व्यक्तेवासना – A treatise on लीलावती – By पं० चन्द्रशेखर झा.

Benares, 1924.

1461 187

Bill No. 3/07-08

90

2008-0244

VYAKTA=VASANA

OR

[A TREATISE ON LILAVATI.]

Compiled and published

By

Pt. CHANDRA SHEKHAR JHA,

JYOTISH-ACHARYA.

Head Professor of Jyotish

JUGAL KISHORE RUIA PATHSHALA,

NAGWA, BENARES.

Printed by G. K. Gurjar,

at Shri Lakshmi Narayan Press, Jatanbar,

Benares City. 1500–24.

1924.

॥ श्रीः ॥

व्यक्तवासना

अर्थात्—

(लीलावतीविवरणम्)

मोजफरपुरमण्डलान्तर्गतमानेचौकग्रामवास्तव्येन

काशीस्थयुगलकिशोररूईयासंस्कृत-

पाठशालायां प्रधानज्योतिषशास्त्रा-

ध्यापकेन ज्यौतिषाचार्य पं०-

श्रीचन्द्रशेखरशर्मणा

झोपाख्येन

संकलिता,

संशोधिता च

सेयम् ।

तेनैव निजव्ययतो काशीस्थश्रीलक्ष्मीनारायणाख्ययन्त्रालये

मुद्रापयित्वा प्राकाश्यं

नीता

सन् १९२४ ई०

प्रकाशक—पं० चन्द्रशेखर झा, नन्दूफरियागली काशी।
मुद्रक—ग० कृ० गुर्जर श्रीलक्ष्मीनारायण प्रेस, काशी। १५००-२४

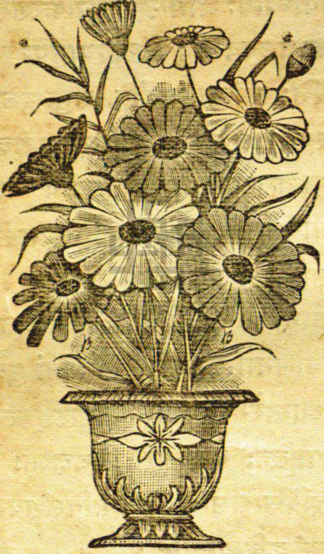
भूमिका ।

बहुषु नवीनप्राचीनव्यक्तगणितग्रन्थेषु, सत्स्वपि. विचक्षणाः सर्वावयवसुन्दरीं संक्षिप्तां सारगर्भितां श्रीभास्करीयाँ व्यक्तगणितपर्यायाँ लीलावतीमेव. समादरशिखरिशिखरे. स्थापयन्तीति तावन्नातिशयोक्तिः। अथ ग्रन्थस्यास्य मुद्रणावसरे, बहुषु स्थलेषु गाणितिकशिरोमणिभिर्महामहोपाध्यायैः श्रीमद्भिः सुधाकरशर्मद्विवेदिभिः परम गुरुभिः प्रचुरप्रपञ्चाञ्चितासूपपत्तिषु टिप्पण्यामुपन्यस्तास्वपि. सामग्र्येण व्यक्तगणितोपपत्तिः कथं ज्ञातुमर्हेति. समुत्सुकानां छात्राणां चेतांसि सम्प्रति तस्या राजकीयशिक्षाविभागपरीक्षासु पाठ्यत्वेन निर्धारितत्वान्नितान्तमुत्कण्ठापदमारोहन्तीत्यपि नात्युक्तिः। अतएव छात्रैर्भूयोभूयः संप्रार्थितोऽहं तत्रभवतां महामहोपाध्यायपण्डितश्री ६ मुरलीधरशर्मगुरुवराणामाज्ञामुररीकृत्य. कचिद्बीजगणितप्रपञ्चाञ्चितां कचिद्रेखागणितप्रपञ्चाञ्चितां कचिच्च तदुभयप्रपञ्चालङ्कृतां तदुपपत्तिं व्यक्तवासनाभिधां तत्तद्रसिकानां मुदे विधाय बहुभिः प्रकारान्तरैः समङ्कैः प्रश्नान्तरैरुपयुक्तप्रकारैश्चालङ्कृत्य प्रस्तुतवानस्मि। आशासे च. गुणपक्षपातिनः सहृदया विचक्षणाः स्वदृष्टिपथमेनां विधाय स्वीयसद्बुद्धिविचारासारैः पुरोभागिसंशयस्फुलिङ्गं निर्वापयन्तो मां सफलायासं करिष्यन्तीति ।

यदिह विरचितायां व्यक्तसद्वासनायां
भ्रमजविघटनं तद्यत्नतः शोधनीयम् ।
इति परकृतितुष्टं प्रार्थये विद्वद्वृन्दं-
मिखिलकरयुगोऽहं शेखरश्चन्द्रपूर्वः ॥१॥

विनीतः

चन्द्रशेखरः ।



* श्रीः *

अथ व्यक्तवासना

नव्याम्बुदासिततनूततहास्यरश्मि—
शोभाविनिन्दितसुपार्विकशर्वरीशम् ।
लावण्यनिन्दितसुविग्रहवद्रतीशं
कृष्णं भजे प्रणतपङ्कजपद्मिनीशम् ॥ १ ॥
विद्वत्कदम्बमहितं प्रथितं गुरूणां
पादाम्बुजं सकलदं हृदि संप्रधार्य ।
व्यक्ताभिधानगणिते खलु भास्करीये
सद्वासनां सुसरलां प्रकटीकरोमि ॥ २ ॥

अभिन्नपरिकर्माष्टकम् ।

तत्र तावत् “एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः” इत्यादि पद्यं ‘संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वैः’ इति स्पष्टं वदद्भिर्भास्कराचार्य्यैरेव गाणितिककल्पिता परम्परागता गणितोपयोगिनी संख्या संज्ञेति परिभाषितमित्यतोऽत्र न क्वापि वासनेति सर्वं सुस्पष्टमिति ।

कार्यः क्रमादिति—

अत्रानेन योगान्तरयोर्नियमः प्रदर्श्यते । तत्र सजातीयानामेवाङ्कानां योगेनान्तरेण च भवितव्यं । साजात्यं चात्रैकादिस्थानसम्बन्धेन भवितुमर्हति । अत एव स्वस्वस्थानीयेनाङ्केन सह अङ्कस्य योगेनान्तरेण च भवितव्यमिति फलितम् । यथा,२१।१ अनयोर्योगान्तरविचारे एकस्यैकविंशतेरेकस्थानीयेनैकेन योगेऽन्तरे च विहिते २२।२० इति द्वाविंशतिर्विंशतिश्च लौकिकव्यवहृतसंख्या, सिध्यति । दशस्थानीये द्वये च

योगान्तरयोर्विधानात् ३१।११ इति एकत्रिंशत् एकादश च न तथा एकाधिकस्यैकविंशस्य द्विविंशतिमितत्वेन एकोनस्य च विंशतिमितत्वेन लोके व्यवहृतत्वात्। अत उपपन्नं 'कार्य्यः क्रमा'दित्यादि।

गुण्यान्त्यमङ्कमिति—

अत्रानेन गुणनफलं प्रदर्श्यते। तत्र "गुणस्त्वावृत्तितन्तुषु" इति कोषप्रमाणेन गुण्यस्य गुणकतुल्यावृत्तिकरणमेव गुणनफलं भवितुमर्हति। अत एव गुण्यस्य गुणकतुल्यस्थाने स्थापनेन योगे विहिते तत्तत्स्थानीयाङ्का गुणगुणिता भवेयुरित्युपपन्नः प्रथमप्रकारः।

अथ गुण्यस्य गुणकतुल्यावृत्तिकरणमेव गुणनफलमिति पूर्वं प्रदर्शितमतो गुणकखण्डैः पृथक् पृथक् आवृत्तिरूपं गुणनफलं संसाध्य तेषां योगोपि वास्तवगुणनफलं भवितुमर्हति। खण्डतुल्यावृत्तियोगस्य सम्पूर्णगुणकतुल्यावृत्तिसमत्वात्। अत उपपन्नो द्वितीयः प्रकारः।

अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य प्रथमक्षेत्रेणापि वासनाऽत्रातिस्पष्टा क्षेत्रस्य तस्यैतदनुरूपत्वात्।

अथ गुणः खलु येन भक्तः शुद्ध्यति तस्य लब्धेश्च घातस्य गुणकसमदर्शनात्ताभ्यां गुणितगुण्योऽपि वास्तवगुणकगुण्यघातात्मकं वास्तवगुणनफलं भवितुमर्हतीत्युपपन्नस्तृतीयः प्रकारः।

अथ स्थानविभागेन पृथक् पृथक् गुणितस्य गुण्यस्य तत्तत्स्थानीयत्वात् स्थानसम्बन्धेन योगे वास्तवगुणनफलमित्युपपन्नश्चतुर्थः प्रकारः। वस्तुतोऽयं प्रकारः प्रथमप्रकारस्य प्रपञ्चात्मक एवेतिसर्वं गणितिकानामतिरोहितमेवेति।

अथ यदि अ = गुण्यः, क = गुणकः तदा च, अ × क = गुणनफलं परञ्च कस्मिन्नपि राशौ तुल्याङ्कस्य योगान्तरयोर्विधानादविकृतत्वात् क = क ± इ ∓ इ, अतः पूर्वगुणनफलमेतादृशं अ × क = अ(क ± इ ∓ इ) = अ × (क ± इ) ∓ अ × इ एतेन 'इष्टोनयुक्तेने'त्यादिपञ्चमः प्रकार उपपन्नः।

भाज्याद्धर इति।

अत्रानेन भागहारः प्रदर्श्यते। तत्र हराद्भाज्यः कियद्गुण इत्यस्य ज्ञानमेव भागहारपदेन व्यवह्रियते। सा च संख्या लब्धिपदेन व्यवह्रियते। अत एव यद्गुणो हरो भाज्याच्छुद्ध्यति सैव लब्धिरिति कथनं युक्तियुतमेव। अथ अनपवर्त्तितभाज्ये अनपवर्त्तितहरो यावद्वारं

शुद्धयति तावद्धारमेवापवर्त्तितभाज्येऽपवर्त्तितहरः शुद्धयति तेनापर्त्तित-भाज्यहराभ्यामपि सैव लब्धिरिति सर्वं गणितविदामतिरोहितमित्युपपन्नं यथोक्तम् ।

समद्विघात इति ।

अत्रानेन वर्गकरणं प्रदर्श्यते । तत्र समद्विघातस्य वर्गसंज्ञात्वेन व्यवहृतत्वात् प्रथमप्रकारः परिभाषारूप उपपन्न एव । द्वितीये तु यदि अकग = राशिः, यत्र अ, क, ग, इति क्रमेण स्थानीयाङ्काः सन्ति तदा अकग × अकग = राशिवर्गः । तत्र स्थानैः पृथक् वा गुणितः समेत, इति गुणनरीत्या गुणने कृते ।

अ^2 । अ. क । अ. ग

अ. क । क^2 । ग. क

अ. ग । ग. क । ग^2 ततो योगे च कृते जातम्

अ^2, अ·क २, अ·ग २, क^2, ग·क २, ग^2 अत उपपन्नः—'स्थाप्योऽन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्ना' इत्यादिद्वितीयः प्रकारः ।

अथ यदि अ + क = राशिः। तदा 'समद्विघात' इत्यादिना (अ + क) × (अ + क) = राशि^{2} । ततः—अ^2 + अ·क + अ·क + क^2 = अ^2 + २अ.क + क^2 = राशि^{2} । अत उपपन्नः खण्डद्वयस्याभिहतिरित्यादितृतीयः प्रकारः । अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य चतुर्थक्षेत्रेणापि वासनात्रातिस्पष्टा क्षेत्रस्य तस्यैतदनुरूपत्वात् ।

अथ यदि अ = राशिः । तदा (अ–इ) × (अ + इ) = अ^2 + अ.इ– अ.इ–इ^2 = अ^2–इ^2 ततः (अ–इ). × (अ + इ) + इ^2 = अ^2, अत उपपन्नश्चतुर्थः प्रकारः । अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य पञ्चमक्षेत्रस्यानुमानेनापि वासनाऽत्र स्पष्टेति ।

त्यक्त्वान्त्यादिति ।

अनेन वर्गमूलानयनं प्रदर्श्यते । तत्र वर्गकरणरीत्या वर्गराशौ अन्तिमाङ्कवर्गस्तथोपान्तिमान्तिमयोर्द्विगुणघातस्तथोपान्तिमवर्ग एवमग्रेऽपि । ततः सर्वादौ सर्वान्तिमे च आद्यान्त्ययोर्वर्गाविति स्थितिरस्ति। अतोऽन्तिमविषमाङ्के यस्य वर्गः शुद्धयति स मूलान्तिमाङ्कः स्यात्तेन द्विगुणेन समे भक्ते खलु मूलोपान्तिमाङ्कः स्यात् ततस्तस्य वर्गोऽग्रिमविषमाङ्के शुद्धयेदेवेत्यादि सर्वं वर्गकरणवैपरीत्येनैव सुस्पष्टमेवेत्युपपन्नं यथोक्तमिति ।

समत्रिघातश्चेति।

अत्रानेन घनकरणरीतिः प्रदर्श्यते। तत्र समत्रिघातस्य घनसंज्ञात्वेन व्यवहृतत्वात् परिभाषारूपः प्रथमप्रकार उपपन्न एवास्ति। द्वितीयेऽतु यदि अक = राशिः यत्र अ, क, क्रमेण स्थानीयाङ्कमाने तदा प्रथमप्रकारेण राशिघनमानम्। यथा (अक)$\cdot$ (अक)$\cdot$ (अक) = राशि^{3}। तत्र समद्विघातस्य वर्गरूपत्वाज्जातं रूपान्तरं यथा (अ^2, २ अ.क, क^2)$\cdot$ (अक) ततः स्थानैः पृथगित्यादिगुणनविधिना जातं रूपान्तरं यथा—

अ^3, ३ अ^{2}क, ३ अ.क^2, क^3 = राशि^{3}। अत उपपन्नः स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्येत्यादिद्वितीयः प्रकारः।

अथ यदि अ + क = राशिः तदा पूर्वप्रकारेण (अ + क). (अ + क) × (अ + क) = राशि^{3}। वा (अ^2 + २ अ.क + क^2). (अ + क) = राशि^{3}। वा अ^3 + ३ अ^2.क + ३ अ.क^2 + क^3 = राशि^{3}। वा अ^3 + क^3 + ३ अ.क (अ + क) तुल्यगुणकपृथक् करणेन। अथ अ + क = राशिः अतः अ^3 + क^3 + ३ अ.क. राशि = राशि^{3}। एतेन 'खण्डाभ्यां वा हतो राशि'-रित्यादि तृतीयः प्रकार उपपन्नः।

अथ राशेर्वर्गघनस्य राशिघनवर्गसमत्वात् 'वर्गमूलघनः स्वघ्नो वर्गराशेर्घनो भवे'दिति कथनं युक्तियुतमेव। यथात्र यदि अ^2 = वर्गराशिः, तदा अ^2 × अ^2 × अ^2 = वर्गराशि^{3} = अ^6 वा $\sqrt{\text{अ}^2}$ = अ अस्य घनः अ^3 अस्य वर्गः अ^3 × अ^3 = अ$^{(३ + ३)}$ = अ^6 अयं पूर्वघनतुल्य इत्युपपन्नं यथोक्तमिति।

आद्यं घनस्थानमिति।

अत्रानेन घनात्तन्मूलानयनरीतिः प्रदर्श्यते। तत्र घनराशौ अन्त्याङ्कघनस्ततोऽन्त्यवर्गाद्याङ्कयोर्घातस्त्रिघ्नस्तत आद्याङ्कवर्गान्त्याङ्कयोर्घातस्त्रिघ्नस्तत आद्याङ्कघन इति स्थितिरस्तीति स्थाप्यो घनोन्त्यस्येत्यादिघनकरणरीत्यैवातिरोहितम्।

एवं सति अन्त्यघनराशौ यस्य घनः शुद्धिमेति स मूलान्तिमाङ्कःस्यात्तस्य वर्गेण त्रिगुणेन तदाद्ये भक्ते मूलादिमाङ्को लभ्यत एव तस्य वर्गोन्त्यत्रिगुणस्तदादिमेऽघने शुद्ध्येदेव तत आदिघनोऽग्रिमघनराशौ शुद्धिमेष्यत्येवेत्यादिसर्वं घनकरणवैपरीत्येनातिस्फुटतरमित्युपपन्नं यथोक्तमिति।

इह पञ्चघातादिमूलानयनार्थं श्रीवापूदेवशास्त्रिणोऽव्यक्तगणितं विलोकनीयम् । प्रकरणबहिर्भूतस्य तस्य विचारेणात्रालम् ।

इति चन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायामभिन्न-
परिकर्माष्टकं परिपूर्णम् ।

अथ जातिचतुष्टयम् ।

अन्योन्यहाराभिहताविति ।

अत्र योगोऽन्तरं तुल्यहरांशकानामित्यादिवक्ष्यमाणभिन्नसंकलनव्यवकलनयोरपेक्षितं समहरत्वमनेन सूत्रेण प्रदर्श्यते । तत्र भिन्नाङ्कस्य हरभाज्ययोस्तुल्याङ्कगुणनेनापि लब्धेरविकृतत्वं गणितिकानामतिरोहितमेव । अतो हरांशयोर्मिथो हरेण गुणने लब्धेरविकृतत्वात्सर्वत्र च हरघातात्मकस्य नूतनहरमानस्य समत्वमतिरोहितमेव गणितविदामित्युपपन्नं पूर्वार्धम् ।

अथ कल्प्यते भिन्नराशी $\frac{\text{अ}}{\text{क}}$ । $\frac{\text{ग}}{\text{च}}$ यत्र क, च, हरयोरपवर्त्तनाङ्कः= घ, लब्धिमाने च क्रमेण ल । ल' तदा—क = घ. ल, तथा च = ल'. घ । अथ च पूर्वलब्धिभ्यां भिन्नराश्योर्हरांशयोर्मिथो गुणनेऽपि तथात्वाज्जातम् ।

$\frac{\text{अ. ल'}}{\text{क. ल'}} \mid \frac{\text{ग. ल}}{\text{च. ल}}$ अत्र क, च, एतयोः पूर्वप्रदर्शितरूपाभ्यामुत्थापने कृते जातं $\frac{\text{अ. ल'}}{\text{ल. घ. ल'}} \mid \frac{\text{ग. ल}}{\text{ल'. घ. ल}}$ अतोऽत्र समहरत्वमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं मिथोहराभ्यामपवर्त्तिताभ्यामित्याद्युत्तरार्द्धम् ।

अत्र हराणां लघुतमापवर्त्येन स्वस्वहरापवर्त्तितेन हरांशयोर्गुणने समहरत्वं स्यादिति या सम्प्रति नवीना रीतिः प्रचलितास्ति तत्र लघुतमापवर्त्यस्य हरापवर्त्तितस्य पुनर्हरेण गुणने लघुतमापवर्त्य एव सर्वत्र हरस्थाने भवितुमर्हतीति वासनाप्यत्र सुस्पष्टैव तद्विदामिति ।

लवा लवघ्नाश्चेति ।

अत्र कस्यचिद्राशेर्भागपरंपरायामुद्दिष्टायां वास्तवराशेः कतमो भाग इत्यस्य ज्ञानमेव प्रभागजातिसमाख्येन सूत्रेणानेन प्रदर्श्यते ।

तत्र यथा अ, राशेः।क, भागो य, गुणितस्ततस्तस्यापि ग, भागो र, गुणित इत्यादिस्थितौ सर्वहराणां घातो हरस्तथा सर्वलवानां च घातो लव इति सिद्ध्यतीति गाणितिकानामतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तमित्यलं पल्लवितेनेति।

छेदघ्नरूपेषु लवा इति।

अत्र कस्मिन्नपि राशौ कस्यापि राशेः स्वस्य वा कस्यापि भागस्य योगेन वियोगेन वा कीदृशं रूपमिति ज्ञानमेव सूत्रेणानेन संपद्येत। तत्र यदि अ, राशौ क, राशेः ग, भागः खलु युतोनस्तदा $अ \pm \frac{क}{ग}$, ईदृशं रूपं वरीवर्त्ति। ततः कस्यापि राशेस्तुल्येन गुणने भजने चाविकृतत्वात् $\frac{अ.ग}{ग} \pm \frac{क}{ग} = \frac{अ.ग \pm क}{ग}$ इति स्यादत उपपन्नं छेदघ्नरूपेष्वित्यादि पद्यार्धम्।

अथ स्वांशाधिकोनेःतु कल्प्यताम् $\frac{अ}{क}$ अस्य $\frac{च}{ग}$ एतदंशः स्वस्मिन्युतोनस्तदा $\frac{अ}{क} \pm \frac{अ.च}{क.ग}$, ईदृशं रूपं स्यात्ततो हरभाज्ययोस्तुल्याङ्केन गुणने लब्धेस्तथात्वात् $\frac{अ.ग}{क.ग} \pm \frac{अ.च}{क.ग} = \frac{अ.ग \pm अ.च}{क.ग} = \frac{अ(ग \pm च)}{क.ग}$ एतेन तलस्थहारेण हरमित्याद्युपपन्नं भवति। अत्रानेन सूत्रेण

वर्षे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं स्या-
न्मूलं धनं वुष! सहस्रमितं तदा तु।
वर्षेषु सप्तसु गतेषु च चक्रवृद्ध्या
किं स्यात्कलान्तरयुतस्य धनस्य मानम्॥

इत्यादिचक्रवृद्ध्यादिप्रश्नेष्वप्युत्तरसिद्धिः स्यात्। यथात्र यत् पञ्चकलान्तरं तत् शतस्य विंशांशरूपं अतो वर्षान्ते स्वविंशांशयुतमेव मूलधनं वास्तवमूलधनं स्यादेवं द्वितीयादिवर्षान्तेऽपीत्यतोऽत्रयुक्तिरपि स्पष्टैव।

