

اندازه گیری شعاع زمین

نخستین اندازه گیری علمی در حدود سالهای ۱۹۶ و ۲۷۶ قبل از میلاد انجام شد. اراتوستن رییس کتابخانه اسکندریه بامشاهده تفاوت زاویه تابش نورخورشید در ۳۱ خرداد در دو شهر مختلف محیط زمین را اندازه گیری نمود.



شرح روش اراتستن

در روز ۳۱ خرداد هر سال (انقلاب تابستانی) در شهر سوئنه در سمت راست رود نیل مصر و نزدیک سد اسوان کنونی، خورشید عمود بر زمین می تابد و اشیاء قائم سایه ندارند. اگر در آن روز کسی در این شهر در ته چاهی بنشیند خورشید را هنگام ظهر در بالای سر خود می بیند. به عبارتی اجسام در آن زمان سایه ندارند چرا که این شهر در نزدیکی مدار راس السرطان قرار دارد (طول ۳۴E و عرض ۲۴N)

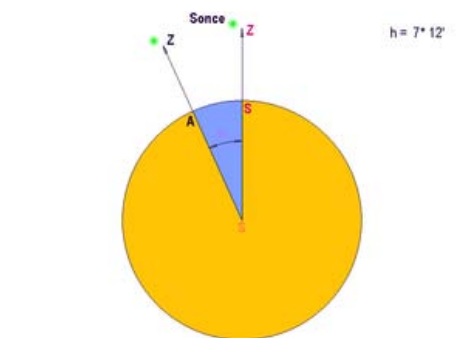
در تاریخ مذکور در کنار دلتای رود نیل در ساحل جنوب شرقی مدیترانه (اسکندریه کنونی) پرتوهای خورشید از سمت الراس حدود ۷° ۱۲' زاویه دارند. یعنی در اسکندریه (طول ۳۱E و عرض ۳۰.۴۵N) یک میله قائم با پرتوهای خورشید در آن تاریخ زاویه ۷° ۱۲' می سازد. از طرفی فاصله این دو شهر (سوئنه و اسکندریه) ۸۰۳.۸۴ کیلومتر می باشد.

اراتوستن با این اطلاعات توانست شعاع کره زمین را ۶۴۰۰km محاسبه نماید که با مقدار واقعی آن ۲۳km اختلاف دارد.

$$\frac{360 \times 803.84}{7.2} = 40192$$

$$12800 = 40192 \div 3.14 = \text{محیط} \div \text{قطر کره زمین}$$

$$6400 \text{ km} = \text{شعاع کره زمین} \div 2$$



علت این اختلاف با اندازه واقعی، هم طول نبودن دو شهر مزبور بود.

از آنجا که نور خورشید از فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری به زمین می رسد لذا می توان آنها را پرتوهای موازی هم فرض نمود و از طرفی اختلاف $12^{\circ} 7'$ این دو شهر به خاطر فاصله آنها از هم نیست بلکه به سبب کروی بودن زمین است.

توضیح اینکه در صورت نیاز به تعیین اختلاف زاویه نور خورشید در دو مکان متفاوت که بر روی یک طول جغرافیایی هستند کفایت زاویه خورشید از افق در زمان های یکسان در دو محل محاسبه شود و یا اینکه ارتفاع خورشید در هنگام ظهر برای دو محل در یک روز تعیین شده و تفاوت آنها محاسبه گردد. بنابر این با توجه به مسافت دو مکان و تسری آن برای 360° درجه می توانیم با رعایت شروط زیر این محاسبات را انجام دهیم.

۱ - حداقل فاصله دو مکان 400km باشد

۲ - به جای اختلاف ارتفاع می توان از اختلاف فاصله سمت الراسی دو مکان در یک روز و یک لحظه معین استفاده نمود.

۳ - به علت گسترش ارتباطات این عمل در هر روز از سال قابل انجام می باشد

۴ - در صورت نداشتن ابزار لازم جهت اندازه گیری ارتفاع می توان از اندازه گیری سایه یک شاخص عمودی استفاده کرد بدین صورت که اندازه شاخص را بر اندازه سایه آن تقسیم نموده و از آن Arc tang گرفته می شود.