अस्याश्चापं इष्टः शरः ।

अयं शरः शीघ्रकर्णाग्रे भवति अतः त्रिज्याग्रे करणार्थमनुपातः—

शीघ्र करणाग्रे साधिता शरज्या तदा त्रिज्याग्रे किमिति—

$$\frac{\text{इष्टशरज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{शीक.}} = \frac{\text{विक्षेप केन्द्रज्या} + \text{प श.} \times \text{त्रिज्या}}{\text{त्रिज्या} \times \text{शीक.}}$$

$$= \frac{\text{विक्षेप केन्द्रज्या} \times \text{पश}}{\text{शीक.}} = \text{कदम्बप्रोते इष्टः शरः}$$ उपपन्नम् ॥ ५८ ॥

ग्रहाणां स्फुटसावनदिनमानम्

ग्रहोदयप्राणहता खखाष्टैकोद्धृता गतिः ।
चक्रासवो लब्धयुताः स्वाहोरात्रासवः स्मृताः ॥ ५९ ॥

अथ दिनरात्रि मानज्ञानार्थमहोरात्रासून् साधयति । ग्रहस्य येऽयनांश संस्कृतराशेः वक्ष्यमाणनिरक्षोदयासवस्तैर्गुणिता निजस्फुटगतिः कलाद्यष्टादश शत-भक्ता फलेन युताश्चक्रासवः षष्टिघटिकानामसवः षट्शतयुतैकविंशतिसहस्र-मिताः स्वस्वग्रहस्य अहोरात्रासवः कालतत्वज्ञैः कथिताः ।

अत्रोपपत्तिः । ग्रहः पूर्वगत्या लम्बितः प्रवहेण गतिभोगकालेन भचक्र-परिवर्त्तानन्तरमुदेत्यतो भचक्रपरिवर्तकालः षष्टिघटिकासुमितो ग्रहगतिकला सम्बद्धा स्वात्मककालेनाधिको ग्रहाहोरात्रमस्वात्मकं नाक्षत्रप्रमाणेन भवति । तत्र एकराशि-कलाभिः ग्रहसम्बद्ध राश्युदयप्राणास्तदा गतिकलाभिः कः इत्यनुपातेन गत्यसव इत्युपपन्नं ग्रहोदयेत्यादि । अनेन एव श्लोकेन ग्रहाणामुदयान्तर कर्मास्तीत्युक्तं भगवता। तथाहि । अनुपातानीत मध्यग्रहाणां नियताहोरात्रमानान्तरकाले सिद्धत्वात् न मध्य रात्रकाले ग्रहाणां सिद्धिः। रविमध्यगत्यसूनां प्रतिराशौ भिन्नत्वेन मध्यम-सूर्याहोरात्रमानस्य नियतत्वाभावात् अतः त्रैराशिकावगतग्रहा अनियतमध्यार्काहोरात्र-मानान्तरेण अर्द्धरात्रे यत्संस्कारेण भवन्ति तदेवोदयान्तरं तत्साधनं भगवता स्वल्पान्तरत्वादुपेक्षितम् । कथमन्यथा गतिकलासूनां समत्वमुपेक्ष्य गतिकलानाम-सवो भगवदुक्ताः सङ्गच्छन्ते । उदयान्तरस्य गतिकलासुभेदोत्पन्नत्वात् ॥ ५९ ॥

अभीष्ट ग्रह की स्पष्टगति को ग्रहनिष्ठ राश्युदयासुओं (सायन ग्रह जिस राशि पर हो उस राशि के उदयमान) से गुणाकर १८०० से भाग देने पर जो लब्धि प्राप्त हो उसे चक्रकला (२१६००) में जोड़ने पर अभीष्ट ग्रह के अहोरात्रासु होते है ॥ ५९ ॥

ग्रहों की गति के अनुसार प्रत्येक ग्रह के अहोरात्र भिन्न भिन्न होते हैं । ग्रह के एक उदय काल से द्वितीय उदय काल तक का समय उस ग्रह का एक

अहोरात्र होता है । प्रत्येक ग्रह के अहोरात्र का ज्ञान नाक्षत्र काल के आधार पर ही होता है । नक्षत्र स्थिर होते हैं, अतः उनका अहोरात्र भी निश्चित है । २१६०० कला या ६० घटी का एक नाक्षत्र अहोरात्र होता है । ग्रहों के मार्गी और वक्री होने पर उनके अहोरात्र मान भी नक्षत्रमान से अधिक एवं न्यून होते रहते हैं । इसी प्रकार शीघ्रगामी और मन्दगामी ग्रहों के अहोरात्र भी न्यूनाधिक होते हैं । अतः प्रत्येक ग्रह का अहोरात्र मान ज्ञात करने के लिए उक्त विधि दर्शायी गई है । संक्षेप में अहोरात्र साधन का नियम इस प्रकार है—

श्वस्तन ग्रह − अद्यतन ग्रह = ग्रहगति

$$\frac{\text{ग्रहगति} \times \text{ग्रहनिष्ठराश्युदयासु}}{१८००} = \text{लब्धि}$$

नाक्षत्र चक्रकला २१६०० ± लब्धि = ग्रहसम्बन्धि अहोरात्र ॥ ५९ ॥

उपपत्तिः—केनचिन्नक्षत्रेण सह यदि कश्चिद् ग्रह उदितस्तदाऽपरदिने स ग्रह स्व स्फुटगतिकलोत्पन्नासुभिरन्तरितो भवति। अर्थात् यदि ग्रहो मार्गगतिकस्तदा नाक्षत्र-षष्टिघटिकानन्तरं ग्रहस्योदयः यदि च वक्रगतिकस्तदा गतिकलोत्पन्नासुभिः पूर्वमेव उदितो भवति ।

अतो मार्गग्रहे नाक्षत्रषष्टिघटिका + ग्रहगतिकलोत्पन्नासवः = ग्रहाहोरात्रासवः

वक्रत्वे च नाक्षत्रषष्टिघटिका − ग्रहगतिकलोत्पन्नासवः = ग्रहाहोरात्रासवः

अतोऽत्र ग्रहगतिकलोत्पन्नासूनां साधनं क्रियते तत्रानुपातः—

यदि एकराशिसम्बन्धिकलाभिः (१८०० असुभिः) ग्रहनिष्ठराश्युदयासवः लभ्यन्ते तदा स्फुटगति कलाभिः किमिति—

$$\frac{\text{ग्रहनिष्ठराश्युदयासवः} \times \text{स्फुट गतिकलासुभिः}}{१८००}$$

= स्फुटगतिकलोत्पन्नासवः

चक्रासवः २१६०० अतः २१६०० + स्फुटगतिकलोत्पन्नासवः

= ग्रहसम्बन्धि अहोरात्रासवः । अत्र ग्रहस्य वक्रत्वे चक्रासवः

२१६०० − स्फु. ग. कलोत्पन्नासवः = अहोरात्रासवः । **उपपन्नम् ॥ ५९ ॥**

क्रान्तिज्या द्युज्या-चराणाञ्च साधनम्

क्रान्तेः क्रमोत्क्रमज्ये द्वे कृत्वा तत्रोत्क्रमज्यया ।
हीना त्रिज्या दिनव्यासदलं तद्-दक्षिणोत्तरम् ॥ ६० ॥
क्रान्तिज्या विषुवद्भाघ्नी क्षितिज्या द्वादशोद्धृता ।
त्रिज्यागुणाऽहोरात्रार्धकर्णाप्ता चरजाऽसवः ॥ ६१ ॥

चरसंस्कारः दिनरात्रिमानञ्च

तत्कार्मुकमुदक्क्रान्तौ धनहानी पृथक् स्थिते ।
स्वाहोरात्र–चतुर्भागे दिनरात्रिदले स्मृते ॥ ६२ ॥
याम्यक्रान्तौ विपर्यस्ते द्विगुणे तु दिनक्षपे ।
विक्षेपयुक्तोनितया क्रान्त्या भानामपि स्वके ॥ ६३ ॥

अथ चरोपयुक्तां क्रान्तिज्यां द्युज्यां च आह । स्पष्टक्रान्तेः क्रमोत्क्रमज्ये द्वे अपि प्रसाध्य तत्र तन्मध्ये क्रान्त्युत्क्रमज्यया त्रिज्या हीना दिनव्यासदलमहोरात्र-वृत्तस्य व्यासार्धं द्युज्येत्यर्थः । तद्दिनव्यासार्द्धं दक्षिणोत्तरं दक्षिणगोले उत्तरगोले च स्यात् क्रान्तेर्गोलद्वयेऽपि सत्वात् । अपरा क्रान्तिज्यैव ।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्त्यंशानां क्रमज्या क्रान्तिज्या भुजो विषुवद्वृत्तानुकाराणि अहोरात्रवृत्तानि उभयगोले तदुभयतः तद्व्यासार्द्धं द्युज्या कोटिस्त्रिज्या कर्णं इति गोले प्रत्यक्षम् । त्रिज्यावृत्त उन्मण्डले याम्योत्तरवृत्ते वा प्रत्यक्षम् । तत्र भुजकर्णयोर्वर्गान्तरपदं कोटिरिति क्रान्तिज्यावर्गोनात् त्रिज्यावर्गान्मूलं द्युज्या। तत्रापि भुजोत्क्रमज्यया हीना त्रिज्या कोटि क्रमज्या स्यादिति वृत्ते प्रत्यक्षदर्शनात् क्रान्त्युत् क्रमज्ययोना त्रिज्या द्युज्या स्यादिति लाघवेन वर्गमूलनिरासेनोक्तं भगवता क्रान्तेरित्यादि ।

अथ चरानयन पूर्वकदिनरात्रिमानसाधनं श्लोकत्रयेण आह । क्रान्तिज्या विषुवद्दिनीयमध्याह्नेन द्वादशांगुलशंकोश्छायया गुण्या द्वादशभक्ता फलं कुज्या स्यात् । सा त्रिज्यया गुणिताहोरात्रार्द्ध कर्णाप्ताहोरात्र वृत्तस्य अर्द्धकर्णेन व्यास-दलेन द्युज्यया भक्तां फलं चरजा ज्या चरज्येत्यर्थः । अस्याश्चरज्याया धनु-रसवश्चरासवो भवन्ति । स्वाहोरात्रचतुर्भागे स्वस्य चरसम्बन्धिनो ग्रहस्य प्रागुक्ता-होरात्रासवस्तेषां चतुर्थांशे पृथक् स्थिते स्थानद्वयस्थे उत्तरक्रान्तौ सत्यां चरासू धनहानी युतहीनौ कार्यौ तौ क्रमेण दिनरात्रिदले दिनार्द्ध रात्र्यर्द्धे कालविद्भिरुक्ते । दक्षिणक्रान्तौ सत्यां विपर्यस्ते दिनरात्रिदले यत्र हीनं तद्दिनार्द्धं यत्र युतं तद्रात्र्यर्द्धमित्यर्थः । तुकारात् ते दिनरात्र्यर्द्धे द्विगुणे दिनक्षपे दिनमान रात्रिमाने ग्रहस्य स्तः। उक्त रीत्या नक्षत्राणामपि दिनरात्रिमाने साध्ये इत्याह । विक्षेपेत्यादि। नक्षत्रध्रुवाणामानीतया क्रान्त्या नक्षत्रविक्षेपेणैकभिन्ना दिक्क्रमेण युक्तया अन्तरितया उक्तप्रकारेण सिद्धया स्वके नक्षत्रदिन रात्रिमाने साध्ये इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः। द्वादशांगुलशंकु कोटिः फलभा भुजोऽक्षकर्णः कर्णः क्रान्तिज्या कोटिः कुज्या भुजोग्राकर्ण इत्यक्षक्षेत्रद्वयं प्रसिद्धम् । तत्र द्वादशकोटौ फलभा भुजः क्रान्तिज्याकोटौ को भुज इत्यनुपातेन कुज्या । तत्स्व रूपं तु निरक्ष देश क्षितिज स्वदेश क्षितिजान्तरालस्थिताहोरात्र वृत्तप्रदेशस्य द्युज्याप्रमाणेन ज्येति त्रिज्याप्रमाणेन तज्ज्या चरज्येति द्युज्याप्रमाणेन कुज्या त्रिज्याप्रमाणेन केत्यनुपातेन चरज्या तद्धनुश्चरासवोऽहोरात्रवृत्तखण्डप्रदेशे निरक्षस्वक्षितिजान्तराल उत्तरगोले

स्वक्षितिजस्य निरक्षक्षितिजादध: स्थत्वात् निरक्षक्षितिज-याम्योत्तरवृत्तान्तरालेऽहोरात्रवृत्तचतुर्थांशत्वाद् अहोरात्रासु चतुर्थांशे चरासवो युता दिनार्द्धं हीना रात्र्यर्द्धं दक्षिणगोले स्वक्षितिजस्य निरक्षक्षितिजादूर्ध्वस्थत्वात् हीना दिनार्द्धं युता रात्र्यर्द्धमित्युपपन्नं सर्वं क्रान्तिज्येत्यादि ॥ ६०-६३ ॥

स्फुटक्रान्ति से ज्या (क्रान्तिज्या) और उत्क्रमज्या दोनों का साधन कर त्रिज्या में से उत्क्रमज्या को घटाने से शेष अहोरात्रवृत्त का व्यासार्द्ध होता है, इसे द्युज्या भी कहते हैं । यह व्यासार्द्ध, दक्षिणक्रान्ति होने पर दक्षिणगोल का, उत्तराक्रान्ति होने पर उत्तरगोल का होता है ।

क्रान्तिज्या को पलभा से गुणाकर गुणनफल में १२ का भाग देने पर लब्धि क्षितिज्या (कुज्या) होती है । कुज्या (क्षितिज्या) को त्रिज्या से गुणाकर गुणनफल को अहोरात्र के व्यासार्धरूपी कर्ण (अर्थात् द्युज्या) से भाग देने पर लब्धि चरज्या होती है इसका चाप चर संज्ञक होता है ॥ ६०—६१ ॥

द्युज्या और चर का उपयोग दिनमान और रात्रिमान साधन में किया जाता है। इनके साधन का संक्षिप्त नियम इस प्रकार है—

त्रिज्या (९०° अंश की ज्या) = ३४३८ कला

क्रान्ति की क्रमज्या = क्रान्तिज्या, क्रान्ति की उत्क्रमज्या = उ ज्या

(१) त्रिज्या – उ.ज्या = ३४३८ – उत्क्रमज्या = द्युज्या

(२) $\frac{\text{क्रान्तिज्या} \times \text{पलभा}}{\text{१२}}$ = कुज्या

$\frac{\text{कुज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{द्युज्या}}$ = चरज्या, चाप करने से चरकाल ॥ ६०, ६१ ॥

उपपत्ति:—द्युज्योपपत्ति:—ग्रहोपरिगत ध्रुवप्रोतवृत्ते ध्रुवात् ग्रहास्थानावधि द्युज्याचापोभवति । द्युज्याचाप व्यासार्द्धेन निर्मितं वृत्तं अहोरात्र वृत्तं द्युज्यावृत्तं वा भवति । क्रान्तिज्या, त्रिज्या, द्युज्यात्मके जात्यक्षेत्रे क्रान्तिज्या भुज:, त्रिज्या कर्ण:, द्युज्या कोटि: । अत: भुजोत्क्रमज्या हीना त्रिज्या कोटिज्या स्यादित्यादिना ।

त्रिज्या – क्रान्त्योत्क्रमज्या = कोटिज्या = द्युज्या

अस्या दिग्ज्ञानं क्रान्त्यनुरूपमेवेदिति ।

चरज्योपपत्ति:—अहोरात्रवृत्ते क्षितिजोन्मण्डलयोरन्तरं चरखण्डा: भवन्ति तेषां ज्या कुज्या । इयं कुज्या त्रिज्यावृत्ते परिणता सति चरज्या भवति । अर्थात् नाडीवृत्ते अहोरात्रक्षितिजयो: सम्पातगतं ध्रुवप्रोतवृत्तं यत्र स्पृशति तत: पूर्वस्वस्तिकं यावत् चर: तस्य चापस्य ज्या चरज्या भवति । तथा चोक्तसम्पातात् पूर्वस्वस्तिकं यावत् क्षितिजे अग्रांशाका: । एवं अग्रा कर्ण:, कुज्या भुज:, क्रान्तिज्या कोटि: इति जात्य त्रिभुजे

पलभा, पलकर्ण, १२ (द्वादशांगुल) इति अक्षक्षेत्रस्य च परस्परानुपातेन—

यदि १२ कोटौ पलभाभुजस्तदा क्रान्तिज्या कोटौ किमिति लब्धम्

$$\frac{\text{पलभा} \times \text{क्रान्तिज्या}}{१२} = \text{कुज्या} \quad ।$$

एवमेव द्युज्या, कुज्या, त्रिज्याकोटिरिति जात्यत्र्यस्रे द्युज्याग्रीयकरणार्थं प्रयासः —

$$\frac{\text{कुज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{द्युज्या}} = \text{चरज्या}$$

अत्र उत्थापनेन $$\frac{\text{पलभा} \times \text{क्रांज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{द्युज्या} \times १२}$$

= चरज्या । अस्य चापांशाः चरः । **उपपन्नम् ॥ ६०,६१ ॥**

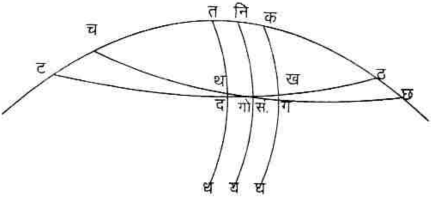
चरसंस्कार और दिनरात्रिमान—उक्त चरज्या को चापात्मक बनाने से चरासु होते हैं । उत्तरक्रान्ति होने पर चरासु को अहोरात्रासु के चतुर्थांश में (इनके घट्यात्मक मान को अहोरात्र के चतुर्थांश घटी में) जोड़ने से दिनार्ध तथा घटाने के रात्र्यर्ध काल होता है । दक्षिण क्रान्ति होने पर विपरीत संस्कार करने से, अर्थात् अहोरात्र के चतुर्थांश में चरघटी के ऋण संस्कार करने से दिनार्ध तथा धन संस्कार करने से रात्र्यर्द्ध मान होता है । दोनों को द्विगुणित करने पर क्रम से दिनमान और रात्रिमान होते हैं ।

इसी प्रकार विक्षेप को क्रान्ति में धन ऋण कर (चर साधन द्वारा) नक्षत्रों का दिनरात्रि मान ज्ञात करना चाहिये ॥ ६२—६३ ॥

अहोरात्रासु का अभिप्राय चक्रकला से है । सूर्य के एक उदय से द्वितीय उदय पर्यन्त जितनी कलायें या घटी मान होते है उतना ही अहोरात्र का मान होता है । चक्रार्ध (स्थूल रूप से) दिनमान तथा रात्रिमान होता है । चर संस्कृत चक्रार्ध स्पष्ट दिनमान तथा रात्रि मान होते है । चक्रार्ध का आधा अर्थात् चक्र का $\frac{१}{४}$ दिनार्ध और रात्र्यर्ध होता है । अतएव अहोरात्र के चतुर्थांश में चर संस्कार की विधि दी गई है ।

उपपत्ति—स्वस्वाहोरात्रवृत्ते याम्योत्तरोन्मण्डलयोरन्तरं पञ्चदशघटिकातुल्यं भवति। उत्तरगोले स्थिते रवौ क्षितिजादूर्ध्वमुन्मण्डलं भवति । क्षितिजोन्मण्डलयोर्मध्ये अहोरात्र-वृत्ते चरखण्डकालो भवति । अतः उत्तरक्रान्तौ अहोरात्रस्य चतुर्थांशे चरो योज्यते । दक्षिणगोले तु क्षितिजवृत्तमुन्मण्डलादुपरि भवति अतस्तत्र चरो वियुज्यते । यथा क्षेत्रे

परिचयः — ट नि छ = याम्योत्तरम् ; च गो छ = क्षितिजम्
ट गो ठ = उन्मण्डलम् ; नि गो य = नाडी वृत्तम्



त थ द ध = क ख ग घ = अहोरात्रवृत्ते;   द थ, ग ख = चरखण्ड:
ठ = उत्तर ध्रुव: ;   ट = दक्षिण ध्रुव:
उत्तरगोले क ख = १५ घटिका = अहोरात्रस्य चतुर्थांश:
क ग = दिनार्ध:, ख ग = चर:
अत: १५ + चर: = क ख + ख ग = कग = दिनार्ध:
दक्षिणगोले तद = १५ घटिका, तथ = दिनार्ध:, थद = चर:
अत: १५ – चर: = तद – द थ = तथ = दिनार्ध:
दिनार्ध: × २ = दिनमानम् । एवमेव रात्र्यर्धेऽपि ।
एवमेव नाक्षत्र दिनरात्रिमानज्ञानार्थं प्रयास:
नक्षत्रादुदयादुदयं यावन्नाक्षत्रदिवस: ।
क्रान्ति ± विक्षेप: (एकदिक्त्वे धनं भिन्नदिक्त्वे ऋणम्) = स्फुटाक्रान्ति:
''क्रान्ते:क्रमोत्क्रमज्ये'' इत्यादिना चरं प्रसाध्य दिन-रात्रिमाने साध्ये ।

उपपन्नम् ॥ ६२,६३ ॥

नक्षत्रादीनां मानानयनम्

भभोगोऽष्टशतीलिप्ता: खाश्विशैलास्तथा तिथे: ।
ग्रहलिप्ता भभोगाप्ता भानि भुक्त्या दिनादिकम् ॥ ६४ ॥
रवीन्दुयोगलिप्ताश्च योगा भभोगभाजिता: ।
गतगम्याश्च षष्टिघ्न्यो भुक्तियोगाप्तनाडिका: ॥ ६५ ॥
अर्कोनचन्द्रलिप्तास्तु तिथयो भोगभाजिता: ।
गता गम्याश्च षष्टिघ्न्यो नाडयो भुक्त्यन्तरोद्धृता: ॥ ६६ ॥

अथ ग्रहस्य नक्षत्रनयनमाह । अष्टशतमिता: कला नक्षत्रभोग: । प्रसङ्गात् तिथिभोगमाह । खाश्विशैला इति । तिथेर्विंशत्यधिक सप्तशतमिता: कलास्तथा भोग इत्यर्थ: । यस्य ग्रहस्य नक्षत्रज्ञानमिष्टं तस्य ग्रहस्य राशयस्त्रिंशद्गुण्या अंशा योज्यास्ते षष्टिगुणिता: कला योज्या इति परिभाषया कला नक्षत्रभोगभक्ता:

फलं ग्रहस्य गतनक्षत्राणि शेषं वर्त्तमाननक्षत्रस्य गतकलास्तस्मात् तस्य गत-दिनाद्यानयनमाह । भुक्त्येति । ग्रहस्य कलात्मिकया गत्या शेषदिनादिकं गतं भागहरणेन साध्यमेवं शेषोनाद् भोगाद् गतिकला भागेनैष्यदिनादिकं साध्यम् ।

अत्रोपपत्तिः । भचक्रभोगेन सप्तविंशति नक्षत्राणि अश्विन्यादीनि ग्रहो भुनक्त्यतः सप्तविंशतिनक्षत्राणां चक्रकलाः षट्शतयुतैकविंशति सहस्रमिता भोगस्तदैकनक्षत्रस्य क इत्यनुपातेन अष्टशतकलाभोगः । एवं तिथेश्चान्द्र-मासत्रिंशदंशत्वात् चान्द्रमासस्य सूर्यचन्द्रान्तरैकभगणसिद्धत्वाच्च । त्रिंशत् तिथीनां चक्रकलाभोगस्तदैकतिथेः क इत्यनुपातेन विंशत्यधिकसप्तशतकलाभोगः । अथ अष्टशतकलाभिरेकं नक्षत्रं तदा ग्रहकलाभिः किमित्यनुपातेन फलमश्विन्यादीनि ग्रहभुक्तानि शेषकला ग्रहाधिष्ठितनक्षत्रस्य गतं भभोगाद्धीनं तस्यैष्यमाभ्यां ग्रहगत्यैकं दिनं तदाभीष्टकलाभिः किमित्यनुपातेन तस्य गत्यैष्यदिवसाद्यं भवति । एवं चन्द्रात् दिननक्षत्रं ज्ञेयम् ॥ ६४ ॥

अथ प्रसङ्गात् योगानयनमाह । सूर्य चन्द्रयोगस्य राश्यादिकस्य परिभाषया याः कलाः ताभ्यो योगा विष्कम्भादयो भभोगभाजिता भभोगेन पूर्वोक्तेन विभक्ता भवन्ति । एकैकयोगस्य भभोगमितो भोगः स प्रत्येकं ताभ्योऽपनीय यन्मिताः शुद्धास्तन्मिता योगा गताः । यस्य भोगो न शुद्ध्यति स वर्तमान इत्यर्थः । कला भभोगभक्ता गता योगास्तदाग्रिमो वर्तमान इति तात्पर्यम् । तस्य शेषं गतं भोगात् पतितमेष्यं ताभ्यां घटिकाद्यानयनमाह । गता इति । गता एष्याः । चः समुच्चये । कलाः षष्टिगुणिताः कार्यास्ताभ्यो भुक्तियोगाप्तनाडिका रविचन्द्र कलात्मक गत्योर्योगेन भजनाल्लब्धा घटिका गतैष्या भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । सूर्यचन्द्रयोगमितस्य ग्रहस्य नक्षत्रणि विष्कम्भादिसंज्ञानि योगोत्पन्नत्वात् योगा अतस्तदानयनं पूर्वोक्तवत् । अत एव सूर्यचन्द्रगतियोग तुल्यतद्गत्या षष्टिसावनघटिकास्तदा गतैष्यकलाभिः का इत्यनुपातेन गतैष्य-घटिकानयनं युक्तमुक्तम् ॥ ६५ ॥

अथ प्रसङ्गात् तिथ्यानयनमाह । पूर्वार्द्धव्याख्यानं पूर्वश्लोकपूर्वार्द्धरीत्या ज्ञेयमुत्तरार्द्धं स्पष्टम् । अत्रोपपत्तिः । तिथि भोगकलाभिरेका तिथिस्तदा सूर्योन-चन्द्रकलाभिः का इत्यनुपातेन फलं गततिथयो वर्तमान तिथेर्गतैष्ये शेषशेषोन-भोगकले ताभ्यां गत्यन्तर कलाभिरनुपातेन गतैष्यघटिकाः पूर्ववत् ॥ ६६ ॥

भभोग अर्थात् नक्षत्र का भोग ८०० कला तथा तिथि का भोग ७२० कला होता है । ग्रह की कला (स्पष्टग्रह के राश्यादि मान की कला) को नक्षत्रभोग ८०० से भाग देने पर लब्धि गत नक्षत्र होता है । (शेष वर्तमान नक्षत्र की भुक्त कला से) ग्रहगति द्वारा गतगम्य दिनादि का साधन करना चाहिए । अर्थात् शेष को ग्रहगति से भाग देने पर वर्तमान नक्षत्र का भुक्त दिनादि मान होता है । शेष कला को ८०० में घटाकर शेष में ग्रहगति का भाग देने से भोग्य दिनादि होता है ॥ ६४ ॥

योगसाधन—सूर्य और चन्द्र के योग की कलाओं को भभोग ८०० से भाग देने पर लब्धि गत विष्कुम्भादि योग होते हैं । शेष को ६० से गुणा कर रवि चन्द्र के गति योग से भाग देने पर वर्तमान योग का गत-गम्य काल होता है ।

अर्थात् शेषकला को ६० से गुणा कर रवि-चन्द्र के गति योग से भाग देने पर भुक्तमान तथा ८०० में शेष कला को घटा कर अवशिष्ट ऐष्य कला को ६० से गुणा कर गति योग से भाग देने पर वर्तमान योग का गम्य (ऐष्य) मान होता है ॥ ६४—६५ ॥

तिथिसाधन—सूर्य रहित चन्द्रमा की कला को तिथि भोग ७२० कला से भाग देने पर लब्धि गततिथि होती है । शेष को ६० से गुणाकर रवि-चन्द्र गत्यन्तर से भाग देने पर वर्तमान तिथि का गतगम्य मान होता है अर्थात् स्पष्टचन्द्रमा के राश्यादि मान से स्पष्ट सूर्य के राश्यादि मान को घटाकर शेष की कला में ७२० का भाग देने पर लब्धि गत तिथि तथा शेष वर्तमान तिथि की गतकला होती है । गतकला को ७२० में घटाने से शेष ऐष्य कला होती है । गतकला को ६० से गुणाकर रविचन्द्र की गत्यन्तर कला से भाग देने पर गत मान तथा ऐष्य कला को ६० से गुणा कर गत्यन्तर कला से भाग देने पर ऐष्य मान होता है ॥ ६६ ॥

संक्षेप में नक्षत्रादि की साधनविधि—

$$\textbf{नक्षत्र} = \frac{\text{स्पष्टग्रहकला}}{८००} = \text{लब्धि} = \text{गत नक्षत्र संख्या}$$

शेष वर्तमान नक्षत्र का गत मान

$$८०० - \text{शेष} = \text{ऐष्यमान ।}$$

$$\frac{\text{गतमान}}{\text{ग्रहगतिकला}} = \text{वर्तमान नक्षत्र का गत घट्यादि मान}$$

$$\frac{\text{ऐष्यकला}}{\text{ग्रहगतिकला}} = \text{वर्तमान नक्षत्र का ऐष्य घट्यादि मान}$$

योग—

$$\frac{\text{स्प.चन्द्र + स्प.सूर्य}}{८००} = \text{लब्धि} = \text{गत योगसंख्या, शेष} = \text{वर्तमान योग की गतकला}$$

$$८०० - \text{शेष} = \text{वर्तमानयोग की भोग्यकला ।}$$

$$\frac{\text{ऐष्यकला} \times ६०}{\text{र.ग. + च.ग.}} = \text{ऐष्य घट्यादिमान}$$

$$\frac{\text{गतकला} \times ६०}{\text{र.ग.} + \text{च.ग.}} = \text{गत घट्यादि कला}$$

तिथि—स्प.चन्द्र − स्प. सूर्य = शेष (शेष की कला बनाकर)

$$\frac{\text{शेषकला}}{७२०} = \text{लब्धि} = \text{गततिथि}$$ । शेष वर्तमान तिथि की गतकला ।

७२० − शेषकला = ऐष्य कला

$$\frac{\text{शेषगतकला} \times ६०}{\text{च.ग.} - \text{र.ग.}} = \text{गत घट्यादि मान}$$

$$\frac{\text{ऐष्यकला} \times ६०}{\text{च.ग.} - \text{र.ग.}} = \text{ऐष्य घट्यादि मान}$$ ।

उपपत्तिः—नक्षत्रसाधनोपपत्तिः—सप्तविंशति नक्षत्राणि एकस्मिन् चक्रे भवन्ति। अतोऽनुपातेनैक नक्षत्रस्य कला मानम् = यदि २७ नक्षत्रेषु चक्रकला २१६०० तथा एकस्मिन् नक्षत्रे किमिति जातम्—

$$\frac{२१६०० \times १}{२७} = ८०० = \text{एकनक्षत्रसम्बन्धिकला}$$

एवमेव ग्रहाणां गतगम्यादि ज्ञानार्थमनुपातः—

भभोग ८०० कलाभिरेकं नक्षत्रं तदा अभीष्ट ग्रहकलाभिः किमिति जातम्

$$\frac{१ \times \text{अभीष्टग्रहकला}}{८००} = \text{गतनक्षत्र संख्या}$$

शेषः वर्तमाननक्षत्रस्य गतकला ।

८०० − गतकला = भोग्यकला गतगम्यादिमानायानुपातः — ग्रहगतिकलाभिरेकं दिनं तदा नक्षत्रस्य गतकलाभिः गम्यकलाभिर्वा किमिति

$$= \frac{१ \times \text{गतकला गम्यकला वा}}{\text{ग्रहगतिकला}}$$

= लब्धिः वर्तमान नक्षत्रस्य भुक्त / भोग्यमानम् । **उपपन्नम् ।**

योग साधनोपपत्तिः—

स्प. सूर्यस्य स्प. चन्द्रस्य योगो योगपदवाच्यो भवति । योगाः सप्तविंशतिः विष्कुम्भादयः । अथरिषामपि भोगमानं भभोग = ८०० कला तुल्यमेव । अतः

$$\frac{\text{स्प. रविः} + \text{स्प. चन्द्रः}}{८००} = \text{लब्धिः गतयोगः}$$

शेषः वर्तमान योगस्य गतकला । ८०० — शेषः = भोग्य कला ।

पुनरनुपातः यदि रविचन्द्रयोगगतिकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा भुक्तकलाभि–र्भोग्यकलाभिर्वा किमिति ——

$$\frac{\text{६० × भुक्त / भोग्य कला}}{\text{र. ग कला + चन्द्रगति कला}} = \text{वर्तमान योगस्य भुक्त-भोग्यमाने}$$

तिथि साधनोपपत्तिः —— सूर्येन्दु संगमादपरसंयोगं यावदेको चान्द्रो मासः । तत्र त्रिंशत्तिथयो भवन्ति । अतोऽनुपातेन ——

त्रिंशत्तिथिषु चक्रकला तदा एकस्यां तिथौ का इति जातम्

$$\frac{\text{२१६०० × १}}{\text{३०}} = \text{७२० कला एकतिथेर्मानम् ।}$$

भुक्तभोग्यज्ञानायामनुपातः, यदि ७२० कलाभिरेका तिथिस्तदा रविचन्द्रान्तर-कलाभिः किमिति——

$$\frac{\text{१ × (स्प.च. — स्प.र. कला)}}{\text{७२०}} = \text{लब्धिः गततिथिः}$$

शेषः वर्तमान तिथेः भुक्तकला । ७२० — भुक्तकला = भोग्यकला ।

पुनरनुपातः, यदि रविचन्द्रगत्यन्तरकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा भुक्त / भोग्य कलाभिः किमिति ——

$$\frac{\text{६० × भुक्त / भोग्य कला}}{\text{स्प.च.ग. — स्प.र.ग.}} = \text{भुक्तभोग्यमाने ।}$$ **उपपन्नम् ॥ ६४-६६ ॥**

करणान्याह

ध्रुवाणि शकुनिर्नागं तृतीयं तु चतुष्पदम् ।
किंस्तुघ्नं तु चतुर्दश्याः कृष्णायाश्चापरार्धतः ॥ ६७ ॥
बवादीनि ततः सप्त चराख्यकरणानि च ।
मासेऽष्टकृत्व एकैकं करणानां प्रवर्तते ॥ ६८ ॥
तिथ्यर्धभोगं सर्वेषां करणानां प्रकल्पयेत् ।
एषा स्फुटगतिः प्रोक्ता सूर्यादीनां खचारिणाम् ॥ ६९ ॥

॥ सूर्यसिद्धान्ते स्पष्टाधिकारः सम्पूर्णः ॥ २ ॥

अथ पञ्चाङ्गावशिष्टं करणानयनं विवक्षुस्तावत् स्थिरकरणान्याह । कृष्णपक्षीयायाश्चतुर्दश्यास्तिथेर्द्वितीयार्द्धाद्द्वितीयार्द्धमारभ्येत्यर्थः। चकार एवार्थे ।

तेन अन्यतिथेरेतत् तिथिपूर्वार्द्धस्य च निरासः । स्थिराणि करणानि । तान्याह । शकुनिरिति चतुरङ्घ्रिस्तृतीयमनेन शकुनिनागयोः क्रमेणाद्यद्वितीयत्वं सूचितम् । तुकारात् क्रमेण तिथ्यर्द्धेषु भवन्ति । किंस्तुघ्नं चतुर्थम् । तुरन्तावधिद्योतकः तेनोक्तातिरिक्तं स्थिरकरणं नास्तीति सूचितम् ॥ ६७ ॥

अथ चरकरणान्याह । स्थिरकरणपूर्त्यनन्तरं बवादीनि चरसंज्ञककरणानि सप्त भद्रान्तानि शुक्लप्रतिपद्द्वितीयार्द्धतः चतुर्थ्यन्तं भवन्तीति चार्थः । ननु पञ्चम्यादितः कानि करणानि भवन्तीत्यत आह । मास इति । चरकरणानां बवादीनां सप्तानां मध्य एकैकमेकमेकं करणं मासे स्थिरकरणकालोनितत्रिंशत-तिथ्यात्मकमासे स्वल्पान्तरात् मासग्रहणम् । अष्टकृत्वोऽष्टवारं प्रवर्त्तते प्रकर्षेण तिष्ठति भवतीत्यर्थः। तथा च पञ्चम्याद्यर्द्धदातानि करणानि पुनः पुनः परिभ्रमन्ति । कृष्णचतुर्दश्याद्यर्द्धपर्यन्तमिति भावः ॥ ६८ ॥

ननु स्थिरकरणोक्तावपरार्द्धत इत्युक्त्या तेषां चतुर्णां तिथ्यर्द्धभोगेन शुक्लप्रतिपदाद्यर्द्धपर्यन्तं क्रमेण अवस्थानं युक्तं चर करणानां तु केवलोक्त्या तदनन्तरं कृष्णचतुर्दश्याद्यर्द्धपर्यन्तमेक एव परिभ्रमोऽस्त्वित्यतस्तदुत्तरं कथयन्नन्य-दपि आह । सप्तानां चरकरणानां प्रत्येकं तिथ्यन्तश्चासौ भोगश्च तं तिथ्यर्द्ध-कालमितावस्थानं प्रकल्पयेत् । एकत्र निर्णीतः शास्त्रार्थोऽपरत्र भवतीति न्यायात् करणत्वे न एषामप्यवस्थानं तत्तुल्यं कुर्यादित्यर्थः । अत एव तिथ्यर्द्धं करणं स्मृतमित्युक्त्या चान्द्रमासे त्रिंशत्तिथ्यात्मके षष्टिकरणानां सन्निवेशाच्चरकरणानामेव परिभ्रमणे प्रतिमासमनियततिथिभोगकं करणं भवतीति तद्वारणक प्रतिमासनियत तिथिभोगककरणकसिद्ध्यर्थं चरकरणानामष्टवारपरिभ्रमणोत्तरमवशिष्टतिथ्योश्चतु-र्ष्वर्द्धेषु स्थिरकरणानि उक्तानि इति तात्पर्यम् । तत्रापि कृष्णचतुर्दश्यपरार्द्ध-तस्तत्कल्पनं तदिच्छानियामकं स्वतन्त्रेच्छस्य नियोगानर्हत्वात् । अथाग्रिमग्रन्था सङ्गतित्वनिरासार्थमुक्ताधिकारमुपसंहरति । एषेति । हे मय ! सूर्यादीनां सप्त-ग्रहाणामेषा दृश्येत्यादि कल्पयेदित्यन्तं या वार्त्ता सा स्फुटगतिः स्पष्टगतिः स्पष्टक्रियाज्ञानसम्पादिका प्रोक्ता तुभ्यं मयोक्ता । एतेन स्पष्टाधिकारः परिपूर्तिमाप्त इति सूचितम् ॥ ६९ ॥

रङ्गनाथेन रचिते सूर्यसिद्धान्तटिप्पणे ।
स्पष्टाधिकारः पूर्णोऽयं तद्गूढार्थ प्रकाशके ॥

इति श्रीसकलगणकसार्वभौमवलाल्लदैवज्ञात्मज-रङ्गनाथगणकविरचिते
गूढार्थ प्रकाशके स्पष्टाधिकारः पूर्णः ॥ २ ॥

कृष्णपक्ष की चतुर्दशी के उत्तरार्ध से क्रमशः शकुनि, चतुष्पद, नाग, तथा किंस्तुघ्न ये चार स्थिर करण होते हैं । तदनन्तर बव आदि सात चर करण होते हैं ।

एक मास में बवादि करण आठ बार आते हैं प्रत्येक करण का भोगमान तिथ्यर्ध तुल्य होता है अर्थात् एक तिथि में दो करण होते हैं । इस प्रकार सूर्यादि ग्रहों की स्पष्टगति कही गई ॥ ६७—६९ ॥

एक तिथि का आधा करण होता है । कृष्णपक्ष की चतुर्दशी के उत्तरार्ध से करणों की प्रवृत्ति होती हैं। प्रथम चार स्थिर करण होते हैं, जैसे चतुर्दशी के उत्तरार्ध में शकुनि अमावास्या के पूर्वार्ध में चतुष्पद तथा उत्तरार्ध में नाग तथा शुक्ल प्रतिपदा के पूर्वार्ध में किंस्तुघ्न करण होता है । तत्पश्चात् प्रतिपदा के उत्तरार्ध से बव आदि सात चर करणों की प्रवृत्ति होती है । प्रतिपदा के उत्तरार्ध में बव, द्वितीया के पूर्वार्ध में बालव तथा उत्तरार्ध में कौलव इस प्रकार बव-बालव-कौलव, तैतिल, गर, वाणिज एवं विष्टि सात करणों की प्रवृत्ति होती है ।

उपपत्तिः—तिथ्यर्धं करणम् इति नियमेन तिथेरर्धमितमेकं करणं भवति । एकस्मिन् मासे त्रिंशत् तिथयो भवन्ति । अतस्तिथ्यर्धानि ३० × २ = ६० संख्याकानि तिथ्यर्धानि तत्र शकुन्यादि चत्वारि करणानि कृष्णचतुर्दशीतः आरभ्य प्रतिपद् पूर्वार्धं यावत् चत्वारि स्थिर करणानि भवन्ति । अतः ६० − ४ = ५६ तिर्थ्यधानि । एषु ७ चरकरणानि अतः $\frac{५६}{७}$ = ८ आवृत्ति चर करणाना-मित्युपपन्नम् ॥ ६९ ॥

॥ पण्डितवर्य बलदेवदैवज्ञात्मज प्रो० रामचन्द्रपाण्डेय द्वारा विरचित सूर्यसिद्धान्त के स्पष्टाधिकार का हिन्दीभाषानुवाद एवं संस्कृतोपपत्ति सम्पूर्ण ॥ २ ॥

त्रिप्रश्नाधिकार: - ३

सिद्धान्त एवं करण ग्रन्थों का यह एक महत्वपूर्ण प्रकरण है। इसके अन्तर्गत तीन प्रमुख प्रश्नों के समाधान हैं, इसलिए इसे त्रिप्रश्नाधिकार कहा जाता है । वे तीनों प्रश्न हैं १. दिक् २. देश और ३. काल । इनमें दिक्-देश का परस्पर घनिष्ठ सम्बन्ध है । एक के ज्ञान में दूसरा सहायक होता है परन्तु काल इनसे भिन्न है । कई अन्य शास्त्रों ने केवल देश और काल दो को ही स्वीकार किया है । ज्योतिष के अनुसार देश के साथ दिक् का सम्बन्ध होते हुये भी देश और दिक् में भेद माना है तथा दोनों के साधन का मार्ग पृथक्-पृथक् बतलाया है । विना दिक् ज्ञान के देशज्ञान सम्भव नहीं और विना देश के दिक् का कोई उपयोग नहीं । अत: ज्योतिषशास्त्र ने दिक्-देश और काल तीनों की पृथक्-पृथक् सत्ता स्वीकार की है । इन तीनों विषयों का विवेचन इस प्रकरण में किया गया है ।

स्फुटदिग्ज्ञानमाह

शिलातलेऽम्बुसंशुद्धे वज्रलेपेऽपि वा समे ।
तत्र शङ्क्वङ्गुलैरिष्टै: समं मण्डलमालिखेत् ।। १ ।।
तन्मध्ये स्थापयेच्छङ्कुं कल्पनाद्वादशाङ्गुलम् ।
तच्छायाग्रं स्पृशेद्यत्र वृत्ते पूर्वापरार्द्धयो: ।। २ ।।
तत्र बिन्दू विधायोभौ वृत्ते पूर्वापराभिधौ ।
तन्मध्ये तिमिना रेखा कर्त्तव्या दक्षिणोत्तरा ।। ३ ।।
याम्योत्तरदिशोर्मध्ये तिमिना पूर्वपश्चिमा ।
दिङ्मध्यमत्स्यै: संसाध्या विदिशस्तद्वदेव हि ।। ४ ।।

अथ त्रिप्रश्नाधिकारो व्याख्यायते। तत्र विना प्रश्नं गुरोस्तत्प्रतिपादनेच्छानुदयाद्विना च तदिच्छां छात्राणां तज्ज्ञानासम्भवात् त्रयाणां दिग्देशकालानां प्रश्ना इति त्रिप्रश्नव्युत्पत्तेस्तद्दिग्ज्ञानं श्लोकचतुष्टयेन आह ।

तत्र दिक्साधनोपक्रमे प्रथमम् अम्बुसंशुद्धे जलवत् समीकृते शिलाप्रदेशे । अपि वा अथवा तदभावेऽन्यत्र वज्रलेपे चत्वरादौ घुण्टनादिना समस्थाने कृते शङ्क्वङ्गुलै: शङ्कुस्थाङ्गुलविभागमानगृहीतै: अभीष्टसंख्याकाङ्गुलै: व्यासार्द्धरूपै: वृत्तम् अवक्रम् आलिखेत् । सर्वत: केन्द्राद्वृत्तपरिधिरेखा तुल्या स्यात्

तथेत्यर्थ: । ततस्तन्मध्ये तस्य वृत्तस्य केन्द्ररूपमध्ये कल्पनया द्वादशसंख्यकाङ्गुलानि तुल्यानि यस्मिस्तं द्वादशविभागाङ्कितमित्यर्थ: । शङ्कु समतलमस्तकपरिधिकाष्ठदण्डं स्थापयेत्। तत: पूर्वापरार्द्धयोर्दिनस्य प्रथमद्वितीयभागयोस्तच्छायाग्रं स्थापितशङ्को: छायान्तप्रदेशो मण्डलपरिधौ यस्मिन् विभागे स्पृशेत् । दिनस्य प्रथमविभागेऽनुक्षणं छायाह्रासाद्वृत्ते यत्र प्रविशति दिनस्य अपरार्द्धे छायानुक्षणवृद्धेर्वृत्ते यत्र निर्गच्छतीत्यर्थ: । तत्र निर्गमन प्रवेशस्थानयोरुभौ द्वौ विन्दू पूर्वापरसंज्ञौ क्रमेण वृत्ते परिधिरेखायां कृत्वा तन्मध्ये पूर्वापरविन्द्वन्तरमध्ये तिमिना मत्स्येन रेखा कार्या सा दक्षिणोत्तररेखा भवति । मत्स्यस्तु विन्द्वन्तरालसूत्रमितेन व्यासार्द्धेन विन्दुद्वय केन्द्रकल्पनेन वृत्तद्वयं निष्पाद्य वृत्तद्वयसंयोगाभ्यां वृत्तद्वयपरिधि विभागाभ्यामन्तर्गतं मत्स्याकारं स्थानं भवति । तत्रैक: संयोगो मुखं बाह्यवृत्त भागसम्मार्जनेन अपरसंयोगस्तु पुच्छमितरवृत्तभागद्वयसम्मार्जनेन । मुखपुच्छग्वध्यृज्वी रेखा दक्षिणोत्तर रेखा । तत्र विन्दो: सव्यं रेखाग्रं दक्षिणा दिक् । पश्चिमविन्दो: सव्यं रेखाग्रमुत्तरा दिक् । अनन्तरं पूर्ववृत्तं मत्स्यश्च सम्मार्जनीय:। शङ्कुरपि तत्स्थानात् निष्कास्य इति केवला दक्षिणोत्तररेखा स्थितेति तात्पर्यम् । दक्षिणोत्तर दिशोर्मध्यस्थाने तिमिना दक्षिणोत्तर रेखामितेन व्यासार्द्धेन दक्षिणोत्तरस्थानाभ्यां पूर्ववत् प्रत्येकं वृत्तं विधाय पूर्ववत् सिद्धेन मत्स्येनेत्यर्थ: पूर्वपश्चिमा रेखा कार्या। तत्र पूर्वविन्दोरासन्नं रेखाग्रं पूर्वापश्चिमविन्दोरासन्नं रेखाग्रं पश्चिमेति मत्स्यसम्मार्जनेन केवला पूर्वापररेखापि सिद्धा । अथ रेखा संयोगस्थानात् दिक्साधनोपक्रमोक्तं पूर्ववृत्तमुल्लिखेत् तद्वृत्तपरिधौ यत्र रेखा लग्ना तत्र दिगिति तद्वृत्तमध्यस्य दिक्चतुष्टयं वृत्ते सिद्धम् । तद्वत् । यथा दक्षिणोत्तराभ्यां पूर्वापरा साधिता तत्प्रकारेणेत्यर्थ:। एवकारोऽन्यप्रकार निरासार्थक:। हि निश्चयेन। विदिश: कोणदिशो दिशां पूर्वादिसिद्धदिशां ये मध्यमत्स्या अव्यवहितदिग्द्वयान्तरोत्पन्ना लघवस्तै: संसाध्या: सम्यक्प्रकारेण साध्या: । रेखावृत्तसंयोगस्थत्वेन ज्ञेया: ।

अत्रोपपत्ति:। क्षितिजपूर्वापर वृत्तसंयोगौ पूर्वापरविभागस्थौ पूर्वापरद्दिशे तत्र पूर्वापरविभागज्ञानं सूर्योदयास्ताभ्यां तत्र क्षितिजे पूर्वा परवृत्तं कुत्र लग्नमिति ज्ञानं तु विषुवद्वृत्तक्रान्तिवृत्तसम्पातस्थसूर्यस्य उदयास्तस्थलज्ञानेन विषुवद्वृ..स्य पूर्वापरक्षितिज वृत्तसम्पातयो: सम्बद्धत्वात् ।

अथ अन्यस्मिन् दिने सूर्यस्य उदयास्तावग्रांशान्तरेण याम्योत्तरे भवत इति सूर्योदयास्तस्थानाभ्यामग्रांशान्तरेणोत्तरयाम्ये पूर्वापरस्थानं भवतीति क्षितिजस्य महत्वाद्दूरत्वाच्च तद्दानेन पूर्वापरज्ञानमशक्यमतस्तत्सूत्रेण स्वाभीष्टप्रदेशे तज्ज्ञानार्थमभीष्टसमस्थले क्षितिजानुकारं वृत्तं कृतम् । तत्रापि सूर्योदयास्त समसूत्रेण स्थलज्ञानस्य दु:शक्यत्वाच्छायार्थं शङ्कु: स्थाप्य: । तथापि सूर्योदये छायानन्त्याद्वृत्तपरिधौ तदग्रस्पर्शाभाव: । परन्तु यथा यथा सूर्य उर्ध्वं भवति तथा तथा छायाह्रासात् यत्र छाया वृत्तपरिधौ यदा प्रविशति तत्स्थानात् तात्कालिको वक्ष्यमाणभुजो व्यस्तोऽर्द्धज्याकारेण देयस्तदुत्क्रमज्या यत्र परिधिप्रदेशे लगति तत्र

