت نما ۹۳ درجه را نشان می دهد که اعداد به دست آمده مشابه مثال مربوط به جدول عمودی است.



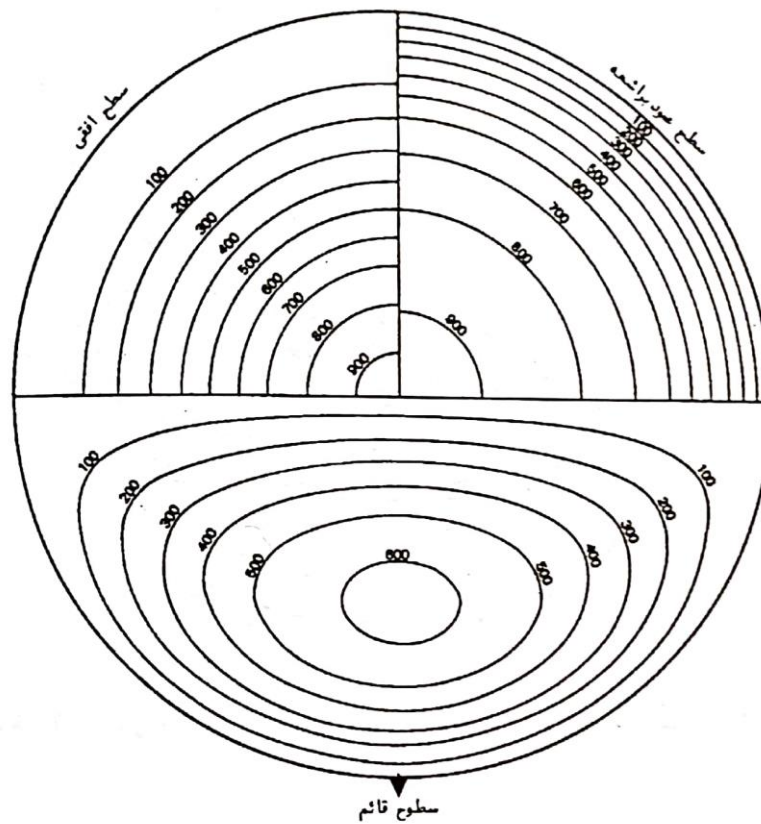
شکل ۳-۱۶: نمودار افقی مسیر حرکت خورشید برای عرض جغرافیایی ۳۶ درجه

نمودارهای افقی مسیر حرکت خورشید در آسمان برای عرض های مختلف جغرافیایی در شکل ۲ پیوست ارایه شده اند. قابل ذکر است که امروزه نرم افزارهای متعددی در رابطه با موقعیت خورشید در آسمان برای عرض های جغرافیایی متنوع برای زمان های مختلف وجود دارند که در این رابطه می توان به نرم افزار اکوتکت^۱ اشاره نمود.

