مجلۀ علمی- تحقیقی حوزۀ علوم
طبیعی پوهنتون کابل، ۱ (۳) ۱۳۹۹

د ساین د قانون په مرسته د قبلې معلومول

پوهندوی زرغونه سپیڅلې‌اندړ [۱۸]
تقریظ ورکوونکی: پوهندوی منیژه سرهنگ

لنډیز

په دې مقاله کې د کروي مثلثاتو په هکله د ابو ریحان محمد بن احمد البیروني څخه د مخه د ریاضي پوهانو لاسته راوړنې، ورپسې د مخکښیو ریاضي پوهانو د لاس ته راوړنو څخه په گټه اخیستنې سره د ابوریحان محمد بن احمد البیروني هغه کړنلارې څېړل شوې چې د هغې په مرسته کولای شو چې د قبلې لورى او همدارنگه د ځمکې د کرې پر مخ د دوو نقطو ترمنځ واټن پیداکړو. په پای کې د ابوریحان محمد بن احمد البیروني د یادو لاس ته راوړنو څخه د نورو ریاضي پوهانو په واسطه د ریاضیاتو په بیلا بیلو برخو کې گټه اخیستنو ته کتنه شوې ده.

کلیدی اصطلاحات: کروي مثلثات؛ د قبلې لورى؛ عرض‌البلد؛ طول‌البلد؛ نصف النهار؛ ابوالوفا قضیه

Determination of Qibla With the help of sin Law

Asstt. Prof. Zarghoona Spesaly Andar

Abstract

In this article the achievement of mathematicians about Spherical Trigonometry, before Abu-Rihan Mohammad bin Ahmad al Biruni have Described and discused. Abu-Rihan Mohammad bin Ahmad al Biruni had some important research and he obtained benefit results which provided research methods for mathematicians in various fields. Then by using the obtained results, mathematicians have that Methods of Abu-Rihan Mohammad bin Ahmad al Biruni have studied which cold determines direction of qibla and determined the distance between two points on Earth globe. Finally the achievement of Abu-Rihan Mohammad bin Ahmad al Biruni have been reviewed by the other mathematicians in the various fields.

Keywords: Spherical Trigonometry; Direction qibla; latitude; longitude; Meridian; Abual-Wafa Theorem.

ارجاع

سپیڅلې‌اندړ، زرغونه. (1399). د ساین د قانون په مرسته د قبلې معلومول. مجلۀ علمی- تحقیقی حوزۀ علوم طبیعی پوهنتون کابل، شمارۀ ۱ (۳)، صص ۲۱۹ – ۲۲۷.

---

[۱۸] استاد پوهنځی ریاضیات، پوهنتون کابل

سریزه

د ریاضیاتو د تاریخ له زرینو دورو څخه یوه هم د اسلامي ریاضیاتو دوره ده، اسلامي ریاضیات په‌دی معنا چي د مسلمانو ریاضي پوهانوڅېړنی د ریاضیاتو په مختلفو برخوکې د اسلامي تمدن په وخت کې د مسلمانو ریاضي پوهانو کارونه تر ډیره د لرغوني یونان او پخوانی هند د ریاضي پوهانو تر اغیز لاندې وه. د اسلامي تمدن په وخت کې د مسلمانو ریاضي پوهانو څېړنو ډیره تطبیقی بڼه لرله. دوی هغه وخت د ریاضیاتو دمثلثاتو له برخی سره ډیره مینه پیدا کړه کله‌چي دوی د یوناني او هندي ریاضي پوهانو د څېړنو متنونه عربي ژبی ته وژباړل، خو په‌دی وخت کې د مثلثاتو علم د ستورو پیژندني له علم سره یوځای وه [۲].

د اسلامي نوم وتو ریاضي پوهانو له ډلی څخه یو هم ابو ریحان البیروني وو چي درياضياتو په مختلفو برخوکې یی څېړنې کړیدی، چې ډیرې په زړه پورې څېړنې یې د کروي مثلثاتو په برخه کې تر سره کړي دي چي نه‌یوازې دې څېړنو د هغه وخت مهمو مسایلوته حل پیدا کړی بلکه په اوس مهال کې هم د ریاضي د مینه والو تنده پری خړوبیږي [۵].

تر ابو ریحان البیروني د مخه، الخوارزمي د هندسي قضایاوو په مرسته د مثلثونو حل او ارتفاع گانو اندازه کول څېړلي دي. همدارنگه د مثلثاتو په برخه کې د ابوالوفا څېړني د یادولو وړ دي چې په‌دې برخه کې تر ټولو مهم په مثلثاتو کې د ساین قانون دی [۱، ٤].

