

Vol 6 Issue 2 Nov 2016

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Regional Editor

Dr. T. Manichander

Advisory Board

Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka	Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania	Mabel Miao Center for China and Globalization, China
Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest	Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco	Ruth Wolf University Walla, Israel
Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil	Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA	Jie Hao University of Sydney, Australia
Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania	May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA	Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom
Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania	Marc Fetscherin Rollins College, USA	Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania
	Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China	Ilie Pinteau Spiru Haret University, Romania
Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran	Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi	Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai
Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania	Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur	Sonal Singh Vikram University, Ujjain
J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia.	P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P.	Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad
George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi	S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.]	Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India.
REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran	Anurag Misra DBS College, Kanpur	AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN
Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur	C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai	V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College
	Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32	S.KANNAN Ph.D , Annamalai University
	Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.)	Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan

More.....



पंचांग में गणित का स्थान एवं महत्व

Dr.Rupendra Verma

(M.Sc mathe,Ph.D.)

Principal,Subhash College , Kailaras ,

Gaust Lect.Govt Nehru College , Sabalgarh MP.

प्रस्तावना:

भारतीय ज्योतिष के रहस्य को समझने के लिये गणित का ज्ञान अनिवार्य है। गणित की आधारभूत पद्धतियाँ जैसे - जोड़ना, घटाना, गुणा करना, भागदेना, वर्ग एवं वर्गमूल निकालना आदि के द्वारा ही पंचांग में निहित तिथि, वार, नक्षत्र, योग एवं करण का आवगमन किया जाता है। वेदांग ज्योतिष में गणित को प्रमुख स्थान दिया है। उसके अनुसार जिस तरह से मोरों की शिखाएँ तथा नागों की मणियाँ उच्चस्थ होती है। उसी प्रकार वेदांगशास्त्रों में गणित का उन्नत स्थान है।¹

यथा शिखा मयूराणां नागानां मणयो यथा ।
तद्वद् वेदांगशास्त्राणां ज्योतिषं मूर्धनि
स्थितम् ॥

वेदांग ज्योतिष, श्लोक ४

ज्योतिष शास्त्रा गणित का ऋणी है। ज्योतिष से यदि गणित को अलग कर दिया जाये तब ज्योतिष का अस्तित्व ही समाप्त हो जाता है। ग्रहों की गति का निर्धारण, ग्रहों का स्पष्टीकरण, नक्षत्रों का क्रान्तिवृत्त में वितरण एवं सूर्यादि ग्रहण का ज्ञान गणित पर ही आधारित है। ज्योतिषी जिस जन्मपत्रिका के आधार पर जातक के जीवन के शुभाशुभ घटनाक्रम का वर्णन करता है, उसका निर्माण भी गणित के द्वारा होता है। अतः ज्योतिषियों ने गणित को सिद्धान्त शब्द से व्यवहृत किया है। “सिद्धान्त” शब्द का शाब्दिक अर्थ है - ‘सिद्ध है अंतिम भाग जिसका’। गणित के लिये सिद्धान्त शब्द का प्रयोग सर्वथा उपयुक्त है क्योंकि गणित की प्रक्रिया का अन्तभाग हमेशा सत्य सिद्ध होता है। जैसे $5 + 5 = 10$ सत्य है।

महर्षि नारद ने ज्योतिष शास्त्रा के गणित में परिकर्म (योग, अन्तर, गुणन, भाग वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल, इत्यादि) ग्रहों की चाल

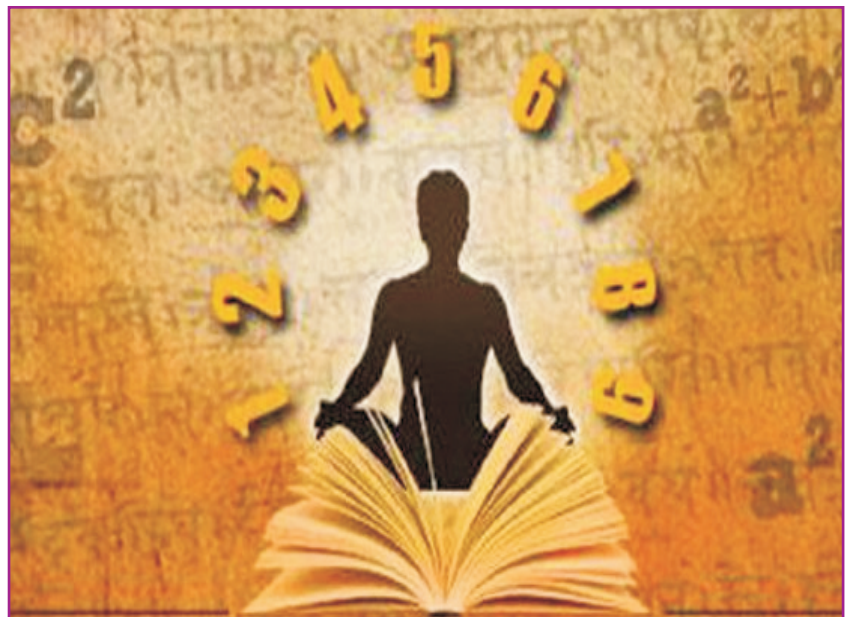
एवं स्पष्ट करने की प्रक्रिया, अनुयोग (दिक्, देश, काल का ज्ञान), सूर्य-चन्द्र ग्रहण, उदय, अस्त, छायाधिकार चन्द्रशृंगोन्नति, ग्रहयुति एवं पात (सूर्य चन्द्रमा के क्रान्तिसाम्य) का साधन-प्रकार कहा है।² शास्त्रानुसार बनने वाले पंचांग का निर्माण गणित ज्योतिष के सिद्धान्त, तन्त्र अथवा करण ग्रन्थों के अनुसार होता है। इन तीनों प्रकार के ग्रन्थों का गणित भिन्न-भिन्न है। सिद्धान्त ग्रन्थों में कल्प से, तंत्रा ग्रन्थों में युग (कलियुग) से तथा करण ग्रन्थों में अपने अभीष्ट शक से गणित करने की विधि का निर्देश है। जिन पंचांगों का निर्माण वेधशाला के आधार पर होता है उनका गणित दिक् गणित कहलाता है। इनमें वेधयन्त्रों द्वारा प्राप्त होने वाले परिणामों के आधार पर दिक् गणित करके ग्रह, पिण्डों की स्थिति का आनयन किया जाता है।