इति जातिचतुष्टयम्।

अथ भिन्नपरिकर्म्माष्टकम् ।

योगोन्तरं तुल्यहरांशकानामिति ।

अत्रानेन भिन्नराश्योर्योगान्तरं प्रदर्शयति । तत्र सजातीययोरेव योगान्तरयोरुचितत्वाद्भिन्नराश्योः साजात्यस्य च समहरत्वेन संभवात्समहरांशकानां योगोऽन्तरं वेति कथनं युक्तियुतमेव । यथाहि अ, राशेः क, भागे ग, राशेः क, भागो युतोऽनस्तदा अ, ग, अनयोर्योगान्तरस्य क, भागो भवितुमर्हतीति गणितविदामतिरोहितमेव । अतुल्यहरत्वे चानिश्चयाद्धरेण न, निष्पन्नांशमानं कल्पयितुं शक्यत इति स्फुटमेव । इह सर्वेषां राशीनां रूपभक्तत्वात् रूपहरकल्पने न काप्यनुपपत्तिरिति सर्वमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तमिति ।

अंशाहतिश्छेदवधनेति ।

अत्रानेन भिन्नराश्योर्गुणनं प्रदर्शयति । तत्र भिन्नराशी क्रमेण $\frac{\text{अ}}{\text{क}} = \text{ल}$ | $\frac{\text{ग}}{\text{च}} = \text{ल}'$ तदा $\text{ल}.\,\text{ल}' =$ गुणनफलं, अथ च हरलब्धिघातस्य भाज्यसमत्वात् $\text{अ} = \text{क}.\,\text{ल}$, तथा $\text{ग} = \text{च}.\,\text{ल}'$ ततः अ, ग, अनयोर्घाते कृते $\text{अ}.\,\text{ग} = \text{क}.\,\text{च}.\,\text{ल}.\,\text{ल}'$ ततः पक्षौ क. च, अनेन भक्तौ समावेवेति $\frac{\text{अ}.\,\text{ग}}{\text{क}.\,\text{च}} = \text{ल}.\,\text{ल}' =$ गुणनफलं । अत उपपन्नं, अंशाहतिश्छेदवधेनेत्यादि ।

छेदं लवञ्च परिवर्त्यैति ।

अत्रानेन भिन्नाङ्कभजनरीतिः प्रदर्श्यते । तत्र कल्प्यते राशो- $\frac{\text{अ}}{\text{क}} = \text{य}$, | $\frac{\text{ग}}{\text{च}} = \text{र}$, तदाऽत्र $\frac{\text{य}}{\text{र}} =$ लब्धिः, अतः $\frac{\frac{\text{अ}}{\text{क}}}{\frac{\text{ग}}{\text{च}}} = \frac{\text{य}}{\text{र}} = \text{ल}$ इति भवितुमर्हति । ततो हरभाज्ययोस्तुल्यगुणनेऽपि फलस्य तथात्वात्

$$\frac{\frac{\text{अ}.\,\text{च}}{\text{क}}}{\frac{\text{ग}.\,\text{च}}{\text{च}}} = \frac{\text{अ}.\,\text{च}}{\text{क}.\,\text{ग}} = \text{ल},$$ अत उपपन्नं छेदं लवञ्चेत्यादि यथोक्तम् ।

वर्गे कृतीति ।

अत्रानेन भिन्नांङ्कानां वर्गादिकरणरीतिः प्रदर्श्यते । तत्र समद्विघातस्य वर्गत्वात्समत्रिघातस्य च घनत्वात् भिन्नघाते च "अंशाहतिश्छेदवधेन भक्ता" इति नियमस्य नियतविषयत्वाद्वर्गघनकरणरीतिवासना सुस्पष्टैव तद्विदाम् । तद्विलोमेन वर्गघनमूलसाधनवासनाऽपि सुगमैवेत्युपपन्नं 'वर्गे कृती घनविधौ तु घना'वित्यादि यथोक्तम् ।

इति भिन्नपरिकर्माष्टकम् ।

अथ शून्यपरिकर्माणि ।

योगे खं क्षेपसममिति ।

अत्र शून्यस्य संख्याभावात्मकत्वात्तेन सह योगान्तरे विहितेऽपि तथात्वात्संकलनव्यवकलनवासना स्पष्टैव । गुण्यो यथा यथा रूपाल्पसंख्यया गुण्यते तथा तथा गुणनफलं गुण्याल्पं स्यादिति गाणितिकानां तावदतिरोहितमेव । अतो यदि शून्येन परमाल्पेन गुण्यते तदा गुणनफलं परमाल्पं शून्यसमं भवितुमर्हति । शून्येन भक्ते खहरत्वकल्पनमुचितमेव । शून्यवर्गादौ शून्यत्वं गुणनवासनयैव सुस्पष्टम् । 'शेषविधौ खगुणश्चिन्त्य' इति कथनमालापाभिप्रायिकमेव । शून्यमिताभ्यां गुणहराभ्यां गुणनभजनयोर्विधाने शून्यत्वात्क्रियावैयर्थ्यापत्तेस्तुल्यत्वाद्गुणहरयोर्नाशे च क्रियायाश्चरितार्थतया "हारश्चेत्पुनः" इत्यादिकं युक्तमेवेत्युपपन्नं यथोक्तं शून्यपरिकर्माष्टकम् ।

इति शून्यपरिकर्माष्टकम् ।

अथ व्यस्तविधिः ।

छेदं गुणमिति । अत्र येन भक्तो राशिर्लब्धिसमः स्यात्तेनैव गुणिता लब्धी राशिसमा स्यात् । तथा राशेर्मूलस्य वर्गो राशिसमः स्यात् । येन युतो राशिर्दृश्यः स्यात्तेनैव हीनो दृश्यो राशिरित्यादेरतिरोहितत्वात् प्रथमसूत्रवासना स्पष्टतरैव । अथ यदि $\text{रा} \pm \frac{\text{रा. क}}{\text{अ}} = \text{दृ}$, तदा छेदगमेन $= \text{रा. अ} \pm \text{रा. क} = \text{दृ. अ}$, ततश्च $\text{रा.} (\text{अ} \pm \text{क}) = \text{दृ. अ}$, तत-

स्तुल्यभजनेन $रा=\frac{इ.अ}{अ\pm क}$, द्वितीयपक्षे तुल्ययोगवियोगेन·

$$रा=इ+\frac{इ.अ}{अ\pm क}-इ \text{ ततः समच्छेदेन—}$$

$$रा=इ+\frac{इ.अ-इ.अ\mp इ.क}{अ\pm क} \quad \text{अतः} \quad रा=इ\mp\frac{इ.क}{अ.\pm क}$$

एतेन 'अथ स्वांशाधिकोने तु' इत्यादि द्वितीयसूत्रमुपपन्नम्।

इति व्यस्तविधिः।

अथेष्टकर्म।

उद्देशकालापवदिति। अत्र कमपीष्टराशिं प्रकल्प्य तत्रालापवद्यथोक्तं गुणनभजनादिकं कृत्वा अन्ते यन्निष्पन्नाङ्कमानं तदिष्टराशिभवं दृष्टमानं भवितुमर्हति। ततः, अनेन दृष्टमानेनेष्टराशिर्लभ्यते तदोद्दिष्टदृष्टमानेन क इत्युद्दिष्टराशिः समागमिष्यति। आलापस्य सदृशत्वाद्राश्योर्निष्पत्तिमानस्य दृष्टयोर्निष्पत्तिमानेन साम्यात्। अत उपपन्नं यथोक्तमिष्टकर्मसूत्रमिति।

अथ प्रसङ्गा'च्छिद्धातभक्तेन लवोनहारघातेने'त्यादिकस्य शेषजातिसूत्रस्य वासना। तत्र शेषजातौ राशेः स्वांशोनत्वात् रूपमितमिष्टराशिं प्रकल्प्य तत'स्तलस्थहारेण हरं निहन्या'दित्यादिना सवर्णने विधीयमाने हरघातो हरस्तथा लवोनहरघातश्च लवो भवितुमर्हतीति गणितज्ञानां तावदतिरोहितमेव। परं चैतदेव रूपसम्बन्धेन दृ निष्पन्नम्। ततोऽनेन दृष्टेन रूपं राशिमानं तदोद्दिष्टेन क इत्यनुपातेनोद्दिष्टदृष्टभवो राशिः स्यादित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति।

अथ प्रसङ्गाद्द्वीष्टकर्मोपपत्तिः।

तत्रैकस्मिन्नव्यक्तराशौ केनापि समीकरणेनैतादृशेन भवितव्यम्। अ. या + क = ग. या + च, अत्राव्यक्तस्थाने इष्टद्वयस्योत्थापनेन पृथक् जातम् अ. इ + क। ग. इ + च। तथा अ. इ' + क। ग. इ' + च अत्र प्रथमपक्षयोर्द्वितीययोश्च याथातथ्येनान्तरे कृते क्रमेण प्रथमद्वितीयशेषमाने यथा $(अ\times इ+क)-(ग.\ इ+च)=शे=इ(अ-ग)+(क-च)$ एवं $(अ\times इ'+क)-(ग\times इ'+च) = शे' = इ'(अ-ग)+(क-च)-$

अथ सर्वादिमपक्षयोः समयोः संशोधने कृते समानशोध्यशोधकमाने च शून्यत्वाज्जातम् ।

$\text{या}.(\text{अ}-\text{ग})+(\text{क}-\text{च})=0$ ततः शून्यसमस्यास्य पक्षस्य शेषद्वयमानयोः संशोधनेन शेषयोरविकृतत्वाज्जातम् ।

$\text{इ}(\text{अ}-\text{ग})+(\text{क}-\text{च})-\text{या}.(\text{अ}-\text{ग})-(\text{क}-\text{च})=\text{शे}$ अथवा $(\text{इ}-\text{या}).(\text{अ}-\text{ग})=\text{शे}$ । एवमपरत्रापि जातं $(\text{इ}^{\prime}-\text{या})(\text{अ}-\text{ग})=\text{शे}^{\prime}$ । ततः प्रथमशेषमाने द्वितीयेन शेषमानेन भक्ते जातम् ।

$\frac{(\text{इ}-\text{या}).(\text{अ}-\text{ग})}{(\text{इ}^{\prime}-\text{या}).(\text{अ}-\text{ग})}=\frac{\text{शे}}{\text{शे}^{\prime}}$ । ततस्तुल्यगुणहरयोर्नाशाच्छेदगमेन च $(\text{इ}-\text{या}).\text{शे}^{\prime}=(\text{इ}^{\prime}-\text{या}).\text{शे}$ । ततश्च $\text{इ}.\text{शे}^{\prime}-\text{या}.\text{शे}^{\prime}=\text{इ}^{\prime}.\text{शे}-\text{या}.\text{शे}$ । ततः समशोधनादिना $\text{इ}.\text{शे}^{\prime}\backsim\text{इ}^{\prime}.\text{शे}=\text{या}.\text{शे}^{\prime}\backsim\text{या}.\text{शे}$ वा $\text{इ}.\text{शे}^{\prime}\backsim\text{इ}^{\prime}.\text{शे}=\text{या}.(\text{शे}\backsim\text{शे}^{\prime})$ ततः $\frac{\text{इ}.\text{शे}^{\prime}\backsim\text{इ}^{\prime}.\text{शे}}{\text{शे}\backsim\text{शे}^{\prime}}=\text{या}$, एवं च सजातीये शेषमाने यदा स्यातां तदा । यदा च विजातीये शेषमाने तदा पूर्वसमीकरणं, $\text{इ}.\text{शे}^{\prime}-\text{या}.\text{शे}^{\prime}=\text{या}.\text{शे}-\text{इ}^{\prime}.\text{शे}$ ।
ततश्च $\text{इ}.\text{शे}^{\prime}+\text{इ}^{\prime}.\text{शे}=\text{या}.(\text{शे}+\text{शे}^{\prime})$

ततः $\text{या}=\frac{\text{इ}.\text{शे}^{\prime}+\text{इ}^{\prime}.\text{शे}}{\text{शे}+\text{शे}^{\prime}}$ एतेन 'उद्दिष्टकालापवदिष्टराशी क्षुण्णा हता'वित्यादि विशेषोक्तसूत्रमुपपन्नं भवति ।

अथ संक्रमणम् ।

योगोन्तरेणेत्यादि ।

अत्र राश्योर्योगान्तरज्ञानात्तद्राशिद्वयज्ञानमनेन प्रदर्श्यते । तत्र कल्पितौ राशी अ, क; यत्र $\text{अ}>\text{क}$, तदा $\text{अ}+\text{क}=\text{योगः}$, $\text{अ}-\text{क}=\text{अन्तरं}$, ततः $(\text{अ}+\text{क})+(\text{अ}-\text{क})=\text{यो}+\text{अं}=2\,\text{अ}$, तथा $(\text{अ}+\text{क})-(\text{अ}-\text{क})=\text{यो}-\text{अं}=2\,\text{क}$ अतः $\frac{\text{यो}+\text{अं}}{2}=\text{अ}$ तथा $\frac{\text{यो}-\text{अं}}{2}=\text{क}$ अत उपपन्नं यथोक्तम् ।

वर्गान्तरं राशिवियोगभक्तमिति।

वर्गान्तरराश्यन्तरयोर्ज्ञानाद्राशिद्वयज्ञानमत्रानेन प्रदर्श्यते। तत्र यदि राशी अ, क; तदा अनयोर्योगान्तरघातः $= (\text{अ} + \text{क}).(\text{अ} - \text{क})$ खण्डगुणनेन $(\text{अ} + \text{क}).(\text{अ} - \text{क}) = \text{अ}^2 - \text{अ}.\text{क} + \text{अ}.\text{क} - \text{क}^2 = \text{अ}^2 - \text{क}^2$; एतेन राश्योर्योगान्तरघातस्तद्वर्गान्तरसमः सिद्धः। अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य पञ्चमक्षेत्रानुमानेनापि एतत्सिध्यति। ततो राश्योर्योगान्तरघातस्य वर्गान्तरेण साम्यात् वर्गान्तरं राश्यन्तरेण भक्तं योगः स्यात्ततो योगान्तरयोर्ज्ञानात्संक्रमणेन राशिद्वयज्ञानमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

इह राश्योर्वर्गान्तरस्य योगस्य च ज्ञानादप्युक्तसूत्रेणैव राशिद्वयज्ञानं भवितुमर्हति। किन्तु तत्र अन्तरस्थाने योगो ग्राह्यः। योगान्तरघातस्य वर्गान्तरेण साम्याद्वासनात्र सरलैवेति।

अथ प्रसङ्गाद्वर्गयोगस्य राश्यन्तरस्य च ज्ञानाद्राशिद्वयज्ञानाय मदीयपद्यावतारः।

द्विघ्नवर्गयुतेर्मानाच्छोध्या विश्लेषजा कृतिः।
पदं योगस्ततस्तौ तु राशी संक्रमणात्स्फुटौ॥

वर्गयोगस्य राशियोगस्य च ज्ञानाद्राशिद्वयज्ञानेऽपि योगान्तरयोर्विपरिणामेनैतदेवसूत्रमनुसरति। अत्र योगान्तरयोर्वर्गयोगस्य द्विघ्नवर्गयोगसमत्वाद्वासनान्यत्र गणितविदामतिरोहितेति ग्रन्थगौरवेणालम्। एतदेवानयनं क्षेत्रव्यवहारे कर्णस्य वर्गादित्यादिना जात्यप्रपञ्चेन ग्रन्थकारो वदयति।

अथ राश्यन्तरघनान्तरयोर्ज्ञानाद्राशिद्वयज्ञानाय टिप्पण्यां विन्यस्तस्य "घनान्तरं राशिवियोगभक्तं" इत्यादि विशेषोक्तसूत्रस्य वासना। तत्र यदि राशी अ, क, तदा $\text{अ}^3 - \text{क}^3 =$ घनान्तरं, $\text{अ} - \text{क} =$ अन्तरं। ततोन्तरेण भक्ते जातम् $\dfrac{\text{अ}^3 - \text{क}^3}{\text{अ} - \text{क}} = \text{अ}^2 + \text{क}^2 + \text{अ}.\text{क}$, अथच, $(\text{अ} - \text{क})^2 = \text{अ}^2 - 2\,\text{अ}.\text{क} + \text{क}^2$ ततः समयोः समशोधनेन समतायास्तथात्वात्। $\dfrac{\text{अ}^3 - \text{क}^3}{\text{अ} - \text{क}} - (\text{अ} - \text{क})^2 = 3\,\text{अ}.\text{क}$, समधनर्णनाशाज्जातं स्वरूपम्। ततः पद्मौ त्रिभक्तौ

चतुर्गुणे च जातौ $\dfrac{\left\{\dfrac{\text{अ}^3-\text{क}^3}{\text{अ}-\text{क}}-(\text{अ}-\text{क})^2\right\}4}{3}=4\ \text{अ}.\text{क}$ ततः

पूर्वोक्तस्यान्तरवर्गस्य पक्षयोर्योगेन समधनर्णनाशाद्

$$\frac{\left\{\dfrac{\text{अ}^3-\text{क}^3}{\text{अ}-\text{क}}-(\text{अ}-\text{क})^2\right\}4}{3}+(\text{अ}-\text{क})^2=\text{अ}^2+2\ \text{अ}.\text{क}+\text{क}^2\ ।$$

ततोऽनयोर्मूलग्रहणेन.

$$\sqrt{\frac{\left\{\dfrac{\text{अ}^3-\text{क}^3}{\text{अ}-\text{क}}-(\text{अ}-\text{क})^2\right\}4}{3}+(\text{अ}-\text{क})^2}=\text{अ}+\text{क}$$

ततो योगान्तरयोर्ज्ञानात्संक्रमणेन राशिद्वयज्ञानमतिरोहितमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् । इह प्रसंगाद्धनयोगराशियोगयोर्ज्ञानाद्राशिद्वयज्ञानाय मदीयपद्यावतारः ।

घनैक्यकं राशिसमासभक्तं
समासवर्गाद्रहितं त्रिभक्तम् ।
चतुर्गुणं राशिसमासवर्गा-
द्धीनं पदं चान्तरकं ततस्तौ ॥

अत्र पूर्ववदेव घनयोगं राशियोगेन विभज्य वासना विज्ञातव्येति विदुषामनादरास्पदेन ग्रन्थगौरवेणालमिति ।

अत्रोदाहरणम् ।

ययोर्नेत्रेषुभूतुल्यो घनयोगस्तथा युतिः ।
नागतुल्या विजानीहि तौ राशी व्यक्तविद्वर ! ॥

अथ वर्गकर्मोपपत्तिः ।

इष्टकृतिरिति ।

अत्र कल्पितौ राशी या, का + १ ततोऽनयोर्वर्गौ
या^{2}, का^{2} + २ का + १ अनयोरन्तरं विरूपं का^{2} + २ का − या^{2}
अत्र यदि २ का = या^{2} तदा तुल्यधनर्णयोर्नाशात् शिष्टस्य का^{2} अस्य-

मूलं लभ्यत इत्यालापो घटते । अतस्तदा $\text{का} = \frac{\text{या}^{२}}{२}$ ततो राशी या, $\frac{\text{या}^{२}}{२} + १$, ततोऽनयोर्वर्गौ $\text{या}^{२}$, $\frac{\text{या}^{४}}{४} + \text{या}^{२} + १$, अनयोर्योगो विरूपः $\frac{\text{या}^{४}}{४} + २\,\text{या}^{२}$, अयं वर्ग इति नीलकवर्गसमं कृत्वा प्रथमपक्षमूलं नीलकं द्वितीयपक्षस्य तस्य च "द्वितीयपक्षे सति सम्भवे तु" इत्यादिना कृत्याऽपवर्त्य पदानयनं । तत्रापि प्रकृतेर्वर्गात्मकत्वात् "इष्टभक्तो द्विधा-क्षेप" इत्यादिना द्विगुणेष्टहृतं रूपं इष्टं प्रकल्प्य जातं कनिष्ठात्मकं या-मानं $\frac{८\text{इ}^{२} - १}{२\text{इ}} = \text{या}$ ततः $\frac{\text{या}^{२}}{२} + १ = \text{का} + १ = \text{द्विरा}$, इत्युपपन्नं प्रथम-सूत्रम् ।

अथ कल्पितौ राशी या, १ अनोर्वर्गयोगो विरूपो मूलद इत्येका-लापो घटत एव । ततोऽनयोर्वर्गान्तरं विरूपं $\text{या}^{२} - २$, इदं मूलदमित्यतो नीलकवर्गसमं कृत्वा प्रथमपक्षस्य मूलं नीलकं द्वितीयस्यास्य $\text{या}^{२} - २$, "इष्टभक्तो द्विधा क्षेप" इत्यादिना द्विगुणमृणमिष्टराशिमिष्टं प्रकल्प्य मूले गृहीते कनिष्ठात्मकस्य या, इत्यस्य मानं $= \frac{१}{२\text{इ}} + \text{इ}$ अत उपपन्नं रूपं द्विगुणेष्टहृतमित्यादि द्वितीयसूत्रम् ।

इष्टस्य वर्गवर्ग इति ।

अत्र कल्पितौ राशी $\text{या} + १$, का, अनयोर्वर्गयोगान्तरं विरूपं $\text{या}^{२} + २\,\text{या} \pm \text{का}^{२}$, इदं वर्गात्मकं तदैव यदा २ या, इदं वर्गात्मकं तथा तन्मूलेन द्विगुणयावता गुणितेन समः कालकवर्गः स्यादिति मूलान-यनविदामतिरोहितमेव ।

अतः $२\,\text{या} = \text{नी}^{२}$, ततः $\sqrt{२\,\text{या}} = \text{नी}$ अत एव $२\,\text{या} . \text{नी} = \text{का}^{२}$ वा $\text{नी}^{२} . \text{नी} = \text{नी}^{३} = \text{का}^{२}$ अत्र यदि $\text{नी} = ४\text{इ}^{२}$, तदा $२\,\text{या} = १६\text{इ}^{४}$ अतः $\text{या} = ८\text{इ}^{४}$, तथा $\text{नी}^{३} = \text{इ}^{६} . ६४ = \text{का}^{२}$ अतः $\text{इ}^{३} . ८ = \text{का}$ तत उत्था-पनेन जातौ राशी $\text{इ}^{४} . ८ + १$, $\text{इ}^{३} . ८$, अत उपपन्नं यथोक्तम् । अत्रैव यदि $\text{नी} = \text{इ}^{२}$ तदा $२\,\text{या} = \text{इ}^{४}$ ततः $\text{या} = \frac{\text{इ}^{४}}{२}$ तथा $\text{का}^{२} = \text{इ}^{६}$ ततः $\text{का} = \text{इ}^{३}$ तत उत्थापनेन राशी $\frac{\text{इ}^{४}}{२} + १$, $\text{इ}^{३}$, एतेन "इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्च तत्र द्विभक्ताद्यः, इत्यादि विशेषोक्तसूत्रमुपपन्नं भवति ।