په ا سلامي ټولنه کې د نورو مسایلو ترڅنگ یوه مهمه مسأله د یوه لمونځ کونکې لپاره د قبلې د لوري پیژندل دي. ابوریحان البیروني د یادې مسألي د حل لپاره د مثلثاتو په برخه کې د ابوالوفا د لاسته راوړنو څخه گټه واخیسته او د قبلې د لوري معلومولو لپاره یي ریاضیکې حل پیدا کړ [۸].

تر دې د مخه د دې مسألې د حل لپاره د وخت او مکان له شرایطو سره سم عرفي (رواجی) حلونو شتون درلود.

په دې مقاله کې لومړی د قبلې د لوري د معلومولو لپاره عرفي طریقي توضیح شوې، ور پیسي ـ په مثلثاتو کې د ابولوفا قضایاوی او د قبلې د لوري د معلومولو لپاره د ابوریحان البیروني کړنلاره توضیح شوی چې په هغې کې د ابوالوفا د لاسته راوړنو څخه گټه اخیستل شوی ده. په پای کې د مقالې پایله بیان شوي دي.

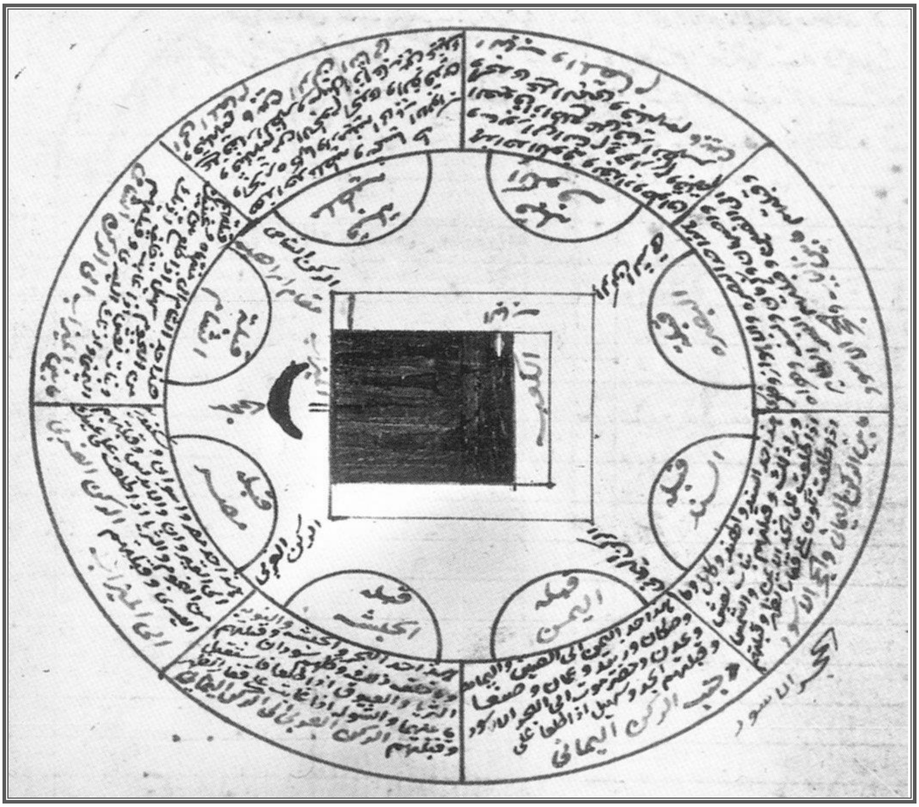
د قبلې د لورى معلومولو عرفي طريقې

۱. عرفي غير رياضيكې طريقې

الف: لومړى طريقه. قبله د جنوب په لورى، چې پهٔدې لوري حضرت محمد (ص) او يارانوېې د الله(ج) عبادت كولو. د قبلې د لوري دا طريقه په هغه وخت كې وه چې اسلام يوازې په مكه مكرمه او مدينه منوره كې و.

ب: دويمه طريقه. كله چې اسلام له مدينې منورې څخه نورو ښارونو ته پراختيا پيدا كړه، نو پهٔدې وخت كې د قبلې د لوري د معلومولو طريقه داسې وه، چې د هغه سړك په جهت بايد لمونځ كوونكې لمونځ وكړي چې د دوى له ښار څخه مكې مكرمې ته تللى وي.

