गोलपरिभाषा

ग्रहाणां गोलाः-

ग्रहाणां गोलकाः सप्त तानन्यांश्च वदाम्यहम्।
स्वस्वशैघ्र्याख्यमन्दाख्यविपाताख्यभपातजाः॥१॥ [1]

परोच्चपरनीचाख्यगोलास्स्पष्टक्रियोचिताः।
तत्सर्वाश्रय एवैको ग्रहगोलोऽस्ति खे महान्॥२॥ [2]

ग्रहाणां सप्त गोलाः सन्ति। ते यथा –

१. शीघ्रोच्चगोलः २. मन्दोच्चगोलः ३. विपातगोलः ४. भपातगोलः
५. परोच्चगोलः ६. परनीचगोलः ७. ग्रहगोलः

सामान्यतया ग्रहगोले (अर्थात् ग्रहकक्ष्यागोले/ग्रहसंचारवृत्ते) एव अन्येषां षण्णां गोलानां स्थितिः भवति। अयं महान् ग्रहगोलः आकाशे तिष्ठति। स्पष्टग्रहसाधने एतेषां समेषां गोलानाम् आवश्यकता भवति।

भूगोलपरिभाषा –

मृदम्ब्वग्न्यनिलाकाशपिण्डोऽयं पाञ्चभौतिकः।
कपित्थफलवद्वृत्तः सर्वकेन्द्रेऽखिलाश्रयः॥३॥ [3]

स्थिरा परेशशक्त्यैव सर्वगोलादधस्स्थितः।
मध्ये समन्तादण्डस्य भूगोलो व्योम्नि तिष्ठति॥४॥ [4]

पाञ्चभौतिकः मृदम्ब्वग्न्यनिलाकाशपिण्डः अयं भूगोलः कपित्थफलवत् वृत्तः अखिलाश्रयः, सर्वकेन्द्रे परेशशक्त्या एव स्थिरा (भूत्वा) सर्वगोलात् अधः स्थितः, समन्तात् अण्डस्य मध्ये व्योम्नि तिष्ठति।

अस्माकं या भूमिः वर्तते सा पृथिव्यप्तेजोवाय्वाकाशाख्यानां पञ्चानां महाभूतानां संमिश्ररूपः पिण्डः। एतेषां महाभूतानां मेलनेन भूमिः अभवत् इत्यर्थः। सर्वेषामपि प्राणिनाम् आश्रयभूता भूमिः कपित्थफलवत् (कपित्थः = फलविशेषः, एतत् फलम् अत्यन्तं गोलाकारकं भवति) सर्ववृत्ताकारा भवति। सर्वेषां ग्रहाणां ये कक्ष्यागोलाः सन्ति तेषाम् अधोभागे ब्रह्माण्डस्य मध्ये एव भगवतः विशेषशक्त्या स्थिता वर्तते।

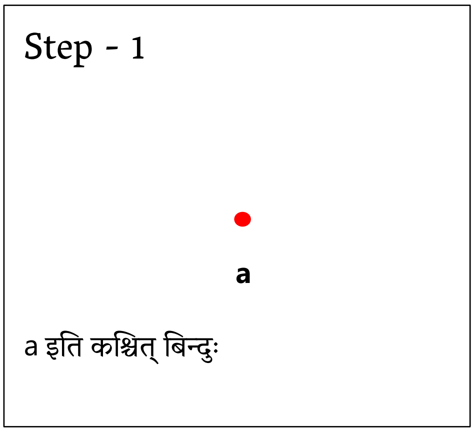
वृत्तस्य परिभाषा –

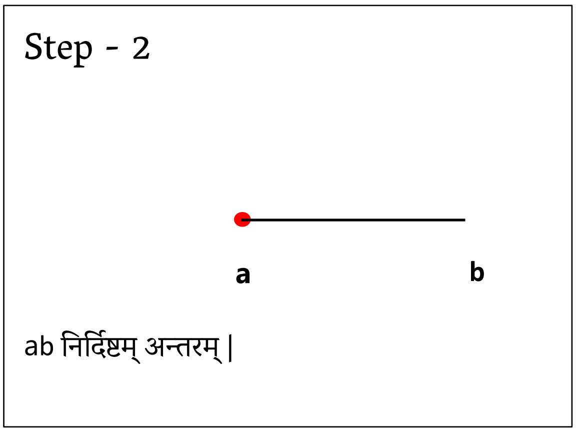
व्यासार्धान्तरिता केन्द्रात् या रेखा वक्रगा भवेत्।

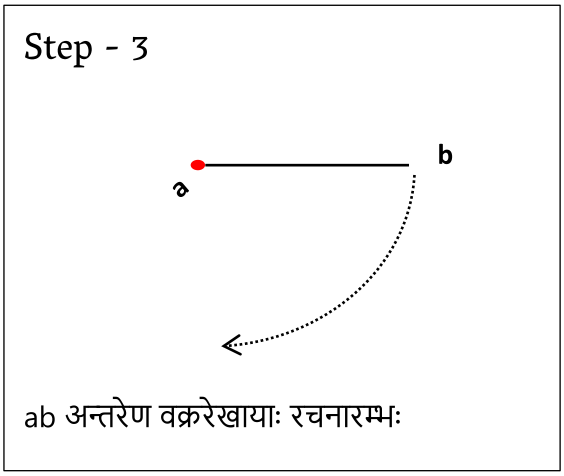
समन्ततश्च तद्वृत्तं वलयं मण्डलं च तत्॥१०॥ [5]

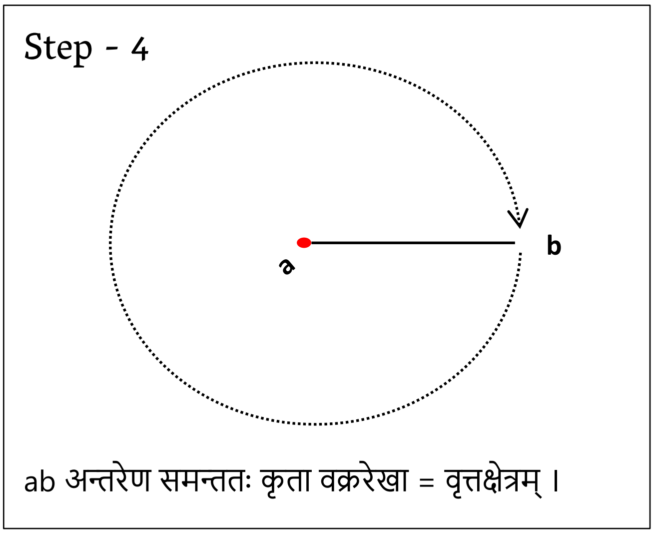
केन्द्रात् व्यासार्धान्तरिता[1] या वक्रगा रेखा समन्ततः (भवति) तत् वृत्तं[2] भवेत्। तत् (एव) वलयं मण्डलं (च भवेत्)

- केन्द्रबिन्दुतः व्यासार्धप्रमाणान्तरेण पूर्णतः या वक्रा रेखा भवति तत् वृत्तं = वलयं = मण्डलम् इति वा उच्यते।
- एकं बिन्दुं स्थिरीकृत्य निर्दिष्टसमानान्तरेण त्रिज्यायन्त्रद्वारा पूर्णतया (360° यावत्) विरचिता वक्रा रेखा एव वृत्तं भवति। वृत्तमेव वलयम् अथवा मण्डलम् इति कथ्यते।









---

[1] व्यासार्धम् = त्रिज्या = Radius

[2] वृत्तम् = Circle

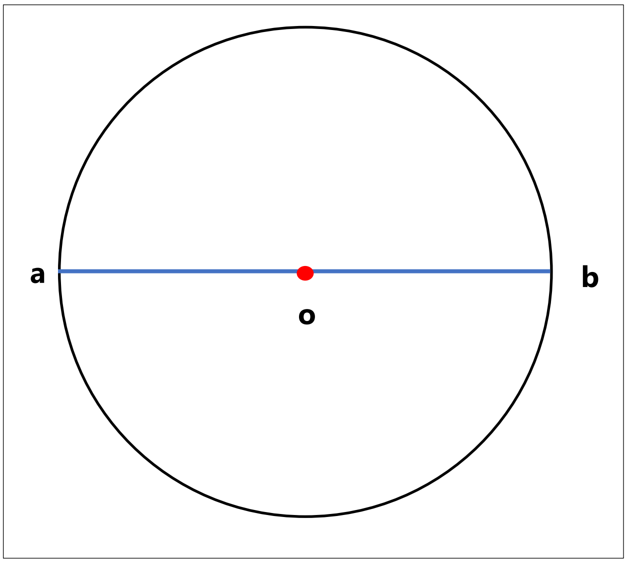
व्यासरेखायाः परिभाषा –

वृत्तमध्यस्थिता या स्यादृजुरेखा च केन्द्रगा।

ज्ञेयः स एव विष्कम्भो व्यासश्चैव प्रकीर्तितः॥११॥ [6]

या वृत्तमध्यस्थिता केन्द्रगा ऋजुरेखा[3] (वर्तते) स एव विष्कम्भः[4] ज्ञेयः, (स) एव व्यासः प्रकीर्तितः।

- वृत्तस्य मध्यभागे विद्यमाना केन्द्रगा सरला रेखा एव – विष्कम्भः = व्यासः इति वा उच्यते। अथवा -
- या सरलरेखा वृत्तस्य एकस्मात् परिधिगतबिन्दुतः[5] निर्गत्य वृत्तमधबिन्दुं भित्वा तद्विरुद्धदिशि विद्यमानं परिधिबिन्दुं स्पृशति सा व्यासरेखा = विष्कम्भः इति वा उच्यते।



अत्र वृत्ते- o = वृत्तमध्यबिन्दुः, a = परिधिगतः एकः बिन्दुः, b = परिधिगतः द्वितीयः बिन्दुः ।

अतः a इत्यस्मात् परिधिगतबिन्दुतः निर्गता ab = सरलरेखा 'o' बिन्दुं भित्वा तद्विरुद्धदिशि विद्यमानं b बिन्दुं स्पृशति । अतः ab = व्यासरेखा अथवा विष्कम्भः इति उच्यते ।

[3] ऋज्वी रेखा = सरला रेखा = Straight Line

[4] विष्कम्भः = व्यासः = Diameter

[5] परिधिः = Circumference

गोलक्षेत्रस्य परिभाषा –

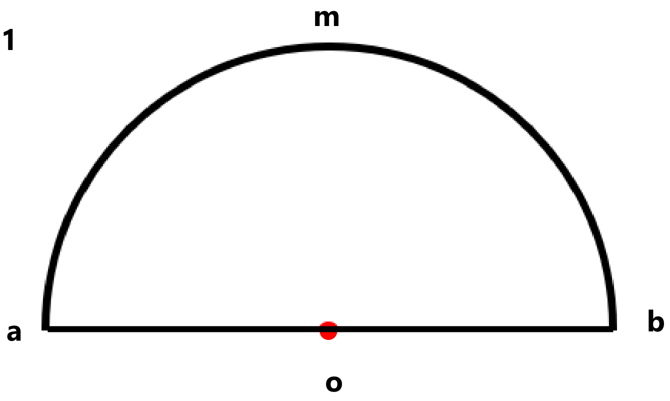
विष्कम्भोपरि वृत्तार्धे भ्राम्यमाणे तु सर्वतः।

गोलक्षेत्रमिदं ज्ञेयं गोलविद्भिर्मुनीश्वरैः॥५॥ [7]

विष्कम्भोपरि सर्वतः वृत्तार्धे भ्राम्यमाणे (सति यत् क्षेत्रम् उत्पद्यते) इदं गोलक्षेत्रम्[6] इति ज्ञेयम्। (एतत्) गोलविद्भिः मुनीश्वरैः (प्रोक्तं वर्तते) ।

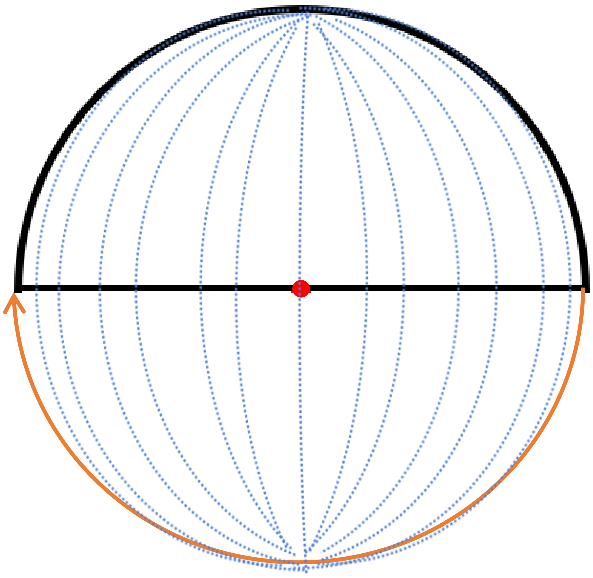
- व्यासरेखोपरि वृत्तार्धप्रमाणं सर्वतः भ्राम्यते चेत् गोलक्षेत्रं लभ्यते।

Step- 1



अत्र o = वृत्तमध्यबिन्दुः , ab = व्यासरेखा, abm = वृत्तार्धप्रमाणम् । एतत् वृत्तार्धप्रमाणं सर्वतः भ्राम्यते चेत् –

Step- 2



[6] गोलः = Spherical

कक्ष्यागोलानां परिभाषाः – [ग्रहाणां कक्ष्याक्रमः]

एवमाकाशगोलास्ते पवनाख्या ग्रहाश्रयाः।

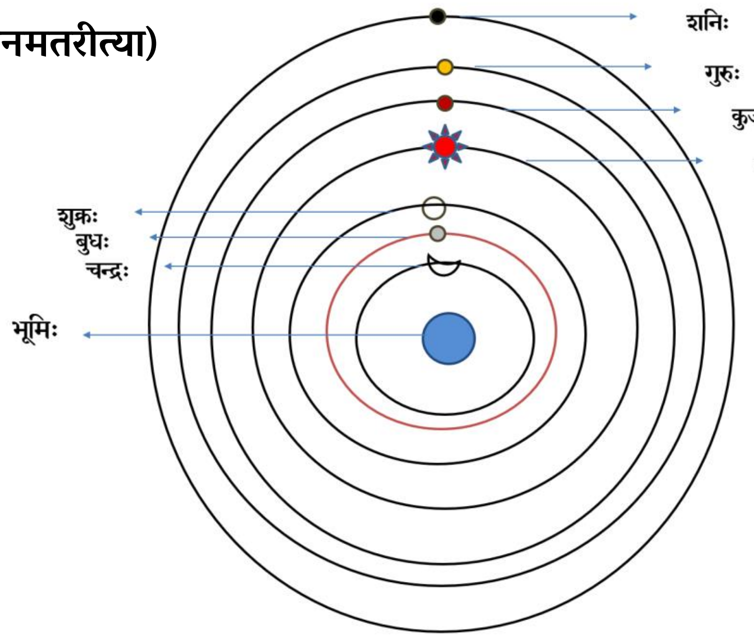
अधोऽधः क्रमतो ज्ञेया शनेश्चन्द्रावधिस्थिताः॥७॥ [8]

आदौ शनिर्गुरुस्तस्मात्ततो भौमस्ततो रविः।

ततः शुक्रो बुधस्तस्मात्तत इन्दुरिति स्फुटम्॥८॥ [9]

एवं ते (एते) पवनाख्याः ग्रहाश्रयाः आकाशगोलाः क्रमतः अधोऽधः शनेः चन्द्रावधिस्थिताः ज्ञेयाः। (तत्र) आदौ शनिः ततः गुरुः तस्मात् भौमः ततः रविः ततः शुक्रः तस्मात् बुधः ततः इन्दुः इति स्फुटं (ज्ञातव्यम्) ।

ग्रहकक्ष्याक्रमः (प्राचीनमतरीत्या)



रव्यादीनां ग्रहाणां कक्ष्याः आकाशे भवन्ति। एताः कक्ष्याः अस्माभिः कल्पिताः एव, न तु आकाशे तादृशः आकारः दृश्यते (तथा तेनैव मार्गेण आकाशे ग्रहाः सञ्चरन्ति इत्यतः अस्माभिः ताः कक्ष्याः कल्पिताः सन्ति) । अतः एव श्लोके '**पवनाख्याः**' इत्युक्तम्। अस्य शब्दस्य वायुरूपाः कक्ष्याः इत्यभिप्रायः।

वयं भूमौ स्थित्वा आकाशं पश्यामः चेत् आकाशे ग्रहाणां कक्ष्याक्रमः एवं भवति -

१. शनेः कक्ष्या

२. गुरोः कक्ष्या

३. कुजस्य कक्ष्या

४. रवेः कक्ष्या

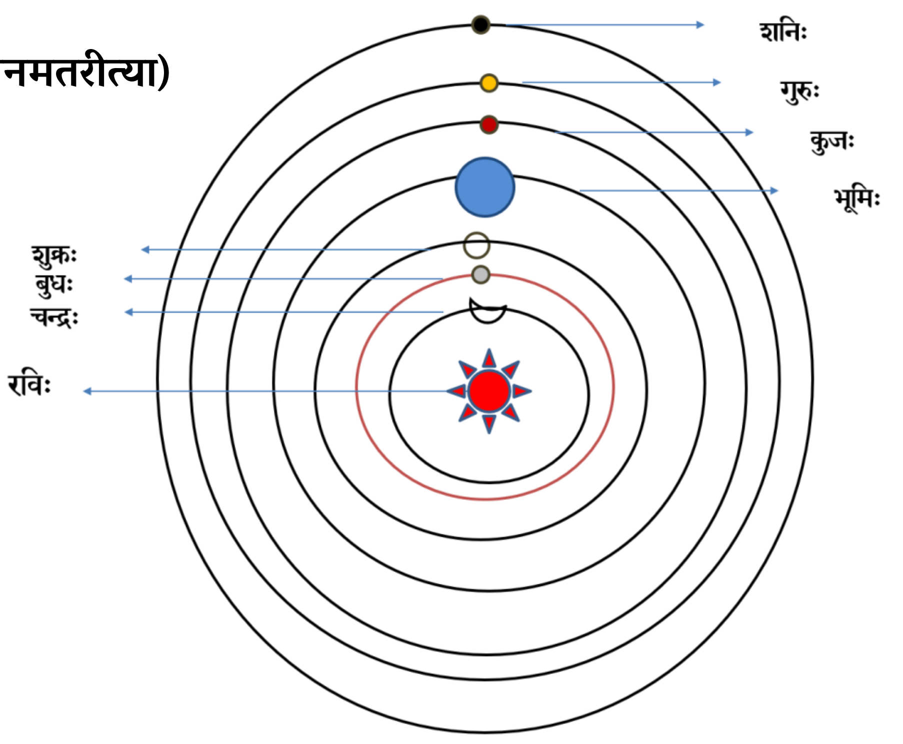
५. शुक्रस्य कक्ष्या

६. बुधस्य कक्ष्या

७. चन्द्रस्य कक्ष्या

नवीनानां मते तु रवि-भूम्योः स्थितौ व्यत्यासः अस्ति । यत्र रविः वर्तते तत्र भूमिः, भूमिस्थाने रविः इति तात्पर्यम्। अन्यत् सर्वं समानमेव। यथा -

ग्रहकक्ष्याक्रमः (नवीनमतरीत्या)



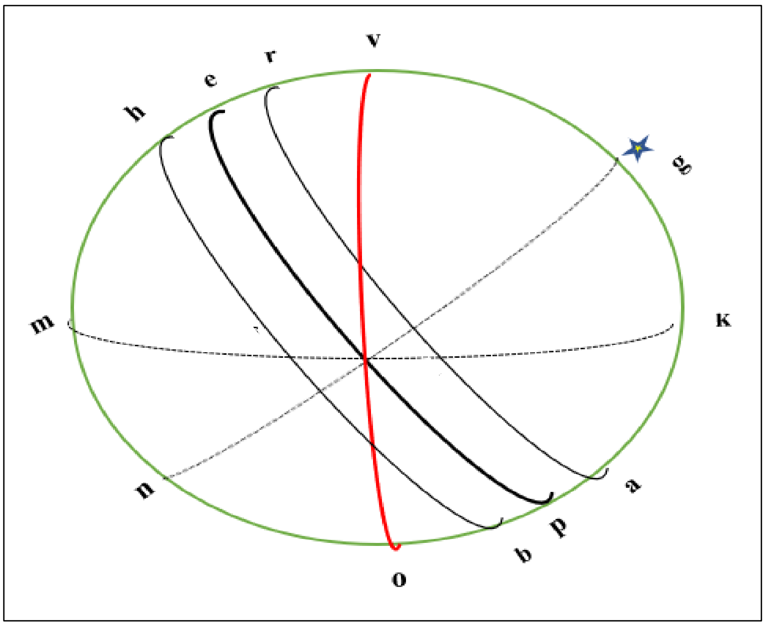
महावृत्त-लघुवृत्तयोः परिभाषा –

ध्रुवमध्यान्महद्वृत्तं विषुवन्मण्डलाभिधम्।
तथाहोरात्रवृत्तानि लघुवृत्तानि सन्ति वै॥१॥ [10]

