



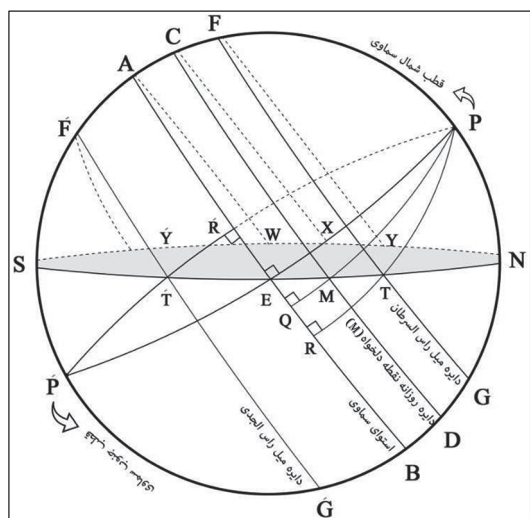
## سعت مشرق

پدیدآورنده (ها) : موسوی، راضیه سادات  
ادیان، مذاهب و عرفان :: نشریه دانشنامه جهان اسلام :: سال 1396 - شماره 23  
از 510 تا 512  
آدرس ثابت : <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1698347>

دانلود شده توسط : راضیه موسوی  
تاریخ دانلود : 05/12/1399

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائه مجلات عرضه شده در پایگاه، مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابراین، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه [فوانین و مقررات](#) استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.





تغییر سعت مشرق خورشید در طول یک سال در عرضهای  
میانی نیمکره شمالی زمین

جغرافیایی و میل کلی برای به دست آوردن کمان سعت مشرق کلی (بیشینه) در عرض دلخواه استفاده کرده است. با تعیین مقادیر سعت مشرق و مغرب، در قالب تابعی از مختصات قطبی و عرض جغرافیایی برای نقاط پایانی برجهای فلکی، دسته بندی گرفته تا توجه به محل طلوع آنها از افق، از دیگر کاربردهای سعت مشرق در نجوم یونانی بوده است (نویگه باوئر<sup>۵</sup>، ج ۱، ص ۳۸، ۱۴۲-۱۴۳).

به کارگیری عبارت سعت مشرق، به معنای گشادگی مشرق، در نجوم دوره اسلامی نیز تداول یافت (حسب حساب، گ ۹۲؛ ابنوریحان بیرونی<sup>۶</sup>، ۱۹۸۵، ص ۲۰۳؛ دشتکی، ص ۱۴۸-۱۵۰؛ نیز ← نویگه باوئر، ج ۱، ص ۳۷). در دوره اسلامی نیز به دست آوردن سعت مشرق با کاربردهای مختلفی مورد توجه بوده است. محمدبن صباح، از برادران منجم بنو صباح در قرن سوم، کوشید با محاسبه سعت مشرق خورشید در سه زمان مختلف با فاصله های زمانی برابر در یک سال، میل کلی (زاویه میان دایره البروج و استوای سماوی) را از طریق محاسبه و بدون ذکر برهان به دست آورد (بنو صباح<sup>\*</sup>). ابونصر عراق (منجم و ریاضی دان قرن چهارم و اوایل قرن پنجم؛ رساله<sup>۲</sup>، ص ۴-۱۵)، ضمن اقامه برهان، از روش محمدبن صباح انتقاد و روش دیگری عرضه کرده است؛ زیرا وی به درستی اعتقاد داشت به سبب یکنواخت نبودن حرکت خورشید بر دایره البروج، در فواصل زمانی یکسان، کمانهای

عربی و فارسی، چاپ مجتبی مینوی و فیروز حریرچی، تهران ۱۳۵۵ ش؛ مجلسی؛ علی بن عباس مجوسی، کامل الصناعة الطبیة، بولاق ۱۲۹۴؛ موفق بن علی هروی، الابنیه عن حقایق الادویه، تصحیح احمد بهمنیار، چاپ حسین محبوبی اردکانی، تهران ۱۳۴۶ ش؛