अनया कल्पनया प्रकारशतानि कल्पयितुं शक्यत इति सर्वमतिरोहितमेव तद्विदाम्। अत्र प्रसङ्गान्मदीयसूत्रम्।

> इष्टे द्विगुणेष्टहृतं रूपं हीनं तथाऽपरो रूपम्।
> कृतियुतिवियुती सैके वर्गौ स्यातां ययो राश्योः॥

अथवा—

> इष्टस्तथेष्टवर्गो द्विगुणावेतौ भवेतां तौ।
> कृतियुतिवियुती सैके वर्गौ स्यातां ययो राश्योः॥

प्रथमे या, १, इत्येकालापघटितं राशिद्वयं प्रकल्प्य ततो द्वितीयालापकरणेन वर्गप्रकृत्या २इ, इतीष्टं मत्वा वासना स्पष्टा। द्वितीये च राशिद्वयस्यालापद्वयघटितत्वादेव स्पष्टेति किं ग्रन्थगौरवेणेति।

इति वर्गकर्म।

अथ गुणकर्म।

गुणघ्नमूलोनयुतस्येति।

अत्र यदि राशिः=या^2, तदालापवत्करणेन $\text{या}^2 \pm \text{गु}\cdot\text{या} = \text{दृश्य}$, इति स्यात्ततः पक्षयोः $\left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^2$ इत्यस्य योगेन $\text{या}^2 \pm \text{गु}.\text{या} + \left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^2 = \text{दृ} + \left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^2$ ततो मूलग्रहणेन $\text{या} \pm \frac{\text{गु}}{२} = \sqrt{\text{दृ} + \left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^2}$ ततः

$$\text{या} = \sqrt{\text{दृ} + \left(\frac{\text{गु}}{२}\right)^2} \mp \frac{\text{गु}}{२}\text{। ततः } \text{या}^2 = \text{राशिः}$$

अत उपपन्नं प्रथमसूत्रम्।

अत्रैव यदि लवैरप्यूनयुतस्तदालापवत्करणेन $\text{या}^2 \pm \text{या}^2.\text{भा} \pm \text{गु}.\text{या} = \text{दृश्य}$। ततस्तुल्यगुणकपृथक्करणेन $\text{या}^2.\,(१ \pm \text{भा}) \pm \text{गु}.\text{या} = \text{दृ}.$ ततस्तुल्यभजनेन $\text{या}^2 \pm \frac{\text{गु}.\text{या}}{१ \pm \text{भा}} = \frac{\text{दृ}}{१ \pm \text{भा}}$ अत्र भागोनयुतरूपेण भक्तयोर्गुणदृश्ययोर्नूतनाख्यकल्पनात् $\text{या}^2 \pm \text{नू गु}\cdot\text{या} = \text{नू दृ}.$ ततः पक्षयोः पूर्ववदेव नूतनगुणार्धस्य वर्गं

प्रति[illegible] समीकरणेन राशिज्ञानमतिरोहितमित्युपपन्नं "यदा लवैश्चोनयुत[illegible]" इत्यादि द्वितीयसूत्रम्। अथ यदि राशेर्द्व्यादिभागस्य वा द्व्यादिगुणस्य राशेर्मूलं गुणगुणं राशौ धनर्णं तदा प्रोक्तरीत्या न—

राशिज्ञानमित्यतोऽत्र मदीयानुसन्धानसूत्रम्।

यावल्लवस्य राशेः स्यान्मूलं यद्गुणितस्य वा॥
तद्धृतौ तद्गुणौ दृश्यगुणौ कृत्वा क्रियां चरेत्।

अत्र वासनापि स्पष्टैव तथाकृते मूललाभात्॥

अथ त्रैराशिकम्।

प्रमाणमिच्छा चेति। अत्र चतुर्ष्वनुपातीयराशिषु त्रयाणां ज्ञाने चतुर्थज्ञानं येन गणितेन संपद्यते तदेव त्रैराशिकपदेन व्यवह्रियते। तत्र "अनुपातः समानाभ्यां" इत्यादि तथा "अनुपातीयसुराशिषु" इत्यादि, इत्याभ्यां मत्कृतरेखागणितषष्ठाध्यायस्य द्वितीयतृतीयपरिभाषाभ्यां वासना अतिरोहितेति किं बहुना। अत उपपन्नं यथोक्तम्।

व्यस्तत्रैराशिके च प्रथमतृतीययोस्तथा द्वितीयचतुर्थयोश्च निष्पत्तिवैधर्म्यात् व्यस्तविधिर्विलोमे, इति कथनं युक्तियुतमेवेति सर्वं सुस्पष्टम्।

अथ—पञ्चसप्तनवराशिकादिक इति।

अत्र त्रैराशिकद्वयेन यद्गणितमर्थात्पंचसु राशिषु ज्ञातेषु षष्ठस्य ज्ञानाय यद्गणितं तत्पंचराशिकमिति व्यावर्णयन्ति। एवं सप्तराशिकादिकमपीति। तत्र त्रैराशिकाभ्यां त्रैराशिकैर्वा फलानयने परिणतस्वरूपमेव व्यावर्णयन्ति। यथा प्रमाणकालेन प्रमाणं फलं तदा इष्टकालेन किमिति इष्टकालजं $\text{प्रमाणधनफलं} = \dfrac{\text{प्रफ} \times \text{इका}}{\text{प्रका}}$ ततो द्वितीयानुपातः। यदि प्रमाणधनेनेदं फलं तदा इष्टधनेन किमिति इष्टधनजं

$\text{फलं} = \dfrac{\text{प्रफ} \times \text{इका} \times \text{इध}}{\text{प्रका} \times \text{प्रध}}$ अत्र भाज्यस्थराशेर्हरमानं भाजकस्य गुणकस्तथा भाजकस्य हरो भाज्यस्य गुण इति सर्वं भिन्नगुणभजनाभ्यां सुस्पष्टमेवेत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्। एवमेव सप्तराशिकादावपीति।

तथैव भाण्डप्रतिभाण्डकेऽपीति ।

अत्र द्वयोर्वस्तुनोर्मूल्यस्य ज्ञानपूर्वकमेकवस्तुलभ्यस्यापरवस्तुनो ज्ञानाय यद्गणितं तदेव भाण्डप्रतिभाण्डपदेन व्यवह्रियते। तत्र मूल्याभ्यामनुपातेनैकवस्तुमानमानीय ततस्तदनुपातेन द्वितीयवस्तुमानमानीयते चेत्तदा केवलमौल्यविपर्ययेन यथोक्तसूत्रमुपपद्यत इति सर्वं सुस्पष्टमेव तद्विदाम् ।

अथ मिश्रव्यवहारः ।

प्रमाणकालेनेति । अत्र प्रमाणकालेन प्रमाणफलं तदा मिश्रकालेन किमिति मिश्रकालीनं प्रमाणधनजं फलं $=\frac{\text{प्रफ}\times\text{मिका}}{\text{प्रका}}$ ततः प्रमाणधनेनेदं तदा रूपेण किमिति रूपजातं फलं $\frac{\text{प्रफ}\times\text{मिका}\times 1}{\text{प्रका}\times\text{प्रध}}$

ततोऽस्य रूपसममूलधने योजनेन तज्जं मिश्रधनं $=$ $\frac{\text{प्रका.प्रध}+\text{प्रफ. मिका}}{\text{प्रका. प्रध}}=\frac{\text{योग}}{\text{प्रका. प्रध}}$ ततोऽनेन मिश्रधनेन रूपसमं मूलधनं तथा पूर्वोक्तं रूपजातं कलान्तरं च लभ्यते तदोद्दिष्टेन मिश्रधनेन किमित्यागतं मूलं कलान्तरं च यथा हरस्य छेदलवयोः परिवर्त्तनेन जातम् $\frac{1\times\text{मिध. प्रका. प्रध}}{\text{योग}}=$ इष्टमूध । $\frac{\text{प्रफ. मिका.प्रका.प्रध.मिध}}{\text{योग. प्रका. प्रध.}}$ $=$ इकलान्तरं । वा $\frac{\text{मिध. प्रका. प्रध}}{\text{योग}}=$ इमूध । $\frac{\text{प्रफ. मिका. मिध}}{\text{योग}}=$ इकलांतरम् । अत्रेष्टकर्मणा 'इष्टाहतं दृष्ट' मित्यादिना मूलधनमेवागमिष्यति ततस्तस्य मिश्रधने शोधनेन कलान्तरं स्यादित्युपपन्नं यथोक्तम् ।

अथ प्रमाणैरिति ।

अत्र प्रश्ने सर्वत्र कलान्तरसाम्यात्प्रथमं रूपसमं समकलान्तरं मत्वा खंडानि साध्यन्ते । यदि प्रमाणकालेन प्रमाणं धनं तदा व्यतीतकालेन किमिति व्यतीतकालीनं प्रमाणधनजं फलं $=\frac{\text{प्रफ. व्यका}}{\text{प्रका}}$

ततोऽनेन प्रमाणधनं तदा रूपेण किमिति रूपकलान्तरजं मूलं $=$

$\frac{\text{प्रका. प्रथ. १}}{\text{प्रफ. व्यका}}$ एवं सर्वत्र । तत एषां योगरूपेण मिश्रधनेन पृथक् पृथक् एतानि खण्डानि लभ्यन्ते तदोद्दिष्टेन मिश्रधनेन कानीति पृथक् समकलान्तरभवानि खंडान्यागमिष्यन्तीत्युपपन्नं यथोक्तम् ।

प्रक्षेपका मिश्रहता इति ।

अत्र प्रक्षेपयोगेन प्रत्येकप्रक्षेपस्य यन्निष्पत्तिमानं तदेव मिश्रधनेन प्रत्येकनूतनधनस्य निष्पत्तिमानमित्यतो यदि प्रक्षेपयोगात्मकेन मिश्रधनेन पृथक् प्रक्षेपतुल्यानि धनानि लभ्यन्ते तदोद्दिष्टमिश्रधनेन कानीति त्रैराशिकेन पृथक् नूतनधनमानान्यागमिष्यन्तीत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

भजेच्छिदोंशैरिति ।

अत्र निर्झरः स्वेन वापीपूरणकालेनैकां वापीं पूरयति तदा एकेन दिनेन कियतीमित्यनुपातेन पृथक्—एकदिने पूर्णवापीसंख्या स्यादतोऽत्र 'छेदं लवं च' इत्यादिना स्वस्वांशभक्तहरतुल्यवापीं पृथक् निर्झराः पूरयेयुरिति फलितम् । ततः सर्वनिर्झरविमोकेन दिने सर्वयोगसंख्यां वापीं पूरयेयुरिति । ततः सर्वयोगेनैकं दिनं तदैकवाप्यां किमिति समागमिष्यति सर्वनिर्झरविमोकेनैकवापीपूरणकालः । अत उपपन्नं यथोक्तम् ।

अथ यदि केऽपि निर्झरा वापीसंशोषकास्तदा प्रकारेणानेन न पूरणसमयावबोध इत्यतोऽत्र मदीयसूत्रम् ।

संशोषकांशहृतहारजयोगहीनो
वापीप्रपूरकभरांशहृतां छिदां च ।
योगस्त्वनेन विहृतं खलु रूपमानं
वापीप्रपूरणभवः समयः स्फुटः स्यात् ॥

अत्र दिनेऽन्तरतुल्यवापीनां पूर्तिसद्भावाद्वासनाप्यतिसरलेति ।

पण्यैः स्वमूल्यानीति ।

अत्र प्रथमं स्वस्वभागतुल्यानि वस्तूनि प्रकल्प्य ततो यदि पण्यैमूल्यानि तदा भागैः किमिति तन्मूल्यम् $\frac{\text{मू. भा.}}{\text{प.}}$ = भासंमू । एवमपर-

त्रापि। ततः सर्वयोगात्मकेन मिश्रधनेन पृथगेतानि मूल्यानि भागसमवस्तूनि च यदि लभ्यन्ते तदोद्दिष्टेन मिश्रधनेन कानीत्यनुपातेन क्रमेण मौल्यानि पण्यानि च भवितुमर्हन्तीति सर्वं सुस्पष्टमेवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

नरघ्नदानोनितेति।

अत्र परस्परमेकैकरत्नदानादेकोननरसंख्यागुणितदानसंख्याभिरूनं रत्नमानमवशिष्टं भविष्यति। तथा एकैकं स्वान्यरत्नमानं च युतं भविष्यति। एवमेतद्रूपस्य धनस्य सर्वत्र समत्वकल्पनात्समेषु समशुद्धौ समतायास्तथात्वादेकैकं सर्वरत्नमानं यदि सर्वत्र विशोध्यते तदा सर्वत्र केवलं नरघ्नदानोनितं स्वस्वरत्नमानमवशिष्टं भविष्यति। ततस्तेषां शेषाणां समत्वात्तेषां मूल्येनापि समेन भवितव्यम्। अतस्तन्मूल्यमिष्टं प्रकल्प्य ततोऽनेन शेषमानेनेदं मूल्यं तदैकेन किमिति पृथक् मूल्यानि भविष्यन्तीति। एवमत्राभिन्नमूल्यानयनायेष्टं तथा कल्पनीयं यथा सर्वशेषैरपवर्त्यं भवेत्। अतोऽत्र शेषाणां लघुतमापवर्त्यं एकादिगुणितं इष्टं कल्पनीयमिति सुप्रसिद्धमेव पाटीविदाम्। अत्र तु आचार्य्यैणाभिन्नमूल्यज्ञानाय शेषघातसममिष्टं कल्पितं तस्य शेषैर्निःशेषभजनसद्भावात् मिथः स्वान्यशेषघातात्मकनिरवयवलब्धेः प्रत्यक्षोपलब्धेश्चेत्युपपन्नम्।

सुवर्णवर्णाहतियोगराशाविति।

अत्रैकमाषस्य सुवर्णस्य मौल्यं वर्णपदेन व्यवह्रियते। सुवर्णमाषाश्च सुवर्णपदेन। ततस्तत्तद्वर्णजातीये सुवर्णमाषे विज्ञाते तेषां योगेन कियद्वर्णजातीयं सुवर्णं भवितुमर्हतीत्यस्य ज्ञानमपेक्षितम्। तत्र कल्प्यते स्वर्णमानानि अ, क, ग, वर्णमानानि च क्रमेण च, छ, ज,

ततोऽनुपातेन मौल्यं $\frac{\text{अ च.}}{१}, \frac{\text{क. छ}}{१}, \frac{\text{ग ज.}}{१}$, ततः सर्वसुवर्णयोगेनैषां

योगतुल्यं मूल्यं तदा एकेन किमिति $\frac{\text{योग. १}}{\text{सुवयो}} = \text{युतिवर्ण}$। अत उक्तं सुवर्णवर्णेत्यादि। अथ सुवर्णस्य शोधनेन माषमानस्याल्पत्वादुत्कृष्टत्वाच्च तन्मूल्यस्याधिकत्वात् वर्णो भवेच्छोधितहेमभक्ते, इति कथनं युक्तमेवेत्युपपन्नं सर्वम्।

स्वर्णैक्यनिघ्नादिति।

अत्र स्वर्णमानानि अ, क, ग, वर्णमानानि च क्रमेण च, छ, य, अत्र य, इत्यज्ञातं। युतिवर्णश्च = युव, तदा सुवर्णवर्णाहतीत्यादिना

$$\frac{\text{अ. च} + \text{क. छ} + \text{ग. य}}{\text{अ} + \text{क} + \text{ग}} = \text{युव, ततश्छेदगमे}$$

$$\text{अ. च} + \text{क. छ} + \text{ग. य} = (\text{अ} + \text{क} + \text{ग}).\ \text{युव, समशोधनेन}$$

$$\text{ग.य} = (\text{अ} + \text{क} + \text{ग}).\ \text{युव} - (\text{अ. च} + \text{क. छ})\ \text{ततः}$$

$$\text{य} = \frac{(\text{अ} + \text{क} + \text{ग}).\text{युव} - (\text{अ. च} + \text{क. छ})}{\text{ग}}\ \text{अत उपपन्नम्।}$$

स्वर्णैक्यनिघ्न इति।

अत्रापि स्वर्णमानानि अ, क, य। वर्णमानानि च क्रमेण च, छ, ज, यत्र य, इत्यज्ञातं। युतिजातवर्णश्च = युव। ततः सुवर्णवर्णाहती-

$$\text{त्यादिना}\ \frac{\text{अ. च} + \text{क. छ} + \text{य. ज}}{\text{अ} + \text{क} + \text{य}} = \text{युव, ततश्छेदगमे कृते}$$

$$\text{अ.च} + \text{क. छ} + \text{य. ज} = \text{युव} \times (\text{अ} + \text{क} + \text{य})\ \text{अथवा}$$

$$\text{अ. च} + \text{क. छ} + \text{य. ज} = \text{युव.}\ (\text{अ} + \text{क}) + \text{युव. य}$$

ततः समशोधनेन न्यूनाधिकत्वानियमाज्जातम्।

$$(\text{अ. च} + \text{क. छ}) \sim \text{युव.}(\text{अ} + \text{क}) = \text{युव य} \sim \text{य. ज}$$

$$\text{वा,}\ (\text{अ. च} + \text{क. छ}) \sim \text{युव.}\ (\text{अ} + \text{क}) = \text{य.}\ (\text{युव} \sim \text{ज})\ \text{ततः}$$

$$\frac{(\text{अ. च} + \text{क. छ}) \sim \text{युव.}\ (\text{अ} + \text{क})}{\text{युव} \sim \text{ज}} = \text{य}\qquad \text{इत्युपपन्नं यथोक्तम्।}$$

साध्येनोन इति।

अत्र वर्णमाने अ, ग। स्वर्णमाने अज्ञाते क्रमेण या, का तथा युति-जातवर्णः = युव, ततः सुवर्णवर्णाहतियोगराशावित्यादिना युतिजात-

$$\text{वर्णः} = \frac{\text{अ. या} + \text{ग. का}}{\text{या} + \text{का}} = \text{युव, ततश्छेदगमे कृते जातम्—}$$

$$\text{अ. या} + \text{ग. का} = (\text{या} + \text{का}).\ \text{युव, अथवा}$$

$$\text{अ. या.} + \text{ग. का} = \text{या.युव} + \text{का. युव, ततः समशोधनेन}$$

$$\text{अ. या} - \text{या. युव} = \text{का. युव} - \text{ग. का, अत्र अ} > \text{ग, ततः}$$

$$(\text{अ} - \text{युव}).\ \text{या} = (\text{युव} - \text{ग}).\ \text{का ततश्च}$$

$\frac{(\text{अ}-\text{युव.}).\text{या}}{\text{युव}-\text{ग}}=\text{का}$। अत्र पूर्वपक्षस्य निरवयवेन कात्मकमानेन साम्यात्कुट्टकप्रवृत्तिस्तत्र गुणो यावन्मानं लब्धिश्च कालकमानमिति स्पष्टमेव। किन्तु क्षेपाभावात् "क्षेपाभावोऽथवा यत्र" इत्यादिना लब्धिगुणौ शून्यसमौ ततः "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते" इत्यादिना.

(युव–ग). इ + ० = या। (अ–युव). इ + ० = का, अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

यदि स्वर्णवर्णानि ह्यधिकानि तदा 'सुवर्णवर्णा बहवो यदा स्युः, इत्यादिविशेषोक्तसूत्रेण स्वर्णमानानि ज्ञातुं सुशकानि। तत्रापि द्वयोर्द्वयोर्वर्णयोर्ग्रहणेन पूर्ववदेव वासना गणितिकैर्विभाव्या। तत्र यद्येकवर्णस्यानेकविधं स्वर्णमानं तदा साजात्यात् सर्वयोगः स्वर्णमानमित्यप्यतिरोहितमेव गणितविदामित्यलं पल्लवितेनेति।

एकाद्येकोत्तरा इति।

अत्रानेन छन्दः शास्त्रोपयुक्तस्य अन्यत्रापि भेदसाधनोपयुक्तस्य च प्रस्तारस्य एकद्व्यादिभेदान् व्यक्तिभेदांश्चानयति। तत्र तावत्प्रस्तारसाधनपद्यम्।

पादे सर्वगुरावाद्याल्लघुं न्यस्य गुरोरधः।
यथोपरि तथा शेषं भूयः कुर्यादमुं विधिं॥
ऊने दद्याद्गुरूनेव यावत्सर्वलघुर्भवेत्।
प्रस्तारोऽयं समाख्यातश्छन्दःशास्त्रविशारदैः॥

अनेन प्रकारेण प्रस्तारे विहिते एकाक्षरस्य ऽ, । एवं द्व्यक्षरस्य

ऽऽ		त्र्यक्षरस्य, एवमग्रेऽपि बोध्यम्। अत्रेदं स्फुटमवगम्यते
।ऽ	ऽऽऽ	यदेकगुरुस्थानं पदमितं द्विगुरुस्थानं च
ऽ।	।ऽऽ	द्व्यूनपदगुणितेन द्विभक्तेन पूर्वभेदेन समं
।।	ऽ।ऽ	त्रिगुरुस्थानं त्र्यूनपदगुणितेन त्रिभक्तेन
	।।ऽ	पूर्वभेदेन समं, एवमग्रेऽपि। अतः सुष्ठूक्तं
	ऽऽ।	"एकाद्येकोत्तरा अङ्का, इत्यादि सर्वमिति।
	।ऽ।	अत्र मात्राप्रस्तारं मेरुमर्कटीपताकादिकं—
	ऽ।।	
	।।।	

चाकथयतो ग्रन्थकारस्य 'इदं साधारणं स्मृतं, इति कथनं युक्त-मेवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां मिश्रव्यवहारः।

अथ श्रेढीव्यवहारः।

तत्र तावत्।

'श्रेढ्याः प्रत्येकराशीनां तत्तदुत्तरराशितः।
शोधने या भवेदन्यश्रेढी साऽऽद्यपरंपरा॥
ततस्तस्या द्वितीयाद्या अपि साध्याः परंपराः।
ततः श्रेढीपदादेकद्व्यादिभेदान्प्रसाध्य ते॥
श्रेढ्याः परंपराणां च क्रमेणाद्यैः समाहताः।
कार्यास्तेषां च संयोगः श्रेढ्याः सर्वधनं भवेत्॥'

