

به نام خدا

با توجه به اهمیت بسیار زیادی که زاویه برخورد نور با ساختمان ها در طراحی معماری و شهری دارد و همچنین نقش تعیین کننده آن در طراحی سیستم های منطبق با شرایط محیطی و استفاده بهینه از انرژی ، لازم و ضروری مینماید که دانشجویان معماری با نحوه ترسیم سایه ها بر اساس نمودار تابش خورشیدی محل آشنایی کامل داشته و قادر به استفاده از آن در طراحی های خود باشند. در این نوشتار به اختصار به این مقوله پرداخته خواهد شد.

برای رسم سایه امروزه میتوان از نرم افزارهای گوناگون طراحی بر اساس انرژی همچون اکوتکت یا ولوکس و ... و یا نرم افزارهای سه بعدی سازی همچون اسکچ اپ و راینو و تری دی مکس و ... بهره برد ولیکن همچنان اصولی همچون چگونگی انتخاب روزها و یا ساعت ها و ... جزو پیش نیازهای لازم استفاده از نرم افزار میباشند. همچنین باید اشاره کرد که استفاده از دیاگرام ها به صورت دستی زمان بر بوده و در مواردی همچون محاسبه سایه ساختمان های مجاور کمی پیچیده میشود.

زاویه برخورد نور دست کم برای بلندترین و کوتاه ترین روز سال محاسبه میشود. بدین ترتیب با داشتن اطلاعات مربوط به این دو روز میتوان به نحوه نور گیری ساختمان در طول سال دست یافت. به جهت دقت بیشتر در طراحی اغلب این زوایا برای پنج روز از سال محاسبه میشوند. این پنج روز از میان روزهای

21 June/ 21 July, May / 21 August, April/ 21 September, March/ 21 October, February/ 21 November, January / 21 December

انتخاب میشوند. روزهای ۲۱ جون منطبق با بلندترین روز سال و ۲۱ دسامبر کوتاهترین روز سال (شب یلدا) هستند.

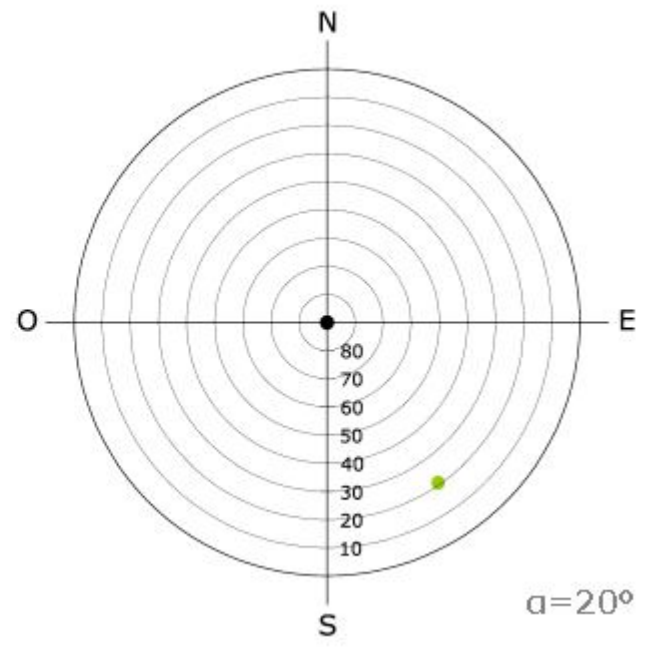
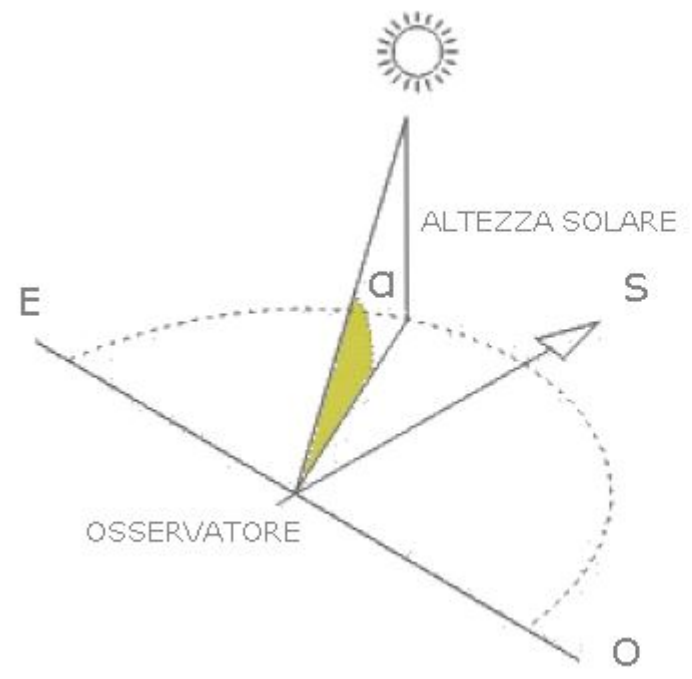
اما چه ساعت هایی از روز را باید مد نظر قرار بدهیم؟ پاسخ این سوال بستگی مستقیم به نوع کارکرد ساختمان دارد و همچنین تجربیات روزمره زندگی استفاده کنندگان از آن نقش مهمی بازی میکند. به عنوان مثال برای یک ساختمان مسکونی میتوان از طلوع آفتاب تا غروب را در نظر گرفت و یا در مورد یک ساختمان اداری از ساعت ۸ صبح تا پنج بعد از ظهر و زمانی که از کارکرد ساختمان اطلاعاتی در دست نیست یا در حال آنالیز یک بافت غیر همگون هستیم به عنوان یک استاندارد حداقلی میتوان ساعت ۹ صبح و ساعت چهار بعد از ظهر را به عنوان ساعت های مورد مطالعه در نظر گرفت.