ध्रुवमध्यात् विषुवन्मण्डलाभिधं महद्वृत्तं (स्यात्) । अन्यानि अहोरात्रवृत्तानि वै लघुवृत्तानि सन्ति।

- ध्रुवस्थानं (उत्तरध्रुवस्थानं दक्षिणध्रुवस्थानं वा) स्थिरीकृत्य 90° चापमानेन[7] रचितं विषुवद्वृत्तम् अथवा नाडीवृत्तं **महद्वृत्तम्** इति उच्यते।
- ध्रुवस्थानं (उत्तरध्रुवस्थानं दक्षिणध्रुवस्थानं वा) स्थिरीकृत्य 90° अंशेभ्यः न्यूनपरिमितचापमानेन (66° to 89°) रचितानि वृतानि एव अहोरात्रवृत्तानि भवन्ति एतानि **लघुवृत्तानि** इति उच्यन्ते।

गोले बहूनि अहोरात्रवृत्तानि भवन्ति। सामान्यतः तेषां संख्या – 360 भवति। एतेषाम् अहोरात्रवृत्तानां त्रिज्याप्रमाणं 90° अंशेभ्यः न्यूनमेव भवति । अतः एतानि लघुवृत्तानि इति उच्यन्ते। एवमेव गोले येषां वृतानां त्रिज्याप्रमाणं 90° अंशमितमेव भवति तानि महावृत्तानि (महद्वृत्तानि [8]) भवन्ति। नाडीवृत्तं (विषुवद्वृत्तं), क्रान्तिवृत्तं, पूर्वापरवृत्तं (समवृत्तं), याम्योत्तरवृत्तं (दक्षिणोत्तरवृत्तं), कोणवृत्तं, क्षितिजवृत्तम्, उन्मण्डलवृत्तं च एतानि सर्वाणि अपि वृत्तानि महद्वृत्तानि एव भवन्ति।



[7] चापः = arc

[8] वस्तुतस्तु 'महावृत्तम्' इत्येव प्रयोगः साधुः। महत् च तत् वृत्तं च इति विग्रहे कृते महावृत्तम् इत्येव भवति। **'आन्महतः समानाधिकरणजातीययोः'**-(अष्टाध्यायी-६-३-४५) । परन्तु ज्यौतिषे महद्वृत्तम् इत्येव प्रसिद्धिः वर्तते इत्यतः महत् इत्याख्यं वृत्तम् महद्वृत्तम् इति विग्रहवाक्यं वक्तव्यम्।

अत्र उपरि दर्शिते आलेख्ये 'g' = उत्तरध्रुवनक्षत्रम् । n = दक्षिणध्रुवस्थानम् । g बिन्दुतः अथवा n बिन्दुतः 90° चापमानेन रचितं ep वृत्तम् एव विषुवद्वृत्तम् अथवा नाडीवृत्तम् इत्युच्यते। एतदेव महद्वृत्तम्।

एवमेव g बिन्दुतः अथवा n बिन्दुतः 90° चापमानात् न्यूनेन चापमानेन रचितं ra वृत्तं तथा hb वृत्तम् अहोरात्रवृत्तं भवति। एतदेव लघुवृत्तम्।

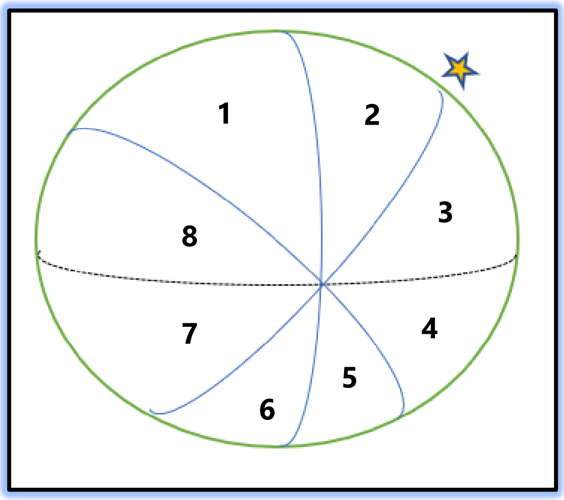
तथैव तत्र आलेख्ये – mk = क्षितिजवृत्तम् । vo = पूर्वापरवृत्तम् (समवृत्तम्)। ng = उन्मण्डलवृत्तम् । mhervgkapbonm = याम्योत्तरवृत्तम्।

वप्रक्षेत्रस्य परिभाषा –

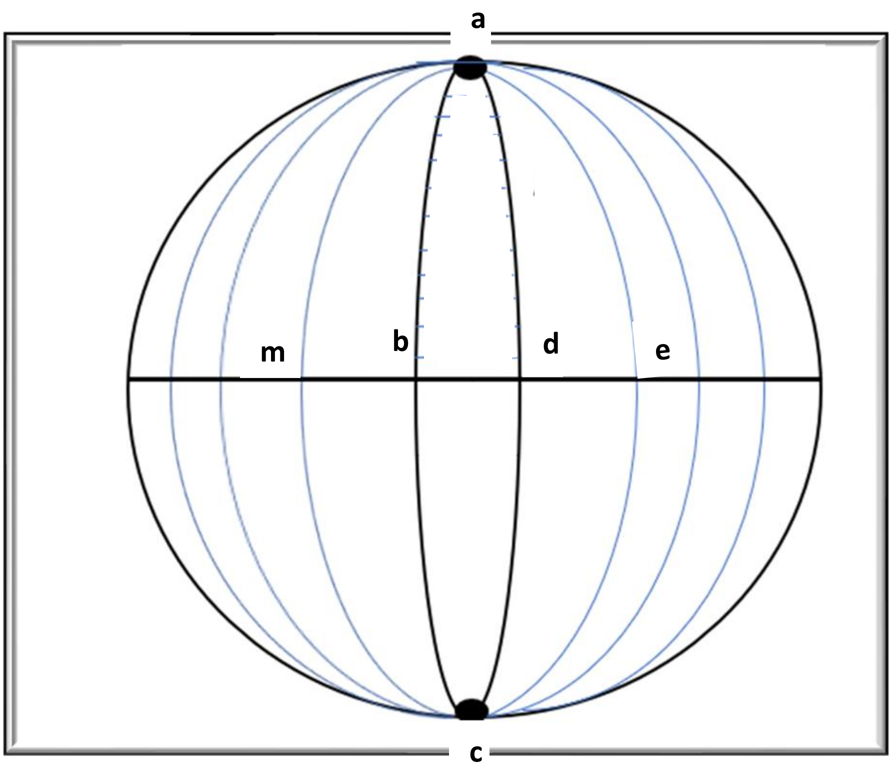
गोलोपरि महद्वृत्तद्वयस्यान्तर्गतं बुधैः।
वप्रक्षेत्रं समाख्यातं नवीनैः शास्त्रविद्वरैः॥६॥ [11]

गोलोपरि महद्वृत्तद्वयस्य अन्तर्गतं वप्रक्षेत्रं (इति) नवीनैः शास्त्रविद्वरैः बुधैः समाख्यातम्।

- गोले द्वयोः महद्वृत्तयोः संयोगेन (सम्पातेन) तन्मध्ये जायमानं क्षेत्रमेव वप्रक्षेत्रम् इति उच्यते।
- नाडीवृत्त-क्रान्तिवृत्तादीनि महावृत्तानि पूर्वं कथितानि। तेषां मध्ये यथासम्भवं द्वयोः वृत्तयोः संयोगः भवति चेत् तत्र वप्रक्षेत्रं सम्भवति। यथा -



अत्र आलेख्ये 1,2,3,4,5,6,7,8 एतानि वप्रक्षेत्राणि । अथवा प्रकारान्तरेण -



अत्र abcda वप्रक्षेत्रम्। तथा amcba, aecda अपि वप्रक्षेत्रे भवतः ।

साक्ष-निरक्षदेशयोः विशेषाः –

व्यक्षस्वदेशक्षितिजे विभिन्ने तयोश्च याम्योत्तरवृत्तमेकम्।

यन्मध्यतः खाङ्कलवैस्तु यत्स्यात् सर्वत्र तद्वृत्तगदेशतोऽपि॥

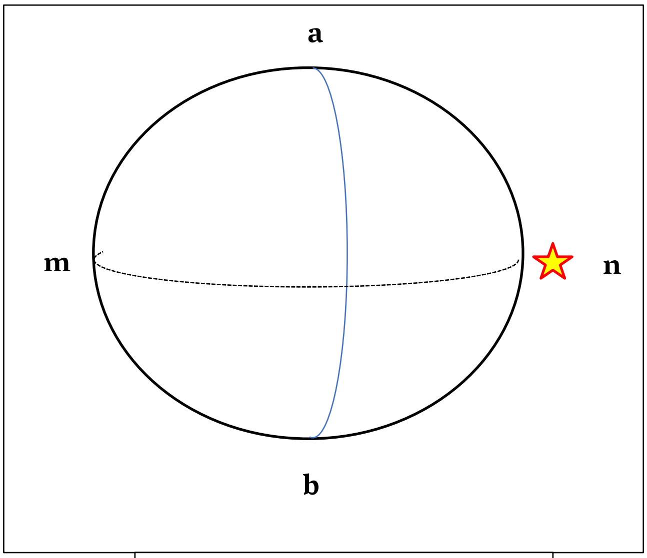
वृत्तानि खाङ्कैर्विहितानि तानि सर्वाणि तन्मध्यगतान्यवश्यम्।

निरक्षजा रावणराजधानी लङ्काऽथ तद्दक्षिणसौम्यवृत्तम्॥१२॥[12]

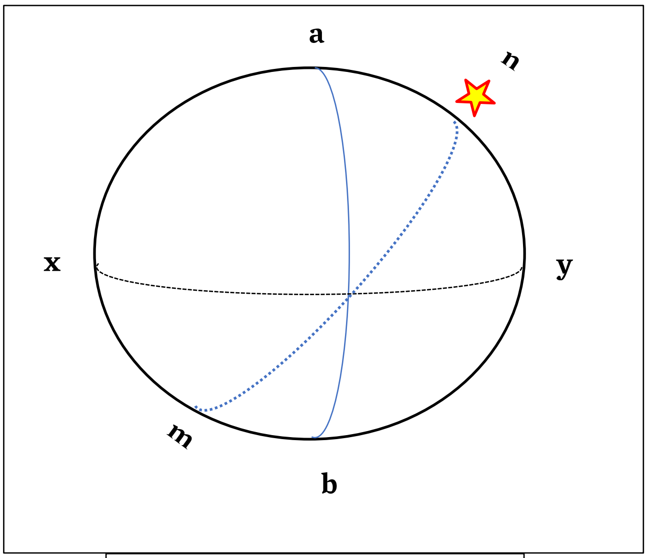
रेखाभिदं तन्निजयाम्यसौम्यवृत्तान्तरं प्रागपरं तथान्यत्।

याम्योत्तरं स्वस्वनिरक्षमध्ये तिर्यक् स्वरेखास्वनिरक्षमध्ये॥१३॥[13]

- व्यक्षः = विगतः अक्षः यस्मात् सः = निरक्षदेशः = 0° Latitude place.
- स्वदेशः = साक्षदेशः = अक्षांशयुक्तदेशः = यस्मिन् देशे अक्षांशः 1° to 90° पर्यन्तं भवति सः देशः
- निरक्षदेशस्य स्वदेशस्य च क्षितिजवृत्तं भिन्नं भिन्नं भवति चेदपि याम्योत्तरवृत्तं समानमेव भवति। यथा -



0° Latitude = निरक्षदेशः



45° Latitude = साक्षदेशः = स्वदेशः

= एतत् उत्तरध्रुवनक्षत्रम् = North pole star.

निरक्षदेशे उत्तरध्रुवनक्षत्रम् उत्तरक्षितिजस्वस्तिके (North Point) एव दृश्यते। यथा यथा अक्षांशाः अधिकाः भवन्ति तथा तथा उत्तरध्रुवनक्षत्रम् उत्तरस्वस्तिकात् उपरि उपरि दृश्यते [1]।

उपरि लिखिते **प्रथमे आलेख्ये** निरक्षदेशीयस्थितिः दर्शिता। तत्र mn क्षितिजवृत्तम्, तस्मिन् क्षितिजवृत्ते 'n' इति स्थानम् उत्तरस्वस्तिकम्। तत्रैव उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते। ab इति पूर्वापरवृत्तम्। 'a' इति बिन्दुः खमध्यस्थानम् [2]।

द्वितीये आलेख्ये स्वदेशीयस्थितिः (साक्षदेशीयस्थितिः) दर्शिता । तत्र निरक्षक्षितिजं (अर्थात् प्रथमे आलेख्ये mn इति यत् क्षितिजवृत्तम् अस्ति तत्) तद्देशीय-अक्षांशतुल्यान्तरे (45°अन्तराले) उत्तरस्वस्तिकात् ('y' इति बिन्दोः सकाशात्) उपरि 'n' इत्यत्र दृश्यते।

एवं निरक्षदेशीयं क्षितिजं स्वदेशीयं क्षितिजम् एतत् उभयमपि भिन्नं भवति। उभयोः स्थितिः भिन्नस्थाने वर्तते। निरक्षक्षितिजमेव स्वदेशे उन्मण्डलम् इति उच्यते।

परन्तु उभयत्र आलेख्ये याम्योत्तरवृत्तं (दक्षिणोत्तरवृत्तं) समानमेव भवति अर्थात् साक्षे निरक्षे चेति उभयत्र समाने स्थाने एव याम्योत्तरवृत्तं दृश्यते। यथा – प्रथमे आलेख्ये 'manbm' एतत् याम्योत्तरवृत्तम्। द्वितीये आलेख्ये 'xanybmx' एतत् याम्योत्तरवृत्तम्। एवम् उभयत्र अपि याम्योत्तरवृत्तस्य स्थितिः समाना एव।

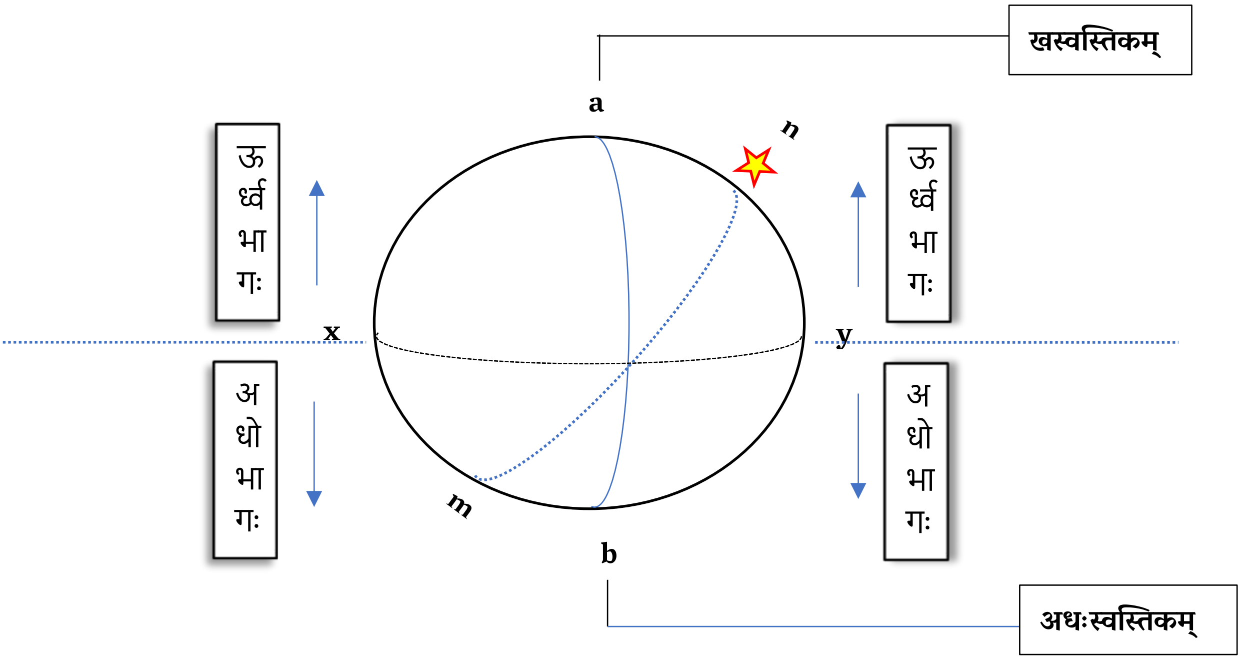
---

[1] **अक्षांशतुल्यान्तरे उपरि भागे इत्यर्थः। अक्षांशाः 10° चेत् उत्तरस्वस्तिकात् 10° उपरिभागे उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते, 15° चेत् उत्तरस्वस्तिकात् 15° उपरिभागे उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते, एवमन्यत्र अपि ज्ञेयम्।**

[2] **Zenith point. (See - Indian sky map- android application) | खमध्यम् = आकाशस्य मध्यबिन्दुः = खस्वस्तिकम्**

यन्मध्यतः खाङ्कलवैस्तु यस्मात् सर्वत्र

यन्मध्यतः = याम्योत्तरवृत्तमध्यतः, अर्थात् खमध्यबिन्दुतः अथवा अधःस्वस्तिकबिन्दुतः 90° चापमानेन[3] यत् वृत्तं क्रियते तत् सर्वत्र (साक्षे निरक्षे च इत्यभिप्रायः) क्षितिजवृत्तमेव भवति। यथा -



'xanybmx' याम्योत्तरवृत्तम्। अस्य ऊर्ध्वभागः अधोभागः चेति भागद्वयं भवति। तत्र तावत् xany ऊर्ध्वभागः भवति। ybmx इति अधोभागः भवति। याम्योत्तरवृत्तस्य ऊर्ध्वभागस्थः मध्यबिन्दुः 'a' इति। अधोभागस्थः मध्यबिन्दुः 'b' इति। अतः a इत्यस्मात् बिन्दुतः, अथवा b इत्यस्मात् बिन्दुतः 90° चापमानेन रचितं वृत्तं 'xy' इत्याख्यं क्षितिजवृत्तम्। एवम् -

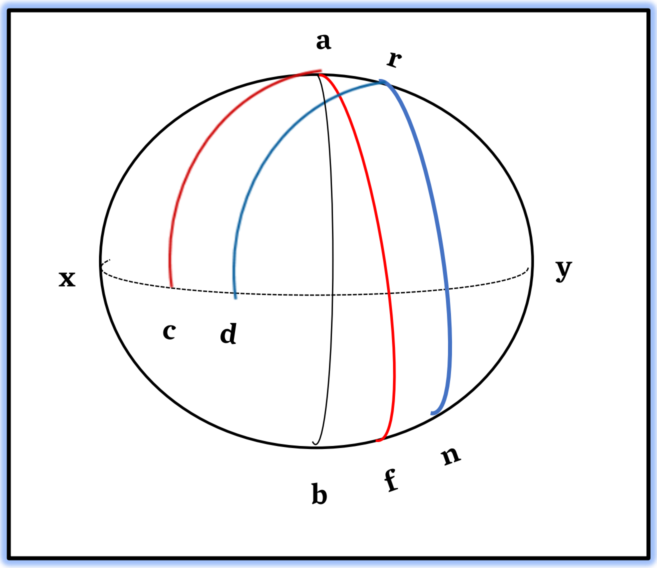
- साक्षदेशे अपि खस्वस्तिकात् अधःस्वस्तिकात् वा 90° चापमानेन रचितं वृत्तं क्षितिजवृत्तं भवति।
- निरक्षदेशे अपि खस्वस्तिकात् अधःस्वस्तिकात् वा 90° चापमानेन रचितं वृत्तं क्षितिजवृत्तं भवति।

---

[3] **खाङ्कलवैः = खं=0, अङ्कः = 9, लवः=अंशः**

तद्वृत्तगदेशतोऽपि वृत्तानि खाङ्कैर्विहितानि तानि सर्वाणि तन्मध्यगतान्यवश्यम्

तद्वृत्तगदेशतः = तस्य क्षितिजवृत्तस्य प्रदेशतः, अर्थात् क्षितिजवृत्ते यस्मात् कस्मात् वा बिन्दोः सकाशात् 90° चापमानेन यावन्ति वृत्तानि क्रियन्ते तानि सर्वाणि याम्योत्तरवृत्तान्तर्गतानि एव भवन्ति। यथा -

