



ISSN: 2456-4427

Impact Factor: RJIF: 5.11

Jyotish 2023; 8(1): 30-36

© 2023 Jyotish

www.jyotishajournal.com

Received: 19-01-2023

Accepted: 23-02-2023

मंजू वर्मा

शोध छात्रा- (एस.ओ.एस.ज्योतिर्विज्ञान विभाग), जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश, भारत

डॉ. कमलेश माथुर

निर्देशक – शासकीय, संस्कृत विभाग, पी.जी.महाविद्यालय, दतिया, मध्य प्रदेश, भारत

International Journal of Jyotish Research (वेदचक्षु)

सिद्धान्त ज्योतिष के अनुसार पृथ्वी का स्वरूप एवं आधार व भूपरिधि पर विचार

मंजू वर्मा, डॉ. कमलेश माथुर

DOI: <https://doi.org/10.22271/24564427.2023.v8.i1a.152>

प्रस्तावना

सिद्धान्त ज्योतिष के सभी प्राचीन ग्रंथ पृथ्वी के गोलाकार स्वरूप, अंतरिक्ष में पृथ्वी की स्थिति तथा भूगोल पर अक्षांश एवं देशान्तर का विस्तारपूर्वक उल्लेख करते हैं। ग्रंथों में भूगोल के स्पष्ट स्वरूप, स्थान भेद, दिनमान, ग्रह-गणित इत्यादि के लिए प्रयोग किए जा रहे अक्षांश एवं देशान्तर का सम्यक ज्ञान भारतीय ज्योतिष गणित की परिपक्वता को दर्शाता है।

आज के युग की मान्यता के अनुसार खगोल के ज्ञान का विकास ग्रीस में हुआ था। परंतु वैदिक मंत्रों में उपस्थित पृथ्वी के वास्तविक स्वरूप, ग्रहण के सही सिद्धान्त इत्यादि यह सिद्ध करते हैं कि खगोल का विकास भारतवर्ष में ही स्वतंत्र रूप से हुआ था। 1665 ई. के न्यूटन के काल से पूर्व ही श्री भास्कराचार्य और नीलकण्ठ सोमाया जी के गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्तका प्रतिपादन किया था।

प्रस्तुत पत्रक में भूगोल से संबंधित पृथ्वी का गोल स्वरूप तथा भूपरिधि पर ज्योतिष गणित के दृष्टिकोण से विवेचना की जा रही है। साथ ही प्राचीन ग्रंथों में दूरी के योजनात्मक एकक (Unit of measurement) का किलोमीटर के समतुल्य मान पर विचार किया जा रहा है।

पृथ्वी का स्वरूप एवं आधार

वैदिक काल से ही पृथ्वी के स्वरूप को गोलाकार कहा गया है। आर्ष ग्रंथों में पृथ्वी के स्वरूप की तुलना एक कदम्ब पुष्पसे की गई है। केन्द्र से बंधी हुई ग्रंथियाँ कदम्ब के पुष्प को गोल आकार प्रदान करती हैं। इसी प्रकार से पृथ्वी की सतह भी वृक्ष-नगर-पर्वत-नदी-समुद्र से आच्छादित है। पुष्प-ग्रंथियों जैसे पृथ्वी की समस्त वस्तुएँ भी केन्द्र से आकर्षित हो कर स्व-स्थानों पर स्थिर हैं। पृथ्वी के केन्द्र में आकर्षण शक्ति है। सिद्धान्त शिरोमणि गोलाध्याय में भी श्री भास्कराचार्य पृथ्वी स्वशक्ति के कारण आधार शून्य होकर आकाश में स्थित है।

Correspondence

मंजू वर्मा

शोध छात्रा- (एस.ओ.एस.ज्योतिर्विज्ञान विभाग), जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश, भारत



(ख) "गोलाकारत्वमप्यस्यसमन्तात्समगौरवात्",
अर्थात्पृथ्वी के गोल आकारका कारण सभी दिशाओं
में वजन का समान वितरण होता है।