Nicolaus **Damascenus**, *De plantis: five translations*, ed. H. J. Drossaart Lulofs and E. L. J. Poortman, Amsterdam 1989; Pedanius **Dioscorides**, *The Greek herbal of Dioscorides*, tr. John Goodyer, 1655, ed. Robert T. Gunther, Oxford 1934; William **Dymock**, C. J. H. **Warden**, and David **Hooper**, *Pharmacographia Indica*, London 1890-1893, repr. Karachi 1972; Efraim **Lev** and **Zohar Amar**, *Practical materia medica of the medieval eastern Mediterranean according to the Cairo Genizah*, Leiden 2008; **Plinius/ Pliny** [the Elder], *Natural history*, vol. 7, with an English translation by W. H. S. Jones, Cambridge, Mass. 1966; Karl Heinz **Rechinger** et al., *Labiatae* (Flora Iranica, ed. Karl Heinz Rechinger, no. 150), Graz 1982; J. L. **Schlimmer**, *Terminologie médico-pharmaceutique et anthropologique: française - persane*, litho.ed., Tehran 1874, typo. repr. 1970.

/شمامه محمدی فر /

**سعت مشرق**، کمانی از دایره افق، میان نقطه طلوع یک جرم آسمانی (به ویژه خورشید) و نقطه مشرق. به همین قیاس، سعت مغرب نیز کمانی از دایره افق میان نقطه غروب یک جرم آسمانی و نقطه مغرب است. از دیرباز، به دست آوردن زاویه موضع طلوع و غروب اجرام آسمانی، به ویژه خورشید، در افق محلی اهمیت داشته است. ارسطو<sup>۱</sup> (ص ۱۸۹-۱۹۱) از سعت مشرق در انقلاب تابستانی و زمستانی برای تعیین جهت وزش بادهای استفاده کرده است. بطلمیوس<sup>۲</sup> در مجسطی (ص ۷۷-۷۸)، برای محاسبه عرض جغرافیایی یک مکان، از سعت مشرق خورشید استفاده و به طور خاص سعت مشرق انقلاب زمستانی در شهر رودس<sup>۳</sup> (در جنوب شرقی دریای اژه) را محاسبه کرده است. بطلمیوس از این کمان با نامی معین یاد نکرده (پدرسن<sup>۴</sup>، ص ۱۰۱)، اما آن را کمانی از افق میان معدل النهار (استوای سماوی) و دایره البروج معرفی کرده است (بطلمیوس، ص ۷۶-۷۷). نخست، برای به دست آوردن عرض جغرافیایی یک مکان با دانستن طول بلندترین روز سال (محاسبه تعدیل النهار)، از سعت مشرق کمک گرفته، سپس در رابطه ای دیگر از عرض

1. Aristoteles

2. Ptolemy

3. Rhodes

4. Pedersen

5. Neugebauer

6. Abū Rayhān Bīrūnī

جسم سماوی دیگر) در یک شبانه‌روز در آسمان یک مکان است. در تصویر، TFY کمان بلندترین روز و TFY کمان کوتاه‌ترین روز سال و MCX کمان روز با طلوع خورشید از نقطه دلخواه M است. همچنین EAW کمان روز در نقطه اعتدال است که در آن طول روز و شب باهم برابر است (در نیمهٔ زیرین افق، کمانهای شب ایجاد شده‌است). بنابراین تعدیل النهار معادل نیمی از تفاوت قوس النهار یک روز از سال با روز اعتدال است که آن را فضل النهار می‌خوانند (روز\*).

چهار کمیت عرض جغرافیایی ( $p$ )، میل ( $\delta$ )، سعت مشرق ( $\alpha$ ) و تعدیل النهار ( $d$ ) در ارتباط باهم معادلات مختلفی را تشکیل می‌دهند که با دانستن دو تا از آنها می‌توان دو کمیت مجهول دیگر را به‌دست آورد. ابوریحان بیرونی (۱۴۱۳، ص ۱۳۱-۱۳۳) به هفت گونه از این معادلات اشاره کرده‌است. او (۱۹۸۵، ص ۲۰۳)، علاوه بر ذکر روش بطلمیوس (ص ۷۷-۷۸)، روش مستقیم با استفاده از معادلهٔ اول را نیز بیان کرده‌است. همچنین در قانون مسعودی (ج ۱، ص ۴۳۷)، او با استفاده از رابطه‌های موجود، روش به‌دست‌آوردن سعت مشرق جزئی از سعت مشرق کلی (سعت مشرق منقلب) را ذکر کرده‌است. در روابط ریاضی یادشده، شکست نور در جو در محاسبات لحاظ نمی‌شود، از این رو سعت مشرق رصدی با محاسبات اندکی تفاوت دارد؛ چرا که به‌دلیل شکست نور، تصویر خورشید بالاتر از موضع واقعی آن در افق نمایان می‌شود (پدرسن، ص ۱۰۲). هرچند در عرضهای میانی، این خطا بیش از نیم درجه نیست.