ج: دريمه طريقه. كله چې اسلام نورو لرى سيمو ته پراختيا پيدا كړه، نو خلكو د قبلې د لوري د معلومولو لپاره د نړۍ د سمبوليكې نقشې (شكل ۱) څخه ګټه اخيسته چې مركزېې كعبه و (هجري دويمه پيړى او له هغې را پدې خوا) [۵].



شكل ۱: د نړۍ سمبوليكه نقشه

2. جغرافیايي مختصات عمومی نظریه

د خپل محل او مکې مکرمې مختصات پیدا کړئ، او په نقشه کې یې رسم کړئ چې د گراف خطونه یې قایم وي. نو خپل محل او مکه معـــــظمه د یو مستقیم خط په واسطه وصل کړئ . دا به د قبلې جهت وښيي (شکل ۲) [۵].

شکل ۲: د جغرافیاي مختصاتو یوه نمونه

د کروي مثلثاتو به برخه کې د ابوالوفا ځیني لاسته راوړنی

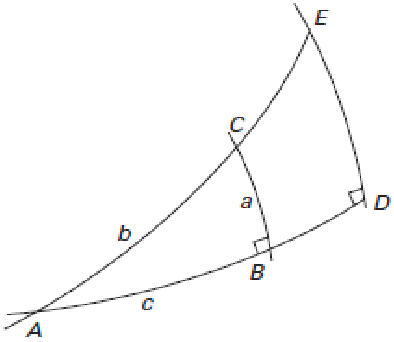
ابوالوفا د نورو ریاضي پوهانو دلاسـته راوړنو څخه په گټه اخسـیتنې په کروي مثلثاتو کې لاندې پایلې لاس ته راوړي دي چې موږبې دلته د یوې قضیې په شکل بیانوو.

قضـــیه: که چیرې ABC او ADE دوه قایم الزاویه کروي مثلثونه وي چې په ترتیب سره د B او D قایمه زاویې لرونکي وي اویوه مشترکه حاده زاویه په A کې ولري (شکل ۳) [۸].

$$\frac{\sin BC}{\sin CA}=\frac{\sin DE}{\sin EA}$$

$$\frac{\sin A}{\sin R}=\frac{\sin a}{\sin b}$$

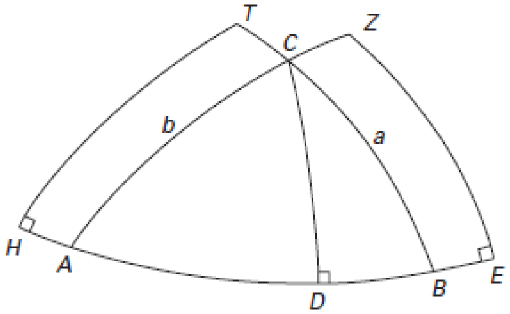
$$\frac{\cos a}{\cos b}=\frac{1}{\cos c} \quad , \quad \frac{\sin c}{tga}=\frac{1}{tgA}$$



شکل ۳: د ځلورو مقدارونو قاعده

قضیه: په هر کروی مثلث ABC کې

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$



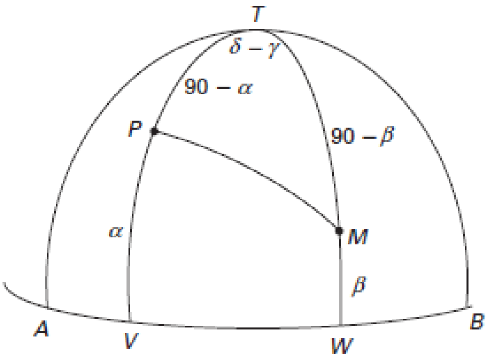
شکل ۴: د ابوالوفا ثبوت د ساین د قضې لپاره [۸].

د قبلې د لورې معلومولو لپاره د ابو ریحان البیروني کړنلاره

ابو ریحان البیروني د ریاضـــیکې فورمولونو پهواســـطه د قبلې د لورې د معلومولو لپاره لاندې پړاونه ترسره کړي دي:

۱. د مختلفو ښارونو د جغرافیایي عرض البلدونو او طول البلدونو معلومول.

۲. شکل رسمول، په شکل کې د مکې مکرمې موقعیت په M او هغه موقعیت چې له هغه ځخه یې دقبلې لورى معلوملوپه P ښودل شوى [۳، ۸].



شکل ۵: د قبلې مسأله [۸].