सिद्धान्त शिरोमणि में पृथ्वी के स्वरूप को कन्दुकजावत्
अर्थात् जाल से घिरे गेंद की तरह कहा गया है।
पञ्चसिद्धान्तिका में 'त्रैलोक्य संस्थानम्' अध्याय में आचार्य
वराह मिहिर ने पृथ्वी के गोलाकार स्वरूप की विस्तृत
व्याख्या की है। गोलाकृति को सुस्पष्ट करने के लिए
सभीग्रंथ कहते हैं किगोल पृथ्वी पर परस्पर विपरीत दिशा
पर खड़े दो व्यक्ति एक-दूसरे पृथ्वी पर उलटा लटका
हुआ ही समझ सकते हैं। यह स्थिति ठीक वैसे ही होती है
जैसे की कोई नदी तट पर खड़ा व्यक्ति जल में अपने
प्रतिबिम्ब को विपरीत स्थिति में देखता है। पृथ्वी के दोनों
ध्रुवों के निवासियों को अग्नि की ज्वाला ऊपर उठती हुई
ही दिखती है। इसी प्रकार दोनों ही ध्रुवों पर आकाश की
ओर फेंकी गई कोई वस्तु पुनः पृथ्वी पर ही लौटती
दिखती है।

1501ई. में श्री नीलकण्ठ सोमायाजीने आकर्षण शक्ति से
सम्बन्धित दो महत्वपूर्ण सिद्धान्त को प्रतिपादित किया है।
(क) "गुरुत्वान्नभसस्तस्याःपतनं न भवेत्कथम्" अर्थात्
आकर्षण शक्ति के कारण गोले के किसी भी भाग में
आकाश की ओर फेंकी गई वस्तु पुनः पृथ्वी पर लौट
जाती है।



तरुनगनगरारमामसरित्समुद्रादिभिश्चितः सर्वः।
विबुधनिलयः सुमेरुस्तमध्येऽधःस्थिता दैत्याः ॥१३.२॥

का निवास स्थान है। इससे नीचे (दक्षिण गोलार्द्ध में) दैत्यों
का निवास है।

वृक्ष-नगर-पर्वत-नदी-समुद्र से सम्पूर्ण पृथ्वी आच्छादित
है। इसके मध्य में सुमेरु पर्वत (उत्तरी ध्रुव) पर देवताओं

सलिललतटासन्नानां अवाङ्गमुखी दृश्यते यथा छाया।
तद्वद् गतिरसुराणां मनयन्ते तेऽप्यधो विबुधान् ॥१३.३॥

जिस प्रकार नदी तट पर खड़े हुए (मनुष्य) की पानी में छाया नीचे की तरफ मुख किए हुए (उलटी परछाई) प्रतीत होती है, उसी प्रकार से असुर भी (दक्षिण गोलार्द्ध में) उलटे खड़े प्रतीत होते हैं। असुरों के लिए भी देवता उलटे खड़े प्रतीत होते हैं।

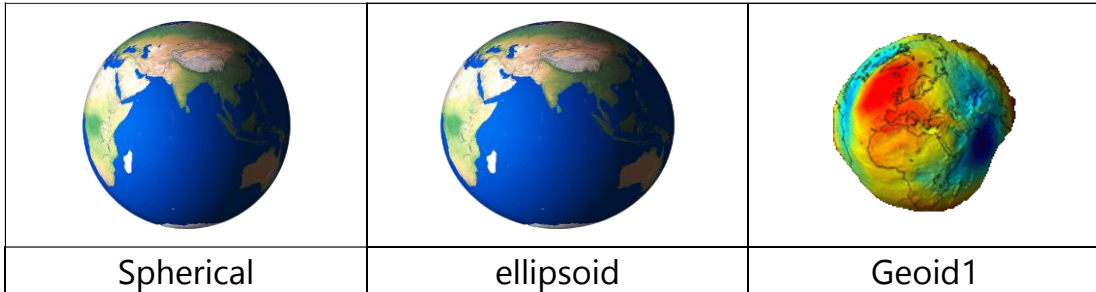
गगनमुपैति शिखिशिखा क्षिप्तमपि क्षितिमुपैति गुरु किंचत्।