¹ Ecotect

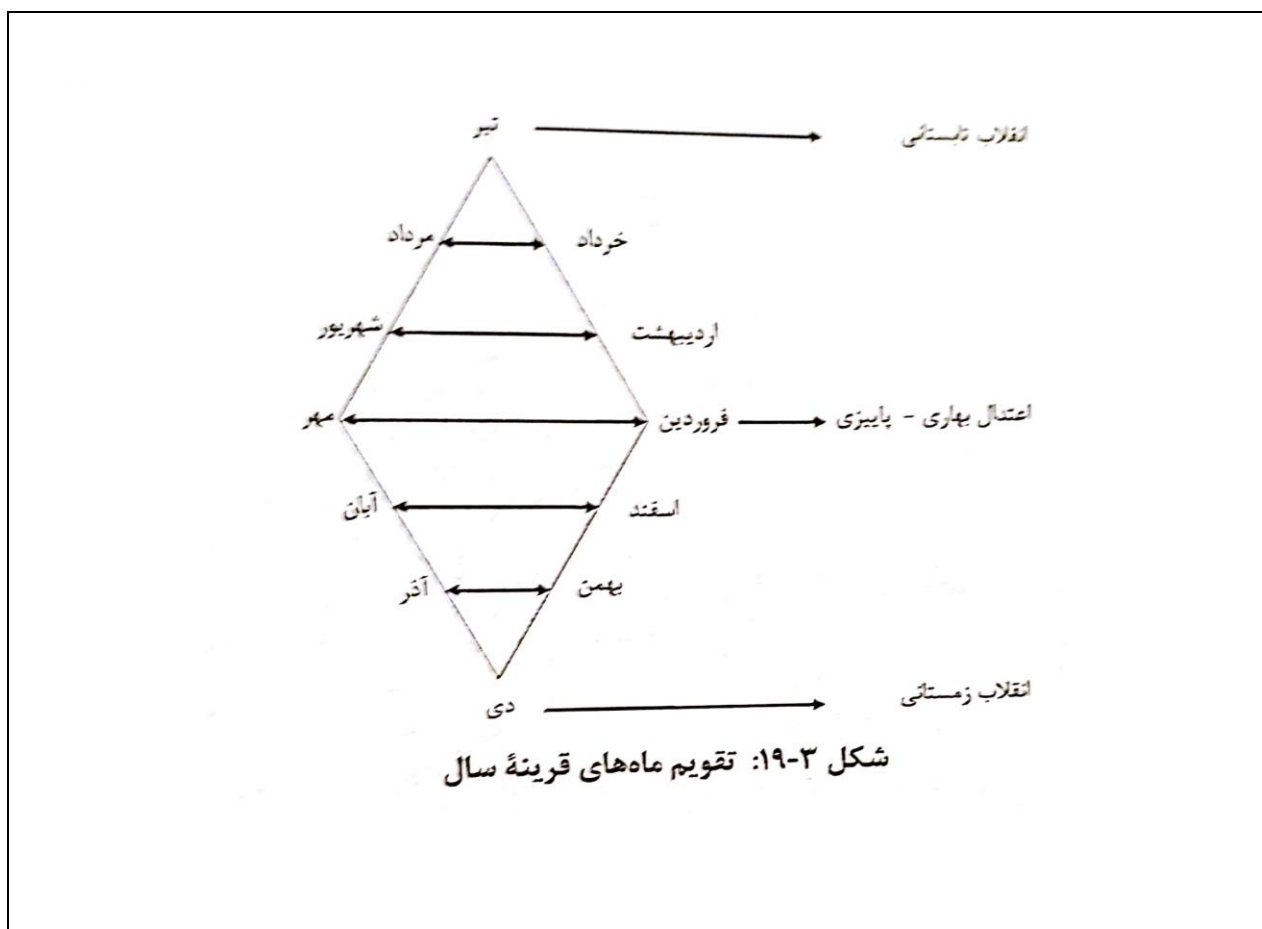
۳-۱۱-۳ نقاله خورشیدی

برای تعیین شدت تابش مستقیم آفتاب بر حسب وات بر متر مربع (w/m^2) بر روی سطوح افقی، قائم و عمود بر اشعه خورشید در یک ساعت معین، علاوه بر استفاده از روش‌های محاسباتی، می‌توان از نمودار شکل ۳-۱۷ مقادیر مورد نظر را به دست آورد. بدین منظور می‌بایست نمودار فوق را بر روی صفحه شفاف چاپ نموده، آنگاه آن را روی نمودار افقی موقعیت خورشید برای عرض جغرافیایی مورد نظر منطبق کرد.



شکل ۳-۱۷: نقاله انرژی خورشیدی

برای خواندن شدت تابش انرژی خورشیدی بر روی سطوح افقی و یا عمود بر اشعه کافی است مشخص شود که نقطه مورد نظر برای ساعت معین در نمودار موقعیت خورشید بر روی کدامیک از منحنی‌های نقاله واقع است. برای مشخص نمودن شدت تابش بر روی سطوح قائم، ابتدا باید زاویه جهت‌نمای سطح مورد معلوم باشد. آنگاه فلش مربوط به سطوح قائم نقاله را بر روی زاویه جهت‌نمای نمودار موقعیت خورشید تنظیم کرده و هر کجا که نقطه مفروض منحنی‌های پائینی نقاله را قطع نماید عدد مورد نظر خوانده می‌شود.



قابل توجه مدرسین محترم: حداقل ۴ صفحه در هر هفته برای ارایه محتوای درس و یک صفحه برای خلاصه درس و نمونه سولات در نظر گرفته شود.