اگرچه به‌دلیل حرکت خورشید بر دایره البروج، مدار روزانه آن دقیقاً موازی معدّل النهار نیست، معمولاً از اختلاف اندک آن صرف‌نظر می‌کردند و سعت مشرق و مغرب یک روز را، با فرض ثابت بودن مختصات خورشید، باهم برابر و خط اتصال میان نقطه طلوع و غروب روزانه خورشید را موازی خط اعتدال تصور می‌کردند (مسعودی مروزی، ص ۱۵۴). به همین قیاس، از مقادیر سعت مشرق و مغرب ستاره‌های ثابت نیز در تعیین قبله استفاده می‌شده‌است (حسن‌زاده آملی، ج ۱، ص ۴۳۱-۴۳۲). همچنین، برای سادگی محاسبات در برخی آثار نجومی، مقادیر سعت مشرق برای عرضهای جغرافیایی یا اجزای مختلف دایره البروج در یک عرض جغرافیایی خاص، در جدولهایی مشخص می‌شده‌است (برای نمونه ابوریحان بیرونی، ۱۴۱۳، ص ۱۴۱؛ دشتکی، ص ۱۵۰). در رساله‌ای دربارهٔ تعیین اوقات نماز، منسوب به شمس‌الدین خلیلی\* (اخترشناس سدهٔ هشتم)، جدولی شامل مقادیر سینوس سعت

مساوی ایجاد نمی‌شود (نیز کندی<sup>۱</sup> و شرکس<sup>۲</sup>، ص ۲۸۶-۲۹۰). ابوریحان بیرونی، که شاگرد ابونصر بود نیز روشهای مختلفی را در آثار خود برای محاسبهٔ سعت مشرق به‌تفصیل بیان کرده‌است (ادامهٔ مقاله).

برطبق شکل، اگر دایرهٔ SEN را دایرهٔ افق یک مکان، P را قطب شمال و P' را قطب جنوب در نظر بگیریم، دایرهٔ AEB، که صفحهٔ متناظر با دو قطب است، معدل النهار و E نقطهٔ مشرق است. با فرض طلوع یک جرم سماوی (مثلاً خورشید) از نقطهٔ M، کمان EM برابر با سعت مشرق آن جرم در آن روز است. پیشینهٔ سعت مشرق خورشید در نیمکرهٔ شمالی آسمان، معادل سعت مشرق ابتدای برج سرطان، یعنی کمان ET، و در نیمکرهٔ جنوبی آسمان، برابر با سعت مشرق ابتدای برج جدی، کمان ET' است که در هر دو انقلاب تابستانی و زمستانی، میل خورشید (کمان RT در انقلاب تابستانی و RT' در انقلاب زمستانی) برابر با میل کلی (میل اعظم) مثبت یا منفی است. بنابراین، در تصویر، ET=ET' برابر با سعت مشرق کلی خورشید (بیشترین مقدار سعت مشرق) در افق ناظر و EM برای نقطهٔ دلخواه M میان طلوع خورشید در اعتدال (E)، و طلوع خورشید در انقلابین، برابر با سعت مشرق جزئی خورشید خواهد بود. در مناطق واقع بر خط استوا، سعت مشرق و مغرب برابر با میل آن جرم آسمانی در آن افق است؛ اما با فاصله گرفتن از استوا، مقدار سعت مشرق و مغرب بیشتر می‌شود (ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۷ ش، ص ۱۷۵).