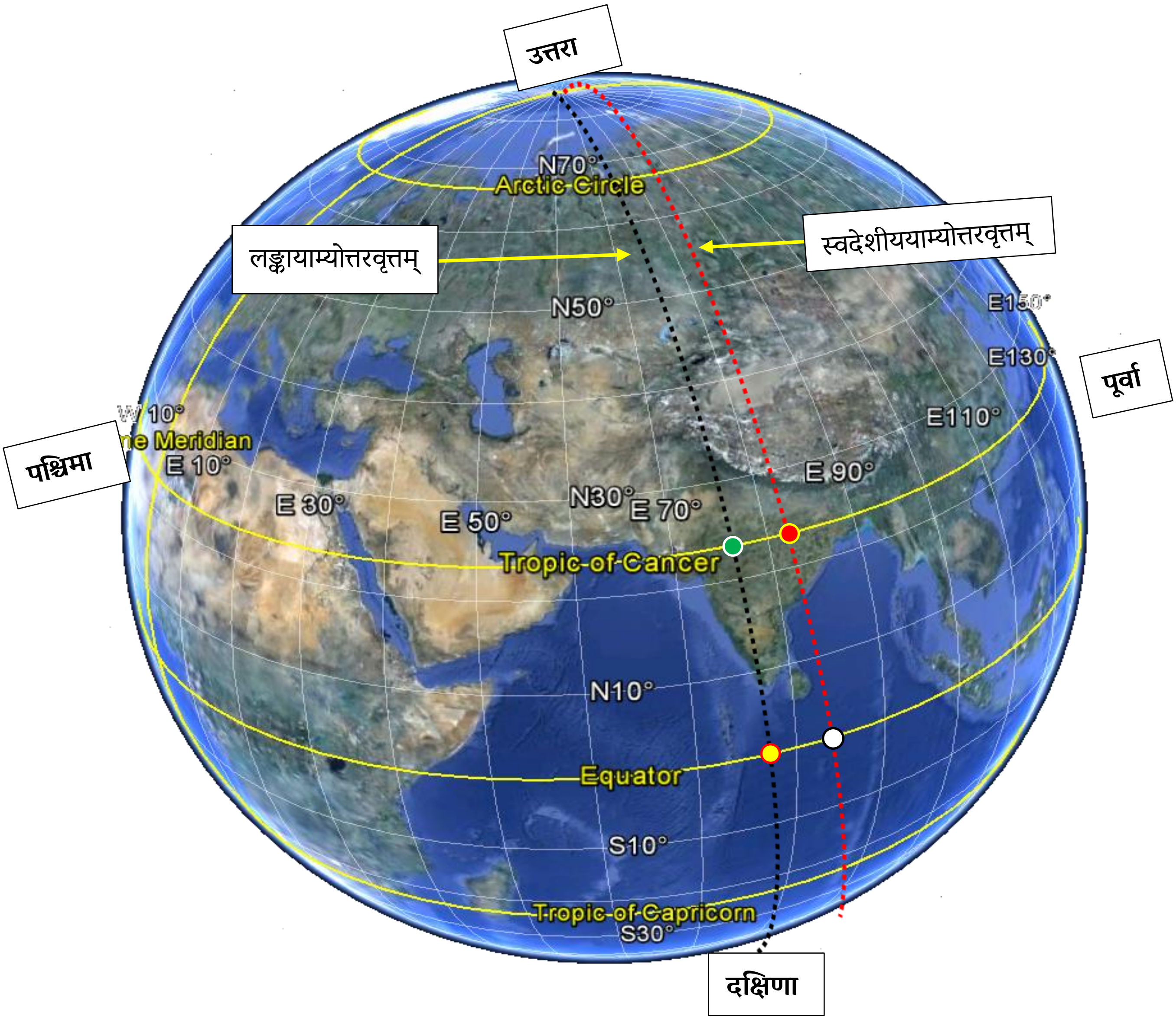


अत्र आलेख्ये xy क्षितिजवृत्तम्, c तथा d चेति बिन्दुद्वयं क्षितिजवृत्तान्तर्गतमेव भवति। तत्र 'c' इत्यस्मात् बिन्दोः 90° चापमानेन रचितं वृत्तम् – 'af' इति। एतत् वृत्तं 'xaybx' इति याम्योत्तरवृत्ते a बिन्दौ, f बिन्दौ च संलग्नं वर्तते।

एवमेव 'd' इत्यस्मात् बिन्दोः 90° चापमानेन रचितं वृत्तम् – 'rn' इति। एतत् वृत्तं 'xaybx' इति याम्योत्तरवृत्ते r बिन्दौ, n बिन्दौ च संलग्नं वर्तते।

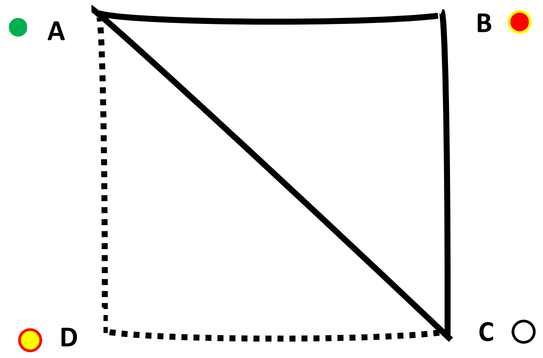
निरक्षजा रावणराजधानी लङ्काऽथ तद्दक्षिणसौम्यवृत्तम्
रेखाभिदं तन्निजयाम्यसौम्यवृत्तान्तरं प्रागपरं तथान्यत्।
याम्योत्तरं स्वस्वनिरक्षमध्ये तिर्यक् स्वरेखास्वनिरक्षमध्ये॥

रावणराजधानी लङ्का निरक्षजा (वर्तते)। तद्दक्षिणसौम्यवृत्तं रेखाभिदं (स्यात्) । तन्निजयाम्यसौम्यवृत्तान्तरं प्रागपरं (भवति), तथा स्व-स्वनिरक्षमध्ये याम्योत्तरं (भवति), अन्यत् स्वरेखास्वनिरक्षमध्ये तिर्यक् (अन्तरं भवति) ।



- लङ्कायाम्योत्तरवृत्तं [4] यत् वर्तते तत् रेखावृत्तम् इत्युच्यते। (तस्मिन् वृत्ते ये ये देशाः भवन्ति ते सर्वे अपि रेखादेशाः इत्युच्यन्ते।)
- उपरि लिखिते आलेख्ये 🔴 = स्वदेशः, 🟢= स्वरेखादेशः,
- ○ = स्वदेशीयनिरक्षदेशः[5], 🟡 = रेखादेशीयनिरक्षदेशः[6]
- निजयाम्यसौम्यवृत्तम् = स्वदेशीययाम्योत्तरवृत्तम् । अस्य स्वदेशीययाम्योत्तरवृत्तस्य लङ्कायाम्योत्तरवृत्तस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरं **पूर्वापरदेशान्तरम्** इत्युच्यते। उपरि लिखिते आलेख्ये 🟢 - 🔴 अनयोः मध्ये विद्यमानम् अन्तरं पूर्वापरान्तरं भवति।
- एवमेव स्वदेशस्य तथा स्वदेशीयनिरक्षदेशस्य मध्ये विद्यमानम् अन्तरं **याम्योत्तरदेशान्तरम्** इत्युच्यते। उपरि लिखिते आलेख्ये 🔴-○ अनयोः मध्ये विद्यमानम् अन्तरं याम्योत्तरान्तरं भवति।
- एवमेव स्वदेशीयरेखादेशस्य स्वदेशीयनिरक्षदेशस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरं **तिर्यग्देशान्तरम्** इत्युच्यते। उपरि लिखिते आलेख्ये 🟢 -○ अनयोः मध्ये विद्यमानम् अन्तरं तिर्यगन्तरं भवति।

एवम् –



AB = पूर्वापरदेशान्तरम्, BC= दक्षिणोत्तरदेशान्तरम्, AC= तिर्यग्देशान्तरम्

---

[4] **लङ्का= निरक्षदेशः, लङ्कायाम्योत्तरवृत्तम्= निरक्षदेशीयं याम्योत्तरवृत्तम् =**

[5] **स्वदेशसम्बद्धः निरक्षदेशः**

[6] **रेखादेशसम्बद्धः निरक्षदेशः**

भूमध्यरेखादेशाः –

यल्लङ्कोज्जयिनीपुरोपरिकुरुक्षेत्रादिदेशान् स्पृशत्।

सूत्रं मेरुगतं बुधैर्निगदिता सा मध्यरेखा भुवः॥११॥ [14]

लङ्कोज्जयिनीपुरोपरि कुरुक्षेत्रादिदेशान् स्पृशत् मेरुगतं यत् सूत्रं सा भुवः मध्यरेखा इति बुधैः निगदिता।

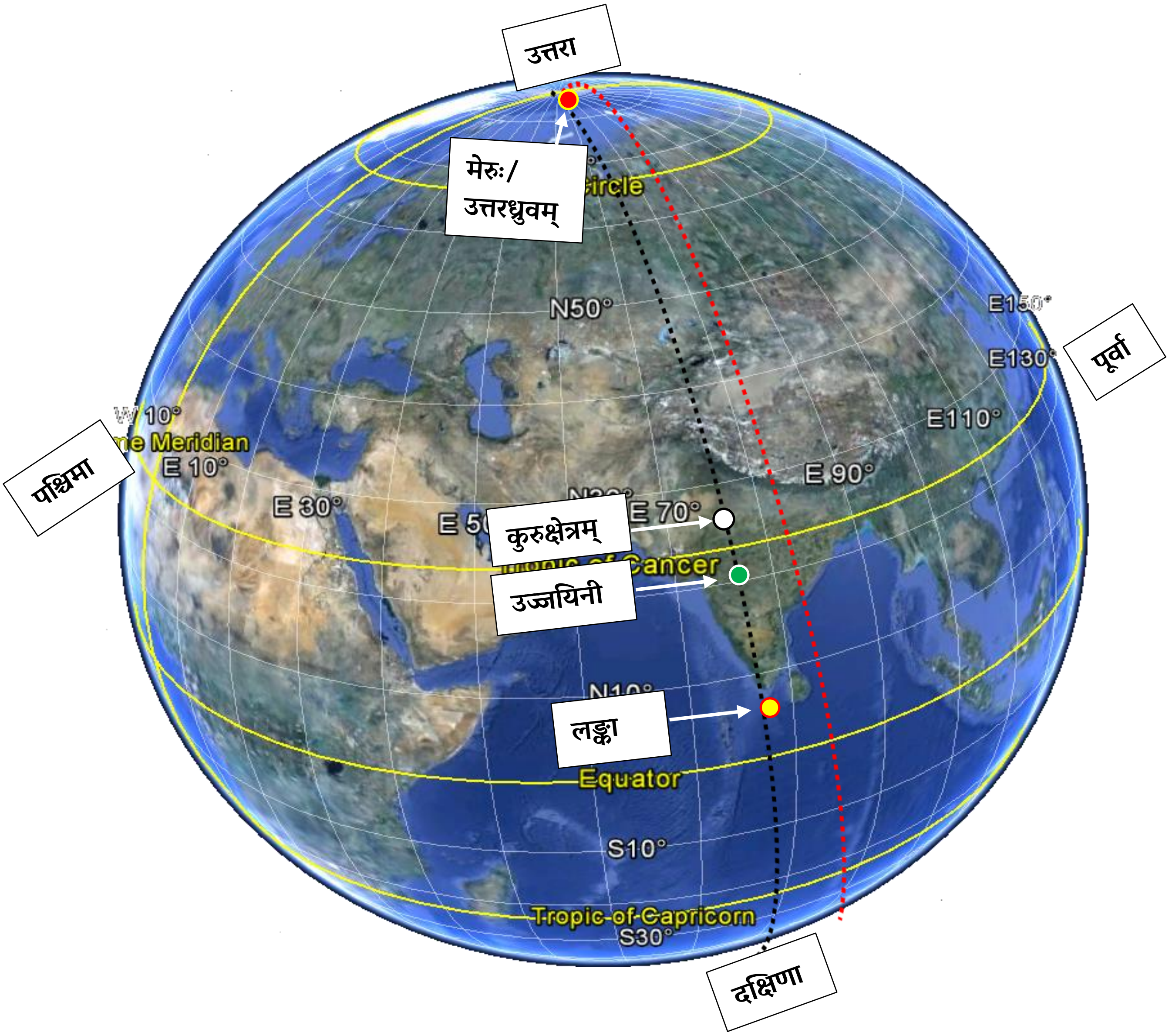
- भूगोले लङ्का-उज्जयिनी-कुरुक्षेत्र-मेरुदेशेभ्यः निर्गता (प्रोता) रेखा एव भुवः मध्यरेखा इति उच्यते।
- भुवः मध्यरेखायां विद्यमानाः देशाः रेखादेशाः इत्युच्यन्ते।

लङ्का इत्युक्ते निरक्षदेशः। भारतवर्षे लङ्कादेशम् आरभ्य मेरुपर्यन्तम्[1] एकं सूत्रं रचयामः चेत् तस्मिन् सूत्रे ये ये देशाः आगच्छन्ति ते सर्वे अपि रेखादेशाः इत्युच्यते। प्राधान्येन उज्जयिनी कुरुक्षेत्रं चेति देशद्वयम् अत्र उल्लिखितम्। अन्ये अपि जालन्धर-जयपुर-कोट-हरिहर-चिकमङ्गलूरु-मडिकेरि-कालिकट्-प्रभृतयः देशाः अस्माभिः योजयितुं शक्याः। एतेषु रेखादेशेषु रेखांशः शून्यमितः भवति[2]। (एवं लङ्कादेशे अक्षांशः अपि शून्यमितः, रेखांशः अपि शून्यमितः भवति।) भूमध्यरेखातः पूर्वदिशि पश्चिमदिशि वा रेखांशतुल्यान्तरे स्वदेशः भवति। अतः रेखांशवशात् पूर्वापरान्तरं ज्ञातुं शक्यते।

---

[1] **मेरुः = उत्तरध्रुवप्रदेशः। अस्य 'सुमेरुः' इत्यपि नामान्तरं वर्तते। दक्षिणध्रुवप्रदेशः 'कुमेरुः' इत्युच्यते।**

[2] **रेखांशः = Longitude, प्राचीनाः गणितज्ञाः एतेषु देशेषु रेखांशं शून्यं परिकल्प्य गणितं साधितवन्तः। पाश्चात्याः तावत् Greenwich-इत्याख्ये प्रदेशे रेखांशं शून्यं प्रकल्प्य ततः पूर्वदिशि पश्चाद्दिशि च अभीष्टरेखांशं चिन्तयन्ति।**


उत्तरा
मेरुः/
उत्तरध्रुवम्
Circle
N50°
E150°
E130°
पूर्वा
E110°
W 10°
me Meridian
E 10°
पश्चिमा
E 90°
E 30°
E 70°
कुरुक्षेत्रम्
Tropic of Cancer
उज्जयिनी
लङ्का
Equator
S10°
Tropic of Capricorn
S30°
दक्षिणा

देशान्तरम् –

येऽनेन लङ्कोदयकालिकास्ते देशान्तरेण स्वपुरोदये स्युः।

देशान्तरं प्रागपरं तथान्यद् याम्योत्तरं तच्चरसंज्ञमुक्तम्॥२०॥ [15]

अनेन देशान्तरेण ये लङ्कोदयकालिकाः ते स्वपुरोदये स्युः। (एतत्) देशान्तरं प्रागपरं तथा , याम्योत्तरं (चेति द्विविधं, तत्र) अन्यत् (अर्थात् याम्योत्तरं) चरसंज्ञम् उक्तम्।

- येन गणितविधिना लङ्कोदयकालिकाः[3] ग्रहाः स्वदेशीयोदयकालिकाः भवन्ति सः गणितविधिः एव **देशान्तरसंस्कारः** इत्युच्यते।
- देशान्तरं प्रागपरम् अर्थात् पूर्वापरम्, याम्योत्तरम् अर्थात् दक्षिणोत्तरं चेति द्विविधं वर्तते[4]।
- तत्र याम्योत्तरदेशान्तरसंस्कारस्य '**चरसंस्कारः**' इत्यपि नामान्तरं वर्तते।

भूपरिधेः प्रमाणं परिभाषा च – (मध्यमभूपरिधिप्रमाणम्)

प्रोक्तो योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धयः

तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवोऽथ प्रोच्यते योजनम्।

याम्योदक्पुरयोः पलान्तरहतं भूवेष्टनं भांशहृत्

तद्भक्तस्य पुरान्तराध्वन इह ज्ञेयं समं योजनम्॥१६&१७॥ [16]

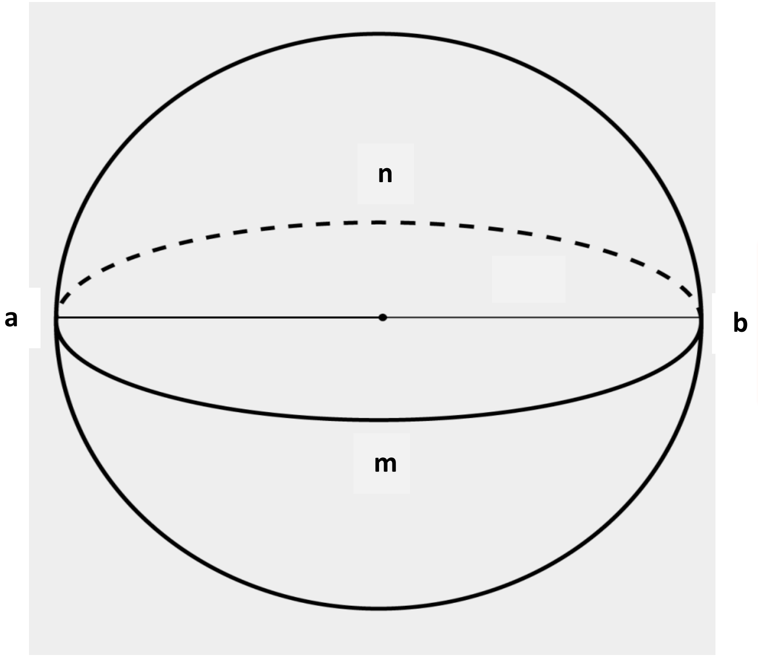
योजनसंख्यया कुपरिधिः सप्ताङ्गनन्दाब्धयः (इति) प्रोक्तः। तद्व्यासः कुभुजङ्गसायकभुवः (इति प्रोक्तः)। अथ योजनं प्रोच्यते – याम्योदक्पुरयोः पलान्तरहतं भूवेष्टनं भांशहृत् (यत् लभ्यते) तद्भक्तस्य पुरान्तराध्वनः समम् इह (एकं) योजनं ज्ञेयम्।

- भुवः परिधिप्रमाणम् – 4967 योजनानि।
- भुवः व्यासप्रमाणम् – 1581 योजनानि

---

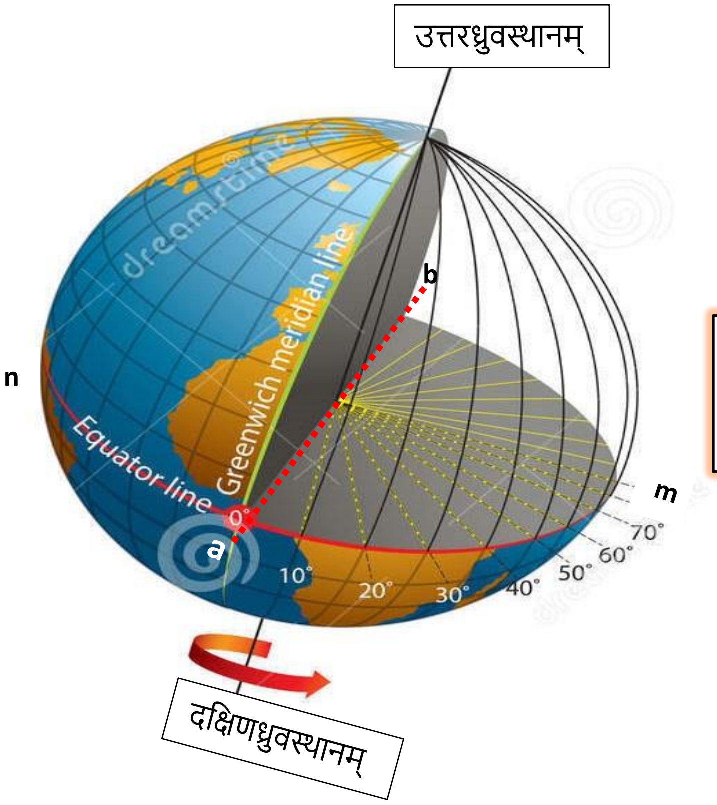
[3] **लङ्कादेशे उदयकालिकाः = निरक्षदेशे यस्मिन् काले सूर्योदयः भवति तत्काले भवाः**