गणितज्योतिष शास्त्रा को काल विधान शास्त्रा

भी कहा गया है। काल (समय) के बिना तिथि, वार, नक्षत्रा, योग एवं करण की स्थिति तथा उसके अनुसार व्रत, निर्देश, जातक, एवं होरा विषयक मूहूर्तादि का विचार असम्भव है। समासतः काल ज्ञान का आधार पंचांग ही है। काल का ज्ञान बिना गणित के सम्भव नहीं है। त्रुटि³ से लेकर प्रलय पर्यन्त तक के काल तथा सूर्यादि ग्रहों से सम्बन्धित कालमान की गणना गणित विद्या के द्वारा ही की जाती है। काल के यथार्थ ज्ञान का एकमात्र साधन पंचांग ही है। पंचांग भारतीय ज्योतिष की कुंजी है जो पूर्णतः गणित पर आधारित है। पंचांग के निर्माण में अंक गणित, रेखागणित, त्रिकोणमिति एवं ग्रहोलगणित का यथायोग्य प्रयोग देखने को मिलता है।

वेधशाला एवं वेधयन्त्रों का निर्माण गणित के द्वारा ही होता है। उत्तर भारत के अनेक पंचांगों का निर्माण प्रत्यक्ष वेधसिद्ध शुद्ध दृक्तुल्य सूक्ष्म गणित द्वारा हो रहा है। जैसे - खगोलीय पंचांग, लहरी एफेमरीज एवं जीवाजी वेधशाला उज्जैन द्वारा निर्मित एफेमरीज इत्यादि।

काल का आधार सूर्य है। यह काल



सूर्य के अधीन चक्रवत् परिवर्तित होता रहता है। मानव जीवन को नियमित एवं सुव्यवस्थित रूप निर्धारण करने के लिये हमारे ऋषियों ने व्यवहारिक कालमान का प्राणयन किया है। ब्रह्माण्डीय ग्रह नक्षत्रों की गति-स्थिति जानने के लिये गणित-ज्योतिष के आचार्यों ने काल के व्यवहारिक रूपों की खोज की। भारतीय गणिताचार्यों ने कल्प, युग, वर्ष, मास, अहोरात्रा, घटी, पल, विपल एवं मुहूर्त इत्यादि में अतिसूक्ष्म रूप में काल विभाजन किया था। घड़ी का आविष्कार होने से पूर्व धूपघड़ी या अन्य उपकरणों से समय मापन करते थे। समय मापन की अनेक इकाईयाँ थीं।

भारतीय मान्यतानुसार स्वस्थ पुरुष जितने समय में १० बार गुरु अक्षर का उच्चारण करता है, उतने समय को प्राण अथवा असु कहते हैं। सूर्यसिद्धान्तानुसार ६ प्राण का एक पल (विनाड़ी) होता है। ६० पल की एक घटिका होती है। ६० घटिकाओं की एक अहोरात्रा एवं ३० अहोरात्रों का एक मास होता है।^१ दिन के ६० भाग भारत में वेदांग ज्योतिष काल से ही प्रचलित हैं। वेदांग ज्योतिष के अनुसार एक दिन में ३० मुहूर्त एवं एक मुहूर्त में दो नाड़ी (घड़ी) होती हैं। इस प्रकार एक दिनरात्रा में ६० घड़ी (नाड़ी) होंगी। १ नाड़ी = १० कला, २ नाड़ी = १ मुहूर्त तथा ३० मुहूर्त = १ दिन = ६०३ कलाएँ।^२

आरम्भ में “पल” एक भार का नाम था।^३ घटिका यन्त्रा से जितने समय में १ पल पानी निकल जाता था, वह काल एक पल कहलाने लगा। काल वाचक पल शब्द पानी के पल से ही निकला प्रतीत होता है। गणित-ज्योतिष ग्रन्थों में अनेक जगह कालात्मक पल के लिये “पानीयपल” शब्द का प्रयोग हुआ है।^४

गणितज्ञ आर्यभट्ट^५ एवं ब्रह्मगुप्त^६ ने पल के स्थान पर विनाडिका शब्द का प्रयोग किया है। महाभारत काल तक घटी-पल नामक काल मापक इकाई का प्रचलन देखने को नहीं मिलता है, किन्तु आर्यभट्ट के परिवर्ती सभी लेखकों ने षष्टि-विभाजन ग्रहण किया है।