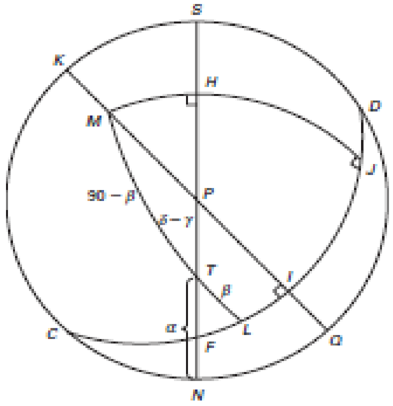
3. د ساین د قانون په مرسته یې وښودل چې

$$1)\quad \sin MH = \frac{\sin MT \sin S\ MTH}{\sin S\ THM}$$

$$2)\quad \sin TF = \frac{\sin TL \sin S\ TLF}{\sin S\ TFL}$$

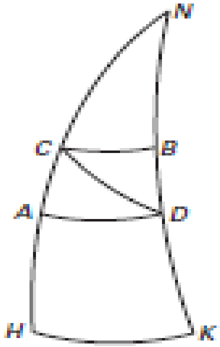
$$3)\quad \sin PI = \frac{\sin PF \sin HJ}{\sin FH}$$

$$4)\quad \sin NC = \frac{\sin PS\ CFN \sin FN}{S\ \sin FCN}$$



شکل ٦: د قبلې لپاره د البیروني حل [۸].

البیروني د قبلې د معلومولو د کړنلارې، په مرســته وکولای شــول چې پرته له مثلثاتو د څمکې پرمخ د دوو نقطو ترمنځ واټن پیدا کړي.



شکل ۷: د ځمکې پرمخ فاصله

دا په زړه پورې ښــکاري، چې د البيروني لاندې کارنامه هم دلته ذکر کړو. البيروني ډېر مســايل حل کړای شـوه چې مونږ به هغه دمثلثاتو پهواسـطه په بل میتود حل کړو. البيروني په عین متن کې وښـودل چې د مثلثاتو د کارولو څخه پرته، دځمکې پر سطح د دوو راکړ شويو نقطو ترمنځ فا صله تعیین کړو، سرهلدې چې دا مسأله، د قبلې د مسألی پهشان د يو کروي مثلث حل دی. چې دوه ضلعی او د هغوی ترمنځ زاويه يې راکړشوی وي. که A او B دوه محله وي او NCAH نصف النهار وي چې له A څخه تيريږی د شــمالی قطب N څخه پيل او د اســتوا خط د H په نقطه کې ختميږی په ورته ډول، فـرضـوو NBDK نصــف النهار وي چـی له B څخه تيريږی. څرنګه د A او B عرض‌اللبلد معلوم فرض شوی (يعنی په ترتيــب ســره د $\boldsymbol{HA}$ او $\boldsymbol{KB}$ قوســونه)، (شکل ۷) [۸]. د $\boldsymbol{NA}$ او $\boldsymbol{NB}$ قوســونه هم معلوم دی.

همدارنګه په N کې زاويه هم معلومه ده چې د $\boldsymbol{A}$ او $\boldsymbol{B}$ د طول اللبلد تفاوت ښيي.څرنګه $\boldsymbol{C}$ په هغه نصـــف النهار پرته ده چې له A څخه تيريږي، په عين عرض البلد چې له B څخه تيريږي، او D په هغه نصف النهار پرته ده چې له B څخه تيريږی، په عين عرض البلد چې له A څخه تيريږی. پدی هم پوهيږوچې $arcNC = arcNB$ او $arcND = arcNA$ د BC او AD قوســـونه، چې د عرض البلد د دايرو برخی دي او اســتوا سره موازی دي، د لويو دايرو قوســـونه ندي. خو مونږ پوهيږو چې د BC قوس مساوی دي د HK له قوس ضرب د نصف النهار کو ساين (مساوی $\sin NB$) نو څکه $crdBC = crdHK \times \sin NB$ په ورته ډول $crdAD = crdHK \times \sin NA$ ورروســته، البيروني وښوده چې کولای شو مستوي متساوی الاضلاع ذوذنقه ACBD يوې دايرې د ننه پر دايرې رسم کړو او د بطليموس (*Ptolemy*) قضيه تطبيق کړو.

نو

$$crdAD \times crdBC + crdAC \times crdBD = crdAB \times crdDC$$

خو دوه لومړي وترونه (Chords) لږ مخکې محاسبه شوی.