शङ्कु स्थानस्य पश्चिमा । छायाग्रस्य पूर्वापरसूत्राद्भुजान्तरेण याम्योत्तरपतनात् सूर्यापरदिशि छायापतनाच्च । एवं दिनापरार्द्धे सूर्यो यथा यथाध: सञ्चरति तथा तथा छायावृद्धे: शङ्कुच्छायावृत्तपरिधौ यत्र यदा निर्गच्छति तात्कालिको वक्ष्यमाण-भुजो व्यस्तोऽर्द्धज्याकारेण तत्स्थानाद्देयस्तदुत्क्रमज्या यत्र परिधिप्रदेशे लगति तत्र शङ्कु स्थानस्य पूर्वा । तत्सूत्रं पूर्वापरसूत्रम् । इदं शङ्को, उपलक्षणत्वेन ज्ञातं तथा छायोपलक्षणेनापि प्रदेशस्य पूर्वापरसूत्रज्ञानम् । तथाहि । छायाग्रं विशति तत्र अपरा छायाग्रं निर्गच्छति तत्र पूर्वा । तत्रापि प्रवेशनिर्गमयो: एककालत्वा-सम्भवात् यत्कालिक: प्रवेश: तत्काले छायाया: पश्चिमत्वं तत्र वस्तुभूतं तत्काले निर्गमनस्य पूर्वत्वासम्भव: । एवं निर्गमकाले निर्गमस्थानस्य पूर्वत्वं वस्तुभूतं तत्काले प्रवेशस्य पश्चिमत्वा सम्भव: । एककालिक सिध्यर्थमुभयोरे-कतरं चिह्नं चाल्यं तात्कालिकभुजयो: अन्तरेण तत्र पूर्वचिह्नं भुजान्तरांगुलै: अयनदिशि चाल्यम्। पश्चिमचिह्नं वा व्यस्तायनदिशि चाल्यम् । तत्सूत्रं सूत्रमध्य-देशस्य पूर्वापरसूत्रम् । एतन्मध्ये स्थापितशङ्कोश्छायाग्रप्रवेशनिर्गम चिह्नाभ्यां यथोक्तरीत्या भुजदानेन सिद्धपूर्वापरसूत्रेण अभिन्नत्वात्। तदुक्तं सिद्धान्तशिरोमणौ। 'तत्कालापमजीवयोस्तु विवराद्भाकर्णमित्या हतात् । लम्बज्याप्तमिताङ्गुलैरयन-दिश्यैन्द्री स्फुटा चालिता ।'

इति । तदेतद्भगवता लोकानुकम्पया स्वल्पान्तरत्वादेकतरविन्दुचालनं नोक्तं सुखार्थं किञ्चित्स्थूलौ एव निर्गमप्रवेश विन्दू पूर्वापराभिधौ उक्तौ । एवञ्च अभीष्टस्थानं प्रवेशनिर्गमसूत्रमध्ये यथा भवति तथा अनेन प्रकारेण मण्डलकेन्द्रे शङ्कु स्थापनादिना अभीष्टप्रदेशे पूर्वापरदिशे साध्ये इति। तन्मध्ये दक्षिणोत्तररेखा विन्दुद्वयोत्पन्न मध्यमत्स्यरेखा एवेति । याम्योत्तरमध्ये पूर्वापरा रेखा तद्दिङ्मध्य-मत्स्येनेति याम्योत्तरदिशोरित्यादि सम्यगुक्तम् । ननु पूर्वापरबिन्दुभ्यां मत्स्येन या दक्षिणोत्तर रेखा तदग्राभ्यां मत्स्येन रेखा पूर्वापर विन्दुस्पृष्टा एवेति पूर्वं तस्या एव विन्द्वन्तरत्वेन सिद्धत्वात् पुन: साधनं व्यर्थमन्यथा दक्षिणोत्तर रेखाया अपि असंगतत्वापत्तेरिति चेत् सत्यम् । दक्षिणोत्तररेखाशुध्यर्थमेव पूर्वापरविन्दुस्पृष्ट-रेखाया: पुन: साधनमिति केचित्। वस्तुतस्तु दक्षिणोत्तरपूर्वापर सूत्रसम्पातरूपाभीष्ट स्थानात् केन्द्रात् प्रागुक्तवृत्तस्य वक्ष्यमाणोपयोगित्वेन आवश्यकत्वात् तस्य च पूर्वापरविन्द्वन्तरसूत्राधिकव्याससूत्रत्वाद्विन्द्वन्तररेखा मूलाग्रयो: बर्द्धनीया सा तत्र वृत्ते पूर्वापररेखा भवति । तस्या विन्दोरूपरि अधश्च वक्रत्वं कदाचित् स्यादत: प्रथम-मेव पूर्णरेखासिध्यर्थं विन्द्वन्तरसिद्धमत्स्यमुखपुच्छगतरेखाया विन्द्वन्तराधिकत्वेन तदु-त्पन्नमत्स्यरेखाया ऋज्व्या: सुतरामधिकत्वेन पुन: पूर्वापररेखासाधनं युक्ततर-मिति तत्वम् । एवमेव अव्यवहित दिग्द्वयान्तरोत्पन्न लघुमत्स्यै: चतुर्भि: पूत्रै: वृत्ते कोणदिश: । तदिदमभीष्टस्थानकेन्द्रकमण्डले दिगष्टकं सिद्धम् ॥ १—४ ॥

जल के द्वारा संशोधित पत्थर की शिलातल पर अथवा वज्रलेप (सीमेन्ट या अन्य मसालों) से बने समतल चबूतरे पर शङ्कु के अनुसार अर्थात् १२

अङ्गुल के अर्द्धव्यास से वृत्त बनावें । उस वृत्त के मध्य में १२ अंगुल का एक शङ्कु स्थापित करें । इस शङ्कु का छायाग्र वृत्तपरिधि को पूर्वाह्न में तथा अपराह्न में जहाँ स्पर्श करे उन स्थानों पर बिन्दु बनावें । ये दोनों बिन्दु पूर्वापर (पूर्व और पश्चिम) संज्ञक होते हैं । इन दोनों बिन्दुओं के मध्य में तिमि (चापों) द्वारा दक्षिणोत्तर रेखा का निर्माण करना चाहिये) ।

याम्योत्तर (दक्षिणोत्तर) रेखाओं (दिशाओं) के बीच तिमि (चापों) द्वारा पूर्वापर (पूर्व से पश्चिम) रेखा का निर्माण कर दोनों (पूर्वापर और दक्षिणोत्तर) रेखाओं के मध्य में विदिशाओं (कोणों में जाने वाली रेखाओं) का निर्माण करना चाहिये ॥ १–४ ॥

उपपत्तिः—रवेः स्थितिवशादेव छायायाः प्रवेशनिर्गमस्थले व्यक्ते भवतः । अतो यदि व्यवहारार्थं रविक्रान्तिं स्थिरां प्रकल्प्य सममण्डलअहोरात्रमण्डलयोरन्तरमवलोक्यते तदा यावन्मितमन्तरं पूर्वाह्णे तावदेवापराह्णेऽपि । स्थिरक्रान्तेः अग्रायाश्च साम्यात् छायाकर्णयोस्तुल्यत्वाच्च छायाया प्रवेशनिर्गम कलिकौ छायाग्रपूर्वापरान्तराख्यौ ज्या रूपौ भुजावपि तुल्यौ । अतो भुजाग्रोपरिगता रेखा वास्तव पूर्वापरायाः समानान्तरा पूर्वापर रेखा एव । पूर्वापर रेखाया उपरिगता मत्स्येन निर्मिता लम्बरूपा दक्षिणोत्तरा वास्तवयाम्योत्तरासमान्तरा वास्तविकी याम्योत्तरा रेखा। अनयोः सकाशाद् विदिशां ज्ञानं सुगममेव ।

सम्पातद्वयासन्नगते रवौ क्रान्तेरल्पगतित्वाद् इदं कर्म समीचीनमेव। अन्यत्र स्थिते रवौ छायायाः प्रवेश-निर्गम कालयोरग्रयोर्वैषम्याद् भुजयोः साम्यम् अतस्तद बिन्दुगता रेखा न पूर्वापररेखा समानान्तरा। अतश्छाया प्रवेशनिर्गमकालयोः बिन्दुद्वयान्तर्गतव्यासस्योपरि निर्मितं यद् वृत्तं तद् स्थूलपूर्व दिगग्रात् पूर्णज्यारुपं भवति ॥१–४ ॥

चतुरस्त्रं वहिः कुर्यात् सूत्रैर्मध्याद्विनिर्गतैः ।
भुजसूत्राङ्गुलैस्तत्र दत्तैरिष्टप्रभा स्मृता ॥ ५ ॥

अथ दिक्सूत्रसम्पातरूपाभीष्टस्थानात् तात्कालिकच्छायाग्रस्थानमाह। मध्यात् अभीष्टस्थानात् दिग्रेखासमपातरूपात् विनिर्गतैः निसृतैः अष्टदिग्रेखारूपैः । वहिर्दिक्सूत्रसम्पातकेन्द्रवृत्ताद्वहिः । अनेन एव वृत्तकरणं पूर्वमनुक्तं द्योतितम् । अन्यथा वहिरित्यस्य अनुपपत्तेः । पूर्ववृत्तग्रहणे तु दिग्रेखासम्पातस्य मध्यत्वानुपपत्तेः चतुरस्त्रं कोणरेखाधिक सूत्रकर्णद्वयतुल्यं समचतुर्भुजं कुर्यात्। यथा च तद्दर्शनम्। तत्र चतुरस्त्रे भुजसूत्रांगुलैः वक्ष्यमाणभुजमितसूत्रस्य अंगुलैः निर्गमप्रवेशकालिकैः दत्तैः पूर्वापरसूत्रात् अर्द्धज्यावत् दीयमानैः तत्र वृत्ते यस्मिन् प्रदेशे भुजाग्रं तत्प्रदेश इष्टप्रभानिर्गमप्रवेशान्यतरकालिकच्छायाग्रमुक्तम् । प्रतीतिस्तु दिक्सूत्रसम्पातस्थशङ्कुना ज्ञेया ।

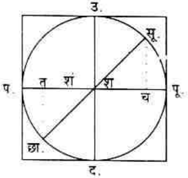
अत्रोपपत्तिः । वक्ष्यमाणभुजस्य छायाग्रपूर्वापरसूत्रान्तरत्वेन प्रतिपादितत्वात्

इष्टच्छायाग्रमुक्तदिशा ज्ञातं सम्यक् । चतुरस्रकरणं वक्ष्यमाणाग्रासाधकप्राच्यपर-रेखानुकाररेखाया वृत्तान्तस्तद्बहिर्वा ऋजुत्वसिद्धार्थमिति ॥ ५ ॥

वृत्त परिधिस्थित प्रत्येक दिशा के मध्य बिन्दु से की गई स्पर्श रेखाओं से वृत्त के बाहर एक चतुरस्र (चतुर्भुज) का निर्माण करें । चतुर्भुज के पूर्व अथवा पश्चिम बिन्दु से गणितागत दिशा में छायाग्र-पूर्वापर सूत्रों के अन्तर तुल्य, भुजसूत्र का अङ्गुलात्मक मान, पूर्वापर रेखा से इष्टकालिक छायाग्र बिन्दु का मान होता है । अर्थात् छायाकी विरुद्ध दिशा में छायाग्रान्तर तुल्य सूर्य का दिगंश होता है ॥ ५ ॥

विशेष—मेषादि छ: राशियों में सूर्य विषुववृत्त अर्थात् नाड़ीवृत्त से उत्तर दिशा तथा तुलादि छ: राशियों में दक्षिण दिशा में होता है । अत: सूर्योदय एवं सूर्यास्त पूर्वापर रेखा (पूर्व और पश्चिम दिशा के मध्य बिन्दु) पर नहीं होता । पूर्व अथवा पश्चिम बिन्दु से सूर्य जितने अंश उत्तर या दक्षिण दिशा में होता है उतना अंश सूर्य का दिगंश होता है तथा उससे विपरीत दिशा में दिगंश तुल्यान्तर पर छायाग्र बिन्दु होता है । जिसे भुज के आंगुलात्मक मान द्वारा व्यक्त किया गया है ।

उपपत्ति:—द्रष्टव्यं क्षेत्रम्—



शं = शङ्कु:, शछा = छाया, पू. प. = पूर्वापरसूत्रम्, उ. द. = याम्योत्तरसूत्रम्, श छ छाया तुल्य व्यासार्धेन निर्मितं उ प द पू वृत्तम् । छा विन्दुत: पूर्वापर रेखोपरि कृतो लम्ब: छा त भुज:। सू = सूर्यस्थानम्। सूच = छा त = दिगंश:।

पूर्वापर छायाग्रयोरन्तरं नाम भुज: । भुजान्तरे एव छायाग्रं भवति । उत्तरगोले स्थिते रवौ छाया याम्यदिक्का भवति । भुजयो: साम्यात् सूर्यस्य दिगंशाश्च सौम्या भवन्ति । विपरीतस्थितौ विपरीतमित्युपपन्नम् ॥ ५ ॥

प्राक्पश्चिमाश्रिता रेखा प्रोच्यते सममण्डलम् ।[१]
उन्मण्डलञ्च विषुवन्मण्डलं परिकीर्त्यते ॥ ६ ॥

अथ पूर्वापररेखाया: संज्ञान्तरमाह । प्राक्पश्चिमाश्रिता पूर्वपश्चिमसम्बद्धा साधिता रेखा समवृत्तमुच्यते । सैव रेखोन्मण्डलं विषुवन्मण्डलम् । च: समुच्चये। उभयसंज्ञकं कथ्यते ।

अत्रोपपत्ति: । क्षितिजपूर्वापरवृत्तसंयोगौ पूर्वापरे तत् सूत्रं पूर्वापरसूत्रमिति । पूर्वापरवृत्तस्य भूमौ ऊर्ध्वाधरानुकारिवृत्तत्वेन अदर्शनाद्रेखाकारतयैव दर्शनाच्च

१. 'मण्डले' इति पाठ: ।

पूर्वापरवृत्तमपि तत् सूत्रम्। पूर्वापरवृत्तस्य सममण्डलत्वेन अभिधानात् तद्रेखासम-मण्डलसंज्ञोक्ता। अथ स्वनिरक्षदेश क्षितिजवृत्तस्य उन्मण्डलाख्यस्य तत्संयोगयो: संलग्नत्वात् तन्मध्यसूत्रत्वेन पूर्वापरसूत्रस्यापि सत्वात् पूर्वापरसूत्रम् उन्मण्डलसंज्ञम्। एतेन अन्यदेशक्षितिजसंज्ञया स्वदेशक्षितिजसंज्ञा सुतरां सिद्धेति पूर्वापर सूत्रस्य क्षितिजवृत्तसंज्ञा द्योतिता । पूर्वापरस्थानयो: क्षितिज वृत्तस्य संलग्नत्वात् उल्लिखितवृत्तस्य क्षितिजानुकारित्वाच्च । एवं निरक्षदेशपूर्वापरवृत्तं विषुवन्मण्डलाख्यं पूर्वापरस्थानयो: संलग्नमिति तन्मध्यसूत्रत्वेन अपि पूर्वापरसूत्रस्य सिद्धत्वात् पूर्वापरसूत्रं विषुवन्मण्डलसंज्ञं क्रान्तिवृत्तस्य दृग्वृत्तस्य च चलत्वात् कदाचित्कत्वेन पूर्वापरस्थानसंलग्नत्वात् तत्संज्ञा नोक्तेति ध्येयम् ॥ ६ ॥

पूर्व एवं पश्चिम बिन्दु (पूर्वस्वस्तिक एवं पश्चिम स्वस्तिक) से संलग्न पूर्वापर रेखा सममण्डल (पूर्वापर वृत्त) के धरातल में होती है । ऐसा दैवज्ञों का मत है । वही पूर्वापर रेखा उन्मण्डल में अर्थात् उन्मण्डलवृत्त के धरातल में तथा विषुववृत्त (नाडी वृत्त) के धरातल में भी होती है ॥ ६ ॥

उपपत्ति:—नाडी पूर्वापरोन्मण्डलानां वृत्तानां सम्पात: प्राच्यां प्रतीच्याञ्चै-कस्मिन्नेव बिन्दौ भवति । तौ च पूर्वस्वस्तिक परस्वस्तिकाख्यौ स्त: । अनयो: सम्पातयोर्मध्यगता रेखा त्रिषु वृत्तेषु भवति। अर्थात् नाडी पूर्वापरोन्मण्डलानां धरातल-गता भवति । उन्मण्डलधरातलोपरि नाडीवृत्तधरातलं लम्बरूपं भवति । अत: उभयोर्मध्यगता रेखा उभय धरातलगता भवत्येव इत्युपपन्नम् ॥ ६ ॥

रेखा प्राच्यपरा साध्या विषुवद्भाग्रगा तथा ।
इष्टच्छायाविषुवतोर्मध्यमग्राभिधीयते ॥ ७ ॥

अथाग्राज्ञानमाह । तस्मिन् चतुरस्रे पूर्वापररेखात उत्तरभागे विषुवद्भाग्र-गाक्षभाग्रप्रदेशस्थाक्षभांगुलान्तरितेत्यर्थ: । प्राच्यपरा रेखा पूर्वापररेखानुकारा रेखा तथा सर्वत: तुल्यान्तरेण यथेष्टच्छायाग्ररेखा भुजान्तरेण तथाक्षभान्तरेण कार्या । अनन्तरमिष्टच्छायाविषुवतो: इष्टच्छायाग्ररेखाक्षभाग्ररेखयो: इत्यर्थ: । मध्यं चतु-रस्रेऽङ्गुलात्मकमन्तरालं सर्वत: तुल्यम् । अग्राकर्णवृत्ताग्रोच्यते ।

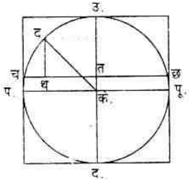
अत्रोपपत्ति:। भुजस्य कर्णवृत्ताग्रा पलभासंस्कारेणाग्रे उक्तत्वात् दक्षिणगोले पलभाधिकोत्तरभुजसद्भावेन पलभोनो भुजोऽग्रेति प्राच्यपरसूत्रात् उत्तरभागेऽक्ष-भाग्ररेखा भुजमध्ये भवतीति द्वयो: रेखयो: अन्तरमग्रापलभोनभुजरूपा । एवमुत्तरगोल उत्तरभुजस्य पलभाल्पत्वाद् भुजोनपलभाग्रेति पलभारेखा प्राच्यपर-सूत्रात् । उत्तरभागस्था भुजरेखातोऽप्यग्रान्तरेण उत्तरदिशीति द्वयो: रेखयो: अन्तरं भुजोनपलभारूपं कर्णवृत्ताग्रा । एवं दक्षिणभुजस्य पलभोनाग्रात्वात् पलभायुतो भुजोऽग्रेति प्राच्यपरसूत्राद्भुजाग्रपलभाग्ररेखयो: क्रमेण याम्योत्तरत्वात् तयोरन्तरालं पलभाभुजैक्यरूपमग्रा पलभाया: शङ्कुतलानुकल्पत्वात् सदोत्तरत्वं छाया सम्बन्धा-

द्युक्तम् । गोले शङ्कुतलस्य दक्षिणत्वाद् ग्रहापरदिशि छायासद्भावाच्च । अतएव प्राच्यपरसूत्राद्दक्षिणभागे दक्षिण भुजवशादक्षभाग्ररेखाकल्पन उक्तानुत्पत्या सम्यगुत्तरभागे पूर्वापरसूत्रादिति विषुवद्भाग्रगेत्यत्र व्याख्यातम् ॥ ७ ॥

पूर्वापर सूत्र के समानान्तरा पलभाग्र बिन्दु से जाने वाली रेखा और इष्टच्छायाग्र बिन्दु का अन्तर अग्रा होता है अर्थात् विषुवद् भाग्रगा (पूर्वापर समान्तरा पलभाग्रग रेखा) और इष्ट छायाग्र बिन्दु का अन्तर अग्रा संज्ञक होता है । कर्णवृत्त में परिणत करने पर उसे कर्णवृत्ताग्रा कहते हैं ॥ ६ ॥

उपपत्तिः—सायनमेषादौ तुलादौ वा मध्याह्नगता शङ्कोश्छाया तद्देशीया पलभा भवति । पलभाग्रबिन्दुगता पूर्वापरसमानान्तरा रेखा विषुवद् भाग्रगा भवति । इष्टछायाग्रगत विन्द्वोः कृतो लम्बः पलभाग्रगतरेखोपरि अग्रा भवति द्र० क्षेत्रम् प्रस्तुतक्षेत्रे—

प पू = पूर्वापर सूत्रम्, के त = पलभा
च त छ = पलभाग्रगता पूर्वापरसमानान्तरा विषुवद्भाग्रगा ।
के द = इष्टछाया
द थ = लम्बः = अग्रा = इष्टच्छायाविषुवद्भाग्रगतयोरन्तरमिति ।



इयमग्रा छायाकर्णत्रिज्यापरिणता कर्णवृत्ताग्रा विपरीत गोला भवति । अर्थात् त्रिज्या वृत्ते यदि उत्तरा तदा छाया कर्णवृत्ते दक्षिणा यदि च त्रिज्यायां दक्षिणा तदा कर्णवृत्ते उत्तरा । अक्षभा तु सदैवोत्तरा एव भवति ।

अनयोः संस्कारेण = पलभा ~ कर्णवृत्तीयाग्रा = भुजः
(छायाग्रपूर्वापरसूत्रमध्यगतः)

मेषादिकन्यान्तं यावत् सौम्यगोले स्थिते रवौ पूर्वापरसूत्रात् स्वोदयास्तं सूत्रमुत्तरस्यां भवति । अतः त्रिज्यावृत्ताग्रादि उत्तरदिक्का एव भवति । तदानीं यदि इष्टच्छाया मध्याह्नकालिकी स्यात् तदा पलभातो न्यूना । अतः छायाग्रगता रेखा पलभाग्रगतरेखातो याम्ये भवति । अतः स्पष्टं यत् पूर्वापरसूत्रात् स्वोदयास्तसूत्रस्य दक्षिणदिग्गतत्वात् कर्णवृत्ताग्राऽपि दक्षिणा एव । एवमेव यदा पलभातो मध्याह्नच्छाया अधिका भवति तदानीं छायाग्रगतारेखा सौम्ये भवति अतः कर्णवृत्ताऽग्राऽपि सौम्या एव । **उपपन्नम्** ॥ ७ ॥

छायातः कर्णानयनं कर्णतश्छायानयनञ्च

शङ्कुच्छायाकृतियुतेर्मूलं कर्णोऽस्य वर्गतः ।
प्रोज्झ्य शङ्कुकृतिं मूलं छाया शङ्कुर्विपर्ययात् ॥ ८ ॥

अथ प्रसंगाज्ज्ञातच्छायातः कर्णज्ञानं तच्छुद्धिं च आह। द्वादशांगुलशङ्कुच्छाययोः वर्गयोगात् पदं छायाकर्णः स्यात् । अथ अस्य शुद्धिरूपं छायासाधनमाह । अस्येति । छायाकर्णस्य वर्गात् शङ्कुवर्गं चतुश्चत्वारिंशदधिकं शतं विशोध्य मूलं छाया । प्रकारान्तरेण छायाकर्णशुद्धिमाह । शङ्कुरिति । विपर्ययाच्छायासाधन वैपरीत्याच्छायाकर्ण वर्गाच्छायावर्गं विशोध्य मूलमित्यर्थः । शङ्कुर्द्वादशांगुलमितः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । द्वादशांगुलशङ्कुः कोटिरक्षभाभुजस्तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इत्यक्षकर्णः इत्याद्यक्षक्षेत्राद्युक्तरीत्योपपन्नम् । ननु दिक् साधनोत्तरमिष्टप्रभाग्राकर्णसाधनं भगवता सर्वज्ञेन किमर्थमुक्तमग्रेऽग्रादीनां स्वतन्त्रतयोक्तत्वात् । न च विना गणितश्रममग्राज्ञानार्थमिदं युक्तमुक्तमिति वाच्यम् । वक्ष्यमाणभुजज्ञानस्य अग्रोपजीव्यत्वेन तस्याश्च भुजोपजीव्यत्वेन अन्योन्याश्रयात् । गणितज्ञाताग्रायाः पुनः साधनस्य व्यर्थत्वाच्च। न च भुजसूत्रांगुलैः दत्तैः, इत्यनेन इष्टच्छायाग्रं ज्ञातमिति न किन्तु एतदुक्त्या दिक्सूत्रसम्पातस्थ शङ्कोर्वृत्तपरिधौ छायाग्रज्ञानात् तत्पूर्वापरसूत्रान्तरे भुजसद्भावाद्विना गणितं भुजोऽपि ज्ञात इति न अन्योन्याश्रय इति वाच्यम् । तथापि भगवतः सर्वज्ञस्य निष्प्रयोजनत्वोक्तेः अनुचितत्वात् । विना प्रयोजनं मन्दोक्तेरपि अभावाच्च । न हि दिक्साधनेऽग्राभुजादिकमावश्यकं येन तदुक्तिर्युक्ता । किञ्च कर्णसाधनस्य गणितोक्त्या वक्ष्यमाणकर्णसाधन तुल्यत्वेन अत्र कथनमनुचितम्। न हि दिक्साधनार्थं भाकर्णमित्याहतादिति सिद्धान्तशिरोमण्युक्तिवत् अत्र छायाकर्ण उपयुक्तो येन तदुक्तिर्युक्तेति चतुरस्रमित्यादि श्लोकचतुष्टयमन्येन मन्दबुद्धिना क्षिप्तं न भगवतोक्तमिति चेतमैवम। भुजसाधनोपजीव्याग्राया एतदुक्तप्रकारेण सिद्धौ दिशः सम्यक् सिद्धा इति दिक्साधन शुद्ध्यर्थमग्रासाधनम्। प्रकारान्तरेण अपि वक्ष्यमाणत्रिज्यावृत्तीयाग्रया त्रिज्या लभ्यते तदानयनतया केत्यनुपातेन साधितकर्णसंवादेन शुद्ध्यवगमार्थं कर्णसाधनं च उक्तम्। अनयाग्रया कर्णस्तदा त्रिज्यावृत्तीयाग्रया क इति फलस्य त्रिज्या तुल्यस्य आनयनार्थं वा कर्णसाधनम् इति केचित् । वस्तुतस्तु मण्डले छायाप्रवेशनिर्गमिस्थान स्थितपूर्वापरविन्द्वोः प्रत्येकं रेखेति रेखाद्वयं सर्वतस्तुल्यान्तरं कार्यं तेनान्तरेण अन्यतरो विन्दुश्चाल्यस्तौ पूर्वापरविन्दू तद्रेखा मध्यस्थानस्य पूर्वापररेखेति ।

तत्र उभयविन्दुरेखयोः अन्तरांगुलमानं स्वल्पत्वात् गणयितुमशक्यमतः प्रत्येके रेखे प्राच्यपररेखे प्रकल्प्य तन्मध्यकेन्द्रात् पूर्ववृत्तं प्रत्येकमिति वृत्तद्वयं कुर्यात् । तत्र स्वस्ववृत्ते स्वस्वप्राच्यपररेखा स्पृष्टा कार्या ताभ्यां स्वस्वकालिकौ भुजौ स्वस्ववृत्ते देयौ तदग्रे छायाग्ररेखे स्वस्ववृत्ते कार्ये स्वस्वप्राच्यपरसूत्रात् स्वस्ववृत्त उत्तरभागेऽक्षभांगुलान्तरेण रेखे कार्ये ततः स्वस्ववृत्ते स्वस्वतद्रेखयोः अन्तरं स्वस्ववृत्त उभयकालिक कर्णवृत्ताग्रे बहुत्वेन गणयितुं शक्ये तदन्तरं पूर्वविन्द्वोर्याम्योत्तरमन्तरं कर्णवृत्ताग्रासाधन कथनेन आनीतं भुजान्तरस्य विन्द्वन्तरत्वात् तस्य च अग्रान्तरत्वेन फलितत्वात् । विषुवद्दिने गोलभेदे तु भुजान्तर-

मग्रायोग इति विन्द्वोर्याम्योत्तरमग्रायोग इति । तेनोक्तरीत्या विन्दुश्चाल्यस्तत्सूत्रं पूर्वापरसूत्रं स्फुटमित्याश्रयेन भगवता अग्रा निरूपिता तस्याः शुद्धयर्थं कर्णोऽपि साधित इति तत्वम् ॥ ८ ॥

शङ्कु (१२ अंगुल) और छाया के वर्ग योग का वर्गमूल कर्ण होता है । कर्ण वर्ग से शङ्कु वर्ग को घटाकर शेष का वर्गमूल छाया तथा इससे विपरीत अर्थात् कर्ण वर्ग से छाया वर्ग को घटा कर शेष का वर्गमूल शङ्कु होता है ॥ ८ ॥

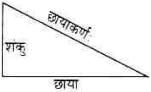
स्पष्ट रूप से ज्ञान हेतु सूत्र—

$$\sqrt{\text{शङ्कु}^2 + \text{छाया}^2} = \sqrt{\text{कर्ण}^2} = \text{कर्ण}$$

$$\sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{शङ्कु}^2} = \sqrt{\text{छाया}^2} = \text{छाया}$$

$$\sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{छाया}^2} = \sqrt{\text{शङ्कु}^2} = \text{शङ्कु}$$

उपपत्तिः—शङ्कुः छाया छायाकर्णश्च इत्येकोऽक्षक्षेत्रम् जात्यक्षेत्रञ्च । तत्र शङ्कुः भुजः, छायाकोटिः, छायाकर्णश्च कर्णः । यथा—



$$\text{कर्णः}^2 = \text{भु}^2 + \text{कोटि}^2$$

$$\text{अत्र छायाकर्ण}^2 = \text{शङ्कु}^2 + \text{छाया}^2$$

$$\text{छायाकर्ण} = \sqrt{\text{शङ्कु}^2 + \text{छाया}^2}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{एवमेव कर्ण}^2 - \text{शङ्कु}^2 = \text{छाया}^2 \\ \text{कर्ण}^2 - \text{छाया}^2 = \text{शङ्कु}^2\end{array}\right\} \text{अनयो मूलग्रहणेन}$$

$$\sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{शङ्कु}^2} = \text{छाया},\ \sqrt{\text{कर्ण}^2 - \text{छाया}^2} = \text{शङ्कुः}$$

उपपन्नम् ॥ ८ ॥

अयनांशसाधनम्

त्रिंशत्कृत्यो युगे भानां चक्रं प्राक् परिलम्बते ।
तद्गुणाद्भूदिनैर्भक्ताद् द्युगणाद्यदवाप्यते ॥ ९ ॥
तद्दोस्त्रिघ्ना दशाप्तांशा विज्ञेया अयनाभिधाः ।
तत्संस्कृताद्ग्रहात् क्रान्तिच्छायाचरदलादिकम् ॥ १० ॥

अथ पूर्वाधिकारे क्रान्त्याद्यानयनमुक्तं तत् पूर्वाधिकारावगतग्रहात् केवलात् न साध्यमिति श्लोकाभ्यामाह। भानां चक्रं राशीनां वृत्तं क्रान्तिवृत्तं स्वस्वविक्षेप-मितशलाकाग्रप्रोतनक्षत्रगणैः युक्तमित्यर्थः । युगे महायुगे प्राक्पूर्वविभागे त्रिंशत्-कृत्यस्त्रिंशत्संख्याकाकृतिर्विंशतिः षट्शतमित्यर्थः। परिलम्बते ध्रुवाधार भगोलस्थानात् तद्द्वारमवलम्बते। अत्र परिलम्बत इत्यनेन भचक्रपूर्णभ्रमणाभाव उक्तोऽन्यथा ग्रह-भगणप्रसंगेन मध्याधिकार एव एतदुक्तं स्यात् । तथा च तद्द्वारमवलम्बनोक्त्या

परावर्त्य यथास्थितं भवतीत्यागतं तत्रापि स्वस्थानात् तथैव पश्चिमतोऽपि अवलम्बत इति सूचितम् । एवञ्च भचक्रं पश्चिमतः ईश्वरेच्छया प्रथमतः कतिचिद्भागैश्चलति ततः परावृत्य यथास्थितं भवति ततोऽपि तद्भागैः क्रमेण पूर्वतश्चलति ततोऽपि परावर्त्य यथास्थितमित्येको विलक्षणो भगणः । तेन प्रागित्युपलक्षणम् । पश्चिमावलम्बनानुक्तिस्तु संवादकाले तदभावात् । अत्र त्रिंशत्कृत्वेति पाठः प्रामादिकः ।

युगे षट्शतकृत्वो हि भचक्रं प्राग्विलम्बते । इति सोमसिद्धान्तविरोधात् । तत्पश्चात् चलितं चक्रमिति ब्रह्मसिद्धान्तोक्तेश्च । अहर्गणात् तद्गुणात् षट्शतगुणिताद् भूदिनैः युगीयसूर्यसावनदिनैर्भक्तात् यत् फलं भगणादिकं प्राप्यते तस्य भगणत्यागेन राश्यादिकस्य भुजः कार्यस्तस्मात् दशाप्तांशा दशभिर्भजनेन आप्तभागाः त्रिगुणिता अयनसंज्ञका ज्ञेयाः । भुजांशाः त्रिगुणिता दशभक्ताः फलमयनांशा इति तात्पर्यार्थः । तत्संस्कृतात् तैः अयनांशैः भचक्रपूर्वापरचलनवशाद्युतहीनाद् ग्रहात् पूर्वापरभचक्रचलनावगमस्तु अयनग्रहस्य षड्भानन्तर्गतान्तरगतत्वक्रमेण क्रान्तिच्छायाचरदलादिकं साध्यम् । न केवलाद्विशेषोक्तेः । छाया वक्ष्यमाणा चरदलं चरं पूर्वाधिकारोक्तम् । आदिशब्दात् अयनवलनमायनदृक्कर्म संगृह्यते । यद्यपि तत्संस्कृताद्ग्रहात् क्रान्तिरित्येव वक्तव्यमन्येषामत्र तदुपजीव्यत्वाद् ग्रहणं व्यर्थं तथापि क्रान्ति रित्युक्त्या केवलक्रान्तिज्ञानार्थं तत्संस्कृतग्रहात् क्रान्तिः साध्या । पदार्थान्तरोपजीव्यायाः क्रान्तेः साधनं तु केवलात् इत्यस्य वारणार्थं क्रान्तिमात्रं तत्संस्कृतात् साध्यमिति सूचकं छायाचरदलादिकथनम् ।

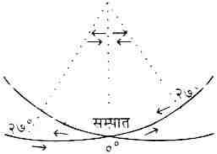
अत्रोपपत्तिः । ईश्वरेच्छया क्रान्तिवृत्तं स्वमार्गे पश्चिमतः सप्तविंशत्यंशैः क्रमोपचितैश्चलितं ततः परावृत्य स्वस्थान आगत्य तत्स्थानात् पूर्वतः सप्तविंशत्यंशैः चलितम् । तथा च सृष्ट्यादिभूत क्रान्तिविषुवद्वृत्तसम्पाताश्रित क्रान्तिवृत्तप्रदेशो रेवत्यासन्नः प्रागानीतग्रहभोगावधिरूपः स्वस्थानात् पूर्वमपरत्र वा क्रान्तिवृत्तमार्गे गतः । विषुवद्वृत्ते तु तद्भागस्य पश्चिमभागः पूर्वभागो वा गतः। सम्पाते तद्वृत्तयोर्याम्योत्तरान्तराभावात् क्रान्त्यभावः । पूर्वसम्पातप्रदेशे तु तयोर्याम्योत्तरान्तरत्वात् क्रान्तिरुत्पन्ना अतो यथा स्थितग्रह भोगात् क्रान्तिः असंगतेति सम्पातावधिकग्रहभोगात् क्रान्तिर्युक्ता । तत्र सम्पातावधिक ग्रहभोगज्ञानार्थं पूर्वसम्पातावधिकः पूर्वाधिकारोक्तो ग्रहभोगो वर्तमानसम्पात पूर्वसम्पाताश्रित क्रान्ति वृत्त प्रदेशयोः अन्तरभागैः अयनांशाख्यैः पूर्वसम्पातप्रदेशस्य पूर्वपश्चिमावस्थानक्रमेण युतहीनो भवति । क्रान्त्युपजीव्य पदार्था अपि वर्तमान सम्पातादुत्पन्ना इति तत्साधनमपि तत्संस्कृत ग्रहात् । अथ अयनांशज्ञानं तु षट्शतभगणेभ्यः पूर्वानुपातरीत्याहर्गणाद् ग्रहभोगो भगणादिकस्तत्र गतभगणमितं परपूर्वभचक्रावलम्बनं गतम्। वर्तमानं तु आरम्भे पश्चिमावलम्बनात् राशिषट्कान्तर्गते राश्यादिके पश्चिमावलम्बनमनन्तर्गते पूर्वावलम्बनम्। तत्रापि त्रिभान्तर्गतानन्तर्गतत्वक्रमेण चलनं परावर्त्तनं चेति भुजः साधितस्ततो नवत्यंशैः सप्तविंशतिभागाः तदा

भुजांशैः क इत्यनुपातेन गुणहरौ नवभिः अपवर्त्य भुजांशाः त्रिगुणिता दशभक्ता इति सर्वमुपपन्नम् ॥ ९—१० ॥

एक महायुग में नक्षत्र चक्र, तीस बार बीस अर्थात् ३० × २० = ६०० बार पूर्व दिशा में परिलम्बित होता है । ६०० से अहर्गण को गुणा कर गुणनफल में युग सावन दिन संख्या से भाग देने पर प्राप्त लब्धि का भुज बनाकर ३ से गुणा कर उसमें १० का भाग देने से अयनांश होता है । इस अयनांश संस्कृत ग्रह (सायनग्रह) द्वारा क्रान्ति, छाया, चरखण्ड आदि का साधन करना चाहिये ॥ ९—१० ॥

अयनांश अयन बिन्दु की अभीष्ट स्थिति का सूचक होता है । नाडी क्रान्ति वृत्त के सम्पात बिन्दु को विषुव सम्पात अथवा अयनबिन्दु कहते हैं । सृष्ट्यादि में मेषादि (अश्विन्यादि) बिन्दु पर ही सम्पात (अयन) बिन्दु था किन्तु सम्पात अपनी गति से पश्चिम की ओर खिसकता रहता है । इस गति से सम्पात बिन्दु और अश्विन्यादि बिन्दु के मध्य का अंशादि अन्तरमान अयनांश कहलाता है ।

अयनांश के सन्दर्भ में प्राचीन सिद्धान्तकारों के प्रमुख दो मत हैं (१) चक्रभ्रमण (२) दोलाभ्रमण । मुञ्जाल ने अयन बिन्दु के चक्रभ्रमण को स्वीकार किया है । सूर्य सिद्धान्त का मत है कि अयन बिन्दु २७° अंश तक पूर्व जाकर पुनः शून्य बिन्दु पर आयेगा तथा पुनः २७ अंश तक पश्चिम दिशा में जायेगा । इस प्रकार ० से २७° तथा २७° से ०° तक ही उसकी गति घड़ी के लोलक के समान होती है । यथा चित्र द्वारा स्पष्ट है—



उपपत्तिः—एकस्मिन् महायुगे सौर-वर्षाणि = ४३२०००० मितानि पाठपठितानि ।
अयनभगणाः = ३० × २० = ६००
अतोऽनुपातः —
युगसावनदिवसैः षट्शतानि अयन-भगणास्तदाभीष्ट दिवसैः (अहर्गणैः) किमिति—

$$\frac{\text{६०० × अहर्गणः}}{\text{युग सा. दि.}} = \text{एकदिवससम्बन्धि अयनगतिः}$$

अस्य भुजांशा = भु.

एकस्मिन् भगणे अयनगतिः = (२७° + २७°) + (२७° + २७°)
= ४ ( ) = १०८ अंशाः ।

पुनरनुपातः—यदि भांशैरयनस्य चलनं १०८ अंशमितानि तदा अभीष्ट भुजांशैः किमिति —

$$\frac{\text{१०८ × अ० भु०}}{\text{३६०}} = (\text{३६ अनेनापवर्तिते जातम्}) = \frac{\text{३ × अ० भु०}}{\text{१०}}$$

= अभीष्टाहेऽयनचलनांशाः **उपपन्नम् ॥ ९, १० ॥**

अयनचलनस्य दृक्प्रतीतिः

स्फुटं दृक्तुल्यतां गच्छेदयने विषुवद्द्वये ।
प्राक् चक्रं चलितं हीने छायार्कात् करणागते ।। ११ ।।
अन्तरांशैरथावृत्य पश्चाच्छेषैस्तथाधिके ।

अथ उक्तस्यान्तरस्य प्रत्यक्षसिद्धत्वमिति सार्द्धश्लोकेन आह । अयने दक्षिणोत्तरायणसन्धौ विषुवद्द्वये गोलसन्धौ चलितं चक्रं दृक्तुल्यतां दृष्टिगोचरतां स्फुटमनायासं गच्छेत् । तत्र प्रत्यक्षतस्तन्मितमन्तरं दृश्यत इत्यर्थः । तथा च सृष्ट्यादिकाले रेवती योगतारासन्नावधि मेषतुलाद्योः कर्कमकराद्योः विषुवायन प्रवृत्तेरिदानीं तु अन्यत्र तत्स्वरूपे प्रत्यक्षे इति क्रान्तिवृत्तं चलितमन्यथा तदनुपपत्तेरिति भावः । ननु पूर्वतोऽपरत्र वा चलितमिति कथं ज्ञेयमित्यत आह । प्रागिति । छायार्काद्यद्दिने सूर्यस्य अयनदिक्परावर्त्तनमुदये प्राच्यपरसूत्रस्थत्वं वा तस्मिन् दिनेऽन्यस्मिन् दिने वा मध्याह्नच्छायातो वक्ष्यमाणप्रकारेण सूर्यः साध्यस्तस्मात् इत्यर्थः । करणागते प्रागुक्त प्रकारेण आनीतः स्पष्टः सूर्यस्तस्मिन्नित्यर्थः । न्यूने सति । अन्तरांशैः सूर्ययोरन्तरांशैः चक्रं क्रान्तिवृत्तं प्राक् पूर्वस्मिन् चलितमिति ज्ञेयम् । अथ यद्यधिके सति शेषैः सूर्ययोः अन्तरांशैः चक्रमावृत्य परिवृत्य पश्चात् पश्चिमाभिमुखं तथा चलितमिति ज्ञेयम् ।

अत्रोपपत्तिः । छायातो वक्ष्यमाणप्रकारेण सूर्यो वर्तमान सम्पाताद्गणितागतस्तु रेवतीयोगतारासन्नाद्यवधितोऽतस्तयोः अन्तरमयनांशास्तत्र क्रान्तिवृत्तस्य पूर्वचलने गणितागतार्काच्छायार्कोऽधिको भवति । पश्चिमचलने तु न्यूनो भवतीति सम्यगुपपन्नम् ।। ११ ।।

दोनों अयन बिन्दुओं (सायन कर्क एवं सायन मकर) तथा दोनों विषुव (सायन मेष और सायन तुला) बिन्दुओं पर सूर्य के संक्रमण (संक्रान्ति) के समय अयन चलन (आयन सम्पात की गति) स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है । छायार्क (वेधोपलब्ध सूर्य) से गणितागत सूर्य (सूर्य का भोगांश) अल्प होने पर अन्तरांश तुल्य सम्पात से भचक्र पूर्व की ओर चला है । तथा यदि गणितागत सूर्य का भोगांश अधिक है तो अन्तरांश तुल्य नक्षत्र चक्र पश्चिम दिशा में चला है ऐसा समझें ।। ११ ।।

उपपत्तिः—अयनांशो नाम अयनविन्दोः नाडी क्रान्तिवृत्तयोः सम्पातविन्दोर्वा अश्विन्यादितोऽन्तरम् । सृष्ट्यादौ नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातः अश्विन्यादौ आसीत् । शनैः शनैः सम्पातः पश्चाद् गच्छति । इदानीं अश्विन्यादितो सम्पातं यावद् यदन्तरं तावदेवायनांशाः। अस्य प्रत्यक्षीकरणार्थं प्रयासः—वेधोपलब्धाः ग्रहाः सायनाः सम्पात विन्दुतस्तेषां भोगांशाः भवन्ति । गणितागताः ग्रहाः अश्विन्यादितो निरयना एव । अनयोरन्तरमेव स्फुटायनांशाः सम्पातविन्दौ सायनमेषादौ तुलादौ वा क्रान्तेरभावः

सायनकर्कादौ मकरादौ वा क्रान्तेः परमत्वमम् । अतएव आयने विषुवे च सायन-निरयन ग्रहयोः स्फुटदृक्प्रतीतिर्भवति । इत्युपपन्नम् ॥ ११ ॥

पलभाज्ञानम्

एवं विषुवती छाया स्वदेशे या दिनार्द्धजा ॥ १२ ॥
दक्षिणोत्तररेखायां सा तत्र विषुवत्प्रभा ।

अथ चराद्युपजीव्यां पलभामाह। स्वाभीष्टदेश एवं विषुवती चलितविषुवद्दिनसम्बद्धा रेवत्यासन्नस्यापि उपचाराद्विषुवसंज्ञा तद्व्यवर्त्तकमेवमिति। दिनार्द्धजा माध्याह्निकी या यन्मिता द्वादशांगुलशङ्कोश्छाया दक्षिणोत्तररेखायां निरक्षोत्तर-दक्षिणदेशक्रमेण उत्तरस्यां दक्षिणस्यां प्रभायाः दक्षिणोत्तर रेखास्थत्वं विना मध्याह्नासम्भवात् सा तन्मिता तत्र तस्मिन् अभीष्टदेशे विषुवत्प्रभाक्षभा भवति । एतेन द्वादशांगुलशङ्कुः कोटिः पलभा भुजस्तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इत्यक्षकर्णः कर्ण इत्यक्षक्षेत्रं वक्ष्यमाणोपयुक्तं प्रदर्शितम् । तदा सूर्यस्य विषुवद्वृत्तस्थत्वात् विषुवत्प्रभा इति संज्ञोक्ता ॥ १२ ॥

इस प्रकार अपने-अपने देश (स्थान) में मध्याह्न कालिक दक्षिणोत्तर रेखा में पड़ने वाली विषुवच्छाया (१२ अंगुल शङ्कु की छाया) उस स्थान की पलभा होती है ॥ १२$\frac{१}{२}$ ॥

किसी समतल भूमि में १२ अंगुल का शङ्कु स्थापित कर पलभा ज्ञान करते हैं । जब सायन सूर्य मेष या तुला राशि में प्रवेश करता है उस दिन स्थानीय मध्याह्न काल में दक्षिणोत्तर में पड़ने वाली शङ्कु की छाया जितने अंगुल हो उतनी ही उस स्थान की अंगुलात्मक पलभा होती है ।

विषुवकाल में क्रान्ति का अभाव होता है और नाड़ी क्रान्तिवृत्त की स्थिति एक स्थान पर होती है ऐसी स्थिति में जब सूर्य याम्योत्तर वृत्त में आता है वहीं स्थानीय (वास्तविक) मध्याह्नकाल होता है । उस समय १२ अंगुल शङ्कु की छाया दक्षिणोत्तररेखा में पड़ती है तथा वहीं पलभा होती हैं । उस समय निरक्ष स्थानों (०° अक्षांश वाले स्थानों) में छाया के अभाव में पलभा शून्य होगी ।

अक्षांशसाधनम्

शङ्कुच्छायाहते त्रिज्ये विषुवत्कर्णभाजिते ॥ १३ ॥
लम्बाक्षज्ये तयोश्चापे लम्बाक्षौ दक्षिणौ सदा ।

अथ लम्बाक्षयोरानयनमाह । त्रिज्ये द्विस्थानस्थे शङ्कुच्छायाहते एकत्र द्वादशगुणिता अपरत्र प्रागुक्तया विषुवत्प्रभया गुणिता विषुवत्कर्णभाजितोभयत्राक्ष-कर्णेन भक्ता फले क्रमेण लम्बज्याक्षज्ये तयोर्ज्ययोः धनुषी क्रमेण लम्बाक्षौ सदोभय गोले दक्षिणदिक्स्थौ भवतः ।

अत्रोपपत्तिः । याम्योत्तरवृत्ते निरक्षस्वदेश पूर्वापरवृत्योः तदन्तरं तदक्षः । याम्योत्तरवृत्ते दक्षिण क्षितिज प्रदेशाद्विषुवद् वृत्तस्य यदन्तरं तल्लम्बः। उभौ उर्ध्व गोलेस्वपूर्वा परवृत्तादुदक्षिणौ तज्ये अक्षलम्बज्ये भुज कोटी त्रिज्याकर्ण इत्यक्ष-क्षेत्रादक्षकर्ण कर्णे द्वादशपलभे कोटिभुजौ तदा त्रिज्याकर्णे कावित्यनुपाताभ्यां लम्बाक्षज्ये तद्धनुषी लम्बाक्षौ इत्युपपन्नम् ॥ १३ ॥

शङ्कु और शङ्कुच्छाया (पलभा) से पृथक्-पृथक् त्रिज्या (३४३८) को गुणाकर गुणन फल को विषुव (पल) कर्ण ($\sqrt{१२^{२} + \text{पलभा}^{२}}$ = पलकर्ण) से भाग देने पर क्रमशः लम्बज्या और अक्षज्या होती है । इनके चापीय मान क्रमशः लम्बांश और अक्षांश होते हैं। उत्तरगोल में अंक्षाश सदैव दक्षिण होते हैं ॥ १३ ॥

यहाँ शङ्कु = १२ अंगुल, त्रिज्या = ३४३८

पलकर्ण विषुवच्छाया (पलभा) के अनुसार भिन्न—भिन्न होंगे । अतः

$$\text{लम्बज्या} = \frac{\text{शङ्कु} \times \text{त्रिज्या}}{\text{पलकर्ण}} = \frac{१२ \times ३४३८}{\text{पलकर्ण}}$$

लम्बज्या चाप = लम्बांश

$$\text{अक्षज्या} = \frac{\text{पलभा} \times \text{त्रिज्या}}{\text{पलकर्ण}} = \frac{\text{पलभा} \times ३४३८}{\text{पलकर्ण}}$$

चापांश = अक्षांश

गोल में आठ क्षेत्र ऐसे बनते है जिनका एक कोण ९०°, दूसरा अक्षांश तुल्य, तथा तीसरा लम्बांश तुल्य होता है । इन्हें अक्षक्षेत्र कहते हैं । इनका स्वरूप इस प्रकार है—

क्रमशः अक्षक्षेत्र—

भुज	कोटि	कर्ण
१. पलभा	शङ्कु	पलकर्ण
२. अक्षज्या	लम्बज्या	त्रिज्या
३. कुज्या	क्रान्तिज्या	अग्रा
४. अग्रा	समशङ्कु	तद्धृति
५. क्रान्तिज्या	कुज्योनतद्धृति	समशङ्कु
६. उन्मण्डलशङ्कु	अग्रादिखण्ड	क्रान्तिज्या
७. अग्राखण्ड	उन्मण्डलशङ्कु	कुज्या
८. अग्रादिखण्ड	समशंकूर्ध्वखण्ड	तद्धृतिऊर्ध्वखण्ड