[4] **तिर्यग्देशान्तरम् अपि पूर्वं प्रोक्तम् । परन्तु उपयोगाभावात् तिर्यगन्तरं सर्वेषु ग्रन्थेषु न प्रोच्यत इत्यतः प्राधान्येन द्विविधमेव देशान्तरं भवति।**



anbma = भूपरिधिः 4967 योजनानि

ab = भूव्यासः 1581 योजनानि



ambna = भूपरिधिः 4967 योजनानि

ab = भूव्यासः 1581 योजनानि

योजनप्रमाणं कथं ज्ञातव्यम् इति चेत् –

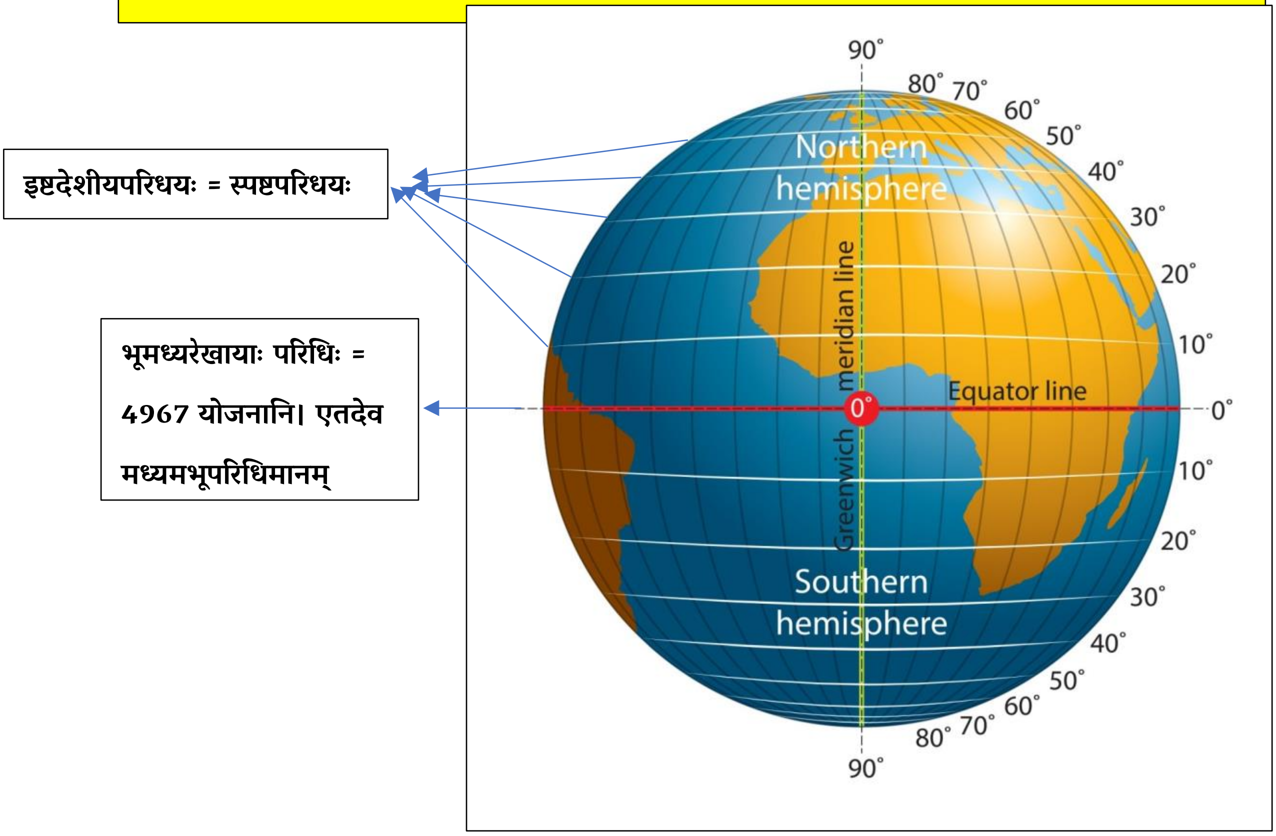
एकः दक्षिणदेशः अपरः उत्तरदेशः अनयोः देशयोः मध्ये अक्षांशान्तरं योजनात्मकमन्तरं च ज्ञात्वा –

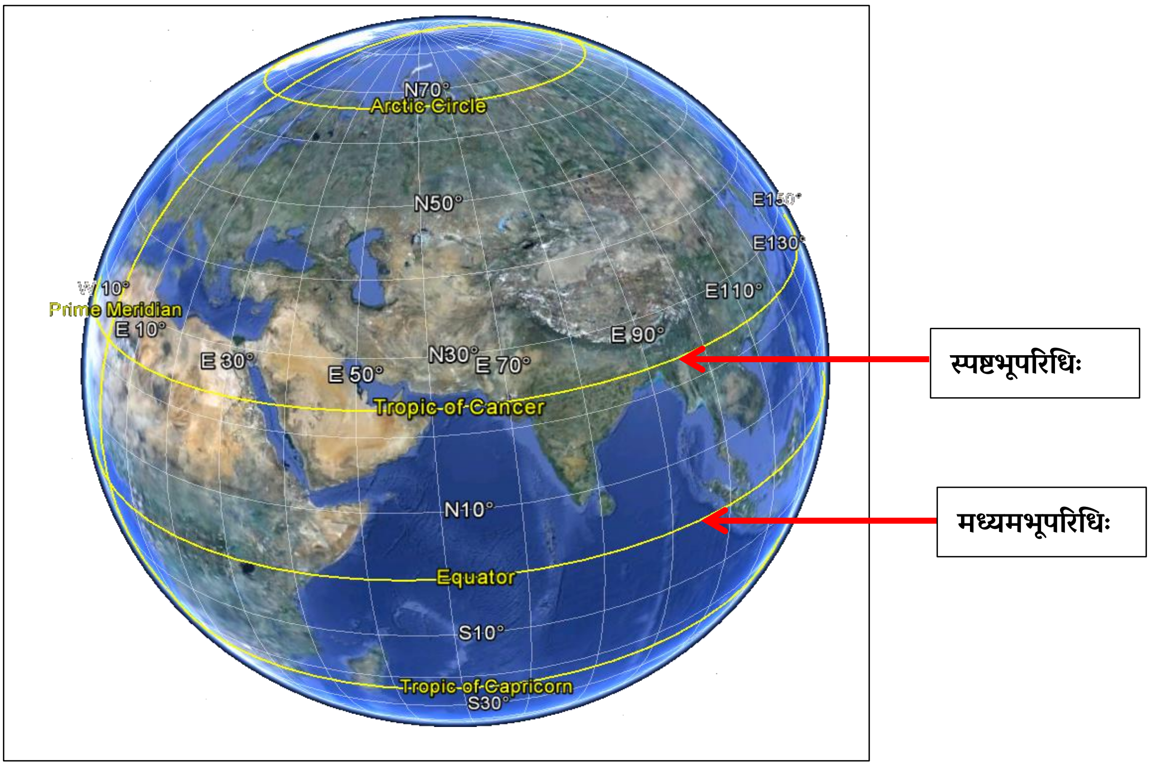
360° अन्तरेण ⟶ देशद्वयाक्षांशान्तरं यदि लभ्यते तर्हि

भूपरिधिप्रमाणेन ⟶ किं लभ्यते ?

इति त्रैराशिकगणितेन यत् फलं लभ्यते तावन्तः विभागाः दक्षिणोत्तरदेशयोः कृत्वा तत्र एकैकः विभागः एकैकं योजनम् इति स्वीकर्तव्यम्।

सूचना - एवम् अत्र भूपरिधिप्रमाणं यत् कथितं तत् **मध्यमभूपरिधिप्रमाणम्** । मध्यमभूपरिधिः नाम भूमध्यरेखायाः परिधिप्रमाणम् अथवा भूमध्यरेखायां भूमेः परिधिप्रमाणम्। अभीष्टदेशे यत् भूपरिधिप्रमाणं भवति तदेव **स्पष्टभूपरिधिप्रमाणम्** इत्युच्यते। अनयोः भेदः यथा -





स्पष्टभूपरिधिप्रमाणं कथम् आनेतव्यम् इति चेत् उच्यते –

स्पष्टभूपरिधिः –

स्वदेशमेर्वन्तरयोजनैर्यल्-
लम्बांशजैर्मेरुगिरेः समन्तात्।
वृत्तं स्फुटो भूपरिधिर्यतः स्यात्
त्रिज्याहृतो लम्बगुणः कृतोऽस्मात्॥१८॥[17]

स्वदेशमेर्वन्तरयोजनैः लम्बांशजैः मेरुगिरेः समन्तात् (कृतं) वृत्तं स्फुटः भूपरिधिः स्यात्, यतः अस्मात् लम्बगुणः त्रिज्याहृतः कृतः।

- स्वदेशस्य ध्रुवप्रदेशस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = **लम्बाशः**
- स्वदेसस्य निरक्षदेशस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = **अक्षांशः**

- लम्बांशानां ज्या = **लम्बज्या = अक्षांशानां कोटिज्या** [5]
- अक्षांशानां ज्या = **अक्षज्या**
- निरक्षदेशात् ध्रुवपर्यन्तम् अन्तरम् = **नवत्यंशः = 90°**
- नवतेः अंशानां ज्या = **त्रिज्या**

स्वदेशस्य ध्रुवप्रदेशस्य च मध्ये यत् लम्बांशात्मकम् अन्तरं भवति । अतः ध्रुवस्थानात् लम्बज्यापरिमितचापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तत् **स्पष्टभूपरिधिः** इत्युच्यते। ध्रुवस्थानात् त्रिज्याचापमानेन **90°** चापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तत् **मध्यमभूपरिधिः** इत्युच्यते। अतः मध्यमभूपरिधिं तत्तद्देशीयलम्बज्यया संगुणय्य त्रिज्यया विभजेत् तदा स्वदेशीयभूपरिः अथवा स्पष्टभूपरिधिः लभ्यते।

सूत्रं यथा –

$$\frac{\textbf{मध्यमभूपरिधिः}\times\textbf{लम्बज्या}}{\textbf{त्रिज्या}} = \text{स्पष्टभूपरिधिः ।}$$

उदाहरणम् – त्रिश्शूर्-देशे अक्षांशः = 10°

लम्बांशाः यथा – (90°-10°=80°) | अतः त्रिश्शूर्-देशे लम्बांशाः = 80° | एतेषां ज्या[6] - 3380 , मध्यमभूपरिधिः = 4967 , त्रिज्या[7] = 3438 , अतः –

$$\frac{\mathbf{4967\times3380}}{\mathbf{3438}} = 4883.20 \text{ योजनानि = त्रिश्शूर्-देशीयभूपरिधिः = त्रिश्शूर्-देशे स्पष्टभूपरिधिः।}$$

विशेषः - मध्यमभूपरिधिप्रमाणात् स्पष्टभूपरिधिप्रमाणं सर्वदा न्यूनमेव भवति ।

[5] **(90° - अक्षांशः) = लम्बांशः [नवतेः अंशेभ्यः तत्तद्देशीयाक्षांशानां विशोधनेन लम्बांशाः लभ्यन्ते]**

[6] सूर्यसिद्धान्तस्य ज्याकोष्ठकाधारेण ज्यागणितं विधेयम्।

[7] त्रिज्याप्रमाणं 3438 इति स्थिरं वर्तते।

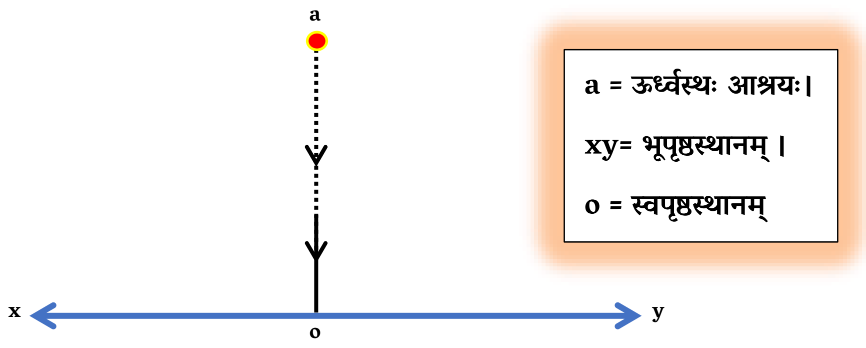
स्वपृष्ठस्थानस्य परिभाषा -

विनोर्ध्वाश्रयमन्योऽस्ति नाश्रयो लम्ब एव सः।

भूपृष्ठे यत्र संलग्नस्तत्पृष्ठं स्वस्य तत्स्थले॥१४॥[18]

(यस्य) ऊर्ध्वाश्रयं विना अन्यः आश्रयः न अस्ति, सः लम्बः एव भूपृष्ठे यत्र संलग्नः तत् तत्स्थले स्वस्य पृष्ठम् (इति ज्ञेयम्)

- अन्याश्रयं विना स्वकीयम् ऊर्ध्वम् आश्रित्य कृतः यः लम्बः भूमेः पृष्ठभागे यस्मिन् स्थाने भवति तदेव स्थानं पृष्ठस्थानम् इति उच्यते।



पृष्ठकेन्द्रस्य परिभाषा -

यत्रिज्यावृत्ततस्तिर्यक्स्थितत्रिज्योत्थवृत्तयोः।

यत्रैक्यं तत्र तस्यास्ति नियतं पृष्ठकेन्द्रकम्॥२१॥[19]

यत्रिज्यावृत्ततः तिर्यक्स्थितत्रिज्योत्थवृत्तयोः यत्र ऐक्यं तत्र नियतं तस्य पृष्ठकेन्द्रम् अस्ति।

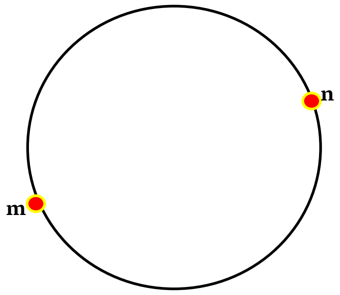
- पृष्ठभागे विद्यमानं केन्द्रमेव पृष्ठकेन्द्रं भवति।
- गोलक्षेत्रस्य अन्तर्गतानां नाडीवृत्त-क्रान्तिवृत्तादीनां[1] रचनार्थं पृष्ठभागे अर्थात् बहिर्भागे यत् केन्द्रम् आवश्यकं भवति तदेव केन्द्रं पृष्ठकेन्द्रम् इत्युच्यते।

---

[1] एतानि त्रिज्यावृत्तानि अथवा महद्वृत्तानि इत्युच्यन्ते।

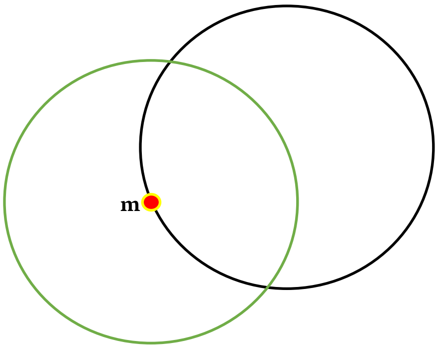
- यस्य त्रिज्यावृत्तस्य पृष्ठभागे विद्यमानं केन्द्रम् अन्वेष्टव्यं भवति तस्य त्रिज्यावृत्तस्य परिधिगतबिन्दुद्वयं स्थिरीकृत्य 90° चापमानेन पृथक् पृथक् एकैकं वृत्तं रचनीयम् , तयोः द्वयोः वृत्तयोः संयोगः यस्मिन् स्थाने भवति तदेव स्थानं तस्य त्रिज्यावृत्तस्य पृष्ठकेन्द्रम् इत्युच्यते।
- यस्मात् बिदोः सकाशात् यस्य वृत्तस्य रचनं कर्तुं शक्यते तदेव तस्य पृष्ठकेन्द्रम् इत्युच्यते।

यथा – **Step – 1**



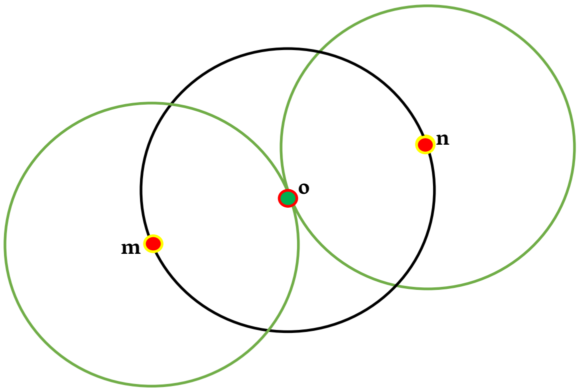
एतत् एकं गोलक्षेत्रम्। अत्र m, n इति द्वौ परिधिगतौ बिन्दू

Step – 2



अत्र m बिन्दुं केन्द्रीकृत्य एकं वृत्तं रचितम्

Step – 3



अत्र n बिन्दुमपि केन्द्रीकृत्य अन्यत् एकं वृत्तं रचितम् । एतयोः वृत्तयोः संयोगः ‘o’ इत्यस्मिन् बिन्दौ भवति। अतः ‘o’ बिन्दुः गोलक्षेत्रस्य पृष्ठकेन्द्रं भवति।

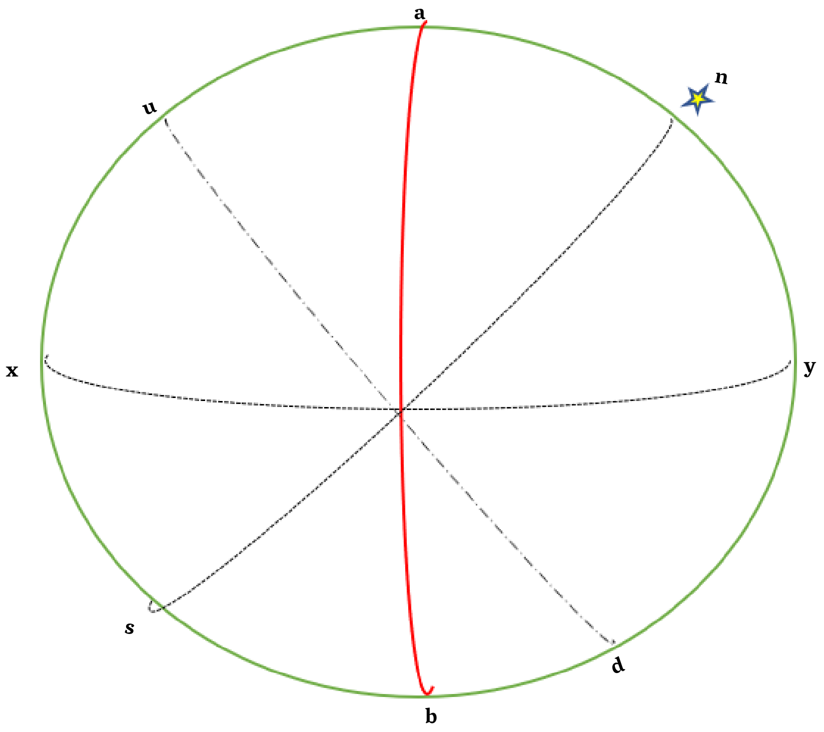
स्वनिरक्षदेशस्य परिभाषा

याम्योत्तरं स्वदेशस्थं निरक्षाभिधमण्डले।

वृत्तं यत्र विलग्नं स्यान्निरक्षं स्वस्य तत्स्थलम्॥१५॥[20]

स्वदेशस्थं याम्योत्तरं वृत्तं निरक्षाभिधमण्डले यत्र विलग्नं तत् स्थलं स्वस्य निरक्षं स्यात्।

- स्वदेशीयं दक्षिणोत्तरवृत्तं यत् वर्तते तत् निरक्षदेशीयवृत्ते अर्थात् निरक्षदेशीयपूर्वापरवृत्ते = नाडीवृत्ते यत्र लगति तत् स्थानम् एव स्वनिरक्षदेशः भवति।
- स्वदेशीययाम्योत्तरवृत्तस्य नाडीवृत्तस्य च संयोगः यस्मिन् बिन्दौ भवति सः प्रदेशः एव स्वनिरक्षदेशः इत्युच्यते।
- स्वनिरक्षदेशो नाम स्वदेशसम्बद्धः निरक्षदेशः इत्यर्थः।



स्वदेशीयस्थितिः अत्र दर्शिता वर्तते। xy = क्षितिजवृत्तम्। ab = पूर्वापरवृत्तम्। ns= निरक्षदेशीयं क्षितिजम् = उन्मण्डलवृत्तम्। ud = नाडीवृत्तम् । xuanydbsx = याम्योत्तरवृत्तम्। अस्य