در ادامه به نحوه استفاده از دیاگرام های نور خورشید و چگونگی در نظر گرفتن روزهای سال و ساعت های روز میپردازیم.

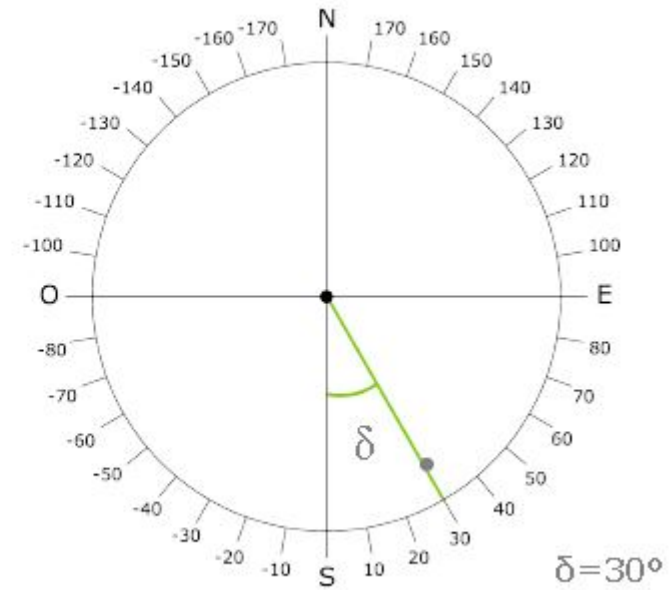
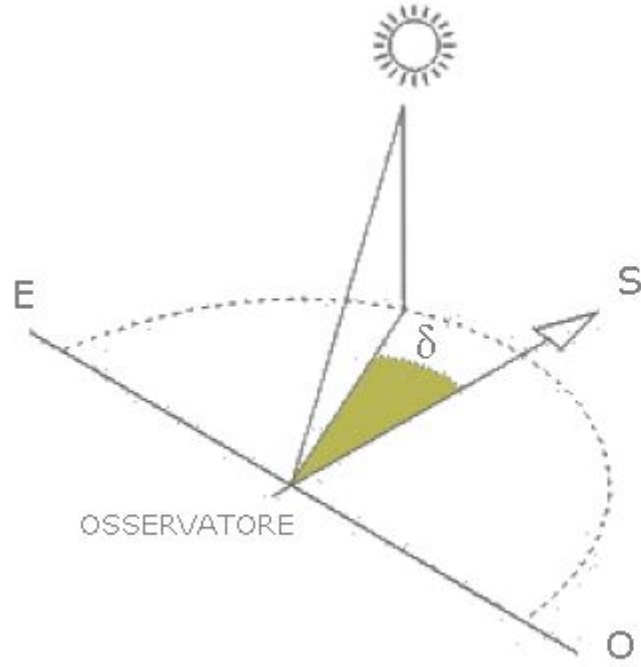
دیاگرام های نور بر اساس عرض جغرافیایی تهیه میشوند و میتوانیم دیاگرام مربوط به محل مورد مطالعه خود را در کتاب های مرجع معماری یا ژورنال های رسمی سازمان های نظام مهندسی و ... پیدا کرده و استفاده کنیم. همچنین سایت های اینترنتی زیادی هستند که دیاگرام نور را برای عرض جغرافیایی مورد نظر تولید میکنند. (به عنوان مثال سایت www.sunearthtools.com که دیاگرام های نور روستای کلهرود و شهر شاهین شهر در انتهای این نوشتار از همین سایت استخراج شده اند.)