यद्वदिह मानवानां असुराणां तद्वदेवाऽधः॥१३.४॥

अग्नि की ज्वाला ऊपर उठती है और ऊपर की ओर फेंकी गई वस्तु पुनः पृथ्वी की तरफ लौटती है। जैसा मानव जन अनुभव करते हैं वैसे ही असुर भी अग्नि की ज्वाला को ऊपर उठते हुए तथा ऊपर की ओर फेंकी गई वस्तु को पुनः पृथ्वी पर लौटते हुए पाते हैं।

आधार हीनपृथ्वी

पञ्चसिद्धान्तका के अनुसार अग्नि-पृथ्वी-वायु-जल-आकाश तत्वों से निर्मित पृथ्वी चारों ओर असंख्य ताराओं से जड़े हुए पिञ्जड़े में आकाश के मध्य बिना किसी आधार के स्थित है। यह स्थिति एक लोहे के पिञ्जड़े के मध्य लटके हुए बिना आधार के लटके हुए चुम्बक के जैसी कही गई है।



¹ESA - Earth Explorers The Earth's true shape

भूपरिधि

दक्षिणोत्तर रेखा से लम्बवत पृथ्वी के मध्य से गुजरने वाली दीर्घ वृत्त (great-circle) को भूमध्य रेखा या निरक्ष रेखा कहते हैं। इस दीर्घवृत्त के परिमाण को भूपरिधि कहते हैं। पृथ्वी के मध्य में स्थित इस दीर्घवृत्त को भूमध्य रेखा कहते हैं। ज्योतिष ग्रंथों में भूपरिधि के परिमाण के अनेक विचार प्राप्त होते हैं। कुछ प्रमुख ग्रंथों में वर्णित भूपरिधि निम्नलिखित प्रकार से हैं:-

(क) लघु-भास्करीय के मध्यमाधिकार श्लोक 23 - भूमि की परिधि 3299 (योजन) को लम्बन (स्वस्थानीय) से गुणा करके त्रिज्या (3438) से विभक्त करने से प्राप्त को स्वदेश की भूपरिधि का मान कहते हैं। यहाँ लम्बन का तात्पर्य है $R \sin(90-\phi)$ जहाँ R =त्रिज्या है।

पञ्चमहाभूतमयस्तारागणपञ्जरे महीगोलः।
खेऽयस्कान्तास्थो लोह इवाऽवस्थितो वृत्तः॥१३.१॥

आधार हीनता के सिद्धान्त के लिए कहा गया है कि "अगर पृथ्वी निरंतर नीचे की ओर गिर रही है तो आकाश में फेंकी गई वस्तु पुनः लौट कर नहीं आएगी। इसी प्रकार आधार का भी कोई आधार होना चाहिए अन्यथा आधार भी पहली मान्यता के अनुसार नीचे गिरने लगेगा"। अतएव पृथ्वी अपने ही शक्ति से अन्तरिक्ष में बिना आधार के स्थित है।

आधुनिक युग में मान्य पृथ्वी का स्वरूप

भूविज्ञान की उन्नति के साथ आज पृथ्वी के तीन प्रकार के आकार माने गए हैं। निरंतर अपने अक्ष पर घूमते रहने के कारणकेन्द्रापसारक बल (centrifugal force) उत्पन्न हो जाता है। इसकी वजह से भूमध्य रेखा पर पृथ्वी थोड़ी फूल हुई प्रतीत होती है तथा दोनों ध्रुवों पर थोड़ी चपटी होती है। पृथ्वी के इस स्वरूप को दीर्घवृत्ताभ (ellipsoid) कहते हैं। बिना जल के पृथ्वी का स्वरूप गोल नहीं है, इस रूप को जिओएड(Geoid) कहते हैं।

लम्बके नाहतं भूमेर्नवरन्धाश्विवह्वयः।
व्यासार्धापहतं वृत्तं स्वदेशे तत्प्रकीर्त्यते॥२४॥

(ख) ब्रह्मस्फुट सिद्धान्त मध्यमाधिकार में आचार्य ब्रह्मगुप्त ने भूपरिधि 5000 योजन कहा है।