همدارنگه

د دوو نقطو د عرض البلدنو د تفاوت وتر $= \mathrm{crdAC} = \mathrm{crdBD}$ او $\mathrm{crdAB} = \mathrm{crdDC}$

په نتیجه کې په لاس راځی.

$$\mathrm{crdAB} = \sqrt{\mathrm{crdAD} \times \mathrm{crdBC} + \mathrm{crd}^2\mathrm{AC}}$$

البته، که AB وتر معلوم، خپله وتر معلومیدلای شي. او څرنګه چې د ځمکې شــعاع معلومه فرض شوی، نو د AB فاصله هم معلومه ده [۸].

د البیروني د لاس ته رواړنو څخه ګټه اخیستنه

تر البیروني وروســته یو له مشــهورو ریاضي پوهانوڅخه الطوســی وو چې د البیروني او نورو ریاضي پوهانو له لاسته راوړنو څخه‌یي د کروي مثلثاتو د حلونو په برخه کې ګټه اخیستي ده [٦، ٧].

همدارنګه کله چې د اسلامی ریاضي پوهانو څیړنی اروپایي ریاضی پوهانو خپلي ژبی ته وژباړلي نو د دوی په څیړنوکې یی پراختیا رامنځ ته کړه. چې له‌دې جملې څخه یو یي هم د ابوریحان البیروني دا لاسته راوړنه چې څه ډول د ریا ضیکی فورمول په‌مرسته د قبلې لوری معلوم کړو همدارنګه د البیروني د دی لاســته راوړنو څخه د قبلې د معلومولو لپاره یوه آله په اصــفهان کې جوړه شــوی وه او دا په کال ۱۹۹۰ کې د (David A. King (Frankfurt, Germany; born 1941 د پلټونو په‌نتیجه کې لاس‌ته راغله داسی ګمان کیدو چې دا آله په‌فرانسه کې جوړه شوی‌وی. او په اولسمه میلادی پیړی (یولسمه هجری) کې د ا صفهان پاد شاه ته ډالی شوی وی. خو د David A. King څیړنی ښیی چې دا یوه ا سلامي آله ده. او په فرانسه کې نده جوړه شوي، بلکه دا د البیروني د څیړنو په نتیجه کې جوړه شوی ده.

پایله

ابو ریحان البیرونی د ا سلامي ساینس پوهانو له ډلي څخه یو نامتو ساینس پوه و. البیروني د ساینس په بیلا بیلو برخوکي څیړنی کړیدي چې مونږ یوازی د ریاضي په برخی کي د البیروني څیړنی ته چې د قبلې لوری د ریاضي فورمولونو په مرســته څه ډول معلومیږی کتنه کړی ده. نوموړی په دې څیړنی کې د قبلې د لوری د معلومولو لپاره د ابوالوفا لاس ته راوړنو په مرسته معلوم کړل چې د ښارونو جغرافیایی عرض‌البلد او طول‌البلد یی د ریاضي قواعد او محاسبي په اساس د قبلې لوری معلوم کړ. او نوموړی د دی لاس ته راوړني څخه په ګټه اخســـیتني سره بی له مثلثاتو د ځمکې د کرې پر مخ د دوو نقطو تر منځ واټن پیدا کړو.

منابع

[۱]. ازکائی، پرویزسپتمان. (۱۳۹۲). ترجمه، آثارباقیه ازمردمان گذشته. تهران: انتشارات نی، صص 655 - 677

[۲]. سرشت، اکبردانا. (۱۳۸۹). آثارالباقیه. چاپ‌خانه سپهر، صص 3 – 5.

[۳]. شمالی، آرش رشید. (۱۳۸۱). ابوریحان بیرونی. چاپ‌خانه حیدری ص 31.

[۴]. همایی، استادعلامه جلال الدین. (۱۳۶۷). التفهیم ابوریحان بیرونی. موسسه نشر هما، صص ۱۱۷ – ۱۱۸.

[5]. Gafurov, B. (1974). Al-Biruni a Universal Genius who lived in the centeral Asia a thousand years ago. The Unnesco Courier, pp 4 - 9.

[6]. Gomez, A. G. (2014). Biruni's Meeasurment of the earth. pp 2 -10.

[7]. Sparavigna, A. C. (2013). The Science of al-Biruni. pp 1 - 5.

[8]. Victor J. Katz. (2009. A History of Mathematics an Introduction, Third Edition, University of the District of Columbia. pp 312 - 313.