उपपत्तिः—अत्रानुपातादेव सुस्पष्टम् यत् पलकर्णकर्णे यदि शकुरेव कोटि-स्तदा त्रिज्याकर्णे किमिति $= \frac{\text{शङ्कु} \times \text{त्रिज्याक}}{\text{पलकर्ण}}$ = अक्षज्या चापमक्षांशाः

एवमेव— पलकर्णकर्णे पलभा भुजस्तदा त्रिज्याकर्णे का इति—

$$= \frac{\text{पलभा} \times \text{त्रिज्या क}}{\text{पलकर्ण}} = \text{लम्बज्या} = \text{लम्बांशा}$$

उपपन्नम् ॥ १३ $\frac{1}{2}$ ॥

मध्याह्नछाययाक्षांशलम्बांशपलभानां ज्ञानम्

मध्यच्छाया भुजस्तेन गुणिता त्रिभमौर्विका ॥ १४ ॥
स्वकर्णाप्ता धनुर्लिप्ता नतास्ता दक्षिणे भुजे ।
उत्तराश्चोत्तरे याम्यास्ताः सूर्यक्रान्तिलिप्तिकाः ॥ १५ ॥
दिग्भेदे मिश्रिताः साम्ये विश्लिष्टाश्चाक्षलिप्तिकाः ।
ताभ्योऽक्षज्या च तद्वर्गं प्रोज्झ्य त्रिज्याकृतेः पदम् ॥ १६ ॥
लम्बज्याऽर्कगुणाक्षज्या विषुवद्भाऽथ लम्बया ।

अथ मध्याह्नच्छायातोऽक्षानयनं श्लोकाभ्यामाह। अभीष्टदिने माध्याह्निकी छाया भुजसंज्ञा ज्ञेया । तेन भुजेन त्रिज्या गुणिता मध्याह्नच्छायाकर्णेन भक्ता फलस्य धनुः कला नतानतसंज्ञास्ता नतकला दक्षिणे भुजे मध्याह्नच्छाया-रूपभुजे प्राच्यपरसूत्रमध्यात् दक्षिणदिक्स्थे सति उत्तरदिक्का उत्तरे भुजे दक्षिणाः। चो विषयव्यवस्थार्थकः । ता नतकलाः सूर्य क्रान्तिकलाः प्रागुक्ताः । दिक्भेदे स्वदिशोर्भिन्नत्वे मिश्रिताः संयुक्ताः साम्येऽभिन्नदिक्त्वे विश्लिष्टा अन्तरिताः । चो विषयव्यवस्थार्थकः। अक्षकला भवन्ति । अत्र अनावश्यकभुज संज्ञया भगवतो-पपत्तिरुक्ता । तथाहि द्वादशांगुलशङ्कुकोटौ मध्याह्नच्छायाकर्णे वा मध्यच्छाया-भुजस्तथा स्वस्वतिस्तकान्मध्याह्नकाले सूर्यस्य याम्योत्तरवृत्ते यदन्तरेण नतत्वं ता नत कलास्तज्ज्या नतांशज्या मध्याह्नोन्नतांशज्यारूपशङ्कौ त्रिज्याकर्णे वा भुज इति मध्याह्नच्छायाकर्णे कर्णे मध्याह्नच्छाया भुजस्तदा त्रिज्याकर्णे को भुज इत्यनुपातेन नतज्या तद्धनुरत्र कलात्मकत्वात् नतकलास्ता ग्रहसम्बद्धा इति छाया-दिग्विपरीतदिक्काः। अथ क्रान्त्यंशाक्षांशयोः एकदिक्त्वे योगेन नतांशा इति दक्षिणा नतकला दक्षिणक्रान्तिकलाभिर्हीना अक्षांशा भवन्ति। क्रान्त्यंशाक्षांशयोः भिन्नदिक्त्वेऽ-न्तरेण नतांशा यदि दक्षिणास्तदा क्रान्त्यूनाक्षांशस्य नतत्वात् उत्तरक्रान्तियुता अक्षांशाः। यदि तु उत्तरास्तदाक्षोनक्रान्तेर्नतत्वात् नतोनोत्तरक्रान्तिरक्ष इति सम्यगुपपन्नम्। केचित् तु भुजग्रहणात् अभीष्टकाले प्राच्यपरसूत्राच्छायाग्रं यदन्तरेण याम्यमुत्तरं वा भुजस्तं स्वल्पान्तरान्मध्यच्छायां प्रकल्प्य तस्याः कर्णं च आनीयोक्तदिशा नतलिप्तास्ता अभीष्टक्रान्तिसंस्कृता अक्षांशा भवन्तीत्याहुः ॥ १४–१५ ॥

अथ अक्षात् पलभानयनमाह । ताभ्योऽक्षकलाभ्योऽक्षज्या भवति । चः समुच्चये । अक्षज्यावर्गं त्रिज्यावर्गात् त्यक्त्वा शेषान्मूलं लम्बज्या । अनन्तरम-क्षज्या द्वादशगुणा लम्बया लम्बज्यया गुणनस्य भजनसम्बन्धात् भक्तेत्यर्थसिद्धम्। अक्षभा स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । अक्षकलानां ज्याक्षज्या तस्याः त्रिज्याकर्णे भुजत्वात् तद्वर्गोनात् त्रिज्यावर्गान्मूलं लम्बज्या कोटिः । तयाक्षज्यया भुजस्तदा द्वादशकोटौ को भुज इत्यनुपातेन विषुवच्छाया इति ॥ १६ ॥

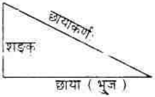
मध्याह्नकाल में सूर्य की छाया (मध्याह्नकालिक शङ्कु की छाया) भुज-संज्ञक होती है । उस छाया (भुज) से त्रिज्या को गुणाकर गुणनफल में मध्याह्न कालिक छाया कर्ण से भाग देने पर जो लब्धि प्राप्त हो उसकी चापकला मध्याह्नकालिक नतांश होती है । यदि छाया (भुज) पूर्वापर सूत्र से दक्षिण हो तो उत्तर नतांश तथा यदि छाया उत्तर दिशा में हो तो दक्षिण नतांश होता है । (उत्तर भुज में दक्षिणनतांश, दक्षिणभुज में उत्तर नतांश होता है ।) ॥ १४ ॥

यदि सूर्य की क्रान्तिकला और नतांश में परस्पर दिग्भेद (अर्थात् दोनों की दिशायें भिन्न–भिन्न एक की उत्तर दूसरे की दक्षिण) हो तो दोनों का योग करने से तथा यदि दोनों की एक ही दिशा होने पर अन्तर करने से अक्षलिप्ता (अक्षांश कला) होती है ॥ १५ ॥

उक्त अक्षांश से अक्षज्या साधित कर उसके वर्ग को त्रिज्या के वर्ग में घटा कर शेष का वर्गमूल लेने से लम्बज्या होती है । अक्षज्या को १२ से गुणाकर लम्बज्या से भाग देने पर लब्ध फल पलभा होती है ॥ १६ ॥

विशेषः—अभीष्ट दिन की मध्याह्न कालिक शङ्कुच्छाया का माप अंगुल में इञ्च में कर लें । यही माप भुज संज्ञक होगा । यथा चित्र से स्पष्ट है ।

शङ्कु = कोटि,
छाया = भुज
शङ्क्वग्र से छायाग्र पर्यन्त छायाकर्ण ।



$\frac{\text{छाया} \times \text{त्रिज्या}}{\text{छाया कर्ण}}$ = लब्धि, लब्धि का चाप = नतांश

पूर्वापर सूत्र से सूर्य यदि उत्तर में है तो छाया दक्षिण में पड़ेगी तथा यदि सूर्य दक्षिण में है तो छाया उत्तर में पड़ेगी । इसीलिए कहा गया है कि उत्तर छाया में दक्षिण तथा दक्षिण छाया में उत्तर नतांश होता है ।

क्रान्ति और नतांश की दिशा एक ही होने पर दोनों का योग—

उत्तरनतांश	+	उत्तरक्रान्ति	=	अक्षांश
दक्षिणनतांश	+	दक्षिणक्रान्ति	=	अक्षांश
उत्तरक्रान्ति	-	दक्षिणनतांश	=	अक्षांश
दक्षिणक्रान्ति	-	उत्तरनतांश	=	अक्षांश

इसी प्रकार— $\text{त्रिज्या}^2 - \text{अक्षज्या}^2 = \sqrt{\text{शेष}} = \text{लम्बज्या}$

तथा— $\frac{\text{अक्षज्या} \times १२}{\text{लम्बज्या}} = \text{पलभा}$ ।

उपपत्तिः—शङ्कु-शङ्कुच्छाया-छायाकर्णः इति अवयवत्रयात्मके अक्षक्षेत्रेऽनुपातः—

छायाकर्णेन छायाभुजस्तदा त्रिज्या कर्णेन किमिति जातम्

$$\frac{\text{छायाभुजः} \times \text{त्रिज्या}}{\text{छायाकर्णः}} = \text{रविनतज्या}$$ ।

रवेर्विपरीतदिशिछाया भवति अतः भुजाद् विपरीता ।

= अस्याश्चापं = पृष्ठीया नतकला ।

खमध्यतो ग्रहावधि दृग्वृत्ते नतांशा भवन्तिगोलयुक्त्या सिद्धम् । नतांश—रवि क्रान्तिफलयोः संस्कारेणाक्षांशाः भवन्ति । यथा रवेः नतांशाः याम्या क्रान्त्यंशाश्चापि याम्या । तदादिक्साम्ये अन्योरन्तरेणाक्षलिप्तिका । ततः

$$\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{अक्षाज्या}^2} = \text{लम्बज्या}$$

अतोऽनुपातेन—

$$\frac{\text{अक्षज्या} \times १२}{\text{लम्बज्या}} = \text{विषुवद्भा (पलभा)}$$ उपपन्नम् ॥ १६ ॥

मध्याह्नछाययारविज्ञानम्

स्वाक्षार्कनतभागानां दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥ १७ ॥
दिग्भेदेऽपक्रमः शेषस्तस्य ज्या त्रिज्यया हता।
परमापक्रमज्याप्ता चापं मेषादिगो रविः ॥ १८ ॥
कर्कादौ प्रोज्झ्य चक्रार्धात् तुलादौ भार्धसंयुतात् ।
मृगादौ प्रोज्झ्य भगणान्मध्याह्नेऽर्कः स्फुटो भवेत् ॥ १९ ॥

अथ अक्षज्ञाने नतभागेभ्यः क्रान्तिद्वारा सूर्यसाधनं सार्द्धश्लोकाभ्यामाह । स्वदेशाक्षांशेष्टदिनीयमध्याह्न सूर्यनतांशयोः भागानां बहुत्वात् बहुवचनम् । एकदिक्त्वेऽन्तरमन्यदिक्त्वेऽन्यथा योगः कार्यः । शेष उक्तसंस्कार सिद्धोऽङ्कः क्रान्तिः स्यात् । तस्य अपक्रमस्य ज्या त्रिज्यया गुण्या परमक्रान्तिज्यया प्रागुक्तया भक्त्वा फलस्य धनुर्भागादिकं मेषादिगो मेषादिराशित्रितयान्तर्गतोऽर्कः स्यात् । कर्कादित्रयेऽर्के चक्रार्द्धात् षड्राशित आगतार्कं त्यक्त्वा शेषं मध्याह्नकाले स्फुटोऽर्कः स्यात् । तुलादि त्रितये षड्भयुतादागतार्कात् स्फुटोऽर्को ज्ञेयः । आगतोऽर्कः षड्भयुतः स्फुटोऽर्कः स्यात् इत्यर्थः । मकरादित्रयेऽर्के द्वादशराशिभ्य आगतार्कं त्यक्त्वा शेषमयनांशसंस्कृतः स्फुटोऽर्कः स्यात् । करणागतज्ञानार्थं व्यस्तायनांश-

संस्कृतः । इत्यर्थसिद्धम् । पूर्वं ततसंस्कृतग्रहात् क्रान्तिः साध्येत्यर्थस्य उक्तेः ।

अत्रोपपत्तिः। एकदिशि क्रान्त्यक्षयोगान्नतं दक्षिण मतोऽक्षोनं क्रान्तिर्दक्षिणा । भिन्नदिशि क्रान्त्यूनाक्षो नतं दक्षिणमनेन अक्षोहीनः क्रान्तिरुत्तरा । अक्षोनक्रान्तिर्नतं तु उत्तरमतोऽक्षयुतं क्रान्तिरुत्तरा । अस्या ज्या क्रान्तिज्या। परमक्रान्तिज्यया त्रिज्या-भुजः स्यात् तदानया केतीष्टा सायनार्कभुजज्या तद्धनुः सायनार्कभुजः । भुजस्य चतुर्षु पदेषु तुल्यत्वात् प्रथमपदे मेषादित्रये सूर्यस्यैव भुजत्वाद्भुज एव सूर्यः । कर्कादित्रये द्वितीयपदे षड्भादूनस्य अर्कस्य भुजत्वात् भुजोनषड्भमर्कः । एवं तृतीयपदे तुलादित्रये षड्भेन हीनार्कस्य भुजत्वात् षड्युतो भुजोऽर्कः । चतुर्थपदे मकरादित्रये सूर्योनभगणस्य भुजत्वात् भुजोनभगणोऽर्क इति सर्वं वैपरीत्यात् सुगमतरम् ॥ १७–१९ ॥

स्वदेशीय अक्षांश और नतांश यदि एक दिशा के हो तो अन्तर, यदि भिन्न दिशा के हो तो योग करने से मध्याह्नकाल में सूर्य की क्रान्ति होती है । क्रान्ति-ज्या को त्रिज्या से गुणाकर परमक्रान्तिज्या से भाग देने से जो लब्धि प्राप्त हो उसका चाप मेषादि तीन राशियों में सायन सूर्य होता है । कर्कादि तीन राशियों में लब्धि को छः राशि से घटाने से, तुलादि तीन राशियों में छः राशि में जोड़ने से तथा मकरादि तीन राशियों में द्वादश से घटाने पर शेष मध्याह्न कालिक स्पष्ट सायन सूर्य होता है ॥ १७–१८ ॥

गणितागत स्फुट सूर्य से मन्दफल का साधन कर उस का स्पष्ट सूर्य में विलोम संस्कार करें पुनः संस्कृत सूर्य से मन्दफल साधन कर स्पष्ट सूर्य में विलोम संस्कार करें । इस प्रकार असकृत् (बार–बार) संस्कार करने से अहर्गणोत्पन्न मध्यम सूर्य होगा ॥ १९ ॥

उपपत्तिः—मध्याह्ने खमध्याद् रविबिम्बावधि याम्योत्तरे नतांशाः भवन्ति । एवमेव याम्ये खमध्यान्निरक्षखमध्यं यावदक्षांशाः । अतो दिक्साम्ये अनयोरन्तरेण दिग्भेदे च योगेन क्रान्त्यंशा भवन्ति । अतोनुपातेः—परमक्रान्तिज्यायां त्रिज्या तदा इष्टक्रान्तिज्यायां किमिति $\dfrac{\text{त्रिज्या} \times \text{इ० क्रांज्या}}{\text{प० क्रांज्या}}$ = इष्टभुजज्या

अस्याश्चापं भुजः । प्रथम पदे भुज एव सूर्यः अत चापांशा = सायनसूर्यः ।

मध्यमार्कात् साधित मन्दफलेन संस्कृतो मध्यरविः स्फुटो भवति । अतो मन्द-फलस्य विपरीत संस्कारेण मध्यमरविरिति। स्पष्टार्कात् साधितं मन्दफलं वास्तविकं न भवति अतः असकृत कर्मणः मध्यम रवेः साधनं भवति ॥ २०,२१ ॥ **उपपन्नम्** ।

मध्यनतांशात्छायाछायाकर्णयोरानयनम्

तन्मान्दमसकृद्वामं फलं मध्यो दिवाकरः ।
स्वाक्षार्कापक्रमयुतिर्दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥ २० ॥

शेषं नतांशाः सूर्यस्य तद्बाहुज्या च कोटिजा ।
शङ्कुमानाङ्गुलाभ्यस्ते भुजत्रिज्ये यथाक्रमम् ॥ २१ ॥

अथ आगतस्फुटसूर्यस्य करणागतस्फुटतुल्यत्वज्ञानम् आगतस्फुटसूर्यान्मध्यमस्य करणागतमध्यमार्कतुल्यत्वेन विशेषं वक्तुं श्लोकार्द्धेनाह । तस्मात् आगतस्फुटसूर्यान्मान्दं फलं मन्दफलसकृदनेकवारं वामं व्यस्तं संस्कृतं स्फुटसूर्येऽहर्गणानीतः स्फुटसूर्यः स्यात् । अयमर्थः । स्फुटसूर्यं मध्यमं प्रकल्प्य पूर्वमन्दोच्चात् प्रागुक्तरीत्या मन्दफलं धनमृणमानीय स्फुटसूर्य ऋणं धनं कार्यं मध्यमसूर्यः । अस्मादपि मन्दफलं स्पष्टसूर्ये व्यस्तं संस्कृतं मध्यमोऽस्मादपि मन्दफलं स्पष्टे व्यस्तं मध्यमार्क इति यावत् अविशेषस्तावदसकृत् साध्योऽर्को मध्योऽहर्गणानीतो भवतीति । तथा च मध्यमार्कात् स्फुटार्क साधन एकवारं मन्दफलसंस्कारः स्फुटार्कान्मध्यार्कसाधने तु अनेकबारं मन्दफलव्यस्तसंस्कारः इति विशेषोऽभिहितः ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यमसूर्यादानीतमन्दफलेन संस्कृतो मध्यः स्फुटोऽर्को भवति। अयं वा तेनैव मन्दफलेन व्यस्तं संस्कृतो मध्यो भवति । अत्र स्फुटार्कात् मध्यार्कसाधने मध्यमज्ञानासम्भवात् तदानीतमन्दफलज्ञानमशक्यमतः स्फुटसूर्यं मध्यम प्रकल्प्यानीतमन्दफलेन अभिमतासन्नेन स्फुटोऽर्को व्यस्तं संस्कृतो मध्यमासन्नः । अस्मात् अपि मन्दफलमभिमतासन्नमपि पूर्वस्मात् सूक्ष्ममिति यावत् अविशेषे मध्यार्कसाधितं मन्दफलं भवतीति निरवद्यं सर्वमुक्तम् ।

अथ मध्याह्ने छायाकर्णयोः आनयनं विवक्षुः प्रथमं तात्कालिकनतांशज्ञानं कथयन् तद्भुजकोटिज्ये कार्ये इत्याह। दिक्साम्य एकदिक्त्वे स्वदेशाक्षांश मध्याह्न कालिकसूर्यक्रान्त्यंशयोर्योगः। अन्यथा अत उक्तात् एकदिक्त्वात् वैपरीत्ये भिन्नदिक्त्वे इत्यर्थः । अक्षांशक्रान्त्यंशयोः अन्तरं कार्यं शेष संस्कारोत्पन्न सूर्यस्य मध्याह्ने नतांशास्तेषां नतांशानां भुजरूपाणां ज्या कोटिजा तदंशा नवतिशुद्धाः कोटिस्तत उत्पन्ना ज्या चः समुच्चये साध्या ।

अत्रोपपत्तिः । याम्योत्तरवृत्ते सूर्यस्य मध्याह्ने खस्वस्तिकादनन्तरं नतांशा विषुवद्वृत्तपर्यन्तमक्षांशाः। विषुवद्वृत्तसूर्यययोः अन्तरं क्रान्त्यंशाः । अतो दक्षिणक्रान्तौ क्रान्त्यक्षयोगो नतांशा उत्तरक्रान्तौ क्रान्त्यूनाक्षोऽक्षोनक्रान्तिः वा दक्षिणोत्तरनतांशास्तेषां ज्या दृग्ज्या भुजस्तत्कोटिज्या महाशङ्कुः कोटिस्त्रिज्या कर्ण इति छायाक्षेत्रे तदंशानां भुजत्वात् ॥ २० ॥

अथ छायाकर्णयोः आनयनमाह । भुजत्रिज्ये नतांशज्यात्रिज्ये इत्यर्थः । शङ्कोः प्रमाणांगुलानि द्वादश तैः गुणिते कार्ये । उभयत्र कोटिज्यया नतांशोननवत्यंशानां ज्ययेत्यर्थः भक्त्वा लब्धे द्वे यथाक्रमं भुजज्या त्रिज्यास्थानीय फलक्रमेण मध्याह्ने छायातत्कर्णौ भवतः । अत्रोपपत्तिः—द्वादशांगुलशङ्कुः कोटिरिष्टच्छायाभुजस्तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इति छायाकर्णः कर्ण इति छायाक्षेत्रे। महाशङ्कु-

कोटौ दृग्ज्यात्रिज्ये भुजकर्णौ तदा द्वादशांगुलशङ्कुकोटौ कावित्यनुपातेन मध्याह्न काले छायातत्कर्णौ भवतः । साधकयोः तात्कालिकत्वात् इत्युपपन्नम् ॥ २१ ॥

अक्षांश और सूर्य के क्रान्त्यंशों की एक दिशा होने पर योग एवं भिन्न दिशा होने पर अन्तर करने से सूर्य का मध्याह्नकालिक नतांश होता हैं । नतांशों को ९० में घटाने से उन्नतांश होते हैं। नतांशों की ज्या (भुजज्या) को दृग्ज्या कहते हैं और उन्नतांशों की ज्या को कोटिज्या या महाशङ्कु कहते हैं। भुजज्या को १२ से गुणा कर कोटिज्या से भाग देने पर मध्याह्नकालिक छाया तथा द्वादश गुणित त्रिज्या में कोटिज्या का भाग देने से लब्धि मध्याह्नकालिक छाया कर्ण होता है ॥ २०–२१ ॥

उपपत्तिः—खमध्याद् रविविम्बावधि याम्योत्तरे नतांशाः, स्वखमध्यान्निरक्षख-मध्यं यावदक्षांशाः। नाडीवृत्ताद्रविविम्बं यावत् क्रान्त्यंशाः अतएव अक्षांशक्रान्त्यंशयोः दिक्साम्ये अन्तरेण दिग्भेदे योगेन मध्याह्ने नतांशाः भवन्ति । नतांशानां ज्या दृग्ज्या, नतांशकेटिज्या च महाशङ्कुरिति । अतोनुपातः —

महाशङ्कौ दृग्ज्या तदा १२ भिः किमिति—

$$\frac{\text{दृग्ज्या} \times १२}{\text{महाशङ्कु}} = \text{छाया}$$ ।

एवमेव—महाशङ्कौ त्रिज्या लभ्यते तथा १२ भिः किमिति जातम्—

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times १२}{\text{महाशङ्कु}} = \text{छायाकर्णः}$$

उपपन्नम् ॥ २१ ॥

अग्रायाः कर्णवृत्ताग्रायाश्च साधनम्

कोटिज्यया विभज्याप्ते छायाकर्णावहर्दले ।
क्रान्तिज्या विषुवत्कर्णगुणाऽऽप्ता शङ्कुजीवया॥ २२ ॥
अर्काग्रा स्वेष्टकर्णाघ्नी मध्यकर्णोद्धृता स्वका ।
विषुवद्भायुताऽर्काग्रा याम्ये स्यादुत्तरो भुजः ॥ २३ ॥
विषुवत्यां विशोध्योदग्गोले स्याद्बाहुरुत्तरः ।
विपर्ययाद्भुजो याम्यो भवेत् प्राच्यपरान्तरे ॥ २४ ॥
माध्याह्निको भुजो नित्यं छायामाध्याह्निकी स्मृता ।

अथ भुजसाधनं विवक्षुः प्रथममग्रां कर्णाग्र आनयति । सूर्यक्रान्तिज्या अक्षकर्णगुणिता शङ्कुजीवया शङ्कुर्द्वादशांगुलः तद्रूपा ज्या तया इत्यर्थः। द्वादश-भिरिति फलितम् । भक्ता फलं सूर्यस्य अग्रा । उपलक्षणाद्ग्रहस्यापि । इयमग्रा स्वाभिमतकालिकच्छायाकर्णेन गुणिता मध्यकर्णोद्धृता कर्णस्य व्यासस्य मध्यमर्द्ध-मिति मध्यकर्णो व्यासार्द्धं त्रिज्या तया इत्यर्थः । पूर्वापर प्रथमचरमजघन्य-

समानमध्यमध्यमवीराश्च इति सूत्रेण मध्यपदस्य पूर्वनिपातः । भक्ता फलं स्वका स्वकर्णाग्रा स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिज्योन्मण्डले कोटिरग्रा क्षितिजे कर्णः कुज्याभुज इत्यक्षक्षेत्रे द्वादशकोटौ अक्षकर्णः। कर्णस्तदा क्रान्तिज्याकोटौ कः कर्ण इत्यनुपातेन अग्रा । त्रिज्यावृत्त इयं कर्णवृत्ते केत्यनुपातेन कर्णवृत्ताग्रेत्युपपन्नम् ॥ २२ ॥

अथ भुजानयनं श्लोकाभ्यामाह । अर्काग्रा सूर्यस्य अभीष्ट कालिक-कर्णाग्रा याम्ये दक्षिणगोले विषुवद्भायुताक्षच्छायया युक्तोत्तरदिक्को भुजः स्यात्। उत्तरगोले विषुवत्यां पलभायां कर्णाग्रां विशोध्य न्यूनीकृत्य शेषमुत्तरदिक्को भुजः स्यात् । ननु कर्णाग्रा पलभायां यदा न शुद्ध्यति तदा कथं भुजः साध्य इत्यत आह । विपर्ययादिति । अक्षभां कर्णाग्रायां विशोध्य शेषं दक्षिणो भुजः स्यात् । ननु भुजस्य याम्यत्वमुत्तरत्वं वा कस्मात् इत्यत आह । प्राच्यपरान्तर इति पूर्वापरसूत्रात् अन्तरालप्रदेशे याम्य उत्तरो वा भुजः स्यात् इत्यर्थः । ननु तथापि द्वितीयावधेरनुक्तत्वात् अन्तरस्य अप्रसिद्धेः पूर्वापरसूत्रात् कस्य अन्तरं भुज इत्याशङ्काया उत्तरं मध्याह्नच्छायास्वरूपकथनच्छलेन आह । माध्याह्निक इति । मध्याह्नकालिको भुजः सदा माध्याह्निकी मध्याह्नकालिकी छायोक्ता । तथा च छायाग्र प्राच्यपरसूत्रात् याम्यमुत्तरं वा यदन्तरेण स भुज इति व्यक्तीकृतम् ।

अत्रोपपत्तिः — शङ्कुमूलं प्राच्यपरसूत्रात् याम्यमुत्तरं वा यदन्तरेण स याम्योत्तरो भुजो ग्रहस्य। शङ्कुस्तु ग्रहादवलम्बसूत्रं क्षितिजसमसूत्रावधि तत्र अयं भुजः शंकुतलाग्रयोः संस्कारजः। शंकुतलं तु स्वाहोरात्रवृत्तस्थितोदयास्त सूत्रात् शङ्कुमूलं यदन्तरेण तद्दक्षिणम्। अग्रा तु पूर्वापरसूत्रात् उदयास्तसूत्रावध्यन्तरमुत्तर दक्षिणगोलक्रमेण उत्तरदक्षिणा। तत्र ग्रहापरदिशि षड्भान्तरेऽस्माद्व्यस्तमिति शङ्कुत-लमुत्तरमग्रापि व्यस्तदिक्केति तत्संस्कारो भुजो गोले प्रत्यक्षः । स महाशङ्कोः इति महाशङ्कोरयं तदा द्वादशांगुलशङ्कोः क इत्यनुपातेन भुजः पूर्वापरसूत्राच्छायाग्रावधि । तत्र शङ्कुतलाग्रे द्वादशांगुलशङ्कोः साधिते तत्संस्कारेण भुजः स एव । तत्रापि अग्रा पूर्वं साधिता शङ्कुतलं तु द्वादशाङ्गुलशङ्कोः पलभा महाशङ्कुः कोटिः शङ्कुतलं भुजो हृतिः कर्ण इत्यक्षक्षेत्रे द्वादशकोटौ पलभाभुजस्तदा महाशङ्कुकोटौ को भुज इत्यनुपातेन शङ्कुतलमानीय महाशङ्कोरियं द्वादशांगुलशङ्कोः किमित्यनु-पातेन गुणहरयोस्तुल्यत्वात् नाशेन पलभाया एव अवशिष्टत्वात् । सा तु उत्तरा दक्षिणगोलेऽग्राया उत्तरत्वात् एकदक्त्विेन पलभाग्रयोर्योग उत्तरो भुजः । उत्तर-गोलेऽग्राया दक्षिणत्वेन भिन्न दिक्त्वात् पलभाग्रयोरन्तरं भुजस्तत्र पलभायाः शेषमुत्तरो भुजोऽग्रायाः शेष दक्षिणो भुजः । मध्याह्ने छायाया भुजरूपत्वात् मध्याह्नकालिको भुजो मध्याह्नच्छायेति सर्वं युक्तम् ॥ २४ ॥

क्रान्तिज्या को पलकर्ण से गुणाकर द्वादश का भाग देने से अर्काग्रा होती है। इस अर्काग्रा को इष्टकालिक छायाकर्ण से गुणाकर मध्यकर्ण अर्थात् त्रिज्या से भाग देने पर स्वकर्णाग्रा होती है ॥ २२ ॥

दक्षिणगोल में कर्णाग्रा और पलभा का योग करने से तथा उत्तर गोल में पलभा में कर्णाग्रा को घटाने से शेष उत्तर भुज होता है । यदि पलभा में कर्णाग्रा न घटे तो कर्णाग्रा में पलभा को घटाने से शेष दक्षिण भुज होता है । पूर्वापरसूत्र और छायाग्र के बीच में भुज होता है । मध्याह्नकालिक भुज ही सदैव मध्याह्न कालिक छाया होती है ।। २३—२४ ।।

उपपत्तिः—द्वादशकोटिः, पलभा भुजः, पलकर्णः कर्णः अपरश्च क्रान्तिज्या कोटिः कुज्या भुजः, अग्रा कर्णः इति अक्षक्षेत्रयोः साजात्यादनुपातः—

यदि १२ कोटौ पलकर्णः लभ्यते तदा क्रान्तिज्या कोटौ किमिति—

$$\frac{\text{पलकर्ण} \times \text{क्रान्तिज्या}}{१२} = \text{अग्रा ।}$$

(इयमग्रा त्रिज्यावृत्ते स्वोदयास्तपूर्वापर सूत्रयोरन्तर्गता दक्षिणोत्तरा भवति । इष्टच्छाया कर्णवृत्ते परिणामनेन कर्णवृत्ताग्रा भवति)

पुनरनुपातः—मध्यकर्णे यदि अग्रा भवति तदा छायाकर्णेन किमिति जातम्

$$\frac{\text{अग्रा} \times \text{छायाकर्ण}}{\text{मध्यकर्ण}} = \frac{\text{अग्रा} \times \text{छायाकर्ण}}{\text{त्रिज्या}} = \text{कर्णवृत्ताग्रा ।}$$

उत्थापनेन जातम्—

$$\frac{\text{पलकर्ण} \times \text{क्रान्तिज्या} \times \text{छायाकर्णः}}{१२ \times \text{मध्यमकर्णः}} = \text{स्वकर्णाग्रा ।}$$

मध्याह्नकाले याम्योत्तर वृत्ते रवेः स्थितत्वात् तस्य छायाग्रमपि याम्योत्तर रेखागतमेव भवति । अस्यां स्थितौ छायाग्रपूर्वापरसूत्रान्तर रूपोभुजश्छाया तुल्य एव भवतीति संगतमेव । उपपन्नम् ।। २२—२४$\frac{1}{2}$ ।।

समवृत्तस्यार्कस्य छायाद्यानयनम्

लम्बाक्षजीवे विषुवच्छायाद्वादशसङ्गुणे ।। २५ ।।
क्रान्तिज्याप्ते तु तौ कर्णौ सममण्डलगे रवौ ।
सौम्याक्षोना यदा क्रान्तिः स्यात् तदा द्युदलश्रवः ।। २६ ।।
विषुवच्छाययाऽभ्यस्तः कर्णो मध्याग्रयोद्धृतः ।

अथ याम्योत्तर वृत्तस्थच्छायाकर्णमुक्त्वा पूर्वापरवृत्तस्थच्छायाकर्णं प्रकारद्वयेन आह । लम्बज्याक्षज्ये क्रमेणाक्षभा द्वादशाभ्यां गुणिते उभयत्र क्रान्तिज्यया भक्ते तुकारात् फले समवृत्तस्थेऽर्के तौ दृक्योग्यच्छायासम्बद्धौ कर्णौ भवतः उभयत्र छायाकर्णः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । स्वमस्तकोपरि पूर्वापरानुकारेण यद्वृत्तं तत्सममण्डलसंज्ञम् ।

तत्रस्थस्य छायाकर्णानयनम् । पलभाभुजेऽक्षकर्णः कर्णस्तदा क्रान्तिज्याभुजे कः कर्ण इति समशंकुः क्रान्तिज्याभुजे समशंकुकुज्योनतद्धृत्योः क्रमेण कर्णकोटित्वात्। अस्मात् शङ्कुमानांगुलाभ्यस्ते इत्यादिना त्रिज्या द्वादशगुणिता अनेन भक्ता तत्र ।

'छेदं लवं च परिवर्त्य हरस्य शेषः कार्योऽत्र भागहरणे गुणनाविधिश्च ।'

इत्युक्तेः । पलभयापि गुण्या क्रान्तिज्याक्षकर्णाभ्यां भक्ता । तत्र त्रिज्या द्वादशगुणिताक्षकर्णभक्ता लम्बज्यैव सिद्धा अतो लम्बज्या पलभागुणिता क्रान्तिज्याभक्ता फलं समवृत्तगतच्छायाकर्णः । अथ अत्रैव पलभाभुजे द्वादशकोटिरक्षज्या भुजे का कोटिरिति लम्बज्याग्रहणे पलभयोस्तुल्यत्वात् नाशादक्षज्या द्वादशगुणा क्रान्तिज्या भक्ता छायाकर्णः सममण्डलगतः । क्रान्तिज्यायाः सदा अयं कर्णः सिद्ध्येन्न हि सर्वदा समवृत्तगतो ग्रह इति समवृत्तगतग्रहस्य एव कर्णः साध्यो न अन्यदेति सूचनार्थं सममण्डलगे रवौ इत्युक्तम् ।। २५ ।।

ननु ग्रहाधिष्ठिताहोरात्रपूर्वापरवृत्तसम्पातात् अवलम्बरूप समशङ्कोर्गोले प्रत्यक्षसिद्धस्य साधनार्थं समवृत्तस्थत्वाभावेऽपि छायाकर्णः साध्यः । सममण्डलगे रवौ इत्युक्तिस्तु स्वाधिष्ठिताहोरात्रवृत्तपरा नु तु अन्यदा न साध्योऽन्यथालक्ष्यत्वेन प्रकारस्य अतिप्रसंगापत्तेः । न हि प्रकारे तद्व्यावर्त्तकं विशेषणं प्रसिद्धं येन न अतिप्रसंगः । परन्तु यदा सममण्डलेऽक्षांशाधिकक्रान्त्या ग्रहाधिष्ठितद्युरात्रवृत्तानाम सम्बन्धस्तदा गोले समशङ्कोः, अदर्शनात् तत्र कथं तत्साधनमनिवारितमित्यतः सममण्डलगे रवावित्यस्य पूर्वोक्त एवार्थ इत्यभिप्रायं सममण्डलकर्णानयन प्रकारान्तर कथनच्छलेन आह । यदोत्तरा क्रान्तिरक्षादल्पा स्यात् तदा द्युदलश्रवः समवृत्तस्थार्कक्रान्तिसाधितमध्याह्नकर्णः । न तु मध्याह्नकालिकः । अक्षभया गुणितो मध्याग्रया गृहीतमध्याह्नकर्णाग्रिया भक्तः फलं सममण्डलगत ग्रहविम्बस्य छायाकर्णः स्यात्। अत्र सौम्येत्यनेन दक्षिणक्रान्तौ तदसाधनं सममण्डलगत ग्रहविम्बस्य अदर्शनादिति स्फुटमुक्तम् । अन्यथाक्षाल्पक्रान्तौ दक्षिणगोले समशङ्कोः, प्रत्यक्षत्वात् तन्निवारणानुपपत्तेः ।

अत्रोपपत्तिः । सम मण्डलप्रवेशकालिकमध्याह्नच्छायाकर्णात् अवस्तुभूतात् कर्णेन द्वादशांगुलशङ्कुस्तदा त्रिज्याकर्णेन क इति मध्यशङ्कुस्तात्कालिकः। द्वादशकोटौ अक्षभाभुजस्तदा महाशङ्कुङ्कोटौ क इति शंकुतलम्। द्वादशयोर्नाशात् पलभात्रिज्याघातो मध्यकर्णभक्त इति । अनेन भुजेन मध्यशङ्कुस्तदाग्राभुजेन क इति समशंकुर्द्वादशाग्रामध्यकर्णघातो मध्यकर्ण पलभाभ्यां भक्तोऽग्राभुजे समशंकुतद्धृत्योः कोटिकर्णत्वात् । अस्मात् पूर्व प्रकारेण छायाकर्णानयने द्वादशयोर्नाशात् मध्यकर्णपलभात्रिज्याघातोऽग्रामध्यकर्णाभ्यां भक्त इति तुल्ययोः । मध्यकर्णमितगुणहरयोः । नाशकरणेन सिद्धम् । स्वतन्त्रेच्छस्य नियोक्तुमशक्यत्वात् । तत्रापि भाज्यहरौ त्रिज्ययापवर्त्य हरस्थाने मध्यकर्णगुणिताग्रा त्रिज्याभक्तेति मध्यकर्णाग्रा सिद्धातो मध्याग्रयोद्वृत्त इत्युक्तम्। भाज्यस्थाने तु मध्यकर्णपलभाघात इति दक्षिण-

गोले ग्रहादर्शनात् न साधितः । उत्तरगोलेऽपि क्रान्तिः अक्षाधिका तदा सममण्डल प्रवेशासम्भवात् न साधितः, सममण्डलावध्यक्षांशत्वात्। अल्पक्रान्तौ तत्सम्भवात् साधितः । न हि असिद्धं गोले गणितसाध्यं मानाभावात् इत्युपपन्नं सौम्येत्यादि । भास्कराचार्यैस्तु ।

मार्त्तण्डः सममण्डलं प्रविशति स्वल्पेऽपमे स्वात् पलात्
दृश्यो ह्युत्तरगोल एव स विशन् साध्या तदैवास्य भा ।
अप्राप्तेऽपि समाख्य मण्डलमिने यः शङ्कुरुत्पद्यते
नूनं सोऽपि परानुपातविषये नैवं क्वचिद्दुष्यति ॥

इत्यनेन तत्रापि साधितः ॥ २६ $\frac{1}{2}$ ॥

लम्बज्या और अक्षज्या को क्रम से पलभा और द्वादश से गुणाकर क्रान्तिज्या का भाग देने से प्राप्त लब्धियाँ सममण्डल छायाकर्ण होती हैं ॥ २५ ॥

जब सूर्य की उत्तरा क्रांति अक्षांशों से अल्प होती है तभी सममण्डलगत सूर्य का छायाकर्ण होता है क्योंकि उसी स्थिति में सूर्य सममण्डल में प्रवेश करेगा। दक्षिणक्रांति होने पर अथवा अक्षांशों से क्रांति अधिक होने पर स्वक्षितिज के उपर सूर्य का सममण्डल में प्रवेश सम्भव नहीं होता । प्रकारान्तर से सममण्डल कर्ण का साधन – मध्याह्नकर्ण को पलभा से गुणाकर मध्याग्रा का भाग देने से सममण्डल कर्ण होता है ॥ २६ $\frac{1}{2}$ ॥

उपपत्तिः—सममण्डलगते रवौ शङ्कोश्छाया भुजः तत्र कर्णः सममण्डल छायाकर्णो भवति । तस्य साधनार्थं लम्बज्या-अक्षज्या-त्रिज्या इत्येकं कुज्योनतद् धृति क्रान्तिज्या-समशङ्कु इति द्वितीयमक्षक्षेत्रम् । अनयोः साज्यात्यादनुपातः—

पलाभायां अक्षकर्णस्तदा क्रान्तिज्यायां किमिति ?

$$\frac{\text{अक्षकर्ण} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{पलभा}} = \text{समशङ्कुः}$$

अत्र समशङ्कुः, दृग्ज्या, त्रिज्या इत्येकं द्वादश छाया—छायाकर्णः इति द्वितीय मक्षक्षेत्रं गृह्यते । अनयोः साजात्यादनुपातः— यदि समशङ्कुकोटौ त्रिज्या कर्णस्तदा १२ कोटौ किमिति—

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times १२}{\text{समशङ्कु}} = \text{छायाकर्णः}$$

एवमेव अक्षज्यायां त्रिज्या तदा क्रान्तिज्यायां किमिति—

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{अक्षज्या}} = \text{समशङ्कुः}$$

अत्र $$\frac{\text{त्रिज्या} \times १२}{\text{अक्षकर्णः}} = \text{लम्बज्या}$$

तथा च $\frac{\text{पलभा} \times \text{त्रिज्या}}{\text{अक्षकर्ण}}$ = अक्षज्या

अतः शङ्कुमानांगुलाभ्यस्ते इत्यादिना

$\frac{\text{पलभा} \times \text{त्रिज्या} \times १२}{\text{अक्षकर्ण} \times \text{क्रान्तिज्या}}$ = सममण्डलकर्णः उपपन्नः ।। २५,२६ ।।

कर्णाग्रा साधनम्

स्वक्रान्तिज्या त्रिजीवाघ्नी लम्बज्याप्ताग्रमौर्विका ।। २७ ।।

अथ स्वाभिमतकर्णेन स्वस्वकाले भुजार्थं कर्णवृत्ताग्रा साध्येति सूचनार्थं कर्णाग्रामुक्तप्रकारेण पुनरपि मध्यकर्ण इति प्रागुक्तस्य स्फुटीकरणार्थं च आह । स्वाभिमतकालिक क्रान्तिज्या त्रिज्यया गुणिता लम्बज्यया भक्ता फलमग्रा ज्यारूपा। लम्बज्याकोटौ त्रिज्याकर्णः क्रान्तिज्याकोटौ कः कर्ण इति अग्रेत्युपपत्तिः । उत्तरार्द्धं पुनरुक्तं व्याख्यातप्रायम् ।

यदि तु पूर्वोक्त कर्णवृत्ताग्रानयनश्लोके शङ्कुजीवया इत्यस्य शङ्कोः कोटिरूपत्वात् पूर्वसाधितनतांश भुजकोटिज्यया इत्यर्थो मध्यकर्ण इत्यस्य च तात्कालिकमध्याह्नच्छायायाः कर्णस्तदा न पुनरुक्तम् । परन्तु अर्काग्रेत्यस्य तात्कालिक मध्याह्नकालिक कर्णाग्रार्थः स्वकेत्यस्य च स्वाभीष्टकालिक कर्णाग्रार्थो बोध्यः एतदुपपत्तिस्तु द्वादशकोटौ अक्षकर्णः कर्णस्तदा क्रान्तिज्या कोटौ कः कर्ण इति स्वकालिकाग्रा । त्रिज्यावृत्तं इयं तदा तात्कालिक मध्याह्न कालिकच्छायाकर्णेन नतांशकोटिज्याभक्त द्वादशत्रिज्याघातात्मकेन केति द्वादशत्रिज्याघातयोः गुणहरत्वेन तुल्ययोः नाशात् अक्षकर्णगुणितक्रान्तिज्या तात्कालिकमध्याह्ननतांशकोटिज्यया भक्तेति । तात्कालिक मध्याह्नच्छायाकर्णेन इय कर्णाग्रा तदा स्वाभीष्टकालिकच्छायाकर्णेन केति स्वकालिका कर्णाग्रेत्युपपन्ना। सूर्याधिष्ठिताहोरात्रवृत्तयाम्योत्तरवृत्तोर्द्धसम्पातः तात्कालिकमध्याह्नं परानुपातार्थं बोध्यम् ।। २७ ।।

इष्टक्रान्तिज्या को त्रिज्या से गुणाकर लम्बज्या का भाग देने से अग्राज्या होती है ।। २७ ।।

उपपत्तिः—अत्र क्रान्तिज्या कोटिः, कुज्या भुजः अग्रा कर्णः इत्येकं क्षेत्रम्, लम्बज्या कोटिः अक्षज्या भुजः त्रिज्या कर्णः इत्यपरं क्षेत्रम् अनयोः साजात्यादनुपातः—

यदि लम्बज्या कोटौ त्रिज्याकर्णः लभ्यते तदा क्रान्तिज्या कोटौ किमिति

जाता $\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$ = अग्रा

इयं त्रिज्यागोलीया अतोऽनुपातेन—

त्रिज्यया इयमग्रा तदा स्वच्छायाकर्णेन किमिति—

$$\frac{\text{अग्रा} \times \text{छायाकर्णः}}{\text{त्रिज्या}} = \text{स्वच्छाया कर्णवृत्ताग्रा ।}$$

उत्थापनेन—

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या} \times \text{छायाकर्णः}}{\text{त्रिज्या} \times \text{लम्बज्या}} = \text{स्वच्छाया कर्णवृत्ताग्रा ।}$$

अनेन सूत्रमुपपन्नम् ॥ २७ ॥

अग्रावशात् कोणशङ्कुमाह

स्वेष्टकर्णहता भक्ता त्रिज्ययाग्राङ्गुलादिका ।
त्रिज्यावर्गार्द्धतोऽग्रज्यावर्गोनाद्वादशाहतात् ॥ २८ ॥
पुनर्द्वादशनिघ्नाच्च लभ्यते यत् फलं बुधैः ।
शङ्कुवर्गार्द्धसंयुक्तविषुवद्वर्गभाजितात् ॥ २९ ॥
तदेव करणीनाम तां पृथक् स्थापयेद्बुधः ।
अर्कघ्नी विषुवच्छायाग्रज्यया गुणिता तथा ॥ ३० ॥
भक्ता फलाख्यं तद्वर्गसंयुक्तकरणीपदम् ।
फलेन हीनसंयुक्तं दक्षिणोत्तरगोलयोः ॥ ३१ ॥
याम्ययोर्विदिशोः शङ्कुरेवं याम्योत्तरे रवौ ।
परिभ्रमति शङ्कोस्तु शङ्कुरुत्तरयोस्तु सः ॥ ३२ ॥

अथ कोणच्छायाकर्ण साधनार्थं कोणशङ्कुदृग्ज्ये श्लोकपञ्चकेन आह । पूर्वप्रकारानीतैः तात्कालिकाग्रज्याया न तु कर्णाग्रायाः पूर्वं कर्णस्यैव असिद्धः । वर्गेण हीनात् त्रिज्यावर्गार्द्धात् द्वादशगुणात् पुनर्द्वितीयवारं द्वादशगुणात् । चः समुच्चये । तेन द्वादशगुणितस्य द्विधा स्थापननिरासात् चतुश्चत्वारिंशदधिक शतगुणितात् इत्यर्थः। पृथक् गुणकोक्तिस्तु गुणनसुखार्थम्। शङ्कोर्द्वादशांगुलात्मकस्य वर्गार्द्धेन द्विसप्तत्या युक्तेन पलभावर्गेण भाजितादुबुधैः, गणितकर्तृभिः यत्संख्यामितं फलं प्राप्यते तत्संख्यामितं करणीनाम संज्ञया करणी । तां करणीं बुधो गणकः पृथगेकत्र स्थाने स्थापयेत् । ततो द्वादशगुणिता पलभाग्रज्यया पूर्वगृहीतया गुणिता तथा द्विसप्ततियुतेन पलभावर्गेण भक्ता लब्धं फलसंज्ञं तस्य फलस्य वर्गेण युतायाः करण्या मूलं दक्षिणोत्तरगोलयोः क्रमेण फलेन उनयुतम्। एवमुक्तप्रकारेण सिद्धः शङ्कुः शङ्कोर्गणितकर्त्तुः सकाशात् दक्षिणोत्तरे सूर्ये परिभ्रमति सति तुकारः क्रमार्थे क्रमेण याम्ययोः उत्तरयोः विदिशोः आग्नेयनैर्ऋत्योः ईशानीवायव्योः कोणयोः इत्यर्थः। द्वतीयतुकारः पूर्वापरदिने विभागक्रमार्थकत्वेन विदिशोः इति अत्रान्वेति तेन दिनपूर्वार्द्धे आग्नेयैशान्योः दक्षिणोत्तरक्रमेण दिनापरार्द्धे नैर्ऋत्यवायव्योः दक्षिणोत्तरक्रमेण इति फलितार्थः । स कोणसंज्ञः शङ्कुः स्यात् । कोण

शङ्कुत्रिज्ययोः वर्गान्तरान्मूलं दृग्ज्योच्यते। अत्रोपपत्तिर्बीजैकवर्णमध्यमाहरणेन। तत्र—

यावत् तावत् कल्प्यामव्यक्तराशेः मानं तस्मिन् कुर्वतोद्दिष्टमेव ।
तुल्यौ पक्षौ साधनीयौ प्रयत्नात् त्यक्त्वा क्षिप्ता वापि संगुण्य भक्त्वा ॥

इत्युक्तेः समौ पक्षौ साध्यौ तदर्थं कोणशङ्कुमानम् । या १ द्वादशकोटौ पलभाभुजः शङ्कुकोटौ को भुज इति कोणशङ्कुतलम् या० प० $\frac{१}{१२}$ । अग्रया युतं दक्षिणगोले भुजः । या ० प ० १ अ० $\frac{१२}{१२}$ । उत्तरगोलेऽग्रयान्तरितं भुजस्तत्र समवृत्तात् उत्तरं शङ्कुतलोनाग्रा भुजः । या ० प ० १ अ ० $\frac{१२}{१२}$ । समवृत्तात् दक्षिणेऽग्रोनं शङ्कुतलं भुजः । या ० प ० १ अ ० $\frac{१२}{१२}$ । कोणस्य दक्षिणोत्तर पूर्वापरसूत्रमध्यत्वात् भुजतुल्यसमचतुरस्त्रे कर्णः खस्वस्तिकात् कोणस्थसूर्यनतांशानां या दृग्ज्येति भुजवर्गो द्विगुणो दृग्ज्यावर्गो दक्षिणगोले । याव ० प ० व १ या ० प ० अ ० २४ अव ० $\frac{१४४}{७२}$ । उत्तरगोले याव ० पव ० १ या ० प ० अ ० २४ अव ० $\frac{१४४}{७२}$ अयं कोणशङ्कु या १ वर्ग याव १ हीनत्रिज्यावर्गरूप दृग्ज्यावर्ग याव १ त्रिव १ सम इति पक्षौ समच्छेदीकृत्य छेदगमे पक्षयोः शोधनार्थं न्यासः ।

दक्षिणगोले याव ० पव १ या ० प ० अ २४ अव १४४
याव ७२ या ० त्रिव ७२ ।
उत्तरगोले याव ० पव १ या ० प ० अ २४ अव १४४
या ७२ या ० त्रिव ७२