द्वादशांगुलशंकु की छाया के भिन्न-भिन्न प्रमाण ही उन मुहूर्तों की अवधियाँ हैं—

क्र.	मुहूर्त	छायांगुल	क्र.	मुहूर्त	छायांगुल
१	रौद्र	६६ परम्	५	सावित्रा	५ परम्
२	श्वेत	६०	६	वेराज	४
३	मैत्रा	१२	७	विश्वावसु	३
४	सारभट	६	८	अभिजित्	०

“यास्मिंश्छाया प्रतिष्ठिता” अर्थात् जिसमें छाया स्थित हो जाये उसे अभिजित् मुहूर्त कहते हैं। मध्याह्न के बाद के मुहूर्तों की छाया ऊपर लिखी हुई छाया के विपरीत क्रम में होती है। महाभारत में भी दिन का आठवाँ मुहूर्त अभिजित् बतलाया है।

हिन्दी में क्षण का अर्थ वही है जो अंग्रेजी में मोमेंट का होता है। गणित-ज्योतिष में क्षण स्वयं समय का एक माप था, जो आधुनिक इकाई में लगभग ४८ मिनट (२ घड़ी) के बराबर माना जाता था, इसे मुहूर्त भी कहते थे। मुहूर्त शब्द अब शुभ घड़ी या वेला के अर्थ में प्रयुक्त होता है। भास्कर द्वितीय ने मुहूर्त एवं क्षण शब्दों का प्रयोग किया है।

“घटिकाद्वेन क्षणो मुहूर्तः क्षणानां त्रिंशत् दिनम्।”

(सिद्धान्त शिरोमणी, मध्यमाधिकार, कालमानाध्याय श्लोक १७ का भाष्य)

सुविधा हेतु काल विभाजन को इस प्रकार समझा जा सकता है—

१	पलक झपकना	=	१	निमेष
३	निमेष	=	१	क्षण
१८	निमेष	=	१	काष्ठा
१५	काष्ठा	=	१	लघु
१५	लघु	=	१	घटी (या २४ मिनट)

दूसरे प्रकार अनुसार

१	असु	=	१०	विपल या ४ सेकण्ड
६०	विपल	=	१	पल या २४ सेकण्ड
६०	पल	=	१	घड़ी (घटी)
१	घटी	=	२४	मिनट
६०	घटी	=	१	अहोरात्रा या २४ घण्टा
२	घटी	=	१	मुहूर्त ४८ मिनट
३०	मुहूर्त	=	१	अहोरात्रा
१	अहोरात्रा	=	८	प्रहर

काल विभाग एवं क्षेत्रा विभाग में साम्य :- भ्रमण करते हुये सूर्य (वास्तव में पृथ्वी) के एक चक्र को 'वर्ष' की संज्ञा दी गई है। इस चक्र के ३६० अंश अथवा भाग किये जायें तो इन भागों को चक्रांश कहेंगे।

चक्रांशकै ३६० स्तदूनै रनुवक्रं तदधिकोन भाग कलाः।

मण्डलभागै ३६० स्तदूनैः प्राकूराशिषु चतुर्षु वक्रम् ॥ (ब्रा. स्फु. सि. पृ. ४६५१)

कालांतर में चक्रांश को संक्षिप्त में अंश शब्द से ही व्यक्त किया जाने लगा। इस प्रकार अंश शब्द का सम्बन्ध क्षेत्रा विभाग से है। भारतीय क्षेत्रा विभाग, काल विभाग के अनुसार है। एक वर्ष में १२ मास, १ मास में ३० दिन, १ दिन में ६० घटी एवं १ घटी में ६० पल (विनाडिकाएँ) होती हैं। इसी प्रकार ज्योतिषचक्र क्रान्तिवृत्त के १२ भाग (राशियाँ) होते हैं। एक भाग (राशि) में ३० अंश, १ अंश में ६० कला, १ कला में ६० विकलाएँ होती हैं। सूर्यसिद्धान्तानुसार गणित-ज्योतिष ग्रन्थों में कालविभाग एवं क्षेत्रा विभाग का साम्य इस प्रकार है

कालविभाग				क्षेत्राविभाग			
६०	पल	=	१ घटी	६०	विकला	=	१ कला
६०	घटी	=	१ दिन	६०	कला	=	१ अंश
३०	दिन	=	१ मास	३०	अंश	=	१ राशि
१२	मास	=	१ वर्ष	१२	राशि	=	१ भ्रमण
३६०	दिन	=	१ वर्ष	३६०	अंश	=	१ राशिचक्र

(4) सौर्य वर्ष :- जितने समय में सूर्य मेषादि द्वादश राशियों (भ्रमण) का एक भ्रमण करता है, उसे सौर्य वर्ष कहते हैं। आधुनिक मतानुसार एक सौर्य वर्ष में ३६५ दिन १५ घटी २२ पल ५७ विपल ३० प्रतिविपल होते हैं। इसे नाक्षत्रा सौर्य वर्ष भी कहते हैं। यह स्थिर तारों से पुनः स्थिर तारों की सीध तक अथवा अचल सम्पात के अनुसार पृथ्वी द्वारा सूर्य की परिक्रमा करने में लगा समय होता है। सूर्य सिद्धान्त के अनुसार १२,००० दिव्यवर्षों का एक चतुर्युगमान (महायुग) होता है।^{१०} एक महायुग में ४३,२०,००० सौर्य वर्ष तथा १,५७,७९,१७,८२८ सावनदिन होते हैं।^{११}