इति श्रेढीफलसाधनोपयुक्तप्रकारस्य वासना।

अथ श्रेढ्या राशीनां मानानि क्रमेण या, का, नी, इत्यादीनि प्रकल्प्य तत आद्यादिपरंपराणामादयः–या+का, या–२का+नी,–या +का ३–नी ३+पी, इत्यादयो भवितुमर्हन्ति। तत एतान् अ, क, ग, इत्यादिभिः क्रमेण तुल्यान् कृत्वा समीकरणेन निष्पन्नानि श्रेढ्याः राशीनां मानानि क्रमेण या, या+अ, या+२ अ+क, इत्यादीनि भवन्ति। तत एकद्व्यादिराशीनां क्रमेणैक्यानि या, २या+अ, या ३+३ अ+क, इत्यादीनि भवन्ति। अत्र या, अ, क, इत्यादीनां गुणाङ्काः क्रमेणैकद्व्यादिभेदसमा दृश्यन्त इत्युपपन्नं यथोक्तम्।

सैकपदघ्नपदार्धमिति।

अत्रैकाद्येकोत्तराङ्करूपश्रेढ्यां 'श्रेढ्याः प्रत्येकराशीनां' इत्यादिना परंपराणामादयः १, १, ०। अथ 'एकाद्येकोत्तरा' इत्यादिना एकद्व्यादि-भेदाः प, $\frac{(प-१)प}{२}$, इत्यादि। ततः परंपराणामादिभिर्गुणिते योगे च कृते जातं श्रेढीसर्वधनरूपसंकलितमानम् $= प + \frac{(प-१).प}{२}$

ततः $\frac{२ प + प^{२} - प}{२}$ = संक. । तुल्यधनर्णनाशात्

$$\frac{(प^{२}+प)}{२} = \frac{प. (प+१)}{२} = संक ।$$

अत उपपन्नं सैकपदघ्नपदार्धमित्यादि पद्यार्धम् । एवमेव संकलितरूपश्रेढ्याः परंपराणामादयः क्रमेण १, २, १, ० इत्यादि भवन्ति । तथा पदादेकद्व्यादिभेदाश्च प, $\frac{(प-१). प}{२}$, तथा $\frac{प^{३}-३ प^{२}+२ प}{६}$, इत्यादि भवन्ति । ततः पूर्ववदेव एतान् पूर्वपरंपराणामादिभिः संगुण्य योगे कृते जातं संकलितैक्यरूपं श्रेढ्याः सर्वधनमानम् ।

$$प+(प-१). प+\frac{प^{३}-३ प^{२}+२ प}{६} = संकऐ ।\ ततः$$

$$\frac{६ प+६ प^{२}-६ प+प^{३}-३ प^{२}+२ प}{६} = संकऐ ।\ ततः$$

$$संकऐ = \frac{प^{३}+३ प^{२}+२ प}{६} = \frac{प^{३}+२ प^{२}+प^{२}+२ प}{६}$$

$$= \frac{प^{२} (प+२)+प. (प+२)}{६} = \frac{(प^{२}+प). (प+२)}{२\times३}$$

$$= \frac{प. (प+१). (प+२)}{२\times३} = \frac{प. (प+१)}{२} \times \frac{(प+२)}{३} = \frac{संक\times(प+२)}{३} ।$$

अत उपपन्नं 'सा द्वियुतेन पदेन विनिघ्नी' इत्यादि यथोक्तम् । अथ प्रसङ्गात् विषमाङ्कसङ्कलितसंकलितैक्ययोर्ज्ञानाय सूत्रे मदीये ।

यन्मितं विषमाङ्कानां पदं तत्संख्यकाकृतिः ।
जायते विषमाङ्कानां विद्वन् ! सङ्कलितं सदा ॥
यन्मितं विषमाङ्कानां पदं तत्संख्यकाभवः ।
कृतियोगोऽसमाङ्कानां भवेत् संकलितैक्यकम् ॥

अत्रैकादिविषमाङ्कयोगरूपश्रेढ्या वर्गरूपत्वात् सूत्रयोरनयोर्वासना गणितिकानामतिरोहितैवेति कृतं विदुषामनादरास्पदेन ग्रन्थ-

गौरवेणेति । अथैकादियोगात्मकसङ्कलितेन समं विषमाङ्कसङ्कलित-स्यान्तरेण समाङ्कसंकलितं स्यादेव । एवं संकलितैक्यमपि । अतो ग्रा-म्यत्वात्तत्प्रपञ्चो न लक्षीकृत इति सर्वं बुधैर्भृशं विभाव्यमिति ।

अत्र प्रतीत्यर्थं गणितं प्रदर्श्यते । यदि एकादिनवान्तानां विषमाङ्कानां सङ्कलितमपेक्षितं तदा पदं पञ्चमितं ततः ५ अस्य कृतिः २५ इदमेव सङ्कलितं यथा $१+३+५+७+९=२५$, एवं सर्वत्र प्रती-तिरुत्पाद्या । अथ द्विघ्नपदं कुयुतमित्यादिना वर्गयोगः $=५५$ इदमेव नवान्तविषमाङ्कानां संकलितैक्यं भवितुमर्हति । यथा

$१+४+९+१६+२५=५५$ एवं सर्वत्रेति ।

अथ प्रसङ्गात् संकलितात् पदज्ञानाय सूत्रम् ।

सङ्कलितं नागहतं सैकादस्मात्पदं विरूपं तत् ।
द्वाभ्यां भक्तं ज्ञेयं पदमानं व्यक्तरीत्यैवम् ॥

अत्रोपपत्तिः । तत्र सैकपदघ्नपदार्धमित्यादिना—

$\frac{प.(प+१)}{२}=$ संक, ततः कोष्ठापगमे छेदगमे च कृते जातम्

$प^२+प=२$ संक, ततस्तुल्यगुणनेन $४प^२+४प=८$ संक । ततस्तुल्य-योगेन $४प^२+४प+१=८$ संक $+१$ । ततो मूलग्रहणेन

$२प+१=\sqrt{८\ संक+१}$ ततः समीकरणेन, $प=\frac{\sqrt{८\ संक+१}-१}{२}$

अत उपपन्नम् ।

अथ संकलितैक्यावगमात् पदज्ञानाय सूत्रम् ।

षड्घ्नं सङ्कलितैक्यं स्वाग्रस्थासन्नघनराशौ ।
शोध्यं रूपविहीनं कार्यं जायेत पदमानम ॥

अत्रापि वासना सङ्कलितैक्यस्वरूपविन्यासेनैव सुस्पष्टेति प्रप-ञ्चेनालम् ।

अथ प्रसङ्गात् 'रामयुक्तपदाभ्यस्तं, इत्यादि विशेषोक्तसंकलितैक्ययु-तिसाधनस्य वासना । अत्रापि सङ्कलितैक्यरूपश्रेढ्याः परंपराणामादयः १३, ३, १, ० इत्यादि, श्रेढीपदादेकद्व्यादिभेदाः प, $\frac{प^२-प}{२}$, $\frac{प^३-३प^२+२प}{६}$

$\frac{प^४-६प^३+११प^२-६प}{२४}$, पूर्वपरंपराणामादिभिर्गुणितानां क्रमेणै-तेषां योगे कृते जातम् ।

$$\frac{\text{प}}{१}+\frac{३\,\text{प}^2-३\,\text{प}}{२}+\frac{३\,\text{प}^3-९\,\text{प}^2+६\,\text{प}}{६}+\frac{\text{प}^4-६\text{प}^3+११\text{प}^2-६\,\text{प}}{२४}=$$

संकऐयो । ततः समच्छेदे कृते

संकऐयो =

$$\frac{२४\,\text{प}+३६\,\text{प}^2-३६\,\text{प}+१२\,\text{प}^3-३६\,\text{प}^2+२४\,\text{प}+\text{प}^4-६\,\text{प}^3+११\,\text{प}^2-६\text{प}}{२४}$$

ततस्तुल्यधनर्णानां नाशाज्जातम् । संकऐयो =

$$\frac{\text{प}^4+६\,\text{प}^3+११\,\text{प}^2+६\,\text{प}}{२४}=\frac{\text{प}^4+३\,\text{प}^3+२\,\text{प}^2+३\,\text{प}^3+६\,\text{प}^2+६\,\text{प}}{२४}$$

$$=\frac{\text{प}.(\text{प}^3+३\,\text{प}^2+२\,\text{प})+३\,(\text{प}^3+३\,\text{प}^2+२\,\text{प})}{२४}$$ । ततश्च

$$\frac{(\text{प}+३).(\text{प}^3+३\,\text{प}^2+२\,\text{प})}{४\times ६}=\text{संकऐयो}$$

$$\text{वा}\ \frac{(\text{प}+३)}{४}\times\frac{\text{प}^3+\text{प}^2+२\,\text{प}^2+२\,\text{प}}{६}=\text{संकऐयो, वा}$$

$$\frac{\text{प}+३}{४}\times\frac{\text{प}.(\text{प}^2+\text{प})+२\,(\text{प}^2+\text{प})}{६}=\text{संकऐयो}$$

$$\therefore\ \frac{\text{प}+३}{४}\times\frac{(\text{प}+२).(\text{प}^2+\text{प})}{३\times २}=\text{संकऐयो}$$ । ततः

$$\frac{\text{प}+३}{४}\times\frac{(\text{प}+२).\ \text{संक}}{३}=\frac{\text{प}+३}{४}\times\text{संकऐ}=\frac{(\text{प}+३).\ \text{संकऐ}}{४}$$

= संऐयो । अत उपपन्नम् । अथ वा, प^4. या + प^3. का + प^2. नी + प. पी = संकऐयो, इति प्रकल्प्य तत एकद्वित्रिचतुर्मितं पदमानं मत्वा तत्सम्बन्धेन चत्वारि समीकरणान्युत्पाद्य. यावदादीनां मानानि क्रमेण $\frac{१}{२४}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{११}{२४}$, $\frac{१}{४}$, एतानि भवन्ति । ततः पूर्वस्वरूपेऽव्यक्तानामेभिरुत्थापने पूर्ववत्समीकरणेन स्फुटमुपपद्यत इति । अनयैव दिशा—

वेदयुक्तपदघ्नीषुभक्ता संकलितैक्यजा ।
युतिः संकलितैक्यानां युतिर्बोधः प्रजायते ।

इति मदुक्तमुपपद्यते ।

द्विघ्नपदमिति । अत्राप्येकादिवर्गरूपश्रेढ्याः परंपराणामादयः क्रमेण १, ३, २ अग्रे तु शून्यान्येव । अथ श्रेढीपदादेकादिभेदाः प, $\frac{\text{प}^2-\text{प}}{२}$, $\frac{\text{प}^3-३\,\text{प}^2+२\,\text{प}}{६}$, क्रमेणैते भवन्ति । एतान् पूर्वपरंपराणामा-

दिभिः क्रमेण संगुण्य योगे कृते जातमेकादिवर्गयोगात्मकं श्रेढ्याः सर्वधनम् $\frac{\text{प}}{\text{१}}+\frac{\text{३ प}^{\text{२}}-\text{३ प}}{\text{२}}+\frac{\text{२ प}^{\text{३}}-\text{६ प}^{\text{२}}+\text{४ प}}{\text{६}}=\text{वर्गयो}$, समच्छेदे कृते $\frac{\text{६ प}+\text{९ प}^{\text{२}}-\text{९ प}+\text{२ प}^{\text{३}}-\text{६ प}^{\text{२}}+\text{४ प}}{\text{६}}$ ततस्तुल्यधनर्णनाशात्

$$\text{वर्गयो}=\frac{\text{२ प}^{\text{३}}+\text{३ प}^{\text{२}}+\text{प}}{\text{६}}=\frac{\text{२ प}^{\text{३}}+\text{२ प}^{\text{२}}+\text{प}^{\text{२}}+\text{प}}{\text{६}}$$

$$=\frac{\text{२ प}.(\text{प}^{\text{२}}+\text{प})+(\text{प}^{\text{२}}+\text{प})}{\text{६}}=\frac{(\text{२ प}+\text{१}).(\text{प}^{\text{२}}+\text{प})}{\text{६}}$$

$=\frac{(\text{२ प}+\text{१})}{\text{३}}\times\frac{\text{प}^{\text{२}}+\text{प}}{\text{२}}=\frac{(\text{२ प}+\text{१})}{\text{३}}\times\text{संक}$। अत उपपन्नं यथोक्तम्।

एवमेवैकादिघनरूपश्रेढ्याः परंपराणामादयः १, ७, १२, ६, ० अथ पदादेकादिभेदाः प, $\frac{\text{प}^{\text{२}}-\text{प}}{\text{२}}$, $\frac{\text{प}^{\text{३}}-\text{३ प}^{\text{२}}+\text{२ प}}{\text{६}}$, SAN 510 JHA-

$\frac{\text{प}^{\text{४}}-\text{६ प}^{\text{३}}+\text{११ प}^{\text{२}}-\text{६ प}}{\text{२४}}$ एतान् पूर्वपरंपराणामादिभिः क्रमेण संगुण्य योगे च कृते जातं घनयोगरूपं श्रेढ्याः सर्वधनम्—

$$\frac{\text{प}}{\text{१}}+\frac{\text{७ प}^{\text{२}}-\text{७ प}}{\text{२}}+\frac{\text{१२ प}^{\text{३}}-\text{३६ प}^{\text{२}}+\text{२४ प}}{\text{६}}+$$

$\frac{\text{६ प}^{\text{४}}-\text{३६ प}^{\text{३}}+\text{६६ प}^{\text{२}}-\text{३६ प}}{\text{२४}}=\text{घनयो}$, ततः समच्छेदे कृते जातम्.

$$\frac{\text{२४ प}+\text{८४ प}^{\text{२}}-\text{८४ प}+\text{४८ प}^{\text{३}}-\text{१४४ प}^{\text{२}}+\text{९६ प}}{\text{२४}}$$

$$+\frac{\text{६ प}^{\text{४}}-\text{३६ प}^{\text{३}}+\text{६६ प}^{\text{२}}-\text{३६ प}}{\text{२४}}=\text{घनयो}\text{ ।}$$

ततस्तुल्यधनर्णनाशाज्जातं स्वरूपम्.

$$=\frac{\text{६ प}^{\text{४}}+\text{१२ प}^{\text{३}}+\text{६ प}^{\text{२}}}{\text{२४}}=\frac{\text{प}^{\text{४}}+\text{२ प}^{\text{३}}.+\text{प}^{\text{२}}}{\text{४}}=\text{घनयो}$$

अथ वा, $\left(\frac{\text{प}^{\text{२}}+\text{प}}{\text{२}}\right)^{\text{२}}=\text{घनयो}=\text{संकलित}^{\text{२}}$

अत उपपन्नं 'संकलितस्य कृतेः सममित्यादि ।

अथवाऽत्रोपपत्त्यर्थं श्री ६ मत्परमगुरूक्तचलनकलनस्य मिश्रित-प्रकीर्णाभिधे विंशतितमाध्याये २६६ प्रक्रमो द्रष्टव्य इति। अनयैव दिशा-

षड्घ्नं संकलितं कूनं वर्गयोगहतं हृतम्।
बाणैस्तद्वर्गवर्गोत्थयुतिमानं प्रजायते ॥

इति मदुक्तं सूत्रमुपपद्यते।

अथ चलनकलनस्य तत्रैवाध्याये २८५ प्रक्रमे श्री ६ मत्परमगुरुभिर्विषमाङ्ककृतिघनयोगयोरानयनाय विन्यस्तं सूत्रं यथा—

द्विघ्नपदस्य कृतिः कुविहीना
गच्छहता त्रिहृता कृतियोगः ॥
वर्गयुतिस्त्रिहता पदहीना
गच्छहता दलिता घनयोगः ॥

अत्रोपपत्तिः पूर्वदर्शितश्रेढीसर्वधनानयनयुक्त्या वा तत्रप्रक्रमस्थप्रकारेण स्पष्टेति कृतं ग्रन्थगौरवेण।

अत्र प्रतीत्यर्थं गणितं यथा नवान्तं विषमाङ्कवर्गयोगविचारे पदं = ५, तत उक्तवत्करणेन जातः कृतियोगः = १६५,
यथा च १ + ९ + २५ + ४९ + ८१ = १६५ एवं घनयोगेऽपि प्रतीतिरुत्पाद्येति कृतं विस्तरेण

अथ वर्गयोगात्पदानयनाय मदीयसूत्रम्।

सिद्धघ्नः कृतियोगः स्वाग्रस्थासन्नघनराशौ।
शोध्यो रूपविहीनो दलितो जायेत पदमानम् ॥

अत्रापि वासना वर्गयोगस्वरूपविन्यासेनैव स्पष्टेति विबुधैर्भृशं विभाव्यम्।

व्येकपदघ्नचय इति। अत्र प्रथमदिने आदितुल्यमेव धनं. द्वितीयदिने च चययुक्त आदिः, तृतीये च द्विगुणचययुक्त आदिः, एवमग्रेप्यतोन्त्यदिने व्येकपदघ्नचययुक्त आदिर्धनं भवितुमर्हतीति सूष्ठूक्तं व्येकपदघ्नचयो मुखयुक्स्यादन्त्यधनमिति। एवमेव. मध्यदिने व्येकपदार्धघ्नचययुक्तस्यादेर्धनमानत्वात् मुखयुक् दलितं तन्मध्यधनमित्यपि युक्तमेव। अथ सर्वदिनजधनानां योगः सर्वधनं स्यात्तत्र आदेः सर्वदिने सत्वात् द्वितीयादिदिने चैकादिगुणितचयस्य युक्तत्वात् सर्वयोगे कृते पदगुणितादौ व्येकपदसंकलितगुणितचयो युक्तः सर्वधनमित्यतः प. आ + च.व्येकपसंक = सर्वधन। अथात्र पद-

वर्गः पदयुतो द्विभक्तः पदसंकलितं स्यात्तत्र पदं हीनं व्येकपदसंकलितं स्यादित्यतः पदवर्गः पदोनो द्विभक्तो व्येकपदसंकलितमित्यत उत्थापनेन $प. आ + च \times \frac{प^2 - प}{२} = सर्वध$।

अथवा, $प. आ + च \times \frac{प. (प-१)}{२} = सर्वध$, ततश्च

$$प. \left\{ आ + \frac{च. (प-१)}{२} \right\} = सर्वध = प. मध्यधन।$$

अत उपपन्नं, पदसंगुणितं तत्सर्वधनमिति।

गच्छहृते गणिते वदनमिति।

अत्र व्येकपदघ्नचय इत्यादिना सर्वधनस्वरूपम्

$$प. \left\{ आ + \frac{च. (प-१)}{२} \right\} = सध। \quad ततः$$

$$आ + \frac{च. (प-१)}{२} = \frac{सध}{प} \text{ ततः समशोधने}$$

$$आ = \frac{सध}{प} - \frac{च (प-१)}{२} \text{ । अत उपपन्नं यथोक्तम्}$$

गच्छहृतं धनमिति।

अत्राऽपि व्येकपदघ्नचय, इत्यादिना पूर्वसूत्रेण—

$$प. \left\{ आ + \frac{च (प-१)}{२} \right\} = सध। \text{ ततः}$$

$$आ + \frac{च (प-१)}{२} = \frac{सध}{प} \text{ ततः समशोधने}$$

$$\frac{च (प-१)}{२} = \frac{सध}{प} - आ, \text{ ततश्च}$$

$$च = \frac{\frac{सध}{प} - आ}{\frac{(प-१)}{२}} \qquad \text{अत उपपन्नं यथोक्तं सूत्रम्।}$$

श्रेढीफलादिति।

अत्राऽपि व्येकपदघ्नचय, इत्यादिना पूर्वसूत्रेण

$$\text{प}\left\{\text{आ}+\frac{\text{च}(\text{प}-१)}{२}\right\}=\text{सध}$$ । ततः कोष्ठापगमे कृते

$$\text{प. आ}+\frac{\text{प. च}(\text{प}-१)}{२}=\text{सध}$$ । ततश्छेदगमे

$२\,\text{प. आ}+\text{प}^२.\text{च}-\text{प.च}=२\,\text{सध}$ । पक्षौ चयेन गुणितौ,

$\text{प}^२.\text{च}^२+२\,\text{प. आ. च}-\text{प. च}^२=२\,\text{सध. च}$ ।

ततः पक्षयोः $\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२$ अस्य योगेन जातं

$$\text{प.}^२\,\text{च}^२+२\,\text{प. आ. च}-\text{प. च}^२+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२$$

$$=२\,\text{सध. च}+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२$$ ।

ततः पक्षयोर्मूलग्रहणे, $\text{प.च}+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)$

$$=\sqrt{२\,\text{सध. च}+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२}$$

ततः समशोधनेन

$$\text{प. च}=\sqrt{२\,\text{सध. च}+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२}-\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)$$

ततश्चयेन भक्ते, $$\text{प}=\frac{\sqrt{२\,\text{सध. च}+\left(\text{आ}-\frac{\text{च}}{२}\right)^२}-\text{आ}+\frac{\text{च}}{२}}{\text{च}}$$

अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

विषमे गच्छ इति।

अत्र गुणोत्तरगणिते प्रथमदिने आदितुल्यमेव धनं द्वितीयदिने गुणगुणितादिर्धनं तृतीये च गुणवर्गगुणितादिरेवमन्त्यदिने गुणस्य व्येकपदघातगुणितादिर्धनमिति स्थितिरस्ति। ततः सर्वयोगे च सर्व-धनमित्यतः

$$आ + आ. गु + आ. गु^{२} + आ. गु^{३} + \ldots\ldots आ. गु^{(प-१)}$$

= सध। अथेदं (गु-१), अनेन गुणितं भक्तं चाविकृतमेवातः

$$\frac{(गु-१).(आ + आ. गु + आ. गु^{२} + आ. ग^{३} + \ldots\ldots आ. गु^{(प-१)})}{गु-१}$$

ततो गुणिते तुल्यधनर्णनाशे च कृते जातम्।

$$\frac{आ. गु^{प} - आ}{गु-१} = सध. = \frac{आ (गु^{प} - १)}{गु-१}$$

अत्र कस्यापि समघाते साध्ये तदर्धघातवर्गः समघातो भवति। विषमघाते च साध्ये रूपोनघाते तद्गुणिते विषमघातो भवतीत्यस्य युक्त्या प्रसिद्धत्वात् गुणस्य पदघातसाधनार्थं 'विषमे गच्छे व्येक' इत्यादि कथनं युक्तमेवेत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