अथ एकाव्यक्तं शोधयेदन्यपक्षाद्रूपाण्यन्यस्येतरस्माच्च पक्षात् । इत्युक्तेन अव्यक्तपक्षेऽव्यक्तवर्गस्थाने द्विसप्ततिपलभावर्गयोगो यावत् तावद्वर्गगुणो व्यक्तस्थाने पलभाग्राचतुर्विंशतिघातो यावत् तावद्गुणो दक्षिणगोले धनमुत्तरगोल ऋणं रूपपक्षे तु चतुश्चत्वारिंशदधिक शतगुणितेन अग्रावर्गेण हीनो द्विसप्ततिगुणस्त्रिज्यावर्गस्तत्र द्विसप्ततिगुणस्त्रिज्यावर्गश्चतुश्चत्वारिंशदधिकशतगुणितेन त्रिज्यावर्गार्द्धेन तुल्यत्वात् तुल्य गुणलाघवार्थं तथैव धृतः । तत्रापि एकदा एव गुणनार्थं त्रिज्यावर्गार्द्धमग्रावर्गेण हीनं चतुश्चत्वारिंशदधिक शतगुणमिति सिद्धम् । सार्द्धराशिज्याधिकाग्रायां तु त्रिज्यावर्गार्द्धेन हीनोऽग्रावर्गश्चतुश्चत्वारिंशदधिकशतगुणम् ऋणम् । अथ ।

अव्यक्तवर्गादि यदावशेषं पक्षौ तदेष्टेन निहत्य किञ्चित् ।
क्षेप्यं तयोर्येन पदप्रदः स्यात् अव्यक्तस्य पक्षोऽस्य पदेन भूयः ।
व्यक्तस्य पक्षस्य समक्रियैवम् अव्यक्तमानं खलु लभ्यते तत् ॥

इत्युक्तेः पक्षयोर्मूलार्थमव्यक्तवर्गांकेन अपवर्त्तः कार्यः । वर्गांकस्तु द्विसप्ततियुतः पलभावर्गस्तेन अपवर्त्तितेऽव्यक्तपक्षे प्रथमस्थाने यावत् तावद्वर्गः सिद्धः । द्वितीयस्थाने द्विमितगुणकस्य पृथक्करणादर्कघ्नी विषुवच्छायाग्रज्यया गुणिता तथा भक्ता फलाख्यमित्युक्त्या फलं द्विगुणं यावत् तावद्गुणं दक्षिणोत्तरगोल क्रमेण धन-

मृणम् ।रूपपक्षेऽपवर्त्तिते करण्याख्यं सार्द्धराशिज्यातोऽग्रायामूनाधिकायां धनमृणम्। ततोऽपि मूलार्थं पक्षयोरव्यक्ताकांर्द्धरूपफलस्य वर्गो योजितः । तत्र अव्यक्तपक्षे योजनपूर्वकमूलग्रहणे प्रथमस्थाने यावत् तावत् । द्वितीयस्थाने फलं दक्षिणोत्तर-गोलयोर्धनमृणम् । यथा। या १ फ १। या १ फ - १ । उत्तरगोलेऽव्यक्तस्यर्णत्वं वा । या - १ फ १ । उभयथा मध्याव्यक्तनाशसम्भवात् । रूपपक्षे तु मूलग्रहणे तद्वर्गसंयुक्त करणीपदमिति सार्द्धराशिज्यानधिकाग्रायामधिकायां तु करण्यूनस्य फल-वर्गस्य मूलम् । तथा च त्रिज्या वर्गार्द्धतोऽग्रज्यावर्गोनादित्यत्र सार्द्धराशिज्याधि-काग्रायामुक्तानुपपत्तौ अपि ॥

> यत्र क्वचिच्छुद्धिविधौ यदेह शोध्यं न शुद्ध्येद्विपरीतशुद्ध्या ।
> विधिस्तदा प्रोक्तवदेव किन्तु योगे वियोगः सुधिया विधेयः ॥

इति भास्करोक्तरीत्याग्रज्यावर्गोनादित्यत्र अग्रावर्गेण अग्रावर्गाद्वा हीनादित्यर्थ-द्वयेन क्रमेण न्यूनाधिकाग्रासम्बन्धेन वा न क्षतिरिति ध्येयम् । अथ पुनः सम-शोधनार्थं पक्षयोर्न्यासः ।

दक्षिणगोले $\begin{Bmatrix}\text{या ० फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ करण्यूनफलवर्गपदस्य फलतो न्यूनत्वात् तत् पक्षयोरपिन्यासः $\begin{Bmatrix}\text{या ० फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ अत्रैकाव्यक्तमित्यादिना ।

> शेषाव्यक्तेनोद्धरेद्रूपशेषं व्यक्तं मानं जायतेऽव्यक्तराशेः ।

इत्यनेन च प्रथमस्थाने पदं फलेन हीनमित्युपपन्नम् । द्वितीयस्थाने पदेन हीनं फलमिति ऋणं कोणशङ्कुर्भगवतायं न उक्तः ऋणस्य स्थितिविपरीतत्वात् । न हि ऊर्ध्वगोले स्थिति विपरीतमधोगोलेऽदृश्यमपि दृश्यते येन तत्कथनमावश्य-म्। नापि अधोगोले दृश्यत्वात् तत्कथनापत्तिः । ऊर्ध्व गोलस्थस्य छायासाधकत्वेन साधनात् तत्र छायासम्भवादेव अप्रयोजकत्वात् । उत्तरगोले तु $\begin{Bmatrix}\text{या ०-फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ वा $\begin{Bmatrix}\text{या -१ फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ प्रथम स्थाने फलेन युतं पदमुपपन्नम् । द्वितीयस्थाने फलेन ऊनं पदमिति ऋणत्वान्नोक्तः । छायानुपयुक्तत्वात् । करण्यूनफलवर्गपदस्य फलतो न्यूनत्वात् तत्पक्षयोरपि न्यासः $\begin{Bmatrix}\text{या ० फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ वा $\begin{Bmatrix}\text{या ० फ १}\\ \text{या ० प १}\end{Bmatrix}$ अत्र प्रथमस्थाने पदेनयुक्तं फलं कोणशङ्कुरूपपन्नः। द्वितीयस्थाने पदेन हीनं फलं कोणशङ्कुरिति तद्द्वयमुपपन्नम् । ननु इदं तत्रोर्ध्वगोले दिनार्द्ध एव कोणशङ्कुद्वयं दृश्यत्वाद्-भगवता कथमुपेक्षितमिति चेत् न । तत्र त्रिज्या वर्गार्द्धत इत्यत्र व्यस्तशोधनात् फलेन हीनसंयुक्तं पदमित्यत्र अपि उत्तरगोले एव हीनसंयुक्तमित्यस्यावृत्या फलं पदेन हीन संयुक्तमित्यर्थ सिद्धेर्भगवता तद्द्वयस्यानुपेक्षितत्वात् ।समवृत्तात् दक्षिण-स्थत्वे कोणशङ्कुर्दिनपूर्वापरार्द्धक्रमेणाग्नेयां नैर्ऋत्यां वा उत्तरस्थत्वेनैशान्यां वायव्यां

वाभवतीति सर्वमुपपन्नम्। अत्र वीजक्रियोपपादकसूत्राणामुपपत्तिर्विस्तरभीत्या नोक्ता। सा तु अग्रज कृष्ण दैवज्ञगुरुचरणरचितायां भास्करीय बीजटीकायां सम्यग्युक्तावधेयेति । शङ्कुः कोटिस्त्रिज्याकर्णस्तद्वर्गान्तरपदं दृग्ज्या दृग्वृत्तनतांशानां ज्येति तत् त्रिज्यावर्गविशेषान्मूलं दृग्ज्येत्युपपन्नम् ॥ २८—३२ ॥

अग्रा को अभीष्ट कालिक छाया कर्ण से गुणाकर त्रिज्या से भाग देने पर लब्धि अङ्गुलादि कर्ण वृत्तीया अग्रा होती है । त्रिज्यावर्ग के आधे से अग्रा का वर्ग घटाकर शेष को १४४ से गुणाकर ७२ युत पलभावर्ग से भाग देने से जो लब्धि प्राप्त हो वह करणी संज्ञक होती है। १२ गुणित पलभा को अग्रा से गुणाकर पूर्वोक्त हर (७२ युत पलभा के वर्ग) का भाग देने से जो लब्धि प्राप्त हो उसकी फलसंज्ञा होती है । फल के वर्ग में करणी जोड़कर वर्गमूल लें । इस मूल में दक्षिणगोल में फल घटाने से, तथा उत्तरगोल में फल जोड़ने से कोण शङ्कु सिद्ध होता है। याम्योत्तर सूर्य के भ्रमण करने पर अग्नि, नैर्ऋत्य, ईशान और वायु कोण का यह शङ्कु होता है । कोण शङ्कु और त्रिज्यावर्ग के अंतर का वर्गमूल दृग्ज्या होती है ॥ २८—३२ ॥

उपपत्तिः—कोणशङ्कुर्नाम स्वाहोरात्रवृत्ते भ्रमन् कोणवृत्तगतरवितः क्षितिज वृत्तोपरि कृतो लम्बः । कोणशङ्कुमूलात् पूर्वापरसूत्रोपरि कृतो लम्बो भुजः । शङ्कुमूलात् याम्योत्तर सूत्रोपरिकृतो लम्बः कोटिः । अनयोर्भुज कोट्यो वर्गयोग मूलं शङ्कुमूलात् भूकेन्द्रं यावद् दृग्ज्या कर्णः । अस्मिन् क्षेत्रे भुजकोट्योः समत्वात्

$$२ \text{ भुज}^२ = \text{दृग्ज्या}^२ \text{ ।}$$

अत्र कोणशङ्कु 'या' इति प्रकल्प्याव्यक्तरीत्या साधनं क्रियते—

१२, पलभा, पलकर्णः अपरश्च शङ्कु, शङ्कुतलअग्रा इति क्षेत्रद्वयम् । अनयोः साजात्यादनुपातः—

१२ कोटौ पलभाभुजस्तदा शङ्कुकोटौ किमिति

$$= \frac{\text{पलभा} \times \text{कोणशङ्कुः}}{१२} = \text{शङ्कुतलम्} = \frac{\text{प} \times \text{य}}{१२}$$

$$\therefore \text{ शङ्कुतल} \pm \text{अग्रा} = \text{भुजः}$$

$$\therefore \frac{\text{प} \times \text{य}}{१२} \pm \text{अग्रा} = \text{भुजः}$$

$$\because २ \text{ भु}^२ = \text{दृग्ज्या}^२$$

$$\therefore २ \text{ भु०} = २ \left(\frac{\text{अ} \times १२ \pm \text{प} \times \text{य}}{१२}\right)^२$$

$$= \frac{२ \left(\text{अ}^२ \times १२^२ \pm २ \times \text{अ} \times १२ \times \text{प} \times \text{य} + \text{प}^२ + \text{य}^२\right)}{१२^२}$$

$$= \frac{(२\ अ^२ \times १२^२ + २ \times २ \times अ \times १२ \times प \times य + प^२ + य^२)}{१२^२}$$

$\because$ दृग्ज्या^{२} = त्रि^{२} − शङ्कु^{२} = त्रि^{२} − य^२

$$\therefore त्रि^२ - य^२ = \frac{२अ^२ \times १२^२ \pm २ \times २अ \times १२ \times प \times य + २प^२ \times य^२}{१२^२}$$

पक्षान्तरेण—

$$२ \times अ^२ \times १२^२ \pm २ \times २ \times अ \times १२ \times प \times य + प^२ \times य^२ \times २$$
$$= १२^२ \times त्रि^२ - १२^२ - य^२$$

अत्रोभयपक्षत: ($१२^२ \times य^२$) तथा च ($२अ^२ \times १२^२$)

अनयो: शोधनेन जातम्—

$$= १२^२ \times य^२ \pm २ \times २ \times अ \times १२ \times प \times य + प^२ \times य^२ \times २$$
$$= १२^२ \times त्रि^२ - २ \times अ \times १२^२$$
$$= य^२\ (१२^२ + २ \times य^२) \pm ४ अ \times १२ \times प \times य$$
$$= १२^२\ (त्रि^२ - २ \times अ^२)$$

अत्र ($१२^२ + २ \times प^२$) अनेन पक्षौ भक्तौ—

$$य^२ \pm \frac{४ \times १२ \times अ \times प + य}{१२^२ + २प^२} = \frac{१२^२\ (त्रि^२ - २ \times अ^२)}{१२^२ + २ \times प^२}$$

$$य \pm \frac{२ \times १२ \times अ \times प \times य}{\frac{१२^२}{२} + प^२} = \frac{१२^२\ (\frac{त्रि^२}{२} - अ^२)}{\frac{१२^२}{२} + प^२}$$

अत्र प्रथम: पक्ष: फलसंज्ञक: द्वितीयश्च करणीसंज्ञक: ।

$$\therefore य^२ \pm २\ फ \times य = क$$

अत्रोभयपक्षे फलवर्गयोजनेन—

$$य^२ \pm २ \times फ \times य + फ^२ = क + फ^२$$

मूलग्रहणेन— $य \pm क = \sqrt{क + फ^२}$ .. .. (१)

$$\therefore य = \sqrt{क + फ^२} \mp फ = \text{कोणशङ्कु:}$$

अर्थात् उत्तरगोले कोणशङ्कु: = $\sqrt{क + फ^२} + फ$

तथा च दक्षिण गोले कोणशङ्कु: = $\sqrt{क + फ^२} - फ$

अनेन कोणशंक्वानयनमुपपन्नम् ।। ३२ ।।

दृग्ज्याछायाकर्णयोरानयनम्

तत्रिज्यावर्गविश्लेषान्मूलं दृग्ज्याभिधीयते ।
स्वशङ्कुना विभज्याप्ते दृक्त्रिज्ये द्वादशाहते ॥ ३३ ॥
छायाकर्णौ तु कोणेषु यथास्वं देशकालयोः ।

अथ एतत् छायाच्छायाकर्णयोः आनयनमाह । कोणीयदृग्ज्यात्रिज्ये द्वादशगुणे दृग्ज्या सम्बन्धिकोणशङ्कुना भक्त्वा लब्धे दृग्ज्या त्रिज्याक्रमेण छायाच्छायाकर्णौ स्तः तुकारादेवं कोणेषु चतुर्षु देशकालयोः । यथास्वं स्वमनतिक्रम्येति यथास्वं यथादेशं यथाकालं छायाच्छायाकर्णौ साध्यौ। अयमर्थः। क्वचिद्देशे चतुर्षु कोणेषु क्वचिच्च कोणद्वये क्वचिच्च दिनार्द्ध एव कोणद्वय इत्यादि देशकालानुरोधेन यथा योग्यमिति । अत्रोपपत्तिः प्रागुक्ता स्पष्टा च ॥ ३३ ॥

कोणशङ्कु और त्रिज्या के वर्गान्तर के वर्गमूल को 'दृग्ज्या' कहते हैं ।

कोणीय दृग्जा और त्रिज्या को पृथक् पृथक् १२ से गुणाकर कोणशङ्कु से भाग देने पर लब्धि, सूर्य की स्थिति एवं काल के अनुसार कोणवृत्त मे क्रमशः छाया और छायाकर्ण होता है । अर्थात् जिस स्थान में जिस समय जिस कोण में कोणशङ्कु होगा उसी स्थान में छाया और छायाकर्ण होंगे ॥ ३३ ॥

उपपत्तिः—रेखागणितीय सिद्धान्तानुसारं समकोणत्रिभुजे कर्ण-कोटयोर्वर्गान्तरस्य मूलं भुजो भवति । अत्रापि दृग्ज्या-कोणशङ्कुत्रिज्या इत्यवयवत्रयात्मकं जात्यत्रिभुजं तत्र त्रिज्याकर्णः, शङ्कुः कोटिः, दृग्ज्या च भुजः

$$\text{अतः दृग्ज्या} = \sqrt{\text{त्रि}^{२} - \text{शङ्कु}^{२}}$$

एवमेव अक्षक्षेत्राणां साजात्याद् अनुपातेन कोणशङ्कु कोटौ दृग्ज्याभुजो लभ्यते तदा द्वादशांगुल शङ्कु कोटौ किमिति जातम्—

$$\frac{\text{दृग्ज्या} \times १२}{\text{कोणशङ्कु}} = \text{कोणच्छायाभुजः}$$

एवमेव—यदि कोणशङ्कौ त्रिज्याकर्णस्तदा द्वादशकोटौ किमिति जातम्—

$$\frac{\text{त्रिज्या} \times १२}{\text{कोणशङ्कुः}} = \text{कोणच्छायाकर्णः ।}$$

उपपन्नम् ।

नतकालतश्छायानयनम्

त्रिज्योदक्चरजायुक्ता याम्यायां तद्विवर्जिता ॥ ३४ ॥
अन्त्या नतोत्क्रमज्योना स्वाहोरात्रार्द्धसङ्गुणा ।
त्रिज्याभक्ता भवेच्छेदो लम्बज्याघ्नोऽथ भाजितः॥ ३५ ॥

त्रिभज्यया भवेच्छङ्कुस्तद्वर्गं परिशोधयेत् ।
त्रिज्यावर्गात् पदं दृग्ज्या छायाकर्णौ तु पूर्ववत् ।। ३६ ।।

अथ दिक्प्रदेश सम्बन्धेन छायाकर्णौ उक्त्वा कालसम्बन्धेन सार्द्धश्लोकाभ्यामाह । उत्तरगोले चरोत्पन्नया ज्यया चरज्यया इत्यर्थः । पूर्वचरानयने चरज्यायाश्चरजेति संज्ञोक्ते युक्ता त्रिज्यान्त्या स्यात् । याम्यगोले तया चरज्ययोना त्रिज्यान्त्या स्यात् । नतोत्क्रमज्योना सूर्योदयात् दिनगतघट्यो दिनशेषघट्यो वा दिनार्द्धान्तर्गता उन्नतसंज्ञास्ताभिः ऊनं दिनार्द्धं नतकालो घट्यात्मकस्तस्यासुभ्यो लिप्तास्तत्त्वयमैः इत्यादि विधिना मुनयोरन्ध्रयमला इत्यद्युक्तोत्क्रमज्यापिण्डैर्ज्योत्क्रमज्या । पञ्चदशघट्यधिकनते तु पञ्चदशघट्यूननतस्य क्रमज्याखण्डैः क्रमज्या तया युक्ता त्रिज्योत्क्रमज्या भवति । तया हीना इत्यर्थः । स्वाहोरात्रार्द्धसंगुणा । गृहीतचरज्या सम्बन्ध्यहोरात्रवृत्तव्यासार्द्धं द्युज्या तया गुणिता त्रिज्यया भक्ता फलं छेदसंज्ञः स्यात् । अथ अनन्तरं छेदो लम्बज्यया गुणितस्त्रिज्यया भाज्यः फलमिष्टकाले शंक्वः स्यात् तस्य शंक्वोः वर्गं त्रिज्यावर्गाच्छोधयेत् । शेषस्य मूलं दृग्ज्या । आभ्यां छायाकर्णौ तु पूर्ववत् पूर्वोक्तरीत्या भवतः । अत्र छायाकर्णौ तु इति कोणच्छाया कर्ण साधनश्लोकान्तर्भागस्य ग्रहणात् तत् श्लोकोक्तरीत्याभीष्टशङ्कुदृग्ज्याभ्यां छायाकर्णौ साध्यौ इत्युक्तम् ।

अत्रोपपत्तिः। याम्योत्तरवृत्तोर्ध्व भागग्रहाधिष्ठितद्युरात्रवृत्तसम्पातात् क्षितिजद्युरात्रवृत्तसम्पातद्वयबद्धोदयास्तसूत्र क्षितिज सम्बद्धयाम्योत्तरवृत्तसूत्रसम्पातपर्यन्तमहोरात्रवृत्ते सूत्रं त्रिज्यानुरूद्धमन्त्या । सा तु उत्तरगोले चरज्यायुता त्रिज्या दक्षिणगोले चरज्ययोना त्रिज्या। उन्मण्डलयाम्योत्तरसूत्रावध्यहोरात्रवृत्तव्यासार्द्धे त्रिज्यात्वात्। उन्मण्डलस्य उत्तर दक्षिणक्रमेण क्षितिजादूर्ध्वाधःस्थत्वेन तद् याम्योत्तरसूत्रयोर्मध्ये चरज्यात्वाच्च। ग्रहाहोरात्रवृत्ते याम्योत्तराहोरात्रवृत्त सम्पातात् उभयत्र नतघट्यन्तरेण स्थाने तत्सूत्रं नतकालस्य सम्पूर्णज्या । तन्मध्यादूर्ध्वसूत्रं शररूपं नतोत्क्रमन्त्या। तया हीनान्त्या ग्रहस्थानादहोरात्रवृत्त उदयास्तसूत्रपर्यन्तम् ऋजुसूत्रं त्रिज्यानुरुद्धमिष्टान्त्या । तत्तुल्या याम्योत्तरोर्ध्वव्याससूत्रान्तर्गता सा द्युज्याप्रमाणसाधितेष्टहृतिः । द्युज्यागुणा त्रिज्या भक्ता फलं छेदः । अस्मात् त्रिज्याकर्णे लम्बज्या कोटिस्तदेष्ट हृतिकर्णे का कोटिरित्यनुपातेन इष्टशङ्कुः। अस्मात् दृग्ज्याच्छायातत्कर्णा उक्तरीत्या सिद्धान्तीत्युक्तमुपपन्नम् ।। ३४–३६ ।।

उत्तरगोल में त्रिज्या में चरज्या जोड़ने से और दक्षिणगोल में त्रिज्या में चरज्या घटाने से अन्त्या होती है । अन्त्या में नतकाल की उत्क्रमज्या घटाने से शेष, इष्टान्त्या होती है । इष्टान्त्या को अपने अहोरात्रवृत्त के व्यासार्ध (द्युज्या) से गुणाकर त्रिज्या का भाग देने से छेद (इष्ट हृति) होता है ।

छेद को लम्बज्या से गुणाकर त्रिज्या का भाग देने से शङ्कु होता है । शङ्कु के वर्ग को त्रिज्या के वर्ग में घटाकर वर्गमूल लेने से दृग्ज्या होती है ।

पूर्वोक्त रीति से साधित शङ्कु और दृग्ज्या से छाया और छायाकर्ण का साधन होता है ।। ३४—३६ ।।

छायातोनतकालज्ञानम्

अभीष्टच्छाययाभ्यस्ता त्रिज्या तत्कर्णभाजिता ।
दृग्ज्या तद्वर्गसंशुद्धात् त्रिज्यावर्गाञ्च यत् पदम् ।। ३७ ।।
शङ्कुः सत्रिभजीवाघ्नः स्वलम्बज्याविभाजितः ।
छेदः सत्रिज्ययाभ्यस्तः स्वाहोरात्रार्द्धभाजितः ।। ३८ ।।
उन्नतज्या तया हीना स्वान्त्या शेषस्य कार्मुकम् ।
उत्क्रमज्याभिरेवं स्युः प्राक्पश्चार्द्धनतासवः ।। ३९ ।।

अथ श्लोकत्रयेण छायाकर्णाभ्यां नतकालानयनमाह । अभीष्टकालिकच्छायया गुणिता त्रिज्या गृहीतच्छायायाः छायाकर्णेन भक्ता फलं दृग्ज्या । दृग्ज्याया वर्गेण हीनात् त्रिज्या वर्गात् यत्संख्यामितं मूलम् । चकारो यत्तदोर्नित्यसम्बन्धात् तत् शब्दपरः। अभीष्टशङ्कुः, स इष्टशङ्कुस्त्रिज्यया गुणितः स्वदेशीयलम्बज्यया भक्तः फलं छेदः । स छेदस्त्रिज्यया गुणितो द्युज्यया भक्त उन्नतकालस्य ज्या विलक्षणा । यत् धनुरुन्नतकालो न भवति । तयानीतयोन्नतज्यया हीना स्वान्त्या स्वद्युज्या सम्बद्धचरज्ययावगतान्त्या । अवशेषस्य उत्क्रमज्याभिर्मुनयो रन्ध्रयमला इत्याद्युक्तोत्क्रमज्यापिण्डैः धनुः। अवशेषस्य त्रिज्याधिकत्वे तु यदधिकं तस्य क्रमज्यापिण्डैः धनुः चतुः पञ्चाशद्युक्तमुत्क्रमधनुर्भवति । एवं प्रकारेण सिद्धाङ्का दिनस्य पूर्वार्द्धापरार्द्धयोः नतकालासवो भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वोक्तव्यत्यासात् सुगमा । तत्र छेदस्त्रिज्यापरिणत इष्टान्त्या तस्या ज्यात्वासम्भवः । अवध्युदयास्तसूत्रस्य अहोरात्रवृत्त व्याससूत्रत्वाभावात् इत्युन्नतज्याकारेण स्वल्पान्तरत्वेन दर्शनात् उन्नतज्येत्युक्तम् अतएव भास्कराचार्यैः इष्टान्त्यकामुन्नतकालमौर्वीतुल्यां प्रकल्प्येत्याद्युक्तम्। तद्धनुरसूनामुन्नतकाल त्वापत्या तया हीनेत्यादिभागस्य व्यर्थत्वापत्तेरिति दिक् ।। ३७—३९ ।।

इष्टकालिक छाया से त्रिज्या को गुणाकर छायाकर्ण का भाग देने से लब्धि दृग्ज्या होती है । त्रिज्यावर्ग में इस दृग्ज्या का वर्ग घटाकर वर्गमूल लेने से शङ्कु होता है । शङ्कु को त्रिज्या से गुणाकर स्वलम्बज्या का भाग देने से इष्ट हृति होती है । इस छेद को त्रिज्या से गुणाकर अपनी द्युज्या से भाग देने से उन्नतज्या (इष्टान्त्या) होगी । इस इष्टान्त्या को स्वकीय अन्त्या में घटाने से शेष नतकाल की उत्क्रमज्या होती है । उत्क्रमज्या पिण्डों से चाप करने से नतासु होते हैं । ये पूर्वाह्णकालिक इष्टच्छाया में पूर्व कपाल में (दिन के पूर्वार्ध में) तथा अपराह्णकालिक इष्टच्छाया में पश्चिम कपाल में (अपराह्ण में) नतासु होंगे ।। ३७—३९ ।।

कर्णगोलीयाग्रावशात् रविसाधनम्

इष्टाग्राघ्नी तु लम्बज्या स्वकर्णाङ्गुलभाजिता ।

क्रान्तिज्या सा त्रिजीवाघ्नी परमापक्रमोद्धृता ॥ ४० ॥
तच्चापं भादिकं क्षेत्रं पदैस्तत्र भवो रविः।

अथ इष्टकालिकाग्रया क्रान्तिज्याद्वारा सूर्यसाधनं सार्द्धश्लोकेन आह । इष्टकालिककर्णाग्रया गुणिता लम्बज्या । तुकारादग्रज्याया निरासः तात्कालिकच्छायायाः कर्णांगुलसंख्याभिः भक्ता फलं क्रान्तिज्या । सा क्रान्तिज्या त्रिज्यया गुणिता परमक्रान्तिज्यया भक्ता फलस्य धनू राश्यादिकं क्षेत्रं स्थानं भुज इति यावत् । पदैः चतुर्भिः चिह्नज्ञातैः तत्र पदे भव उत्पन्नः । यथोक्तरीत्या कर्कादौ प्रोज्झ्या चक्रार्द्धेत्याद्युक्त्या सूर्यः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । कर्णाग्रे कर्णाग्रा लभ्यते त्रिज्याग्रे केत्यग्रा । त्रिज्याकर्णे लम्बज्या कोटिस्तदाग्रा कर्णेका कोटिरित्यनुपातेन त्रिज्ययोः तुल्ययोः गुणहरयोः नाशादिष्टकर्णाग्रागुणितलम्बज्या कर्णभक्ता क्रान्तिज्या । अस्याः सूर्यानयनं प्रागेवोक्तमिति पुनरुक्तत्वात् सुगमतरम् ॥ ४० ॥

इष्टकालिक कर्णवृत्ताग्रा को लम्बज्या से गुणाकर तात्कालिक छायाकर्ण से भाग देने पर इष्टक्रान्तिज्या होती है । इष्टक्रान्तिज्या को त्रिज्या से गुणाकर परमक्रान्तिज्या से भाग देने पर इष्टभुजज्या होती है । इसका चाप राश्यादि इष्टभुज होता है । इस भुज (क्षेत्र) से उत्पन्न सायन रवि चारो पदों में होगा । ('पदज्ञान कर्क्यादौ प्रोज्झ्य चक्रार्धात्'—इत्यादि रीति से होगा) ।

विशेष—सायन सूर्य के पदज्ञान की विधि पूर्वाचार्यो ने बतलाया हैं जो सार रूप में इस प्रकार से हैं—यदि प्रथम दिन की छाया पलभा से अल्प हो और द्वितीय तृतीयादि दिनों की छाया प्रथम छाया से न्यून हो तो सूर्य प्रथम पद में होता है । यदि द्वितीय छाया प्रथम छाया से अधिक और पलभा से अल्प हो तो दूसरा पद होता है । यदि द्वितीय छाया पलभा से और प्रथम छाया से अधिक हो तो तीसरा पद तथा द्वितीय छाया पलभा से अधिक और प्रथम छाया से न्यून हो तो चौथा पद होता है ॥ ४० ॥

उपपत्तिः—अत्र प्रथमं वास्तवख्यां, कर्णाग्राञ्च ज्ञानायानुपातः क्रियते—

त्रिज्यायां यदि अग्रा तदा छायाकर्णे किमिति जातम्

$$\frac{\text{अग्रा} \times \text{छायाकर्ण}}{\text{त्रिज्या}} = \text{कर्णाग्रा}$$

एवमेव – यदि छायाकर्णे: कर्णाग्रा तदा त्रिज्यायां किमिति

$$\frac{\text{कर्णाग्रा} \times \text{त्रिज्या}}{\text{छायाकर्ण}} = \text{वास्तवख्याग्रा}$$

$$\because \text{कर्णाग्रा} = \frac{\text{वास्तवाग्रा} \times \text{छा. क.}}{\text{त्रि}}$$

$$\therefore \frac{\text{कर्णाग्रा} \times \text{त्रि}}{\text{छा. क.}} = \text{वास्तवाकर्णाग्रा}$$ ।

ततो लम्बज्याऽक्षज्यात्रिज्येति क्षेत्रेण क्रान्तिज्या कुज्याऽग्रेति क्षेत्रस्याक्षज्यात्या साजात्यादनुपात:—

यदि त्रिंज्याकर्णे लम्बज्या कोटिस्तदाऽग्राकर्णे केति लब्धा क्रान्तिज्या

$$= \frac{\text{लम्बज्या} \times \text{अग्रा}}{\text{त्रिज्या}}$$ अत्र पूर्व साधितताग्राया उत्थापनेन

$$\frac{\text{ल ज्या} \times \text{कर्णाग्रा} \times \text{त्रिज्या}}{\text{त्रि} \times \text{छायाकर्ण}} = \frac{\text{लम्बज्या} \times \text{कर्णाग्रा}}{\text{छायाकर्ण}}$$

अतोपपन्नम् क्रान्तिज्यानयनम् ।

ततो यदि परमक्रान्तिज्यया त्रिज्यातुल्याऽर्कभुजज्या तदाऽभीष्टक्रान्तिज्यया केत्यनुपातेनेष्टार्कभुजज्या। एतच्चापमर्कभुजांशा:। ततो अयुग्मे पदे यातमेष्यं तु युग्मे' इत्यादिना प्रथमे तृतीये च पदे गतचापमेव भुजोऽत: प्रथमे लब्धचापतुल्योऽर्क: । तृतीये भार्ध युक्त: । द्वितीये चतुर्थे च पदे ऐष्यचापं भुजोऽतो द्वितीये लब्धचापोनभार्द्धं चतुर्थे लब्धचापोनो भगणो रवि: स्यादेव ।

परञ्च क्रान्तिक्षेत्रस्य सायनविन्दोरेव प्रवृत्तिरत आगतोऽर्क: सायन: स्यादित्यपि युक्तमेव इत्युपपन्नम् ।। ४० $\frac{१}{२}$ ।।

छायाभ्रमणमार्गज्ञानम्

इष्टेऽह्नि मध्ये प्राक् पश्चाद्धृते बाहुत्रयान्तरे ।। ४१ ।।
मत्स्यद्वयान्तरयुतेस्त्रिस्पृक्सूत्रेण भाभ्रम: ।

अथ भाभ्रमणमाह । अभिमते दिवसे पूर्वविभागे पश्चिमविभागे बाहुत्रयान्तरे पूर्वापरसूत्रात् भुजत्रयान्तरे स्थाने धृते । अयमर्थ: । पूर्वापरसूत्रस्य मध्यस्थानात् भुजांगुलान्तरेण चिह्नं एकं द्वितीयं पूर्वविभागे पूर्वापरसूत्रात् कालान्तरीयभुजांगुलान्तरेण चिह्नं तृतीयं पश्चिम विभागे पूर्वापरसूत्रात् इतरकालान्तरीयभुजांगुलान्तरेण चिह्नम् । एवमेकस्मिन् दिवसे कालत्रये स्वभुजान्तरेण पूर्वापरसूत्रात् चिह्नत्रये कृते सतीति । मत्स्यद्वयान्तरयुते: अव्यवहित चिह्नाभ्यां प्रत्येकं मत्स्यमुत्पाद्येति मत्स्यद्वयस्य प्रत्येकमुखपुच्छगतरूपमध्यसूत्रयो: स्वमार्गानुसारेण प्रसारितयो: योगो यस्मिन् स्थाने तस्मादित्यर्थ: । त्रिस्पृक्सूत्रेण । चिह्नत्रयलग्नतुल्यसूत्रमितेन व्यासार्द्धेन भाभ्रम: छायामार्गमण्डलं भवति। प्रथमान्तिमकालान्तर्गतकालिकच्छायाग्रं तद्वृत्तपरिधौ भवति इत्यर्थ: ।

अत्रोपपत्ति:। प्राच्यपरसूत्रात् भुजान्तरे छायाग्रमिति छायाग्रत्रयं ज्ञात्वा तत्स्पृष्टपरिधि वृत्तस्य मध्यज्ञानार्थम् अव्यवहितचिह्नद्वयमत्स्याभ्याम् अव्यवहित चिह्नमध्यस्य दक्षिणोत्तरसूत्रे भवत: । तत्र वृत्तपरिधि प्रदेशेभ्य: केन्द्रस्य तुल्यान्तरत्वेन

अव्यवहित चिह्नमध्यस्थानस्य अवश्यं परिधिसक्तत्वात् तत् सूत्रमपि केन्द्रे लग्नं भवति । एवं प्रत्येकाव्यवहित चिह्नमध्यसूत्रयोः योगस्तद्वृत्तकेन्द्रं सिद्धम् । मध्य रेखाज्ञानार्थं मत्स्यद्वयं तत्केन्द्राद् वृत्तं भागत्रयस्पृग्भवति इति किं चित्रम् । यद्यपि छायाग्रस्य सूर्यचलनानुरोधेन चलनात् तस्य तु वृत्ताकारासम्भवात् प्रतिक्षणं द्युरात्रवृत्त भेदात् । अन्यथा क्रान्तिभेदानुपपत्तेरित्येकवृत्तपरिधौ छायाग्रभ्रमणं न सम्भवति । अतएव भास्कराचार्यैः भात्रितयात् भाभ्रमणं न सदित्युक्तम् । तथापि साधितभाग्राणाम् अवश्यमेकवृत्तस्थत्वसम्भवात् तदन्तर्वर्तिनां छायाग्राणां तत्परिधिस्थत्वं स्वल्पान्तरत्वात् अंगीकृत्य भगवता कृपालुना छायाग्रदर्शनं विनापि छायाग्रस्थान-ज्ञानम् अन्यकालिकच्छायाग्रस्थानयोः दर्शनेन अभीष्टसमये मेघादिनाच्छादिते रवौ राश्यादिसूर्यज्ञानोपजीव्याग्राभुजादिज्ञानार्थमुक्तम्। बहुकालान्तरितभाग्रग्रहणे स्थूलम्। अल्पान्तरिते किञ्चित् सूक्ष्ममिति ध्येयम् ।। ४१ ।।

इष्टदिन के पूर्वाह्ण या अपराह्ण में या मध्यकाल में स्थापित शङ्कु की छायारूप तीन भुजाग्रों पर चिह्न करके अव्यवहित दो दो चिह्नों से दो मत्स्य बनाकर उनके मुखपुच्छगत रेखा करें । फिर मुख पुच्छगत रेखाओं को अपने मार्ग में बढ़ाने से जहाँ संपात हो उस सम्पातबिन्दु को केन्द्र मानकर सम्पातबिन्दु और किसी भुजाग्रबिन्दु के अन्तर के तुल्य त्रिज्या से जो वृत्त बनेगा वह तीनों भुजाग्रचिह्नों को स्पर्श करता हुआ जायेगा । यही भाभ्रमवृत्त है इसी वृत्त में शङ्कु की छाया भ्रमण करेगी ।। ४१ ।।

अत्रोपपत्तिः । अत्र सुधाकरः—चिह्नत्रयोपरिगतवृत्तस्य केन्द्रज्ञानं रेखागणित-चतुर्थाध्यायेन स्फुटम् । रवेरहोरात्रवृत्तमेकस्मिन् दिने यदि स्थिरं कल्प्यते क्रान्ते-श्चलनाल्पत्वात्तदा "मेरुपृष्ठे सुखासीना ऋषयः" इत्यादि सूर्यसिद्धान्तप्रथमश्लोक-टीकावचनेन सूर्यसिद्धान्तरचना मेरौ जाताऽतो मेरौ च भाभ्रमो वृत्ते भवति, अतस्तत्र सौरो भाभ्रमः समीचीनः। अन्यत्र तु वृत्ते भाभ्रमो न भवति इति "भात्रितयाद्भाभ्रमणं न सत्" इत्यादि भास्करेण समीचीनमुक्तं स्वगोलाध्याये । वस्तुतः, एकस्मिन् दिनेऽ-होरात्रवृत्तस्य स्थिरत्वे परमक्रान्त्यधिकाक्षदेशे भाभ्रमोऽतिपरवलये परमक्रान्त्यल्पाक्षदेशे दीर्घवृत्ते मेरौ च वृत्ते भवतीति सर्वं मदीयभाभ्रमरेखानिरूपणे समुपादितमस्तीति किमत्र ग्रन्थविस्तरेण विशेषज्ञानार्थं स एव ग्रन्थो द्रष्टव्यः ।। ४१ ।।

निरक्षे राश्युदयासूनां साधनम्

त्रिभद्युकर्णार्द्धगुणाः स्वाहोरात्रार्द्धभाजिताः ।। ४२ ।।
क्रमादेकद्वित्रिभज्यास्तच्चापानि पृथक् पृथक् ।
स्वाधोधः परिशोध्याथ मेषाल्लङ्कोदयासवः ।। ४३ ।।

अथ कालज्ञानमुक्त्वा तदुपजीवकफलादेशाद्युपयुक्तलग्नज्ञानं विवक्षुः तदुपयुक्त-स्वोदयज्ञानार्थं मेषादित्रयाणां लङ्कोदयासुसाधन पूर्वकतन्निबन्धनं श्लोकाभ्यामाह। एक-द्वित्रिभज्याः। एकराशिज्याद्विराशिज्यात्रिराशिज्याः त्रिराशिद्युज्यया गुण्याः क्रमात् स्व-क्रान्तिज्या सम्बन्धिद्युज्याभिर्भाज्याः। फलानां धनूंषि भिन्नभिन्नस्थाने स्थाप्यानि।

स्थानद्वये स्थाप्यानीत्यर्थ: । अनन्तरं स्वाधोऽध: । स्वादधोऽध एकराशिज्यासम्बन्धि फलं यथास्थितं तत:, प्रथमफलं द्वितीयफलाद् द्वितीयफलं तृतीयफलात् न्यूनीकृत्य पृथगनुक्तौ प्रथमफलं द्वितीय फलात् न्यूनं कृतं सद्द्वयो: फलयो: मार्जनात् तृतीये शोध्यासम्भव:।प्रथमस्य ज्ञानासम्भवश्चेति प्रथमद्वितीययो: पृथक्स्थापनमावश्यकम्। अतएव न त्रिधा पृथगित्युक्तम् । मेषात् । मेषमारभ्य राशित्रयाणां लङ्कोदयासवो भवन्ति । प्रथमफलं मेषस्य उदयासव: । द्वितीयो न तृतीयफलं मिथुनस्य उदयासव इत्यर्थ: । नियतत्वात् तन्मानमाह । खागाष्टय इति । मेषमानं सप्ततियुतं षोडशशतं वृषमानं पञ्चोनमष्टादशशतं मिथुनमानं पञ्चत्रिंशदधिकमेकोनविंशतिमित्यर्थ: ।

अत्रोपपत्ति: सिद्धान्तशिरोमणौ—

मेषादिजीवा: श्रुतयोऽपवृत्ते तद्भूमिजे क्रान्तिगुणा भुजा: स्यु: ।
तत्कोटय: स्वद्युनिशाख्यवृत्ते व्यासार्द्धवृत्ते परिणामितानाम् ॥
चापेषु तासामसवस्ततो ये तेऽधो विशुद्धा उदया निरक्षे ॥

इति। तत्स्वरूपोक्त्या त्रिज्याकर्णे त्रिराशिद्युज्या कोटिस्तदा एकद्वित्रिराशिज्या कर्णेषु का इत्यनुपातेन कोट्यो द्युज्या प्रमाणेन अहोरात्रवृत्ते तदसुकरणार्थं त्रिज्या प्रमाणेन साध्या इति द्युज्याप्रमाणेन एता: तदा त्रिज्याप्रमाणेन का इत्यनुपातेन त्रिज्ययो: गुणहरयो: तुल्यत्वेन नाशात् एकादिराशिज्या त्रिराशिद्युज्यया गुण्या: स्वद्युज्यया भक्ता इत्युपपन्ना:। आसां धनुषि एकादिराशीनामुदयासवस्तत्र प्रत्येक-राश्युदयासुज्ञानार्थं स्वाधोऽध: शोधनमित्युपपन्नं त्रिभद्युकर्णार्द्धगुणा इत्यादि लङ्कोदयासव इत्यन्तम्। अत्र लङ्कापदं निरक्षदेश परं व्याख्येयम् । सर्वनिरक्षरदेशे क्षेत्रसंस्थानस्य उक्तस्य तुल्यत्वेन उक्तरीत्यान्यनिरक्षदेशे तत्सिद्धौ बाधकाभावात् । अन्यथा स्वनिरक्षदेशे तत्साधनार्थं ग्रहवत् देशान्तर संस्कारकरणापत्ते: निजोदय-करणार्थं स्वनिरक्षदेशीयानां चरसंस्कारस्य समनन्तरमेव उक्तत्वात् इति दिक् । खागाष्टय इत्यादौ उक्त प्रकार गणितकर्मैव उपपत्ति: ॥ ४२–४३ ॥

तीन राशियों की ज्या को अलग अलग तीन राशि की द्युज्या अर्थात् परमाल्पद्युज्या से गुणा कर स्व स्वद्युज्या से भाग देने पर जो लब्धियाँ प्राप्त हों उनका चाप बनाकर क्रमश: अधोऽध: घटाने से मेषादि राशियों के उदयमान होते हैं । यथा—प्रथम फल मेष राशि का दूसरे फल में प्रथम फ़ल को घटाने से वृष राशि का और दूसरे फल को तीसरे फल में घटाने से मिथुन राशि का लङ्कोदय मान होगा । मेषराशि के १६७०, वृष राशि के १७९५, मिथुनराशि के १९३५, लङ्कोदयासु होते हैं ॥ ४२–४३ ॥

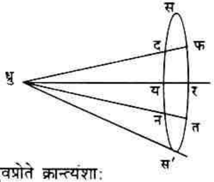
अत्रोपपत्ति:—क्रान्तिवृत्तनाडीवृत्तसम्पातात् क्रान्तिवृत्ते मेषादिचापांशा: कर्ण: । तत्र गतध्रुवप्रोते क्रान्त्यंशा भुज: । नाडीवृत्ते सम्पाताद् ध्रुवप्रोतावधि विषुवांशा कोटि: । इति चापजात्ये सम्पातकोणस्य परक्रान्तिसमस्य ज्ञानात् चापीयत्रिकोणमित्या

$$\text{विषुवांशज्या} = \frac{\text{ज्याभु} \times \text{पद्यु}}{\text{द्यु}}$$

ततः सर्वेषां चापानि नाडीक्रान्तिवृत्तसम्पातादागतानि शुद्धराश्युदयासुज्ञानार्थमधोऽधः परिशोधितानि । भास्कराचार्येणापि ''मेषादिजीवास्त्रिगृहद्युमौर्व्या क्षुण्णा हृताः स्वस्वदिनज्यया वा'' इत्यादिनाऽयं सौरः प्रकार एव सिद्धान्तशिरोमणावभिहितः।

पूर्वोक्तं सौरं क्रान्त्यानयनमिह च लङ्कोदयानयनमेव सम्प्रति प्रसिद्धचापीयत्रिकोणमितिप्रकाराणां मूलमिति भृशं विचिन्त्यं बुद्धिमद्भिः । इति सुधाकरः ।। ४२–४३ ।।

क्षेत्र परिचयः—
स = स' = सम्पात स्थाने,
स य स' = नाडीवृत्तम्,
स र स = क्रान्तिवृत्तम्,
ध्रु = ध्रुवस्थानम्,
स न = नाडीवृत्ते विषुवांशा,
स त = क्रान्तिवृत्ते भुजांशाः, न त = ध्रुवप्रोते क्रान्त्यंशाः



अत्र कपिलेश्वरः—

मेषादिराशिसंज्ञकाः क्रान्तिवृत्तस्य विभागा यावताऽस्वात्मकेन कालेन लङ्काक्षितिजे समुद्गच्छन्ति ते तेषां राशीनां निरक्षोदयासवः (लङ्कोदयासवो वा) कथ्यन्ते । यद्यपि कालज्ञापकं नाडीमण्डलं लङ्काक्षितिजे लम्बायमानं तेन तत्र सर्वेषामपि द्वादशभागानां कालात्मकं मानं समानमेव भवितुमर्हति, परञ्च ग्रहादीनां राश्यादिपरिमाणपरिचायकस्य क्रान्तिवृत्तस्य तत्र क्षितिजे तिरश्चीनत्वात्तद्विभागानां कालात्मकभोगा भिन्ना एव भवन्ति। तेषा राशिसंज्ञकभवृत्तविभागानां कालात्मकभोगसाधनार्थमायासः। क्रान्तिवृत्ते राश्याद्यन्तविन्दुद्वयोपरिगतयोर्ध्रुवप्रोतवृत्तयोरन्तरे नाडीवृत्ते यच्चापं तदेव तद्राशिसम्बन्धि कालात्मकं निरक्षोदयासुमानम् । एतस्यानयनार्थमादौ राश्यन्तक्रान्तिज्ञानमपेक्षितम्। तथा सति नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातात् क्रान्तिवृत्ते मेषचापांशाः कर्णः मेषान्तगतध्रुवप्रोतवृत्ते मेषान्तक्रात्यंशा भुजः । सम्पातस्थानात् नाडीवृत्ते ध्रुवप्रोत वृत्तावधिः कोटिरित्यस्य चापजात्यस्य, ध्रुवस्थानात् क्रान्तिवृत्तीयमेषान्तावधिः मेषान्तद्युज्याचापांशाः कर्णः, मिथुनान्तद्युज्या (परमाल्पद्युज्या) चापांशाः (ध्रु. मि.) कोटिः । तयोरन्तरे (मेमि) क्रान्तिवृत्ते भुजः इत्यस्य चापजात्यस्य च ज्याक्षेत्रयोः साजात्याद् यदि मेषान्तद्युज्याकर्णे परमाल्पद्युज्या कोटिस्तदा मेषचापज्याकर्णे केत्यनुपातेन $\frac{\text{पअद्यु} \times \text{ज्या १रा}}{\text{मेअद्यु}}$ = नाडीवृत्ते मेषोदयासुज्या । तच्चापं निरक्षे मेषोदयासवः (द्रष्टव्यं क्षेत्रम्)। एवं द्विराशिचापांशाः क्रान्तिवृत्ते कर्णः, वृषान्तध्रुवप्रोते वृषान्तक्रान्त्यंशा भुजः, नाडीवृत्ते सम्पाताद् वृषान्तध्रुवप्रोतावधिः कोटिरितिचापजात्यमेकम् । वृषान्तद्युज्यांशाः कर्णः, मिथुनान्तद्युज्यांशाः कोटिः, तयोरन्तरे क्रान्तिवृत्ते भुज इत्यन्यच्चापजात्यम् । अनयोर्ज्याक्षेत्रयोरेकजात्याद् यदि वृषान्तद्युज्यया परमाल्पद्युज्या तदा द्विराशिज्यया किमित्यनुपातेन $\frac{\text{पद्यु} \times \text{ज्या २रा}}{\text{वृअद्यु}}$ =

नाडीवृत्ते द्विराश्युदयासुज्या एतच्चापं द्विराश्युदयासवो नाडीवृत्ते चापतुल्याः । अतो यदि द्विराश्युदयासुभ्यः प्रथमराश्युददयासवो विशोध्यन्ते तदा केवलं वृषोदयासवो (नाडीमिताः) भवन्ति । अथ पुनः सम्पाततो नाडीक्रान्तिवृत्तयोर्नवत्यंशमितौ कोटि-कर्णौ मिथुनान्तध्रुवप्रोते परमक्रान्त्यंशा भुजः । अपरत्र भुजाभावात् कोटिकर्णौ परमाल्प-द्युज्यैवातो यदि परमाल्पद्युज्यया परमाल्पद्युज्या तदा त्रिज्यया किमिति नाडीवृत्ते त्रिज्यातुल्या राशित्रयोदयासुज्या = $\frac{\text{पद्यु} \times \text{त्रि}}{\text{पद्यु}}$ । एतच्चापतो द्विराश्युदयमाने शोधिते केवलं मिथुनोदयासवोऽवशिष्यन्तेऽत उपपन्नं सर्वम्।

परञ्चात्रानुपातीयक्षेत्राणां स्थूलत्वाद् राश्युदयाः स्थूला भवन्ति । यत एकराशावपि प्रतिपलमुदयमानं भिन्नं भिन्नं भवति । एवमेवाह भास्करः—

"क्षेत्राणां स्थूलत्वात् स्थूला उदया भवन्ति राशीनाम् ।
सूक्ष्मार्थी होराणां कुर्याद् द्रेष्काणकानां वा" । इति ॥ ४२–४३ ॥

निरक्षोदयेभ्यः स्वदेशोदय साधनम्

खगाष्टयोऽर्थगोऽगैकाः शरत्र्यङ्कहिमांशवः ।
स्वदेशचरखण्डोना भवन्तीष्टोदयासवः ॥ ४४ ॥
व्यस्ता व्यस्तैर्युताः स्वैः स्वैः कर्कटाद्यास्ततस्त्रयः ।
उत्क्रमेण षडेवैते भवन्तीष्टास्तुलादयः ॥ ४५ ॥