तब एक वर्ष (सौर्यवर्ष) में सावन दिनों की संख्या = १,५७,६६,१७,८२८ इ ४३,२०,०००
= ३६५दिन १५घटी ३१पल ३०विपल (लगभग)

गणित-ज्योतिष के विभिन्न ग्रन्थों में निरयन सौर्य वर्षमान को निम्नलिखितानुसार दर्शाया है-

	दिन	घटी	पल	विपल
वेदांग ज्योतिष	३६६	००	००	००
सूर्य सिद्धान्त	३६५	१५	३१	३०५
ब्रह्मगुप्त सिद्धान्त	३६५	१५	३०	२२.५
आर्य सिद्धान्त	३६५	१५	३१	३०
ग्रहलाघव	३६५	१५	३२	३०
आधुनिक मतानुसार	३६५	१५	२२	५७.५

(ब) पंचांगों में कालगणना की युग पद्धति :- मनुस्मृति के प्रथमाध्याय में जिस युग पद्धति का वर्णन हुआ है वही पुराण, ज्योतिष, वैदिक इत्यादि भिन्न-भिन्न विषयों के प्रायः सभी ग्रन्थों में पायी जाती है।^{१२} भारतीय कालमान की पद्धति प्राचीन काल से ही अत्यंत सूक्ष्म रही है। भारतीय सिद्धान्त ग्रन्थों के अनुसार ४३ लाख २० हजार सौर्यवर्षों का एक महायुग होता है।^{१३} एक महायुग में चार युग होते हैं - सत्ययुग, त्रैतायुग, द्वापरयुग एवं कलियुग। कलियुग का मान ४,३२,००० वर्ष है। द्वापर, त्रैता एवं सत्ययुग, कलियुग के क्रमशः द्विगुणित, त्रिगुणित और चतुर्गुणित होते हैं, अर्थात् द्वापरयुग में ८,६४,००० वर्ष त्रैतायुग में १२,९६,००० वर्ष तथा सत्ययुग में १७,२८,००० वर्ष होंगे। चारों युगों को मिलाकर एक महायुग बनता है, जिसका मान कलियुग का दस गुना होता है। ७१ महायुगों का एक मन्वन्तर (मनु) तथा एक सहस्रा (१०००) महायुगों का एक कल्प अथवा प्रलय होता है। इसी प्रमाण की ब्रह्मा की रात्रि भी होती है अर्थात् २००० महायुगों का ब्रह्मा का अहोरात्र होता है। ३६० कल्पों में ब्रह्मा का एक वर्ष होता है। प्रत्येक मन्वन्तर के आदि और अन्त में सत्ययुग प्रमाण की एक संधि होती है। इस संधि को प्रलय काल भी कहते हैं। १५ संधि सहित १४ मनु का एक कल्प होता है। कल्प के अन्त में महाप्रलय होता है।

सूर्यसिद्धान्तानुसार कल्पारम्भ से लेकर वर्तमान महायुग के आरम्भ तक ६ मनु एवं २७ महायुग बीत चुके हैं। २८ वें महायुगके सत्य, त्रैता एवं द्वापर तीन युग बीत चुके हैं। इस समय कलियुग चल रहा है।

युगनाम	सत्ययुग	त्रोतायुग	द्वापरयुग	कलियुग	महायुग
युग प्रमाण	१४,४०,०००	१०,८०,०००	७,२०,०००	३,६०,०००	३६,००,०००
संधि प्रमाण	२,८८,०००	२,१६,०००	१,४४,०००	७२,०००	७,२०,०००
ससन्धियुग प्रमाण	१७,२८,०००	१२,९६,०००	८,६४,०००	४,३२,०००	४३,२०,०००

सृष्टि के आरम्भ से सत्ययुग के अन्त तक सौर्यवर्ष प्रमाण से

१ मनु प्रमाण	= ४३२०००० ×× ७१	= ३०,६७,२०,००० सौर्यवर्ष
६ मनु प्रमाण	= ३०,६७,२०,०० ×× ६	= १८, ४०,३२,०००० सौर्यवर्ष
७ संधि प्रमाण	= १७,२८००० ×× ७	= १,२०,६६,००० सौर्यवर्ष
२७ महायुग प्रमाण	= ४३,२०,००० ×× २७	= ११,६६४०,००० सौर्यवर्ष
सत्ययुग संधि प्रमाण	=	= १७,२८,००० सौर्यवर्ष
सर्वयोगफल	=	= १,६७,०७,८४,००० सौर्यवर्ष
सृष्टि का निर्माणकाल	=	= १,७०,६४,००० सौर्यवर्ष
शेष घटाने पर	=	= १,६५,३७,२०,००० सौर्यवर्ष

अतः सूर्य सिद्धान्तानुसार सृष्टि आरम्भ से लेकर सत्ययुग के अन्त तक १,६५,३७,२०,००० सौर्यवर्ष व्यतीत हो चुके हैं। इसके बाद त्रोतायुग के १२,९६,००० वर्ष, द्वापर युग के ८,६४,००० वर्ष भी व्यतीत हो चुके हैं। वर्तमान में कलियुग चल रहा है। विक्रम संवत् २०५७ तक कलियुग के ५१०१ वर्ष व्यतीत हो चुके हैं।