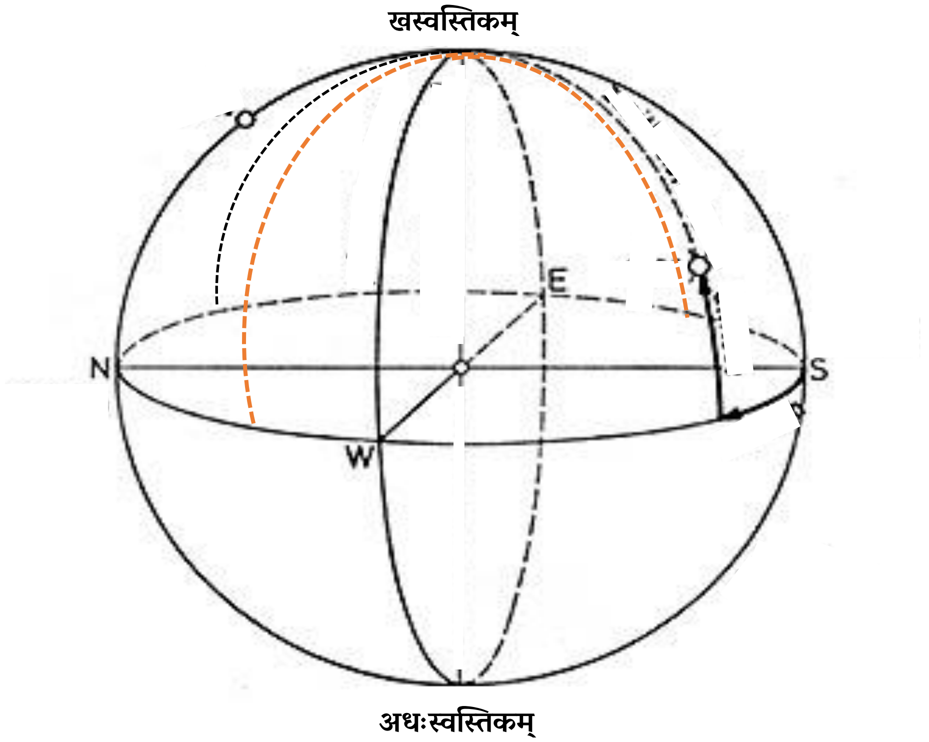
याम्योत्तरवृत्तस्य नाडीवृत्तस्य च संयोगः स्वक्षितिजात् उपरि 'u' बिन्दौ भवति। अतः 'u' इति स्थानम् एव स्वनिरक्षदेशः इति उच्यते।

खस्वस्तिकस्य अधःस्वस्तिकस्य च परिभाषा -

याम्योत्तरं प्रागपरं च कोणाभिदं च तद्वृत्तचतुष्कयोगौ।
तयोश्च योऽत्यूर्ध्वगतस्तदूर्ध्वं खस्वस्तिकं चान्यदधस्थितं च॥२२॥[21]

याम्योत्तरं प्रागपरं कोणाभिदं च तद्वृत्तचतुष्कयोगौ (यौ भवतः) तयोः च (मध्ये) यः अत्यूर्ध्वगतः तत् ऊर्ध्वं खस्वस्तिकम् अन्यत् अधःस्थितं (अधःस्वस्तिकं) च (भवति)।

- पूर्वापरवृत्तस्य दक्षिणोत्तरवृत्तस्य कोणवृत्तद्वयस्य[2] च संयोगः यत्र स्थानद्वये भवति तत्र क्षितिजात् ऊर्ध्वभागे विद्यमानं स्थानं खस्वस्तिकम् इति क्षितिजात् अधोभागे विद्यमानं स्थानम् अधःस्वस्तिकम् इति च व्यवह्रियते।



[2] आग्नेय-वायव्यकोणवृत्तं नैर्ऋत्य-ईशान्यकोणवृत्तं च

क्षितिजवृत्त-समस्थान-ध्रुवस्थानानां परिभाषाः -

तद्योगचिह्नान्नवतिप्रमांशैर्वृत्तं कृतं स्वक्षितिजं च तत्स्यात्।

तद्याम्यसौम्यक्षितिजैक्यके ये समाख्यसंज्ञौ भवतश्च सौम्ये॥२३॥ [22]

ततोऽक्षभागैर्ध्रुवचिह्नमूर्ध्वं याम्ये त्वधस्तात् परिकल्पनीयम्॥२४॥

तद्योगचिह्नात् नवतिप्रमांशैः (यत्) वृत्तं कृतं तत् स्वक्षितिजं स्यात् , च, तद्याम्यसौम्यक्षितिजैक्यके ये (ते) समाख्यसंज्ञौ भवतः, च, सौम्ये ततः अक्षभागैः ऊर्ध्वं ध्रुवचिह्नं कल्पनीयम्, याम्ये तु (अक्षभागैः) अधस्तात् (ध्रुवचिह्नं कल्पनीयम्) ।

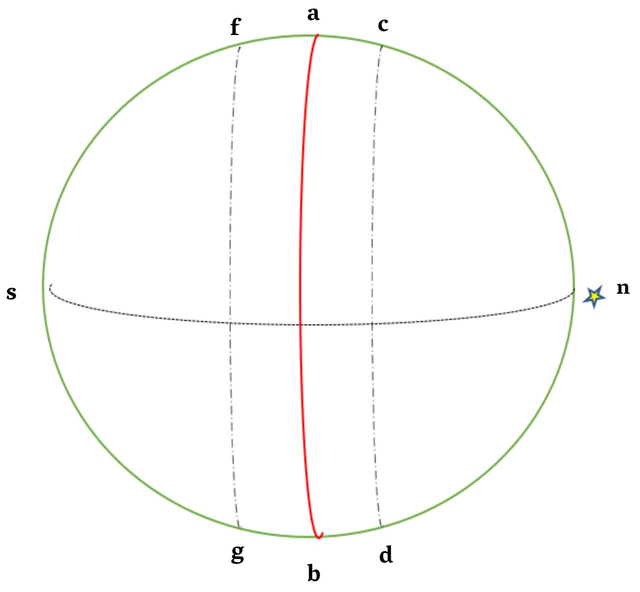
- पूर्वोक्तानां पूर्वापर-याम्योत्तर-कोणवृत्तद्वयानां चतुर्णां वृत्तानां संयोगस्थानात् अर्थात् खस्वस्तिकात् अधःस्वस्तिकात् च 90° परिमितचापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तदेव स्वदेशीयक्षितिजवृत्तं भवति।
- एतत् क्षितिजवृत्तं दक्षिणस्वस्तिके यत्र लगति तत् **दक्षिणसमस्थानम्** इत्युच्यते, एवमेव क्षितिजवृत्तं उत्तरस्वस्तिके यत्र लगति तत् **उत्तरसमस्थानम्** इत्युच्यते ।
- उत्तरसमस्थानात् तत्तद्देशीयाक्षांशतुल्यान्तरे उपरिभागे उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते। एवमेव दक्षिणसमस्थानात् तत्तद्देशीयाक्षांशतुल्यान्तरे अधोभागे दक्षिणध्रुवस्थानं वर्तते।

नाडीवृत्त-अहोरात्रवृत्तानां परिभाषा –

एवं ध्रुवाभ्यामिह खाङ्कभागैर्वृत्तं कृतं तद्विषुवाख्यवृत्तम्।
स्वस्वापमांशैश्च ततो द्युरात्रवृत्तानि याम्योत्तरदिग्गतानि॥२५॥ [23]

एवम् इह ध्रुवाभ्यां खाङ्कभागैः कृतं वृत्तं विषुवाख्यवृत्तं (भवति)। ततः स्वस्वापमांशैः द्युरात्रवृत्तानि याम्योत्तरदिग्गतानि (भवन्ति)।

- पूर्वं यथा क्षितिजसमवृत्तयोः रचना कृता तथैव उत्तरध्रुवस्थानात् दक्षिणध्रुवस्थानात् च 90° परिमितचापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तदेव **विषुववृत्तम्** अथवा **नाडीवृत्तं** भवति ।
- नाडीवृत्तात् दक्षिणदिशि उत्तरदिशि च तत्तत्क्रान्त्यन्तराले अहोरात्रवृत्तानि भवन्ति।



निरक्षदेशे -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्, s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

ab = नाडीवृत्तम् ।

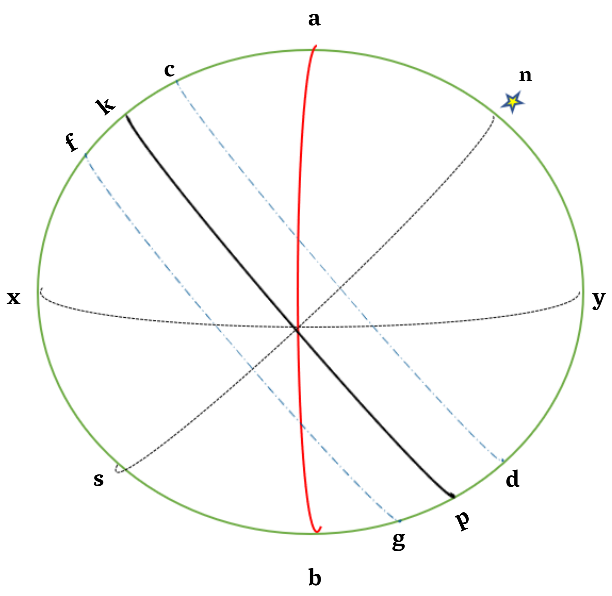
cd तथा fg = अहोरात्रवृत्ते

साक्षदेशे -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्, s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

kp = नाडीवृत्तम् ।

cd तथा fg = अहोरात्रवृत्ते

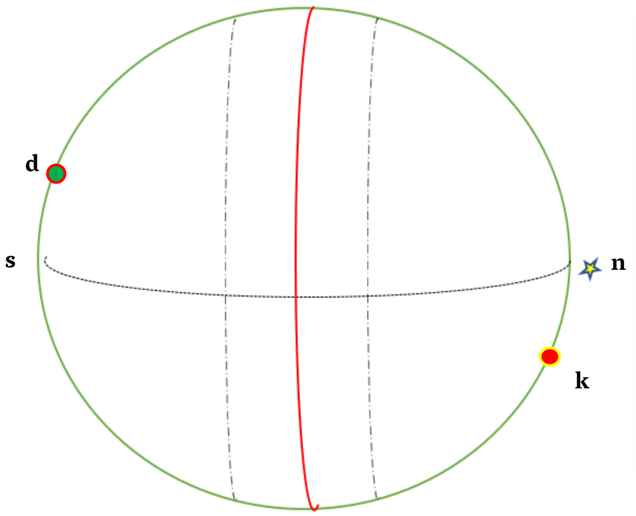


कदम्बस्थानस्य परिभाषा –

सौम्यध्रुवात् कदम्बस्य स्थानं याम्ये जिनांशकैः।

याम्यध्रुवात् कदम्बस्य स्थानं सौम्ये जिनांशकैः॥२६॥[24]

- उत्तरध्रुवस्थानात् 24° दक्षिणभागे विद्यमानं स्थानम् **उत्तरकदम्बस्थानम्** इत्युच्यते।
- एवमेव दक्षिणध्रुवस्थानात् 24° उत्तरभागे विद्यमानं स्थानं **दक्षिणकदम्बस्थानम्** इत्युच्यते।



निरक्षदेशे -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्,

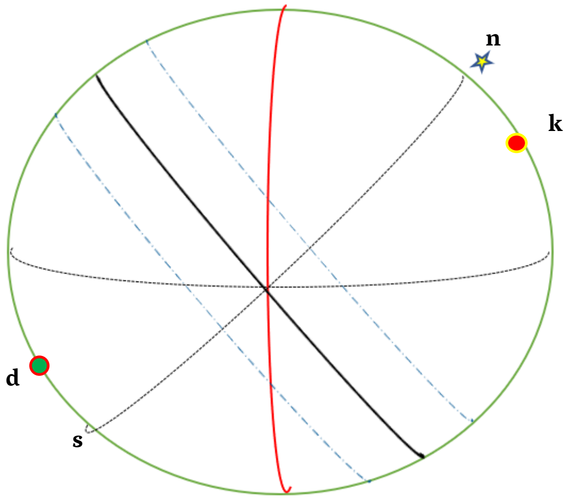
s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

k = उत्तरकदम्बस्थानम्

nk= 24°

d = दक्षिणकदम्बस्थानम्

sd = 24



साक्षदेशे -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्,

s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

k = उत्तरकदम्बस्थानम्

nk= 24°

d = दक्षिणकदम्बस्थानम्

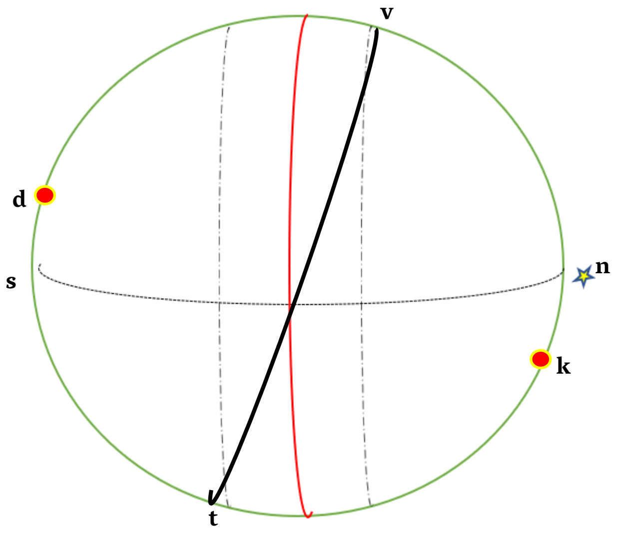
sd = 24

क्रान्तिवृत्तस्य परिभाषा –

कदम्बान्नवत्यंशैर्यत् तत्स्थिरं क्रान्तिमण्डलम्।२७॥

कदम्बात् नवत्यंशैः यत् (वृत्तं क्रियते) तत् स्थिरं क्रान्तिमण्डलम् (इति ज्ञेयम्)।

- कदम्बस्थानात् 90° परिमितचापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तदेव **क्रान्तिवृत्तं** भवति ।



n = उत्तरध्रुवस्थानम्,

s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

k = उत्तरकदम्बस्थानम्

d = दक्षिणकदम्बस्थानम्

kv = 90°, dt = 90°

vt = क्रान्तिवृत्तम्

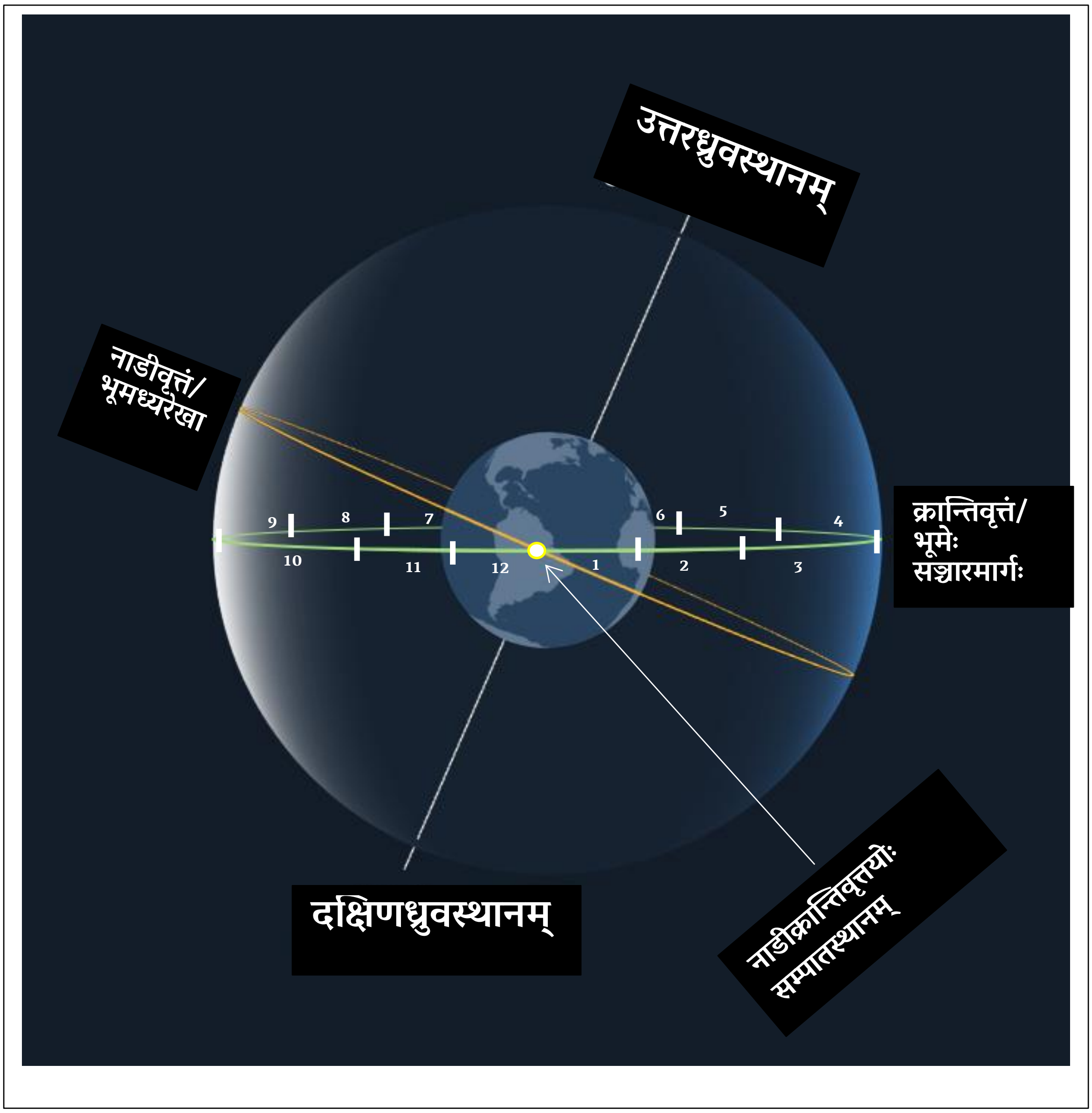
द्वादश राशयः –

विषुवत्क्रान्तिवृत्तैक्यात् स्थिरा द्वादश राशयः।

मेषादयस्तथा भानि कल्पितानि स्थिराणि च॥२८॥ [25]

विषुवत्क्रान्तिवृत्तैक्यात् स्थिराः मेषादयः द्वादश राशयः, स्थिराणि भानि च कल्पितानि।

- नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातबिन्दोः सकाशात् एव मेषादयः द्वादश राशयः, अश्विन्यादीनि सप्तविंशतिः नक्षत्राणि च कल्पितानि सन्ति।



अत्र 1,2,3,........ 12 इति मेषादयः द्वादश राशयः संख्याताः सन्ति।

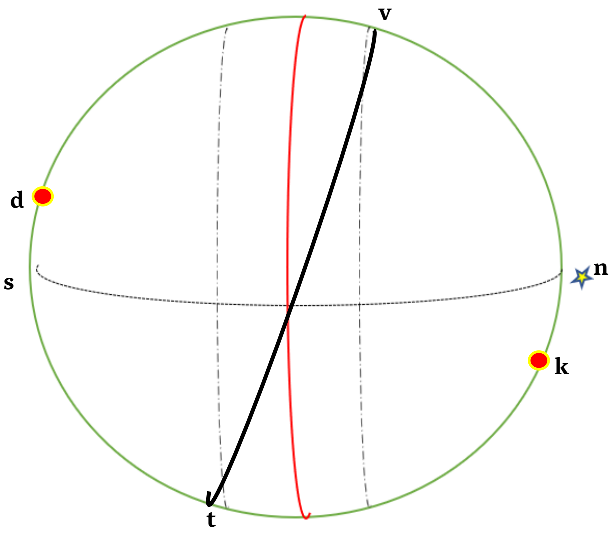
ध्रुववृत्तम् – (कदम्बभ्रमवृत्तम्)

एवं भगोलके वृत्तं कदम्बाद्यज्जिनांशकैः।

ध्रुववृत्तं तु तज्ज्ञेयं भगोलचलनाच्चलम्॥२१॥[26]

एवं भगोलके कदम्बात् जिनांशकैः यत् वृत्तं तत् तु ध्रुववृत्तम् (इति) ज्ञेयम्। (एतत्) भगोलचलनात् चलं (भवति)।