अथ एभ्यः स्वदेशोदयासून् श्लोकार्द्धेन आह । एते सिद्धाः । स्वकीयैः देशसम्बन्धेन यानि उत्पन्नानि चरखण्डानि चरानयनप्रकारेण एकादिराशीनां चरा-ण्यानीयोक्तरीत्या स्वाधोऽधः शोधितानि मेषादिमिथुनान्तानां राशीनां चरखण्डानि भवन्ति तैः । ऊनाः सन्त इष्टोदयासवः चरखण्डसम्बन्धिदेशे मेषादित्रयाणाम् उदयासवो भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः—

मेषादेर्मिथुनान्तो नाडीभिस्तिथिमिताभिरुद्वृत्ते ।
लगति कुजे तदधः स्थे प्रथमं ताभिश्चरोनाभिः ॥

इति भास्करोक्त्या प्रत्येकोदयासुज्ञानं प्रत्येकचरेण इति । प्रत्येकचरं तु चरखण्डमित्युपपन्नम् ॥ ४४ ॥

अथ अवशिष्टराशीनामुदयानाह। ततोऽनन्तरम् एते मेषादिलङ्कोदयासवोव्यस्ता मिथुनवृषमेषक्रमेण स्थापिताः स्वैः स्वैः मेषादिचरखण्डकैः त्रिभिर्व्यस्तैः उदय-क्रमेण स्थापितैः युताः कर्कादयः त्रयः कन्यान्ताः क्रमेण ज्ञातोदयासुमाना भवन्ति । एवं षण्णामुक्त्वावशिष्टानामुदयासुज्ञानमाह । उत्क्रमेणेति । एते उक्ता मेषादयः कन्यान्ताः षट्संख्यका उत्क्रमेण कन्यासिंहकर्काद्युत्क्रमेण । एवकारो मेषवृषादि

क्रमनिरासार्थक: । तुलादय: षड्राशय इष्टा ज्ञातस्वदेशोदयासुमाना भवन्ति । तथा च कन्योदयस्तुलाया: । सिंहोदयो वृश्चिकस्य । कर्कोदयो धनुष: । मिथुनोदयो मकरस्य । वृषोदय: कुम्भस्य । मेषोदयो मीनस्येति सिद्धम् ।

अत्रोपपत्ति:—

> कन्यान्ताद्धनुषोऽन्तस्तिथिमितनाडीभिरुद्वलये ।
> लगति कुजे चोर्ध्वस्थे पश्चात् ताभिश्चराढ्याभि: ।।
> तद्रहितै: खहुताशै: कन्यान्तो वा झषान्तो वा ।
> चरखण्डैरूनाढ्यास्तेन निरक्षोदया: स्वदेशे स्यु: ।।

इति भास्करोक्त्या सुगमा ।। ४५ ।।

पूर्वसाधित लङ्कोदयासुओं में अपने देश के चरासु घटाने से तत्तद् राशियों के स्वदेशोदयासु होते हैं । मेषादि तीन राशियों के लङ्कोदयासुओं को विलोम क्रम से रखकर उनमें मेषादि राशियों के चरखण्डों को विपरीत क्रम से जोड़ने पर कर्क आदि तीन राशियों के उदयासु होंगे । मेषादि छ: राशियों के उदयासु ही उत्क्रमगणना से तुलादि छ: राशियों के उदयासु होते हैं ।। ४४–४५ ।।

उपपत्ति:—मेषादि त्रयोराशयश्चरखण्डाल्पकाले स्वदेशे उद्गच्छन्ति कर्कटाद्याश्च चरखण्डाधिक कालेनेति: सुधाकर: ।

$$\text{अनन्तरोक्त प्रकारेण मेषोदयासुज्या} = \frac{\text{ज्या १ रा} \times \text{पद्यु}}{\text{मे० द्यु}} \text{ ।}$$

ज्या ३०° = १७१९ । पद्यु = ३१४० । मेद्यु = ३३६६ ।

$$\therefore \text{मेषोदयासुज्या} = \frac{\text{१७१९} \times \text{३१४०}}{\text{३३६६}} = \text{१६०४}' \text{ ।}$$

एतच्चापम् = १६७०′ = मेषोदयासुमानम् ।

$$\text{एवं मेषवृषयोगोदयासुज्या} = \frac{\text{ज्या ६०}^\circ \times \text{पद्यु}}{\text{वृ० द्यु}}$$

ज्या ६०° = २९७८ । पद्यु = ३१४० । वृ० द्यु० = ३२१६ ।

$$\therefore \text{मेषवृषयोगोदयासुज्या} = \frac{\text{२९७८} \times \text{३१४०}}{\text{३२१६}} = \text{२९०८}' \text{ ।}$$

एतच्चापम् = ३४६८′ = मेषवृषयोगोदयासव: । तत्र मेषमाने शोधितेऽवशिष्टं वृषोदयमानम् = ३४६८ − १६७० = १७९८ । तत्र स्वल्पान्तरात् १७९५ पठितम् ।

$$\text{तथा च राशित्रयोदयासुज्या} = \frac{\text{ज्या ९०}^\circ \times \text{पद्यु}}{\text{पद्यु}} = \text{त्रि} = \text{३४३८}' \text{ ।}$$

एतच्चापम् = ५४००′ = राशित्रयोदयासवः ।

एभ्यो राशिद्वयोदयमाने शोधितेऽवशिष्टं मिथुनोदयमानम् = ५४०० − ३४६८ = १९३२ । तत्र १९३५ पठितम् ।

अत 'खागाष्टयोऽर्थगोऽगैका: शरत्र्यङ्कहिमांशवः' इत्युपपद्यन्ते।

अत्र मिथुनकर्कयोः, वृषसिंहयो, मेषमीनयोश्च राश्युदयावस्तुल्या इत्यत्र हेतु—

नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातस्थानात् त्रिभान्तरे तयोः परमान्तरमतो मिथुनान्ते धनुरन्ते च क्रान्तिः परमा । तत उभयत्र क्रान्तेस्तुल्यमेवापचयः । तेन मिथुनसमः कर्कः । वृषसमः सिंहः। मेषसमा कन्येति मेषादयस्त्रय एव व्यस्ता कर्कादयस्त्रयो भवन्ति। यतो ध्रुवप्रोतवृत्तमहोरात्रवृत्तेषु लम्बरूपमतोऽहोरात्रवृत्तक्रान्तिवृत्तयोर्योगरूपाणां वृत्तद्वयस्थपूर्णज्यासूत्राणां मिथुनान्त ध्रुवप्रोतेन समं भागद्वयं जायते । तेन मिथुनान्तादुभयत्र राशिभोगमानं समानमुचितमेवेति स्पष्टमेव क्षेत्रविदाम् ।

स्थानभेदेन राश्युदयासूनां वैभिन्न्ये स्थानीयाश्चरखण्डा एव कारणम्। अतएव अथ च निरक्षदेशेषु चराभावात् सर्वेषां राशीनां स्वस्वकालेनोदयः । अन्यत्र तु स्वक्षितिजोन्मण्डलान्तररूपचरखण्डकालेन राश्युदयासवोऽन्तरिता भवन्ति। नाडीक्रान्तिवृत्तयोर्योगरूपो मेषादिस्तु क्षितिजोन्मण्डलयोः सम्पाते स्वनिरक्षक्षितिजयोस्तुल्यकालमेवोद्गच्छति, परञ्च मेषान्तादिविन्दवः प्रथमं स्वक्षितिजे ततो निरक्षे समुद्गच्छन्ति तेन स्वनिरक्षक्षितिजयोरन्तररूपेण चरण्खडकालेन निरक्षोदयासवो हीनाः स्वदेशोदयास्वो भवितुमर्हन्ति। सौम्यगोले स्वक्षितिजस्य निरक्षादधः स्थितत्वात् । कर्कादिराशित्रये चरखण्डानामपचीयमानत्वात्संशोधने कृतेऽपि धनत्वमेव भवतीति कर्कादौ चरखण्डैर्युक्ता निरक्षोदयाः स्वोदया भवन्तीति ।

अथ दक्षिणगोले क्षितिजस्य निरक्षादुपरिगतत्वात् प्रथमं निरक्षे ततः स्वदेशे तुलान्तादिविन्दव उद्गच्छन्ति। तेन चरखण्डैस्सहिता निरक्षोदयाः स्वोदयाः स्युः। मकरादौ तु अपचीयमानचरखण्डानां योगेऽपि कृतेऽन्तरमेव भवतीति चरखण्डैरूना निरक्षोदयाः स्वोदयाः इति युक्तियुक्तमेवोक्तम्।

यतो महद्वृत्तयोः षड्भान्तरे सम्पातस्त्रिभान्तरे च परमान्तरमेवं सम्पातादुभयत्र प्रदेशयोः सर्वांशैः साम्यञ्च भवति; अतो मेषादिषण्णामुदयासव एव व्यत्यासेन तुलादीनां षण्णामुदयासवो भवन्तीति किञ्चित्रमित्यलमतिविस्तरेण ।

अत्र प्रसङ्गादिष्टस्थानोदयासवो विलिख्यन्त—

काश्यां पलभा ५।४५

ततश्चरपलानि मे. = ५७। वृ. = ४६। मि. = १९ ।

चरासवः स्वल्पान्तरात् मे. = ३४२। वृ. = २७६। मि. ११४ ।

तेन काश्यामुदयासव:—

राशय:	लङ्कोदयासव:	±	चरासव:	=	काश्यामुदयासव:		पलानि
मेषमीनयो:	१६७०	—	३४२	=	१३२८	=	२२१
वृषकुम्भयो:	१७९५	—	२७६	=	१५१९	=	२५३
मिथुनमकरयो:	१९३५	—	११४	=	१८२१	=	३०४
कर्कधनुषो:	१९३५	+	११४	=	२०४९	=	३४२
सिंहवृश्चिकयो:	१७९५	+	२७६	=	२०७१	=	३४५
कन्यातुलयो:	१६७०	+	३४२	=	२०१२	=	३३५

एवं स्वस्वचरखण्डावशाल्लङ्कोदयत: स्वदेशोदयज्ञानं कार्यमित्यलमिति कपिलेश्वर: ॥ ४४-४५ ॥

इष्टकाले लग्नानयनम्

गतभोग्यासव: कार्या भास्करादिष्टकालिकात् ।
स्वोदयासुहता भुक्तभोग्या भक्ता: खवह्निभि: ॥ ४६ ॥
अभीष्टघटिकासुभ्यो भोग्यासून् प्रविशोधयेत् ।
तद्वत् तदेष्यलग्नासूनेवं यातान् तथोत्क्रमात् ॥ ४७ ॥
शेषं चेत् त्रिंशताभ्यस्तमशुद्धेन विभाजितम् ।
भागहीनं च युक्तं च तल्लग्नं क्षितिजे तदा ॥ ४८ ॥

अथ अभीष्टकाले ऋणधनलग्नसाधनार्थं गतभोग्यासूनाह । इष्टकाले चालनेन सञ्जातात् सूर्याद्गतभोग्यासव: । गतासवो भोग्यासवश्च साध्या: । कथं साध्या इत्यत आह । स्वोदयासुहता इति । भुक्तभोग्या: सूर्याक्रान्तराशे: ये भुक्तभागा: सूर्यस्य भागाद्यवयवात्मका एते त्रिंशत: शुद्धा भोग्यभागा: । सूर्याक्रान्तराशे: स्वदेशोदयासुभि: गुणिता: त्रिंशता भक्ता गतासवो भोग्यासव: क्रमेण भवन्ति ।

अत्रोपपत्ति:। यस्मिन् काले लग्नं साध्यं तस्मिन् काले सूर्य: साध्योऽन्यथा तात्कालिक लग्नसिद्धिर्न स्यात्। अथ एतदर्थं सूर्याक्रान्तराशे: भुक्तासवो भोग्यासवश्च साध्या: । सूर्योदयात् तत्कालपर्यन्तं पूर्वाग्रिमकालयो: तद्राशेर्लग्नत्वात् । अनन्तरं च राश्युदयासुगणनया लग्नज्ञानस्य सुशकत्वाच्च । अतस्त्रिंशद्भागै: उदयासवस्तदा भुक्तभोग्यभागै: क इति भुक्तभोग्यकालासव: । अत्र उदयकालासूनां सम्पातावधिराशिग्रहणेन उत्पन्नत्वात् सूर्योऽयनांशसंस्कृतो ग्राह्य:। अन्यथा सूर्याक्रान्तराशे: उक्तोदयसम्बन्धाभावात् असंगततापत्ते: । अतएव । युक्तायनांशदपम: प्रसाध्य: कालौ च खेटात् खलु भुक्तभोग्यौ ।

इति भास्कराचार्योक्तं संगच्छते । ननु उक्तरीत्यौदयिकार्कादेव भुक्तभोग्यासव: साध्या: सूर्योदयात् तत्कालावधि तद्राशेर्लग्नत्वात्। न हि इष्टकाले तद्राशि-

र्लग्नं येन तद्गत भोग्यासवः साधवः। नापि तात्कालिकार्कात् सूर्योदयावधिकास्ते तात्कालिकार्कस्य सूर्योदयकालिकत्वाभावात्। तत् कथं भगवता सर्वज्ञेन भास्करात् इष्टकालिकात् इत्युक्तमिति चेत् । उच्यते । उदयानां नाक्षत्रत्वात् नाक्षत्रघट्यो ग्राह्यास्तास्तु असिद्धाः । सर्वत्र साधितघटीनां सावनत्वात्। तासां नाक्षत्रीकरणमावश्यकम् अन्यथा तद्गणनानुपपत्तेः। तदर्थं ग्रहोदयप्राणहता इत्याद्युक्त्या षष्टिसावनघटीषु गतिकलोत्पन्नासवोऽधिका नाक्षत्रत्वार्थं तदेष्टसावनघटीषु कियदधिकमित्यनुपातेन आगतफलयुक्ताः सावनाः कार्याः । तत्र आगतफलस्य क्षेत्रावयवोदयासुभिः अष्टादशशतकलास्तदा गतासुभिः का इत्यनुपातसिद्धाष्टादशशतोदयास्वोः गुणहरयोः तुल्यत्वेन नाशात् अवशिष्टचालानस्वरूपः सूर्ये योजितः। सावनास्तु अविकृता एव स्थिताः । तथा च इष्टकालिकोऽर्को यत्काले लग्नं तत्कालात् पूर्वगृहीतसावनघट्यो नाक्षत्रा एव भवन्तीति भगवता सम्यगुक्तम् । भास्करादिष्टकालिकादिति । अनेन एवाभिप्रायेण भास्कराचार्यैरपि उक्तम् ।

लग्नार्थमिष्टघटिका यदि सावनास्ताः
तात्कालिकार्ककरणेन भवेयुरार्क्ष्यः ।
आर्क्ष्योदया हि सदृशीभ्य इहापनेयाः
तात्कालिकत्वमथ न क्रियते यदार्क्ष्यः ।। इति ।। ४६ ।।

अथ अभीष्टघटिकाभ्य ऋणधनलग्नसाधनं श्लोकाभ्यामाह । अभीष्टकाले याः सूर्योदयघटिकाः तासामसुभ्यो भोग्यासून् शोधयेत् । तदनन्तरं तदेष्यलग्नासून् । सूर्याक्रान्तराशेः अग्रिमराशय एष्यलग्नानि । तेषामुदयासून् अपि तद्वत् क्रमेण शोधयेत् । एवमुक्तरीत्या शेषघटिकासुभ्यो यातान् भुक्तासून् भुक्तराश्युदयासूंश्च व्यस्तक्रमात् तथा शोधयेत् । यो राश्युदयो न शुद्धयति सोऽशुद्धस्तेन त्रिंशता गुणितं शेषं भक्तम् । चेत् इत्यनेन शेषाभावे क्रिया न कार्या शून्य फलसिद्धेः इति सूचितम् । फलेन भागादिना भुक्तसम्बद्धेन हीनं चकारात् अशुद्धराशिसंख्यामानं भोग्यसम्बद्धभागादि फलेन युक्तं चकारात् अन्तिमशुद्धराशिसंख्यामानं तदागतराश्यादिमानसम्बन्धिसम्पातौ अधिकक्रान्तिवृत्ता एकप्रदेशरूपं तदा अभीष्टकाले क्षितिजे क्षितिजवृत्त पूर्वविभागे लग्नं समसूत्र सम्बन्धेन लग्नस्वरूपोक्त्या अभीष्टकाले तल्लग्नं स्यात् इत्यर्थः ।

फलादेशार्थं ग्रहाणां रेवतीयोगतारासन्नावधितो ग्रहात् तत्पङ्क्तिस्थलग्नस्य अपि फलादेशार्थं तत् एव समुचितं ग्रहणामित्यागतलग्नं सम्पातौ अधिकमयानांशैर्व्यस्तं संस्कुर्यादिति स्वतः सिद्धमिति न उक्तम् । न च पूर्वमेव सूर्यस्य अयनांश संस्कारानुक्त्या लग्नमपि यथास्थितमिति अयनांशव्यस्त संस्कारोऽनुक्तः संगत इति वाच्यम्। स्थूलत्वात् लग्नार्थं सूर्येऽयनांश संस्कारस्तस्य तत्संस्कृताद्ग्रहात् क्रान्तिच्छायाचरदलादिकमित्यत्र आदिपदसंगृहीतत्वाच्च । अथ भगवता अयनांशव्यस्त संस्कारः कण्ठेन नोक्त इति लग्नं सम्पातौ अधिकमेव फलादेशार्थं गृहीतम् । सूर्यस्य तु लग्नार्थम् अयनांशसंस्कारस्य आवश्यकत्वात् । उदयानां सम्पातौ अधिकत्वात् इति चेत् मैवम् ।

भागहीनं च युक्तं च तल्लग्नं क्षितिजे तदा ।

इत्यर्द्धस्य आवृत्याग्रिमश्लोकादिस्थ प्राक्पश्चादित्यस्य आवृत्या च प्राक्-पश्चात् चक्रचलने भागैः अयनांशैः क्रमेण हीनं युक्तं लग्नं स्यात् इत्यर्थेन भगवतः कण्ठोक्तेः सिद्धत्वाच्च ।

अत्रोपपत्तिः । अभीष्टघटिकासुभ्यो भोग्यगतासुशोधने सूर्याक्रान्तराशिर्लग्नं न इति ज्ञातम् । ततोऽग्रिमपश्चाद्राश्युदयशोधने शुद्धो राशिः लग्नं न इति ज्ञातम् । ततो यो राश्युदयो न शुद्धयति स एव राशिः अभीष्टकाले क्षितिजे लग्न इति । तस्य को भागो लग्न इति ज्ञानार्थमशुद्धराश्युदयासुभिः त्रिंशद्भागास्तदा शेषासुभिः क इत्यनुपातेन भुक्तभोग्यक्रमेण लग्नराशेर्भोग्यभुक्तभागादिकं सिद्धम्। तत्र भोग्य-भागास्त्रिंशतः शुद्धा गता भागा लग्नराशेः भवन्तीति अशुद्धराशिसंख्यातो भोग्यभागा शुद्धा लग्नं भवति । भुक्तभागाश्च भुक्तराशिसंख्यायां युक्ता लग्नं भवति। अयनांश व्यस्तसंस्कारो ग्रहपङ्क्तिस्थत्वार्थम् अन्यथा फलादेशार्थं ग्रहा अयनांशसंस्कृता ग्राह्या इति सर्वं निरवद्यम् ॥ ४८ ॥

तात्कालिक (सायन) सूर्य के गतासु या भोग्यासु बनाकर, जिस राशि पर सूर्य हो उस राशि के उदयासुओं से गुणाकर ३० का भाग देने से क्रमशः गत और भोग्य असु होते हैं । इष्ट घटिकाओं के असुओं में भोग्यासुओं को घटाकर आगे की राशियों के उदयासुओं को भी जहाँ तक घट सके घटाएं । जिस राशि के उदयासु नहीं घट सकें उनको अशुद्ध कहते हैं । घटाने से बचे शेष को ३० से गुणाकर अशुद्ध का भाग देने से जो अंशादि फल मिले उसको अशुद्ध से पूर्व जितनी मेष आदि राशियाँ हों उसमें जोड़ने से अथवा घटाई हुई राशि तथा अंशादिकों के इस अंशादिफल में जोड़ने से तात्कालिक उदय लग्न होता है । इसी प्रकार भुक्तासुओं को और भुक्तराशियों के उदयासुओं को इष्टघटिकाओं में घटाकर पूर्वोक्त रीति से गुणन भजन द्वारा जो अंशादि फल हो उसको पूर्वोक्त अशुद्ध पूर्व मेषादि राशियों में घटाने से लग्न होता है । (यह लग्न सायन होता है इसलिये अयनांश घटाने से निरयण लग्न होगा) ॥ ४६–४८ ॥

उपपत्तिः—तात्कालिकसायनार्कादिष्टकालाद् भोग्यासवः साध्याः अनन्तरं लग्नानयनम् । अत्र लग्नं नाम क्षितिजवृत्ते (उदयक्षितिजे) क्रान्तिवृत्तस्य लग्नप्रदेशः। क्रान्तिवृत्तस्य यो हि भागः क्षितिजवृत्तं स्पृशति तदेव लग्नस्थानं राश्यादिकम् । यथोक्तं भास्कराचार्येण—

''यत्र लग्नमपमण्डलं कुजे तद् गृहाद्यमिह लग्नमुच्यते प्राचि'' इति।

अत्र कपिलेश्वरः—अतः सूर्योदयकाले सूर्यसममेव लग्नं ततोऽनन्तरं सूर्याक्रान्तराशेर्भोग्यांशास्तदग्रिम राशयो लग्नराशेर्भुक्तांशाश्च क्रमेणोद्गता भवन्ति। अतो-ऽभीष्टकाले सूर्यलग्नयोरन्तरे भवृत्ते सूर्याक्रान्तराशेर्भोग्यांशास्तदग्रिमा राशयो लग्नराशे-र्भुक्तांशाश्च भवन्ति । तत्सम्बन्धिनोऽहोरात्रे क्षितिजसूर्यान्तरे सूर्यस्य भोग्यासवस्तदग्रिम-

राश्युदयासवो लग्नराशिभुक्तासवश्चेष्टकाले तिष्ठन्ति । अतोऽभीष्टासुभ्योखेर्भोज्यासूँस्तदग्रिमराश्युदयासूँश्च विशोध्य शेषाद्विलोमेन लग्नराशेर्भुक्तांशमाने ज्ञाते लग्नज्ञानं सुबोधम् । तत्र राश्युदयानां नाक्षत्रत्वात् इष्टकालासुभिरपि नाक्षत्रैरेव भवितव्यम्। उदयकालिकार्ककेन्द्रविन्दुक्षितिजान्तरालेऽहोरात्रवृत्ते नाक्षत्रेष्टकालः । अभीष्टकालिकार्ककेन्द्रक्षितिजान्तरेऽहोरात्रे सावनेष्टकालः । उदयार्कतोऽभीष्टार्को यावदन्तरितस्तदुत्पन्नासुभिरेव सावनेष्टो नाक्षत्रेष्टादन्तरितो भवति । अतः सावनेष्टतो नाक्षत्रेष्टज्ञानार्थमर्कस्य तात्कालिकीकरणं युक्तमेव प्रतीयते । अत आह भास्करः—

"लग्नार्थमिष्टघटिका यदि सावनास्तास्तात्कालिकार्करणेन भवेयुरार्क्ष्यः" इति।

अतो रवेर्भोग्यभुक्तासुसाधनयुक्तिः—यदि त्रिंशद्भिरंशैः सायनरविनिष्ठराशेरुदयासवो लभ्यन्ते तदा सायनरवेर्भुक्तांशैर्भोग्यांशैर्वा किमित्यनुपातेन रवेर्भुक्तभोग्यासवः

$$= \frac{\text{स्वोदयासु भुक्तभोग्यांश}}{३०}$$

अत्र यतोऽभीष्टकालः = र.भो.अ. + रा.उ.अ. + ल.भु.अ. ।

अतोऽभीष्टकालासुभ्यो रवेर्भोग्यासवो यथासम्भवमग्रिमराश्युदयासवश्च विशोध्यन्ते तदा लग्नस्य भुक्तासवोऽवशिष्यन्ते। अतोऽनुपातः यद्येभिरशुद्धराश्युदयासुभिस्त्रिंशन्ंशा लभ्यन्ते तदा शेषासुभिरेभिः किमिति लब्धा लग्नस्य भुक्तांशाः $= \frac{\text{३० × शे.}}{\text{अ.रा.उ.अ.}}$

ततो भुक्तांशाः शुद्धराशिसङ्ख्यया युक्ता राश्यादि लग्नं स्यात् एवं क्रमलग्नानयने भवति ।

उत्क्रमलग्नं लग्नादग्रस्थे रवौ रात्रिशेषे सम्भवति । यत्रेष्टकालो रविभुक्तासुरविपृष्ठराश्युदयासु-लग्नभोग्यासुयोगमितः । अतोऽभीष्टासुभ्यो रवेर्भुक्तासून्यथासम्भवं तत्पृष्ठगतराश्युदयासूँश्च विशोध्य शेषेणानुपाताल्लग्नस्य भोग्यांशा भवन्ति । तांस्तस्मादशुद्धराशेर्विशोध्येत्तदा मेषादितो लग्नं भवेत् । परञ्चात्रानुपातीयक्षेत्राणां गोलसन्धेः सम्भवादागत लग्नं सायनं भवति । फलादेशार्थं तस्मादयनांशानपास्य स्फुटं निरयणं कुर्यात् । अत उपपन्नमाचार्योक्तं सर्वम् ॥

किन्त्वत्र रवेर्भुक्तभोग्यासुसाधने लग्नस्य भुक्तयोग्यांशसाधने चानुपातीयक्षेत्रयोर्वैजात्यवशात् फलं न वास्तवमिति मया प्रतिपादितम् । अतोऽत्र प्रसङ्गाल्लाघवप्रकारेण सूक्ष्मलग्नानयनं विलिख्यते । इष्टकाले याम्योत्तरवृत्ताद्रविर्यावदन्तरितस्ता रविगतध्रुवप्रोतवृत्तयाम्योत्तरवृत्तयोरन्तरे नाडीवृत्ते नतघट्यः। नतघट्य षड्गुणा नतांशाः। पूर्वकपाले रवौ नतांशानां तथा रविगतध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते यत्र लगति ततो गोलसन्धिं याव द्विर्विषुवांशानां च योगो दशमलग्नस्य विषुवांशाः ('मध्यलग्नमिति दक्षिणोत्तरे' इत्युक्तेः) परकपाले तु नतांशविषुवांशयोरन्तरेण दशमविषुवांशा भवन्ति। ततो 'या बाहुजीवा विषुवांशकानाम्' इत्यादिकमलाकरोक्तेन, चापीयत्रिकोणमित्या वा दशम-

लग्नं (याम्योत्तरक्रान्तिवृत्तयोगरूपं) दशमलग्नस्यापमं, तद्द्युज्याचापं याम्योत्तरक्रान्तिवृत्ताभ्यामुत्पन्नं कोणं यष्टिसंज्ञं च ज्ञात्वा सौम्ययाम्यगोलक्रमेण दशमलग्नस्य द्युज्याचापांशा अक्षांशैर्युतोनास्तदा दशमलग्नसमस्थानयोरन्तरे याम्योत्तरवृत्तीयचापमानं कोटिसंज्ञम्, दशमलग्नपूर्वक्षितिजाः (लग्ना-)न्तरे क्रान्तिवृत्ते कर्णः, लग्नसमस्थानयोरन्तरे क्षितिजे भुजः अत्र चापजात्यत्र्यस्त्रे कर्णकोटिभ्यां जायमानं कोणं यष्टिसंज्ञं, कोटिभुजाभ्यामुत्पन्नं समस्थानगतं कोणं समकोणं कोटिमानं चावगत्य चापीयत्रिकोणविधिना कर्णमानं सुबोधम्। तद्राश्यादिकर्णमानं दशमलग्ने युक्तं तदा स्फुटं सायनं लग्नं स्यादिति ।

अतः –

''षड्गुणितो नतकालो रवेर्नतांशा भवन्ति, प्राक्परयोः ।
तैर्युक्तोना दिनकृद्विषुवांशाः स्युः खलग्नविषुवांशाः ।।
ततः खलग्नं ज्ञात्वा, तस्मादपमं दिनज्यकाभागम् ।।
याम्योत्तरापमाभ्यामुत्पन्नं यष्टिकोणाख्यम् ।।
गोलक्रमात् खलग्नद्युज्याचापं युतोनितं स्वाक्षैः ।
तामिह कोटिं, मत्वा विषुवांशं, वै परापमं यष्टिम् ।।
साध्यास्ततो भुजांशास्तैर्युक्तं मध्यकं, स्फुटं लग्नम् ।
सूक्ष्मं गोलज्ञानां समक्षमेवं बुधैश्चिन्त्यम्'' ।।

इति सूक्ष्मलग्नानयनमादरणीयं सुधीभिरिति ।। ४६–४८ ।।

प्राक्पश्चान्नतनाडीभिस्तस्माल्लङ्कोदयासुभिः ।
भानौ क्षयवने कृत्वा मध्यलग्नं तदा भवेत् ।। ४९ ।।

अथ प्रसंगान्मध्यलग्नानयनं लग्नानयनविशेषसूचनार्थमाह । दिनार्द्धान्तर्गतदिनगतशेषहीनं दिनार्द्धं क्रमेण प्राक् पश्चिमं नतं रात्र्यर्द्धान्तर्गतरात्रिशेषगतयुतं दिनार्द्धं प्राक् पश्चिमं नतं जातकपद्धतौ प्रसिद्धम् । नतघटिकाभिः तस्मात् तात्कालिकसूर्यात् । निरक्षदेशराश्युदयासुभिः पूर्वोक्तप्रकारेण सिद्धराशिभागादिकं प्राक्पश्चिमनतक्रमेण सूर्ये क्षयधने हीनयुते कृत्वा तदा अभीष्टकाले मध्यलग्नं दशमलग्नं स्यात् । अयमभिप्रायः । प्राङ्नते नतघट्यसुभ्यः सूर्याक्रान्तराशेः निरक्षोदयासुभिर्भुक्तासून् विशोध्य तत्पूर्वराशीनां निरक्षोदयासूंश्च विशोध्य शेषं त्रिंशद्गुणम् अशुद्धनिरक्षोदयभक्तं फलेन भागादिना शोधितगृहसंख्यातुल्यराशिभिश्च सूर्यो हीनो मध्यलग्नम् । एवं पश्चिमनते नतघट्यसुभ्यः सूर्याक्रान्तराशेः निरक्षोदयासुभिर्भोग्यासून् विशोध्य तदग्रिमराशीनां निरक्षोदयासूंश्च विशोध्य शेषं त्रिंशद्गुणम् अशुद्धनिरक्षोदयभक्तं फलेन भागादिना शोधितग्रहसंख्यातुल्य राशिभिश्च सूर्यो युतो मध्यलग्नम् एवं भुक्तभोग्यासुभ्योऽल्पकालेऽपि इष्टासवस्त्रिंशद्गुणिताः सूर्याक्रान्तराश्युदयभक्ताः फलेन भागादिना हीनयुतोऽर्को मध्यलग्नं स्यात् । अनेन प्रकारेण लग्नमपि साध्यम् ।

अत्रोपपत्तिः। उर्द्धयाम्योत्तरवृत्ते यः क्रान्तिवृत्तप्रदेशो लग्नः तन्मध्यलग्नम् । तत्साधनार्थम् अभीष्टकाले याम्योत्तरवृत्ताद्द्युरात्रवृत्ते सूर्यो यावता घटीविभागादिना नतः स नतकालः । प्राक्पश्चिमकपालयोः प्राक्पश्चिमसंज्ञः । अर्द्धरात्रं आरभ्य दिनार्द्धपर्यन्तं प्राक्कपालम् । दिनार्द्धमारभ्यार्द्धरात्रपर्यन्तं पश्चिमकपालम् । तत्र प्राङ्नते सूर्यस्य याम्योत्तरवृत्तात् पूर्वस्थत्वेन सूर्यात् पूर्वराशिभाग एव याम्योत्तर-वृत्त लग्न इति सूर्यादूनम् ऋणलग्नरीत्या नतघटीभिः साध्यम् । पश्चिमनते तु सूर्यस्य याम्योत्तरवृत्तात् पश्चिमस्थत्वे न सूर्याग्रिमराशेर्मध्यलग्नत्वात् सूर्यात् अधिक क्रमलग्नरीत्या नतघटीभिः साध्यम्। तत्र उद्वृत्तात् याम्योत्तरवृत्तस्य पञ्च-दशघट्यन्तरेण नियतं सत्वात् निरक्षोदयासुभिः साध्यमिति । शेष क्रियोपपत्तिस्तु अतिस्पष्टतरेति संक्षेपः ।। ४९ ।।

पूर्व-पश्चिम नत घटिका और तात्कालिक सायन सूर्य से लग्नानयन की भाँति लङ्कोदयासुओं से साधन करने से जो राश्यादिक फल प्राप्त हो उसको सूर्य में ऋण-धन (पूर्वनत हो तो ऋण पश्चिमनत हो तो धन) करने से मध्यलग्न (दशम लग्न) होगा ।। ४९ ।।

उपपत्तिः—(अत्र कपिलेश्वरः)—अभीष्टकाले क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशः ऊर्ध्वयाम्योत्तरवृत्ते लगति तदेव राश्यादिकं दशमं लग्नं भवति। वस्तुतः स्वक्षितिज-क्रान्तिवृत्तयोः पूर्वसम्पातस्य प्रथमलग्नसंज्ञात्वात् पूर्वसंस्थया निवेशितेषु क्रान्तिवृत्तीय-यद्वादशविभागेषु दशमविभागस्यारम्भ उर्ध्वयाम्योत्तरवृत्त एव भवतीति याम्योत्तरापमवृत्त-योरूर्ध्वसम्पातो दशमलग्नमित्यन्वर्थकमेव नाम। तदेव दशम लग्नं मध्यलग्नमप्युच्यते। तथा चाह भास्करः 'मध्यलग्नमिह दक्षिणोत्तरे' इति। अतस्तत्र दशमलग्ने याम्योत्तरवृत्त-मेव क्षितिजम्। क्षितिजादर्ककेन्द्रावधिः द्युरात्रे इष्टकालः। तेन याम्योत्तरवृत्ताद्रविपर्यन्त-महोरात्रवृत्ते वा रविगतध्रुवप्रोतवृत्तं नाडीमण्डले यत्र लगति तस्माद्याम्योत्तरावधि नाडी-वृत्ते पूर्वापरनतसंज्ञकः कालः। तत्र पूर्वनते रवेर्भुक्तासवस्तत्पृष्ठराश्युदयासवो दशम-लग्नस्य भोग्यासवश्च नाडीवृत्ते भवन्ति। अतस्तत्सम्बन्धिनो रवेर्भुक्तांशास्तत्पृष्ठराशयो दशमलग्नभोग्यांशाश्च नाडी वृत्ते भवन्ति। अतस्तत्सम्बन्धिनो रवेर्भुक्तांशास्तत्पृष्ठराशयो दशमलग्नभोग्यांशाश्च क्रान्तिवृत्ते रविदशमलग्नयोरन्तरे तिष्ठन्तीति यद्येतानानीय रवितो विशोधयेत्तदा दशमलग्नं स्यादेवार्कस्याग्रे विद्यमानत्वात् । परकपाले (पश्चिमनते) तु रवेर्भोग्यांशास्तदग्रराशयो दशमलग्नभुक्तांशाश्च क्रान्तिवृत्ते रविदशमलग्नान्तरे भवन्त्यतो रविमध्ये एषां योगेन दशमलग्नं भवतीत्यपि स्पष्टमेव तदाऽर्कस्य मध्यलग्नात्पृष्ठ-गतत्वात्। तत्रोदयासवो निरक्षदेशीया अतो गृह्यन्ते यतः क्षितिजरूपं याम्योत्तरं ध्रुवाश्रित-मर्थाद्याम्योत्तरवृत्तं ध्रुवप्रोतवृत्तमपि भवति। ध्रुवाश्रितेषु देशेषु अक्षांशानामभावात्सर्वं निर-क्षोदयैरेव कर्म भवतीति विदुषामतिरोहितमेवातो दशमलग्नसाधनं लङ्कोदयैः पूर्वनते भुक्तप्रकारेण, परनते भोग्यप्रकारेण चेति सर्वमुपपन्नम् ।

अथात्र प्रसङ्गात्रतनिरपेक्षं दशमलग्नसाधनं विलिख्यते ।
सप्तमलग्नमिनं परिकल्प्य साध्यं घस्रदलं तदिहेष्टम् ।

व्यक्षोदयवशतो यल्लग्नं भोग्याद् वेद्यं तद्दशमाङ्गम्।।
अथवा—लग्नं प्रथमं सूर्यं मत्वा रजनीदलमिह साध्यं विज्ञैः।
तत्तुल्येष्टे व्यक्षैर्भुक्तैराद्यं लग्नं यद्दशमं तत्।।
श्लोकौ स्पष्टार्थावेव।

युक्तिरपि गोलज्ञानां कृते सरलतरा । प्रथमलग्नं सषड्भमस्तलग्नं भवति। तत्तुल्यो रविरस्तक्षितिजगतो भवति । तदानीमिष्टकाले दिनार्धतुल्ये क्षितिजं याम्योत्तरवृत्तमेवातो भोग्यप्रकारेण प्रथमलग्नं दशमाख्यं भवेदिति किं चित्रम् ।

एवं प्रथमलग्नतुल्येऽर्के रात्र्यर्धसमे इष्टकालेऽपि क्षितिजं याम्योत्तरमेवातस्तत्रक्षितिजाधोगतत्वादर्कस्य भुक्तप्रकारेण प्रथमलग्नं दशमलग्नतुल्यं स्यादिति युक्तियुक्तमेवेत्यलम् ।। ४९ ।।

सूर्यलग्नयोर्ज्ञानादिष्ट कालज्ञानम्

भोग्यासूनूनकस्याथ भुक्तासूनधिकस्य च ।
सम्पिण्ड्यान्तरलग्नासूनेवं स्यात् कालसाधनम् ।। ५० ।।
सूर्यादूने निषाशेषे लग्नेऽर्कादधिके दिवा ।
भचक्रर्धयुताद्भानोरधिकेऽस्तमयात् परम् ।। ५१ ।।

॥ सूर्यसिद्धान्ते त्रिप्रश्नाधिकारः सम्पूर्णः ॥ ३ ॥

अथ कालसाधनमाह । अथ अनन्तरं लग्नार्कयोर्मध्ये योऽत्यन्तमूनस्तस्य भोग्यासून् अधिकस्य भुक्तासून् सम्पिण्ड्य एकीकृत्यान्तरलग्नासून् सूर्यलग्नमध्ये ये लग्नराशयस्तेषामुदयासून् । चः समुच्चये । एकीकृत्य एवमुक्तप्रकारेण कालस्य सिद्धिः भवति ।

अत्रोपपत्तिः। ऊनादधिकमग्र एव भवतीति ऊनतुल्य लग्नस्य भोग्यकालोऽन्तरस्थराश्युदययुतोऽधिकतुल्यलग्नस्य भुक्तकालेन युतः तल्लग्नयोः अन्तरवर्ती कालः सिद्धः स्यात् ।। ५० ।।

अथ एवं लग्नार्काभ्यां साधितकालस्य दिनरात्र्यन्तर्गतत्वज्ञानमाह । सूर्यात् त्रिराश्यन्तर्गतत्वेन न्यूने लग्ने सति पूर्वप्रकारसिद्धः कालो रात्रिशेषे भवति । सूर्यात् षड्भान्तर्गतत्वेनाधिके लग्ने पूर्वप्रकारसिद्धः कालो दिने स्यात् । षड्भयुतात् सूर्यात् अधिके लग्ने लग्नषड्भसूर्याभ्यामानीतः पूर्वरीत्या कालोऽस्तमयात् सूर्यास्तकालात् परमनन्तरं रात्रौ इत्यर्थः । एतेन रात्रीष्टकाले गते सषड्भसूर्याल्लग्नं साध्यमिति सूचितम् ।

अत्रोपपत्तिः । सूर्योदये सूर्यतुल्यलग्नत्वात् सूर्यात् ऊनाधिके लग्ने क्रमेण रात्रिशेषे दिने च कालः स्यात् । एवम् अस्तकाले सषड्भसूर्यस्य लग्नत्वात् तदधिके लग्ने रात्रौ एव कालः सिद्धेदित्यादि सुगमतरम् ।। ५१ ।।

अथ अग्रिमग्रन्थस्य असंगतित्वनिरासार्थम् अधिकारसमाप्तिं फक्किकया आह । दिगूदेशकालानां प्रतिपादनमिदं परिपूर्तिम् आप्तमित्यर्थः । दिशां साधनं शिलातल इत्यादि नियतं तत् सम्बन्धेन समकोणयाम्योत्तरशंकूनां साधनानि अपि दिगन्तर्गतानि अनियतानि । पलभालम्बाक्षादिसाधनं देशनिरूपणं नियतम् । अग्रा-चरादिसाधनम् अनियतम् । कालसाधनं तद्वशात् छायादिसाधनं च कालनिरूपणम् इति विवेकः ॥

रंगनाथेन रचिते सूर्यसिद्धान्तटिप्पणे ।
त्रिप्रश्नस्याधिकारोऽयं पूर्णो गूढ़प्रकाशके ॥

॥ इति श्रीसकलगणकसार्वभौमबल्लालदैवज्ञात्मजरङ्गनाथगणकविरचिते गूढ़ार्थप्रकाशके त्रिप्रश्नाधिकारः पूर्णः ॥ ३ ॥

लग्न और सूर्य के बीच में जो अल्प हो उसके भोग्यासु तथा जो अधिक हो उसके भुक्तासु साधन कर इन दोनों के योग में अन्तर लग्नासु अर्थात् लग्न और सूर्य के बीच में जितनी राशियाँ हों उनके उदयासुओं को जोड़ने से इष्टकाल होता हैं ॥ ५० ॥

स्पष्टसूर्य से लग्न न्यून हो तो रात्रिशेष में अर्थात् सूर्योदय से पूर्व का इष्टकाल होगा और अधिक हो तो दिन में अर्थात् सूर्योदय के पश्चात् दिन का इष्टकाल होगा । यदि छः राशियुक्त सूर्य से अधिक लग्न हो तो सूर्यास्त के अनन्तर रात्रि का इष्टकाल होगा ॥ ५१ ॥

उपपत्तिः—(अत्र कपिलेश्वरः)—लग्नानयनोपपत्तिः वैपरीत्येनैवास्योपपत्तिः यो यस्मादग्रतः सोऽधिकः, पृष्ठगतोऽल्पः परं षड्भान्तरे विचार्यो द्वादशराश्यात्मके गोले पूर्वक्रमेण ग्रहाणां भ्रमणदर्शनात् । अत्र राश्यादिप्रमाणेन न्यूनाधिकत्वं न व्यापकम् । गोले कदाचिदग्रगस्य राश्यादि पृष्ठगतराश्याद्यपेक्षयाऽल्पं भवतीति राश्यादिप्रमाणेन न्यूनाधिकत्वसन्देहमपास्तम् ।

अथ दिने लग्नमग्रे सूर्यः पृष्ठे च भवति । तदानीं लग्नार्कयोरन्तरे अग्रगत-लग्नस्य भुक्तांशाः पृष्ठगतार्कस्य भोग्यांशास्तयोरन्तर्गतराशयश्च भवन्ति । तेनाधिकस्य लग्नस्य भुक्तांशोत्थभुक्तासून्, अल्पस्यार्कस्य भोग्यांशोत्थ भोग्यासुनन्तरालराश्युदयासूँ-श्चैकीकृत्य दिनगतेष्टकालो भवति । यदा रविर्लग्नादग्रस्थो (अधिको) भवति तदा रवेरुदयक्षितिजादधोगतत्वाद्रात्रिशेषरूप इष्टकालो भवति । तत्राधिकस्यार्कस्य भुक्तां-शोत्थभुक्तासून्, अल्पस्य लग्नस्य भोग्यांशोत्थभोग्यासून्, तयोरन्तर्गतराश्युदयासूँश्च सँयोज्य रात्रिशेषरूपेष्टकालो भवति । एवमुदयक्षितिजादस्तक्षितिजस्य षड्राशिमितान्त-

रत्वादस्तक्षितिजाद्यावताऽन्तरेण रविरधो भवति तावताऽन्तरेण सषड्भ: सूर्य उदयक्षितिजा(लग्ना) दूर्ध्वगतो लग्नादल्पोऽपि भवति । अतस्तदा पूर्वोक्तविधिना साधित इष्टकालो दिनमानादधिको रात्रिगतश्च भवतीति गोलविदां स्पष्टमेवेत्युपपन्नमाचार्योक्तम्।

परञ्च पूर्व लग्नानयने 'लग्नार्थमिष्टघटिका यदि सावनास्ते तात्कालिकार्ककरणेन भवेयुराक्ष्र्य:' इत्युक्ते: तात्कालिकार्कवशात्सावनेष्टघटिकाभ्यो लग्नानयनं भवति । किन्त्वत्र कालस्याज्ञानात्तात्कालिकार्कासम्भवे औदयिकार्कतो लग्नादिष्टकालो नाक्षत्रो जायते । तत: सावनार्थमुपाय: । एकस्मिन् सावनदिने रविगतिकलोत्पन्नासुयुता नाक्षत्र्य: षष्टिघटिका भवन्ति । अतो रविगतिकलोत्पन्नासुयुतनाक्षत्राहोरात्रासुभि: सावना: षष्टिघटिकास्तदाऽऽनीतनाक्षत्रासुभि: किमित्यनुपातेन व्यावहारिक: सावनेष्टकालो भवितुमर्हति ।

सिद्धान्तशिरोमणौ भास्करेण तात्कालिकार्कस्याज्ञानादौदयिकार्कतो लग्नाच्च सावनेष्टकालोऽसकृद्विधिना साधित:। लग्नानयने लग्नात् कालानयने चाचार्येण सायनार्क-सायनलग्नयोश्चर्चा न कृता। परञ्च राशीनामुदयासुज्ञानं गोलसन्धिं विना न जातु भवितुमर्हतीति क्षेत्रोत्पत्तिदर्शनार्थमयनांशप्रयोजनं स्यादेव गोलसन्धेरेवोदयासुसाधनोपयुक्तक्षेत्राणां प्रवृत्तित्वादतोऽनुक्तमपि सूर्यलग्नस्थाने सायनसूर्यलग्नं ज्ञेयमिति विवेचनीयं सुधीभि: ।। ५०—५१ ।।

॥ पण्डितवर्य बलदेवदैवज्ञात्मज प्रो० रामचन्द्रपाण्डेय द्वारा विरचित सूर्यसिद्धान्त के त्रिप्रश्नाधिकार का हिन्दीभाषानुवाद एवं संस्कृतोपपत्ति सम्पूर्ण ॥ ३ ॥

चन्द्रग्रहणाधिकार: - ४

रविचन्द्रविम्बयो: प्रमाणम्

सार्धानि षट् सहस्राणि योजनानि विवस्वत: ।
विष्कम्भो मण्डलस्येन्दो: सहाशीत्या चतुश्शतम् ॥ १ ॥
स्फुटस्वभुक्त्या गुणितौ मध्यभुक्त्योद्धृतौ स्फुटौ ।

तत्र प्रथमं सूर्यचन्द्रयोर्विम्बयोजनानि तत्स्फुटीकरणं च सार्द्धश्लोकेन आह। षट्सहस्राणि सार्द्धानि सहस्रार्द्धं पञ्चशतं तत्सहवर्त्तमानानि पञ्चषष्टिशतं योजनानि सूर्यस्य मण्डलस्य गोलरूपविम्बस्य विष्कम्भो व्यास: । चन्द्रस्य गोलाकार विम्बस्य अशीत्या सहाशीत्यधिकं चतु:शतं योजनानि। तौ व्यासौ स्पष्टया निजगत्या गुणितौ निजमध्यगत्या भक्तौ स्फुटौ स्त: । अत्र गणिते व्यासस्य एव विम्बव्यवहारोऽभियुक्तानाम् ।

अत्रोपपत्ति:। त्रिज्यामितकर्णे मध्यमकक्षायां भ्रमणात् तत्र यद्बिम्बं व्यासात्मकं तन्मध्यमम् । तत्र स्वल्पान्तरेण मध्यगत्यङ्गीकारात् मध्यगत्येदं तदा स्फुटगत्या किमिति स्पष्टं विम्बं नीचे पृथूच्चेऽणुतरम् । गत्यो: परमाधिकन्यूनत्वात् ॥ १ ॥

सूर्यबिम्ब व्यास का प्रमाण ६५०० योजन तथा चन्द्रविम्ब का व्यास प्रमाण ४८० योजन है । इनके व्यास को अपनी अपनी स्पष्टागति से गुणाकर उसमें अपनी अपनी मध्यमागति से भाग देने पर इनके स्पष्ट विम्बव्यास होते हैं ॥ १ ॥

रवे: स्वभगणाभ्यस्त: शशाङ्कभगणोद्धृत: ॥ २ ॥
शशाङ्ककक्षागुणितो भाजितो वाऽर्ककक्षया ।
विष्कम्भश्चन्द्रकक्षायां तिथ्याप्ता मानलिप्तिका: ॥ ३ ॥

अथ सूर्यविम्बं चन्द्रकक्षायां साधयन् तयो: कलात्मकविम्बानयनं सार्द्धश्लोकेन आह । सूर्यस्य विष्कम्भ: प्रागुक्त: स्पष्टो व्यास: स्वभगणै: सूर्यभगणै: उक्तै: गुणित: चन्द्रभगणै: भक्तो वा अथवा चन्द्रकक्षया वक्ष्यमाणया गुणित: सूर्यकक्षया वक्ष्यमाणया भक्त: चन्द्रकक्षायां चन्द्राधिष्ठिताकाशगोले सूर्यव्यास: स्पष्टो भवति । ततो व्यासयोजनसंख्या पञ्चदशभक्ता सूर्यचन्द्रयोर्विम्बव्यासप्रमाणकला भवन्ति ।

अत्रोपपत्ति: । चक्रकलाभि: चन्द्रकक्षायोजनानि तदा एककलया कानीति चन्द्रकक्षास्थितैककलायां पञ्चदशयोजनानि । अत: चन्द्रस्य स्वकक्षायां स्थितत्वात्