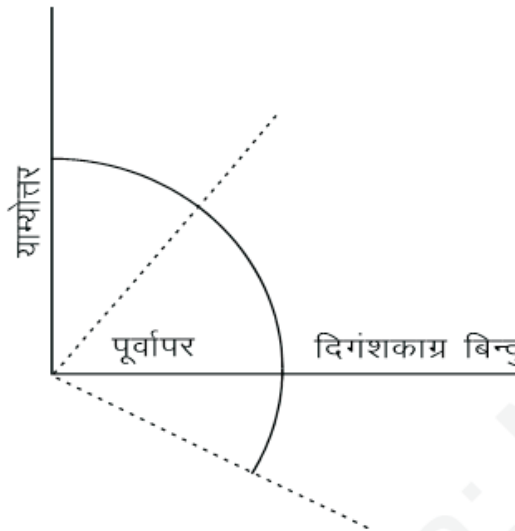
(द) दिक्, देश एवं काल का ज्ञान :- सूर्यसिद्धान्त, सिद्धान्त शिरोमणी, सिद्धान्त तत्वविवेक इत्यादि गणित-ज्योतिष के ग्रन्थों के त्रिप्रश्नाधिकार भाग में तीन प्रश्नों का विचार किया जाता है जिन्हें दिक्(दिशा),देश (अक्षांशीयदूरी), काल (समय) का ज्ञान कहते हैं जो निम्नलिखित है -

- (१) एक देश या नगर से दूसरा देश या नगर किस दिशा (दिक्) में है ?
- (२) अमुक देश विषुवत्तल से उत्तर या दक्षिण में कितनी दूरी पर है ?
- (३) समय का ज्ञान।

प्राचीन काल में इन तीनों प्रश्नों के उत्तर के लिये द्वादशांगुल शंकु की सहायता ली जाती थी। पुराणों एवं सिद्धान्त ग्रन्थों में द्वादशांगुल शंकु का अत्यधिक महत्व दिखाया है।^{१*}

जगुर्विदोऽदः किल कालतंत्रा, दिग्देशकालावगमोऽत्रा यस्मिन्
त्रिप्रश्ननाम्नि प्रचुरोक्तिधाम्नि ब्रुर्वेऽधिकारं तमशेषसारम्। सि.शि., त्रिप्रश्नाधि. श्लोक १

सूर्य सिद्धान्त में द्वादशांगुल शंकु की छाया द्वारा दिशा ज्ञान की जिस विधि का वर्णन है, वह बहुत स्थूल है।^{१६} क्योंकि छाया का प्रवेश एवं निर्गम हमेशा एक समान नहीं होता है। गणितज्ञ भास्कराचार्य ने सिद्धान्त शिरोमणी में दिक् साधन का एक सूक्ष्म प्रकार बतलाया है।^{१७} आचार्य बटेश्वर ने भी दिग्ज्ञान के विविध रूपों

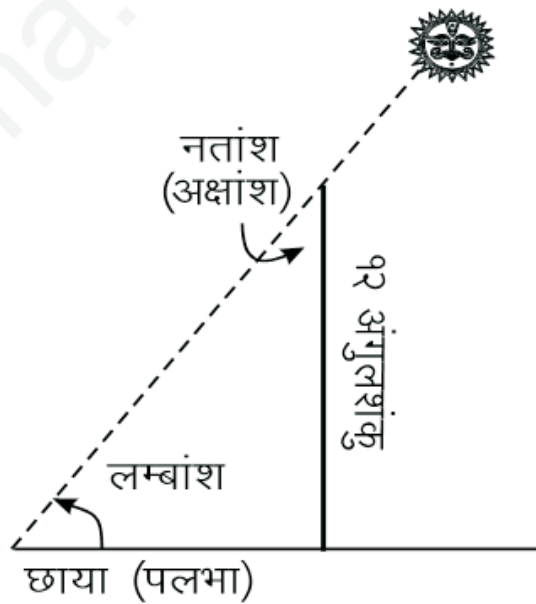


चित्र क्रमांक-1

को बतलाया है।¹⁶ कुछ प्राचीन आचार्यों के अनुसार जिस दिन रवि की स्थिति नाड़ी वृत्तस्थ होती है, उसी दिन दिक् साधन करना चाहिये। उस दिन प्रवेश-निर्गम बिन्दु पर खींची गई रेखा वास्तव में पूर्वापर की समान्तर रेखा होगी, क्योंकि क्रान्ति की गति इस दिन शून्य है। किन्तु सिद्धान्त की दृष्टि से यहाँ भी स्थूलता होगी क्योंकि छाया निर्गम कालीन क्रान्ति, प्रवेश कालीन क्रान्ति के तुल्य कभी नहीं होती है। 96 वीं शताब्दीके प्रसिद्ध ग्रहलाघव करण ग्रन्थ के प्रणेता गणितज्ञ श्री गणेश दैवज्ञ ने तुरीय यन्त्रा से दिशा का साधन किया है।¹⁷ इनके मतानुसार तुरीय यन्त्रा (एक चतुर्थांश की आकृति का वृत्त) को समतल भूमि पर रखकर इस प्रकार इसे दिगंशों से चिन्हित करें कि वह पूर्वा पर स्थिति में दिखाई दे और तुरीय यन्त्र के केन्द्र बिन्दु पर एक शलाका को इस प्रकार खड़ी करें, जिससे उसकी छाया तुरीय यन्त्रा के केन्द्र और दिगंश के अग्र बिन्दु को स्पर्श करे। इस प्रकार उक्त लक्ष्य को सिद्ध करके दोनों के मध्य में एक रेखा खींचे, इस पर पूर्वापर रेखा के मध्य से एक लम्ब खींचने पर यान्योत्तर रेखा का साधन होता है। ग्रहों की आकाशीय स्पष्ट स्थिति को जानकर नलिका वेध से उसे प्रत्यक्ष देखने के लिये दिशाओं का ज्ञान होना आवश्यक है। सारे वैदिक कर्म - यज्ञ, यागादिकों में मंडप आदि का निर्माण, प्राची, प्रतीची इत्यादि को दिशाओं के ज्ञान से नियत किया गया है, तथैव गृह उद्यान जलाशय आदि सारे कार्यों तथा विश्वभ्रमण आदि में दिशाओं का ज्ञान परमावश्यक है।