अथ प्रसङ्गाद्गुणोत्तरगणिते आदिज्ञानाय मदीयसूत्रम्।

विरूपगुणवर्गोत्थफलहृद्गणितं हतम्।
विरूपगुणघातेन वदनं स्याद्गुणोत्तरे॥

तथा च गच्छज्ञानाय सूत्रम्

मुखेन भक्तं गणितं विरूप-
गुणेन निघ्नं खलु सैकलब्धिः।
तावद्गुणेनैव मुहुर्विभक्ता
यावद्भवेद्रूपसमा च लब्धिः॥
सा भागहारप्रमितिः पदं स्या—
ल्लब्ध्येन चेत्तद्धि खिलं विचिन्त्यम्॥

पादान्तरमितगच्छ इति।

तत्र तावत् समादिवृत्तत्रयलक्षणम्।

अङ्घ्रयो यस्य चत्वारस्तुल्यलक्षणलक्षिताः।
तच्छन्दःशास्त्रतत्त्वज्ञाः समवृत्तं प्रचक्षते॥

प्रथमाङ्घ्रिसमो यस्य तृतीयश्चरणो भवेत् ।
द्वितीयस्तुर्यवद्वृत्तं तदर्धसममुच्यते ॥
यस्य पादचतुष्केऽपि लक्ष्म भिन्नं परस्परम् ।
तदाहुर्विषमं वृत्तं छन्दःशास्त्रविशारदाः ॥

इह पादे एकादिगुरुलघुवशेन यावन्तो भेदास्तावन्त एव समवृत्तभेदा इति प्रसिद्धमेव पादचतुष्कस्य तुल्यलक्षणलक्षितत्वात् । परञ्च 'एकाद्येकोत्तरा, इत्यत्र प्रदर्शितप्रस्तारयुक्त्या एकस्मिन् पादाक्षरे द्वौ भेदौ द्वये चत्वारस्त्रये चाष्टावित्यादि । एवमत्र द्वयस्य पादाक्षरघाततुल्या भेदा दृश्यन्ते । स च घातो 'विषमे गच्छे' इत्यादिना ज्ञातुं शक्यः । अत उपपन्नं 'पादाक्षरमितगच्छ' इत्यादिसमवृत्तभेदानयनम् ।

अर्धसमवृत्तभेदविचारे तु, पदद्वयमेकलक्षणघटितं तदन्यपदद्वयं च तदन्यलक्षणघटितमिति प्रत्येकलक्षणेन सह निर्णीते रूपोनसमवृत्तभेदस्य समवृत्तभेदस्य च घातसमा अर्धसमवृत्तभेदा भवितुमर्हन्ति । अतः (सवृभे—१). सवृभे = असवृभे = सवृभे^{2}—सवृभे ।

आचार्योक्तविषमवृत्ते तु एकपादस्यैकलक्षणघटितत्वात् तदन्यपादत्रयस्य च तदन्यलक्षणघटितत्वात् तत्रैव भेदविचारेण रूपोनसमवृत्तजवर्गस्य समवृत्तजवर्गस्य च घातो विषमवृत्तजभेदा भवितुमर्हन्ति । अतः (सवृभे^{2}-१) सवृभे^{2} = विवृभे = सवृभे^{4}-सवृभे^{2}, अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

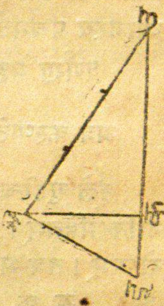
परमत्राचार्योक्त्या प्रदर्शितवृत्तरत्नाकरोक्तविषमवृत्तलक्षणघटितानि विषमवृत्तमानानि नायान्त्यतो विशेषेण 'समवृत्तजभेदेन द्विगुणेन विहीनितः" इत्यादि सूत्रं तदानयनाय टिप्पण्यामुपन्यस्तं । तत्र समवृत्तजभेदे चतुर्णां भेदसमा विषमवृत्तभेदा भवितुमर्हन्ति पादचतुष्केऽपि लक्षणस्यासमत्वात् । अतस्तया भेदमात्रसाधनेन वासनाऽत्रातिस्फुटेति विदुषामनादरास्पदेन ग्रन्थगौरवेणालम् ।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां श्रेढीव्यवहारः ।

अथ क्षेत्रव्यवहारः ।

इष्टो बाहुरिति ।

अत्र कल्प्यते अ, इ, उ जात्यक्षेत्रं यत्र अ इ, कोटिः अउ, भुजः इ उ, कर्णः । तदा अ, समकोणविन्दोः इ उ, कर्णोपरि अ क, लम्बोत्पादनेन ये द्वे उक, इक, कर्णखण्डे प्रथमद्वितीयाख्ये तत्र 'जात्ये कर्णे सिद्धलम्बः समास्नात्, इत्यादिमत्कृतरेखागणितषष्ठाध्यायस्याष्टमक्षेत्रानुमानस्योत्तरार्धात्. $\frac{\text{क}}{\text{भु}} = \frac{\text{भु}}{\text{प्र}}$ तथा $\frac{\text{क}}{\text{को}} = \frac{\text{को}}{\text{द्वि}}$. ततः 'रेखात्रये चेत्. प्रथमद्वितीये, इत्यादिमत्कृतरेखागणितषष्ठाध्यायस्य सप्तदशक्षेत्रेण जातम्. $\text{क}.\ \text{प्र} = \text{भु}^2$



$\text{क}.\ \text{द्वि} = \text{को}^2$ । ततः $\text{क}.\ \text{प्र} + \text{क}.\ \text{द्वि} = \text{भु}^2 + \text{को}^2$.
वा, $\text{क}.\ (\text{प्र} + \text{द्वि}) = \text{भु}^2 \div \text{को}^2$, परंच $\text{प्र} + \text{द्वि} = \text{क}$
अतः $\text{क}.\ \text{क} = \text{भु}^2 + \text{को}^2 = \text{क}^2$, ततः $\sqrt{\text{भु}^2 + \text{को}^2} = \text{क}$, अत उपपन्नं तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इति ।

अथ भुजकोटिवर्गयोगस्य कर्णवर्गसमत्वात्कर्णभुजवर्गान्तरं कोटिवर्गसमं तथा कोटिकर्णवर्गान्तरं च भुजवर्गसममित्यतस्तयोर्मूले कोटिभुजाविति सर्वं स्पष्टमेवेत्युपपन्नं सर्वम् ।

अथवा भुजकर्णयोगविन्दुतः कर्णव्यासार्धजनितवृत्तपादे कोटिभुजयोर्मिथो भुजज्याकोटिज्यारूपत्वात्कर्णस्य च तच्चापयोर्योगज्यासमत्वात् 'चापयोरिष्टयोर्दोर्ज्ये, इत्यादिना साधितयोगज्यायाः कर्णेन साम्यात् स्फुटमुपपद्यते यथोक्तसूत्रम् । अथवा रेखागणितप्रथमाध्यायसप्तचत्वारिंशत्क्षेत्रेण वा मत्कृतषष्ठाध्यायस्य 'जात्यत्रिकोणे भुजकोटिकर्णनिष्ठानि, इत्यादिना अष्टाविंशतिक्षेत्रेण स्फुटा वासनेति ।

राश्योरन्तरवर्गेणेति—

अत्र राशी अ, क, ततो राश्यन्तरं $= \text{अ} - \text{क}$ । ततः 'समद्विघात, इत्यादिना $(\text{अ} - \text{क})^2 = (\text{अ} - \text{क}).\ (\text{अ} - \text{क})$ ततः खण्डगुणने कृते $(\text{अ} - \text{क})^2 = \text{अ}^2 - 2\ \text{अ}.\text{क} + \text{क}^2$, ततः समयोजनेन ।

$\text{अ} - \text{क})^2 + 2\ \text{अ}.\ \text{क} = \text{अ}^2 + \text{क}^2$, अत उपपन्नं राश्योरन्तरवर्गेण

द्विघ्ने घाते युते तयोः वर्गयोगो भवेदिति। अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य सप्तमक्षेत्रानुमानेनात्र स्फुटा वासना।

अथ पूर्वविहितराश्योरेव योगान्तरे (अ + क) = योग, (अ – क) = अन्तर। ततोऽनयोर्घाते कृते जातम् (अ + क). (अ – क) = अ^2 – क^2 खण्डगुणनरीत्या संगुण्य तुल्यधनर्णनाशाज्जातम्। अत उपपन्नं तयोर्योगान्तराहतिर्वर्गान्तरं भवेदिति। अथवा रेखागणितद्वितीयाध्यायस्य पंचमक्षेत्रानुमानेनात्र स्फुटा वासना।

वर्गेण महतेष्टेनेति।

अत्र कल्प्यते $\frac{\text{अ}}{\text{क}}$, अस्य मूलमपेक्षितं तदास्यांशहरयो—मूंले गृहीत्वा अंशमूलस्य हरमूलांशो मूलमिति भिन्नमूलानयनेनातिरोहितम्। किन्तु तयोर्मूलालाभे आसन्नमूलानयनाय सूत्रावतारोऽयम्। तत्र भाज्यहरयोस्तुल्याङ्केन गुणनेऽपि तुल्यतायास्तथात्वात् $\frac{\text{अ}}{\text{क}} = \frac{\text{अ. क. इ}^2}{\text{क. क. इ}^2} = \frac{\text{अ. क. इ}^2}{\text{क}^2\text{. इ}^2}$ ततो मूलग्रहणे $\sqrt{\frac{\text{अ}}{\text{क}}} = \frac{\sqrt{\text{अ. क. इ}^2}}{\text{क. इ}}$ अत्र यथा यथा इष्टमानमधिकं तथा तथा सूक्ष्मावयवलाभाद्वास्तवमूलासन्नत्वाद्वास्तवत्वमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्। वस्तुतस्त्ववर्गाङ्कस्य भिन्नमभिन्नं वा न वास्तवमूलं भवितुमर्हति युक्तया भिन्नवर्गे भिन्नत्वसद्भावादभिन्नवर्गे च वर्गरूपत्वात् अतः संख्यापरिच्छिन्नं न वास्तवमूलमवर्गाङ्कस्य वक्तुं युज्यते। किन्तु रेखापरिच्छिन्नं च स्यात्। तथा हि येनाङ्केन भक्ता करणी शुद्धिमेति तदङ्कतत्फलरूपाभ्यां भुजकोटिभ्यामुत्पन्नसमायतक्षेत्रस्य समं वर्गक्षेत्रं (रे. अ. २ क्षे. १४) युक्तया यत् स्यात्तस्य वर्गक्षेत्रस्य भुजतुल्यमेव करण्या वास्तवं रेखात्मकमूलमिति। अत्रायतक्षेत्रभुजकोटिघातरूपकरण्या वर्गक्षेत्रफलसमत्वात् वर्गक्षेत्रभुजस्य च क्षेत्रफलमूलसमत्वाद्वासना स्पष्टैवेति किं प्रपञ्चेन।

इष्टो भुजोऽस्मादिति—

अत्र कल्प्यते, क = को. इ – भु। ततो वर्गकरणेन क^2 = को^{2}. इ^2 – २ को. इ. भु + भु^{2}। कोटिवर्गोनः कर्णवर्गो भुजवर्ग इति को^{2}. इ^2 – २ को. इ. भु + भु^{2} – को^{2} = भु^{2} ततः समशोधनादिना

$\text{को}^{२}\,\text{इ}^{२}-\text{२ को. इ. भु}=\text{को}^{२}$, पक्षौ कोट्या भक्तौ, $\text{का. इ}^{२}-\text{२ इ. भु}=$ को, ततः समशोधनादिना जातम् ।

$\text{को. इ}^{२}-\text{को}=\text{२ इ. भु}$, ततः $\text{को. }(\text{इ}^{२}-\text{१})=\text{२ इ. भु}$, अतः $\dfrac{\text{२ भु. इ}}{\text{इ}^{२}-\text{१}}=\text{को}$

ततः पूर्वस्वरूपे कोटेरुत्थापनेन कर्णः स्यादित्युपपन्नं यथोक्तं प्रथमसूत्रम् । अथ तत्कृत्योर्योगपदमित्यादिना भुजवर्गस्य कोटिकर्णयोर्वर्गान्तरसमत्वात् वर्गान्तरस्य च योगान्तरघातसमत्वात् कोटिकर्णान्तरमिष्टसमं मत्वा तेन भक्तो भुजवर्गः कोटिकर्णयोगः स्यात्ततः संक्रमणेन कोटिकर्णात्मकलघुबृहद्राश्योर्ज्ञानमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं 'इष्टो भुजस्तत्कृति'रित्यादिद्वितीयसूत्रम् ।

इष्टेन निघ्नादिति ।

अत्रापि $\text{को. इ}-\text{क}=\text{भु}$, ततो वर्गे कृते जातम्, $\text{को.}^{२}\,\text{इ}^{२}-\text{२ को. क}+\text{क}^{२}=\text{भु}^{२}$, ततो भुजकोटिवर्गयोगः कर्णवर्गसम इति

$\text{को}^{२}.\,\text{इ}^{२}-\text{२ को. इ क}+\text{क}^{२}+\text{को}^{२}=\text{क}^{२}$ ततः समशोधनादिना

$\text{को}^{२}.\,\text{इ}^{२}+\text{को}^{२}=\text{२ को. इ. क}$, ततः $\text{को. इ}^{२}+\text{को}=\text{२ इ. क}=\text{को.}$

$(\text{इ}^{२}+\text{१})$ अतः $\dfrac{\text{२ इ. क}}{\text{इ}^{२}+\text{१}}=\text{को}$, ततः पूर्वस्वरूपे कोटेरुत्थापनेन भुजज्ञानमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति—

इष्टवर्गेणेति ।

अत्र $\dfrac{\text{२ क}}{\text{इ}^{२}+\text{१}}=\text{फ}$, तथा च, $\text{क}-\text{फ}=\text{को}$, इति कल्पितं ततः

$\text{क}^{२}-\text{२ क. फ}+\text{फ}^{२}=\text{को}^{२}$, ततः कोटिवर्गोनस्य कर्णवर्गस्य भुजवर्गसमत्वात जातो भुजवर्गः $\text{क}^{२}-(\text{क}^{२}-\text{२ क. फ}+\text{फ}^{२})=\text{भु}^{२}$, ततः कोष्ठापगमे तुल्यधनर्णनाशात् $\text{२ क. फ}-\text{फ}^{२}=\text{भु}^{२}$, ततः फलतद्वर्गयोरुत्थापनेन

$$\frac{\text{२ क. २ क}}{\text{इ}^{२}+\text{१}}-\frac{\text{४ क}^{२}}{(\text{इ}^{२}+\text{१})^{२}}=\text{भु}^{२}$$, ततः समच्छेदेनान्तरे

जातं $\dfrac{\text{४ क}^{२}.\,\text{इ}^{२}+\text{४ क}^{२}-\text{४ क}^{२}}{(\text{इ}^{२}+\text{१})^{२}}=\text{भु}^{२}$, ततो जातं

$$\frac{\text{४ क}^{२}.\text{इ}^{२}}{(\text{इ}^{२}+\text{१})^{२}}=\text{भु}^{२}$$, ततो मूलग्रहणे $$\frac{\text{२ क. इ}}{\text{इ}^{२}+\text{१}}=\text{भु}$$ । वा, फ. इ=भु अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति ।

इष्टयोराहतिरिति ।

अत्र भुजकोटिकर्णानां त्रयाणामप्यज्ञाने तेषां कल्पनाय सूत्रावतारोऽयम् । तत्र जात्ये भुजकोटिवर्गयोगस्य कर्णवर्गसमत्वात् तथा बीजगणितीय "चतुर्गुणस्य घातस्ये"त्यादिना रेखागणितद्वितीयाध्यायाष्टमक्षेत्रानुमानेन वा कयोरपिराश्योरन्तरवर्गे तच्चतुर्गुणघातयोगेन तयोर्युतिवर्गसमत्वदर्शनात् इष्टयोर्वर्गान्तरसमो भुजस्तथेष्टयोर्द्विघ्नघातसमा कोटिस्तथेष्टवर्गयोगसमः कर्ण इत्यभिन्नभुजकोटिकर्णकल्पनं युक्तियुतमेवेत्युपपन्नं यथोक्तम् ।

वंशाग्रमूलान्तरेति ।

अत्र वंशरूपस्य कोटिकर्णयोगस्य तथा वंशाग्रमूलान्तररूपस्य भुजस्य ज्ञानात्कोटिकर्णयोः पृथक् पृथक् ज्ञानाय सूत्रावतारोऽयम् । तत्र भुजवर्गस्य कोटिकर्णवर्गान्तरसमत्वाद्वर्गान्तरस्य च योगान्तरघातसमत्वात् वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्गे वंशभक्ते कोटिकर्णान्तरं स्यात्ततो योगान्तरयोर्ज्ञानात्संक्रमणेन कोटिकर्णयोर्ज्ञानमित्युपपन्नं यथोक्तम् । अथवा यदि क = या, तदा, वं–या = को, ततः $\text{वं}^{२}-\text{२ वं. या}+\text{या}^{२}=\text{को}^{२}$ ततोभुजकोटिवर्गयोगः कर्णवर्ग इति $\text{वं}^{२}-\text{२ वं. या}+\text{या}^{२}+\text{अ}^{२}=\text{या}^{२}$, ततः समशोधनादिना, $\text{वं}^{२}+\text{अं}^{२}=\text{२ वं. या}$, ततः जातम्

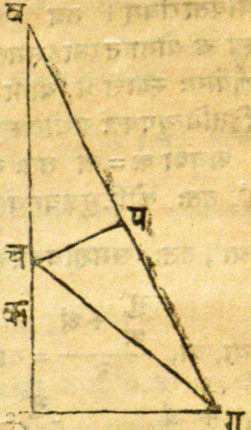
$$\frac{\text{वं}^{२}+\text{अं}^{२}}{\text{२ वं}}=\text{या}=\frac{\text{वं}+\frac{\text{अ}^{२}}{\text{व}}}{\text{२}}=\text{क}$$, अस्मिन् वंशाच्छोधिते कोटिरिति

$$\text{वं}-\frac{\text{वं}+\frac{\text{अं}^{२}}{\text{वं}}}{\text{२}}=\text{को}=\frac{\text{वं}-\frac{\text{अं}^{२}}{\text{व}}}{\text{२}}$$

अत उपपन्नं वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्ग, इत्यादियथोक्तसूत्रम्.

अथवा क्षेत्रगता वासना तत्र अ ग, = अन्तरभूमिः, अव = वंशः गव = नूतनकर्णः, ततः अवग कोणात् अगव कोणस्याधिकत्वात् अवग कोणसमः चगव कोणः कार्यः ततः वच, गच, रेखयोः समत्वात् गच, चअ, योगः अव समस्तेन गच = इष्टकर्णः = चव, तथा

अच = इष्टकोटिः। अथ वचग, समद्विबाहुकत्रिभुजे च शीर्षकोणात् वग आधारे चप कृतो लम्बः, वग आधारस्यार्धकारक इति रेखागणितेन सुप्रसिद्धम्। ततः अवग, चपव, क्षेत्रयोः व, कोणस्योभयगतत्वात् एकैककोणस्य च समकोणत्वात्साजात्यमतिराहितमेव ततो रेखागणितषष्ठाध्यायचतुर्थक्षेत्रेण जातम्



$$\frac{\text{वग} \times \text{पव}}{\text{अव}} = \text{चव} = \text{गच}$$

$$= \frac{\text{वग} \times \text{वग}}{२\ \text{अव}} = \frac{\text{वग}^२}{२\ \text{अव}}$$

अथ, $\text{अव}^२ + \text{अग}^२ = \text{वग}^२$, तत उत्थापने कृते $\frac{\text{अव}^२ + \text{अग}^२}{२\ \text{अव}} = \text{वच}$

वा $\frac{\frac{\text{अग}^२}{\text{अव}} + \text{अव}}{२} = \text{गच}$, वा, $\frac{\text{वं} + \frac{\text{अं}^२}{\text{वं}}}{२} = \text{इक}$

ततोऽस्मिन् वंशाच्छोधिते अच कोटिः स्यादिति, $\text{वं} - \frac{\text{वं} + \frac{\text{अं}^२}{\text{वं}}}{२} = \text{को}$

वा $\frac{\text{वं} - \frac{\text{अं}^२}{\text{वं}}}{२} = \text{को}'$, अत उपपन्नं यथोक्तम्।

अथवा त्रिकोणमित्या वासना।

तत्र रूपत्रिज्यायां वग भक्तः गअ, अवग कोणज्या तथा तेनैव भक्तः अव, अगव, कोणस्य ज्या स्यात्, अथ भुजज्याकोटिज्ययोर्द्विगुणघातस्य द्विगुणकोणज्यासमत्वात् अवग, अगव, कोणयोर्ज्ययोर्घातो द्विगुणः अचग कोणज्या स्यात्ततस्तया भक्तः अग, चग इष्टकर्ण इति सर्वं विन्यस्य स्फुटमुपपद्यत इत्यतो गौरवेणालम्।

स्तम्भस्य वर्ग इति। अत्र भुजकर्णयोगे कोट्यां च ज्ञातायां तयोः पृथक् करणाय सूत्रावतारोऽयम्। तत्र कोटिभुजयोर्नामभेदात् स्तंभं वंशाग्रमूलान्तरभूमिं प्रकल्प्य अहिविलान्तरं च वंशं प्रकल्प्य "वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्ग" इत्यादिवदेव सर्वा वासना स्फुटेति लेख—गौरवेणालमित्युपपन्नं यथोक्तमिति।

भुजाद्वर्गितादिति ।

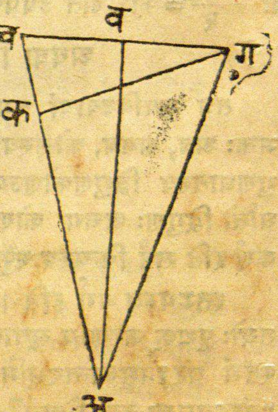
अत्र भुजस्य कोटिकर्णान्तरस्य च ज्ञाने तयोः पृथक् करणाय सूत्रावतारोयम् । तत्र भुजवर्गस्य कोटिकर्णवर्गान्तरसमत्वाद्वर्गान्तरस्य च योगान्तरघातसमत्वात् कोटिकर्णान्तरेण भुजवर्गे भक्ते कोटिकर्णयोगः स्यात्ततो योगान्तरयोर्ज्ञानात्संक्रमणेन कोटिकर्णज्ञानमतिरोहितमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