भूपरिधिः खखखशरारेखा स्वक्षान्तरांशसङ्गुणिताः।

(ग) खण्डखाद्यकपूर्वभागतिथिनक्षत्राध्याय में आचार्य ब्रह्मगुप्त ने ग्रंथ के पूर्वार्द्ध में देशान्तर कर्म के लिए भूपरिधि का मान 4800 योजन का प्रयोग किया है।

उज्जयिनी याम्योत्तररेखायाः प्रागृणं धनं पश्चात्।

देशान्तरभुक्तिवधात्
कलाध्याप्तम्॥१५॥

खखाष्टवेदैः(4800)

(घ) सूर्य सिद्धान्तके मध्यमाधिकार के श्लोक से भूपरिधि
5058.4 योजन प्राप्त होती है।

योजनानानि शतान्यष्टौ भूकर्णो द्विगुणानि तु।
तद्वर्गतो दशगुणात् पदं भूपरिधिर्भवेत्॥५९॥

(ङ) सिद्धान्तशिरोमणि गोलाध्याय भुवनकोशाध्याय
में कहते हैं कि योजन माप में पृथ्वी की परिधि 4967
योजन है और पृथ्वी का व्यास 1581 1/24 योजन है।
पृथ्वी का पृष्ठफल 78,53,034 है जो जाल से ढके हुए
किसी गेंद के पृष्ठ-फल की तरह परिधि गणित व्यास
के तुल्य होता है।

प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धय
(4967)स्तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवः
सिद्धाशकेनाधिकाः (15811/24) पृष्ठक्षेत्रफलं तथा
युगगुणत्रिंशच्छराष्ट्राद्रयो (7853034) भूमेः
कन्दुकजालवत्कुपरिधिव्यासाहतेः प्रस्फुटम्॥५२॥

(च) शिष्याधि वृद्धि तंत्र के गणिताध्याय के अनुसार
भूगोल का प्रमाण 3300 योजन है। भूव्यास को 1050
योजन कहा गया है।

खखामरा योजनवेष्टनं भुवो नभःशराभ्रक्षितयोऽस्य
विस्तृतिः।
दिवाकरघ्नं पलकर्णभाजितं स्फुटं महीगोलकवेष्टनं
भवेत्॥४३॥

(छ) सिद्धान्त शेखर के मध्यमाध्याय के अनुसार
भूगोल का प्रमाण 5000 योजन और विषकम्भ
(व्यास/diameter) 1581 योजन है। व्यास = भूपरिधि
÷π होता है। भूपरिधि से व्यास को सिद्ध करने के
लिए π का मान 3.1625553447 लिया गया है।

योजनैः खखखबाण संमितैर्भूमिलपरिधिः प्रकीर्तितः।
तस्य योजनमयी च
विसर्तृतिर्भूभुजङ्गविषयामृतांशवः॥९४॥

(ज) तंत्र संग्रह के अनुसार 3300 योजन की भूपरिधि को
त्रिज्या (3438) और लम्बक ($R\sin(90-\phi)$) के गुणन
फल से भाग देने पर स्वस्थानीय भूपरिधि होती है।

खखदेवा भुवो वृत्तं त्रिज्याप्तं लम्बकाहतम्॥२९॥
स्वदेशजं ततः षष्ट्या हतं चक्रांशकाहतम्॥

योजन से स्थानीय भूपरिधि ज्ञान

अगर समान पलभा वाले दो स्थानों की दूरी x योजन मापी
गई हो, तो उन स्थानों से दिखने वाली एक ही खगोलीय
के घट्यात्मक काल-अंतर की सहायता से भूपरिधि ज्ञात
करते हैं। अगर x योजन की दूरी से दिखने वाली एक ही
खगोलीय घटना Δt घटी के अंतर पर होती है तो 1 घटी
के अंतर पर वही घटना $\frac{x}{\Delta t}$ योजन दूरी के स्थानों पर
दिखेगी। तथा 60 घटी के अंतर पर वही घटना
 $\frac{x}{\Delta t} \times 60$ योजन पर दिखेगी। परंतु पृथ्वी की एक परिक्रमा
अर्थात् भूपरिधि को भोगने में 60 घटी का समय लगता
है।