अक्षांश-देशांतर रेखाओं से दूरी ज्ञान :- प्राचीन काल में भारत वर्ष का खमध्य स्थान उज्जयिनी मानकर उसी स्थान से ग्रह गणित करने की प्रथा थी। उज्जयिनी एवं उत्तरी-दक्षिणी ध्रुवों पर जाने वाली दक्षिणोत्तर रेखा को भारत की ख मध्यरेखा मानते थे।¹⁸ उससे अपना स्थान जितने योजन पूर्व या पश्चिम में होता था, उन्ही योजनों पर देशांतर संस्कार लाने की विधि ग्रन्थों में मिलती है।¹⁹ महान गणितज्ञ श्री भास्कराचार्य ने करणकुतूहल में भूमध्य रेखा का वर्णन लिखा है।²⁰ वर्तमान में वैज्ञानिक ग्रीनविच (लंदन) से गुजरती हुई रेखा को देशांतर रेखा मानते हैं। आज पंचांग में किसी भी स्थान की स्थिति को अक्षांश और देशांतर रेखाओं की सहायता से व्यक्त किया जाता है। पंचांग के गणित में अक्षांश व देशांतर रेखाओं का विशेष महत्व है। इनकी सहायता से किसी भी स्थल पर तिथि, वार, नक्षत्रा, योग व करण का निर्धारण किया जाता है। पंचांग में गणित की दृष्टि से अक्षांश व देशांतर रेखाओं को समझना अति आवश्यक है।

पलभा :- प्राचीन काल में अक्षांश व देशांतर रेखाओं के प्रचलन से पूर्व गणितज्ञ पलभा के द्वारा ही पृथ्वी पर किसी स्थान विशेष की स्थिति ज्ञात करते थे। उस स्थिति के आधार पर पंचांगीय गणना करते थे। सूर्य सिद्धान्तादि ग्रन्थों में पलभा ज्ञात करने की एक समान विधि का स्पष्ट वर्णन है।²¹ ग्रहलाघव ग्रन्थ में पलभा लाने की रीति यह है कि जिस समय सायन सूर्य राशि अंश कला विकला से शून्य हो उस दिन मध्याह्नकाल में समतल भूमि पर 92 अंगुल प्रमाण के शंकु की छाया का जो अंगुलात्मक प्रमाण हो वह उस स्थान की पलभा कहलायेगी।²² इस प्रकार विषुवद्दिन (29 मार्च व 23 सितम्बर लगभग) के मध्याह्न काल में 92 अंगुल के शंकु की जितनी छाया होगी वह उस स्थान की पलभा कहलायेगी। इस दिन विषुवत् रेखा पर शंकु की छाया शून्य होती है। परन्तु जैसे-जैसे ध्रुवों की ओर बढ़ते हैं शंकु की छाया (पलभा) बढ़ती जाती है। वास्तव में पलभा स्थान विशेष पर सूर्य की किरणों का तिरछा वइसपुनमद्ध होना है। सिद्धान्त शिरोमणी के अनुसार



चित्रक्रमांक-2

विषुवत दिन को ठीक मध्याह्न काल में सूर्य की किरणों का तिरछापन नतांश (अक्षांश) कहलाता है और उसी समय सूर्य की जो उन्नति या उन्नतांश होगा वह लम्बांश कहलाता है।^{३२} त्रिकोणमिति के शब्दों में पलभा एक समकोण त्रिभुज के लम्ब की छाया अर्थात् आधार की लम्बाई है। उत्तर भारत के अधिकांश पंचांगों में भारत के प्रमुख नगरों की पलभा का उल्लेख न करते हुये अक्षांश का प्रयोग किया गया है।

पलभा से अक्षांश ज्ञात करना :- आचार्य गणेश दैवज्ञ के मतानुसार पलभा के पाँचगुने में उसके वर्ग का १० वाँ भाग घटाने पर इष्ट अक्षांश प्राप्त होता है।^{३६} भारत विषुवत रेखा के उत्तर में स्थित है इसलिये भारत के प्रत्येक नगर का अक्षांश सदैव उत्तरी होता है।

उदाहरणार्थ :- २१ मार्च एवं २३ सितम्बर को दिल्ली में स्पष्टमध्याह्न काल में द्वादशांगुल शंकु की छाया (पलभा) की माप ६ अंगुल ३३ व्यंगुल प्राप्त होती है। पलभा के इस मान से हम दिल्ली के अक्षांश ज्ञात करेंगे -

$$\begin{aligned} ६ : ३३ \times ५ &= ३० : १६५ &= ३२ अंश ४५ कला \\ (६ : ३३)^२ &= ४२ : ५४ &= ४ अंश १७ कला \\ \text{अक्षांश} &= ३२^{\circ} ४५' - ४^{\circ} १७' &= २८ अंश २८ कला उत्तरी \end{aligned}$$