अथवा $\text{क} = \text{या}$ ततः $\text{या} - \text{अं} = \text{को}$, ततः $\text{या}^2 - २\ \text{या}.\ \text{अं} + \text{अं}^2 = \text{को}^2$, ततः कोटिभुजवर्गयोगः कर्णवर्ग इति $\text{या}^2 - २\ \text{या}.\ \text{अं} + \text{अं}^2 + \text{भु}^2 = \text{या}^2$, ततः समशोधनादिना $\text{भु}^2 + \text{अं}^2 = २\ \text{या}.\ \text{अं}$, ततः $\dfrac{\text{भु}^2 + \text{अं}^2}{२\ \text{अं}}$

$$= \text{या},\ \text{वा},\ \frac{\frac{\text{भु}^2}{\text{अं}} + \text{अं}}{२} = \text{या} = \text{क},$$ ततोऽस्मादन्तरस्य शोधनेन

$$\frac{\frac{\text{भु}^2}{\text{अं}} + \text{अं}}{२} - \text{अं} = \frac{\frac{\text{भु}^2}{\text{अं}} - \text{अं}}{२} = \text{को},$$ अत उपपन्नम् ।

अथवा क्षेत्रगता वासना । तत्र अकग इष्टत्रिभुजं $\text{अक} = \text{कोटिः}$ $\text{कग} = \text{भुजः}$, $\text{अग} = \text{कर्णः}$, ततः कोटिं वर्धयित्वा कच कोटिकर्णान्तरं देयं चग रेखा कार्या ततः अचग त्रिभुजस्य समद्विबाहुकत्वात् अ शीर्षकोणात् गच आधारे कृतः अव लम्बः आधारार्धकारकः स्यात्ततः कगच, अवच क्षेत्रयोः समानकोणत्वमतिरोहितमेव । ततो-



ऽनुपातेन $\dfrac{\text{गच} \times \frac{\text{गच}}{२}}{\text{कच}} = \text{अच} =$

$\dfrac{\text{गच}^2}{२\ \text{कच}}$ परञ्च, $\text{गच}^2 = \text{कच}^2 + \text{कग}^2$

ततः $\dfrac{\text{कग}^2 + \text{कच}^2}{२\ \text{कच}} = \text{अच} =$

$$\frac{\frac{\text{कग}^2}{\text{कच}} + \text{कच}}{२}\ \text{अतः}\ \frac{\frac{\text{भु}^2}{\text{अं}} + \text{अं}}{२} = \text{कर्णः},$$

अस्मादन्तरस्य शोधनेन

कोटिः स्यादतो जातम् $\dfrac{\frac{\text{भु}^2}{\text{अं}} + \text{अं}}{२} - \text{अं}$

$= \text{कोटिः} = \dfrac{\dfrac{\text{भु}^2}{\text{अं}} - \text{अं}}{2}$ अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम् । वा त्रिको-

णमित्या कगच कोणस्य ज्या $= \dfrac{\text{कच}}{\text{गच}}$, तथा चअव कोणज्या $\dfrac{\text{वच}}{\text{अच}}$, परंच

पूर्वं चअव, चगक कोणौ समौ सिद्धावतः $\dfrac{\text{कच}}{\text{गच}} = \dfrac{\text{वच}}{\text{अच}}$ अतः अच $=$

$\dfrac{\text{वच} \times \text{गच}}{\text{कच}} = \dfrac{\text{गच}^2}{2\ \text{कच}}$ ततः पूर्ववदेव गच, वर्गस्योत्थापनेन यथोक्त मुप-

पद्यत इति गौरवेणालमिति ।

द्विनिघ्नतालोच्छ्रितीति—

अत्र यदि उमा = या, तदा ता + या = को, तथा च, ता + अं – या = क, ततः कर्णकोटिवर्गान्तरं भुजवर्ग इति $\text{ता}^2 + 2\text{ता.अं} - 2\text{ता.या} + \text{अं}^2 - 2\ \text{अं. या} + \text{या}^2 - (\text{ता}^2 + 2\ \text{ता.या} + \text{या}^2) = \text{अं}^2$, ततस्तुल्यधन-र्णनाशाज्जातम् $2\ \text{ता. अं} - 4\ \text{ता. या} + \text{अं}^2 - 2\ \text{अं. या} = \text{अं}^2$ ततः समशोधनादिना $2\ \text{ता. अं} = 4\ \text{ता. या} + 2\ \text{अं. या}$, ततो द्वाभ्यां भक्ते $\text{ता. अं} = 2\ \text{ता. या} + \text{अं. या} = \text{या.}\ (2\ \text{ता} + \text{अं})$, अतः $\dfrac{\text{ता. अं}}{2\ \text{ता} + \text{अं}}$ $=$ या $=$ उमा, अत उपपन्नं यथोक्तम् ।

अथवा क्षेत्रगता वासना । अत्र अक = ताल, तथा अग = ताल-सरोन्तर = अं, ततः कव = ता + अं इति कार्यं, तदा अव = २ ता + अं, इति स्यात् । वग रेखा कार्य्या । ततः अवग कोणसमः वगच कोणः कार्यः, ततः गच, वच रेखयोस्तुल्यत्वात् कव रेखायाश्च तालसरो-न्तरयोगसमत्वात् कच = उड्डीनमानं, तथा अचग इष्टत्रिभुजं, इत्य-तिरोहितमेव क्षेत्रविदाम् । अथ गचव समद्विबाहुकत्रिभुजे च, शीर्षकोणात् वग, आधारे कृतः चप, लम्बः आधारार्धकारकः । ततः चपव; अगव, त्रिभुजयोः साजात्यस्यातिरोहितत्वादनुपातेन

$\dfrac{\text{गव. पव}}{\text{अव}} = \text{चव} = \dfrac{\text{गव. गव}}{\text{अव. 2}} = \dfrac{\text{गव}^2}{\text{अव. 2}}$ परंच, $\text{अव}^2 + \text{अग}^2 = \text{गव}^2$; अत-

उत्थापनेन जातम् $\dfrac{\text{अव}^2 + \text{अग}^2}{\text{अव. 2}} = \text{चव}$, वा, $\dfrac{(2\ \text{ता} + \text{अं})^2 + \text{अं}^2}{(2\ \text{ता} + \text{अं}).\ 2} =$

$$\frac{४ ता^2+४ ता. अं+अं^2+अं^2}{(२ ता+अं).२} = कर्ण,$$ अस्मिन्तालसरोन्तरयोगाच्छोधिते. उड्डीनमानं स्यात्ततः समच्छेदेन शोधिते

$$\frac{(ता+अं).(२ ता+अं).२-४ ता^2-४ ता. अं-२ अं^2}{(२ ता+अं).२} = उमा$$

$$= \frac{४ ता^2+ता. अं. २+२ ता. अं+अं^2.२-४ ता^2-४ ता. अं-२ अं^2}{(२ ता+अं).२}$$

ततस्तुल्यधनर्णनाशात् $\frac{ता. अं. २}{(२ ता+अं)२} = \frac{ता. अं}{२ ता+अं}$ = उमा, अत उपपन्नं यथोक्त सूत्रम् ।

त्रिकोणमित्या वा. गव, भक्ता अव, अगव, कोणज्या स्यात् तथा चव, भक्ता पव, अवग, कोणज्या स्यात् । पूर्वक्षेत्र साजात्ये तयोः कोणयोस्तुल्यत्वदर्शनात्तज्ज्ययोस्तुल्यतां विधाय चव, मानं ज्ञायते तस्मिन्तथैव तालसरोन्तरयोगाच्छोधिते उड्डीनमानमिति सर्वं स्वरूपविन्यासेन स्फुटमुपपद्यत इति किं गौरवेणेति—

अथवा तालाग्रात् बृहत्कर्णसमानान्तररेखाकरणेन यज्जात्यं तत्र भुजमानमुड्डीनमानसमं रेखागणितप्रचुरप्रपञ्चैर्निर्णीय क्षेत्रयोः साजात्यात् छिन्नितालोच्छ्रितियुतशरोन्तररूपकोटौ तालसरोन्तरात्मकं भुजमानं लभ्यते तदा तालतुल्यकोटौ किमिति उड्डीनमानस्य सिद्धत्वादेवमेकानुमानेनापि सूत्रोपपत्तिं विदधते क्षेत्रप्रपञ्चनिपुणा-इति विस्तरेणालम् । (क्षेत्रं वंश अग्रमूलान्तरेत्यत्रैव द्रष्टव्यम्)

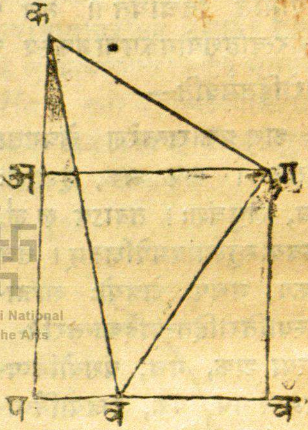
कर्णस्य वर्गादिति ।

अत्र $(भु+को)^2 = भु^2+को^2+२ भु.को$, तथा $(भु-को)^2 = भु^2+को^2-२ भु.को$, ततोऽनयोर्योगे तुल्यधनर्णनाशात् $(भु+को)^2 + (भु-को)^2 = २(भु^2+को^2) = २ क^2$ अतो भुजकोट्योर्योगान्तरवर्गयोर्योगस्य द्विघ्नकर्णवर्गसमत्वात् द्विघ्नकर्णवर्गे योगवर्गस्य विशोधनेनान्तरवर्गोऽवशिष्यते । अन्तरवर्गस्य च विशोधनेन युतिवर्गः शिष्यते ततस्तयोर्मूले क्रमेणान्तरयोगमाने ततः संक्रमणेन कोटिभुजयोर्ज्ञानमतिरोहितमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

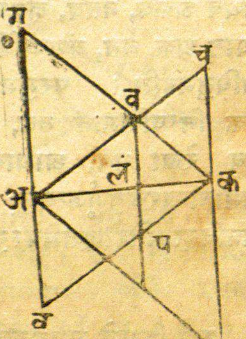
अथवोपपत्ती रेखागणितेन—

अत्र अक कोटिः, अग भुजः, कग कर्णः, यत्र कोटेर्भुजोधिकः । ततः अग, भुजोपरि अगचप, वर्गक्षेत्रं (रे० अ १ क्षे ४६) युक्त्या विधाय ,अ क ग, कोणसमः ,अगव, कोणः कार्य्यः ,कव, रेखा च कार्य्या । ततः अकग, वगच, त्रिभुजयोः कोणद्वयस्यैकभुजस्य च साम्यदर्शनात् (रे. अ. १ क्षे २६) युक्त्या तयोः साम्यमतिरोहित—मेवातः ।

कग = गव तथा च, वच = अक, ततश्च पव, कोटिभुजान्तरं सिद्धं पक, कोटिभुजयोगः । अथ अगक, अगव, कोणयोर्योगस्य समकोणत्वात् कगव त्रिभुजस्य जात्यत्वमतिरोहितमेवातः कग^{२} + वग^{२} = २ कग^{२} = कव^{२}, अतोऽत्र कव, वर्गो द्विगुणकर्णवर्गसमो जातः स एव कपव, जात्ये कप, पव, भुजकोट्योर्योगान्तरयोर्वर्गयोगसमो भवितुमर्हतीत्यतः शेषा वासना पूर्वोक्तप्रकारवदेव स्फुटेति किं लेखेनेति ।



अन्योन्यमूलाग्रगेति—



अत्र अग वृहद्वंशः कच. लघुवंशः ततः घल, साध्यलम्बः अथ क, विन्दोः कृता अच, समानान्तरा रेखा वर्धितवृहद्वंशे यत्र लग्ना तत्र व, विन्दुः कृतः तथा वर्धितलम्बस्तत्र यत्र लग्नस्तत्र प, विन्दुः कल्प्यः ततः समानान्तरचतुर्भुजत्वात् घप, अव, रेखे कच, लघुवंशतुल्ये अतः गव = वंशयोगः, ततः वपक, गवक, क्षेत्रयोः साजात्यस्यातिरोहितत्वात्साजात्यत्वाच्च लम्बाबाधादीनामपि निष्पत्तिसाम्यादनु-

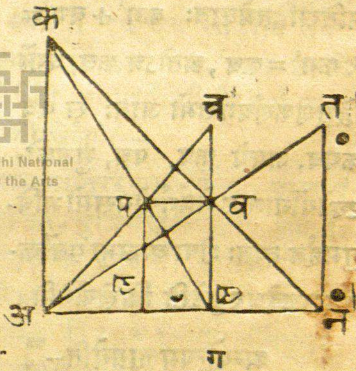
पातः। यदि गव, वंशयोगरूपभूमौ अग, वृहद्वंशरूपा आबाधा लभ्यते तदा घप, लघुवंशरूपभूमौ केत्यागतं घल, लम्बरूपमाबाधामानम्

$$\frac{\text{वृवं} \times \text{लवं}}{\text{वंयो}} = \text{लम्ब}$$, अत उपपन्नं वेण्वोर्वधे योगहृतेवलम्ब इति॥

अथ तत्रैव वंशयोगेन भूमितुल्यं लम्बमानं तदा वंशतुल्येन किमित्याबाधे सेत्स्यतः। इत्युपपन्नं वंशौ स्वयोगेन हृतावित्यादि यथोक्तम्। एवमत्र वासनायां बहूनि प्रकारान्तराणि भवन्तीति विस्तरेणालम्।

अथ प्रसंगात् भिन्ने भिन्ने वेण्वन्तरभूमानेऽपि लम्बमानं समानं कथमिति विचार्यते॥ तत्र पूर्वप्रदर्शितमाने वंशघातरूपभाज्यस्य स्थिरत्वाद्वंशयोगरूपभाजकस्य च स्थिरत्वाल्लम्बमानस्य स्थिरत्वमतिरोहितमेवेति--

अथ प्रकारान्तरेण क्षेत्रगता वासना। अत्र अक, वृहद्वंशः गच, लघुवंशः। तदाऽत्र ल लं, लम्बयोस्तुल्यत्वमपेक्षितम्। तत्र अकप, गचप, क्षेत्रयोः साजात्यस्यातिरोहितत्वादेकान्तरनिष्पत्त्या अक, गच, वंशयोर्निष्पत्तिमानं गप, पक, रेखयोर्निष्पत्तिसमं (रे. अ. ६ क्षे. ४)। तथैव अकव, नतव, क्षेत्रयोः साजात्यात् अक, नत, वंशयोर्निष्पत्तिमानं नव, वक, रेखयोर्निष्पत्तिसमं भवितुमर्हति। परमुभयोर्वंशद्वयनिष्पत्तिमानं समानं तेन गप, पक निष्पत्तिमानं नव, वक, निष्पत्तिसमं (रे. अ. ६ प ५) ततः पव रेखा गन, आधारसमानान्तरा (रे. अ. ६ क्षे. २) ततः समानान्तरचतुर्भुजत्वात् ल, लं, लम्बमाने समाने इति सर्व्वं क्षेत्रविदामतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तमिति॥



धृष्टोद्दिष्टमिति।

अत्र त्रिभुजे भुजद्वययोगस्य तृतीयभुजादधिकत्वात् रेखागणितप्रथमाध्यायस्य विंशतिक्षेत्रेण वासना स्पष्टैव। चतुर्भुजेऽपि भुजद्वययोगस्य कर्णादधिकत्वात् कर्णतृतीयभुजयोगस्य च चतुर्थभुजाद-

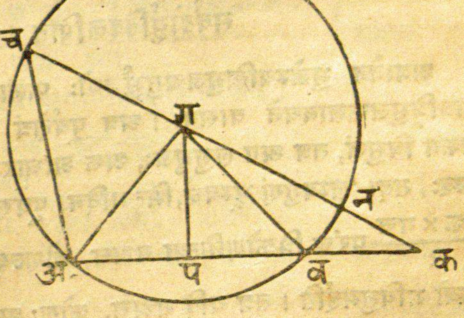
धिकत्वाद्भुजत्रययोगश्चतुर्थभुजात्सुतरामधिका भवितुमर्हतीत्येवं पञ्चभुजादावपि । अतोऽन्यथात्वे तस्याक्षेत्रत्व कथनं युक्तमेवेति सुष्ठूक्तं यत्रैकबाहुतः स्वल्पा तदितरभुजयुतिरथवा तुल्येत्यादि ।

त्रिभुजे भुजयोरिति ।

अत्र त्रिभुजे स्वस्वाबाधावर्गोनभुजवर्गरूपस्य लम्बवर्गस्य समत्वादाबाधावर्गान्तरं भुजवर्गान्तरसमं भवितुमर्हतीति प्रसिद्धमेव तावद्गाणितिकानाम् । परंच वर्गान्तरस्य योगान्तरघातसमत्वात् आबाधायोगान्तरघातो भुजयोगान्तरघातसम इत्यपि स्पष्टमेव । अतोऽन्तर्लम्बे भुजयोगान्तरघात आबाधायोगरूपेण भूमानेन विभज्यते चेदाबाधान्तरं स्यात् । बहिर्लम्बे तु आबाधान्तररूपेण भूमानेन विभज्यते चेदाबाधायोगो भवितुमर्हति । ततो योगान्तरयोर्ज्ञानात् संक्रमणादाबाधाद्वयज्ञानमतिरोहितमेव । अत उपपन्नं "त्रिभुजेभुजयो," रित्यादि आबाधे तयोःस्याता, मित्यन्तं यथोक्तम् ।

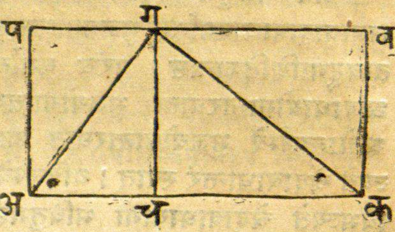
अथवोपपत्तिः ।

तत्र अकग, इष्टत्रिभुजं ग, शीर्षकोणः अग लघुभुजः, कग वृहद्भुजः, अक भूमिः । अथ ग, शीर्षकोणात् लघुभुजव्यासार्धेन वअच, वृत्तं कार्यं । ततो वर्धितवृहद्भुजवृत्तयोगे च, बिन्दुः कार्यः । ततो वन,



अच, गव, रेखाः कार्याः । गप लम्बश्च निष्पाद्यः । ततः कच = भुजयोगः । कन = भुजान्तरं, वक = आबाधान्तरम् । इति सर्वं क्षेत्रावलोकनेनैव सुस्पष्टं । ततः अचनव, वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजे अवन, अचन, कोणयोर्योगस्य समकोणद्वयसमत्वात् (रे. अ. ३ क्षे २०) नवक, नवअ, कोणयोर्योगस्यापि समकोणद्वयसमत्वात (रे. अ. १ क्षे १३) नवक, अचक, कोणयोः समत्वमतिरोहितमेव । ततश्च

अचक, वनक, त्रिभुजयोः साजात्यमप्यतिरोहितमित्यतोऽनुपातः, अक, भूमौ कच, भुजयोगस्तदा कन, भुजान्तरे किमिति. वक, आबाधान्तरं लभ्यते ततश्चाबाधाद्वयज्ञानं पूर्ववदेव सुप्रसिद्धमिति । अथ "दोः कर्णवर्गयोर्विवरान्मूलं कोटिः, इत्यनेन लम्बानयनवासना स्पष्टैव । त्रिभुजफलानयने तु अकग, त्रिभुजस्य ग शीर्षकोणविन्दोः अक आधारसमान्तरां पव रेखां कृत्वा अ, क, विन्दुभ्यां अप, कव, लम्बद्वये च कृते अकवप, आयतस्य फलं "तथाऽऽयते तद्भुजकोटिघात" इतिवक्ष्यमाणसूत्रेण अक, आधारस्य अप, त्रिभुजलम्बसमस्य कोटिमानस्य च घातेन समम् ।



परंच अक, एकाधारे वर्त्तमानयोः अकग, अकवप, त्रिभुजसमानान्तरचतुर्भुजयोर्मध्ये त्रिभुजाच्चतुर्भुजफलं द्विगुणं (रे. अ १ क्षे. ४१) अत आधारलम्बघातार्धं त्रिभुजफलं भवितुमर्हतीति फलितमित्युपपन्नं "लम्बगुणं भूम्यर्धं स्पष्टं त्रिभुजे फल" मिति ।

सर्वदोर्युतिदलमिति ।

अत्रानेन भुजेभ्यस्त्रिभुजचतुर्भुजयोः फलानयनं प्रदर्श्यते । तत्र तावत्त्रिभुजफलानयने वासना । अत्र पूर्वक्षेत्रं द्रष्टव्यम् । कल्प्यते अकग त्रिभुजं, तत्र अग लघुभुजः, अक आधारः, कग बृहद्भुजः, गच लम्बः । तदा 'लम्बगुणं भूम्यर्धं,मित्यादिना पूर्वसूत्रेण त्रिभुजफलम् $= \frac{\text{अक} \times \text{गच}}{२}$ परंच त्रिकोणमित्या गअच, कोणज्या अग, गुणिता गच, लम्बो भवितुमर्हति । तत्र यदि गअच, कोणः अ, इति कल्प्यते तदा ज्याअ. अग = गच, अत उत्थापनेन त्रिभुजफलम् $= \frac{\text{ज्याअ. अग. अक}}{२}$

एतेन "भुजमध्यगता जीवा क्षुण्णा दोर्ष्णोर्वधेन सा ।
दलिता त्रिभुजस्य स्यात्फलं वाऽन्य प्रकारतः ॥"
इति विशेषोक्तत्रिभुजफलानयनसूत्रमुपपद्यते ।

अथ "त्रिभुजे भुजयोर्योग" इत्यादिना पूर्वसूत्रेण अच लघ्वाबा-

धामानम् । $\frac{\text{अक}^2 - (\text{अक}+\text{कग})\cdot(\text{कग}-\text{अग})}{२\ \text{अक}} = \text{अच}$, ततः

$$\frac{\text{अक}^2 - (\text{कग}^2 - \text{अग}^2)}{२\ \text{अक}} = \frac{\text{अक}^2 + \text{अग}^2 - \text{कग}^2}{२\ \text{अक}} = \text{अच} ।$$

अग, भक्ता अच, रेखा अगच कोणज्या स्यादिति ।

$\frac{\text{अक}^2 + \text{अग}^2 - \text{कग}^2}{२\ \text{अक}.\ \text{अग}}$ = कोज्याअ, जात्ये न्यूनकोणयोर्योगस्य समकोणद्वयसमत्वात् । अथ कोटिज्यावर्गोनस्य रूपस्य ज्यावर्गत्वाद्वर्गान्तरस्य च योगान्तरघातसमत्वात् ।

$$\left(१ + \frac{\text{अक}^2 + \text{अग}^2 - \text{कग}^2}{२\ \text{अक}.\ \text{अग}}\right)\left(१ - \frac{\text{अक}^2 + \text{अग}^2 - \text{कग}^2}{२\ \text{अक}.\ \text{अग}}\right) = \text{ज्याअ}^2,$$

ततः समच्छेदेन योगेऽन्तरे च विहिते—

$$\frac{(२\text{अक}.\text{अग} + \text{अक}^2 + \text{अग}^2 - \text{कग}^2).(२\ \text{अक}.\text{अग} - \text{अक}^2 - \text{अग}^2 + \text{कग}^2)}{४\ \text{अक}^2.\ \text{अग}^2}$$

$= \text{ज्याअ}^2$ । अथ कोऽपि राशिः स्वमूलवर्गसमो भवतीति ।

$$\frac{\left\{(\text{अक}+\text{अग})^2 - \text{कग}^2\right\}.\left\{\text{कग}^2 - (\text{अक}-\text{अग})^2\right\}}{४\ \text{अक}^2.\ \text{अग}^2} = \text{ज्याअ}^2$$

ततः पुनरपि वर्गान्तरस्य योगान्तरघातसमत्वात् ।

$$\frac{(\text{अक}+\text{अग}+\text{कग}).(\text{अक}+\text{अग}-\text{कग})}{४\ \text{अक}^2.\ \text{अग}^2} \times$$

$(\text{कग}+\text{अक}-\text{अग})\ (\text{कग}+\text{अग}-\text{अक}) = \text{ज्याअ}^2$ ।

अथ यदि, अक + अग + कग=यो=२ योद, तदा सर्वत्रोत्थापनेन

$$\frac{२\ \text{योद}.\ २\ (\text{योद}-\text{कग}).\ २\ (\text{योद}-\text{अग}).\ २\ (\text{योद}-\text{अक})}{४\ \text{अक}^2.\ \text{अग}^2} = \text{ज्याअ}^2$$

$$\therefore \frac{\text{योद}.\ (\text{योद}-\text{कग}).\ ४\ (\text{योद}-\text{अग}).\ (\text{योद}-\text{अक})}{\text{अक}^2.\ \text{अग}^2} = \text{ज्याअ}^2,$$

ततोऽस्य मूलं अज्या, स्यादिति जातम् ।

$$\frac{२\sqrt{\text{योद}.\ (\text{योद}-\text{कग})\ (\text{योद}-\text{अग}).\ (\text{योद}-\text{अक})}}{\text{अक}.\ \text{अग}} = \text{ज्याअ}$$

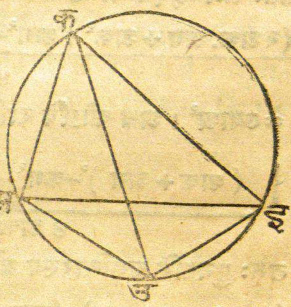
अथ पूर्वं $\frac{\text{ज्याअ. अक. अग}}{२}$ =त्रिभुजफलं, इति सिद्धमत उत्थापनेन तुल्यगुणहरनाशाच्च,

$\sqrt{\text{योद}.(\text{योद}-\text{कग}).(\text{योद}-\text{अग}).(\text{योद}-\text{अक})}$ = त्रिभुफ.