अतः स्थानीय अक्षांश की भूपरिधि = $\frac{x}{\Delta t} \times 60$

चन्द्र ग्रहण तथा सूर्यग्रहण ऐसा प्रमुख खगोलीय घटनाएँ
हैं जिनका प्रयोग भूपरिधि ज्ञान करने में सहायक होते हैं।
ग्रहण का सम्मिलन तथा उन्मीलन काल सभी स्थानों पर
एक ही समय पर दिखते हैं। परंतु उज्जयिनी से पूर्व के
स्थानों पर सूर्योदय पहले हो जाता है। अतः ग्रहण काल
की सूर्योदय से घटना के घटी-समय भिन्न हो जाते हैं।
अतः एक ही अक्षांश पर स्थित किन्हीं दो स्थानों के समय
के अंतर (Δt घटी) को भूपरिधि के सूत्र में प्रयोग किया
जाता है।

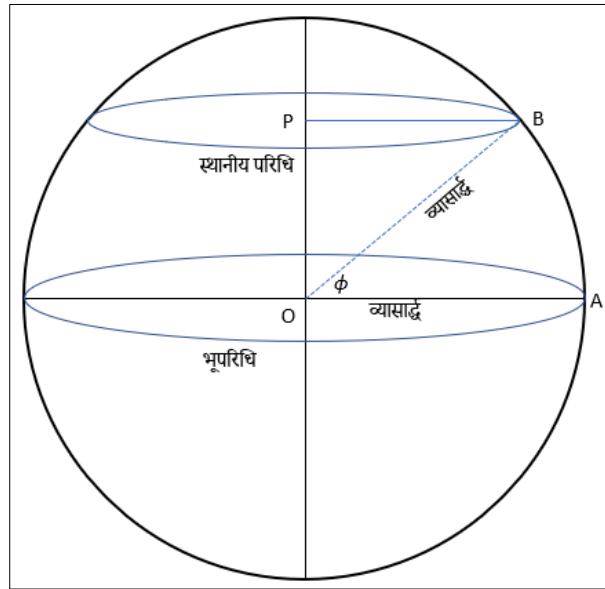
स्थानीय भूपरिधि से पृथ्वी की परिधि का ज्ञान

अगर स्थानीय भूपरिधि (स्वस्थान से गुजरने वाली अक्षांश
रेखा वृत्त की परिधि) पता हो तो लङ्का से गुजरने वाली
भूमध्य रेखा या भूपरिधि को भी ज्ञात किया जा सकता है।
चित्र के अनुसार $OB=OA=$ व्यासार्द्ध (या radius) है।

अगर स्थानीय भूपरिधि ज्ञात हो तो लघु वृत्त का व्यासार्द्ध
(radius) $PB = \frac{\text{स्थानीय भूपरिधि}}{2\pi}$ होता है।

किसी स्थान का अक्षांश ϕ है तब दीर्घ वृत्त का व्यासार्द्ध

$$OB = \frac{\text{व्यासार्द्ध}}{\sin(90-\phi)} = OA$$



अतः A से गुजरने वाले दीर्घवृत्त की परिधि (पृथ्वी की भूपरिधि) = $2\pi \times \text{व्यासार्ध}$

$$\text{या पृथ्वी की भूपरिधि} = 2\pi \times \frac{\text{स्थानीयभूपरिधि}}{2\pi \times \sin(90-\phi)}$$

$$\text{अतः पृथ्वी की भूपरिधि} = \frac{\text{स्थानीयभूपरिधि}}{\sin(90-\phi)} = \frac{\text{स्थानीयभूपरिधि}}{\cos(\phi)}$$

पृथ्वी की परिधि से स्थानीय भूपरिधि का ज्ञान

लङ्का (भूमध्य) से गुजरने वाली दीर्घवृत्त की परिधि के निर्धारण के पश्चात् स्थानीय भूपरिधि को भी सरलता से ज्ञात किया जा सकता है।

$$\text{व्यासार्ध} = \frac{\text{भूपरिधि}}{2\pi}$$

चित्र से पता चलता है कि $PB = \text{व्यासार्ध} \times \cos \phi$
स्थान B से गुजरने वाली वृत्त की परिधि = $2\pi \times \text{radius} =$

$$2\pi \times PB = 2\pi \times \text{व्यासार्ध} \times \cos \phi$$

$$\text{पर } 2\pi \times \text{व्यासार्ध} = \text{पृथ्वी की परिधि है।}$$

अतः स्थान B से गुजरने वाली वृत्त की परिधि (स्थानीय भूपरिधि) = पृथ्वी-परिधि $\times \cos \phi$

$$\text{चूँकि } \cos \phi = \sin(90-\phi) \text{ स्थानीय भूपरिधि} = \text{पृथ्वी-परिधि} \times \sin(90-\phi)$$

