محاسبه ساعت طلوع و غروب خورشید و همچنین محاسبه طول روز

در صورتی که علاقه دارید زاویه تابش آفتاب را در هر موقع از روز و در هر موقع از سال را نسبت به افق به درست بیاورید طبق شکل زیر : باید توجه داشتکه این زاویه به چند عامل بستگی دارد

۱ عرض جغرافیایی شما (درجات بین خط استوا و قطبشمال یا جنوب)

(تبریز در 39 ، جزیره قشم 26/5 ، رشت 37/2 ، کرج در 35/7درجه شمالی)

۲ فصل و ماه (بهتر است بگویم چندمین روز سال مثل ۲۵ مهر میشود روز ۲۱۱ سال) چون در تابستان آفتاب عمودی تر می تابد و در زمستان مایل تر است.

۳ ساعت محلی یعنی ساعت در این مکان چه میباشد، در مورد کشور ما مشکل زیادی وجود ندارد چون ساعت کشور ما با غربی ترین و شرقی ترین نقطه کشور نیم ساعت اختلاف دارد ، که از ساعت گرینویج 3/5 ساعت جلوتر است ، ملاک ساعت زمستانی میباشدنه ساعت تابستانی با ۴/۵ ساعت اختلاف

قبل از این باید چند سوال را جواب دهیم

بدست آوردن δ

زاویه بین شعاع خورشید با صفحه استوا (به خاطر داشته باشیداین زاویه از -۲۳/۵ تا ۲۳/۵ تغییر میکند باز دقت کنید که هر ۴۰۰۰۰ سال یکبار بین -۲۱/۸ تا ۲۴/۴ میشود (احتمالا سال ۲۰۱۲)

$$\delta = -23/5 \times \sin\left[360 \times \frac{n}{365}\right]$$

مثال زاویه تابش خورشید به مرکز دایره استوا در ۲۰ مهر ماه ، ساعت سه بعد از ظهر چند درجه است:

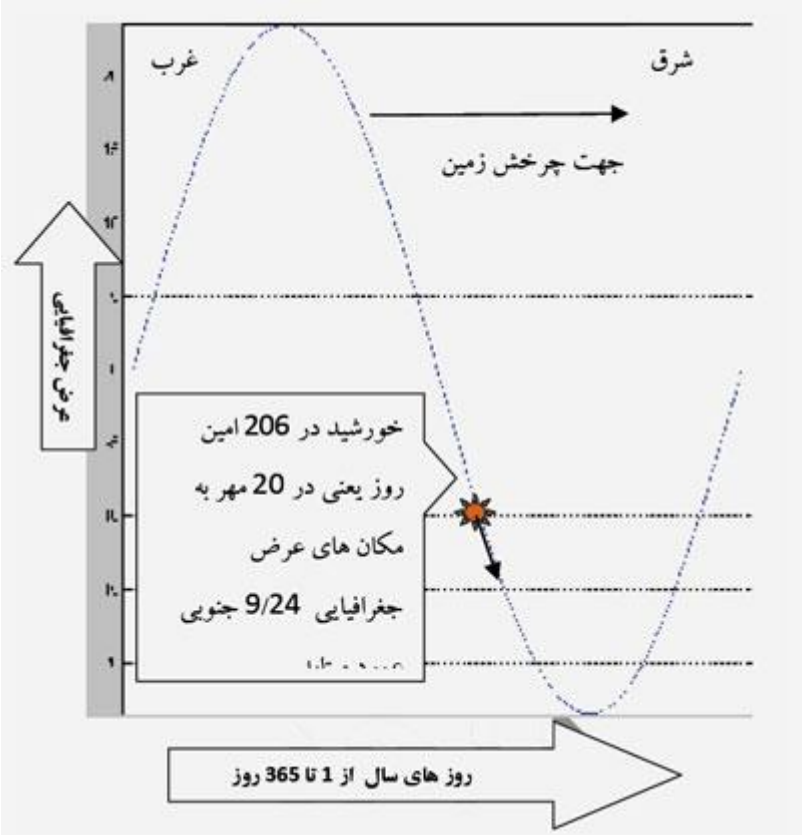
محاسبه ساعت طلوع و غروب خورشید و همچنین محاسبه طول روز

روز سال $n= (31+31+31)+(31+31+31) +20=206$

$\delta=^{\circ}۲۴/۹-$

پس در ۲۰ مهر ماه خورشید با زاویه -۲۴/۹ به زمین میتابد و هر سال چنین خواهد بود ، به معنی است که خورشید در ۲۰ مهر به کسانی که در عرض جغرافیایی ۹/۲۴ جنوبی هستند عمود است و یا در آنجا آفتاب به ته چاه می تابد که تقریبا در شمال ماداگاسکار خواهد بود

منحنی زاویه تابش به کره زمین چنین است



w زاویه ساعتی خورشید

زاویه ساعتی خورشید اگر در شرایط خاص مکانی خورشید را ۶ صبح ۹۰ – فرض کنیم و مکان آن در ۱۲ ظهر را صفر درجه و در ۶ غروب در ۹۰ + به زوایا ، زوایایی ساعتی خورشید میگویند که از رابطه زیر به دست میآید این مکان را مرکز کره زمین فرض کنید.