- اجزاء تشکیل دهنده دیاگرام نور:

۱. دو محور عمود بر هم (شکل پایین سمت راست) جهات شمال جنوب و شرق غرب را نشان میدهند.
۲. دوایر هم مرکز زاویه تابش نور خورشید با سطح زمین را نشان میدهند. (درواقع زاویه سایه در نمای ساختمان)

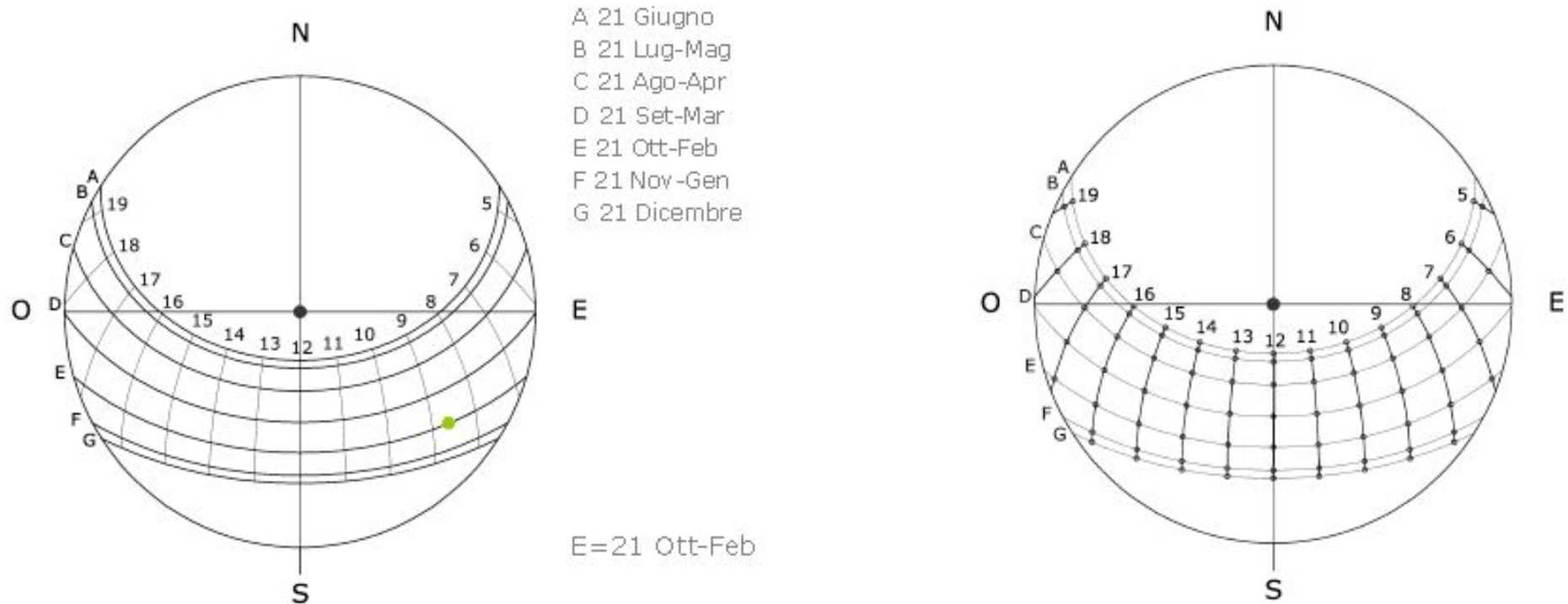


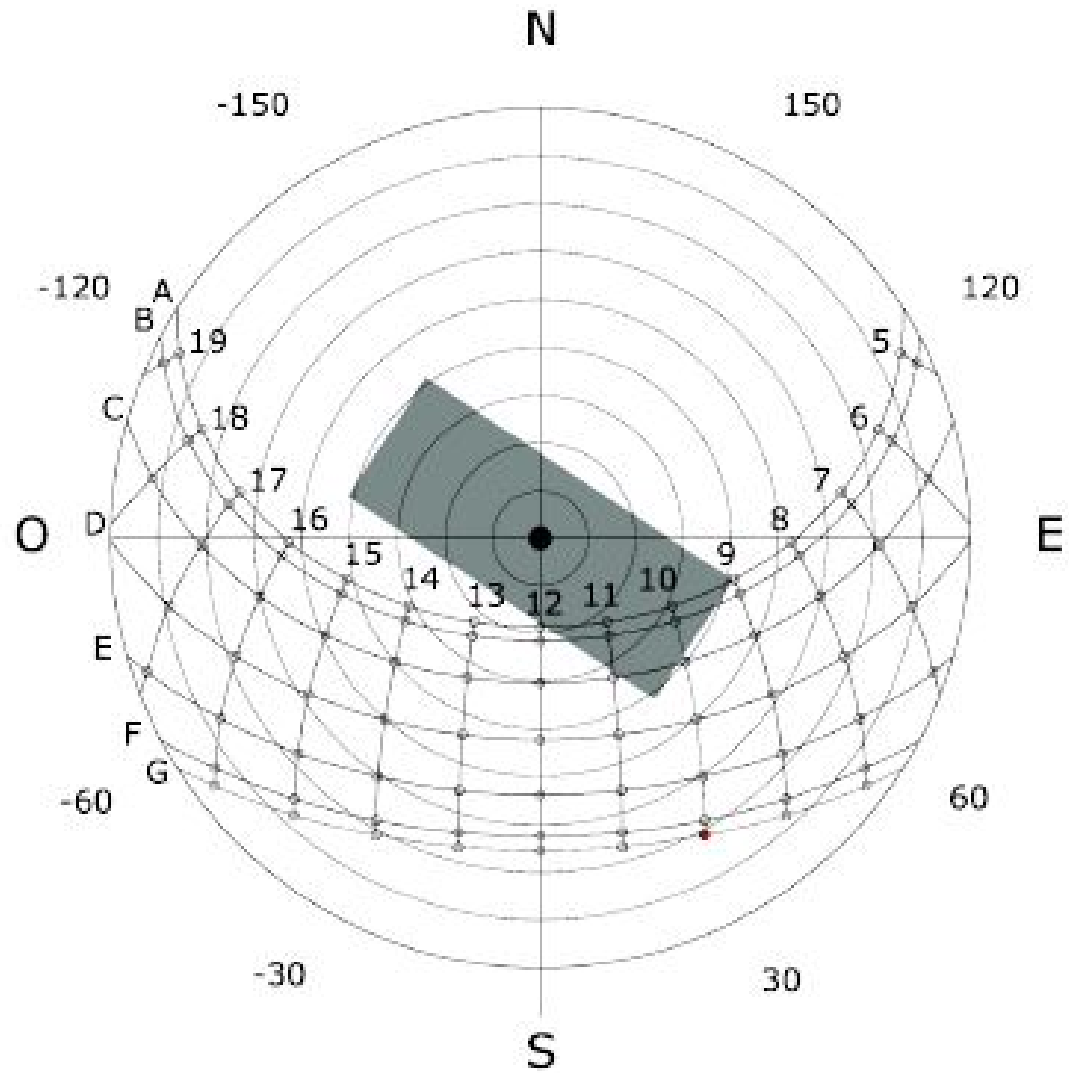
۳. اعدادی که به صورت شعاعی حول بزرگترین دایره نوشته شده اند نشانگر زاویه نور خورشید با محور قطب جنوب هستند. در واقع این زاویه نور خورشید در پلان است.



۴. منحنی هایی که از شرق به غرب گسترده میشوند روزهای سال هستند. (شکل پایین سمت چپ) منحنی A روز ۲۱ جون الی منحنی G که روز ۲۱ دسامبر را مشخص میکند.