स्पष्टचन्द्रविम्बव्यासयोजनानि पञ्चदशभक्तानि चन्द्रविम्बव्यासकला भवन्ति । एवं सूर्यकक्षायामेका कला सार्द्धशतद्वययोजनै: इति स्पष्टसूर्यव्यासस्तै: भक्तो व्यास कला भवन्ति। तत्र सूर्यस्य लोकै: दूरान्तरात् चन्द्राकाश इव दर्शनात् प्रत्यक्षतो विविक्तान्तरेण दर्शनाभावाच्च चन्द्रकक्षा प्रमाणेन सूर्यविम्बव्यास: सूर्यकक्षया अयं तदा चन्द्रकक्षया क इत्यनुपातेन गणितार्थम् अवस्तुभूत: साधित: । न तु वस्तुत: चन्द्रकक्षायां सूर्यमण्डलावस्थानं सूर्यग्रहणे चन्द्रस्य छादकत्वानुक्तिप्रसङ्गात् ।अथ सूर्यस्पष्टव्यास: चन्द्रभगण भक्तखककक्षारूप चन्द्रकक्षया गुणित: सूर्यभगणभक्तखकक्षारूपसूर्य कक्षया भक्त इति खककक्षारूप गुणहरयोर्नाशात् सूर्यभगण गुणित: चन्द्रभगणभक्त इति पूर्वं कक्षयो: अनुक्ते: अयं प्रकारो मुख्यत्वात् प्रथममुक्त: ततश्चन्द्रकक्षासिद्धसूर्य-विम्बव्यास: पञ्चदशभक्त: सूर्यविम्बव्यासकला: सिद्धा इत्युपपन्नमुक्तम् ।। २—३ ।।

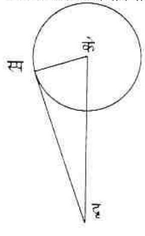
पूर्वोक्त प्रकार से स्पष्ट किये हुए सूर्यबिम्ब के व्यास को रविभगण से गुणाकर चन्द्रभगण से भाग देने पर अथवा चन्द्रकक्षा से गुणाकर सूर्यकक्षा से भाग देने पर लब्धि चन्द्रकक्षा में अथवा चन्द्राधिष्ठित आकाशगोल में स्पष्ट सूर्यविम्ब व्यास होता है । स्पष्ट सूर्यव्यास और चन्द्रव्यास में १५ का भाग देने से चन्द्रकक्षा में सूर्य और चन्द्र के कलादि व्यासमान होते हैं ।। २—३ ।।

उपपत्ति:—विम्बव्यासमानं वस्तुत: दृश्य विम्बस्यैव व्यासो भवति तच्च वास्तवविम्बमानस्य अर्धाल्पमेव भवति । आचार्यसुधाकर: वास्तवचन्द्र श्रृङ्गोन्नतौ आदावेव प्रतिपादितम् । परन्त्वत्र स्वल्पान्तरत्वादाचार्यै: विम्बार्धाल्पमेव स्वीकृत्य सिद्धान्त: प्रतिपादित: ।

दृष्टिस्थानाद् ग्रहबिम्बकेन्द्रोपरिगतं सूत्रं कर्ण: कर्ण:। दृष्टिस्थानाद् ग्रहविम्बोपरि स्पर्शरेखा कोटि:। ग्रहकेन्द्रात् स्पर्शरेखोपरि लम्ब: ग्रहयोजनव्यासार्ध भुज:। भुज-राग्मुखकोणो दृष्टिस्थानगत. स्फुटबिम्बार्धकला । ततस्त्रिकोणमित्या:—

$$\text{ज्या} \angle \text{स्पदृके} = \text{ज्या}\frac{\text{स्फुवि}}{२} = \frac{\text{त्रि} \times \text{केस्प}}{\text{दृके}} = \frac{\text{त्रि} \times \frac{१}{२}\text{यो}'\text{व्या}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुवि}}{२}$$

स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदात् ।



$$\text{अत:} \quad \frac{\text{त्रि} \times \text{यो}'\text{व्या}}{\text{क}} = \text{स्फुवि.}$$

$$\frac{\text{त्रि} \times \text{योव्या}}{\text{मक}} = \text{मवि.}$$

$$\text{मिथो: भजनेन} \quad \frac{\text{मक}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुवि.}}{\text{मवि.}} \quad (१)$$

स्वल्पान्तराद् यदि योव्या = यो'व्या ।

उच्चस्थाने बिम्बं लघु गतिश्च लध्वी । नीचस्थाने बिम्बं विपुलं गतिश्च महती। अतो बिम्बयोर्निष्पत्तिर्गत्योर्निष्पत्तिसमा ।

ततः (१) अस्य रूपान्तरम् $\frac{\text{मक}}{\text{क}} = \frac{\text{स्फुग}}{\text{मग}}$, अतः $\text{क} = \frac{\text{मक} \times \text{मग}}{\text{स्फुग}}$ ।

स्फुटबिम्बेऽस्योत्थापनेन $\text{स्फुवि.} = \frac{\text{त्रि} \times \text{यो}'\text{व्या}}{\text{क}} = \frac{\text{त्रि} \times \text{स्फुग} \times \text{यो}'\text{व्या}}{\text{मक} \times \text{मग}}$

स्वल्पान्तरात् ।

अत्र यदि स्वल्पान्तरात् मध्यमकर्णः स्फुटकर्णसमः, तदा स्फुवि

$= \frac{\text{त्रि} \times \text{स्फुग} \times \text{योव्या}}{\text{क} \times \text{मग}}$ । अतस्तदा $\frac{\text{क स्फुविं}}{\text{त्रि}} = \text{यो}'\text{व्या} = \frac{\text{स्फुग} \times \text{योव्या}}{\text{मग}}$

मध्यगतिस्थाने दृके, दृस, यष्टिभ्यां वेधेन यत् केस्पमानं द्विगुणं तदेव योव्या मानं तथा स्फुटगतिमाने यत् केस्पमानं द्विगुणम् तत् यो व्यामानं ज्ञेयम् ।

एवमत्र रविचन्द्रयोर्बिम्बे दीर्घवर्त्तुलाकारे तदा ग्रहकेन्द्रात् स्पशरिखोपरि यो लम्बस्तद्द्विगुणोऽभीष्टव्यासो व्यवहारयोग्यः स्वल्पान्तरात् मध्यस्फुटकर्णयोः साम्यात् सिध्यति रविचन्द्रयोः सर्वदा योजनात्मकं विम्बं न सममिति सूर्यसिद्धान्तमतं मदुपपत्त्यैवोपपद्यत इति सुधीभिर्भृशं विचिन्त्यम् ।

अत्र रङ्गनाथनृसिंहादिभिर्गतिकलागतियोजनैश्चानुपातेन योजनबिम्बं यत् साधितम् तत्तु गणितयुक्त्या कक्षास्थं चापात्मकं व्यवहारे स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदादयोग्यं ज्ञेयं गोलविद्भिरित्यलं प्रसङ्गेन ।

वस्तुतो वर्त्तुलाभासबिम्बोपरि दृष्टिस्थानाद्याः स्पशरिखा भवन्ति । बिम्बकेन्दात् तासु ये लम्बास्ते प्रायो मिथः समाना न, तथापीष्टसमये व्यवहारार्थं ते समा इति प्रकल्प्य तात्कालिकयोजनव्यासः साध्यत इति । अधुना रविव्यासश्चन्द्रकक्षायां परिणाम्यते । रविकक्षायामयं रविव्यासस्तदा चन्द्रकक्षायां किमिति ।

लब्धश्चन्द्रकक्षायां रविव्यासः $= \frac{\text{रव्या} \times \text{चक}}{\text{रक}}$

परन्तु खकक्षा स्वभगणहृता स्वकक्षा,

'ग्रहस्य चक्रैर्विहृता स्वकक्षा भवेत् स्वकक्षा'' इति भास्करोक्तेः।

अतः $\text{चक} = \frac{\text{खक}}{\text{चभ}}$ । $\text{रक}\ \frac{\text{खक}}{\text{रभ}}$। अनयोरुत्थापनेन चन्द्रकक्षायां

रविव्यासः $= \frac{\text{रव्या} \times \text{चक}}{\text{रक}} = \frac{\text{खक} \times \text{रव्या} \times \text{रभ}}{\text{चभ} \times \text{खक}} = \frac{\text{रव्या} \times \text{रभ}}{\text{चभ}}$ ।

अनेन प्रथमः प्रकार उपपद्यते । चन्द्रकक्षायां पञ्चदशभिर्योजनैरेका कला, अतः पञ्चदशभक्ता मानकला भवन्ति । एवं चन्द्रकक्षायां चापात्मकं कलाबिम्बम् । बिम्बकलानामल्पत्वाज्ज्याचापयोः साम्यादेवं कलात्मकं बिम्बं जातमिति ॥ २—३ ॥

अत्र कपिलेश्वरः—आकाशस्थग्रहबिम्बगोलस्य यावान् प्रदेशोऽस्मदादिभिर्दृश्यते स एवास्माकं गणितोपयुक्तो वास्तवो ग्रहबिम्बोऽर्धाल्पः । परन्तु प्राचीना ग्रहबिम्बानामर्धभागं दृश्यमङ्गीकृत्य ग्रन्थानकार्षुस्तदानीमयं स्वल्पान्तरदोषो दोषाभास इति। अस्तु । तत्र तावद्ग्रहबिम्ब व्याससाधनार्थमादौ दृष्टिस्थानाद्ग्रहबिम्बकेन्द्रान्तं दृक्सूत्रस्य बिम्बस्पर्शरेखायाश्च वेधादिना ज्ञानं कृत्वा दृष्टिस्थानाद् ग्रहकेन्द्रान्तं दृक्सूत्रं कर्णः (यथा दृके), दृष्टिस्थानाद्बिम्बस्पर्श रेखा कोटिः (दृस्प), बिम्बव्यासार्ध भुजः (केस्प) अस्मिंस्त्रिभुजे स्पर्शरेखा-बिम्बव्यासार्धरेखाभ्यामुत्पन्नः कोणो नवत्यंशः ∠दृस्पके, दृष्टिसूत्रस्पर्श रेखाभ्यामुत्पन्नो बिम्बार्धक ला ∠ स्पदृके ।

अतो यदि त्रिज्यया दृक्सूत्रं तदा बिम्बकलार्धज्यया किमिति कोणानुपातेन

$$\text{विम्बयोजनव्यासार्धम्} = \text{विव्या}\,\frac{1}{2} = \frac{\text{दृक} \times \text{ज्या स्प.वि}\frac{1}{2}}{\text{त्रि}} = \text{केस्प}\ ।$$

अत्र बिम्बार्धकलानामल्पत्वात्तज्ज्याचापयोरभेदाङ्गीकरणात्

$$\text{विम्बयोजनव्यासार्धम्} = \text{विव्या}\,\frac{1}{2} = \frac{\text{दृक} \times \text{स्प.वि.क.}\frac{1}{2}}{\text{त्रि}}$$

$$\text{एतद्द्विगुणं स्पष्टः बिम्बयोजनव्यासः} = \frac{\text{दृक.} \times \text{स्पविक.}}{\text{त्रि}}\ ।$$

अत्रापि स्वल्पान्तरात् दृष्टिकर्णः = स्पष्टकर्णः ।

$$\text{तदा स्प.वि.व्या} = \frac{\text{स्पक} \times \text{स्प.वि.क.}}{\text{त्रि.}}\ ।\ (१)$$

एवं यदा ग्रहो मध्यकर्णाग्रे स्वमध्यकक्षागतो भवति यदा मध्ययोजनबिम्बव्यासः

$$= \text{म.वि.व्या} = \frac{\text{मक} \times \text{मवि.क}}{\text{त्रि.}}\ ।\ (२)$$

$$\text{अनयो (१) (२) सम्बन्धः} = \frac{\text{स्प.वि.व्या.}}{\text{म.वि.व्या.}} = \frac{\dfrac{\text{स्पक} \times \text{स्व.वि.क.}}{\text{त्रि}}}{\dfrac{\text{मक} \times \text{मविक}}{\text{त्रि}}}$$

$$= \frac{\text{स्पक} \times \text{स्पविंक}}{\text{मक} \times \text{मंविंक}}\ ।$$

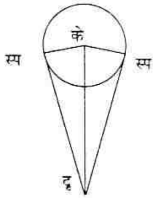
$$\text{यदि स्वल्पान्तरात् स्पक} = \text{मक},\ \text{तदा}\ \frac{\text{स्पविंव्या}}{\text{मविव्या}} = \frac{\text{स्पविंक.}}{\text{मविक.}}$$

एतेन व्यासयोर्निष्पत्तिर्बिम्बयोर्निष्पत्तिसमोपपद्यते ।

अथ दृस्पके अस्मिस्त्रिभुजे त्रिकोणमित्या बिम्बकलार्धज्या $= \dfrac{\text{त्रि} \times \text{वि.व्या.}\frac{1}{2}}{\text{क}}$

स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदादियमेव द्विगुणा जातं बिम्बकलामानम् $= \dfrac{\text{त्रि} \times \text{वि.व्या}}{\text{क.}}$

अस्मिन् स्वरूपे कर्णस्याल्पत्वे बिम्बमानमधिकं, कर्णाधिक्ये बिम्बमानं लघु। अर्थादुच्चस्थाने ग्रहे बिम्बं लघु, नीचस्थाने ग्रहे बिम्बं महदिति सिद्ध्यति । परमोच्च-स्थाने ग्रहे गतिर्मन्दा नीचस्थाने ग्रहे गतिर्महती भवतीति गतिफलवासनाविदामति-रोहितमेवातो बिम्बयोर्निष्पत्तिस्तद्गत्योर्निष्पत्ति-समा सिद्धा ।



$\therefore \dfrac{\text{स्पविंक.}}{\text{म.विंक.}} = \dfrac{\text{स्पग}}{\text{मग.}}$ । पूर्व $\dfrac{\text{स्पविव्या}}{\text{मविव्या}} = \dfrac{\text{स्प.वि.क}}{\text{म.वि.क.}}$ ।

इदानीं $\dfrac{\text{स्प.वि.क}}{\text{मविक.}} = \dfrac{\text{स्पग}}{\text{म.ग}}$ । $\therefore \dfrac{\text{स्पवि. व्या}}{\text{मविव्या}} = \dfrac{\text{स्पग.}}{\text{मग.}}$

$\therefore$ स्पष्टविम्बयोजनव्यासः = स्प. वि. व्या $= \dfrac{\text{म.वि.व्या} \times \text{स्पग}}{\text{म.ग.}}$

अतो रविचन्द्रयोः पठितौ बिम्बयोजनव्यासौ 'स्वस्पष्टगत्या गुणितौ मध्यगत्या भक्तौ स्फुटौ बिम्बयोजनव्यासौ स्त' इत्युपपन्नं भवति ।

$$\text{अत्र} = \dfrac{\text{त्रि} \times \text{वि.व्या.}\frac{1}{2}}{\text{क}}$$

अस्मिन् स्वरूपे तत्तत्स्थाने कर्णस्यानेकरूपत्वे कलात्मकं बिम्बमानं भिन्नं भिन्नं प्रत्यक्षसिद्धमेवापि च, $\dfrac{\text{म.विव्या} \times \text{स्पग}}{\text{मग}}$

अत्रापि स्पष्ट गतेर्वैषम्यात्स्पष्टयोजनात्मकबिम्बमानमपि. सर्वदा नैकरूपमिति सिद्ध्यति ।

आधुनिका वेधेन ग्रहाणां बिम्बेष्वपि दीर्घवृत्ताकारत्वं निर्णीतवन्तस्तथात्वे दृष्टि-स्थानात् कृतबिम्बस्पर्शरेखासु बिम्बकेन्द्राल्लम्बसूत्राणामतुल्यत्वेऽपि व्यवहारे सुखार्थ-मभीष्टकाले तुल्यत्वं स्वीकुर्वन्तीत्यदोषः ।

अथानीतरविबिम्बयोजनव्यासश्चन्द्रकक्षायां कियानेतदर्थं यदि रविकक्षायामानीत-रविबिम्बयोजनव्यासस्तदा चन्द्रकक्षायां कियानित्यनुपातेन चन्द्रकक्षापरिणतो रविबिम्ब-योजनव्यासः $= \dfrac{\text{स्प.र.व्या} \times \text{चक.}}{\text{र.क.}}$ (१)

अनेन 'शशाङ्ककक्षागुणितो विहृतो वाऽर्ककक्षया' इत्युपपद्यते परन्तु 'ग्रहस्य चक्रैर्विहृता खकक्षा भवेत् स्वकक्षा निजकक्षिकायामि'ति भास्करोक्तैः,

$\text{च.क.} = \dfrac{\text{खकक्षा}}{\text{च.भ.}}$ । $\text{र.क.} = \dfrac{\text{खकक्षा}}{\text{र.भ.}}$ । अतोऽनयोरुत्थापनेन (१)

स्वरूपे चन्द्रकक्षायां रविव्यासः $\dfrac{\text{स्प.र.व्या} \times \text{खकक्षा} \times \text{र.भ}}{\text{खकक्षा} \times \text{च.भ.}}$

$= \dfrac{\text{स्प र व्या} \times \text{र भ}}{\text{च. भ.}}$

एतेन 'रवेः स्वभगणाभ्यस्त शशाङ्कभगणोद्धृत' इत्युपपद्यते ।

अथ च चन्द्रकक्षापरिणतरविबिम्बव्यासस्य कलात्मकमानज्ञानार्थमायासः। 'चान्द्री सहस्रगुणिता जिनरामसङ्ख्या' इति भास्करोक्तेः चन्द्रकक्षाः = ३२४००० योजनानि। कक्षायां कलाः = २१६००' । अत एका कला = ३२४००० ÷ २१६०० = १५ योजनैः सम्पद्यते । ततो यदि पञ्चदशभिर्योजनैरेका कला तदा चन्द्रकक्षापरिणत-सूर्यबिम्बव्यासयोजनैः केत्यनुपातेन चन्द्रकक्षायां रविबिम्बकला $= \dfrac{\text{स्प.र.व्या.यो} \times १}{१५}$

वस्तुतो व्यासस्य चापमानेन बिम्बकलामानमुचितम्, परञ्चात्र बिम्बमानस्या-ल्पत्वात् स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदमङ्गीकृत्य बिम्बव्यासवशादुत्पन्नकलामानमेवाङ्गी-कृतमाचार्येणेत्युपपन्नं सर्वम् ॥ २—३ ॥

भूमाविम्ब साधनम्

स्फुटेन्दु भुक्तिर्भूव्यास गुणिता मध्ययोद्धृता ।
लब्धं सूची, महीव्यासस्फुटार्क श्रवणान्तरम् ॥ ४ ॥
मध्येन्दुव्यास गुणितं मध्यार्कव्यासभाजितम् ।
विशोध्य लब्धं सूच्यां तु तमो लिप्तास्तु पूर्ववत् ॥ ५ ॥

अथ उपयुक्तां भूच्छायां श्लोकाभ्यां साधयति । स्पष्टा चन्द्रस्य गतिः भूव्यासेन गुणिता मध्यया चन्द्रगत्या भक्ता फलं सूचीसंज्ञं स्यात् । भूव्यासस्पष्टसूर्य विम्बव्यासयोः अन्तरं मध्येन चन्द्रविम्बव्यासेन अशीत्यधिक चतुः शतयोजनेन गुणितं मध्येन सूर्यविम्बव्यासेन पञ्चषष्टिशतयोजनेन भक्तं फलं सूच्यां प्राक्सिद्धायां न्यूनी-कृत्य तुकारात् शेषं तमः । भूच्छायारूपं योजनात्मकं भाभावस्तम इति छायायास्तम-

स्त्वात् । अस्य कलात्मकं मानमाह । लिप्ता इति । त्वन्तस्य पूर्वसम्बन्धानुक्तेः उत्तरत्र सम्बन्धस्तुकारेण सुबोधः । अतएव पूर्ववाक्य समाप्तिस्थ तमः पदमत्र नान्वेति। पूर्ववत् तिथ्याप्ता मानलिप्तिका इति पूर्वोक्तेन भूच्छायायाः कलाः कार्याः ।

अत्रोपपत्तिः । भूव्यासहीनं रविविम्बमिन्दुकर्णाहतं भास्करकर्णभक्तम् ।
भूविस्तृतिर्लब्धफलेन हीना भवेत् कुभाविस्तृतिरिन्दुमार्गे ।।

इति सिद्धान्तशिरोमणौ सूक्ष्मप्रकार उक्तः । अस्य उपपत्तिस्तट्टीकायां व्यक्ता। तत्र भूव्यासोनस्वरविविम्बस्य ४९०० स्वल्पान्तराङ्गीकारेण स्पष्टगतिभक्त मध्यगति-गुणित चन्द्रमध्ययोजनकर्णरूप स्पष्टेन्दुयोजनकर्णो गुणः। तादृशसूर्यकर्णो हरः । तत्र एतत् खण्डस्य कलाकरणार्थं त्रिज्यागुणः चन्द्रकर्णः तादृशो हर इति चन्द्रस्पष्ट-मध्यगत्योः तुल्यगुणहरत्वेन नाशात् त्रिज्यामध्येन्दु योजनकर्णयोः त्रिज्यापवर्त्तनेन हरः पञ्चदश पृथगुक्तः । अग्रेऽवशिष्टौ भूव्यासहीनमध्यार्कविम्बयोजनानां रविस्पष्टगति मध्यमगती गुणहरौ । चन्द्रसूर्ययोः मध्ययोजनकर्णौ अपि क्रमेण गुणहरौ । तत्र कर्णस्थाने लाघवात् तयोर्विम्बयोजनानि गृहीतानि । यद्यपि सूर्यचन्द्रयोः मध्ययोजन कर्णानुसारित्वाभावात् विम्बयोजनग्रहणम् अनुचितं तथापि अल्पान्तराङ्गीकारेण तद्दोषः । इन्दु व्यासार्कव्यासयोः भूगोलाध्यायोक्त कक्षाभूकर्णगुणिता महीमण्डल-भाजिता तत्कर्ण इति । तत्कक्षाव्यासार्द्धत्वे तु सुतराम् ।

तत्रापि स्पष्टार्कविम्बयोजनग्रहणे मध्यार्कयोजनविम्बं सूर्यस्पष्टगति गुणितं सूर्यमध्यगति भक्तमिति सिद्धम् । न च उक्तरीत्या सूर्यस्पष्टमध्यगती गुणहरौ भू-व्यासमध्यार्कविम्बयोजनान्तरस्य उत्पन्नौ न केवलं विम्बस्येति भूव्यासस्तादृशो महीव्यास इत्यनेन कथं सिद्ध इति वाच्यम् । भगवता स्वल्पान्तरेण महीव्यासस्य यथा स्थितस्य एव अङ्गीकारात् । महीव्यास स्फुटार्कश्रवणान्तरमित्युक्त्या मध्यस्थ स्फुटपदस्य उभयत्रान्वयेन अर्कश्रवणसन्निधानेन च सूर्यविम्बस्फुटरीत्यैव मही-व्यासस्य स्फुटत्वसिद्धेश्च ।

अथ एतत् खण्ड सिद्धं फलं भूव्यासात् हीनं भूभायोजनानि । तत्र कला-करणार्थं भूव्यासस्य अपरखण्डस्य त्रिज्या गुणः स्पष्ट चन्द्रगति भक्तमध्यगति गुणित चन्द्रमध्य योजनकर्णरूप स्पष्टयोजनकर्णो हरः । तत्र त्रिज्यामध्ययोजनकर्णौ गुणहरौ गुणेन अपवर्त्य हरस्थाने पञ्चदश चन्द्रस्पष्टमध्यगती गुणहरौ इति सूच्युक्तोपपन्ना । भूभायाः सूच्यनुकारत्वात् प्रथमखण्डं द्वितीयखण्डे हीनं भूभायोजनात्मिका सा पञ्चदश भक्ता कलादिका इत्युक्तमुपपन्नम् । यदि तु भूव्यासहीनं रविविम्बमित्यादौ मध्यविम्बानुक्तेः प्रथममेव स्पष्टार्कविम्बग्रहणं तदा महीव्यासस्य स्पष्टत्वाप्रसिद्ध्या महीव्यासस्फुटार्क श्रवणान्तरमित्येव यथाश्रुतं सम्यक् । परन्तु तदा भूव्यासो नार्क-विम्बस्य सूर्यमध्यस्पष्टगती हरगुणौ अवशिष्टौ वाच्यौ अपि भगवता स्वल्पान्तरत्वात् अनुक्तौ । न च अनुपाते सूर्यचन्द्रयोः मध्ययोजनकर्णौ एव गृहीतौ न स्फुटौ इति मध्यस्फुटगती हरगुणौ अनुत्पन्नौ नोक्तो इति वाच्यम् । चन्द्रस्पष्टयोजनकर्णस्वरूप-

ग्रहणेन उत्पन्नसूच्या अनुक्तत्वापत्तेः । न च चन्द्रकर्णस्य मध्यत्वेन गृहीते बह्वन्तरमतः स्तष्टत्वेन तस्य ग्रहे सूच्युपपन्ना सूर्यकर्णस्य मध्यत्वेन गृहीतेति अल्पान्तरमिति वाच्यम् । मध्यार्कविम्बयोजन ग्रहणेन स्फुटार्कश्रवणानुपपत्तेः । न च उभयत्र अगृहीते प्रत्येकम् अल्पान्तरम् अपि बह्वन्तरमत एकत्र सूर्यगतिग्रहणम् उचितमिति वाच्यम् । विनिगमना विरहात् । पूर्वं सूर्यविम्बस्य एव सूर्यस्पष्टमध्यगती गुणहरौ न महीव्यासस्य प्रान्त्ये तु उभयोरिति स्थूलसूक्ष्मविनिगमके तु प्रान्त्ये सूर्यगति ग्रहणस्य औचित्याच्च ।

अथ महीव्यासस्य प्रथमखण्डस्य चन्द्रगतिग्रहणेन सूच्युक्तौ एव द्वितीय-खण्डस्य भूव्यासोनस्फुटरविविम्बस्य अर्थात् सूर्यगतिग्रहणं सूचितमिति न क्षतिरिति चेत् न । व्याख्याप्रसङ्गे सूर्यगतिग्रहणे मानाभावात् उपपत्तेः अप्रसङ्गाच्च । अन्यथा अत्रापि चन्द्रगति ग्रहणापत्तेः इति । एतेन चन्द्रमध्यगत्या भूव्यासस्तदा चन्द्रस्पष्टगत्या क इति भूव्यासरूपं खण्डं स्पष्टं सूचीसंज्ञं सूर्यविम्बप्रमाणेन अपरं भूव्यासोन स्फुटरविविम्बखण्डं तदा चन्द्र विम्बप्रमाणेन किमिति स्पष्टं द्वितीयं खण्डं तयोः स्पष्टयोः अन्तरं स्पष्टा भूभेति सर्वमुपपन्नमिति निरस्तम् । उक्तानुपाताभ्यां तयोः स्पष्टत्वसिद्धौ मानाभावात् । स्पष्टत्वस्य अप्रसङ्गाच्च । चन्द्रसूर्ययोः मध्यविम्बा-नुपपत्तेश्च । यत् तु भूव्यासस्य स्पष्टत्वं सूचीरूपमनुपपद्यमानं हृदि ज्ञात्वा भूव्यास एव प्रथमखण्डं भूव्यासोनस्पष्टरविविम्बस्य मध्यकर्णानुपाताभ्याम् अल्पान्तरेण अपवर्तनात् मध्यविम्बे गुणहरौ उत्पाद्यद्वितीयखण्डम् उभयोः अङ्गुलीकरणं चन्द्रमध्यकर्णेन त्रिज्यामिताः कलाः तदाभ्यां का इत्यनुपाते प्रमाणफलयोः फलावर्त्तनेन प्रमाणस्थानापन्नपञ्चदशहरेण इति तयोः अन्तरं भूभेत्युक्तं ज्ञानराजदैवज्ञैः सिद्धान्तसुन्दरे ।

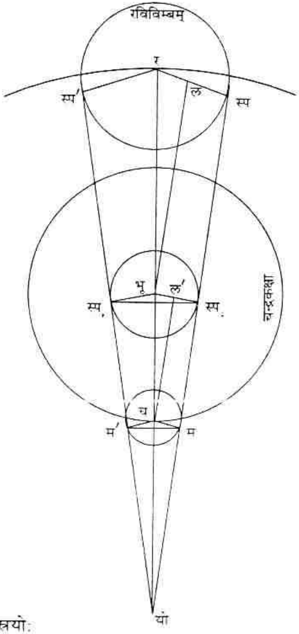
इनावनीव्यासवियोगनिघ्नं शशाङ्कबिम्बं रविबिम्बभक्तम् ।
फलोनभूव्याससमा कुभासौ शरेन्दुभक्ता कलिकादिका स्यात् ॥

इति ग्रन्थेन । अत्र सूर्यव्यासः स्फुटार्कविम्बयोजनात्मको न मध्ययोजनात्मकः। चन्द्रार्कविम्बे गुणहरौ मध्ययोजनात्मकौ न स्फुटविम्बयोजनात्मकौ तट्टीकाकृत चिन्ता-मण्यभिमतौ । उपजीव्यसूर्यसिद्धान्त विरोधात् । तदुक्तं तदुपपत्यापि तदसिद्धेश्च । अत्र यदपि तट्टीकाकृत् चिन्तामण्युक्तं मध्यमस्य भूभाविम्बस्य आनयनं फलविशेषेण मध्यकर्णौ एव गुणहरौ प्रकल्पयोक्तविधिना सिद्धस्य मध्यविम्बस्य यदि मध्य-गत्यन्तरेणेदं स्फुटगत्यन्तरेण किमित्यनुपातेन स्फुटत्वं मूलकृत् अनुक्तमपि कार्यमिति तद्गत्यन्तरवशेन भूभाया अनुत्पत्या न समञ्जसम् । अन्यथा गतिवशेन साधितार्क-चन्द्र विम्बवद्गत्यन्तरकलाभ्योऽविकृताभ्य एव भूभायाः साधनापत्तेरिति तदसत् ।

'स्फुटेन्दुभुक्तिर्भूव्यासगुणिता मध्ययोद्धृता ।' इति सूर्यसिद्धान्तोक्त युक्ति-सिद्धसूच्यनुक्त्या भूव्यासस्य एव अविकृतस्य ग्रहणादिति अलं परदोषगवेषणा-पल्लवितेन ॥ ४—५ ॥

स्पष्टचन्द्रगति को भूव्यास से गुणाकर मध्यमचन्द्र गतिकला से भाग देने पर प्राप्त लब्धि सूची होती हैं । सूर्य के स्पष्ट योजनात्मक बिम्ब में भूव्यास को घटा कर शेष को चन्द्र के मध्यम योजनात्मक बिम्बव्यास से गुणाकर सूर्य के मध्यम योजनात्मक बिम्बव्यास से भाग देने पर जो लब्धि प्राप्त हो उसको पूर्वसाधित सूची में घटाने से शेष तमोमय भूछाया होती है । इस भूछाया को पूर्वोक्त प्रकार से कलात्मक करना चाहिये ॥ ४—५ ॥

उपपत्तिः—भूभा नाम भूमेश्छाया । रविकिरणैरुत्पादिता भूमेश्छाया सूर्यात् विरुद्धदिशि पतति । भूमेः वर्तुल स्वरूपत्वात्तच्छाया सूच्याकारा भवति । रविबिम्ब—भूविम्बयोरूपरि कृताभ्यां स्पर्शरेखाभ्यामियं सूची उत्पद्यते यथा क्षेत्रद्वारास्फुटम् ।



(द्रष्टव्यं क्षेत्रम्) स्पस्प$_{१}$ अ० तथा स्प'स्प$_{२}$ इति द्वे एकधरातलगते रविभूबिम्बयोः क्रमस्पर्शरेखे । रस्प = रविबिम्बव्यासार्धम् । र = रविकेन्द्रम् । भू = भूकेन्द्रम् । भूस्प$_{१}$ = भूव्यासाधर्मम् । भू विन्दोः रविव्यासार्धोपरि गता रेखा भल स्पर्श रेखासमानान्तरा । तेन भूस्प$_{१}$ = स्पल । अतो भूव्यासार्धोनं रवि व्यासाधर्मम् = रल । भूर = रवि- कर्णः । भूच = चन्द्रकर्णः । च बिन्दोर्भूव्यासार्धोपरि स्पर्शरेखासमानान्तरा चलं' रेखा तदा स्प$_{१}$लं' = मच ।

अतः भूस्प — भूलं' = स्प$_{१}$लं'
= चम ।

अथ रभूल, भूचलं' जात्यत्र्यस्रयोः

$$\text{साजात्यात् भूलं}' = \frac{\text{र} \times \text{भूच}}{\text{भूर}} = \frac{(\text{रव्या}\ \tfrac{१}{२} - \text{भूव्या}\ \tfrac{१}{२})\ \text{चन्द्रकर्णः}}{\text{रविकर्ण}}$$

$$\text{ततः भूस्प}_1 - \text{भूलं}' = \text{भूव्या}\ \tfrac{1}{2} - \frac{(\text{रव्या}\ \tfrac{1}{2} - \text{भूव्या}\ \tfrac{1}{2})}{\text{र.क.}}$$

$$= \text{लं}'\text{स्प}_1 = \text{मव}\ ।$$

अयमेवाचार्योक्तोभुभाव्यासार्धश्चचन्द्र कक्षास्थोऽतोऽयं द्विगुणश्चन्द्रकक्षास्थो

$$= \text{भूभाव्यासः} = \text{भूव्या} - \frac{(\text{रव्या}-\text{भूव्या}) \times \text{च. क.}}{\text{र. क}} \qquad (१)\ ।$$

अत्र रविव्यासो भूव्यासश्च चन्द्रकक्षासम्बन्धिनावेवोपयुक्तावतः 'स्फुटस्वभुक्त्या गुणितौ मध्यगत्योद्धृतौ स्फुटा' वित्युक्तप्रकारेण चन्द्रकक्षायां स्पष्टभूव्यासः

$$= \frac{\text{भूव्या} \times \text{चं. स्प. ग}}{\text{चं.म.ग}}, \quad \text{स्पष्टरविव्यासः} = \frac{\text{रव्या} \times \text{स्प. चं ग}}{\text{चं. म. ग}}$$

∴ आभ्यां (१) स्वरूप उत्थापिते भूभाव्यासः

$$= \frac{\text{भूव्या} \times \text{स्प. चं. ग.}}{\text{चं. मं. ग.}} - \frac{\text{चं. स्प. ग.}}{\text{चं. म. ग.}}\ (\text{रव्या} - \text{भूव्या})\ \frac{\text{चं. क}}{\text{रक}}$$

$$\text{परञ्च चं. क.} = \frac{\text{मं चं. योव्या}\ \tfrac{1}{2} \times \text{त्रि}}{\text{ज्या चं. वि}\ \tfrac{1}{2}}, \quad \text{रक} = \frac{\text{मर. यो व्या}\ \tfrac{1}{2} \times \text{त्रि}}{\text{ज्या र. वि}\ \tfrac{1}{2}}$$

आभ्यामुत्थापितौ रविचन्द्रकर्णौ तदा भूभाव्यासः—

$$= \frac{\text{भूव्या} \times \text{चंस्प.ग}}{\text{चं.म.ग}} - \frac{\text{चं.स्पग}}{\text{चं.म.ग}}\ (\text{रव्या}-\text{भूव्या}) \times \frac{\text{मचं.योव्या}}{\text{ज्या.चं.वि.}} \times \frac{\text{ज्यार.वि.}}{\text{मर.यो.व्या}}$$

$$\text{अत्राचार्येण}\ \ \frac{\text{भूव्या} \times \text{चं स्पग}}{\text{चम.ग.}}\ \ \text{अस्य सूची संज्ञा कृता ।}$$

अथ यदि स्वल्पान्तरात् चं.मग = चं.स्पग ।

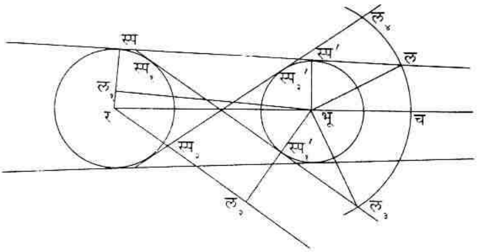
तथा ज्यार.वि. = ज्याचं. वि., तदा भूभाव्यासः

$$= \text{सूची} - (\text{रव्या}-\text{भूव्या})\ \frac{\text{म.चं.यो.व्या.}}{\text{म.र.यो.व्या.}}$$

अस्मात् पूर्वोक्तविधिना कला आचार्यमतेन चन्द्रकक्षायां भूभाबिम्बकला ।

अत उपपन्नमाचार्योक्तम् ॥ ५ ॥

अत्र सुधाकरकृता उपपत्तिः—



अत्र रल$_1$ = $\frac{1}{2}$ रव्या − $\frac{1}{2}$ भूव्या । रभू = रक । ज्या ∠ ल$_1$ भूर

$$\text{त्रि}\ \frac{(\frac{1}{2}\text{रव्या} - \frac{1}{2}\text{भूव्या})}{\text{रक}} = \frac{\text{त्रि}\ \frac{1}{2}\text{रव्या}}{\text{रक}} - \frac{\text{त्रि}\ \frac{1}{2}\text{भूव्या}}{\text{रक}}$$

ज्या $\frac{1}{2}$रविं − ज्यारपलं, अस्य चापं चा संज्ञं ज्ञेयम् । ततः

चा = ∠ रभूल$_1$ । ९० = ∠ ल$_1$ भूस्प' ।

९० − चपलं = ∠ स्प' भूल' । सर्वयोगे ∠ रभूल =

चा + ९० + ९० − चपलं । भार्धाच्च्युते जातं भूभाबिम्बदलम् =

∠ चभूल = चपलं − चा । अनेन

''रवितनुदलजीवा लम्बनस्य ज्ययोना
क्षितिजजनितया तत्कार्मुकं कार्यमार्यैः ।
द्विजपतिजपराख्यं लम्बनं तद्विहीनं
भवति वसुमतीभाबिम्बखण्डं सुसूक्ष्मम् ।।''

इति मदुक्तमुपपद्यते ।

अत्रैव स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदात् चा = $\frac{1}{2}$ र वि − र प लं, तदा भूभाबिम्बदलम् = च प लं + र प लं − $\frac{1}{2}$ रवि । एतेन

''दिवाकरनिशानाथपरलम्बनसंयुतिः ।
रविबिम्बार्धरहिता भूभाबिम्बदलं भवेत् ।।''

इति यूरोपदेशीयानां प्रकार उपपद्यते । अयं च स्वल्पान्तरात् ∠ रभूस्प = रविबिम्बार्धम् । ∠ स्पभूस्प' = रविपरमलम्बनम् इति प्रकल्प्य रेखा गणितयुक्त्या

चोपपद्यते । एवं यदि स्प$_१$, स्प$'_१$ स्प$_२$, स्प$'_२$ विरुद्धस्पर्शरेखे क्रियेते, तदा चन्द्रकक्षायां ल$_३$, ल$_४$ विन्द्वोरन्तर्गतो भागः सर्वरविकिरणानां संयोगाभावादवश्यं म्लान इव भवति। अतस्तत्र प्रदेशत एव चन्द्रकान्तिमालिन्यम् । अतएव $\angle$ ल$_३$ भूच इदं कोणमानं भूभाबिम्बदलं कल्प्यते, तदा त्रिकोणमित्याऽस्य ज्ञानं सुखेन भवति। यथा स्प$_१$ स्प$'_१$ समानान्तरा यदि रल$_१$ भवेत्, तदा भूल$_१$ = $\frac{१}{२}$ रव्या + $\frac{१}{२}$ भूव्या । ज्या $\angle$ ल$_२$ रभू

$$= \frac{\text{त्रि} \times (\frac{१}{२}\ \text{रव्या} + \frac{१}{२}\ \text{भूव्या})}{\text{रक}} = \text{ज्या}\ \frac{१}{२}\ \text{रविं} + \text{ज्यारपलं}$$ । अस्य चापम् = चा

$\angle$ रभूल$_२$ = ९०—चा । $\angle$ स्प$'_१$ भूल$_३$ = ९० — चपलं द्वयोर्योगे

$\angle$ रभूल$_३$ = १८० — चा — चपलं । अमुं भार्धाद् विशोध्य जातं भूभाबिम्बदलम् = $\angle$ ल$_३$ भूच = चा + चपलं । अनेन

रवितनुदलजीवा लम्बनस्य ज्ययाऽऽढ्या
क्षितिजजनितया तत्कार्मुकं कार्यमार्यैः ।
द्विजपतिजपराख्यं लम्बनं तद्युतं सद्—
भवति वसुमतीभाभावपुःखण्डमानम् ।।''

इति मदुक्तमुपपद्यते। अत्रैव स्वल्पान्तराज्ज्याचापयोरभेदाद् यदि चा = $\frac{१}{२}$ र विं + र प लं, तदा भूभाबिम्बदलम् = च प लं + र प लं + $\frac{१}{२}$ र विं । अनेन

''दिवाकरनिशानाथपरलम्बनसंयुतिः ।
रविबिम्बार्धसहिता भूभाविस्तृतेर्दलम् ।।''

इति मदुक्तं चोपपद्यते । इदमानयनं च पूर्वप्रतिपादितभूभोपपत्तिवत् क्षेत्रयुक्त्योपपद्यते ।

एवमत्र भूभाकलाबिम्बानयनं कमलाकरादिप्रकारतोऽपीदमपरं गोलविद्भिः परीक्षणीयमित्यलं प्रसङ्गागतविचारेण ।। ४—५ ।।

पर्वसम्भावना

भानोर्भार्धे महीच्छाया तत्तुल्येऽर्कसमेऽपि वा ।
शशाङ्कपाते ग्रहणं कियद्भागाधिकोनके ।। ६ ।।

अथ ग्रहणद्वयसम्भूतिमाह । सूर्यात् सकाशात् षड्भान्तरे भूच्छाया सूर्यापरदिक्त्वात् । तत्तुल्ये स षड्भार्क रूपच्छायाक्षेत्रादिना समे चन्द्रपाते । अपि वा अथवा सूर्यतुल्ये चन्द्रपाते सूर्यचन्द्रयोः प्रत्येकं ग्रहणम् । ननु समत्वा भावेऽपि ग्रहणमित्यत आह । कियद्भागेत्यादि । सषड्भार्कात् अर्कात् वा कतिपयैः भागैः अधिक ऊनेऽपि चन्द्रपाते ग्रहणम् । तथा च न क्षतिः । भागाश्चन्द्रग्रहणे द्वादश निश्चयार्थम् । सूर्यग्रहणे तु नतांशषडंशसंस्कारात् सप्तेति आपाततः ।

अत्रोपपत्तिः । सषड्भार्ककेवलार्कान्यतरतुल्ये चन्द्रपाते शराभावश्चन्द्रस्य तत्तुल्यत्वात् । तदा चन्द्रो भूच्छायायां भवतीति ग्रहणम् । एवं शरसत्वेऽपि मानैक्य-

खण्डात् अल्पे भूच्छायायां मण्डलैकदेशस्य सत्वेन ग्रहणम् । एवं शराभावे मानैक्यखण्डान्यूनशरे च चन्द्रमण्डलं सूर्यमण्डलस्य आच्छादकं भवति परन्तु तत्र शरो नतिसंस्कृतोऽतः सम्यगुक्तमुपपन्नम् ॥ ६ ॥

सूर्य से ६ राशि के (१८०°) अन्तर में भूछाया भ्रमण करती है । सूर्य के तुल्य अथवा छः राशि युक्त रवि (सषड्भसूर्य) के तुल्य या उससे कुछ न्यूनाधिक अंशों पर चन्द्रपात होने से ग्रहण होता है ॥ ६ ॥

रविचन्द्रयो ग्रहणकालः

तुल्यौ राश्यादिभिः स्याताममावास्यान्तकालिकौ ।
सूर्येन्दू पौर्णमास्यन्ते भार्धे भागादिभिः समौ ॥ ७ ॥

ननु तत् कुत्र भवतीत्यतः तयोः ग्रहणयोः कालमाह । अमावास्यान्तकालोत्पन्नौ सूर्यचन्द्रौ राश्याद्यवयवैः समौ भवतः। पौर्णमास्यन्ते भागादिकौ तुल्यौ सूर्यचन्द्रौ षड्भान्तरे स्याताम् । तथा च अमान्ते सूर्यचन्द्रयोः एकत्रोर्ध्वाधरान्तरेण सत्वात् सूर्यग्रहणम् । पौर्णमास्यन्ते चन्द्रभूभयोः । एकत्रावस्थानात् चन्द्रग्रहणम् । एतेन पूर्वश्लोके शशाङ्कपात इत्यत्र चन्द्रचन्द्रपातौ द्वौ न ग्राह्यौ इति सूचितम् । एतत् श्लोकस्य वैयर्थ्यापत्तेः ।

अत्रोपपत्तिः । अमान्ते सूर्यचन्द्रयोः पूर्वापरान्तराभावेन योगात् तुल्यौ सूर्यचन्द्रौ पूर्णिमान्ते भचक्रार्द्धान्तरत्वात् षड्राश्यन्तरौ भागादिसमौ इति ॥ ७ ॥

अमान्तकाल में सूर्य और चन्द्रमा के राश्यादि अवयव समान होते हैं । तथा पूर्णिमा के अन्त में सूर्य और चन्द्र के परस्पर ६ राशि के अन्तर पर रहने से इनके मात्र अवयवादि तुल्य होते हैं ॥ ७ ॥

तत्कालिक रविचन्द्रयो साधनम्

गतैष्यपर्वनाडीनां स्वफलेनोनसंयुतौ ।
समलिप्तौ भवेतां तौ पातस्तात्कालिकोऽन्यथा ॥ ८ ॥

अथ पर्वान्ते सूर्यचन्द्र चन्द्रपातानां साधनमाह । तौ सूर्यचन्द्रौ गतैष्यपर्वनाडीनां यत्कालिकौ सूर्यचन्द्रौ तत्कालाद्गता एष्या वा दर्शान्तपूर्णिमान्तान्यतरघटिकास्तासां स्वफलेन स्वगतिसम्बन्धेन यत् फलम् ।

इष्टनाडीगुणा भुक्तिः षष्ट्या भक्ता कलादिकम् ।

इति मध्याधिकारोक्तेन आनीतम् । तेन गतैष्यक्रमेण ऊनयुतौ तत्र समकलौ स्तः । यद्यपि समांशौ इति वक्तुं युक्तं तथापि अन्य तिथ्यन्तीयसाधितौ समकलौ इति द्योतनार्थं समकलौ इत्युक्तम् । पातः स्वगत्युत्पन्नफलेन अन्यथा गतैष्यक्रमेण युतो नस्तात्कालिकः पर्वान्तकालिकः स्यात् । अत्रोपपत्तिश्चालनश्लोकः । तत्र तिथ्यन्ते भागान्तरत्वेन कलादिसाम्यम् । पातस्य चक्रशोधितत्वेन इतरग्रहवैपरीत्यम् ॥ ८ ॥

पर्व के दिन जिस काल में सूर्य और चन्द्रमा स्पष्ट किये गए हों उसके और अमान्त अथवा पूर्णिमान्त के बीच में जितनी गत-गम्य घटी हों उनका "इष्टनाडीगुणाभुक्तिः" इत्यादि प्रकार से जो फल प्राप्त हो उसको गत-गम्य घटिकाओं में क्रम से सूर्य और चन्द्रमा में हीन और युत करने से समकल होते हैं और पात में विलोम संस्कार करने से तात्कालिक पात होता है ॥ ८ ॥

छाद्यछादकयोर्निर्णयः

छादको भास्करस्येन्दुरधः स्थो घनवद् भवेत् ।
भूच्छायां प्राङ्मुखश्चन्द्रो विशत्यस्य भवेदसौ ॥ ९ ॥

अथ प्रागुक्तानां विम्बानां प्रयोजनमाह । सूर्यमण्डलस्य आच्छादकः चन्द्रः स्यात् । ननु आकाशे द्वयोः सत्वेन सूर्य एव चन्द्रस्य छादकः कथं न स्यात् इत्यत आह । अधःस्थ इति । वक्ष्यमाणकक्षाध्याये सूर्यकक्षातोऽधः कक्षास्थत्वात् चन्द्रस्य एव आच्छादकत्वम् । न हि ऊर्ध्वस्थश्छादको येन सूर्यश्चन्द्रस्य छादकः। ननु विना एकत्रावस्थानं छादनं न भवति अत आह । घनवदिति । यथाधःस्थो मेघः सूर्यस्य आच्छादको भवति तथा चन्द्रो भवति इत्यर्थः । प्राङ्मुखः पूर्वाभिमुखो गच्छन् चन्द्रो भूच्छायां प्रति प्रविशति । अतः कारणात् अस्य चन्द्रस्य असौ भूभाच्छादिका भवेत्। तथा च सूर्यग्रहणे सूर्यचन्द्रविम्बयोः प्रयोजनं चन्द्रग्रहणे चन्द्रभूभाविम्बयो प्रयोजनमिति भावः ।

अत्रोपपत्तिः । चन्द्रो दर्शान्ते सूर्यादधो भवतीति चन्द्रः सूर्यस्य आच्छादकः । बुध शुक्रयोस्तु मण्डलाल्पत्वात् न आच्छादकत्वम् । चन्द्रस्य अधो ग्रहाभावात् षड्भान्तरे भूम्या प्रतिबद्धाः सूर्यकिरणाः चन्द्रगोले न पतन्ति । अतो निष्प्रभस्य चन्द्रस्य भूभायां प्रवेश इति चन्द्रस्य भूभाच्छादिका ॥ ९ ॥

सूर्य से नीचे स्थित चन्द्रमा मेघ की तरह सूर्य का आच्छादक होता है । पूर्वाभिमुख भ्रमण करता हुआ चन्द्रमा भूच्छाया में प्रवेश करता है । जिससे चन्द्रग्रहण होता है ॥ ९ ॥

ग्रासमानानयनम्

तात्कालिकेन्दुविक्षेपं छाद्यच्छादकमानयोः ।
योगार्धात् प्रोज्झ्य यच्छेषं तावच्छन्नं तदुच्यते ॥ १० ॥
ग्राह्यमानाधिके तस्मिन् सकलं न्यूनमन्यथा ।
योगार्धादधिके न स्याद् विक्षेपे ग्राससम्भवः॥ ११ ॥

अथ ग्रासनयनमाह । यः छाद्यते स छाद्यः । सूर्यग्रहणे सूर्यश्चन्द्रग्रहणे चन्द्रः । यः छादयति स छादकः । सूर्यचन्द्रग्रहणयोः क्रमेण चन्द्रभूभे । तयोः पूर्वानीतमानकलयोः ऐक्यस्य अर्द्धात् तत्कालिकचन्द्रात् पूर्वोक्तप्रकारेण साधितं विक्षेपं कलादिकं विशोध्य यत् अवशिष्टं तत्प्रमाणकं छन्नं छादकेन छाद्यस्य यावान्मण्डलप्रदेश आच्छादेतस्तावत् प्रदेशात्मकं ग्रासरूपं ग्रहणतत्वज्ञैः कथ्यते ।