$$W=15x(12-time)$$

برای مثال ساعت ۱۰ صبح زاویه ساعتی خورشید ۳۰ درجه است

$$\omega = 15 \times (12 - 10) = 30$$

و برای ۴ عصر یعنی ساعت ۱۶ زاویه ساعتی خورشید ۶۰ درجه میباشد

α زاویه تابش خورشید نسبت به افق ناظر

$$\alpha = sin^{-1}[\sin\left(23.5 \times \sin\left(\frac{n \times 360}{365}\right)\right) \times \sin(\emptyset) + \cos\left(23.5 \times \sin\left(\frac{n \times 360}{365}\right)\right) \times \cos(\omega) \times \cos(\emptyset)]$$

n شماره روز در طی سال است

ω زاویه ساعتی خورشید

Ø عرض جغرافیایی ناظر

مثال شخصی در تبریز (عرض ۳۶ درجه شمالی)تصمیم دارد زاویه تابشخورشید را در ۲ عصر روز ۱۵ شهریور

بدست آورد :

N=(31+31+31)+(31+31+15)=175

Φ=39

ω=15×(12-14)=-30

α = [sin (23.5 × sin

۳۶۰ ×۱۷۵

۳۶۵

(sin(39×

cos 23.5 ×sin +

۳۶۰× ۱۷۵

۳۶۵

cos(−30) ×cos(39) = 44.8543°×

z تعیین گرای خورشید در هر لحظه

سمت خورشید یا گرای خورشید نسبت به شمال زاویه ای است که جهت شمال با امتداد خورشید میسازد در صفحه زمین ناظر که از را بطه زیر به دست میآید (شکل پایین)

$$z = 180 - sin^{-1}[\frac{cos\left(23/5 \times \sin\left(\frac{n \times 360}{365}\right)\right) \times \sin(\omega)}{\cos(\alpha)}]$$

n شماره روز در طی سال است

Wزاویه ساعتی خورشید

aهم از رابطه بالا به دست آمده است(زاویه تابش خورشید نسبت به افق ناظر)

مثال : مثال شخصی در تبریز (عرض ۳۶ درجه شمالی)تصمیم دارد گرای خورشید نسبت به شمال را در ۲ عصر روز ۱۵ شهریور با توجه به اینکه زاویه تابشآفتاب برای ایشان 44/8 درجه است

$$z = 180 - sin^{-1}\left[\frac{cos\left(23/5 \times \sin\left(\frac{206 \times 360}{365}\right)\right) \times \sin(39)}{\cos(44/85)}\right] = 224^{\circ}$$

محاسبه طول روز

محاسبه طول روز از طلوع تا غروب از رابطه زیر بدست میآید

$$DL = \frac{2}{15} \times cos^{-1}(-\tan\left(23.5 \times \sin\left(\frac{n \times 360}{365}\right)\right) \times \tan(\emptyset))$$

طول روزدر رشت ۳۷.۲ را برای اول دی طولانی ترین روز سال محاسبه کنید

$N=(31+31+31)+(31+31+31)+(30+30+30)+1=277$

۳۷.۲ = Ø

$$DL = \frac{2}{15} \times cos^{-1}(-\tan\left(23.5 \times \sin\left(\frac{277 \times 360}{365}\right)\right) \times \tan(37.2)) = 9.4352$$

طول روزدر رشت ۳۷.۲ را برای اول دی طولانی ترین روز سال محاسبه کنید

N=(31+31+31)+1=94

۳۷.۲ = Ø

$$DL = \frac{2}{15} \times cos^{-1}(-\tan\left(23.5 \times \sin\left(\frac{94 \times 360}{365}\right)\right) \times \tan(37.2)) = 14.5661$$

نتیجه اینکه در رشت اختلاف طولانی ترین روز با کوتاهترین روز ۵.۱۳ ساعت است

محاسبه ساعت طلوع آفتاب

ساعت طلوع آفتاب از فرمول زیر محاسبه میگردد

$$\text{آفتاب طلوع ساعت} = 12 - \frac{\text{طول روز}}{2}$$

مثال : در روز اول تیر و اول دی ماه آفتابساعت چند طلوع خواهد کرد

$$\text{ساعت طلوع آفتاب در اول تیر} = 12 - \frac{\text{طول روز}}{2} = 12 - \frac{14.5661}{2} = 4.72$$

محاسبه ساعت طلوع و غروب خورشید و همچنین محاسبه طول روز

$$\text{ساعت طلوع آفتاب در اول دی} = 12 - \frac{\text{طول روز}}{2} = 12 - \frac{9.43}{2} = 7.285$$

محاسبه ساعت غروب آفتاب

محاسبه غروب آفتاب ساده است

طول روز + ساعتطلوع آفتاب=ساعت غروبآفتاب

مثال : غروبآفتاب در اول تیرماه برای شهر رشت(عرضجغرافیایی ۳۷.۲) را بدست آورید

۱ ۴.۷۲+۱۴.۵۶۶۱= ۱۹.۲۸۶

مثال : غروبآفتاب در اول دی ماه برای شهر رشت(عرضجغرافیایی ۳۷.۲) را بدست آورید

۹.۴۳+۷.۲۸۵=۱۶.۷۲

البته بدون احتساب تغییر ساعت زمستانی و تابستانی