अत उपपन्नं "सर्वदोर्युतिदलं चतुःस्थित" मित्यादि, स्पष्टमेवमुदितं त्रिबाहुके" इत्यन्तं त्रिभुजफलानयनम् ॥

अत्र लम्बगुणं भूम्यर्धं फलं भवतीति विलोमेन भूम्यर्धभक्तं फलं लम्बो भवितुमर्हतीत्यतः पूर्वफलं द्वाभ्यां गुणितं भूम्या भक्तं लम्बो भवितुमर्हति। एतेन 'त्रिभुजे समस्तदोर्युतिदलं चतुः स्थं भुजैः क्रमाद्रहितम्। तद्वधमूलाद्द्विघ्नाद्भूम्या लब्धं भवेल्लम्बः। इति, संशोधकोक्तो लम्बानयनप्रकार उपपद्यत इति ॥

अथ चतुर्भुजफलानयनं प्रदर्श्यते। तत्र कल्प्यते अ उ इ क, चतुर्भुजं यत्र अउ, उइ, इक, कअ, भुजाः। अइ, उक, कर्णौ। तदा अउक, इउक, त्रिभुजयोः फलयोगः खलु, अ उ इ क, चतुर्भुजफलमिति ताव दतिरोहितमेव। परंच भुजमध्यगता जीवा चुरणा दोष्णोर्वधेन सा, इत्यादिपूर्वप्रदर्शितत्रिभुजफलानयन-सूत्रेण उअक कोणज्या उअ, अक, भुजाभ्यां गुणिता द्विभक्ता उअक, त्रिभुजफलं स्यादेवमपरत्रापि।



तत्र यदि उअक कोणः = अ, तथा च, उइक, कोणः = इ, तदा

$\frac{\text{अज्या. उअ. अक}}{२}$ = उअक, त्रिभुजफलम्, तथा

$\frac{\text{इज्या. उइ. इक}}{२}$ = उ इ क, त्रिभुजफलम्। एतयोर्योगेन च

$\frac{\text{अज्या. उअ. अक} + \text{इज्या. उइ. इक}}{२}$ = चतुर्भुजफलं, परन्तु

"भुजवर्गयुतिर्भूमिवर्गोना भुजघातहृत्।
दलिता त्रिभुजस्यास्तकोटिज्या भुजसंयुतौ" इति विशेषोक्तसूत्रेण

त्रिभुजद्वये $\frac{\text{अक}^{२} + \text{अउ}^{२} - \text{उक}^{२}}{२\ \text{अक. अउ}}$ = अकोज्या:

$$\frac{\text{इउ}^2+\text{इक}^2-\text{उक}^2}{२\,\text{इउ.}\,\text{इक}}=\text{इकोज्या},$$

$$\text{अतः}\ १+\text{अकोज्या}=१+\frac{\text{अक}^2+\text{अउ}^2-\text{उक}^2}{२\,\text{अक.}\,\text{अउ.}}$$

$$=\frac{२\,\text{अक.}\,\text{अउ}+\text{अक}^2+\text{अउ}^2-\text{उक}^2}{२\,\text{अक.}\,\text{अउ}}$$

$$\frac{(\text{अक}+\text{अउ})^2-\text{उक}^2}{२\,\text{अक.}\,\text{अउ}}\ldots\ldots\ldots\ldots(\text{क})$$

$$\text{एवमेव,}\ १-\text{अकोज्या}=\frac{\text{उक}^2-(\text{अक}-\text{अउ})^2}{२\,\text{अक.}\,\text{अउ}}\ldots\ldots\ldots(\text{ख})$$

$$\text{एवं च,}\ १+\text{इकोज्या}=\frac{(\text{इउ}+\text{इक})^2-\text{उक}^2}{२\,\text{इउ.}\,\text{इक}}\ldots\ldots\ldots(\text{ग})$$

$$\text{तथा}\ १-\text{इकोज्या}=\frac{\text{उक}^2-(\text{इउ}-\text{इक})^2}{२\,\text{इउ.}\,\text{इक}}\ldots\ldots\ldots(\text{घ})$$

ततः (क) अस्मात्

$(\text{अक}+\text{अउ})^2-२\,\text{अक.}\,\text{अउ.}(१+\text{अकोज्या})=\text{उक}^2$, तथा

(घ) अस्मात् $(१-\text{इकोज्या}).\,२\,\text{इउ.}\,\text{इक}+(\text{इउ}-\text{इक})=\text{उक}^2$ ।

ततः पुनरनयोः समीकरणात्, $(\text{अक}+\text{अउ})^2-(\text{इउ}-\text{इक})^2$

$=(१-\text{इकोज्या}).\,२\,\text{इउ.}\,\text{इक}+२\,\text{अक.}\,\text{अउ.}\,(१+\text{अकोज्या})$, ततः

$$\frac{(१-\text{इकोज्या})}{२}.\,\text{इउ.}\,\text{इक}+\text{अक.}\,\text{अउ.}\frac{(१+\text{अकोज्या})}{२}$$

$$=\frac{(\text{अक}+\text{अउ})^2-(\text{इउ}-\text{इक})^2}{४}$$

अत्र प्रथमपक्षे रूपकोटिज्ययोरन्तरार्धं दलज्यावर्गसमं योगार्धं च. दलकोटिज्यावर्गसमं त्रिकोणमितिचतुर्विंशप्रक्रमेण सिध्यति। द्वितीयपक्षे च वर्गान्तरस्य योगान्तरघातसमत्वात्। तथा कृते पूर्वदर्शितत्रिभुजफलानयनवत् सकलभुजयोगार्धं यदि योद, इति कल्प्यते तदोत्थापनेन पूर्वसमीकरणमेतादृशं स्यात्, $\text{इदज्या}^2.\,\text{इउ.}\,\text{इक}+\text{अक.}\,\text{अउ.}\,\text{अदकोज्या}^2=(\text{योद}-\text{इउ}).\,(\text{योद}-\text{इक})\ldots\ldots(\text{च})$ । एवमेव, (ख), (ग), आभ्यां समीकरणेन जातं, $\text{इदकोज्या}^2.\,\text{इउ.}\,\text{इक}+\text{अक.}\,\text{अउ.}\,\text{अदज्या}^2=(\text{योद}-\text{अउ})\,(\text{योद}-\text{अक})\ldots\ldots(\text{छ})$, ततः (च), (छ),

अनयोर्वधेन जातम् , इदज्या^{2}. इदकोज्या^{2}. इउ . इक^2 + इदकोज्या^{2}. अदकोज्या^{2}. इउ. इक. अक. अउ + अदज्या^{2}. इदज्या^{2}. इउ. इक. अक. अउ + अदज्या^{2}. अदकोज्या^{2}. अक . अउ^2. = (योद्–इउ). (योद्-इक) (योद्-अउ). (योद्-अक), ततः पूर्वपक्षे, २ अदज्या. अद्कोज्या. इदज्या. इदकोज्या. इउ. इक. अक. अउ, इति धनमृणंच. विधाय. यथासंभवं मूलं गृहीत्वा वर्गचिह्ने न्यस्ते जातम्. (इदज्या. इद्कोज्या. इउ. इक + अदज्या. अद्कोज्या. अक. अउ)^2 + इउ. इक. अक. अउ. (इद्कोज्या. अदकोज्या–अदज्या. इदज्या)^2 = (योद्–इउ). (योद्–इक). (योद्–अउ). (योद्–अक) अथ त्रिकोणमित्या ज्याकोटिज्याघातो द्विगुणो द्विगुणकोणज्या स्यादतः केवलज्याकोटिज्याघातो द्विगुणकोणज्यार्धं भवितुमर्हति । तथा कयोरपि ज्याघातान्तकोटिज्याघातो योगकोटिज्येति सर्वं स्फुटमेव तद्विदामत उत्थापनेन पूर्वपक्षमेतादृशं

$$\left(\frac{\text{इज्या. इउ. इक}}{२}+\frac{\text{अज्या. अक. अउ}}{२}\right)^2$$

+ इउ. इक. अक. अउ. इदअद्योकोज्या^{2} । अथ यैव दलयोगकोटिज्या सैव योगदलकोटिज्येत्यतः ।

$$\left(\frac{\text{इज्या. इउ. इक + अज्या. अक. अउ.}}{२}\right)^2$$

$$+\text{ इउ. इक. अक. अउ. इअयोदकोज्या}^2$$

$$= \text{(योद्–इउ). (योद्–इक). (योद्–अउ). (योद्–अक)}$$

अत्र पूर्वपक्षे कोष्ठान्तर्गतपदार्थः पूर्वदर्शितचतुर्भुजफलसमोऽस्त्यतः फ^2 + इउ. इक. अक. अउ. इअयोदकोज्या^{2} = (योद्–इउ). (योद्–इक). (योद्–अउ). (योद्–अक), ततः समशोधनं विधाय पक्षयोर्मूलग्रहणेन.

$$\sqrt{\text{(योद्–इउ)(योद्–इक)(योद्–अउ)(योद्-अक)–भु घा. इअयोदकोज्या}^2}$$

= फ अथ संज्ञाकल्पनावशाज्जातम् ।

$\sqrt{\text{अन्य-आद्य}}$ = फ । एतेन "कोणयोरभिमुखस्थयोर्युतेःखण्डकोटिगुणवर्गसंगुणा" इत्यादिविषमचतुर्भुजफलानयनं श्रीनीलाम्बरीयमुपपद्यते ।

अथ यदि उक्तचतुर्भुजं वृत्तान्तर्गतं तदा इ, अ, कोणयोर्योगस्य रेखागणिततृतीयाध्यायविंशतितमक्षेत्रेण समकोणद्वयसमत्वात्तद्दलकोटिज्या शून्यसमा अत एव आद्यमानं शून्यसमं स्यात्तेन $\sqrt{\text{अन्य}}$ = फ,

एतेन नीलाम्बरीयं वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजफलानयनमुपपद्यते। भास्करीयं चतुर्भुजफलानयनं च वृत्तान्तर्गतएवमित्युपपद्यते। अत एवान्यथा "अस्फुटफलं चतुर्भुजे" इति कथनं युक्तमेव।

अथ वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजे फलस्यान्यमूलेन समत्वदर्शनात्तदन्यथा च आद्योनान्यमूलेन समत्वाद्वृत्तान्तर्गतस्य फलं महत्तममिति स्पष्टमेव तद्विदामिति।

अथवा वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजफलानयनवासना।

तत्र पूर्वं $\frac{\text{इज्या. इउ. इक} + \text{अज्या. अउ. अक}}{२} = \text{फ.}$

इति सिद्धम्।

अथ प्रकृते $\text{अ} + \text{इ} = १८०$ अतः, $\text{अ} = १८० - \text{इ}$, ततः $\text{अज्या} = \text{इज्या}$, त्रिकोणमित्या कोणज्यायास्तद्धीनसमकोणद्वयस्य ज्यया तुल्यत्वात्।

$$\text{अतः } \frac{(\text{इउ. इक} + \text{अउ. अक}).\ \text{इज्या}}{२} = \text{फ.}$$

अथ इउक, त्रिभुजे पूर्वोक्तत्रिकोणमितिसिद्धान्तेन।

$\frac{\text{इउ} + \text{इक}^२ - \text{उक}^२}{२\ \text{इउ. इक}} = \text{इकोज्या}$, एवं अउक, त्रिभुजे

$\frac{\text{अउ}^२ + \text{अक}^२ - \text{उक}^२}{२\ \text{अउ. अक}} = \text{अकोज्या}$, अतश्चाभ्यां उक, इत्यस्य माने विज्ञाय तयोः इकोटिज्यायाः क्षयगतया अकोटिज्यया तुल्यत्वात् समीकरणेन।

$$\frac{\text{इउ}^२ + \text{इक}^२ - \text{अउ}^२ - \text{अक}}{२(\text{इउ. इक} + \text{अउ. अक})} = \text{इकोज्या}$$

ततः कोटिज्यायुतोनरूपघातस्य ज्यावर्गसमत्वात् पूर्वोक्तत्रिभुजफलानयनोक्तरीतिवत् यदि सर्वभुजयोगार्धं योद, इति कल्प्यते तदा त्रिभुजकोणज्यावत्।

$$\frac{\sqrt{(\text{याद} - \text{इउ}).\ (\text{याद} - \text{इक}).\ (\text{याद} - \text{अउ}).\ (\text{योद} - \text{अक})} \times २}{\text{इउ. इक} + \text{अउ. अक}} = \text{इज्या}$$

ततोनन्तरोक्तफलस्वरूपे इज्याया उत्थापनेन तुल्यधनर्णनाशाच्च जातं चतुर्भुजफलम्।

$$\sqrt{(\text{योद} - \text{इउ}).\ (\text{योद} - \text{इक}).\ (\text{योद} - \text{अउ}).\ (\text{योद} - \text{अक})} = \text{फ.}$$

अत उपपन्नं यथोक्तं "सर्वदोर्युतिदलं" इत्यादि चतुर्भुजफलानयनम्।

चतुर्भुजस्यानियतावितिति।

अत्र चतुर्भुजे हि एकान्तरकोणावाक्रम्य, इत्यादिना ग्रन्थकारोक्तेनैव युक्तिः स्पष्टेति प्रपञ्चेनालम्।

लम्बयोः कर्णयोरिति।

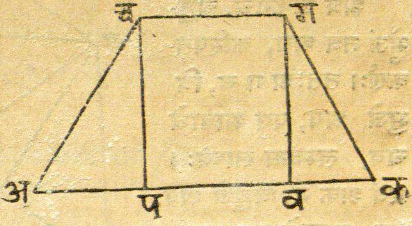
अत्र चतुर्भुजभुजचतुष्टयस्य याथातथ्येऽपि 'तेष्वेव बाहुष्वपरौ च कर्णौ" इत्यादिना पूर्वोक्तेन लम्बयोः कर्णयोश्चानियतत्वं ततश्च क्षेत्रफलस्याप्यनियतत्वं भवितुमर्हत्यतः कर्णयोर्लम्बयोर्वा अनिर्देशे केवलभुजवशात्क्षेत्रस्यानियतत्वान्नियतफलानयनप्रश्नः सर्वथाऽसंगत एवेति सुष्ठूक्तं लम्बयोः कर्णयोर्वापीत्यादि।

अथ चतुर्भुजे कोणयोर्निर्देशे चतुर्भुजस्य स्थितेर्नियतत्वात्कर्णलम्बफलानां च नियतत्वात् 'लम्बयोः कोणयोर्वापि' इत्यादिविशेषोक्तसूत्रं युक्तियुतमेवेति।

इष्टा श्रुतिस्तुल्यचतुर्भुजस्येति।

अत्र समचतुर्भुजस्य समान्तरस्यातिरोहितत्वात्समान्तरचतुर्भुजे च रेखागणितेन सर्वभुजवर्गयोगस्य कर्णवर्गयोगसमत्वात् समचतुर्भुजभुजवर्गश्चतुर्गुणः कर्णवर्गयोगसमः सेत्स्यति। वा समचतुर्भुजे कर्णयोर्मिथो लम्बरूपत्वस्यार्धकास्तित्वस्य चातिरोहितत्वात्कर्णार्धयोर्वर्गयोगश्चतुर्भुजभुजवर्गसमो भवितुमर्हतीति रेखागणितविदां तावदतिरोहितमेव। अत एव चतुर्गुणभुजवर्गादेककर्णवर्गविशोधनेनापरकर्णवर्गोऽवशिष्यते तन्मूलं च द्वितीयकर्णः स्यादित्युपपन्नं 'मूलं द्वितीयश्रवणप्रमाण' मित्यन्तम्। अथ पूर्वप्रदर्शितयुक्त्या कर्णयोर्मिथो लम्बरूपत्वात् एककर्णभूमावपरकर्णार्धस्य लम्बत्वात् 'लम्बगुणं भूम्यर्धं, मित्यादिना कर्णार्धयोर्हतिः कर्णैकपार्श्वस्थत्रिभुजफलं स्यात्, कर्णपार्श्वद्वयगतत्रिभुजयोश्च समत्वात्तत्फलं द्विगुणं समस्तचतुर्भुजफलं भवितुमर्हतीति सूक्तं "अतुल्यकर्णाभिहतिर्द्विभक्ता फलं स्फुटं तुल्यचतुर्भुजे स्यादिति। अत्र समचतुर्भुजे कर्णयोः समत्वे वर्गक्षेत्रत्वात्तस्य च फलानयनस्य च वक्ष्यमाणत्वादतुल्यकर्णोपादानं युक्तियुतमेवेति। वर्गक्षेत्रे आयते च विभागीकृतयोः कोटिभुजयोः प्रत्येकविभागविन्दोर्भुजकोटिसमान्तररेखाकरणेन भुजकोटिघाततुल्या समकोष्ठमितिरुपपद्यत इति प्रसिद्धमेव क्षेत्रविदाम्। अतः सुष्ठूक्तं "समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजे च तथाऽऽयते तद्भुजकोटिघात" इति।

अथ समचतुर्भुजफलानयनम्।



तत्र कल्प्यते अकगच, समलम्बचतुर्भुजं अक, भूमिः गच, मुखं अच, कग भुजौ चप, गव, समलम्बौ तदा त्रिभुजफलानयनयुक्त्या अपच,त्रिभुजफलम् = $\frac{\text{अप. चप}}{२}$ एवं वकग, त्रिभुजफलम् = $\frac{\text{कव. गव}}{२} = \frac{\text{कव. चप}}{२}$

तथाऽऽयतक्षेत्रफलानयनयुक्त्या चपवग,आयतक्षेत्रफलम् = चप. चग, ततः सर्वयोगे कृते जातम् $\frac{\text{अप. चप} + \text{कव. चप} + २\,\text{चप. चग}}{२}$

$= \text{समलंचफ} = \frac{\text{चप. } (\text{अप} + \text{कव} + २\ \text{चग})}{२}$

$= \frac{\text{चप. } (\text{अप} + \text{कव} + \text{पव} + \text{चग})}{२}$ अतः $\frac{\text{चप. } (\text{अक} + \text{चग})}{२} =$ समलंचफ। अत उपपन्नं लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमिति। ज्ञातेऽवलम्ब इति।

सूत्रमिदं सूचनारूपमित्यतः स्पष्टमेवेति।

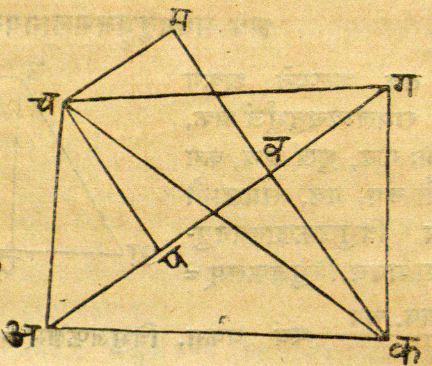
चतुर्भुजान्तस्त्रिभुज इति।

अत्र चतुर्भुजे कर्णरेखाबन्धनेन कर्ण एको भुजश्चतुर्भुजभुजा द्वितीयभुजस्तथा चतुर्भुजभूमिर्भूमिरिति यत्त्रिभुजमुत्पद्यते तत्र लम्बश्चतुर्भुजलम्ब एव भवितुमर्हतीति सर्वं क्षेत्रविदामतिरोहितमेवेति सुष्ठूक्तं चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजेऽवलम्ब, इत्यादि।