اگر کمان EM، برابر با سعت مشرق درجه‌ای معین از دایره البروج در نقطهٔ M، را با  $\alpha$  نشان دهیم، از قضیهٔ چهار کمیت در مثلثات کروی خواهیم داشت  $\frac{\sin(EM=a)}{\sin MQ} = \frac{\sin EN}{\sin NB}$  برابر با ربع دور (۹۰ درجه) و از آنجا که PN (ارتفاع قطب شمال در افق) برابر با عرض جغرافیایی آن مکان ( $p$ ) است، NB متمم عرض جغرافیایی خواهد بود. بنابراین سعت مشرق یک جزء از دایره البروج با دانستن عرض جغرافیایی و میل آن جزء به‌دست می‌آید (همو، ۱۹۸۵، ص ۲۰۳-۲۰۴).

معادلهٔ مهم دیگر در محاسبهٔ سعت مشرق  $\frac{\sin(EM=a)}{\sin EQ} = \frac{\sin PM}{\sin PN}$  است که از تشابه دو مثلث EMQ و PMN به‌دست می‌آید. در اینجا، علاوه بر عرض جغرافیایی (PN) و متمم میل (PM)، دانستن کمان EQ نیز اهمیت دارد، که آن را «تعدیل النهار» می‌نامند. کمان تعدیل النهار، نشان‌دهندهٔ تفاوت قوس النهار اعتدال با قوس النهار در روزهای دیگر است. قوس النهار (یا کمان روز) همان مسیر ظاهری خورشید (یا هر

1. Kennedy

2. Sharkas

## سعدآباد ← دشتستان؛ توج

**سعدآباد، پیمان، پیمان**، عدم تعرض میان چهار کشور ایران، عراق، ترکیه و افغانستان. در فاصله دو جنگ جهانی اول (۱۳۳۲-۱۳۳۷ / ۱۹۱۴-۱۹۱۸) و دوم (۱۳۱۸-۱۳۲۴ ش / ۱۹۳۹-۱۹۴۵)، دولت بریتانیا که بر قسمت اعظم خاورمیانه سیطره داشت، درصدد برآمد تا میان کشورهای خاورمیانه پیمان دفاعی منعقد گردد. به زعم انگلیسیها این پیمان سدی در برابر توسعه طلبی و نفوذ شوروی به سوی خلیج فارس و منابع نفتی خاورمیانه بود. بنابراین انگلیسیها تلاش کردند تا اختلافات میان دولت‌های این منطقه را مرتفع کنند و زمینه انعقاد پیمان همکاری و عدم تعرض منطقه‌ای را فراهم سازند. پس از سقوط حکومت تزارها در روسیه، بریتانیا سیاست خارجی‌اش را تغییر داده بود، تا در نبود رقیب، ضمن تثبیت قدرت و نفوذش، پیشتازی در صحنه بین‌المللی را حفظ کند. بریتانیا همچنین نگران گسترش نفوذ کمونیسم در مناطق تحت سیطره‌اش به ویژه خاورمیانه بود. خاورمیانه به دو دلیل برای بریتانیا در برابر اتحاد جماهیر شوروی اهمیت داشت: نخست آنکه خاورمیانه پایگاهی برای حمله به شوروی یا دفع حمله احتمالی آن بود. بر همین اساس بریتانیا سیاست حمایت از حکومت‌های استبدادی و ضدکمونیستی و نیز ایجاد اتحادیه‌های دفاعی منطقه‌ای را برای مقابله با شوروی در فاصله میان دو جنگ جهانی در منطقه خاورمیانه در پیش گرفت. ایجاد حکومت‌های وابسته و قوی در خاورمیانه مانند حکومت پهلوی در ایران، مصطفی کمال‌پاشا آتاتورک در ترکیه و ملک فیصل اول در عراق برای تحقق همین سیاست بود تا علاوه بر سرکوب جنبشهای ضد غربی، مانع نفوذ کمونیسم در منطقه خاورمیانه شوند، بنابراین لازم بود که این حکومتها به هم نزدیک شوند (مهدوی، ص ۳۷-۴۳؛ بیگدلی، ص ۱۷۱-۱۷۳؛ الهی، ص ۶۳). دلیل دوم، جلوگیری از نفوذ آلمان به منطقه خاورمیانه بود. پس از جنگ جهانی اول، کشورهای ضعیف برای تعدیل فشارهای شوروی و بریتانیا به آلمان روی آوردند. رقابت بریتانیا و روسیه برای سیطره بر ایران نیز موجب اتخاذ سیاست انفعالی رضاشاه درباره این دو دولت و نزدیک شدن به آلمان گردید. از سوی دیگر، نیاز آلمان به بازارهای امن و جدید باعث شد که آلمانیها نفوذشان را در ایران در دهه ۱۳۱۰ ش / ۱۹۳۰ افزایش دهند، به طوری که در این دهه تقریباً نیمی از تجارت خارجی ایران با آلمان بود و این کشور به مهم‌ترین شریک تجاری ایران بدل شد. همچنین، شمار زیادی از کارشناسان آلمانی برای راه‌اندازی و گسترش طرحهای صنعتی و