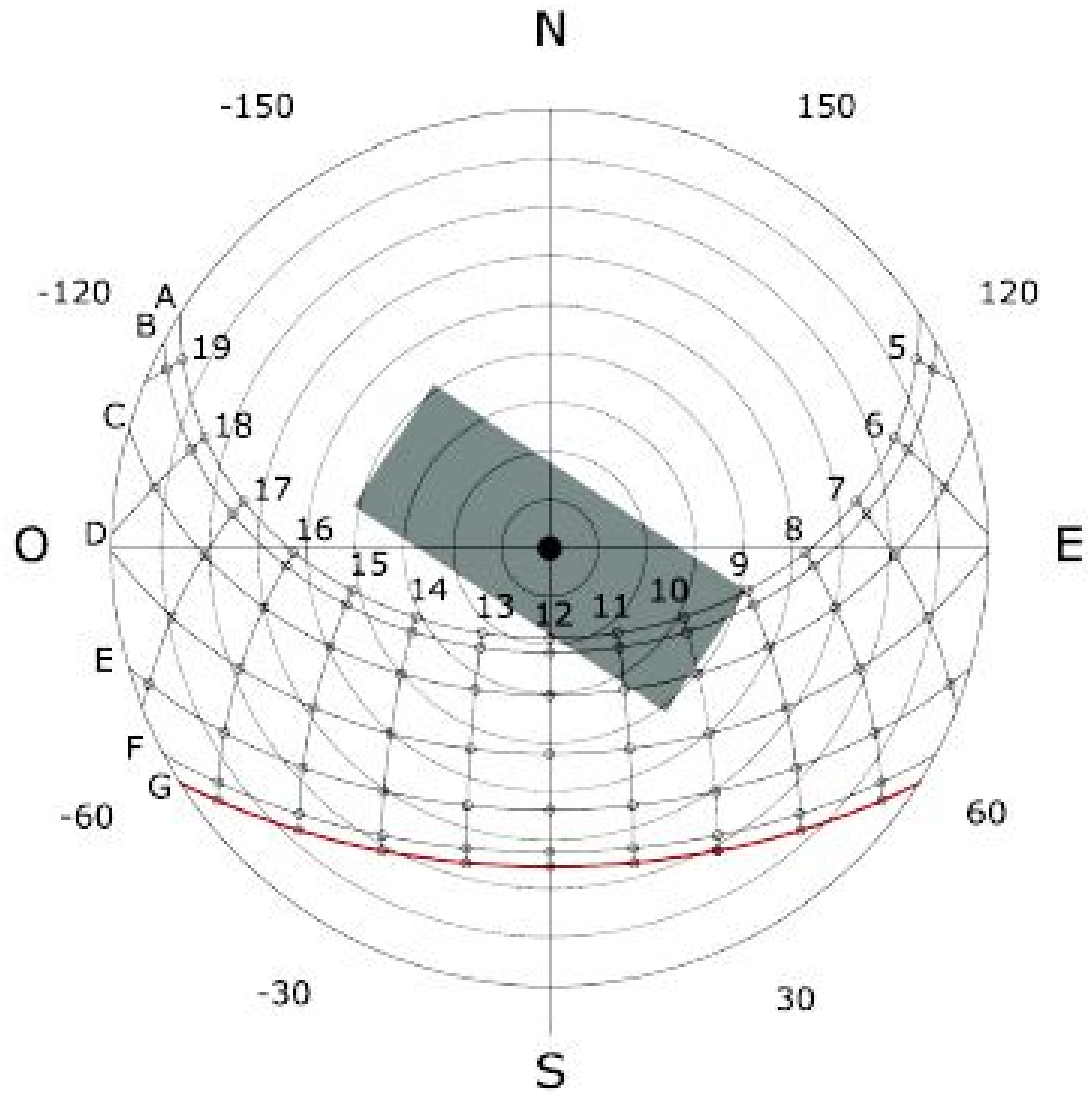
۵. منحنی هایی که از شمال به جنوب گسترده میشوند و منحنی های مورد قبل را قطع میکنند نشانگر ساعات روز هستند. در منحنی شکل پایین از ساعت ۵ صبح تا ۱۹ عصر.