त्रिकोणमितीय सूत्र से त्रिभुज अ ब स में,

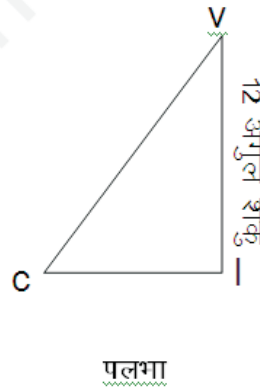
$$\text{स्पर्शज्या} = \frac{\text{दिल्ली की पलभा}}{12}$$

$$\tan\theta = \frac{\text{दिल्ली की पलभा}}{12}$$

$$\tan\theta = \frac{6 \text{ अंगुल } 33 \text{ व्यंगुल}}{12}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{6 : 33}{12} \right)$$

$$\theta = \tan^{-1} (0.5458) = 28.6217 = 28^{\circ} 37' 37'' \text{ उत्तरी}$$



यह मान दिल्ली के अक्षांश (२८°३८') के लगभग बराबर है। अतः यह विधि प्रथम (ग्रहलाघवी) विधि से ज्यादा प्रमाणित है। इस प्रकार किसी भी स्थान की पलभा की माप से उस स्थान के अक्षांश ज्ञात किये जा सकते हैं।

अक्षांश से पलभा ज्ञात करना :- प्रत्येक नगर (स्थान) की पलभा अपने स्थान के अक्षांशों से निम्नलिखित पलभाज्ञानार्थ चक्र की सहायता से ज्ञात कर सकते हैं।^{३७}

पलभा ज्ञानार्थ चक्र.1

अक्षांश	पलभा (अंगुलात्म)	अक्षांश	पलभा (अंगु.)	अक्षांश:	पलभा अंगु
5	1/3/0	16	3/26/24	27	6/6/50
6	1/15/44	17	3/40/5	28	6/22/48
7	1/28/23	18	3/53/56	29	6/39/4
8	1/41/10	19	4/7/55	30	6/55/41
9	1/54/50	20	4/22/1	31	7/12/36
10	2/6/54	21	4/36/22	32	7/29/53
11	2/19/55	22	4/50/51	33	7/47/31
12	2/33/0	23	5/5/38	34	8/5/38
13	2/46/12	24	5/20/31	35	8/24/7
14	2/59/28	25	5/35/42	36	8/43/5
15	3/12/54	26	5/51/7	37	9/2/35

मानचित्र में भारत की स्थिति उत्तरी गोल में लगभग ८° अक्षांश से ३८° अक्षांश के बीच है।

उदाहरणार्थ :- काशी का अक्षांश २५°१८' उत्तरी है तब हम काशी की पलभा उपर्युक्त सारणी की सहायता से निम्नानुसार ज्ञात करेंगे। पलभा सारणी में २५° अक्षांश की पलभा(अंगुलात्मक) ५/३५/४२ है। तब १८' कला की पलभा निकालने के लिये,

$$\begin{aligned} २६^{\circ} \text{ अक्षांश की पलभा} - २५^{\circ} \text{ अक्षांश की पलभा} &= \text{अन्तर} \\ ५/५१/७ - ५/३५/४२ &= ०/१५/२५ \\ \text{यह अन्तर एक अंश (६० कला) की पलभा है।} & \end{aligned}$$

$$\text{अतः } १८' \text{ की पलभा} = \frac{०/१५/२५ \times १८}{६०} = ०/४/३७ \text{ अंगुलात्मक}$$

$$\text{तब काशी की पलभा} = ५/३५/४२ + ०/४/३७ = ५/४०/२१$$

अर्थात् ५ अंगुल ४० व्यंगुल २१ प्रतिव्यंगुल काशी की पलभा का माप है

त्रिकोणमिति की सहायता से बिना पलभा ज्ञान सारणी के केवल अक्षांश की सहायता से पलभा ज्ञात की जा सकती है।^{२८} उपर्युक्त उदाहरण में देखें

$$\begin{aligned} \text{सूत्रा - पलभा} &= \text{अक्षांश की स्पर्शज्य} \times १२ \text{ (शंकु की ऊँचाई)} \\ &= \text{जंद (२५°१८')} \times १२ \\ &= ०.४७२६६ \times १२ \\ &= ५.६७२ = ५/४०/२०.५ \end{aligned}$$

अतः काशी (२५°१८' उ.अक्षांश) की पलभा ५ अंगुल ४० व्यंगुल २०.५ प्रतिव्यंगुल होगी। उपर्युक्त दोनों विधियों से काशी की पलभा का मान एक समान आता है। इस प्रकार हम अक्षांश से पलभा तथा पलभा से अक्षांश, नतांश इत्यादि ज्ञात कर सकते हैं।