مشرق آمده‌است. خلیلی در رساله‌ای دیگر درباره همین موضوع، جدولی مشتمل بر مقادیر سعت مشرق را آورده‌است. جدول‌هایی مشابه این در رسائل موقتان دیگری هم دیده می‌شود (کینگ<sup>۱</sup>، ج ۱، ص ۱۵۸). این امر نشان‌دهنده اهمیت آگاهی از مقدار سعت مشرق نزد موقتان و مؤذنان در تعیین موضع آغاز سپیده دم (و طبعاً زمان اذان صبح) در افق ناظر بوده‌است؛ هرچند پیش از آن می‌بایست جهت‌های اصلی در افق ناظر تعیین می‌شد.

**منابع:** ابوریحان بیرونی، التفهیم لاولئیل صناعة التنجیم، چاپ جلال‌الدین همایی، تهران ۱۳۶۷ ش؛ همو، کتاب القانون المسعودی، حیدرآباد، دکن ۱۳۷۳-۱۳۷۴/۱۳۷۵-۱۹۵۴-۱۹۵۶؛ همو، کتاب تحدید نهایات الاماکن لتصحیح مسافات المساکن، چاپ پ. بولجاکوف، در الجغرافیا الاسلامیة، ج ۲۵، چاپ فؤاد سزگین، فرانکفورت: معهد تاریخ العلوم العربیة و الاسلامیة، ۱۹۹۲/۱۴۱۳؛ ابونصر عراق، رسائل ابی‌نصر منصور بن عراق الی البیرونی، حیدرآباد، دکن ۱۳۶۷/۱۹۴۸؛ احمد بن عبدالله حبش حاسب، زیج، نسخه خطی کتابخانه دولتی برلین، ش ۵۷۵۰، نسخه عکسی کتابخانه بنیاد دایرة المعارف اسلامی؛ حسن حسن‌زاده آملی، دروس هیئت و دیگر رشته‌های ریاضی، قم ۱۳۷۱-۱۳۷۲ ش؛ غیاث‌الدین منصور بن محمد دشتکی، رساله قبله غیاث‌الدین منصور دشتکی، تصحیح، ترجمه و شرح مقاله دوم از مقصد اول از راضیه سادات موسوی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، ۱۳۹۳ ش؛ محمد بن مسعود مسعودی مروزی، جهان دانش، چاپ جلیل اخوان زنجان، تهران ۱۳۸۲ ش؛

Abū Rayhān Bīrūnī, *Kitāb Maqālūd 'ilm al-hay'a: la trigonométrie sphérique chez les Arabes de l'Est à la fin du x<sup>e</sup> siècle*, ed. and tr. Marie Thérèse Debarnot, Damascus 1985; Aristoteles, *Meteorologica*, with an English translation by H. D. P. Lee, Cambridge 1952; Edward Stewart Kennedy and Haydar Sharkas, "Two medieval methods for determining the obliquity of the ecliptic", *The Mathematics teacher*, vol.55, no.4 (Apr. 1962); David Anthony King, *In synchrony with the heavens: studies in astronomical timekeeping and instrumentation in medieval Islamic civilization*, Leiden 2004-2005; Otto Neugebauer, *A history of ancient mathematical astronomy*, New York 1975; Olaf Pedersen, *A survey of the Almagest*, with annotation and new commentary by Alexander Jones, New York 2011; Claudius Ptolemy, *Ptolemy's Almagest*, translated and annotated by G. J. Tommer, London 1984.

/ راضیه سادات موسوی /

1. King