- भगोलक्षेत्रे अर्थात् गोलक्षेत्रे कदम्बस्थानात् 24° अन्तराले इत्युक्ते ध्रुवस्थानं केन्द्रीकृत्य 24° चापमानेन यत् वृत्तं क्रियते तत् ध्रुववृत्तम् इति उच्यते।
- उत्तरध्रुवस्थानात् 24° चापमानेन रचितं वृत्तं ध्रुववृत्तम् इत्युच्यते । एतस्य ध्रुववृत्तस्य परिधेः एकस्मिन् बिन्दौ कदम्बस्थानं भवति।
- भगोलस्य चलनानुसारं ध्रुववृत्तमपि भ्रमद् भवति।



n = उत्तरध्रुवस्थानम्,

s = दक्षिणध्रुवस्थानम्

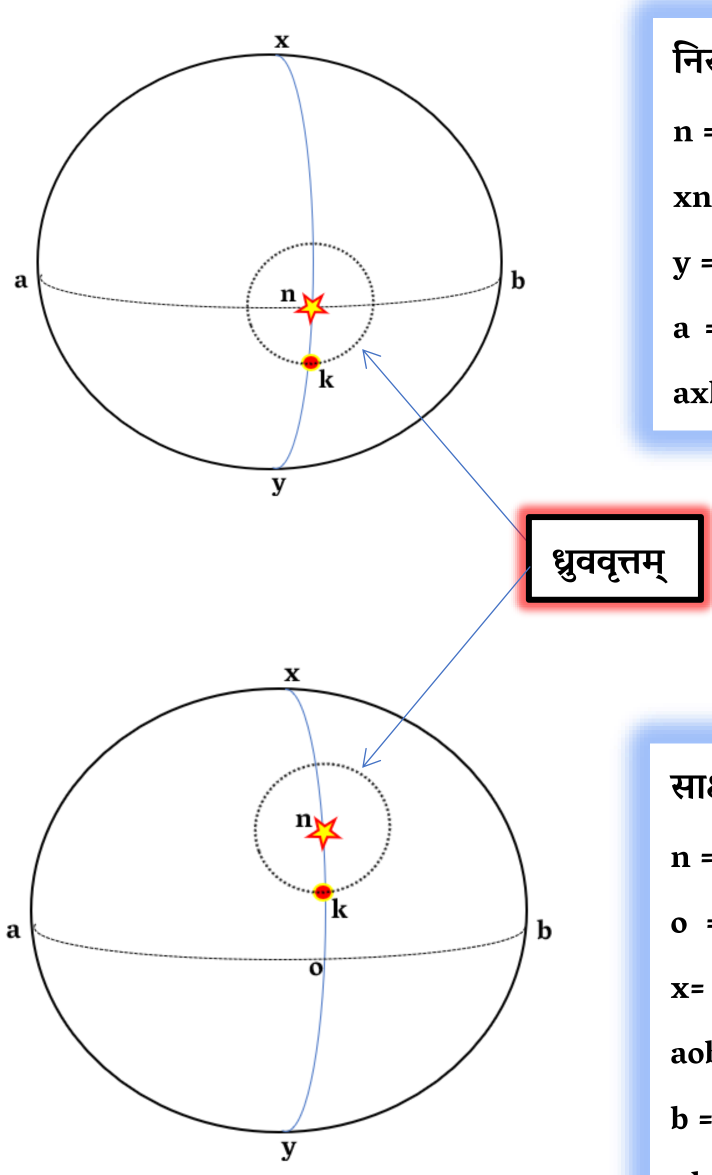
k = उत्तरकदम्बस्थानम्

d = दक्षिणकदम्बस्थानम्

kv = 90°, dt = 90°

vt = क्रान्तिवृत्तम्

उत्तरध्रुवस्थानं केन्द्रीकृत्य पश्यामः चेत् खगोलस्थितिः एवं भवति -



निरक्षदेशे ध्रुववृत्तस्य स्थितिः -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्, k = उत्तरकदम्बस्थानम्

xnky = याम्योत्तरवृत्तम्, x= खस्वस्तिकम्,

y = अधःस्वस्तिकम्, anb = क्षितिजवृत्तम् ,

a = पूर्वस्वस्तिकम्, b = पश्चिमस्वस्तिकम् ,

axbya = पूर्वापरवृत्तम् , nk = 24°

साक्षदेशे ध्रुववृत्तस्य स्थितिः -

n = उत्तरध्रुवस्थानम्, k = उत्तरकदम्बस्थानम्

o = उत्तरस्वस्तिकम्, xnkoy = याम्योत्तरवृत्तम्,

x= खस्वस्तिकम्, y = अधःस्वस्तिकम्,

aob = क्षितिजवृत्तम् , a = पूर्वस्वस्तिकम्,

b = पश्चिमस्वस्तिकम् axbya = पूर्वापरवृत्तम् ,

nk = 24°

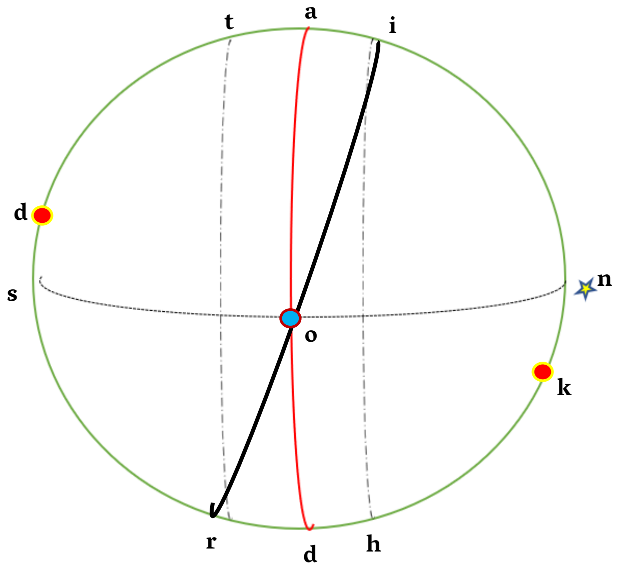
अयनमण्डलस्य परिभाषा -

नाडीभवृत्तसम्पातात् खाङ्कैर्वायनमण्डलम्।

पृष्ठाख्यकेन्द्रयोस्तत्तु विलग्नं नियतं तयोः॥३२॥[27]

नाडीभवृत्तसम्पातात् खाङ्कैः अयनमण्डलं (स्यात्, तत् अयनमण्डलं) तयोः (नाडीभवृत्तयोः) पृष्ठाख्यकेन्द्रयोः विलग्नं नियतं (भवति)।

- नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातस्थानात् 90° चापमानेन रचितं वृत्तम् एव **अयनमण्डलम्** अथवा **अयनवृत्तम्** इत्युच्यते ।
- एतत् अयनमण्डलं सर्वदा नाडीक्रान्तिवृत्तयोः ये पृष्ठकेन्द्रे भवतः तयोः संलग्नमेव भवति।
- नाडीवृत्तस्य पृष्ठकेन्द्रं ध्रुवस्थानम्, क्रान्तिवृत्तस्य पृष्ठकेन्द्रं कदम्बस्थानं च भवति। यत् अयनवृत्तं नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातस्थानात् 90° चापमानेन विरच्यते तत् सर्वदा अपि ध्रुवस्थानं कदम्बस्थानं च सम्बद्धमेव भवति।



O = नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातबिन्दुः।

sdtainkhdrs = अयनमण्डलम् ।

aod = नाडीवृत्तम्, अस्य पृष्ठकेन्द्रं s & n

ior = क्रान्तिवृत्तम्, अस्य पृष्ठकेन्द्रं d & k

सममण्डलस्य परिभाषा – (पूर्वापरवृत्तस्य परिभाषा)

इत्थं समाख्यद्वयतोऽपि खाङ्कै-

र्यत् प्राक्परं तत्सममण्डलं स्यात्॥३१॥ [28]

अपि इत्थं समाख्यद्वयतः खाङ्कैः यत् प्राक्परं तत् सममण्डलं स्यात्।

- दक्षिणोत्तरसमस्थानाभ्यां 90° चापमानेन रचितं वृत्तं **पूर्वापरवृत्तम्** अथवा **समवृत्तं** भवति।

स्वयाम्योत्तरवृत्त-स्वनिरक्षदेशयोः परिभाषा -

स्वदेशगं यद्ध्रुवयोर्विलग्नं तत्स्वीययाम्योत्तरवृत्तसंज्ञम्।

लग्नं च तद्यत्र निरक्षदेशे स एव वेद्यः स्वनिरक्षदेशः॥३०॥[29]

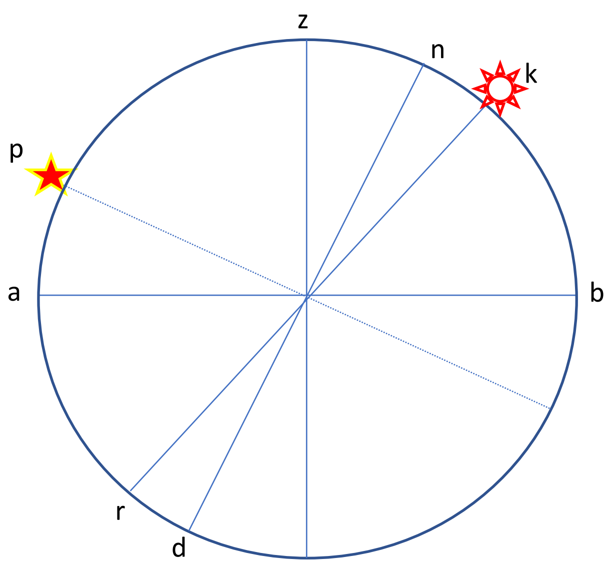
स्वदेशगं ध्रुवयोः विलग्नं यत् तत् स्वीययाम्योत्तरवृत्तसंज्ञं (भवति)। तत् यत्र निरक्षदेशे लग्नं सः एव स्वनिरक्षदेशः (इति) वेद्यः।

नतांश-उन्नतांशयोः परिभाषा –

क्रान्त्यक्षसंस्कारमिता नतांशास्तदूनखाङ्क्द्युदलोन्नतांशाः॥३३॥

- क्रान्त्यंशानाम् अक्षांशानां च संस्कारेण (±धनम् अथवा ऋणं संस्कारः इति उच्यते) नतांशाः लभ्यन्ते। (एते याम्योत्तरवृत्तीयनतांशाः भवन्ति)
- नवतेः अंशेभ्यः नतांशानां विशोधनेन उन्नतांशाः लभ्यन्ते।

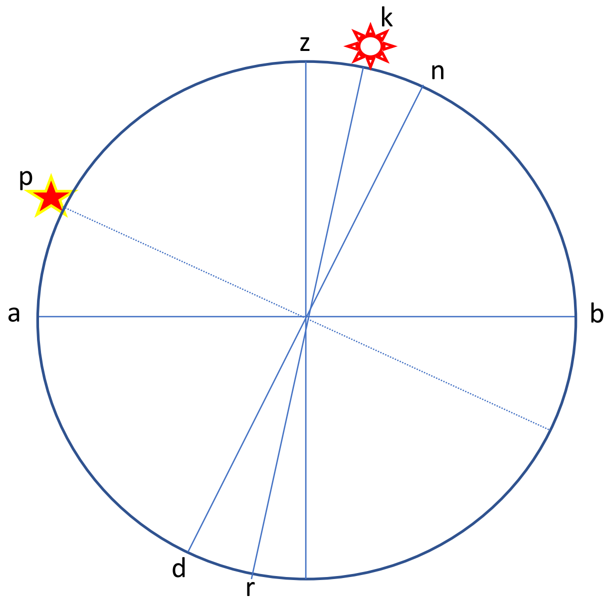
  अर्थात् –
- क्रान्त्यंशाः ± अक्षांशाः = नतांशाः ।
- ९०° - नतांशाः = उन्नतांशाः ।
- खमध्यात् नाडीवृत्तं यावत् (याम्योत्तरवृत्ते) अक्षांशाः भवन्ति।
- नाडीवृत्तात् क्रान्तिवृत्तस्थरविं यावत् (याम्योत्तरवृत्ते एव) क्रान्त्यंशाः भवन्ति।
- अनयोः अक्षक्रान्त्योः संस्कारेण खमध्यात् रविपर्यन्तम् अन्तरं यत् लभ्यते तदेव नतांशाः इत्युच्यन्ते।
- अतः खस्वस्तिकात् ग्रहपर्यन्तम् अन्तरं (याम्योत्तरवृत्ते) नतांशाः भवन्ति।
- क्षितिजात् ग्रहपर्यन्तम् अन्तरमेव उन्नतांशाः इत्युच्यन्ते। खस्वस्तिकात् क्षितिजपर्यन्तम् अन्तरं सर्वदा ९०° इत्यतः नवतेः अंशेभ्यः नतांशानां विशोधनेन उन्नतांशाः लभ्यन्ते।



अत्र a = उत्तरस्वस्तिकम्। b = दक्षिणस्वस्तिकम्। p = उत्तरध्रुवस्थानम्। nd= नाडीवृत्तम्। k= रविः kr = क्रान्तिवृत्तम्। apznkb = याम्योत्तरवृत्तम् । zn = अक्षांशाः। nk = क्रान्त्यंशाः। zk =नतांशाः ।

zn+nk = zk= नतांशाः

bz = 90° | bz-zk = bk = उन्नतांशाः



अत्र a = उत्तरस्वस्तिकम्| b = दक्षिणस्वस्तिकम्| p = उत्तरध्रुवस्थानम्| nd= नाडीवृत्तम्| k= रविः kr = क्रान्तिवृत्तम्| apznkb = याम्योत्तरवृत्तम् |

zn = अक्षांशाः| nk = क्रान्त्यंशाः| zk =नतांशाः |

zn-nk = zk= नतांशाः

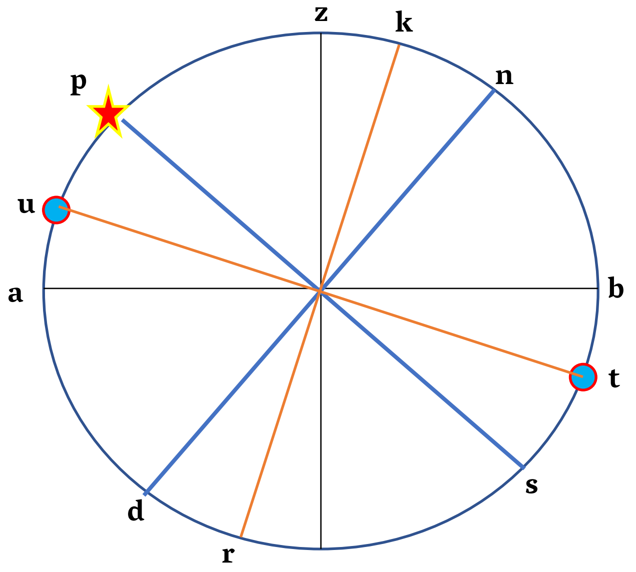
bz = 90° | bz-zk = bk = उन्नतांशाः

परमक्रान्त्यंशपरिभाषा -

परापमांशाश्च तथा भवृत्तनाड्याख्यवृत्तान्तरगा यथा वा।
ध्रुवद्वयस्थं च कदम्बयुग्मस्थितं तयोश्चापि परापमांशाः॥३४॥

भवृत्तं = क्रान्तिवृत्तम् ।

- नाडीक्रान्तिवृत्तयोः मध्ये विद्यमानं परमम् अन्तरमेव परमक्रान्तिप्रमाणं भवति।
- एवमेव उत्तरध्रुवात् उत्तरकदम्बस्थानस्य अथवा दक्षिणध्रुवात् दक्षिणकदम्बस्थानस्य अन्तरमेव परमक्रान्त्यंशाः भवन्ति।



अत्र आलेख्ये -

a = उत्तरस्वस्तिकम् । b = दक्षिणस्वस्तिकम् । p= उत्तरध्रुवस्थानम् । s = दक्षिणध्रुवस्थानम् ।
u = उत्तरकदम्बस्थानम्। t = दक्षिणकदम्बस्थानम् । z = खस्वस्तिकम् । nd = नाडीवृत्तम् ।
kr = क्रान्तिवृत्तम् ।

अत्र नाडीवृत्तस्य ‘nd’ इत्यस्य क्रान्तिवृत्तस्य ‘kr’ इत्यस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = nk = rd = परमक्रान्तिः, इयम् 24° भवति इति सिद्धान्ते निरूपितम्।

एवमेव उत्तरध्रुवस्थानस्य ‘p’ इत्यस्य उत्तरकदम्बस्थानस्य ‘u’ इत्यस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = pu = परमक्रान्तिः, तथैव दक्षिणध्रुवस्थानस्य ‘s’ इत्यस्य दक्षिणकदम्बस्थानस्य ‘t’ च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = st = परमक्रान्तिः भवति। इयमपि 24° एव भवति ।

प्रकारद्वयेन अक्षांशनिरूपणम् –

समाख्यनाडीवलयान्तराले यथाक्षसंज्ञाश्च तथैव वेद्याः।
उन्मण्डलक्ष्मावलयान्तराले स्यादेवं द्वयोस्तद्बहुधात्र गोले॥३४॥

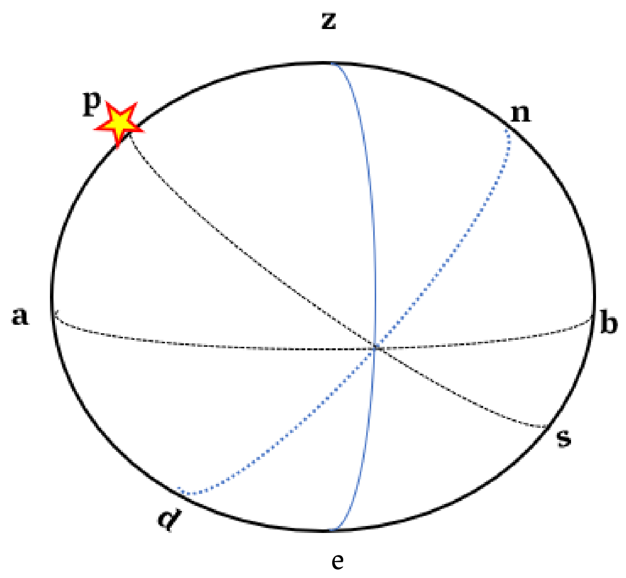
समाख्यवलम् = सममण्डलम् = पूर्वापरवृत्तम्

नाडीवलयम् = नाडीवृत्तम्

उन्मण्डलम् = निरक्षदेशीयं क्षितिजवृत्तम्

क्ष्मावलयम् = स्वदेशीयं क्षितिजवृत्तम् ।

- समवृत्तस्य नाडीवृत्तस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरमेव तत्तद्देशीयाक्षांशप्रमाणं भवति।
- एवमेव उन्मण्डलस्य स्वदेशीयक्षितिजवृत्तस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् अक्षांशाः भवन्ति।
    - अभीष्टे साक्षदेशे तत्तद्देशस्य क्षितिजापेक्षया अक्षांशान्तरे उपरिभागे (उत्तरस्वस्तिकात् उपरि) निरक्षदेशीयं क्षितिजं भवति। एतदेव उन्मण्डलम् इत्युच्यते। उद्गतं मण्डलम् = उन्मण्डलम् इति अन्वर्थकं नाम।
    - निरक्षदेशे उत्तरस्वस्तिके एव ध्रुवनक्षत्रं दृश्यते, तथैव तत्र नाडीवृत्तमेव पूर्वापरवृत्तं भवति। यथा यथा अक्षांशाः वर्धन्ते तथा तथा उत्तरस्वस्तिकात् उपरि उपरि भागे उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते, तथैव पूर्वापरवृत्तात् नाडीवृत्तं दक्षिणदिशि तिरश्चीनं भवति।
    - अतः एव सम-नाडीवृत्तयोः उन्मण्डल-स्वक्षिजयोः वा मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् अक्षांशाः इति कथ्यते।



अत्र आलेख्ये -

a = उत्तरस्वस्तिकम् । b = दक्षिणस्वस्तिकम् । ab = स्वदेशीयं क्षितिजवृत्तम्। p= उत्तरध्रुवस्थानम् । s = दक्षिणध्रुवस्थानम् । ps = उन्मण्डलम् । ze = पूर्वापरवृम् । nd = नाडीवृत्तम् ।

अत्र नाडीवृत्तस्य ‘nd’ इत्यस्य पूर्वापरवृत्तस्य ‘ze’ इत्यस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = zn = ed = अक्षांशः। एवमेव उन्मण्डस्लस्य ‘ps’ इत्यस्य स्वक्षितिजवृत्तस्य ‘ab’ इत्यस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् = pa = sb = अक्षांशः।

गोल-अयनयोः परिभाषा –

नाड्याह्वयादुत्तरयाम्यभागौ गोलस्य तावुत्तरयाम्यगोलौ।
मृगाननात् सञ्चलनं भषट्कं यावद्रवेरुत्तरदिक् प्रदिष्टम्॥३५॥