अत्रोपपत्तिः । छाद्यच्छादकमण्डलनेमियोगे ग्रहणाद्यन्तरूपे मण्डलकेन्द्रयोः अन्तरं स्वविम्बखण्डयोगरूपम् । विम्बस्य व्यासमानात्मकत्वात् । तत् तु समत्वात् लाघवाच्च योगार्द्धरूपं धृतम् । ततो यथा प्रवेशस्तथा ग्रासो भवतीति पर्वान्ते छाद्यच्छादकयोः विक्षेपान्तरितत्वात् तदूने विक्षेपे मण्डलयोगस्तदन्तरमितः स एव ग्रासः ॥ १० ॥

अथ सम्पूर्णन्यूनग्रहणज्ञानं ग्रहणाभावज्ञानं च आह । तस्मिन् छन्नमानेऽधिके ग्राह्यमानाधिके यदि अस्मात् कारणात् ग्राह्यमानमस्ति । अतः कारणात् सकलं सम्पूर्णं ग्रहणं भवति । अन्यथा ग्राह्यमानात् न्यूने ग्रासे न्यूनं ग्राह्यमानान्तर्गतं ग्रहणं स्यात् । मानैक्यखण्डात् विक्षेपेऽधिके सति ग्रास सम्भवो ग्रहणं न स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । ग्राह्यमानात् अधिके ग्रासे सम्पूर्णग्रहणं न्यूने न्यूनं मानैक्यखण्डात् अधिके विक्षेपे मण्डलस्पर्शासम्भवात् ग्रहणाभावः ॥ ११ ॥

छाद्य और छादक के मानैक्यार्ध (छाद्य विम्ब और छादक विम्ब के व्यास के योग का आधा) में तात्कालिक चन्द्रशर घटाने से शेष ग्रास प्रमाण होता है । ग्राह्यमान से ग्रासमान अधिक हो तो सम्पूर्ण ग्रहण और न्यून हो तो न्यून (खण्ड) ग्रहण होता है । मानैक्यार्ध से शर अधिक होने पर ग्रहण सम्भव नहीं होता ॥ १०–११ ॥

स्थितिविमर्दार्धयोरानयनम्

ग्राह्यग्राहक संयोग वियोगौ दलितौ पृथक् ।
विक्षेपवर्गहीनाभ्यां तद्वर्गाभ्यामुभे पदे ॥ १२ ॥
षष्ट्या संगुण्य सूर्येन्द्वोर्भुक्त्यन्तरविभाजिते ।
स्यातां स्थितिविमर्दार्धे नाडिकादिफले तयोः ॥ १३ ॥

अथ स्थित्यर्द्धविमर्दार्द्धे श्लोकाभ्यामाह । ग्राह्यग्राहकमानयोः योगान्तरं अर्द्धिते पृथक् स्थानान्तरे स्थाप्ये । अग्रिम क्रियायां कदाचित् अशुद्धत्वसम्भवे पुनः क्रियार्थमेतयोः आवश्यकत्वात् । तद्वर्गाभ्यां योगार्द्धान्तरार्द्धयोः वर्गाभ्यां विक्षेपवर्गेण वर्जिताभ्यामुभे द्वे मूले षष्ट्या गुणयित्वा सूर्यचन्द्रयोः गत्यन्तरकलाभिर्भक्ते तयोः योगवियोगयोः स्थाने घट्यादि फले क्रमेण स्थित्यर्द्धविमर्दार्द्धे भवतः ।

अत्रोपपत्तिः । ग्रहणारम्भात् ग्रहणान्तपर्यन्तं यः कालः स स्थितिसंज्ञः । तस्य खण्ड एकं ग्रहणारम्भात् मध्यग्रहणपर्यन्तमपरं मध्यग्रहणात् ग्रहणान्तपर्यन्तम् । तत्र विम्बनेमिस्पर्शकाले मानैक्यखण्डं कर्णः स्पर्शमोक्षकालिकशरो भुजः स्पर्शमोक्षान्यतरकालिकशराग्रमध्यकालिकशराग्रयोरन्तरं पूर्वापरं कोटिरिति तत् खण्डसाधकं क्षेत्रम्। एवं सम्पूर्णग्रहणे सम्मीलनोन्मीलनकालयोः अन्तरकालो मर्दस्तत्र मध्यग्रहणात् सम्मीलनोन्मीलनकालावधिखण्डे तत्साधकं छाद्यच्छादकमण्डल केन्द्रयोः अन्तरं मानार्द्धान्तरतुल्यं कर्णस्तात्कालिकशरो भुजः शराग्रयोरन्तरं विक्षेपवृत्ते पूर्वापरं कोटिरिति क्षेत्रम् । सम्मीलनं छाद्यमण्डलस्य आच्छादनसमाप्तिः उन्मीलनं तु छादकमण्डलात्

आच्छादित सम्पूर्णच्छाद्यमण्डलस्य नि: सरणारम्भ: तत्र स्पर्शमोक्ष सम्मीलनोन्मीलन-कालानाम् अज्ञानात् मध्यकालिकविक्षेपग्रहणम् । भुजकर्णवर्गान्तरपदं कोटिरिति पूर्वश्लोकोक्तमुपपन्नम् । छाद्यच्छादक मण्डलकेन्द्रयो: पूर्वापरान्तरा भावे मध्यग्रहण-सम्भवात् छाद्यच्छादकयुतिर्गत्यन्तरकलाभि: षष्टिघटिकास्तदानीत कोटिकलाभि: का इत्यनुपातेन स्थिति मर्दखण्डे । तत्र चन्द्रग्रहणे भूभागते: सूर्यगत्यनुरोधाात् सूर्यगतित्वमिति उपपन्नं द्वितीयश्लोकोक्तम् ॥१२–१३ ॥

छाद्य और छादक बिम्बों के योग और अन्तर को पृथक पृथक् आधा कर उनमे में शर का वर्ग घटाकर शेष दोनों का वर्गमूल लें । इन दोनों (वर्गमूलों) को ६० से गुणाकर सूर्य और चन्द्र के गत्यन्तर से भाग देने पर घटिकादि फल क्रम से स्थित्यर्ध विमर्दार्ध होते हैं । अर्थात् उनमें योग के स्थान में स्थित्यर्ध और अन्तर के स्थान में मर्दार्ध होता है ॥ १२–१३ ॥

स्थितिविमर्दयो: स्थूलत्वनिराकरणम्

स्थित्यर्धनाडिकाऽभ्यस्ता गतय: षष्टिभाजिता: ।
लिप्तादि प्रग्रहे शोध्यं मोक्षे देयं पुन: पुन: ॥ १४ ॥
तद्विक्षेपै: स्थितिदलं विमर्दार्धं तथाऽसकृत् ।
संसाध्यमन्यथा पाते तल्लिप्तादि फलं स्वकम् ॥ १५ ॥

अथ स्थित्यर्द्धविमर्दार्द्धे असकृत् सार्द्धे इति श्लोकाभ्यामाह । सूर्यचन्द्रपातानां गतय: स्थित्यर्द्धघटीभिर्गुणिता: षष्ट्या भक्ता: फलं कलादिप्रग्रहे स्पर्शस्थित्यर्द्ध-निमित्तं सूर्यचन्द्रयो: हीनं मोक्षे मोक्षस्थित्यर्द्धनिमित्तं सूर्यचन्द्रयो: देयं योज्यम् । चन्द्र-पाते तल्लिप्तादिफलं स्थित्यर्द्धघट्यानीतं कलादि पूर्वफलं स्वकं स्वगत्युपन्नमन्यथा विपरीतं प्रग्रहस्थित्यर्द्ध निमित्तं योज्यं मोक्षस्थित्यर्द्धनिमित्तं हीनमित्यर्थ: । तत् विक्षेपै: तात्कालिक चन्द्रपाताभ्यामानीतशरकलाभि: । कलानां बहुत्वाद्विक्षेपैरिति बहुवचनम् । विक्षेपाभ्याम् इत्यर्थ: । पुन: पुन: स्थितिदलं कार्यम् । अत्र एकं पुन: पदं स्पर्शस्थित्यर्द्ध सम्बद्धं द्वितीयं मोक्षस्थित्यर्द्धसम्बद्धं पुन: पदम् । तेन स्पर्श स्थित्यर्द्धार्थ साधित चन्द्रपाताभ्याम् आनीतशरेण प्रागुक्तप्रकारेण स्पर्शस्थित्यर्द्धं संसाध्यम् । मोक्षस्थित्य-र्द्धार्थसाधितचन्द्रपाताभ्याम् आनीतशरेण पूर्वोक्तरीत्या मोक्षस्थित्यर्द्धं साध्यमित्यर्थ: । तच्च उभयमसकृद्वारं वारं स्पर्शस्थित्यर्द्धनीतचालनेन मध्यकालिकौ चन्द्रपातौ उक्तरीत्या प्रचाल्य तच्छरेण पूर्वोक्तरीत्या स्पर्शस्थित्यर्द्धम् अस्मात् अपि उक्तरीत्या स्पर्शस्थित्यर्द्धमेवं यावत् अविशेष: । एवं मोक्षस्थित्यर्द्धानीतचालनेन मध्य कालिकौ चन्द्रपातौ उक्तरीत्या प्रचाल्य तच्छरेण पूर्वोक्तरीत्या मोक्षस्थित्यर्द्धमस्मात् अपि उक्तरीत्या मोक्षस्थित्यर्द्धमेवं यावत् अविशेष इत्यर्थ: ।

ननु स्थित्यर्द्धविमर्दार्द्धयो: एकरीत्युक्ते: कथं विमर्दार्द्धमसकृत स्वाध्यमिति न उक्तम् इत्यत आह । विमर्दार्द्धमिति । तथा स्पर्शमोक्षस्थित्यर्द्धसाधनरीत्यासकृत् यावत् अविशेषस्तावत् स्पर्शमर्दार्द्धं मोक्षमर्दार्द्धं च संसाध्यम् । यथा हि स्थित्यर्द्ध-

नाडिकाभ्यस्ता इत्यत्र विमर्दार्द्धनाडिकाग्रहात् स्पर्शमर्दार्द्धमोक्षमर्दार्द्धे साध्ये । आभ्यां प्रत्येकमसकृत् स्पर्शमर्दार्द्धमोक्षमर्दार्द्धे स्फुटे स्तः ।

अत्रोपपत्तिः । प्रागुक्तं क्षेत्रं स्पर्शमोक्ष सम्मीलनोन्मीलनकालिकशरवशात् इति तदज्ञानात् मध्यकालिकशरग्रहणेन स्थूलं स्थित्यर्द्धमर्दार्द्धं च अतो मध्यकालात् तदन्तरेण पूर्वाग्रिम कालिकयोः तेषां सम्भवात् तत्कालचालितचन्द्रपाताभ्यां विक्षेपस्तात्कालिको भवति परं स्थूलः । स्थूलस्थित्यर्द्धाद्यानीतत्वात् । अतोऽस्मादानीतं स्थित्यर्द्धादि पूर्वापेक्षया सूक्ष्ममपि स्थूलमित्यसकृत् सूक्ष्ममिति । तत्र सम्मीलनोन्मीलनकालयोः आकाशस्पर्शमोक्षसम्भवात् स्पर्शमोक्षमर्दार्द्धमिति ध्येयम् ॥ १४–१५ ॥

सूर्य-चन्द्र और पात की गतियों को पृथक-पृथक स्थित्यर्धघटिकाओं से गुणाकर ६० का भाग देने से जो कलादिफल प्राप्त हो उसको सूर्य और चन्द्र में घटाने से स्पर्शस्थित्यर्ध होता है । सूर्य और चन्द्रमा में जोड़ने से मोक्षस्थित्यर्ध होता है । तथा पात में विलोम अर्थात् स्पर्शस्थित्यर्ध निमित्त योग और मोक्षस्थित्यर्ध हेतु अन्तर करना चाहिये । इस प्रकार तात्कालिक सूर्य चन्द्र और पात होते हैं तात्कालिक चन्द्र और पात से पूर्वोक्तरीति से शर साधन कर स्पर्शस्थित्यर्ध और मोक्षस्थित्यर्ध का साधन करें । पुनः इससे चालन देकर शर साधन कर स्पर्शस्थित्यर्ध और मोक्षस्थित्यर्ध का साधन करें । इस प्रकार असकृत् कर्म करने से स्पर्शस्थित्यर्ध और मोक्षस्थित्यर्ध स्पष्ट होंगे । इसी प्रकार स्पर्शमर्दार्ध और मोक्षमर्दार्ध का भी साधन करना चाहिये ॥ १४–१५ ॥

स्पर्शमोक्षयोः साधनम्

स्फुटतिथ्यवसाने तु मध्यग्रहणमादिशेत् ।
स्थित्यर्धनाडिकाहीने स्पर्शो मोक्षस्तु संयुते ॥ १६ ॥

अथ मध्यग्रहण स्पर्शमोक्षकालानाह । स्पष्टतिथ्यन्तकाले तुकारात् तत्पूर्वापर-कालनिरासः । मध्यग्रहणं ग्रासोपचयसमाप्तिं कथयेत् । मध्यग्रहण सम्बन्धेन मध्य-सूर्यचन्द्रानीतमध्यतिथ्यन्ते तत्सम्भव इति कस्यचिद्भ्रमः तद्वारणार्थं स्फुटेति । स्थित्यर्द्धघटिकाभिः ऊने तिथ्यन्तकाले ग्रासः स्पर्शः । संयुते स्थित्यर्द्धघटीभिर्युते तिथ्यन्तकाले मोक्षः । तुकारः स्पर्श मोक्षस्थित्यर्द्धाभ्यां स्पर्शमोक्षकालौ इति विषयव्यवस्थार्थकः ।

अत्रोपपत्तिः। तिथ्यन्तकाले छाद्यच्छादकयोः पूर्वापरान्तराभावात् योगे मण्डल-स्पर्शो यावान् भवति ततः पूर्वाग्रिम कालयोर्न्यून एव अतोऽत्र मध्यग्रहणकालः । केचित् तु ।

'पर्वान्तः किल साधितो भवलये सूर्येन्दुचिह्नान्तरात्
तस्मिन् विम्बसमागमो न हि यतश्चन्द्रः शराग्रे स्थितः ।
तस्मादायनदृष्टि संस्कृतविधोरानीततिथ्यन्तके
विम्बैक्यं भवतीति किं न विहितं पूर्वैर्न विद्मो वयम् ॥

इत्यनेन अत्र मध्यग्रहणं खण्डयन्ति । तन्न । पूर्वापरान्तराभावे योगसत्वेन कदम्बसूत्रस्थयो: याम्योत्तरान्तरस्य एव सत्वेन तत्र मध्यग्रहणस्य उचितत्वात् । अन्यथा ध्रुवसूत्रे वा योगाभ्युपगमे विनिगमनाविरहापत्ते: । यथागतग्रहयो: कदम्ब-सूत्रेणैव योगाभ्युपगमात् । दृष्टिप्रत्ययार्थं दृक्कर्मोक्ते: । ग्रहणद्वयस्य स्वत एव दृग्गोचरत्वात् । ग्रहद्वयादर्शनाच्च इत्यादिसंक्षेप: । मध्यग्रहणकालात् पूर्वं स्पर्श-स्थित्यर्द्धघटीभि: स्पर्श: । अग्रिमकाले मोक्षस्थित्यर्द्धघटीभिर्मोक्ष: । स्थित्यर्द्धयो: तदन्तररूपत्वेन सिद्धे: ॥ १६ ॥

स्पष्टतिथ्यन्तकाल में मध्यग्रहण होता है । स्पष्ट तिथ्यन्तकाल में स्पर्शस्थित्यर्धघटिका घटाने से स्पर्श काल तथा मोक्षस्थित्यर्ध घटिका जोड़ने से मोक्षकाल होता है ॥ १६ ॥

सम्मीलनोन्मीलनयो: साधनम्

तद्वदेव विमर्दार्धनाडिका — हीनसंयुते ।
निमीलनोन्मीलनाख्ये भवेतां सकलग्रहे ॥ १७ ॥

अथ सम्पूर्णग्रहणे निमीलनोन्मीलनकालौ अपि आह । सम्पूर्णग्रहणे तद्वत्। यथा स्थित्यर्द्धोनाधिके तिथ्यन्ते स्पर्शमोक्षौ तथेत्यर्थ: । एवकारात् तद्भिन्नरीति-व्युदास: । स्पर्श विमर्दार्द्धमोक्षविमर्दार्द्धघटीभ्यां क्रमेण ऊनयुते तिथ्यन्ते क्रमेण निमीलनोन्मीलनसंज्ञे स्याताम् ।

अत्रोपपत्ति: । मर्दार्द्धस्य मध्यकालात् तदन्तररूपत्वेन तदूनाधिके तस्मिन् क्रमेण निमीलनोन्मीलने सम्पूर्णग्रहण एव भवत: । न्यूनग्रहणे तत् स्वरूपव्याघातात् तदभाव: ॥ १७ ॥

सम्पूर्ण ग्रहण में, स्पष्टतिथ्यन्तकाल में स्पर्शमदार्ध घटी को और मोक्षमदार्ध घटी को हीन-युत करने से क्रमश: सम्मीलन और उन्मीलनकाल होते हैं ॥ १७ ॥

इष्टग्रासानयनम्

इष्टनाडीविहीनेन स्थित्यर्धेनार्कचन्द्रयो: ।
भुक्त्यन्तरं समाहन्यात् षष्ट्याप्ता: कोटिलिप्तिका: ॥ १८ ॥

अथ इष्टकाले इष्टग्रासज्ञानार्थं कोटिकलानयनमाह । सूर्यचन्द्रयो: गत्यन्तरं कलात्मकं ग्रहणारम्भाद्या इष्टघटिका: स्पर्शस्थित्यर्द्धघट्यनधिकास्ताभि: ऊनेन स्पर्श-स्थित्यर्द्धेन गुणयेत् । अस्मात् षष्टिविभक्तप्राप्ता: कोटिकला भवन्ति ।

अत्रोपपत्ति: । इष्टकाले छाद्यच्छादकमण्डलकेन्द्रयो: अन्तरं कर्णस्तत्कालशरो भुजस्तत्कालशराग्रमध्यकालिकशराग्रयो: अन्तरं विक्षेपवृत्ते कोटिरिति क्षेत्र इष्ट-घट्यूनस्पर्शस्थित्यर्द्धघटिकानां कला: कोटि: सिद्धा । पूर्वं स्पर्शकालिककोट्या: स्थित्यर्द्धघटिकानां सिद्धत्वात् ॥ १८ ॥

इष्ट घट्यादिमान को स्पर्शस्थित्यर्ध घट्यादि में घटाने से जो शेष रहें उनको सूर्य-चन्द्र के गत्यन्तर से गुणाकर ६० का भाग देने पर, फल कोटिकला होती है । यहाँ ग्रहण के आरम्भ से मध्यग्रहणपर्यन्त इष्टघटिका होती है ॥ १८ ॥

भानोर्ग्रहे कोटिलिप्ता मध्यस्थित्यर्धसंगुणाः ।
स्फुटस्थित्यर्धसंभक्ताः स्फुटाः कोटिकलाः स्मृताः ॥ १९ ॥

अथ अत्र सूर्यग्रहणे विशेषमाह । सूर्यस्य ग्रहणे उक्त प्रकारेण याः कोटिकलाः सूर्यग्रहणोक्तस्पष्टस्थित्यर्द्धानीता मध्यस्थित्यर्द्धेन सूर्यग्रहणोक्तस्पष्टशरानीतस्थित्यर्द्धेन सङ्गुणिताः स्फुटस्थित्यर्द्धेन सूर्यग्रहणोधिकारोक्तेन भक्ताः सत्यः स्पष्टाः कोटिकलाः सूर्यग्रहणतत्वज्ञैरुक्ताः ।

अत्रोपपत्तिः। सूर्यग्रहणे स्पर्शमोक्षान्यतरमध्यकालयोः अन्तरस्य स्थित्यर्द्धत्वात् तस्य च स्पष्टशरोद्भूतस्थित्यर्द्ध लम्बनान्तरैक्यसंस्कारमितत्वात् स्पष्टस्थित्यर्द्धानुरुद्धा उक्तरीत्यानीताः कोटिकलाः अपेक्षिताश्च । स्पष्टशरोद्भूतस्थित्यर्द्धानुरुद्धाः । एतत् कोटिसम्बद्धं क्षेत्रम् । स्थित्यर्द्ध क्षेत्रान्तर्गतत्वात् । स्पष्टस्थित्यर्द्धस्य तु उक्तक्षेत्रोत्पन्नत्वाभावात्।अन्यथा स्पष्टशरोद्गतस्थित्यर्द्धस्य लम्बनान्तरैक्यसंस्कारानुक्तिप्रसङ्गः । अतः स्पष्टस्थित्यर्द्धेनैता आगताः कोटिकलास्तदा स्पष्टशरोद्भूत क्षेत्रजमध्यमरूपस्थित्यर्द्धेन का इति स्फुटाः कलाः सिद्धाः ॥ १९ ॥

सूर्यग्रहण में पूर्वोक्त प्रकार से साधन की हुई कोटिकलाओं को मध्यस्थित्यर्ध से गुणाकर स्पष्टस्थित्यर्ध का भाग देने से फल स्पष्टकोटिकला होती है ॥ १९ ॥

क्षेपो भुजस्तयोर्वर्गयुतेर्मूलं श्रवस्तु तत् ।
मानयोगार्धतः प्रोज्झ्य ग्रासस्तात्कालिको भवेत् ॥ २० ॥

अथ अस्य इष्टग्रासानयनमाह। क्षेपो विक्षेपो भुजः । कोटिभुजयोः कर्णसापेक्षत्वात् आह । तयोरिति । कर्णस्तु तयोः कोटिभुजयोः वर्गयोगान्मूलं सिद्ध एव। तत् कर्णवर्गात्मकं मूलं ग्राह्यग्राहकमानैक्यार्द्धात् विशोध्य शेषं तात्कालिकः कल्पितेष्टकालसम्बन्धी ग्रासोऽवान्तरग्रासः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । क्षेत्रं पूर्वं प्रतिपादितम् । स्पर्शकाले मानैक्यखण्डस्य कर्णत्वात् क्षेत्रयोरुभयोः मध्यकालावधित्वात् इष्टकर्णोनं मानैक्यखण्डमिष्टग्रास एव ॥ २० ॥

भुज अर्थात् तात्कालिक शर तथा पूर्वोक्त प्रकार से साधन की हुई कोटि इन दोनों के वर्गयोग का वर्गमूल कर्ण होता है इस कर्ण को मानैक्यार्ध में घटाने से इष्टकालिक ग्रासमान होता है ॥ २० ॥

इष्ट ग्रासानयने विशेषः

मध्य ग्रहणतश्चोर्ध्वमिष्टनाडीर्विशोधयेत् ।
स्थित्यर्धान्मौक्षिकाच्छेषं प्राग्वच्छेषं तु मौक्षिके ॥ २१ ॥

अथ मध्यग्रहणानन्तरमिष्टग्रासानयनमाह । मध्यग्रहणकालादूर्ध्वमनन्तरम् । चकारो विशेषार्थकतुकारपरः। इष्टघटिकाःकर्म। मौक्षिकान्मोक्षकालसम्बद्धात् स्थित्यर्द्धात् । न स्पर्शस्थित्यर्द्धात् विशोधयेत् । गणक इति कर्त्राक्षेपः । शेषं कोटि लिप्तादिग्रासानयनान्तं गणितकर्म प्राग्वद्भुक्त्यन्तरं समाहन्यात् इत्युक्तप्रकारेण कुर्यात् । मौक्षिके मोक्षस्थित्यर्द्धान्तर्गतेष्टकाले तुर्विशेषे ग्रासः शेषमुर्वरितो ग्रासोऽवान्तरग्रासो भवति । न पूर्ववद्गतः ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यग्रहणात् पूर्वमिष्टकालस्य ग्रहणारम्भावधिकस्य स्पर्शस्थित्यर्द्धसम्बद्धत्वात् आगतो ग्रास उपचयात्मकः । न अवशिष्टः । अवशिष्ट मण्डलस्य शुद्धत्वेन ग्रस्तत्वासम्भवात् । एवं मध्यग्रहणानन्तरम् इष्टकालस्य मोक्षस्थित्यर्द्धान्तर्गतत्वात् उक्रीत्यानीतो ग्रासोऽपचयात्मकः । न शुद्धविम्बदर्शनात्मकः । ग्रस्तत्वाभावात् ॥ २१ ॥

मध्यग्रहण (स्पष्टतिथ्यन्त काल) से आगे (मोक्षकाल से पूर्व) इष्टघट्यादि को मोक्षस्थित्यर्ध में घटाने से जो शेष हो उसे गत्यन्तर से गुणाकर ६० का भाग देने से कोटिकला प्राप्त होती है उससे पूर्वोक्त प्रकार से 'क्षेपो भुजस्तयोर्वर्गयुतेर्मूलं श्रवस्तु तत्' इत्यादि से कर्ण लाकर कर्ण को मानैक्यार्ध में घटाने से शेष इष्टग्रास होता है ॥ २१ ॥

ग्रासादिष्ट कालज्ञानम्

ग्राह्यग्राहकयोगार्धाच्छोध्याः स्वच्छन्नलिप्तिकाः ।
तद्वर्गात् प्रोज्झ्य तत्कालविक्षेपस्य कृतिं पदम् ॥ २२ ॥
कोटिलिप्ता रवेः स्पष्टस्थित्यर्धेनाहता हताः ।
मध्येन लिप्तास्तन्नाड्यः स्थितिवद् ग्रासनाडिकाः ॥ २३ ॥

अथ अभीष्टग्रासात् इष्टकालानयनं श्लोकाभ्यामाह । छाद्यच्छादकमानैक्यखण्डात् अभीष्टग्रासकलाः शोध्याः । शेषस्य वर्गात् अभीष्टग्रासकालिकविक्षेपस्य वर्गं विशोध्य शेषस्य मूलं कोटिकलाः । सूर्यग्रहणे विशेषमाह रवेरिति । सूर्यस्य ग्रहणे इति शेषः । भानोर्ग्रह इति पूर्वमुक्तेः । उक्त प्रकारेण याः कलाः ता मध्यग्रहणकालस्पर्शमोक्षान्यतरकालयोः अन्तररूपेण स्पष्टस्थित्यर्द्धेन गुण्याः। स्पष्टशरोत्पन्न स्थित्यर्द्धेन मध्यमेन भक्ताः फलं कोटिकला भवन्ति । स्थितिवत् स्थित्यर्द्ध साधनरीत्या ।

षष्ट्या सङ्गुण्य सूर्येन्द्वोर्भुक्त्यन्तर विभाजिताः ।

इत्युक्तेन तासां कोटिकलानां घटिका यास्ता अभीष्टग्राससम्बन्धिघटिकाः स्पर्शमोक्षान्यतरस्थित्यर्द्धान्तर्गताः क्रमेण मध्यग्रहणाच्छेषा गता वा भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वोक्तव्यत्यासात् सुगमतरा । परन्तु स्वाभीष्टग्रासकालिकशर-

ज्ञाने सूक्ष्मम् । तच्छराज्ञाने मध्यकालिक शरग्रहणेन स्थूलम् । अतएव भास्कराचार्यैः कालसाधने तत्कालबाणेन मुहुः स्फुट इत्युक्तमिति विशेषः ।। २२—२३ ।।

मानैक्यखण्ड में इष्टग्रास को घटाकर शेष के वर्ग में तात्कालिक शर का वर्ग घटाकर, शेष का वर्गमूल लेने से चन्द्रग्रहण में कोटिलिप्ता होती हैं । सूर्यग्रहण में इस प्रकार से प्राप्त कोटिकला को स्पष्टस्थित्यर्ध से गुणाकर मध्यस्थित्यर्ध का भाग देने से प्राप्त लब्धि स्पष्ट कोटिकला होती है । इन कोटिकलाओं को ६० से गुणाकर सूर्य-चन्द्र के गत्यंतर का भाग देने से प्राप्त घटिकादि लब्धि स्वकीय स्थित्यर्ध में घटा देने से शेष इष्टग्रास घटिका होती है ।। २२—२३ ।।

वलनसाधनम्

नतज्याऽक्षज्ययाऽभ्यस्ता त्रिज्याप्ता तस्य कार्मुकम् ।
वलनांशाः सौम्ययाम्याः पूर्वापरकपालयोः ।। २४ ।।
राशित्रययुताद् ग्राह्यात् क्रान्त्यंशैर्दिक्समैर्युताः ।
भेदेऽन्तराज्ज्या वलना सप्तत्यंगुलभाजिता ।। २५ ।।

अथ वक्ष्यमाणग्रहणपरिलेखोपयुक्त वलनस्य आनयनं श्लोकाभ्यामाह । यत्कालिकं वलनं कर्त्तुमिष्टं तात्कालिकं नतं चन्द्रग्रहणे चन्द्रस्य सूर्यग्रहणे सूर्यस्य साध्यम्। तद्यथा स्वोदयात् स्वास्ताद्गतशेषघटिकाः स्वदिनार्द्धान्तर्गताः स्वदिनार्द्धादूनाः क्रमेण पूर्वापरनतघटिका भवन्ति । तन्नतं नवति गुणं स्वदिनार्द्धभक्तं नतांशास्तेषां ज्या नतज्येत्यर्थः । स्वदेशाक्षांशज्यया गुणिता त्रिज्यया भक्ता फलस्य धनुः कलात्मकं षष्टिभक्तं पूर्वापरकपालयोः पूर्वापरनतयोः क्रमेण उत्तरदक्षिणावलनांशा भवन्ति । यत्कालिकं वलनं तात्कालिकात् ग्राह्यात् राशित्रययुतात् सायनांशाद्ये क्रान्त्यंशास्तै-र्दिक्तुल्ययुतास्तेषा ज्या भेदे भिन्नदिक्त्वेऽन्तरात् क्रान्त्यशवलनाशयोः अन्तराज्ज्या सप्तत्यङ्गुलैर्भक्ता शेषदिक्का । अङ्गुलात्मकत्वेन हरस्य उद्देशात् अङ्गुलादिका वलना भवति ।

अत्रोपपत्तिः । समवृत्तपूर्वापरादिदिग्भ्यः क्रान्तिवृत्तपूर्वापरादिदिशो यावतान्तरेण वलिता उत्तरस्यां दक्षिणस्यां वा वलनांशाः ।

तदानयनार्थं प्रथमतः समवृत्तानुरूद्धदिग्भ्यो विषुवद्वृत्तदिशो यावता अन्तरेण वलिता दक्षिणोत्तरयोः तदाक्षवलनम् । तथाहि । समप्रोतचलवृत्तं ग्रहचिह्नस्थं सम-विषुवद्वृत्तयोः यत्र लग्नं तत्रदेशात् नवत्यंशान्तरे स्वस्ववृत्ते प्राच्योरन्तरं वलनं तत्तुल्यमेव इतरदिशाम् अन्तरं पूर्वकपालस्थग्रहे समवृत्तप्राचीतो विषुवद्वृत्तप्राच्या उत्तरत्वात् उत्तरम् । पश्चिमकपालस्थे तु समवृत्तप्राचीतो विषुवद्वृत्तप्राच्या दक्षिण-त्वात् दक्षिणम् । तत्र क्षितिजस्थे ग्रहे तदन्तरम् अक्षांशतुल्यम् । याम्योत्तरवृत्तस्थे ग्रहे तदन्तरा भावः । अतिस्त्रिज्यातुल्यया नतकालज्ययाक्षज्यातुल्याक्षवलनज्या तदेष्ट-नतज्यया केत्यनुपातागताक्षज्याया धनुराक्षं वलनमुक्तमुपपन्नम् । द्वितीयन्तु विषुवद्-

वृत्तदिग्भ्य: क्रान्तिवृत्तदिशो यावता अन्तरेण वलिता दक्षिणोत्तरयो: तदायनं वलनम् । तथाहि ध्रुवप्रोतवृत्तं ग्रहचिह्नस्थं विषुवद्वृते यत्रासन्नं लगति तत् स्थानाच्चतुर्थांशान्तरे यत् स्थानं तद्विषुवत्प्राची । तस्याग्रहचिह्नात्त्रिभान्तरितक्रान्तिवृत्तप्राची यदन्तरेण तदायनं वलनम् । तत् तुल्यमेव इतरदिशाम् अन्तरम् । उत्तरायणस्थे ग्रहे उत्तरं दक्षिणायनस्थे ग्रहे दक्षिणम् । तत् तु अयनसन्धौ अभावात्मकम् । गोलसन्धौ परमक्रान्तितुल्यमत: सत्रिभ क्रान्तितुल्यं सत्रिभग्रहगोलदिक्कमित्युपपन्नं राशित्रययुतात् ग्राह्यात् क्रान्त्यंशैरिति । द्वयो: वलनयो: एकदिक्त्वे समवृत्त प्राचीत: क्रान्तिवृत्तप्राची तद्योगरूपस्फुटवलनान्तरेण वलनदिशि भवति । भिन्नदिक्त्वे तु वलनान्तररूपस्फुटवलनान्तरेण शेषदिशि भवति तज्ज्या स्फुटवलनज्या त्रिज्यावृत्ते । अग्रे परिलेख एकोनपञ्चाशन्मितव्यासार्द्धवृत्ते दानार्थं त्रिज्यावृत्तं इयं तदा एकोनपञ्चाशन्मितव्यासार्द्धे केत्यनुपाते प्रमाणेच्छयो: इच्छापवर्तनात् हरस्थानेऽधोवयवत्यागात् सप्तति: । अतो दिक्समैर्युता इत्याद्युपपन्नम् ॥ २५ ॥

सूर्यग्रहण में सूर्य की नतकालज्या को तथा चन्द्रग्रहण में चन्द्र की नतकालज्या को स्वदेशीय अक्षज्या से गुणाकर त्रिज्या से भाग देने से प्राप्त लब्धि का चाप पूर्व-पश्चिम नतज्या के क्रम से उत्तर-दक्षिण आक्षवलन होता है । सत्रिभ (तीन राशि युक्त) ग्रह की क्रान्ति के तुल्य आयनवलन होता है । इन दोनों की एक दिशा होने पर योग तथा भिन्नदिशा होने पर अन्तर करने से फल स्पष्टवलन होता है । स्पष्टवलनज्या में ७० का भाग देने से अंगुलादि वलन होता है ॥ २४—२५ ॥

शरस्याङ्गुलात्मकी करणम्

सोन्नतं दिनमध्यर्धं दिनार्धाप्तं फलेन तु ।
छिन्द्याद् विक्षेपमानानि तान्येषामंगुलानि तु ॥ २६ ॥

॥ सूर्यसिद्धान्ते चन्द्रग्रहणाधिकार: सम्पूर्ण: ॥ ४ ॥

अथ कलात्मकविम्बविक्षेपादीनाम् अङ्गुलीकरणमाह । दिनमानमध्यर्द्धमर्द्ध इत्यध्यर्द्धं स्वार्द्धयुक्तमित्यर्थ: । अभीष्टकालिकोन्नतघटीभि: सहितं दिनार्द्धेन भक्तं फलेन । तुकारो यत् ग्रहणं तस्य दिनमानोन्नते ग्राह्यो इत्यर्थक: । विक्षेपग्राह्यग्राहकविम्बमानानि तानि पूर्वोक्तानि कलात्मकानि । ग्रासादिकमपि ध्येयम् । भजेत् । तुकारात् फलमेषां कलात्मकानाम् अङ्गुलानि भवन्ति ।

अत्रोपपत्ति: । उदयास्तकाले विम्बकिरणानां भूमिगोलावरुद्धत्वेन अल्पोर्ध्वस्थकिरणानां नयनप्रतिहननार्हत्वात् विम्बं व्यक्तत्वात् महद्भासते । तत्र अङ्गुलात्मकं विम्बं कलात्रयात्मकैकाङ्गुलप्रमाणेन भवति । खमध्यस्थे ग्रहे तु विम्बस्य सर्वकिरणावरूद्धत्वात् नयनप्रतिघाताच्च सूक्ष्मं विम्बं भासते । तत्र अङ्गुलात्मकं विम्बं कला चतुष्टयात्मकैकाङ्गुलप्रमाणेन भवति । तत्र उदयास्तकाले शङ्को: अभावात्

खमध्ये तस्य त्रिज्यातुल्यत्वात् त्रिज्यातुल्य शङ्कौ उदयकालिकैकाङ्गुलमानस्य कलात्रयस्य एकाङ्गुलमुपचयो लभ्यते तदेष्टशङ्कौ क इत्यनुपातेन अभीष्टकाले फलं युक्तम् । त्रयमेकाङ्गुलस्य कलात्मकं मानं भवति । अतएव भास्कराचार्यैः उदयास्तकाले सार्द्धद्वयं कलाङ्गुलमानमङ्गीकृत्य ।

त्रिज्योद्धतस्तत्समयोत्थशङ्कुः सार्द्धद्वियुक्तोऽङ्गुललिप्तिकाः स्युः ।

इत्युक्तम् । तत्र भगवता लोकानुकम्पया स्वल्पान्तरत्वाच्च मध्याह्नेऽपि कला-चतुष्टयात्मकम् एकाङ्गुलमङ्गीकृत्य दिनार्द्धतुल्यपरमोन्नतकाल एक उपचयस्तदा इष्टोन्नतकाले क इत्यनुपाता गतफलयुक्तं त्रयं कला एकाङ्गुलमानमभीष्टकाले । तत्र दिनार्द्धभक्तोन्नतकालस्य फलरूपत्वात् त्रयाणां समच्छेदतया योजने त्रिगुणितं दिनार्द्धं सार्द्धैकगुणदिनमानरूपम् उन्नतकालयुक्तं दिनार्द्धभक्तम् इति सिद्धम् । तत एतत्कलाभिः एकाङ्गुलं तदेष्टकलाभिः किमित्यनुपातेन कलात्मकानाम् अङ्गुली-करणमुक्तमुपपन्नम् ॥ २६ ॥

अथ अग्रिमग्रन्थस्य असङ्गतित्वनिरासार्थम् अधिकारसमाप्तिं फक्किकया आह । स्पष्टम् ।

रङ्गनाथेन रचिते सूर्यसिद्धान्तटिप्पणे ।
चन्द्रग्रहणाधिकारोऽयं पूर्णो गूढप्रकाशके ।

॥ इति श्रीसकलगणकसार्वभौमबल्लालदैवज्ञात्मजरङ्गनाथगणकविरचिते गूढार्थप्रकाशके चन्द्रग्रहणाधिकारः पूर्णः ॥ ४ ॥

दिनमान, दिनार्धमान और उन्नत घटिकाओं के योग में दिनमान के आधे का भाग देने से जो फल प्राप्त हो उससे पूर्व साधित विक्षेपादिकों में भाग देने से लब्ध फल उन विक्षेपादिकों के अंगुलादि मान होते हैं ॥ २६ ॥

॥ पण्डितवर्य बलदेवदैवज्ञात्मज प्रो० रामचन्द्रपाण्डेय द्वारा विरचित सूर्यसिद्धान्त के चन्द्रग्रहणाधिकार का हिन्दीभाषानुवाद एवं संस्कृतोपपत्ति सम्पूर्ण ॥ ४ ॥

अथ सूर्यग्रहणाधिकारः - ५

लम्बननत्योरभावनिर्णयः

मध्यलग्नसमे भानौ हरिजस्य न सम्भवः ।
अक्षोदङ्मध्यभक्रान्तिसाम्ये नावनतेरपि ॥ १ ॥

अथ सूर्यग्रहणाधिकारो व्याख्यायते । तत्र यत्पदार्थविशेष प्रयुक्तश्चन्द्र ग्रहणाधिकारातिरिक्तः सूर्यग्रहणाधिकारः तद्विशेषयोः अभावस्थानात् एव उत्पत्ति-नियमात् तयोः अभावस्थान कथनव्याजेन तयोः उद्देशमाह । सूर्येऽमावास्यान्त-कालिके मध्यलग्नसमे सति दिनमध्यस्थान ऊर्ध्वयाम्योत्तरवृत्ते लग्नः क्रान्तिवृत्तप्रदेशो मध्यलग्नं त्रिपश्नाधिकारोक्तम् । तत्तुल्येसति मध्याह्न इति फलितम् । हरिजस्य लम्बनस्य भूपृष्ठ क्षितिजवशात् लम्बनोत्पत्तेः लम्बनस्यापि क्षितिजवाचकहरिजशब्देन अभिधानात् सम्भव उत्पत्तिर्न । तत्र लम्बनाभाव इत्यर्थः । अथ मध्याह्न इति स्फुटोक्त्यपेक्षया मध्यलग्नसम इति वक्रोक्तिः कृपालोः भगवतो न उचितेति अग्रिम-ग्रन्थार्थतत्वविचारणया अपि मध्याह्ने तद्भावानुपपत्तेः साम्प्रदायिकव्याख्यामनादृत्य तत्वार्थो व्याख्यायते । लग्नयोः उदय क्षितिजास्तक्षितिज प्रदेशयोः संलग्नक्रान्ति वृत्तप्रदेशयोर्मध्यम् । ऊर्ध्वमध्यप्रदेशस्त्रिभोनलग्नमित्यर्थः । प्रयोगस्तु मध्याह्न इतिवत् । तत्तुल्येऽर्के लम्बनस्य अभाव इति ।

दर्शान्तिलग्नं प्रथमं विधाय न लम्बनं वित्रिभलग्नतुल्ये ।
रवौ तदूनेऽभ्यधिके च तत् स्यादेवं धनर्णं क्रमशश्च वेद्यम् ॥

इति भास्कराचार्येण स्फुटमुक्तेश्च । नत्यभावस्थानमाह । अक्षेत्यादि । अक्षांशा उत्तरा ये मध्यमस्य मध्यलग्नस्य क्रान्त्यंशाः । अत्र मध्यलग्नशब्देन दशम-भावस्त्रिभोनलग्नं वा ग्राह्यमुभयपक्षेऽपि अदोषः । अनयोः तुल्यत्वेऽवनतेर्नतेः । अपिशब्दात् सम्भवो न । अभाव इत्यर्थः । न तु अपिशब्दात् लम्बनस्यापि तत्र अभावः उत्तरक्रान्त्यक्षयोः तुल्यत्वे मध्यलग्नतुल्यार्कत्वाभावेऽपि तदभावापत्तेः । अत्रोपपत्तिः—अमावास्यान्तकाले समौ सूर्यचन्द्रौ तत्र चन्द्रशराभावे भूगर्भात् नीयमान सूत्रमर्कस्थानावधि चन्द्रं स्पृशति एवेति भूगर्भे छादकत्वं चन्द्रस्य सूर्यस्य छाद्यत्वं सम्भवति । तत्र मनुष्याणाम् असत्वाद्भूपृष्ठे तेषां सत्वाच्च भूपृष्ठात् नीयमानम् अर्कोपरि सूत्रं चन्द्रे न लगति एव । किन्तु चन्द्राधिष्ठानगोले चन्द्रचिह्नाद् ऊर्ध्वं लगति। तत्र यदा चन्द्र आयाति तदा भूपृष्ठे सूर्यस्य चन्द्रश्छादको भवति । यदा तु खमध्ये

सूर्यस्तदा भूगर्भसूत्रं भूपृष्ठसूत्रं च सूर्योपरिगमेकमेव चन्द्रे लगतीति भूपृष्ठेऽमान्तकाले चन्द्रश्छादको भवति । अतएव भूगर्भ पृष्ठसूत्रान्तरं लम्बनम् । भूपृष्ठसूत्रात् सूर्योपरिगात् चन्द्राधिष्ठानाकाशगोले चन्द्रस्य शरसत्वे चन्द्रचिह्नस्य वा लम्बितत्वात्। अत एव भास्कराचार्यैः उक्तम् ।

दृग्गर्भसूत्रयोरैक्यात् खमध्ये नास्ति लम्बनम् । इति ।

अथ चन्द्राधिष्ठानगोले भूपृष्ठसूत्रम् अर्कोपरिगतं चन्द्रचिह्नादूर्ध्वं चन्द्रदृग्वृत्ते यदंशैः लगति तल्लम्बनं दृग्वृत्ताकारक्रान्तिवृत्ते भवति । यदा तु दृग्वृत्तात् भिन्नं क्रान्ति वृत्तं तदा भूपृष्ठसूत्रं चन्द्राधिष्ठानगोले चन्द्रदृग्वृत्ते चन्द्रात् ऊर्ध्वं यत्र लग्नं तत्र चन्द्रगोलस्थक्रान्तिवृत्तयाम्योत्तररूप कदम्बप्रोतवृत्तमानीय चन्द्रगोलस्थ क्रान्तिवृत्ते यत्र लग्नं तच्चन्द्रचिह्नयोः अन्तरं क्रान्तिवृत्ते पूर्वापरं स्फुटलम्बनकलाः कोटिः । चन्द्रस्य क्रान्तिवृत्तानुसारेण गमनात् प्रोतवृत्ते क्रान्तिवृत्तदृग्वृत्तयोः अन्तरं याम्योत्तरं कलात्मकं नतिर्भुजः । भूगर्भपृष्ठसूत्रान्तरं दृग्वृत्ते कलात्मकं दृग्लम्बनं कर्णः । दृग्वृत्तस्य कदम्बप्रोतवृत्ताकारत्वे क्रान्तिवृत्ते तयोः अन्तराभावात् लम्बनाभावः ।

याम्योत्तरमन्तरं दृग्लम्बनं नतिरेवोत्पन्ना दृग्वृत्ताकार क्रान्तिवृत्ते तु दृग्लम्बनमेव क्रान्तिवृत्ते तयोः अन्तरमिति लम्बनमुत्पन्नं नत्यभावश्च । तथा च दृग्वृत्तस्य कदम्बप्रोत वृत्ताकारत्वे त्रिभोनलग्नस्थानेऽर्को भवति । तद्वृत्तस्य क्रान्तिवृत्त-याम्योत्तरत्वेन उदयास्तलग्नमध्यवर्तित्वेन लग्नस्थानात् त्रिभान्तरितत्वात् । न हि क्रान्तिवृत्तात् याम्योत्तरान्तरज्ञानार्थं समप्रोतवृत्तमङ्गीकार्यम् । येन दशमभावतुल्यार्के लम्बनाभाव उपपन्नः स्यात् । क्रान्तिवृत्तस्य गोलवृत्तत्वेन समप्रोतवृत्तस्य देशवृत्तत्वेन सम्बन्धाभावात् । अतएव भगवता सर्वज्ञेन नतिसाधनार्थम् अग्रे दृक्क्षेपः कदम्बप्रोतवृत्ते त्रिभोनलग्नस्य एव साधितः । दृक्क्षेपाभावे त्रिभोनलग्नस्य खमध्य-स्थत्वेन तदा तस्य दशमभावतुल्यत्वेन दशमभावनतांशाभावाद्दृक्क्षेपा भावः । तदा त्रिभोनलग्नस्य नतांशाभावश्च । नतांशाभावस्तु अक्षांशतुल्योत्तरक्रान्तौ सुखार्थं स्थूलाङ्गीकारे तु दशमभावस्यैव नतांशोन्नतज्ये दृक्क्षेपदृग्गती नतिलम्बनयोः साधनार्थं समनन्तरमेव भगवतोक्तेः न तु वस्तुरूपे । आयासेन दृक्क्षेपसाधनस्य उक्तस्य वैयर्थ्यापत्तेः इति सर्वं निरवद्यम् ॥ १ ॥

त्रिभोनलग्न के तुल्य रवि होने पर (खमध्य में) लम्बन का अभाव होता है । अक्षांशों के और मध्यलग्न अर्थात् दशम लग्न वा त्रिभोनलग्न के उत्तर क्रान्त्यंशों के समान होने पर (क्षितिज पर) नति का अभाव होता है । (अमान्त-कालिक लग्न में तीन राशि घटाने से त्रिभोनलग्न होता है) ॥ १ ॥

उपपत्तिः—अमान्ते भूगर्भस्थो द्रष्टा खमध्यात्रतं सूर्यं चन्द्रेणाच्छादितमवलोक-यति परं तदानीमेव भूपृष्ठस्थो द्रष्टा तथा नावलोकयति । भूपृष्ठानुरोधेन तदानीं चन्द्रो लम्बितो दृश्यते, सूर्याचन्द्रमसोः कक्षाभेदात् । अस्मादेव सूर्यग्रहणे नतिलम्बनयोरुत्पत्ति-र्भवति । खमध्यस्थो रविः भूगर्भानुरोधेन भूपृष्ठानुरोधेन चैकसूत्रे भवति अतस्तत्र (खमध्ये) लम्बना भावः। भूगर्भात् सूर्योपरिगतं सूत्रं यत्र चन्द्रकक्षा स्पृशति तत्रैव चन्द्रो

भवति । एवमेव भूपृष्ठात् सूर्योपरिगतं सूत्रं यत्र चन्द्रकक्षां स्पृशति तत्र रवे: स्थानम् । अनयोरन्तरम् दृग्वृत्ते लम्बनम् भवति । दृग्वृत्तं क्रान्तिवृत्ते परिणते सति तदेव स्फुट-लम्बनं भवति । कदम्बप्रोतवृत्ते क्रान्तिवृत्त-दृग्वृत्तयो: अन्तरं नति: इदमन्तरं याम्योत्तरं भुजरूपं भवति। एवमेव क्रान्तिवृत्ते परिणत-चन्द्रविमण्डले कदम्बचन्द्रविम्बयोरन्तरं पूर्वा-परवृत्ते कोटि: गर्भीय-पृष्ठीयसूत्रयोरन्तरं दृग्वृत्ते दृग्लम्बनं कर्ण: ।

लम्बननत्यो: सम्भावना

देशकालविशेषेण यथाऽवनतिसम्भव: ।
लम्बनस्यापि पूर्वान्यदिग्वशाच्च तथोच्यते ॥ २ ॥

अथ उद्दिष्टयो: अभावस्थानातिरिक्तस्थाने सम्भवात् प्रतिपादनं प्रतिजानीते । देशविशेषेण कालविशेषेण अवनति सम्भवो नतिकालोत्पत्तिर्गोलस्थित्या यथा भवति। लम्बनस्यापि समुच्चये त्रिभोनलग्नस्थानात् पूर्वापरदिगनुरोधात् । चकारात् सम्भवो देशकालविशेषेण यथा भवतीत्यर्थ: । तथा तत्तुल्येन नतिलम्बने आनयनद्वारा मया कथ्यते ॥ २ ॥

देश और काल के अनुसार जिस प्रकार नति का सम्भव और त्रिभोनलग्न के पूर्वापर दिशा के अनुरोध से देशकाल विशेष से जैसे लम्बन उत्पन्न होता है उसका विवेचन करने जा रहा हूँ ॥ २ ॥

अग्रासाधनम्

लग्नं पर्वान्तनाडीनां कुर्य्यात् स्वैरुदयासुभि: ।
तज्ज्याऽन्त्यापक्रमज्याघ्नी लम्बज्याप्तोदयाभिधा ॥ ३ ॥