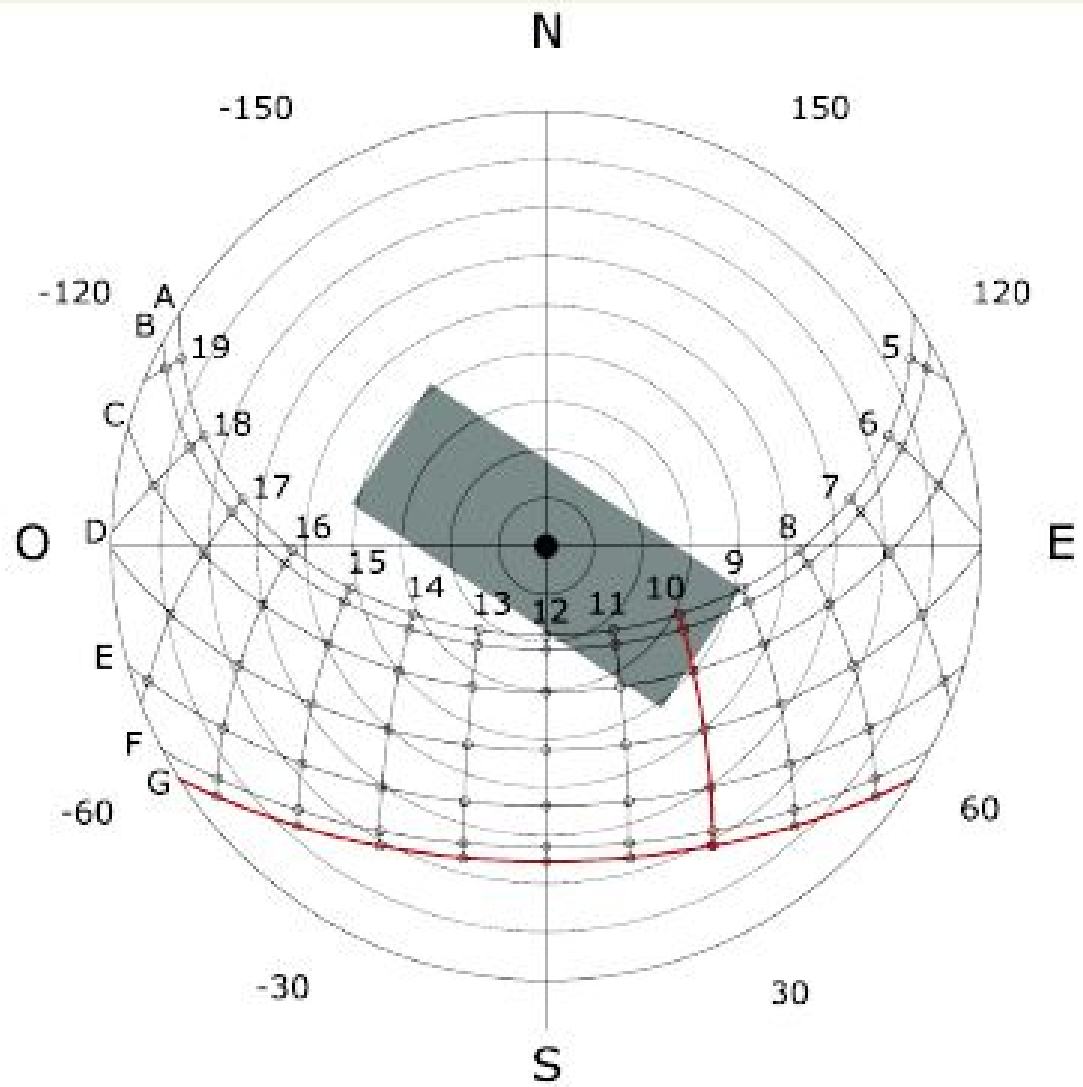


مراحل انجام محاسبه زاویه نور برای روز ۲۱ دسامبر ساعت ۱۰ صبح برای یک ساختمان با پلان مستطیلی و در عرض جغرافیایی فرضی:

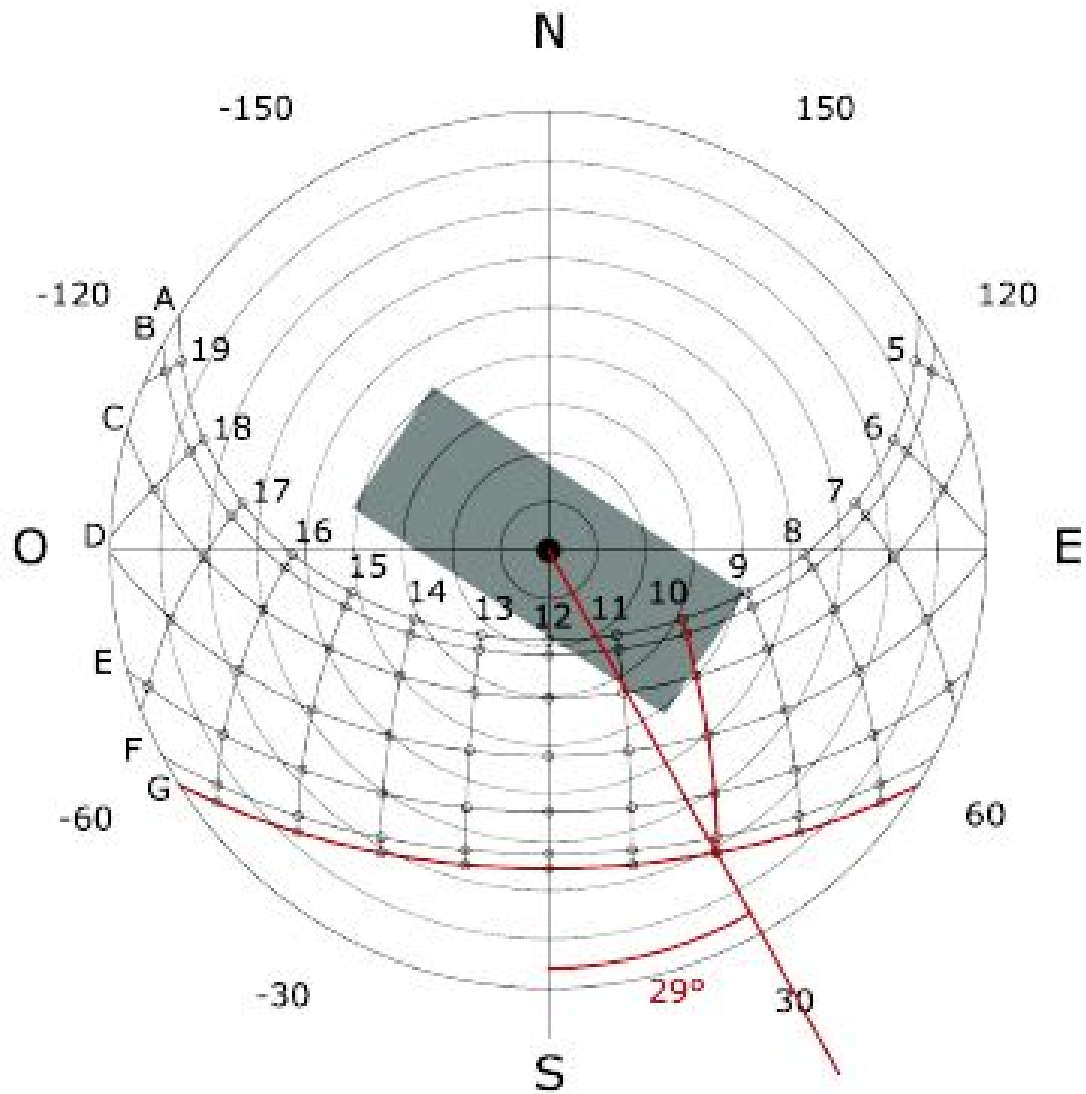
ابتدا پلان ساختمان مورد نظر خود را در مرکز دیاگرام قرار می‌دهیم. (مستطیل خاکستری رنگ در مرکز دیاگرام شکل سمت چپ)