उदाहरण- भूमध्य रेखा पर पृथ्वी की परिधि का मान 3200 योजन है। इसके अनुसार ग्वालियर से गुजरने वाले अक्षांश ($\phi = 26^\circ 12'$) की परिधि का मान होगा ज्ञात किया जाता है।

$$\text{ग्वालियर के अक्षांश की परिधि} = \text{भूमध्य परिधि} \times \text{Cos } \phi = 3200 \times \sin(90 - 26^\circ 12')$$

$$= 3200 \times 0.7660 = 2451.342 \text{ योजन}$$

उज्जैन का रेखांश = 75.7885° है तथा ग्वालियर का रेखांश = 78.2° है। उज्जैन से ग्वालियर के रेखांश घटाने पर ऋणात्मक अंतर 2.4115° प्राप्त होता है।।

अतः 2.4115° का समतुल्य देशान्तर मान = रेखांश अंतर \times (स्वस्थान भूपरिधि $\div 360$)

$$= 2.4115 \times (2451.342 \div 360)$$

$$= 16.421 \text{ योजन पूर्व होता है।}$$

अतः भूपरिधि 3200 योजन-संख्या के अनुसार ग्वालियर की उज्जयिनी से देशान्तर 16.421 योजन पूर्व होता है। इसी प्रकार अगर भूपरिधि 5026.6 योजन-संख्या ले कर गणना की जाए तो ग्वालियर का देशान्तर 32.75 योजन पूर्व होता है।

किलो-मीटर के समतुल्य योजनात्मक मान

नासा के अनुसार पृथ्वी की भूमध्य रेखा का व्यासार्ध 6378.137 कि.मी.¹ है। इसके अनुसार भूपरिधि $40,075$ किलो मीटर प्राप्त होती है। अतः भूपरिधि = $2\pi r = 2 \times \pi \times 6378.137 = 40,075$ किलो मीटर है। किलो मीटर की दूरी को अंतरराष्ट्रीय मानक इकाई के रूप में परिभाषित किया गया है। इससे स्थान भेद के कारण भी दूरी में भेद नहीं किया जाता है। परंतु योजनात्मक मान का कोई मानक स्वरूप स्थापित नहीं किया गया है। अतः स्थान भेद के कारण योजन के पैमाने में भिन्नता देखी जाती है। विभिन्न प्रान्तों में प्रयुक्त एकक (Unit of measurement) के निम्नलिखित तीन प्रमुख संख्यात्मक मान हैं:-

(क) **3200 योजन परिधि के निकटवर्ती संख्या को प्रयोग करने वाले आचार्य-** आर्यभट्ट ने 3297

¹Earth Fact Sheet

([nasa.gov](https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html))<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html>

योजन, लल्लाचार्य ने 3300 योजन, वृद्धभास्कराचार्य ने 3299 योजन तथा वराहमिहीर ने 3200 योजन की भूपरिधि का प्रयोग किया। इनका अनुसरण करते हुए मञ्जुलाचार्य ने भी 3299 योजन की भूपरिधि का प्रयोग लघुमानस में किया। इसी प्रकार नीलकण्ठ सोमायाजी ने भूपरिधि 3200 पर आधारित गणनाएँ की। इन सभी आचार्यों ने भूव्यास (diameter) 1050 कहा है।