तत्र उपयुक्तामुदयाभिधामाह । स्वै: स्वदेशीयै: उदयासुभि: राश्युदयासुभि: पर्वघटिकानां लग्नं गणक: कुर्यात् । पर्वान्त कालिकं लग्नं साध्यमित्यर्थ: । यद्यपि पूर्वं लग्नसाधनं स्वोदयै: एवोक्तमिति स्वै: उदयासुभि: इति व्यर्थं तथापि समनन्तरमेव दशमभावसाधनोक्त्या कस्यचित् लग्नं व्यक्षोदयै: एवात्र साध्यमिति भ्रमस्य वारणाय पुनरुक्ति: । तस्य लग्नस्य अयनांश संस्कृतस्य ज्या भुजज्या परमक्रान्तिज्यया गुण्या स्वदेशीय लम्बज्यया भक्ता फलम् उदयसंज्ञं स्यात् ।

अत्रोपपत्ति: । लग्नक्रान्तिज्यासाधनार्थं लग्नभुजज्याया: परमक्रान्तिज्या गुण-स्त्रिज्या हरस्ततो लम्बज्याकोटौ त्रिज्याकर्णस्तदा लग्न क्रान्तिज्याकोटौ क: कर्ण इत्यनुपाते त्रिज्ययो: नाशात् लग्न भुजज्या परमक्रान्तिज्यागुणा लम्बज्यया भक्ता फलं लग्नस्य अग्रा । इयं भगवता उदयसंज्ञा उक्ता लग्नस्य उदयसंज्ञत्वात् । उदयसम्बन्धाच् च इत्युक्तमुपपन्नम् ॥ ३ ॥

पर्वान्तकाल में स्वदेशीय उदयासुओं द्वारा लग्न साधन करना चाहिये । तदनन्तर उसकी ज्या को परमक्रान्तिज्या से गुणाकर लम्बज्या से भाग देने पर लब्धि उदय संज्ञिका लग्न की अग्रा होगी ॥ ३ ॥

उपपत्तिः—उदयाख्या अग्रासाधनार्थमत्र प्रयासः क्रियते । लग्नस्थक्रान्तिज्या-साधनार्थमनुपातः – त्रिज्यायां परमक्रांज्या तदा लम्बज्यायां किमिति जातम् –

$$\frac{\text{परमक्रान्तिज्या} \times \text{लम्बज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \text{लग्नज्या} = \text{लग्नक्रान्तिज्या}$$ ।

पुनरग्राज्ञानायानुपातः—लम्बज्यायां त्रिज्या तदा लग्नक्रान्तिज्यायां किमिति

$$\text{जातम्} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{लग्नक्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

$$= \frac{\text{परमक्राज्यां} \times \text{लग्नज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{त्रिज्या} \times \text{लम्बज्या}}$$

$$= \frac{\text{परमक्रान्तिज्या} \times \text{लग्नज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{लग्नाग्रा}$$

उपपन्नम् ॥ ३ ॥

नतांशज्या साधनम्

तदा लङ्कोदयैर्लग्नं मध्यसंज्ञं यथोदितम् ।
तत्क्रान्त्यक्षांशसंयोगो दिक्साम्येऽन्तरमन्यथा ॥ ४ ॥
शेषं नतांशास्तन्मार्वी मध्यज्या साऽभिधीयते ।

अथ उपयुक्तां मध्यज्यां सार्द्धश्लोकेन आह । तदा पर्वान्तकाले लङ्कोदयैः व्यक्षदेशीयराश्युदयैः यथोदितं पूर्वोक्तप्रकारेण जातकपद्धत्युक्तनतघटीभिः धनम् ऋणं यथायोग्यं मध्यसंज्ञं लग्नं दशमभावात्मकं साध्यम् । अत्र लग्नसम्बन्धेन स्वदेश-राश्युदयासुग्रहणशङ्कावारणाय लङ्कोदयैः इत्युक्तम् । तस्य दशम भावस्य अयनांश-संस्कृतस्य क्रान्तिः स्वदेशाक्षांशाः अनयोर्योग एकदिक्त्वे कार्यः । अन्यथा भिन्नदिक्त्वेऽन्तरं तयोरेव शेषं संस्कारजदिक्का नतांशाः तेषां ज्या कार्या सा मध्य-लग्ननतांशज्या मध्यज्या उच्यते तत्सम्बन्धात् । अत्रोपपत्तिः स्पष्टा ॥ ४ ॥

पर्वान्तकाल में लङ्कोदयासुओं से पूर्वोक्त प्रकार से मध्यलग्न का साधन कर इस के क्रान्त्यंश और स्वदेशीय अक्षांशों का एकदिशा में योग और भिन्न दिशा में अन्तर करना चाहिये । इस प्रकार जो शेषांश दक्षिण अथवा उत्तर दिशा के हों उनकी ज्या को मध्यज्या कहते हैं ॥ ४$\frac{१}{२}$ ॥

उपपत्तिः—मध्यज्या नाम मध्यलग्नस्य दशमलग्नस्य वा नतांशज्या । मध्यलग्नं याम्योत्तरवृत्ते भवति । अक्षांशा अपि याम्योत्तरे एव । अतः मध्यलग्नस्य क्रान्त्यंशाः ± अक्षांशाः = मध्यलग्नस्य नतांशाः । मध्यलग्नस्य ज्या = मध्यज्या ।

उपपन्नम् ॥ ४$\frac{१}{२}$ ॥

दृक्षेपपदृग्गति साधनम्

मध्योदयज्यययाऽभ्यस्ता त्रिज्याप्ता वर्गितं फलम् ।। ५ ।।
मध्यज्यावर्ग विश्लिष्टं दृक्क्षेपः शेषतः पदम् ।
तत्त्रिज्यावर्गविश्लेषान्मूलं शंकुः स दृग्गतिः ।। ६ ।।
नतांशबाहु कोटिज्ये स्फुटे दृक्क्षेपदृग्गती ।

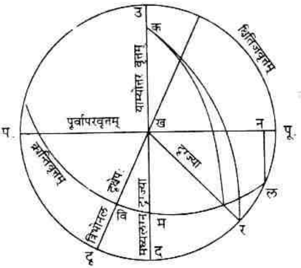
अथाभ्यामुपयुक्तं दृक्क्षेपं लम्बनोपयुक्तां दृग्गतिं च सार्द्धश्लोकेन आह । पूर्वोक्तमध्यज्या पूर्वानीतोदयाभिधया उदयज्यया । अस्या ज्यारूपत्वात् ज्ययेत्युक्तम्। गुणिता त्रिज्यया भक्ता फलं वर्गितं वर्गः सञ्जातो यस्य तत् । फलस्य वर्गः कार्य इत्यर्थः । मध्यज्याया वर्गे विश्लिष्टं हीनं वर्गितं फलं कार्यम् । शेषान्मूलं दृक्क्षेपः स्यात् । दृक्क्षेपत्रिज्ययोर्यौ वर्गौ तयोः अन्तरान्मूलं शङ्कुः । स आनीतः शङ्कुर्दृग्गतिसंज्ञो भवति । न तु शङ्कुमात्रम् ।

अत्रोपपत्तिः — त्रिभोनलग्नस्य दृग्ज्यानयनार्थं क्षेत्रम् । मध्यलग्न दृग्ज्याकर्ण-स्त्रिभोनलग्नस्य याम्योत्तरवृत्तात् प्रागपरस्थितत्वेन तत्खस्वस्तिकान्तरस्थिततदीय दृग्वृत्तप्रदेशांशज्या कोटिः । मध्यलग्नत्रिभोनलग्नान्तरांशज्या क्रान्तिवृत्तस्थो भुजः । अत्र भुजानयनं च उदयलग्नस्थक्रान्तिवृत्तप्रदेशः प्राक्स्वस्तिकात् तदग्रान्तरेण उत्तरदक्षिणो भवति । एवमस्तलग्नप्रदेशः परस्वस्तिकात् दक्षिणोत्तरः । तदनुरोधेन च त्रिभोनलग्नप्रदेश क्रान्तिवृत्तीययाम्योत्तरवृत्तरूपतद्दृग्वृत्तं क्षितिजे याम्योत्तरवृत्त-क्षितिजसम्पातात् तदग्रान्तरेण लग्नमवश्यं भवति । अतः त्रिज्यातुल्यमध्यलग्न-दृग्ज्यया लग्नाग्रातुल्यो भुजस्तदाभीष्टतद्दृग्ज्यया क इत्यनुपातेन स फलसंज्ञः । तद्वर्गोनान्मध्यलग्नदृग्ज्यावर्गान्मूलं त्रिभोनलग्नस्य दृग्ज्या दृक्क्षेपाख्या । एतद्वर्गोनात् त्रिज्यावर्गान्मूलं त्रिभोन लग्नशङ्कुर्दृग्गतिसंज्ञः । अत्रेदमवधेयम् । त्रिप्रश्नाधिकारोक्त प्रकारेण त्रिभोनलग्नस्य शङ्कुदृग्ज्ये दृग्गतिदृक्क्षेपतुल्ये न भवतः । किन्तु दृग्गति दृक्क्षेपाभ्यां क्रमेण न्यूनाधिके भवतः सर्वदा धूलीकर्मणानुभवात् । अत आनीतोऽयं दृक्क्षेपस्त्रिभोनलग्नदृग्मण्डलस्थितोऽपि न त्रिज्यानुरुद्धः । किन्तु फलवर्गोन त्रिज्या-वर्गपदरूपविलक्षणवृत्तव्यासार्द्धप्रमाणेन सिद्ध इति गम्यते । अतो दृग्ज्यायाः त्रिज्यानुरूद्धत्वेन त्रिज्यावृत्तपरिणतो दृक्क्षेपस्त्रिभोनलग्नस्य दृग्ज्या स्फुटदृक्क्षेपरूपा। अस्याः तत् त्रिज्यावर्गेत्यादिना दृग्गतिः स्फुटा त्रिभोनलग्नशङ्कुरूपा । एतदनुक्तिः स्वल्पान्तरत्वात् गणित सुखार्थं कृपालुना कृता । त्रिप्रश्नक्रियागौरवभिया एतन्मार्गान्तर लाघवात् उक्तमितिदिक् ।। ५–६ ।।

मध्यज्या को उदयज्या से गुणाकर त्रिज्या का भाग देने से जो लब्धि प्राप्त हो उसके वर्ग को मध्यज्या के वर्ग में घटाकर शेष का वर्गमूल लेने से दृक्क्षेप होता है । दृक्क्षेप के वर्ग को त्रिज्यावर्ग में घटाकर शेष का वर्गमूल लेने से दृग्गतिसंज्ञक शंकु होता है ।। ५–६ ।।

उपपत्तिः—द्रष्टव्यं क्षेत्रम् —

क्षितिजवृत्ते पृ. ल चापस्य ज्या तल = उदयज्या ।



दृक्क्षेपदृग्गतिक्षेत्रम्

याम्योत्तर वृत्ते खम = मध्यज्या
दृक्षेप वृत्ते ख वि = दृक्षेप:
पू. द = ९०° चाप:, ल दृ = ९०° चाप:
पू द – ल द = ल दृ – ल द

अत: पूल = दद् अनयो: समत्वादनुपात:

त्रिज्यातुल्य मध्यलग्नदृग्ज्यायां लग्नाग्रा तुल्यं दृग्वृत्तान्तरं क्षितिजे मिलति तदा इष्टमध्यलग्नदृग्ज्यायां किमिति—

$$\frac{\text{दृग्वृत्तान्तरम्} \times \text{इ. म.लग्नज्या}}{\text{मध्यलग्नदृग्ज्या}} = \frac{\text{दद्} \times \text{ख म}}{\text{ख द}} = \text{म वि}$$

अत्र ख म वि चापजात्यं स्वल्पान्तरत्वात् सरलक्षेत्रं प्रकल्प्य वर्गान्तरं क्रियते—
$\text{ख म}^2 - \text{म वि}^2 = \text{ख वि}^2$ अस्य मूलम् = $\sqrt{\text{ख वि}^2}$ = ख विज्या = दृक्षेप:।

त्रिभोनलग्नस्य दशमलग्नासन्नत्वात् दशमलग्नस्य नतांशाज्यामेव दृक्षेपं स्वीकृत्य दृग्गतेरानयनं कृतम् । अत: $\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{दृक्षेप}^2}$ =
= वि दृ = दृक्षेप कोटिज्या = दृग्गति: । उपपन्नम् ॥ ५,६ ॥

लम्बनानयनम्

एकज्यावर्गतश्छेदो लब्धं दृग्गतिजीवया ॥ ७ ॥
मध्यलग्नार्क विश्लेषज्या छेदेन विभाजिता ।
रवीन्द्वोर्लम्बनं ज्ञेयं प्राक्पश्चाद् घटिकादिकम् ॥ ८ ॥

अथ लाघवात् दृक्क्षेपदृग्गती गणितसुखार्थं श्लोकार्द्धेन आह । दशमभाव-नतांशानां भुजकोट्योर्नतांशतदूननवतिरूपयो: अनयोर्ज्ये क्रमेण दृक्क्षेपदृग्गती

अस्फुटे स्थूले । यद्वा स्फुटे प्रागुक्ते दृक्क्षेपदृग्गती विहायगणितलाघवार्थं दशमभाव-नतांश भुजकोट्योर्ज्ये तत्स्थानापन्ने ग्राह्ये । यत्तु उदयज्याभावे नतांशबाहुकोटिज्ये दृक्क्षेपदृग्गती स्फुटे इति । तन्न । उक्तप्रकारेण एतत्सिद्धेः तत्कथनस्य व्यर्थत्वात् ।

अत्रोपपत्तिः—त्रिभोलग्नस्य दशमभावासन्नत्वेन दशमभावस्य याम्योत्तर वृत्त-स्थत्वेन लाघवार्थं दशमभावमेव त्रिभोनलग्नं प्रकल्प्य तन्नतांशज्या मध्यज्यारूपा त्रिभोनलग्नदृक्क्षेपः उन्नतज्याशङ्कुर्दृग्गतिः । इदमतिस्थूलम् । यैः तु भगवतोक्तं मध्यलग्नं दशमभावपरतया व्याख्यातं तेषां मत एतदुक्तमिति सूक्ष्मम् । प्रयाससाधित दृक्क्षेपदृग्गती प्रागुक्ते सूक्ष्मे अपि अतिस्थूले इति ध्येयम् । भास्कराचार्यैस्तु—

त्रिभोनलग्नस्य दिनार्द्धजाते नतोन्नतज्ये यदि वा सुखार्थम् ।

इति यदुक्तं तदस्मात् सूक्ष्ममिति ध्येयम् । अथ लम्बनोपयुक्तच्छेदकथन पूर्वकं लम्बनानयनं सार्द्धश्लोकेन आह । एकराशिज्याया वर्गात् दृग्गतिजीवया प्रागुक्तदृग्गत्या । दृग्गतेः त्रिशङ्कुरूपत्वेन ज्यारूपत्वात् जीवयेति स्वरूपप्रतिपादनम्। भागहरणेन लब्धं छेदसंज्ञं स्यात् । अथ मध्यलग्नम् । त्रिभोनलग्नं दर्शान्तकालिकं न तु दशमभावः । तात्कालिकः सूर्यः । अनयोः अन्तरस्य त्रिभादधिकस्य ज्या छेदेन प्राक्साधितेन भक्ता फलं घटिकादिकं प्राक् पश्चात् त्रिभोनलग्नरूपमध्यलग्नस्थानात् पूर्वापरविभागयोः सूर्यचन्द्रयोः तुल्यं लम्बनं ज्ञेयम् ।

अत्रोपपत्तिः—

त्रिभोनलग्नार्क विशेषशिञ्जिनी कृताहता व्यासदलेन भाजिता ।
हतात् फलाद्वित्रिभलग्नशङ्कुना त्रिजीवयाप्तं घटिकादि लम्बनम् ॥

इति सिद्धान्तशिरोमणौ सूक्ष्मं लम्बनानयनमुक्तम् । तस्योपपत्तिस्तट्टीकायां सुप्रसिद्धा । मध्यलग्नस्य त्रिभोनपरत्वेन व्याख्यानान् मध्यलग्नार्क विश्लेषज्या त्रिभोनलग्नार्क विश्लेषशिञ्जिनीरूपा जाता । इयं चतुर्गुणा त्रिभोनलग्नशङ्कु रूपदृग्गत्या च गुण्या त्रिज्यावर्गेण भाज्येति लम्बनानयनप्रकारेण सिद्धम् । तत्र चतुस्त्रिज्यावर्गयोः गुणहरयोः गुणापवर्त्तनेन हरस्थानएकराशिज्यावर्गः सिद्धः । अत्रापि दृग्गत्येकराशिज्यावर्गौ गुणहरौ गुणेन अपवर्त्य हरस्थानएकज्यावर्ग इत्यादिना छेद उपपन्नः । हरस्य छेदाभिधानात् । अतो मध्यलग्नार्केत्याद्युक्तमुपपन्नम् । लम्बन-घटीभिः उभयोश्चालनं वक्ष्यमाणगणितं आवश्यकमिति सूचनार्थं रवीन्द्वोर्लम्बन-मित्युक्तम् । अन्यथा दर्शान्तकाले सूर्यगतभूपृष्ठ सूत्रात् चन्द्रकक्षायां चन्द्रचिह्नस्य तद्घटीभिर्लम्बितत्वात् द्वयोरुक्त्यनुपपत्तिः । त्रिभोनलग्नसमेऽर्के लम्बनाभावात् पूर्वा-परविभागे सूर्ये सति लम्बनं भवतीति प्राक् पश्चात् इत्युक्तम् । अत्र इदमवधेयम् । लम्बनानयने मध्यलग्नस्य त्रिभोन लग्नेत्यर्थे छेदः पूर्वसाधितसूक्ष्मदृग्गत्या सूक्ष्मो नतांशेत्यादि गृहीतस्थूलदृग्गत्या स्थूल इति । एवं मध्यलग्नेति अस्य दशमभावार्थे तु विपरीतमिति । एतेन मध्यलग्नेत्यस्य दशमभावार्थः । तत्र प्रयाससाधित

सूक्ष्मदृग्गत्या सूक्ष्मं लम्बनम् । नतांशेत्याद्युक्तस्थूलदृग्गत्या स्थूललम्बनमिति साम्प्रदायिकोक्तं निरस्तम् । युक्तभावात् । न च अत्र मध्यलग्नरूपदशमभावग्रहेऽपि गोलयुक्त्या प्रतिपादनस्य सत्वात् कथमादित्योक्तं मध्यलग्नमिति पदं सार्वजनीन-दशमभावप्रत्यायकं त्रिभोनलग्नपरतया हठात् व्याख्यातुं युक्तम् ।

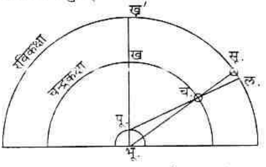
नतांशबाहुकोटिज्ये स्फुटे दृक्क्षेपदृग्गती ।

इत्यत्र स्फुटे इत्यनेन भगवतस्तदाशयस्य व्यक्तीकृतत्वात् इति वाच्यम् । तथापि गौरवसाधितदृक्क्षेपोक्तिर्भगवदाशयस्थितत्रिभोनलग्नग्रहणं व्यनक्ति । अन्यथा प्रयास साधितदृक्क्षेपस्य वैयर्थ्यापत्तेरिति सुधियावलोक्यमिति अलं विस्तरेण ॥ ७—८ ॥

दशमलग्न के नतांशों की भुजज्या और कोटिज्या को क्रम से स्थूल दृक्क्षेप और दृग्गति कहते हैं ।.एक राशिज्या के वर्ग में दृग्गतिज्या का भाग देने से लब्धि छेदसंज्ञक होती है । त्रिभोन लग्न और सूर्य के अन्तरांशों की ज्या में छेद का भाग देने से जो लब्धि प्राप्त हो वह त्रिभोनलग्न से पूर्वापर भाग में सूर्य-चन्द्र का घटिकादि लम्बन होता है ॥ ७—८ ॥

लम्बनानयनोपपत्तिः—प्रथमं लम्बनस्वरूपं प्रदर्श्यते । सूर्यग्रहणे रवीन्द्वोः कक्षा भेदात् लम्बनोत्पत्तिर्जायते । एकराशिस्थितावपि भूगर्भाभिप्रायिकमेकसूत्रगतौ रवीन्दू पृष्ठाभिप्रायेन लम्बितौ दृश्येते । इदमेव लम्बनम् । लम्बनं द्विविधं दृग्लम्बनं स्फुट-लम्बनञ्च । दृग्वृत्ते यावाँल्लम्बते तावान् दृग्लम्बनम्, क्रान्तिवृत्ते यावाँल्लम्बते तावत् स्फुटलम्बनं पूर्वापरान्तररूपं भवति । यथा क्षेत्रद्वारा स्फुटम्

भू = भूगर्भः
पृ = पृष्ठस्थानम्
ख′ ख = खमध्यम्
च = चन्द्रविम्बम्
सू = सूर्यविम्बम्



आचार्यभास्करेण लम्बनानयनं स्वल्पायासेन "त्रिभोनलग्नार्कविशेष शिञ्जिनी कृताहता व्यासदलेन भाजिता" इत्यादिना कृतम् तद्यथा—

$$४ \left(\frac{\text{वित्रिभलग्नार्कान्तरज्या}}{\text{त्रिज्या}} \right) \left(\frac{\text{दृग्गति}}{\text{त्रिज्या}} \right)$$

$$= \frac{४ \text{ वित्रिभलग्नार्कान्तरज्या} \times \text{दृग्गतिः}}{\text{त्रिज्या} \times \text{त्रिज्या}}$$

$$= \frac{४ \text{ वित्रिभलग्नार्कान्तरज्या} \times \text{दृग्गतिः}}{\text{त्रिज्या}^{२}}$$

अत्र हरांशौ '४' इत्यनेनापवर्तितौ जातौ

$$= \frac{\text{वित्रिभलग्नार्कान्तरज्या} \times \text{दृग्गतिः}}{\text{एकराशिज्या}^2}$$

पुनः ''दृग्गति'' इत्यनेन हरांशयोरपवर्तनेन जातम्

$$= \frac{\dfrac{\text{वित्रिभलग्नार्कान्तरम्} \times \text{दृग्गतिः}}{\text{दृग्गतिः}}}{\dfrac{\text{एकराशिज्या}^2}{\text{दृग्गतिः}}}$$

$$= \frac{\text{वित्रिभलग्नार्कान्तरम्}}{\dfrac{\text{एकराशिज्या}^2}{\text{दृग्गतिः}}}$$

= दृग्गति इत्यनेन भक्ते सति छेदो जायते ।

अतः $\frac{\text{वित्रिभलग्नान्तरज्या}}{\text{छेदः}}$ = इष्टलम्बनम् उपपन्नम् ॥ ८ ॥

मध्य लग्नाधिके भानौ तिथ्यन्तात् प्रविशोधयेत् ।
धनमूनेऽसकृत् कर्म यावत् सर्वं स्थिरीभवेत् ॥ ९ ॥

अथ मध्य ग्रहण कालज्ञानार्थं तिथौ लम्बनसंस्कारं तदसकृत् साध्यमिति च आह । सूर्ये मध्यलग्नं त्रिभोनलग्नं तस्माद् अधिके सति तिथ्यन्तात् दर्शतिथ्यन्त-कालाद् आगत लम्बन शोधयेत् । सूर्ये त्रिभोनलग्नात् न्यून सति तिथ्यन्तकाले लम्बन धनं युतं कार्यम् । एवं कर्म गणितमसकृन्मुहुः कार्यम् । अयमर्थः । तिथ्यन्तकालिकः सूर्यो लम्बनघटीभिः क्रमेण पूर्वाग्रिमकाले च अल्पो लम्बनसंस्कृततिथ्यन्तेऽर्को भवति। तस्मात् लम्बनसंस्कृततिथ्यन्तकाले लग्नदशमभावौ प्रसाध्य पूर्वोक्तरीत्या लम्बनं साध्यम्। इदमपि केवलं तिथ्यन्ते संस्कार्योक्तरीत्या लम्बनं केवलं तिथ्यन्ते संस्कार्यम्। अस्मादपि लम्बनं तिथ्यन्ते संस्कार्यमिति असकृदिति । गणितावधिमाह । यावदिति । सर्वं गणितं लम्बनादि यावत् यत्परिवर्तावधिस्थिरीभवेत् । अविलक्षणं यावदविशेष इत्यर्थः । अत्रोपपत्तिः ।

दर्शान्तिकाले रविगतभूपृष्ठसूत्रात् चन्द्रस्याधोलम्बितत्वेन त्रिभोनलग्नात् ऊने रवौ क्रान्तिवृत्ते पूर्वापरान्तराभावेन एकसूत्रस्थितत्वरूपयुतिः दर्शान्तिकालात् लम्बन-कालेन अग्रे भवति । शीघ्रगचन्द्रस्य मन्दगरवितः पृष्ठे स्थितत्वात् । अधिके रवौ चन्द्रस्य पुरः स्थितत्वेन दर्शान्तकालात् लम्बनकालेन पूर्वं युतिर्भवति । अतो दर्शान्त-कालो लम्बनसंस्कृतो मध्यग्रहणकालः स्यात् । युति कालस्य मध्यग्रहणकालत्वात्।

परन्तु तावता लम्बनकालेन सूर्यस्यापि क्रान्तिवृत्ते चलनात् लम्बनसंस्कृत दर्शान्तकाले रविगतभूपृष्ठसूत्राच्चन्द्रस्य लम्बितत्वं स्याद् एवेति मध्यग्रहण कालस्तु असिद्धः । न हि सूर्यो धनलम्बन ऋणलम्बने चन्द्रश्च लम्बनकाले स्थिरो येन तयोर्युतिः सङ्गता स्यात् । अतः तादृश कालात् पुनस्तात्कालिकं लम्बनं प्रसाध्य दर्शान्ते पुनः संस्कार्यम्। मध्यकालः स्यात् । एवं तादृशलम्बनसंस्कृतदर्शान्तेऽपि तयोर्भूपृष्ठ-सूत्रस्थत्वाभावात् पुनर्लम्बनं साध्यम् । तत् संस्कृतो दर्शान्तो मध्यग्रह इति असकृ-द्विधिना यदा लम्बनं पूर्वलम्बनतुल्यं सिध्यति तदावश्यं तादृशलम्बनसंस्कृत-दर्शान्तरूप मध्यग्रहणकाले भूपृष्ठसूत्रे तयोः सन्निवेशः । यतस्तदा सूर्यगतभूपृष्ठ सूत्रचन्द्रयोः अन्तराभावेन पूर्वागतलम्बनतुल्यलम्बनस्य पुनः सिद्धेः । अन्यथा तुल्यलम्बनानुपपत्तेः । तस्मात् मध्यकालोऽसकृत् यावदविशेषः साध्य इत्युपपन्नं मध्यलग्नेत्यादि ।। ९ ।।

मध्यलग्न अर्थात् त्रिभोनलग्न से सूर्य अधिक हो तो दर्शान्तकाल में लम्बन को हीन करना चाहिये यदि त्रिभोन लग्न से सूर्य न्यून हो तो दर्शान्तकाल में लम्बन को धन करना चाहिये । लम्बन संस्कृत दर्शान्त काल से पुनः पुनः तब तक लम्बन आदि सम्पूर्ण गणित करें । जब तक लम्बन आदि स्थिर न हो जाय अर्थात् पूर्व तुल्य न हो जाय । इस प्रकार साधन किया हुआ स्थिरीभूत दर्शान्तकाल स्पष्ट दर्शान्तकाल होता है ।। ९ ।।

उपपत्तिः—"कक्षाभेदादिह खलु नतिर्लम्बनं चोपपन्नम्" अर्थात् लम्बनोत्पत्तौ कक्षाभेद एव कारणम् । चन्द्रस्य कक्षा भूमेरासन्नवर्ती सूर्यापेक्षया । अतएव चन्द्रः रविविम्बकेन्द्रगत भूपृष्ठसूत्रादधः लम्बितो दृश्यते । क्रान्तिवृत्तस्य परमोच्च स्थानम् वित्रिभम् । अतः वित्रिभ लग्नादूने रवौ लंबितश्चन्द्रः पृष्ठभागस्थः वित्रिभलग्नादधिके-रवौ लम्बितश्चन्द्रोऽग्रे भवति । शीघ्रगः ग्रहः यदि अग्रेभवति तदा गत युतिः पृष्ठे सति गम्य युतिर्भवति । युति काल एव मध्यग्रहण कालः ।

अतएव दर्शान्तकाल ± लम्बनम् = स्फुट दर्शान्त कालः = मध्यग्रहणकालः।

अत्र दर्शानाकालस्य स्थूलत्वात् असकृत कर्मणा स्फुट लम्बनम् ।

उपपन्नम् ।। ९ ।।

नतिसाधनम्

दृक्क्षेपः शीततिग्मांश्वोर्मध्य भुक्त्यन्तराहतः ।
तिथिघ्नत्रिज्यया भक्तो लब्धं साऽवनतिर्भवेत् ।। १० ।।
दृक्क्षेपात् सप्ततिहृताद् भवेद्वाऽवनतिः फलम् ।
अथ वा त्रिज्यया भक्तात् सप्त सप्तकसंगुणात् ।। ११ ।।
मध्यज्यादिग्वशात् सा च विज्ञेया दक्षिणोत्तरा।
सेन्दु विक्षेपदिक्साम्ये युक्ता विश्लेषिताऽन्यथा ।। १२ ।।

अथ नतिसाधनमाह । दृक्क्षेप: प्रागानीत: शीततिग्मांशो: चन्द्रार्कयो: पध्यगतीकलात्मके तयोरन्तरेण गुणितया त्रिज्यया भक्त: फलं सा देशकाल विशेषाभ्यां या गोले सिद्धा भवति सैव अत्र गणिते नतिर्भवेत् ।

अत्रोपपत्ति: — तदा क्रान्तिवृत्तं दृग्वृत्ताकारं तदा नत्यभाव इति प्रागुक्तम् । तत्र त्रिभोनलग्नस्य खमध्यस्थत्वेन दृक्क्षेपाभाव: । यत्र च षट्षष्ट्यक्षांशास्तत्र देशे त्रिभोनलग्नस्य क्षितिजस्थत्वेन परमा नति: । परमास्तु नतिकला भूगर्भक्षितिजाद् भूपृष्ठक्षितिजस्य भूव्यासार्द्धान्तरेण उच्छ्रितत्वात् गतियोजनै: गत्यन्तरकला लभ्यन्ते तदा भूव्यासार्द्धयोजनै: का इत्यनुपातेन तत्र मध्यगतियो जनानां भूव्यासार्द्धस्य च नियतत्वात् भूव्यासार्द्धेन अपवर्त्त: कृत: । तेन मध्यगत्यन्तरकलानां स्वल्पान्तरेण पञ्चदशांश: परमा नतिकला: । अत एव षष्टिघटिकानां पञ्चदशांशो घटिकाचतुष्टयं परमं लम्बनं सिद्धम् । आभिस्त्रिज्यातुल्यदृक्क्षेपे सूर्यगतभूपृष्ठसूत्राच् चन्द्रस्य दक्षिणोत्तरेण अवलम्बनं भवति । अत: त्रिज्यातुल्यदृक्क्षेपेण मध्यगत्यन्तरपञ्चदशांशो नतिस्तदेष्टदृक्क्षेपेण केत्यनुपातेन गत्यन्तरगुणो दृक्क्षेपो हरघातेन पञ्चदशगुणित त्रिज्यात्मकेन भक्तो नतिकला इत्युपपन्नम् ॥ १० ॥

अथ प्रकारान्तराभ्यां नतिसाधनं लाघवादाह । सप्तत्या भक्ताद्दृक्क्षेपात् फलं कलादिका नति: प्रकारान्तरेण भवेत् । अथवा प्रकारान्तरेण सप्तसप्तकसङ्गुणात् सप्तानां सप्तकं सप्तवारमावृत्तिर्वर्गएकोनपञ्चाशदित्यर्थ: तेन गुणिताद्दृक्क्षेपात् त्रिज्यया भक्तात् फलं कलादिका नति: । अत्रोपपत्ति: — दृक्क्षेपस्य गत्यन्तरकलामित ७३१ । २७ गुणक पञ्चदशगुणित त्रिज्यामितहरौ ५१५७० प्रथमप्रकारे गत्यन्तरापवर्तितौ हरस्थाने सप्तति: । द्वितीयप्रकारे पञ्चदशभि: अपवर्त्य गुणस्थाने स्वल्पान्तरात् एकोनपञ्चाशत् हरस्थाने त्रिज्येत्युपपन्नम् ॥ ११ ॥

अथ नतेर्दिग्ज्ञानं स्पष्टविक्षेपं च आह । सा नतिर्मध्यज्याया दिगनुरोधाद् दक्षिणोत्तरा मध्यज्या चेत् दक्षिणा तदा नतिरपि दक्षिणा चेत् उत्तरा तदोत्तरा ज्ञेया । च: समुच्चये । तेन मध्यज्या नतांशदिक्केति । सा दक्षिणोत्तरा नतिश्चन्द्रविक्षेपदिक्समत्वे । तयो: एकदिक्त्वे इत्यर्थ: । युक्ता विक्षेपेण युतेत्यर्थ: । अन्यथा तयोर्भिन्नदिक्त्वे विक्षेपेणान्तरिता शेषदिक्का विक्षेपसंस्कृता नति: स्पष्टशररूपा स्यात् । अत्र चन्द्रविक्षेपो मध्यग्रहणालिक इति ध्येयम् ।

अत्रोपपत्ति: — नतांशदिक्कमध्यज्यावशाद्दृक्क्षेपस्य उत्पन्नत्वात् तदुत्पन्ननते: तद्दिक्त्वं युक्तमेव । अथ रविगतभूपृष्टसूत्रात् चन्द्राकाशगोले क्रान्तिवृत्तावधि याम्योत्तरान्तरस्य नतित्वात् क्रान्तिमण्डलात् चन्द्रविम्बावधि विक्षेपत्वात् रविगतभूपृष्ठसूत्रात् चन्द्रविम्बावधि याम्योत्तरान्तरस्य सूर्यग्रहणोपयुक्तनति संस्कृतविक्षेपरूप स्पष्टविक्षेपत्वात् द्वयो: एकदिशि योगो भिन्नदिशि अन्तरमित्युपपन्नम् ॥ १२ ॥

दृक्क्षेप को सूर्यचन्द्र के गत्यन्तर से गुणाकर १५ से गुणित त्रिज्या से भाग देने पर लब्धि कलादि नति होती है ॥ १० ॥

'दृक्क्षेप में ७० का भाग देने से अथवा दृक्क्षेप को ४९ से गुणाकर त्रिज्या का भाग देने से फल कलादि नति होती है ॥ ११ ॥

मध्यज्या के दिशा के अनुसार नति की दिशा जाननी चाहिए । अर्थात् मध्यज्या दक्षिण हो तो नति भी दक्षिण और उत्तर हो तो उत्तर नति होती है । नति और चन्द्रशर का एक दिशा में योग और भिन्न दिशा में अन्तर करने से स्पष्ट शर होता है (यह चन्द्र शर मध्यग्रहणकालिक होता है) ॥ १२ ॥

उपपत्तिः—त्रिभोनलग्ने खमध्यस्थ सति दृग्वृत्ताकारं क्रान्ति वृत्तं भवति । स्थितावस्यां क्षितिजे नतेरभावः । यत्र क्षितिजाकारं क्रान्ति वृत्तं भवति तत्र त्रिभोनलग्नस्य क्षितिजगतत्वात् दृक्षेपः परम त्रिज्या तुल्यं भवति । तत्र गर्भसूत्रपृष्ठसूत्रयोरन्तरमुच्छत्रलिप्तातुल्यं परमा नतिर्भवति ।

अत्र कुच्छत्रलिप्तानयनार्थमनुपातः—

गतियोजगैः गत्यन्तरकाला लभ्यते तदा भूव्यसार्ध योजनैः किमिति—

$$\frac{\text{गत्यन्तरकला} \times \text{भूव्यासार्धयो}}{\text{गतियोजन}} = \text{कुच्छत्रकला ।}$$

अत्रा पवर्तनेन—अंशस्थाने (भू. व्या.) = १ तथा च हरस्थाने (गतियो.) = १५

$$\text{अतः जातम्} \quad \frac{\text{गत्यन्तर कला} \times १}{१५} = \frac{\text{ग० अ० क}}{१५} = \text{कुच्छत्र लिप्ता ।}$$

इष्टकाले नतिकलासाधनायानुपातः—

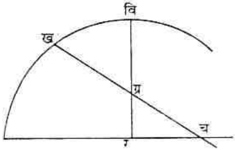
त्रिज्यायां परमनतिः तदा दृक्षेप कलायां किमिति—

$$\frac{\text{परमनति} \times \text{दृक्षेपः}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{गत्यन्तर} \times \text{दृक्षेप}}{१५ \times \text{त्रिज्या}}$$

= नतिकला ।		**उपपन्नम् ॥ १०—१२ ॥**

प्रकारान्तरेण— द्रष्टव्यं क्षेत्रम् ।

अत्र शराल्पत्वात् सूर्याचन्द्रमसो, स्थितिः क्रान्तिवृत्ते एकस्मिन्नेव 'ग्र' विन्दौ कल्पितः। ख = खमध्यस्थानम्, वि = वित्रिभम्, ख ग्र = गर्भीय नतांशाः ख ग्र ज्या = दृग्ज्या । ख वि = दृक्षेपांशाः अस्य ज्या = दृक्षेपः । ग्र वि = वित्रिभरव्यन्तरम् । अस्य अन्तरज्या ।



पृष्ठाभिप्रायेण च = लम्बितश्चन्द्रः ।
अतः ख च = पृष्ठीयनतांशाः ।
तत्र ग्र च = दृग्वृत्ते = चन्द्रस्य दृग्लम्बनम् ।
ख च = गर्भीयनतांशाः + दृग्लम्बनम् ।
च र = नतिः ।

अत्र ख वि ग्र, ग्र च ल चाप जात्य त्रिभुजयो: साजात्यादनुपात:—

यदि दृग्ज्याकर्णे दृक्षेप: भुज: तदा दृग्लम्बनज्यायां किमिति—

$$\frac{\text{दृक्षेप} \times \text{दृग्लम्बनम्}}{\text{दृग्ज्या}} = \text{नति:} ।$$

$$\text{अत्र दृग्लम्बनज्या} = \frac{\text{परमलम्बनम्} \times \text{पृ० दृग्लम्बनम्}}{\text{त्रिज्या}}$$

$$= \frac{\text{परमलम्बज्या} \times (\text{गर्भीयनतांशा} + \text{दृग्लम्बनम्})}{\text{त्रि}}$$

$$\text{उत्थापनेन} = \frac{\text{दृक्षेप} \times \text{परमलम्बनम्} \times \text{ज्या} (\text{ग. न:} \times \text{दृ. ल})}{\text{दृग्ज्या} \times \text{त्रि}} = \text{नति:} ।$$

स्वल्पन्तरात्—

$$\frac{\text{दृक्षेप} \times \text{परमलम्बनम्} \times \text{दृग्ज्या}}{\text{दृग्जा} \times \text{त्रि}}$$

$$= \frac{\text{दृक्षेप} \times \text{परमलम्बनम्}}{\text{त्रि}} = \text{च र} = \text{नति:}$$

$$\text{अत्र परमलम्बनम्} = \frac{\text{रविचन्द्रयो: गत्यन्तरकला}}{१५}$$

$$\text{अत:} \quad \frac{\text{दृक्षेप} \times \text{गत्यन्तरकला}}{१५ \times \text{त्रि}} = \text{नति:}$$

उपपन्नम् ॥ १०—१२ ॥

स्पष्टनतिप्रयोजनम्

तया स्थितिविमर्दार्धग्रासाद्यं तु यथोदितम् ।
प्रमाणं बलनाभीष्टग्रासादि हिमरश्मिवत् ॥ १३ ॥

अथ चन्द्रग्रहणाधिकारोक्तमत्र अतिदिशति । तया विक्षेपसंस्कृतया नत्या स्पष्टविक्षेपरूपया इत्यर्थ: । स्थित्यर्द्ध-विमर्दार्द्धग्रासा: । आद्यशब्दात् स्पर्शमोक्ष-सम्मीलनोन्मीलनं यथोदितं चन्द्रग्रहणे यथोक्तं तथा । तुकार: तदतिरिक्तरीति व्यवच्छेदार्थकैवकारपर: । प्रमाणं मतमित्यर्थ: । अवशिष्टमप्याह । वलनेत्यादि । वलनानीष्टग्रास: । आदिशब्दात् इष्टग्रासात् इष्टिकालानयनम् । हिमरश्मिवत् । चन्द्रग्रहणोक्तरीत्या कार्यमित्यर्थ: । अत्रोपपत्ति: अविशेष एव ॥ १३ ॥

नति संस्कृत स्पष्टशर से चन्द्रग्रहणोक्त प्रकार से स्थित्यर्ध, मर्दार्ध, ग्रास, सम्मीलन, उन्मीलन, वलन, इष्टग्रास आदि का साधन करना चाहिए ॥ १३ ॥

स्थितिविमर्दार्धयोः वैशिष्ट्यम्

स्थित्यर्धोनाधिकात् प्राग्वत् तिथ्यन्ताल्लम्बनं पुनः।
ग्रासमोक्षोद्भवं साध्यं तन्मध्यहरिजान्तरम् ॥ १४ ॥
प्राक्कपालेऽधिकं मध्याद् भवेत् प्राग्ग्रहणं यदि।
मौक्षिकं लम्बनं हीनं, पश्चार्धे तु विपर्ययः ॥ १५ ॥
तदा मोक्षस्थितिदले देयं प्राग्ग्रहणे तथा।
हरिजान्तरकं शोध्यं यत्रैतत् स्याद् विपर्ययः ॥ १६ ॥
एतदुक्तं कपालैक्ये तद्भेदे लम्बनैकता।
स्वे स्वे स्थितिदले योज्या विमर्दार्धेऽपि चोक्तवत् ॥ १७ ॥

॥ सूर्यसिद्धान्ते सूर्यग्रहणाधिकारः सम्पूर्णः ॥ ५ ॥

अथ स्थित्यर्द्ध विमर्दार्द्धे च विशेषं श्लोकचतुष्टयेन आह। चन्द्रग्रहणाधिकारोक्तप्रकारेण असकृत् साधितं स्पर्शस्थित्यर्द्धं मोक्षस्थित्यर्द्ध च। तद्यथा। मध्यग्रहणकालिकस्पष्ट शरात् उक्तरीत्या स्थित्यर्द्धघटिकाः ताभिः तिथ्यन्तकालिकग्रहाः। स्पर्शस्थित्यर्द्धनिमित्तं पूर्वं चाल्याः। मोक्षस्थित्यर्द्धनिमित्तमग्रे चाल्याः। तत्कालयोः प्रत्येकं नतिशरौ प्रसाध्य स्पष्टशरः साध्यः। ततः प्रथमकालिक स्पष्टशरात् स्थित्यर्द्धमनेन पूर्वं तिथ्यन्तकालिक ग्रहान् प्रचाल्य उक्तरीत्या स्पष्टशरं प्रसाध्य स्थित्यर्द्धं साध्यम्। एवमसकृन् स्पर्शस्थित्यर्द्धम्। एवमेव द्वितीयकालिकस्पष्टशरात् स्थित्यर्द्धमनेन अग्रे तिथ्यन्तकालिकग्रहान् प्रचाल्य उक्तरीत्या स्पष्टशरं प्रसाध्य स्थित्यर्द्धं साध्यम्। एवमसकृत् मोक्षस्थित्यर्द्धमिति। अथ आभ्यां स्पर्शमोक्षस्थित्यर्द्धाभ्यां क्रमेण हीनयुतात् दर्शान्तिकालात् प्राग्वत् उक्तरीत्या लम्बनं पुनः असकृत् ग्रासमोक्षोद्भवं स्पर्शमोक्षकालिकं कार्यम्। तथाहि। स्पर्शस्थित्यर्द्धहीनात् तिथ्यन्तात् तात्कालिकसूयर्य्यात् लग्नदशमभावौ प्रसाध्य उक्तरीत्या लम्बनं साध्यम्। तेन स्पर्शस्थित्यर्द्धोनतिथ्यन्तं संस्कृत्य अस्मात् लम्बनमनेन अपि स्पर्शस्थित्यर्द्धोनतिथ्यन्तं संस्कृत्य अस्मात् लम्बनमेवमसकृत् स्पर्श कालिकं लम्बनम्। एवमेव मोक्षस्थित्यर्द्धयुतात् तात्कालिक सूर्यात् लग्नदशमभावौ प्रसाध्य उक्तरीत्या लम्बनं साध्यम्। तेन मोक्षस्थित्यर्द्धयुततिथ्यन्तं संस्कृत्य अस्मात् लम्बनमानेन अपि मोक्षस्थित्यर्द्धयुततिथ्यन्तं संस्कृत्य अस्मात् लम्बनमेवमसकृत् मोक्षकालिकं लम्बनमिति। प्राक्कपाले त्रिभोनलग्नात् पूर्वभागे त्रिभोनलग्नाधिके रवौ मध्यात् मध्यकालिकात् अग्रोक्तलम्बनस्य विभक्तिविपरिणामात् अन्वयेन लम्बनात् प्राग्ग्रहणं प्रग्रहणं स्पर्शः स्पर्शकालिकम्। अत्रापि लम्बनमित्यस्य अन्वयः। लम्बनं चेत् अधिकं स्यात्। मौक्षिकं मोक्षकालसम्बन्धि लम्बनं न्यूनं स्यात्।

पश्चार्द्धे त्रिभोनलग्नात् पश्चिमभागे त्रिभोनलग्नात् हीने रवौ। तुकारः समुच्चयार्थकचकारपरः। विपर्य्यय उक्तवैपरीत्यम्। मध्यकालिकलम्बनात् स्पर्शकालिकं

लम्बनं न्यूनं मोक्षकालिकं लम्बनमधिकमित्यर्थ: । तदा तर्हि तन्मध्यहरिजान्तरम् । तयो: स्पर्श मोक्षकालिकलम्बनेन प्रत्येकमन्तरं मोक्षस्थित्यर्द्धे योज्यम् । प्राग्ग्रहणे स्पर्शस्थित्यर्द्धे तथा देयम् । मोक्षमध्यकालिकलम्बनयो: अन्तरं मोक्षस्थित्यर्द्धे योज्यम्। स्पर्शमध्यकालिक लम्बनयो: अन्तरं स्पर्शस्थित्यर्द्धे योज्यमित्यर्थ: । यत्र यस्मिन् काले विपर्यय उक्तवैपरीत्यं प्राक्कपाले मध्यकालिकलम्बनात् स्पर्शकालिक-लम्बनं न्यूनं मोक्षकालिकलम्बनमधिकं पश्चिमकपाले तु मध्यकालिकलम्बनात् स्पर्शकालिकलम्बनमधिकं मोक्षकालिकलम्बनं न्यूनं भवतीत्यर्थ: । तत्र एतन्मोक्ष स्पर्शमध्यकालिकं हरिजान्तरकं लम्बनान्तरं मोक्षस्थित्यर्द्धे मध्यमोक्षकालिकलम्बनयो: अन्तरं स्पर्शस्थित्यर्द्धे मध्यस्पर्शकालिकलम्बनयो: अन्तरमित्यर्थ: । शोध्यं हीनं कुर्यात् ' एतत् लम्बनान्तरं योज्यं शोध्यं वा कपालैक्ये द्वयो: स्पर्शमध्ययो: मध्यमोक्षयो: वैककपाले स्वस्वकालिकत्रिभोनलग्नात् स्वस्वकालिकसूर्य उभयत्र अधिके न्यूने वा इत्यर्थ: । उक्तं कथितम् । तद्भेदे तयो: स्पर्शमध्ययो: मध्यमोक्ष-योश्च भेदे कपालभेदे स्पर्शकालिकत्रिभोनलग्नात् तात्कालिक सूर्यस्य आधिक्ये मध्यकालिकत्रिभोनलग्नात् तात्कालिकार्कस्य न्यूनत्वे मध्यकालिकत्रिभोनलग्नात् तात्कालिकार्कस्य अधिकत्वे मोक्षकालिकत्रिभोनलग्नात् तात्कालिकार्कस्य न्यूनत्व इत्यर्थ: । लम्बनैकता लम्बनैक्यम् । स्पर्शमध्ययोर्भेदे तात्कालिकलम्बनयो: योग: मध्यमोक्षयोर्भेदात् तात्कालिक लम्बनयो: योग इत्यर्थ: । स्वकीये स्वकीये स्थित्यर्द्धे संयुक्ता कार्या । स्पर्शस्थित्यर्द्धे स्पर्शमध्यकालिकलम्बनयो: योगो योज्य: । मोक्ष-स्थित्यर्द्धे मोक्ष मध्यकालिकलम्बनयोर्योगो योज्य: इत्यर्थ: । स्पर्शस्थित्यर्द्ध मोक्षस्थित्यर्द्धं च स्फुटं भवति ।आभ्यां चन्द्र ग्रहणोक्तदिशा मध्यग्रहणकालात् पूर्वम-परत्र क्रमेण स्पर्शमोक्षकालौ स्त इत्यर्थसिद्धम् । अथ उक्तरीत्या विमर्दार्द्धेऽपि स्पष्ट-त्वमतिदिशति विमर्दार्द्ध इति । स्पर्शमर्दार्द्ध मोक्षमर्दार्द्धे चन्द्रग्रहणाधिकारोक्तरीत्या स्पष्टशरेण सकृत् साधिते उक्तवत् ॥

स्थित्यर्द्धोनाधिकात् प्राग्वत् तिथ्यन्ताल्लम्बनं पुन: ।

इत्याद्युक्तरीत्या स्थित्यर्द्धस्थाने मर्दार्द्धग्रहणेन ग्रासमोक्षोद्भवमित्यत्र सम्मी-लनोन्मीलनोद्भवमिति ग्रहणेन प्राग्ग्रहणमित्यत्र सम्मीलनग्रहणेन मौक्षिकमित्यत्र उन्मीलनग्रहणेन स्फुटे साध्ये । अपि: समुच्चये । चकारात् ताभ्यां सम्मीलनो-न्मीलनकालौ मध्यग्रहणकालात् पूर्ववत् साध्यौ इत्यर्थ: ।

अत्रोपपत्ति: — स्थित्यर्द्धोनयुतो मध्यग्रहणकाल: स्पर्शमोक्षकाल: मध्य-कालिकलम्बनसंस्कारात् स्पर्शमोक्षकालिकलम्बनसंस्कारस्य अपेक्षितत्वाच्च । न हि य: कालो लम्बनसंस्कृत: स्फुट: स स्वभिन्नकालिक लम्बनसंस्कृत: स्फुट: स्यात् सम्बन्धाभावात् । पूर्वं स्पर्शमोक्षकालयोरज्ञानात् तात्कालिकलम्बनज्ञानाभावाच्च । अतो मध्यकालज्ञानार्थं तथा तिथ्यन्तात् असकृत् लम्बनं प्रसाध्य तिथ्यन्ते संस्कृत्य मध्यकालस्तथा स्पर्शमोक्षस्थित्यर्द्धहीनयुक्ततिथ्यन्तकालाभ्यां स्पर्शमोक्षतिथ्यन्त-रूपाभ्यां प्रत्येकं लम्बनमसकृत् प्रसाध्य स्वस्वतिथ्यन्ते संस्कृत्य स्पर्शमोक्षकालौ