१. यथा शिखा मयूराणां नागानां मणयो यथा ।

तद्वद् वेदांगशास्त्राणां ज्योतिषं मूर्धनि स्थितम् ॥ वेदांग ज्योतिष, श्लोक ४

२. त्रिस्कंधं ज्योतिषं शास्त्रां चतुर्लक्षमुदाहृतम् ।

गणितं जातकं विप्र संहितास्कन्धसंज्ञिताः । नारदपुराण, पूर्वभाग २/५४ श्लोक २-४

३. यह समय का अत्यंत सूक्ष्म भाग है। कमल पत्र पर सूई से छेद करने में जो समय लगता है, उसे त्रुटि कहते हैं।

४. प्राणादिः कथितो मूर्त्तस्त्रुट्याद्योऽमूर्त्त संज्ञकः

षडभिः प्राणैर्विनाडी स्मात्तत्षष्ट्या नाडिका स्मृता । सूर्यसिद्धान्त, मध्यमाधिकार, श्लोक ११ एवं सिद्धान्त शि, मध्यमाधिकार, श्लोक १७

५. कला दश च विंशा स्यात् द्विमुहूर्त्तस्तु नाडिके । द्वित्रिंशस्तत् कलानां तु षट्शती त्रयधिकं भवेत् । ऋग्वेद ज्योतिष, श्लोक १६

६. ऋग्वेद ज्योतिष, श्लोक १७, यजुर्वेदज्योतिष श्लोक २४ एवं भारतीय ज्योतिष, पं. बालकृष्ण दीक्षित, पृ. ११०-१११

७. षडभिः प्राणैरेकं पानीय पलं । पलानां षष्ट्या घटी । घटीनां षष्ट्या दिनम् । (सि. शि. श्लोक १८ का भाष्य)

८. “षष्टिर्नाड्यो दिवसः षष्टिश्च विनाडिका नाडी ।” (आर्य. सि. का. क्रि. पा-१)

९. ते षड्भूता विनाड्यो विनाडिका नाडिकाः षष्ट्या ।” (ब्रा. स्फु. सि. पृ. २१५)

१०. “तद्वादशसहस्राणि चतुर्युगमुदाहृतम्” सूर्य सिद्धान्त, मध्यमाधिकार श्लोक १५

११. “वसुद्व्यष्टाद्विरूपांग सप्ताद्रित्थयो युगे । सूर्य सिद्धान्त, मध्यमाधिकार श्लोक ३७

१२. मनुस्मृति, प्रथमोऽध्याय, श्लोक ६८से ८६ तक; नारद पुराण, पूर्वभाग २/५४/श्लोक ६१ से ६४

तक एवं सि. शि. - मध्यमाधिकार, कालमानाध्याय, श्लोक २१-२५

१३. सूर्यसिद्धान्त, मध्यमाधिकार, श्लोक १५ से २० तक ।

१४. जगुर्विदोऽदः किल कालतंत्रा, दिग्देशकालावगमोऽत्रा यस्मिन्

त्रिप्रश्ननाम्नि प्रचुरोक्तिधाम्नि ब्रुवोऽधिकारं तमशेषसारम् । सि.शि., त्रिप्रश्नाधि. श्लोक १

१५. नारद पुराण, पूर्वभाग २/५४/१२५-१३१

१६. सूर्य सिद्धान्त, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक १-४

१७. सिद्धान्त शिरोमणि, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक ८-६ एवं इन पर भाष्य

१८. बटेश्वर सिद्धान्त, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक २-८

१९. ग्रहलाघव, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक २४

२०. सूर्यसिद्धान्त, मध्यमाधिकार, श्लोक ७२; नारदपुराण, पूर्वभाग २/५४/८६ एवं सि.शि. मध्याम, श्लोक २

१योजना= ४कोस या ८मील । रेखादेश (उज्जयिनी) से काशी नगरी ६४योजन पूर्व में स्थित है ।

२१. निज-निज पुर रेखान्तः स्थितात् स्व-स्वनगर रेखान्तर्गतात्,

योजनौघात् योजन-समूहात्, रसलवमितलिप्ताः षष्ठांशतुल्यकलाः

परै प्राक् इन्दौ चन्द्रमसि, स्वर्ण स्व स्वनगर रेखातः परै पश्चिमे

देशे सति स्वं धनमृणं च भवतीत्याशयः । ग्रहलाघव, मध्यमाधिकार, श्लोक ६ की तारा

२२. करणकृतूहल, १/१४ श्लोक

२३. सूर्यसिद्धान्त, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक १२-१६ एवं सिद्धान्त शिरोमणि, त्रिप्रश्नाधिकार श्लोक ४५, ४६

२४. मेषादिगे सायनाभागसूर्ये दिनाब्दजाभापलभा भवेत्सा । ग्रहलाघव रविचन्द्र स्पष्टाधिकार श्लोक ३

२५. सिद्धान्त शिरोमणि, त्रिप्रश्नाधिकार, श्लोक १२ एवं भाष्य

२६. ग्रहलाघव, रविचन्द्र स्पष्टाधिकार, श्लोक ६ क्षेपक

२७. मकरन्द प्रकाश, पं. लषणलाल झा, स्पष्टाधिकार, श्लोक ३३ पेज ७८

२८. केतकीग्रह गणित, केतकी स्पष्टाधिकार, पृ. १११



Dr. Rupendra Verma

(M.Sc mathe, Ph.D.)

Principal, Subhash College, Kailaras,

Gaust Lect. Govt Nehru College, Sabalgarh MP.

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- ★ Directory Of Research Journal Indexing
- ★ International Scientific Journal Consortium Scientific
- ★ OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-
413005, Maharashtra
Contact-9595359435

E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com