भूपरिधि = $\pi \times$ व्यास = 3298.672 स्वल्पान्तर 3299 योजन होता है।

(ख) **5000 योजन भूपरिधि के निकटवर्ती संख्या को प्रयोग करने वाले आचार्य-** ब्रह्मगुप्त ने खण्डखाद्यक में आरंभ में 4800 योजन की भूपरिधि का प्रयोग किया तथा इसी ग्रंथ में बाद में 5000 योजन की भूपरिधि का प्रयोग किया है। श्रीपति ने 5000 योजन, भास्कराचार्य ने 4967 योजन, यल्लाचार्य ने 4800 योजन। इन सभी आचार्यों ने भूव्यास 1600 योजन का प्रयोग किया है। परंतु नारद पुराण, सूर्यसिद्धान्त के अनुसार पृथ्वी का व्यासार्ध (radius/भूकर्ण) 800 योजन का है। प्राचीन गणना के अनुसार व्यासार्ध के दुगने (व्यास) के वर्ग का 10 गुणा करके गुणन फल का वर्गमूल-फल पृथ्वी की परिधि होती है।

भूपरिधि

$$= \sqrt{1600 \times 1600 \times 10} = \sqrt{25600000} = 5059.644$$

योजन

सूर्यसिद्धान्त में π के स्थान पर $\sqrt{10}$ का प्रयोग हुआ है, यह स्थूलमान है। व्यासार्ध या त्रिज्या = 800 योजन तथा $\pi = 3.14...$ प्रयोग करने पर शुद्ध भूपरिधि = $2\pi r = 2 * \pi * 800 = 5026.548$ योजन

(ग) **2500 योजन-** अठारहवीं सदी में श्री वेंकटेशकेतकरबापू ने अपने ग्रंथ केतकर ग्रह गणितम् में 2500 योजन की भूपरिधि का प्रयोग किया है।

योजन की दूरी को स्पष्ट करने के लिए पूर्व आचार्यों ने अनेक प्रकार से परिभाषित किया है। आचार्य आर्यभट्ट ने गीतिकापाद में योजन का मान नृषियोजन... अर्थात् 8000 पुरुषों के समतुल्य कहा है। भारत में पुरुषों की औसत लम्बाई 177 से.मी. (5 फुट 8 इंच) होती है। इसके अनुसार 1 योजन 14.16 किलोमीटर होता है। परंतु आचार्य ने पृथ्वी का व्यास 1050 योजन कहा है। इस प्रकार व्यास 1050×14.16 कि.मी. = 14686 कि.मी. होता है। यह आधुनिक मान से बहुत अधिक है। अगर नृषि के स्थान

पर प्रयोग नृषि के होते योजन मान युक्ति युक्त लगता है। क्योंकि नृषि का अर्थ 7000 पुरुष होता है। इस मान से 1 योजन = 12.16 कि.मी. होता है।

आचार्य ब्रह्मगुप्त द्वितीय ने लीलावती नामक गणित ग्रंथ के अनुसार –“8 यवोदर का 1 अंगुल, 24 अंगुल का 1 हाथ, 4 हाथ का 1 दण्ड, 2000 दण्ड का 1 कोश, 4 कोश का 1 योजन होता है”। जौ (Barley) के दाने को यवोदर कहते हैं। 1 जौ का दाना 10 यूक (सिर के बालों में पाया जाने वाला परजीव (lice) के बराबर होता है। एक जौ के दाने की औसत लम्बाई 2.5 मि.मी. (0.25 से.मी.) होती है। इसके अनुसार -

1 अंगुल = 1.6 से.मी.

1 हाथ = 38.4 से.मी.

1 दण्ड = 1.536 मीटर

1 कोश = 3.072 कि.मी. तथा

1 योजन = 12.288 कि.मी. का होता है।

आचार्य वराहमिहीर ने एक अंश का मान “नौ योजन में नवांश कम” के बराबर होता है। अर्थात् $1^\circ = 9 - 1/9 = 8.88...$ । इससे सिद्ध होता है कि आचार्य वराहमिहीर ने $360^\circ = 8.88... \times 360 = 3200$ योजन की भूपरिधि को स्वीकार किया है। इस प्रकार 1 योजन = $40075 \div 3200 = 12.5$ कि.मी. होता है।

निष्कर्ष

सिद्धान्त ज्योतिष के आरंभ काल से ही पृथ्वी के गोल स्वरूप का सही ज्ञान उपस्थित था। गोल स्वरूप के ज्ञान के साथ ही आचार्य भूपरिधि की भी गणना करने में सफल थे। उनके द्वारा प्रयुक्त भूपरिधि को ज्ञात करने की विधि भी अति परिष्कृत थी।