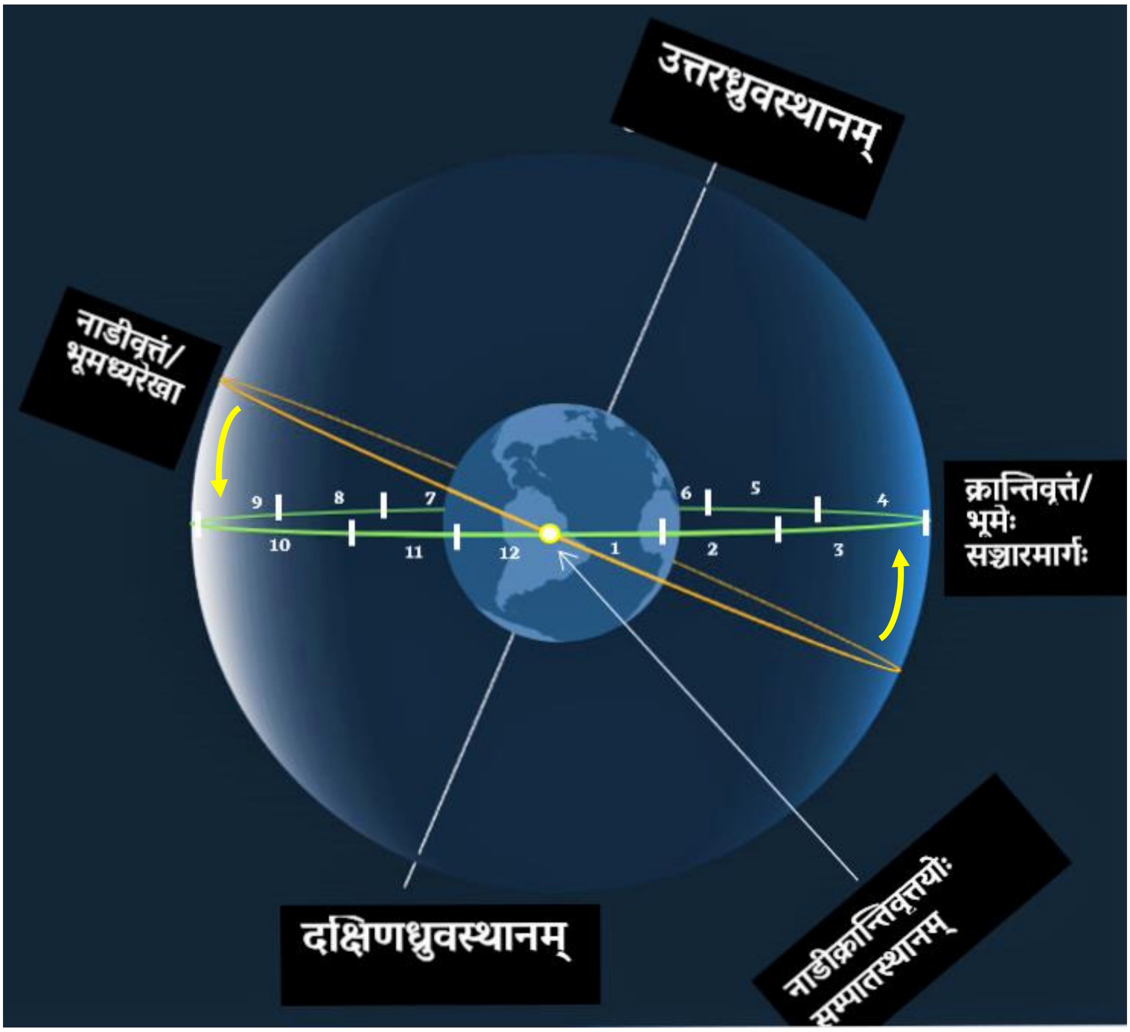
कीटादितश्च गृहषट्कमेवं दृष्टं च तद्दक्षिणदिक् च तेन।
ते याम्यसौम्यायनसंज्ञके स्तस्तथा झषात् षड्तवो वसन्तात्॥३६॥

मृगाननम् = मकरराशिः ।

कीटः = कर्काटकराशिः ।

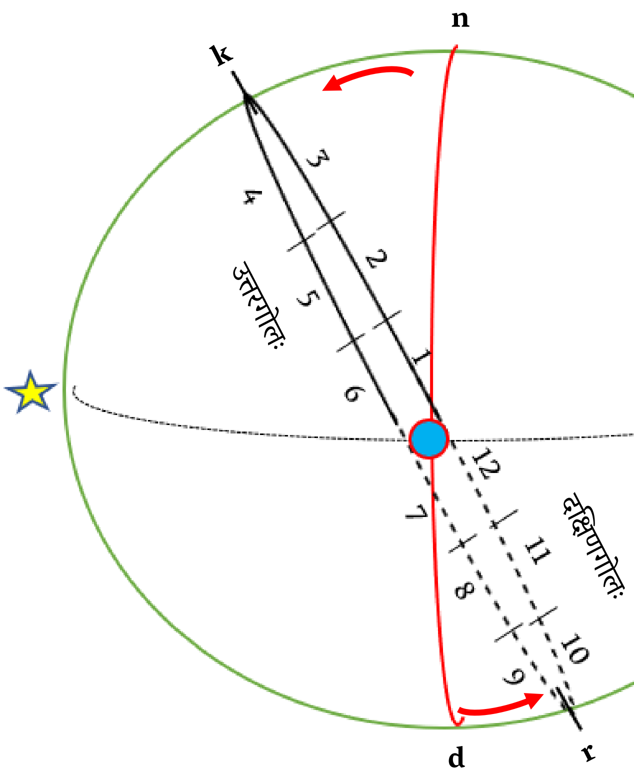
झषः = मीनः ।

- नाडीवृत्तात् उत्तरदिशि विद्यमानः क्रान्तिवृत्तभागः उत्तरगोलः इत्युच्यते।
- नाडीवृत्तात् दक्षिणदिशि विद्यमानः क्रान्तिवृत्तभागः दक्षिणगोलः इत्युच्यते।
- मकरतः राशिषट्कं यावत् (मकरतः मिथुनपर्यन्तं) रवेः सञ्चारकालः उत्तरायणम् इत्युच्यते।
- कर्काटकतः राशिषट्कं यावत् (कर्कतः धनुःपर्यन्तं) रवेः सञ्चारकालः दक्षिणायनम् इत्युच्यते।

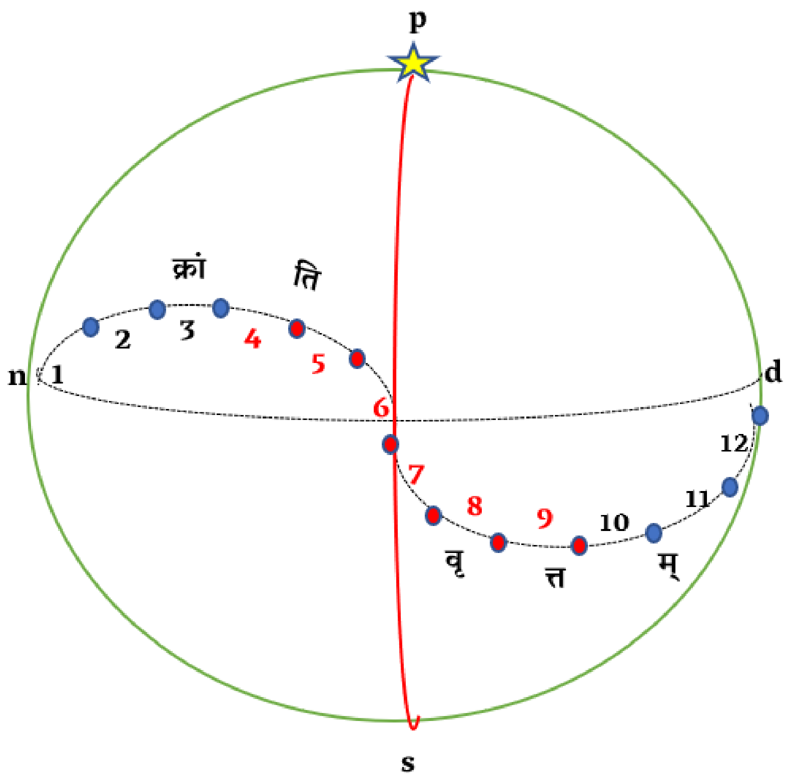


अत्र 1-6 पर्यन्तं मेषादयः षट् राशयः, ते नाडीवृत्तात् उत्तरदिशि विद्यन्ते। अतः मेषादयः षट् राशयः उत्तरगोलराशयः भवन्ति। एवमेव 7-12 तुलादयः षट् राशयः, ते नाडीवृत्तात् दक्षिणदिशि विद्यन्ते। अतः तुलादयः षट् राशयः दक्षिणगोलराशयः भवन्ति।

अथवा एवमपि दर्शयितुं शक्यते -



उत्तरायणं दक्षिणायनं च यथा -



अत्र मकरादिषु षट्सु राशिषु रवेः उत्तरचलनम्, कर्कटादिषु षट्सु राशिषु रवेः दक्षिणचलनं च स्पष्टं वर्तते।

तथा झषात् षड्तवो वसन्तात् –

मीनात् प्रभृति रवेः राशिद्वयसञ्चारकालः एव वसन्तात् एकैकः ऋतुः भवति। यथा –

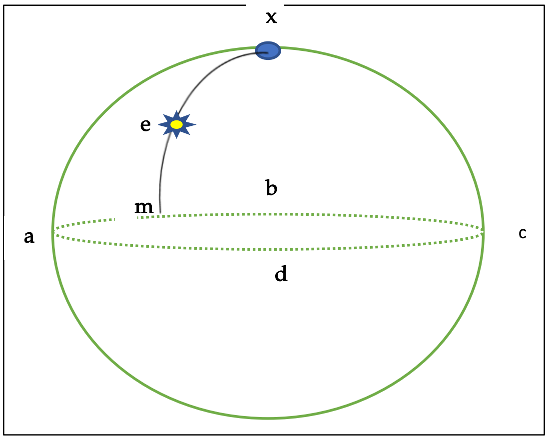
क्र.सं.	**रविस्थितराशिः**	**ऋतुः**
१	मीनः – मेषः	वसन्तः
२	वृषः – मिथुनम्	ग्रीष्मः
३	कर्कः – सिंहः	वर्षा
४	कन्या – तुला	शरत्
५	वृश्चिकः – धनुः	हेमन्तः
६	मकरः - कुम्भः	शिशिरः

गोलपरिभाषा

दिगंशपरिभाषा -

चक्रांशकाङ्कैः क्षितिजाख्यवृत्ते ……….. स्वीयभुजांशदिक्काः ॥

पूर्वस्वस्तिकात् दृङ्मण्डल-क्षितिजवृत्तयोः सम्पातस्थानपर्यन्तम् अन्तरम् एव दिगंशाः इत्युच्यन्ते ।



अस्मिन् आलेख्ये - abcd = क्षितिजवृत्तम् , x= खमध्यबिन्दुः, e = ग्रहस्थानम् , xem = दृङ्मण्डलम् (दृग्वृत्तम्),

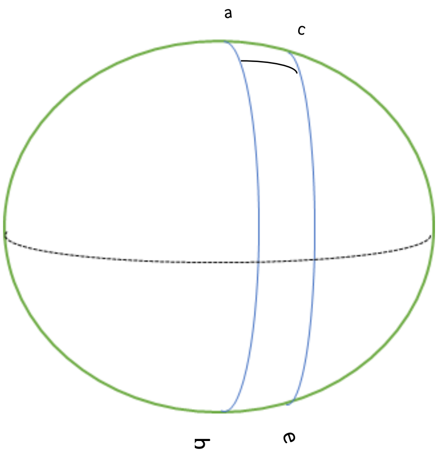
a= पूर्वस्वस्तिकम् , m= दृङ्मण्डलक्षितिजयोः सन्धिस्थानम्, am= दिगंशाः ।

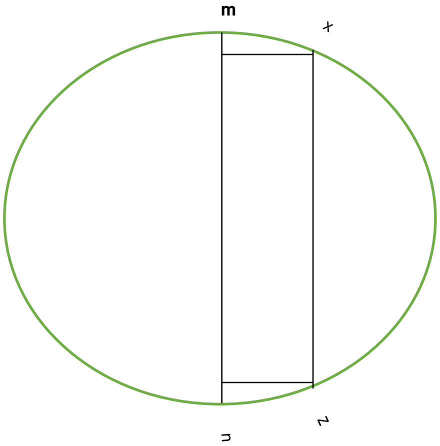
अग्रापरिभाषा

तथा द्युरात्रावधिकाग्रकांशाः ॥ [पूर्वापरोदयास्ताख्यसूत्रयोरन्तरं भवेत् । सर्वत्रैवाग्रकातुल्यम्॥]

पूर्वापरवृत्तस्य द्युरात्रवृत्तस्य (अहोरात्रवृत्तस्य) च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् अग्रा इत्युच्यते ।

अथवा पूर्वापरसूत्रस्य उदयास्तसूत्रस्य च मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् अग्रा इत्युच्यते ।





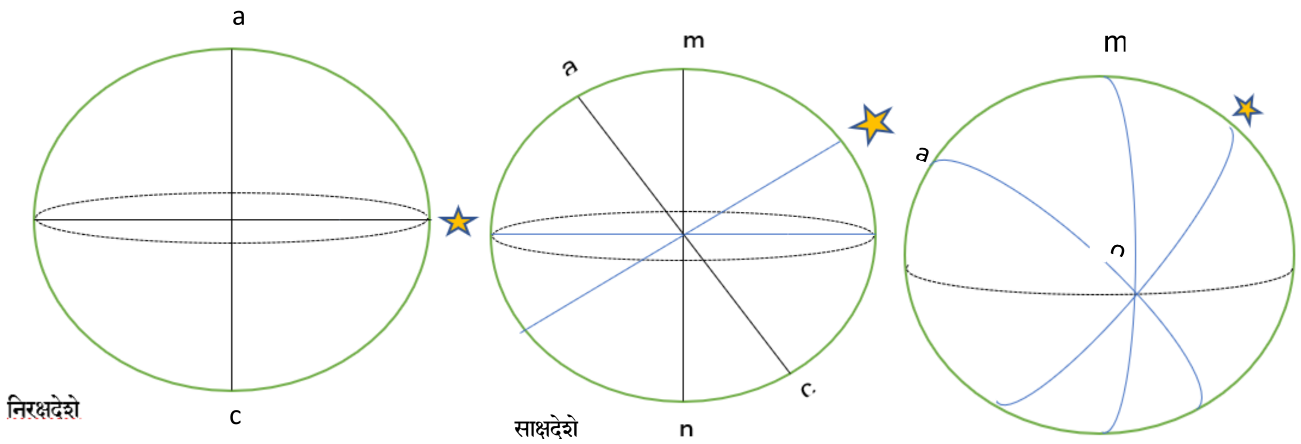
अत्र आलेख्ये ab= पूर्वापरवृत्तम्, । ce = अहोरात्रवृत्तम्, अनयोरन्तरम् = ⌒ अग्रा ।

mn= पूर्वापरसूत्रम् । xz = उदयास्तसूत्रम् । अनयोरन्तरम् = —— अग्रा ।

अक्षांशपरिभाषा –

अक्षांशकास्ते तु सदैव याम्याः खमध्यदेशाद्विषुवन्तु यावत् ॥

अस्माकं खमध्यस्थानात् विषुवद्वृत्तस्थानं यावत् याम्योत्तरवृत्ते अक्षांशाः भवन्ति।

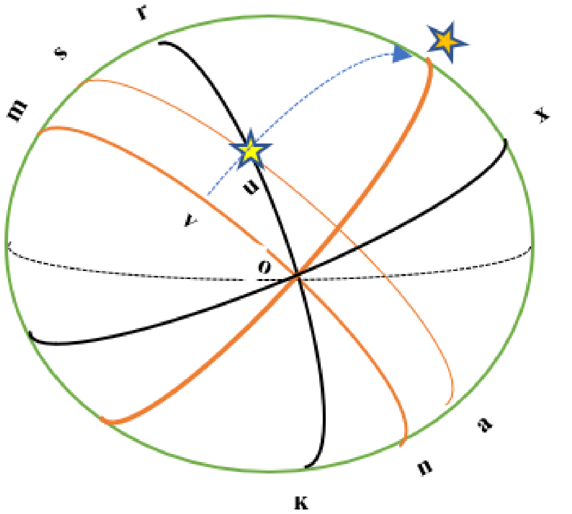


प्रथमे आलेख्ये ध्रुवनक्षत्रं क्षितिजे दृश्यते, अतः सः निरक्षदेशः। तत्र ac= पूर्वापरवृत्तम् । तदेव विषुवद्वृत्तं च । परन्तु द्वितीये आलेख्ये ध्रुवनक्षत्रं उत्तरक्षितिजात् उपरि दृश्यते। एवमेव पूर्वापरवृत्तात् नाडीवृत्तं तिरश्चीनं दृश्यते। तृतीये आलेख्ये o = भूमध्यस्थानम् । m = खमध्यस्थानम् । a = विषुवद्वृत्तस्थानम् । अतः moa= अक्षांशाः ।

क्रान्त्यंशपरिभाषा –

तथापमांशा ग्रहगोलदिक्का नाड्याह्वयात्स्वद्युनिशाख्यवृत्तम् ॥

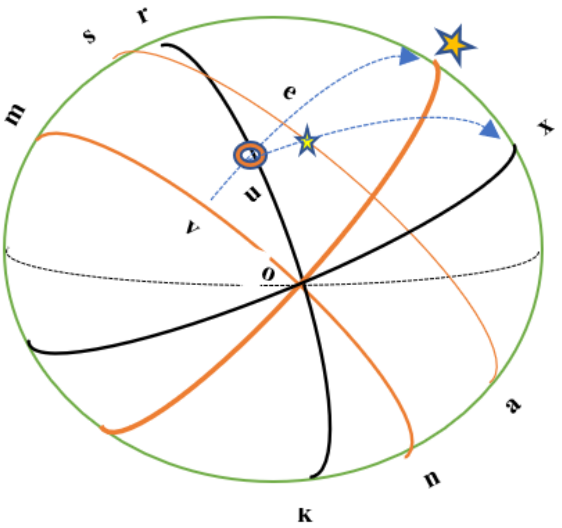
(ग्रहस्थानगतध्रुवप्रोतवृत्ते) नाडीवृत्तात् क्रान्तिवृत्तस्थग्रहस्थानपर्यन्तं दक्षिणोत्तरम् अन्तरं क्रान्त्यंशाः भवन्ति। अपमा = क्रान्तिः ।



अस्मिन् आलेख्ये mn= नाडीवृत्तम्, ★= ध्रुवस्थानम् । as = अहोरात्रवृत्तम् , kr = क्रान्तिवृत्तम् , x = कदम्बस्थानम् । u= ★= ग्रहस्थानम् । vu★ = ध्रुवप्रोतवृत्तम् ।vu = क्रान्तिज्या । vuo = क्रान्तिः ।

श्लोके तु 'नाड्याह्वयात् स्वद्युनिशाख्यवृत्तम्' इत्युक्तम् । ग्रहेषु रविः एव सर्वदा क्रान्तिवृत्ते भ्रमति, अन्ये चन्द्रादयः ग्रहाः क्रान्तिवृत्तात् क्वचित् दक्षिणोत्तरान्तरे शराग्रे स्वाहोरात्रवृत्ते भ्रमन्ति। परन्तु चन्द्रादीनां ग्रहाणां स्फुटस्थानं क्रान्तिवृत्ते एव गण्यते। अतः नाडीवृत्तात् चन्द्रादिग्रहारोरात्रवृत्तपर्यन्तं यदन्तरं स्फुटक्रान्तिः भवितुम् अर्हति। न तु केवला क्रान्तिः।

तद्यथा –

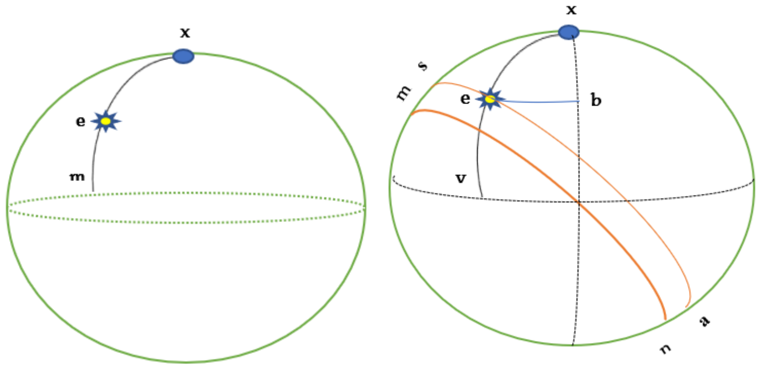


अत्र u = ◎ = ग्रहस्फुटस्थानम् । ★= ग्रहबिम्बस्थानम् । अनयोरन्तरमेव शरः इत्युच्यते । अतः ◎★= शरः । अयं शरः कदम्बाभिमुखः भवति । क्रान्तिस्तु ध्रुवाभिमुखी भवति । आलेख्ये एतत् स्पष्टम् । ue = क्रान्तिसंस्कारयोग्यः शरः = स्फुटशरः । vu+ue=ve = स्फुटक्रान्तिज्या । अस्याः चापः स्फुटक्रान्तिः ।

नतांशपरिभाषा

एवं खमध्यान्नतभागकाः स्युर्द्युरात्रवृत्तावधिका अतोऽत्र ॥

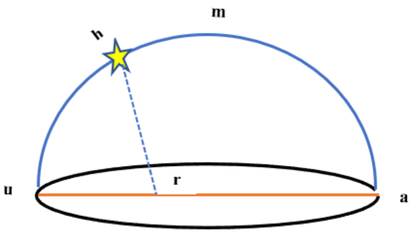
खमध्यात् अहोरात्रवृत्तस्थग्रहपर्यन्तम् अन्तरं नतांशाः भवन्ति। अथवा दृग्वृत्ते खमध्य-ग्रहयोरन्तरं नतांशाः भवन्ति।

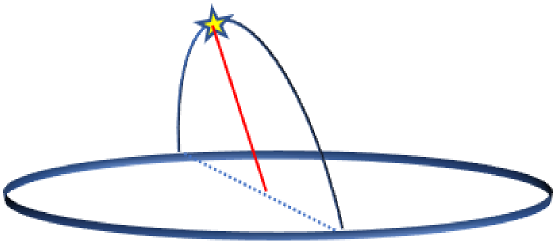


अस्मिन् आलेख्ये mn=नाडीवृत्तम्, as=अहोरात्रवृत्तम्, e=स्वाहोरात्रवृत्ते रविः, x= खमध्यस्थानम् । xev= दृग्वृत्तम् = दृङ्मण्डलम् । अतः xeb= नतांशाः । एतेषां ज्या नतज्या ।