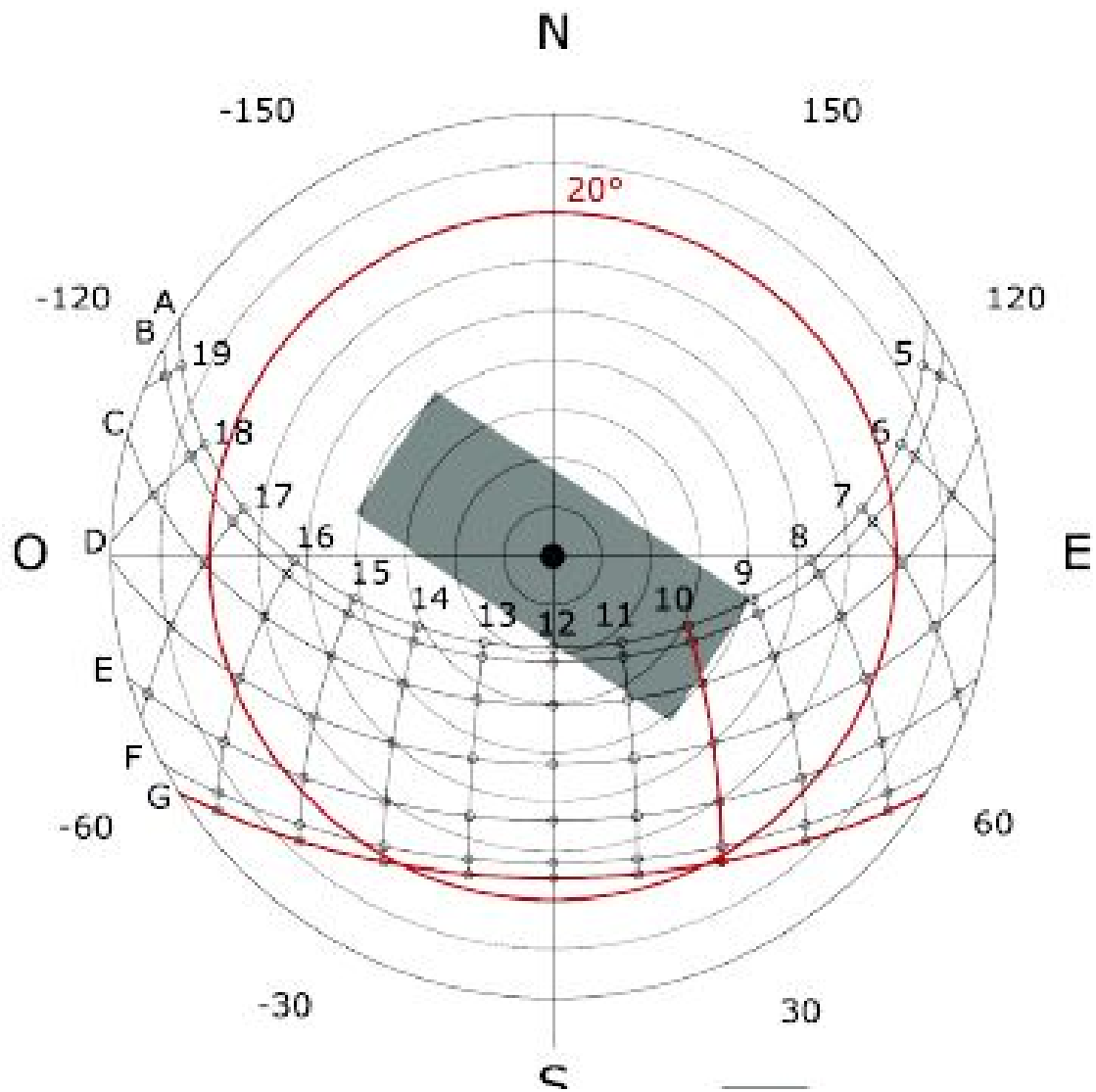
منحنی G که روز ۲۱ دسامبر است را در نظر میگیریم.
 (منحنی که با رنگ قرمز در شکل مشخص شده است.)



منحنی ساعت ۱۰ صبح را در نظر میگیریم.



از محل تلاقی منحنی ۱۰ صبح و منحنی ۲۱ دسامبر یک شعاع به مرکز دیاگرام خارج کرده و زاویه نور خورشید (در پلان) را میخوانیم. (در مورد این مثال زاویه نور در پلان برابر با ۲۹ درجه بدست آمده است.)



میبینیم که محل تلاقی منحنی ۱۰ صبح و ۲۱ دسامبر نسبت به دایره هم مرکز چه موقعیتی دارد. در این مثال نقطه تلاقی بسیار نزدیک به منحنی ۲۰ درجه است. بنابراین زاویه نور خورشید (در نما) برابر با ۲۰ درجه است.

در این مرحله هم زاویه نور در نما و هم زاویه نور در پلان را میدانیم. کافیت طول سایه را بدست آورده و آن را رسم کنیم. ابتدا نمای ساختمان را رسم کرده و با توجه به زاویه نور (در این مثال ۲۰ درجه) طول L یا همان طول سایه بدست می آوریم (شکل پایین سمت راست). سپس با توجه به زاویه نور در پلان (در این مثال ۲۹ درجه) و طول سایه، سایه ساختمان را رسم میکنیم (شکل پایین سمت چپ).