योजनात्मक भूपरिधि के परिमाण में क्षेत्रीय भेद के अनुसार योजन की दूरी में भिन्नता है। इस कारण प्रमुख रूप से तीन प्रकार के योजन की दूरी परिभाषित हो जाती हैं। योजन के निम्नलिखित तीन प्रचलित भेद हैं जिनमें से 1 योजन = 12.5 कि.मी. सबसे अधिक प्रचलित है।

(क) भूपरिधि = 5000 योजन के अनुसार 1 योजन = 8 कि.मी. लगभग

(ख) भूपरिधि = 3200 योजन के अनुसार 1 योजन = 12.5 कि.मी. लगभग

(ग) भूपरिधि = 2500 योजन के अनुसार 1 योजन = 16 कि.मी. लगभग

योजनात्मक मान में भिन्नता होने के कारण ग्रंथों में वर्णित विधि के अनुसार ही भूपरिधि का मान ग्रह गणित में प्रयोग करना चाहिए। अन्यथा, गणना के अंतिम परिणाम

अशुद्ध हो सकते हैं। इसके लिए प्रत्येक ग्रंथ में वर्णित भूपरिधि का सम्यक ज्ञान होना अति आवश्यक है।

संदर्भ

1. सूर्यसिद्धान्तः(श्रीरङ्गनाथविरचितयागूढार्थप्रकाशिकया व्याख्या समन्वितः), व्याख्याकार - प्रो. रामचन्द्रपाण्डेय, (भू.पू.) अध्यक्ष ज्योतिष-विभाग, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी। प्रकाशक - चौखम्बासुरभारती प्रकाशन, वाराणसी, 2012
2. सिद्धान्तशिरोमणीश्रीमदभास्कराचार्यविरचित, व्याख्याकार -पं. श्री केदारदत्तजोशी, मोतीलालबनारसीदास, वाराणसी, 2004
3. ज्योतिर्विज्ञान में नए विचार और अनुप्रयोग, लेखक - श्री ब्रजेन्द्र शरण श्रीवास्तव, प्रकाशक - माखनलालचतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल, 2016
4. तंत्र संग्रह, लेखक - नीलकण्ठ सोमाया (1444-1545ई.), भाष्यकार -के रामासुब्रामणियन एवं एस.एस. श्रीराम, प्रकाशक -स्प्रिंगरहिन्दुस्तान बुक एजेन्सी, चेन्नई
5. आर्यभट्टीयम,लेखक आर्यभट्ट, व्याख्याकार कृपा शंकर शुक्ला, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञानएकादमी, नई दिल्ली
6. पञ्चसिद्धान्तका, लेखक -वाराहमिहिरविरचित, व्याख्याकार टी.एस. कुप्पन्ना शास्त्री, पी.पी.एस.टी. फाउन्डेशन, अदयार, मद्रास, 1993
7. लघु-भास्करीय, वृद्ध भास्कर प्रणीत, व्याख्याकार -पं. सत्देव शर्मा, चौखम्बाविद्याभवन, वाराणसी, 2016
8. ब्रह्मस्फुट सिद्धान्त,ब्रह्मगुप्त विरचित, आचार्य रामस्वरूप शर्मा, इण्डियनइन्स्टिट्यूट ऑफ संस्कृत रिसर्च, नई दिल्ली, 1966
9. खण्डखाद्यक,श्री ब्रह्मगुप्त विरचित(665ई.), व्याख्याकार -पं. सत्देव शर्मा, चौखम्बाविद्याभवन, वाराणसी, 2015
10. शिष्याधिवृद्धि तंत्र, लल्लाचार्य विरचितं, व्याख्याकार - बीना चटर्जी, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान एकादमी, नई दिल्ली, 1981
11. सिद्धान्त शेखर,श्रीपति विरचितं, व्याख्याकार बबुआजी मिश्र (श्रीकृष्ण मिश्र), कलकत्ता यूनिवर्सिटी प्रेस 1932