हृति-तद्धृति-इष्टहृतीनां परिभाषा –

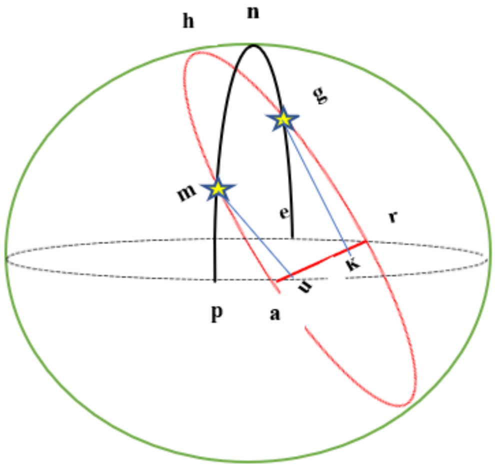
इष्टहृतिः – स्वाहोरात्रवृत्तस्थग्रहबिम्बात् तदुदयास्तसूत्रोपरि कृतः लम्बः (तिर्यगन्तरम्) इष्टहृतिः इत्युच्यते ।





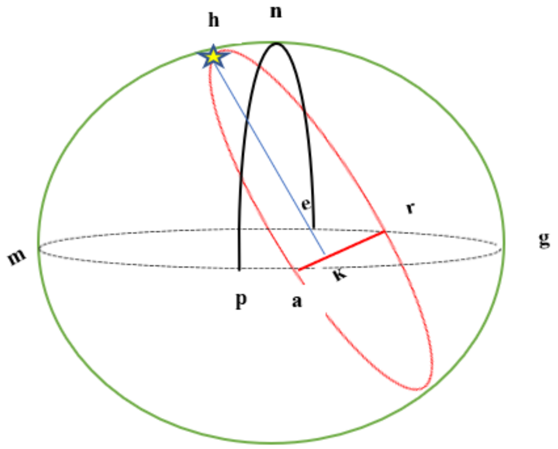
अत्र प्रथमे आलेख्ये uma=ग्रहस्य अहोरात्रवृत्तम् । ua=उदयास्तसूत्रम् । h=स्वाहोरात्रवृत्ते ग्रहः । hr=ग्रहबिम्बात् स्वोदयास्तसूत्रोपरि लम्बः (तिर्यगन्तरम्) = इष्टहृतिः । इमामेव इष्टहृतिं प्रकारान्तरेण (पूर्वापरायतरूपेण) द्वितीये आलेख्ये दर्शयितुं प्रयत्नः कृतः।

तद्धृतिः - स्वाहोरात्रवृत्ते सञ्चरन् ग्रहः यदा सममण्डलं (पूर्वापरवृत्तम्) प्रविशति तदा तदुदयास्तसूत्रोपरि कृतः लम्बः (तिर्यगन्तरम्) तद्धृतिः इत्युच्यते ।



अस्मिन् आलेख्ये pmnge=पूर्वापरवृत्तम् । amhgr=अहोरात्रवृत्तम् । ar= उदयास्तसूत्रम् । स्वाहोरात्रवृत्तस्थः ग्रहः g , m चेति स्थानद्वये पूर्वापरवृत्तस्य लङ्घनं कुरुते। अतः तस्मात् स्थानात् स्वोदयास्तसूत्रोपरि कृतः लम्बः (तिर्यगन्तरम्) gk तथा mu तद्धृतिः भवति ।

हृतिः - स्वाहोरात्रवृत्ते सञ्चरन् ग्रहः यदा याम्योत्तरवृत्तं प्रविशति तदा तदुदयास्तसूत्रोपरि कृतः लम्बः (तिर्यगन्तरम्) हृतिः इत्युच्यते ।



अत्र mhng=याम्योत्तरवृत्तम् । h=याम्योत्तरवृत्तस्थः ग्रहः । hk=हृतिसूत्रम्=हृतिः ।

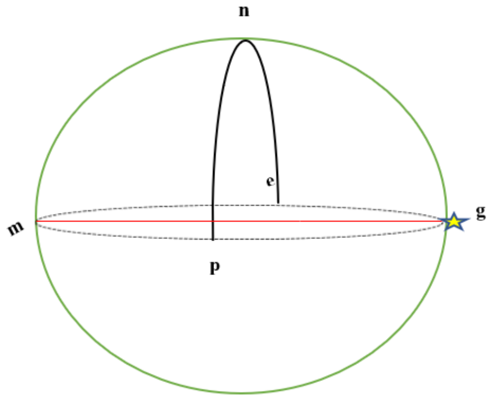
कुज्याचरज्ययोः परिभाषा –

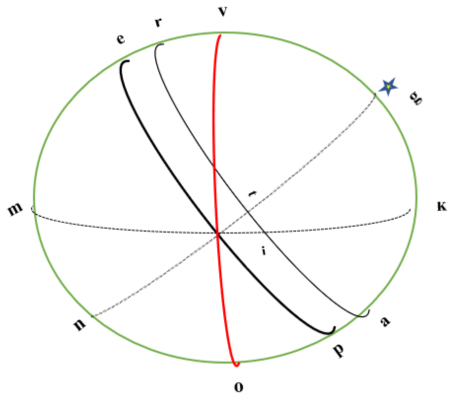
उन्मण्डलक्ष्मावलयान्तराले द्युरात्रवृत्ते चरखण्डजीवा।

तज्ज्यात्र कुज्या चरशिञ्जिनी स्यात् व्यासार्धवृत्ते परिणामिता सा ॥

उन्मण्डल-स्वक्षितिजयोः मध्ये विद्यमानम् अहोरात्रवृत्तीयम् अन्तरं कुज्या। उन्मण्डल-स्वक्षितिजयोः मध्ये विद्यमानं नाडीवृत्तीयम् अन्तरं चरज्या। (अथवा त्रिज्यावृते परिणामिता कुज्या एव चरज्या भवति)

निरक्षदेशीयं क्षितिजम् अन्यदेशेषु उन्मण्डलम् इति कथ्यते। उद्गतं मण्डलम् उन्मण्डलम्, अर्थात् निरक्षदेशीयं क्षितिजं ततः उत्तरवर्तिदेशेषु उपरि दृश्यते । यथा –

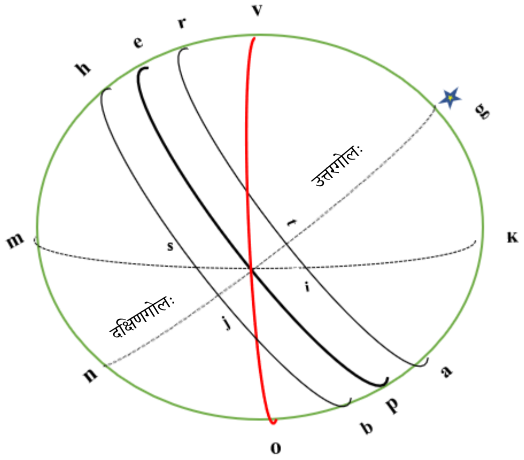




अत्र प्रथमे आलेख्ये निरक्षदेशीयस्थितिः दृश्यते। तत्र pne=नाडीवृत्तम्, तदेव पूर्वापरवृत्तं च । egpm=क्षितिजवृत्तम् । g=उत्तरसमस्थाने एव उत्तरध्रुवनक्षत्रं दृश्यते। द्वितीये आलेख्ये तु – pe=नाडीवृत्तं पूर्वापरवृत्तत् तिरश्चीनं वर्तते। mk= क्षितिजवृत्तम्। k=उत्तरसमस्थानम्। अस्मात् उत्तरसमस्थानात् उत्तरध्रुवनक्षत्रम् उपरि दृश्यते । g=उत्तरध्रुवनक्षत्रम् I ov=पूर्वापरवृत्तम्। ar=अहोरात्रवृत्तम्। gn=उन्मण्डलम्। एवम् उन्मण्डल-क्षितिजवृत्तयोः मध्ये विद्यमानम् अन्तरम् =it = कुज्या । इमां कुज्यां त्रिज्यावृत्ते परिणामनं कुर्मः चेत् चरज्या भवति ।

अन्त्यायाः परिभाषा –

द्युज्यावृत्ते या हृतिः सा एव त्रिज्यावृत्ते अन्त्या इत्युच्यते। सा अन्त्या त्रिज्यायां चरज्यायाः संस्कारेण लभ्यते। **उत्तरगोले- त्रिज्या+चरज्या=अन्त्या। दक्षिणगोले- त्रिज्या-चरज्या=अन्त्या।** परन्तु यथास्थिते गोले चरज्यां द्रष्टुं न शक्नुमः। अतः द्युज्यावृत्ते=अहोरात्रवृत्ते उन्मण्डलात् याम्योत्तरवृत्तं यावत् अन्तरं तत् कुज्यायां संस्कार्यम्। सा हृतिः भवति। सा च त्रिज्यावृत्ते परिणामिता अन्त्या स्यात्। **अहोरात्रवृत्ते उन्मण्डलात् याम्योत्तरवृत्तं यावत् अन्तरं सूत्रम् इति कथ्यते।** उत्तरगोले- सूत्रम्+कुज्या=हृतिः, दक्षिणगोले सूत्रम्-कुज्या=हृतिः । इयं त्रिज्यावृत्ते अन्त्या। यथा -



अत्र ep=नाडीवृत्तम्, ar & bh=अहोरात्रवृत्ते, ng=उन्मण्डलम्=निरक्षक्षितिजम्, mk=स्वक्षितिजम्। ar अहोरात्रवृत्ते उन्मण्डलात् याम्योत्तरवृत्तं यावत् अन्तरं=सूत्रम्=rt , ti=कुज्या। अतः उत्तरगोले **सूत्रम्+कुज्या=rt+ti=ri=हृतिः ।** एवमेव bh अहोरात्रवृत्ते उन्मण्डलात् याम्योत्तरवृत्तं यावत् अन्तरं=सूत्रम्=sh, तत्र js कुज्या। अतः दक्षिणगोले- **सूत्रम्-कुज्या=hj-js=hs=हृतिः** भवति। त्रिज्यावृत्ते परिणामिता इयं हृतिः अन्त्या स्यात्।

लङ्कोदयासुज्ञानम् –

त्रिभद्युकर्णार्धगुणाः स्वाहोरात्रार्धभाजिताः।

क्रमादेकद्वित्रिभज्यास्तच्चापानि पृथक् पृथक्॥

स्वाधोऽधः परिशोध्याथ मेषाल्लङ्कोदयासवः॥

क्रमात् एकद्वित्रिभज्याः=क्रमेण एकराशिज्या, द्विराशिज्या, त्रिराशिज्या च; त्रिभद्युकर्णार्धगुणाः = त्रिराशिद्युज्याकर्णेन = परमाल्पद्युज्यया गुणिताः; स्वाहोरात्रार्धभाजिताः = तत्तदहोरात्रार्धकर्णेन = स्वस्वद्युज्यया विभक्ताः च सत्यः क्रमेण एकराश्युदयज्या राशिद्वयोदयज्या राशित्रयोदयज्या च भवति। तासां चापानि कृत्वा अधोऽधः विशोधयेत् तदा निरक्षदेशीयाः उदयासवः लभ्यन्ते। यथा –

$\frac{\text{एकराशिज्या} \times \text{परमाल्पद्युज्या}}{\text{मेषान्तद्युज्या}}$ = एकराश्युदयज्या, अस्याः चापः एकराश्युदयासवः

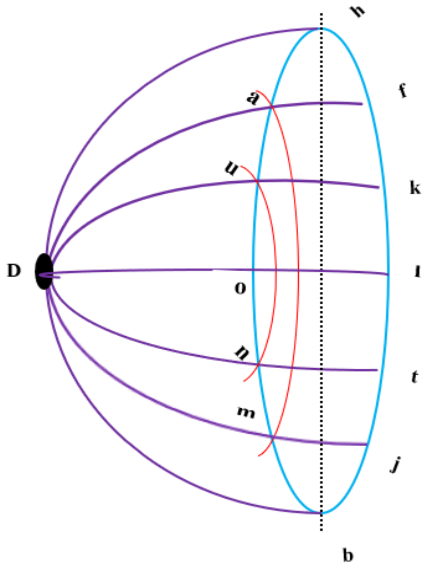
$\frac{\text{द्विराशिज्या} \times \text{परमाल्पद्युज्या}}{\text{वृषान्तद्युज्या}}$ = राशिद्वयोदयज्या, अस्याः चापः राशिद्वयोदयासवः

$\frac{\text{त्रिराशिज्या} \times \text{परमाल्पद्युज्या}}{\text{मिथुनान्तद्युज्या}}$ = राशित्रयोदयज्या, अस्याः चापः राशित्रयोदयासवः

एकराश्युदयासवः = प्रथमराशेः उदयासवः (मेषोदयासवः)

राशिद्वयोदयासवः - एकराश्युदयासवः = द्वितीयराशेः उदयासवः (वृषोदयासवः)

राशित्रयोदयासवः - राशिद्वयोदयासवः = तृतीयराशेः उदयासवः (मिथुनोदयासवः)



अस्मिन् आलेख्ये D=ध्रुवस्थानम्, bjtlkfh=नाडीवृत्तम्, bmnouah=क्रान्तिवृत्तम्, अनयोः सम्पातः क्रमेण b&h बिन्दुद्वये भवति। Dh=मेषादिध्रुवप्रोतवृत्तम्, Df=मेषान्तध्रुवप्रोतवृत्तम्, Dk=वृषभान्तध्रुवप्रोतवृत्तम्, Dl=मिथुनान्तध्रुवप्रोतवृत्तम्। नाडीवृत्तस्य समानान्तरे am=मेषान्ताहोरात्रवृत्तम् un= वृषभान्ताहोरात्रवृत्तम्। [मिथुनान्ताहोरात्रवृत्तं यथास्थिते आलेख्ये दर्शयितुं न शक्यते। अतः अग्रिमे आलेख्ये विव्रियते।]

इदानीं चापीयक्षेत्राणां विवरणं पश्यामः – अत्र आलेख्ये १) haf, २) huk, ३) hol एतानि चापीयक्षेत्राणि। अत्र haf त्रिभुजे h=नाडीक्रान्तिवृत्तयोः प्रथमसम्पातः। ततः क्रान्तिवृत्ते ha=मेषचापांशज्या (एकराशिज्या) कर्णः| Df=मेषान्तध्रुवप्रोतवृत्ते af=मेषक्रान्त्यंशः भुजः। मेषान्तध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते यत्र लगति (fबिन्दौ) ततः h संपातापर्यन्तम् अन्तरम्=fh=कोटिः। एवमेव huk त्रिभुजे h=नाडीक्रान्तिवृत्तयोः प्रथमसम्पातः। ततः क्रान्तिवृत्ते hu=वृषभचापांशज्या (द्विराशिज्या) कर्णः| Dk=वृषभान्तध्रुवप्रोतवृत्ते uk=वृषभक्रान्त्यंशः भुजः। वृषभान्तध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते यत्र लगति (kबिन्दौ) ततः h संपातापर्यन्तम् अन्तरम्=kh=कोटिः। एवमेव hol त्रिभुजे h=नाडीक्रान्तिवृत्तयोः प्रथमसम्पातः। ततः क्रान्तिवृत्ते ho=मिथुनचापांशज्या (त्रिराशिज्या) कर्णः| Dl=मिथुनान्तध्रुवप्रोतवृत्ते ol=मिथुनक्रान्त्यंशः भुजः। मिथुनान्तध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते यत्र लगति (lबिन्दौ) ततः h संपातापर्यन्तम् अन्तरम्=lh=कोटिः इति।

पुनश्च १)Dao २)Duo ३)Do [अस्मिन् तृतीये क्षेत्रे भुजः नास्ति, यः कर्णः स एव कोटिरपि, एतद्विवरणम् अग्रे वक्ष्यते] एतानि चापीयक्षेत्राणि। अत्र Dao त्रिभुजे Da=मेषान्तद्युज्या कर्णः, Do=परमाल्पद्युज्या कोटिः, तयोरन्तरम् =ao क्रान्तिवृत्ते मेषान्ततः मिथुनान्तं यावत् भुजः। एवमेव Duo त्रिभुजे Du=वृषभान्तद्युज्या कर्णः, Do=परमाल्पद्युज्या कोटिः, तयोरन्तरम् =uo क्रान्तिवृत्ते वृषभान्ततः मिथुनान्तं यावत् भुजः। परन्तु तृतीये Do क्षेत्रे परमाल्पद्युज्या कर्णः, सा एव कोटिरपि भवति, अत्र भुजः नास्ति।

एवम् अत्र चापीयत्र्यस्रक्षेत्राणां गणद्वयं विद्यते। तत्र यथासंख्यं द्वयोः गणयोः त्र्यस्रक्षेत्रेषु अनुपातः क्रियते। यथा - haf तथा Dao क्षेत्रयोः मध्ये Da=मेषान्तद्युज्याकर्णे - Do=परमाल्पद्युज्या कोटिः लभ्यते चेत् ha=एकराशिज्याकर्णे किमिति? तदा नाडीवृत्ते एकराश्युदयज्या= hf लभ्यते। तथा च - huk तथा Duo क्षेत्रयोः मध्ये Du=वृषभान्तद्युज्याकर्णे - Do=परमाल्पद्युज्या कोटिः लभ्यते चेत् hu=द्विराशिज्याकर्णे किमिति? तदा नाडीवृत्ते राशिद्वयोदयज्या= hk लभ्यते। एवमेव – hol तथा Do क्षेत्रयोः मध्ये Do=मिथुनान्तद्युज्याकर्णे - Do=परमाल्पद्युज्या कोटिः लभ्यते चेत् ho=त्रिराशिज्याकर्णे किमिति? तदा नाडीवृत्ते राशित्रयोदयज्या= hl लभ्यते।

$\frac{ha \times Do}{Da}$ = एकराश्युदयज्या= hf, अस्याः चापः एकराश्युदयासवः

$\frac{hu \times Do}{Du}$ = राशिद्वयोदयज्या= hk, अस्याः चापः राशिद्वयोदयासवः

$\frac{ho \times Do}{Do}$ = राशित्रयोदयज्या= hl, अस्याः चापः राशित्रयोदयासवः

एवं क्रमेण hf, hk, hl चेति एतासां ज्यानां चापाः hf, hk, hl चेत्येव कल्पयामः ।

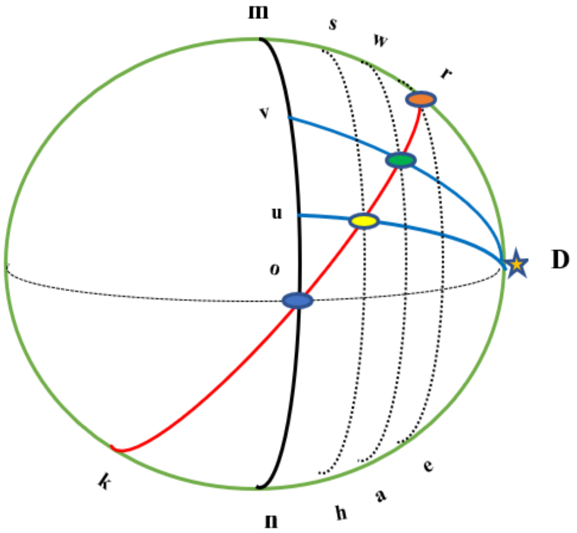
एकराश्युदयासवः = hf = प्रथमराशेः उदयासवः (मेषोदयासवः)

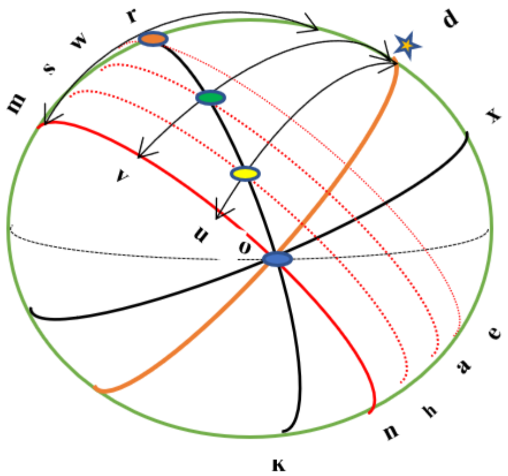
राशिद्वयोदयासवः - एकराश्युदयासवः = hk - hf = fk = द्वितीयराशेः उदयासवः (वृषोदयासवः)

राशित्रयोदयासवः - राशिद्वयोदयासवः = hl – hk = kl = तृतीयराशेः उदयासवः (मिथुनोदयासवः)

अथवा एवमपि –

अत्र आलेख्ये भङ्ग्यन्तरेण निरक्षदेशीयस्थितिः प्रतिपादिता। पूर्ववत् अत्रापि चापीयक्षेत्रेभ्यः अनुपातः विधेयः।



अथवा एवमपि –

अस्मिन् आलेख्ये साक्षदेशीयस्थितिः प्रतिपादिता। अत्र चरवशात् व्यत्यासः द्रष्टुं शक्यः।