यल्लम्बलम्बेति।

अत्र लम्बाश्रितबाहोः कर्णरूपत्वाल्लम्बस्य च कोटिरूपत्वात्तयोर्वर्गान्तरपदमाबाधारूपो भुजो भवितुमर्हतीति किं चित्रम्। ततस्तदूनभूमिरूपा द्वितीयाबाधा भुजो लम्बः कोटिस्तत्र चतुर्भुजकर्णः कर्ण इति क्षेत्रमात्रेण स्पष्टम्। अतस्तत्कृत्योर्योगपदमित्यादिना कर्णानयनवासना स्पष्टैवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

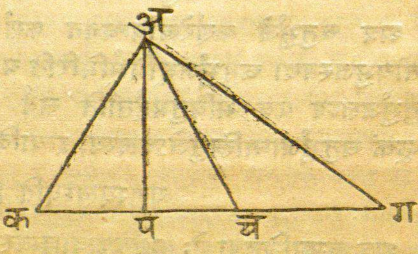
इष्टोत्रकर्ण इति ।



अत्र अकगच, चतुर्भुजं तत्र अग, कल्पितकर्णः। ततः अ ग च, त्रिभुजे अप, पग आबाधे चप, लम्बश्च साध्यः। एवं अक ग, त्रिभुजे अव, वग, आबाधे कव, लम्बश्च साध्यः। ततः कव, लम्बस्य स्वमार्गे वर्धनेन च बिन्दोः कल्पितकर्णस्य समान्तरा चम, रेखाकरणेन यत् कचम, जात्यत्रिभुजं तत्र कम, लम्बयोगः कोटिः पव, आबाधान्तरतुल्या चम, रेखा भुजस्तथा कच, द्वितीयकर्णश्च कर्ण इत्यतस्तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण इत्यादिना द्वितीयकर्णानयनवासना सुस्पष्टैवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

कर्णाश्रितस्वल्पभुजैक्यमिति ।

अत्र कर्णाश्रितभुजद्वयसम्बंधेन कर्णरेखाधारोपरि यत्त्रिभुजं तत्र रेखागणितप्रथमाध्यायस्य विंशतिक्षेत्रेण भुजद्वययोगस्तृतीयादधिक इत्यतः कर्णाश्रितस्वल्पभुजद्वययोगात् कर्णमानमल्पमेव। एवं तदन्यकर्णाश्रितस्वल्पभुजैक्यस्य तदन्यकर्णरूपत्वे चतुर्भुजस्य त्रिभुजाकारत्वात्प्रथमकर्णमानं परमाल्पं। तत्र च तदन्यकर्णाश्रितस्वल्पभुजैक्यरूपभूमौ इतरभुजे क्या लम्बकरणेन लम्बाबाधाज्ञानं त्रिभुजे भुजयोरित्यादिना स्पष्टम्। तत एकदिक्काबाधा भुजान्तरं



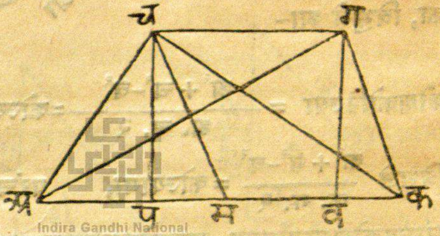
भुजो लम्बः कोटिस्तद्वर्गयोगपदं परमाल्पकर्णमानम्। यथाऽत्र कस्यापि अकचग, चतुर्भुजस्य चक, कर्णाश्रितस्वल्पभुजयोर्योगरूपे कग, भूमाने सति अच, परमाल्पकर्णमानं भवितुमर्हति। तत्र अप, लम्बः कोटिः पच, भुजः, अच, कर्ण इति। अतएव 'तदन्यकर्णत्रिभुजेऽत्र

भूस्थे भुजावधे ये विषमैककोणात्। तच्छेदबाहौ च विलम्बकोटौ कर्णः स्वकीयोऽतिलघुर्म्मतो मे, इति कमलाकरभट्टस्तत्त्वविवेके। अतश्च तदन्यलम्बादिति भास्करीयपाठोऽसङ्गतस्तदन्यकर्णादिति पाठश्चासङ्गत इत्यादि सर्वमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तम्।

त्र्यस्रे तु कर्णोभयत इति।

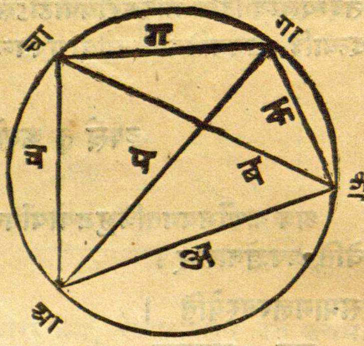
अत्र कर्णोभयगतत्रिभुजयोर्योगस्य चतुर्भुजसमत्वाद्वासना स्पष्टैवेति प्रपञ्चेनालम्।

समानलम्बस्येति।



अत्र अकगच, समलम्बचतुर्भुजे पच गव, समलम्बौ अग, कच, कर्णौ, चग, मुखं अक, भूमिः अच, वृहद्भुजः गक, लघुभुजः। अथ समलम्बचतुर्भुजे भूमिमुखयोः समान्तरत्वं रेखागणितविदामतिरोहितमेव। ततः गक, समान्तरा च, बिन्दोः चम, रेखा कार्या तदा चम = गक, चग = मक, इतिस्पष्टमेव। ततः अमच, त्रिभुजे अच, चम, चतुर्भुजभुजावेव भुजौ अम, मुखोनभूमिश्च भूमिरिति। त्रिभुजे यत् चप, लम्बमानं तदेव चतुर्भुजलम्बमानमिति। अथच चपम, गवक, त्रिभुजयोः समत्वस्य रेखागणितविदामतिरोहितत्वात् पम = वक। ततः पम, पअ, आबाधाभ्यां पृथक् पृथक् हीनचतुरस्रभूमेर्भुजरूपत्वाल्लम्बस्य च कोटिरूपत्वात् चतुर्भुजकर्णस्य च कर्णरूपत्वादाबाधयोनेत्यादिना कर्णानयनवासना सुप्रसिद्धैवेति किं लेखेनेति। अथ अचम, त्रिभुजे मअ, मच, भुजयोर्योगः चअ, भुजादधिकः (रे. अ. १ क्षे. २०) वा मअ, कग, भुजयर्योगः चअ, भुजादधिकः। ततः पक्षयोः मक, चग, रेखयोः समयोः क्रमेण योगेन न्यूनाधिकत्वस्य तथात्वात् अक, कग भूमिलघुभुजयोर्योगः अच, चग, वृहद्भुजमुखयोगादधिक इति सर्वं रेखागणितज्ञानां सुस्पष्टमिति सुष्ठूक्तं "समानलम्बे लघुदोः कुयोगा" दित्यादि।

कर्णाश्रितभुजघातैक्यमिति।



अत्र आकागाचा, वृत्तान्तर्गतं चतुर्भुजं यत्र आका = अ, कागा = क, गाचा = ग, चाआ=च, आगा=प, काचा = ब, ततः "भुजवर्गयुतिर्भूमिवर्गोना भुजघातहृत्। दलिता त्रिभुजस्यास्त्रकोटिज्या भुजसंयुतौ, इति सरलत्रिकोणमितिसूत्रेण आचाका, त्रिभुजे आ-

कोणकोटिज्या $= \dfrac{अ^2 + च^2 - ब^2}{अ.च.२}$ = कोज्याआ, एवं काचागा, त्रिभुजे $\dfrac{क^2 + ग^2 - ब^2}{क.ग.२}$ = कोज्यागा, परंच वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजे संमुखकोणयोर्योगस्य समकोणद्वयसमत्वात् त्रिकोणमित्या च कोणकोटिज्या तद्धीनसमकोणद्वयस्य कोटिज्यया ऋणगतया तुल्या भवतीति धनर्णपक्षयोः साम्यकरणेन $\dfrac{अ^2 + च^2 - ब^2}{अ.च.२} = -\dfrac{क^2 + ग^2 - ब^2}{क.ग.२}$ ततश्छेदगमेन जातम्—

$अ^2.क.ग + च^2 क.ग - ब^2 क.ग = ब^2 अ.च - क^2.अ.च - ग^2 अ.च$,
ततः पक्षानयनेन, $अ^2 क.ग + च^2 क.ग + क^2.अ.च + ग^2 अ.च =$
$ब^2 अ.च + ब^2 क.ग$, ततस्तुल्यगुणकपृथक्करणेन जातं स्वरूपं
$अ.क.(अ.ग + क.च) + च.ग.(अ.ग + क.च) =$
$ब^2 (अ.च + क.ग) = (अ.क + च.ग).(अ.ग + क.च)$ अतः

$\dfrac{(अ.क + च.ग)(अ.ग + क.च)}{अ.च + क.ग} = ब^2$, एवमेवापरकर्णनिष्ठत्रिभुजद्वयेऽपि करणेन जातम्

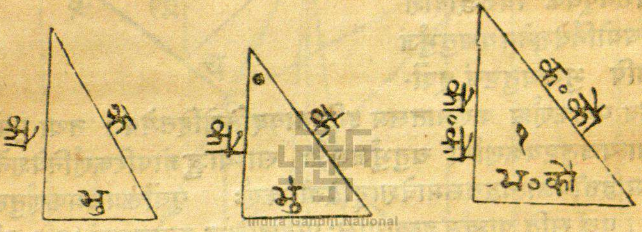
$\dfrac{(अ.च + क.ग).(अ.ग + क.च)}{अ.क + च.ग} = प^2$, अनयोः पदे कर्णावि-

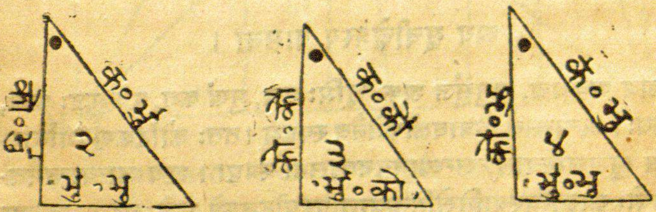
त्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्। तथा चेदं कर्णानयनं वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजपरमित्यपि तद्विदामतिरोहितमेवेति।

अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटय इति।

अत्र 'जात्यद्वयकोटिभुजाः परस्परं श्रुतिहता भुजा विषमे, इति ब्रह्मगुप्तोक्तविषमचतुर्भुजे कर्णानयनं लघुप्रकारेण दर्शयति। तत्र रेखागणितषष्ठाध्यायेन जात्यभुजकोटिकर्णानां केनापि गुणने—

यज्जात्यं तत्पूर्वजात्यसजातीयमिति प्रसिद्धम्। अतः भु, को, क, इति प्रथमभुजकोटिकर्णानां को', भुं, इति द्वितीयकोटिभुजाभ्यां. तथा भुं,, को', कं, इति द्वितीयभुजकोटिकर्णानां।

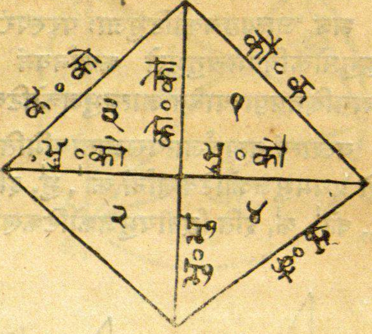




को, भु, इति प्रथमकोटिभुजाभ्यां गुणने क्रमेण चत्वारि जात्यानि। तत्र प्रथमक्षेत्रकोटेस्तृतीयकोटेः समत्वात्। प्रथमभुजस्य च चतुर्थकोटेः समत्वात् एवं द्वितीयकोटेस्तृतीयभुजसमत्वात्. द्वितीयभुजस्य च चतुर्थभुजेन समत्वात्तुल्यस्य तुल्योपरिनिवेशनपूर्वकं जात्यचतुष्टययोगेनैकं विषमचतुर्भुजं भवितुमर्हति। यत्र जात्यद्वयभुजकोटयः परस्परकर्णगुणा भुजास्तथा रेखागणितप्रथमाध्यायचतुर्दशक्षेत्रयुक्त्या प्रथमक्षेत्रकोटेर्द्वितीयक्षेत्रभुजस्य च योग एकः कर्णस्तथा च द्वितीयक्षेत्र-

कोटेः प्रथमक्षेत्रभुजस्य च योगोद्वितीयः कर्ण इति क्षेत्रप्रपञ्चनिपुणानां सुस्पष्टमिति किं बहुना ।

अत उपपन्नं 'अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटय' इत्यादि यथोक्तम् ।

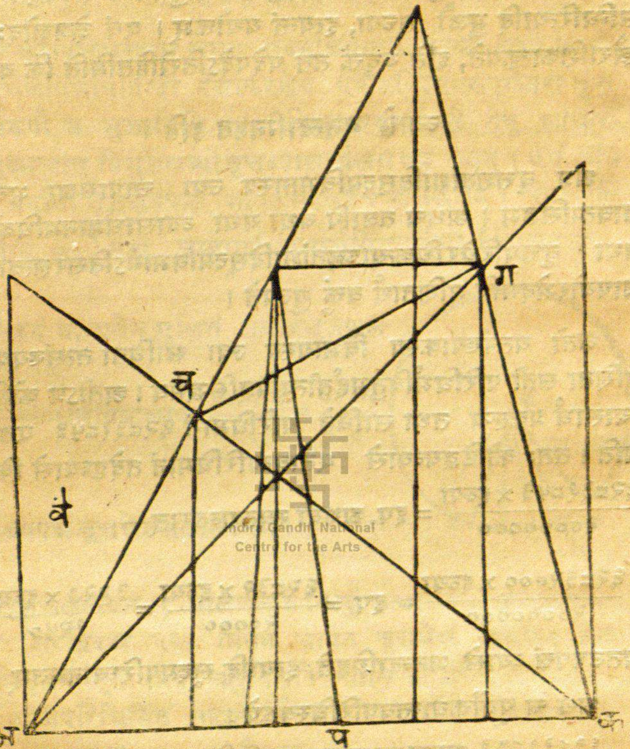


अत्र सर्वादिमजात्ययोः परस्परकर्णाभ्यां कोटिभुजकर्णानां गुणनेन ये जात्ये तयोः कर्णघातरूपकर्णस्य तुल्यत्वात्कर्णोपरि कर्णस्य निवेशनपूर्वकं विरुद्धदिशि जात्ययोर्निवेशनेन यच्चतुर्भुजं तत्रापि भुजचतुष्टयं पूर्वोक्तमेव एककर्णश्च कर्णघातसम इति तावदतिरोहितमेव । तथा पूर्वोक्तजात्यचतुष्टयकर्णानां चतुर्भुजभुजैः साम्याद्भुजोपरिकर्णनिवेशनेन प्रथमद्वितीयजात्यद्वयसमावेशाद्द्वितीयकर्णः पूर्वोक्तप्रथमकर्णतुल्य एव । एवं सति पार्श्वभुजव्यत्यासः प्रत्यक्षसिद्ध इत्युपपन्नं 'अथ यदि पार्श्वभुजयोर्व्यत्यय'मित्यादि द्वितीयकर्ण, इत्यन्तं फक्किकोक्तम् ।

अथ सूचीक्षेत्रस्य वासना ।

अत्र अकगच, चतुर्भुजं अक, भूमिः गच, मुखं कग, एकभुजः अच, द्वितीयः । अन्यत्सर्वं क्षेत्रावलोकनेनैव स्पष्टम् । ततः कोटिकर्णवर्गान्तरपदस्य भुजसमत्वात् सन्ध्यानयनवासना स्पष्टा । अथ जात्यान्तर्गतजात्ययोः साजात्यस्यातिरोहितत्वात् परपीठतुल्ये भुजे परलम्बतुल्या कोटिस्तदा स्वसन्धितुल्ये भुजे का तथा परपीठतुल्ये भुजे स्वकर्णतुल्यः कर्णस्तदा स्वसन्धितुल्ये भुजे क इत्यनुपाताभ्यां लम्बकर्णयोर्योगादधःखण्डसाधनवासनाऽपि स्पष्टैव । पुनश्चजात्यान्तर्गतजात्ययोः साजात्यात् पीठतुल्ये भुजे लम्बः कोटिस्तदा भूतुल्ये भुजे केत्यनुपातेन पृथक् पृथक् भूप्रान्ताद्वर्द्धितलम्बस्य वर्धितकर्णस्य च योगाद्भूप्रान्तावधिलम्बमानं वंशाख्यं स्यात्ततश्च कर्णयोर्योगाल्लम्बसाधनं 'वेणवोर्वधे योगहृतेऽवलम्ब, इत्यनेनैव स्पष्टम् । अत उक्तं लम्बौ भूघ्नौ निजनिज-

पीठविभक्ताविल्यादि। अथैकभुजाग्रात्कृता भूसमानान्तरा रेखा अपरभुजे यत्र लग्ना तस्माद्भूमौ कृतो लम्बः प्रथमलम्बसमस्तथा तस्मा-



देव कृता प्रथमभुजसमानान्तरा रेखा भूमौ यत्र लग्ना सा च प्रथमभुजसमा तयोरन्तरं च भूमौ सन्धिसममिति तावत्प्रसिद्धमेव। अथ तल्लम्बमूलाद्द्वितीयभुजमूलावधि भूमौ समसंज्ञं कल्प्यं तज्ज्ञानं च जात्यान्तर्गतजात्ययोः साजात्यात् लम्बकोटौ सन्धिर्भुजस्तदा परलम्बकोटौ क इत्यनुपातेन सुस्पष्टम्। अथ भुजसमान्तररेखाभूमियोगादन्यभुजमूलावधि भूमौ समपरसन्ध्योर्योगसमा हाराख्या भूमिः चतुर्भुजभुजौ च भुजौ। तथा चतुर्भुजभूमिर्भूमिः सूचीभुजौ च भुजावित्यनयोस्त्र्यस्रयोः साजात्यस्यातिरोहितत्वात् सजातीयत्रिभुजयोश्च लम्बाबाधादीनामपि निष्पत्तिमानस्य साम्यात्त्रैराशिकेन सूच्या-

बाधालम्बानां ज्ञानं सुप्रसिद्धम् । ततश्च जात्यान्तर्गतजात्ययोः साजात्यात् स्वस्वलम्बकोटौ स्वस्वभुजस्तदा सूचीलम्बकोटौ क इत्यनुपातेन सूचीभुजानयनमपि सुबोधमित्युपपन्नं 'लम्बहृतो निजसन्धिरित्यादि भुजौ सूच्या, इत्यन्तं यथोक्तम् । एवं क्षेत्रक्षोदः प्राज्ञैस्त्रैराशिकात्क्रियते, इति यदुक्तं तत् पदेपदेऽतिरोहितमिति किं बहुना ।

व्यासे भनन्दाग्निहत इति ।

अत्र वृत्तशतांशादिसूक्ष्मविभागस्य ज्या चापासन्ना भवतीति तावत्प्रसिद्धम् । अथच तत्रापि यथा यथा व्यासार्धमानमधिकं तथा तथा वृत्तपरिधेरधिकत्वाच्छतांशादिसूक्ष्मविभागेऽतिसरलत्वाज्ज्याचापयोरभेदमपि गणितार्थं वक्तुं युज्यते ।

अतो यत्संख्याकस्य विभागस्य ज्या साधिता तत्संख्यया सा गुणिता सती परिधिर्भवितुमर्हतीत्यपिप्रसिद्धमेव । अतोऽत्र कोटिमितं व्यासार्धं प्रकल्प्य तथा साधिते परिधिमानं ६२८३१८५३ एतावद्भवति । ततः कोटिद्वयव्यासे एतावत्परिधिमानं तदेष्टव्यासे किमिति

$$\frac{६२८३१८५३ \times इव्या}{२००००००००} = इप, \text{ अथवा स्वल्पान्तरात्—}$$

$$\frac{६२८३२००० \times इव्या}{२००००००००} = इप = \frac{६२८३२ \times इव्या}{२००००} = \frac{३९२७ \times इव्या}{१२५०}$$

अतउपपन्नं व्यासे भनन्दाग्निहते, इत्यादि सूक्ष्मपरिध्यानयनम् ।

अथ च पूर्वोक्तवास्तवपरिधिस्वरूपे ।

$\frac{६२८३१८५३}{२००००००००}$ अस्यासन्नमानानयनविधिना ।

$\frac{३}{१}$, $\frac{२२}{७}$, $\frac{३३३}{१०६}$, $\frac{३५५}{११३}$, इत्यादीन्यासन्नमानानि भवितुमर्हन्ति । तत्र द्वितीयासन्नमानमुररीकृत्य भास्करोक्तं स्थूलपरिध्यानयनमुपपद्यते । चतुर्थं मानं च परिगृह्य संशोधकोक्तं ।

व्यासे पञ्चशराग्निगुणे दहनेशभाजिते परिधिः ।
आचार्य्योक्तात् सूक्ष्मात् परिधेरपि भवति सूक्ष्मतरः ॥

इति परिध्यानयनमुपपद्यते । अत्र $\frac{३९२७}{१२५०}$, अस्य वास्तवभिन्नेन सहान्तरस्याधिकत्वात् $\frac{३५५}{११३}$, अस्य च वास्तवभिन्नेन सहान्तरस्या-

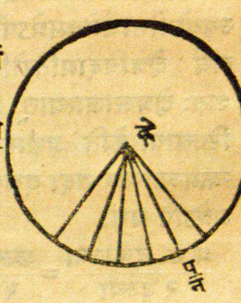
ल्पत्वात्। सूक्ष्मत्ववासना स्पष्टैव गणितिकानामित्यलं पल्लवितेनेत्युपपन्नं सर्वम्।

वृत्तक्षेत्र इति।

अथ वृत्तपरिधेस्तथा समाः सूक्ष्मविभागाः कार्या यथा वृत्तकेन्द्रात् प्रत्येकविभागबिन्दौ रेखाकरणेन एकैकविभागरूपाधारो वृत्तव्यासार्धरूपौ च भुजाविति यानि त्रिभुजान्युत्पद्यन्ते तेषु आधारस्यातिसूक्ष्मत्वात् त्रिभुजलम्बो वृत्तव्यासार्धसम एव भवेत्। एवं सति सर्वत्रिभुजयोगो वृत्तक्षेत्रफलं भवितुमर्हतीति प्रसिद्धमेव। तत्र यदि विभागमानं $= \frac{प}{न}$ तदा लम्बगुणं भूम्यर्धमित्यादिना, त्रिभुजफलं =

$\frac{प.\ व्याद}{न \times २}$ इदं न, अनेन गुणितं सर्वत्रिभुजफलं

$$\frac{प.\ व्याद.\ न}{न \times २} = सर्वत्रिफ = वृफ = \frac{प.\ व्याद}{२} = \frac{प.\ व्या}{४}$$

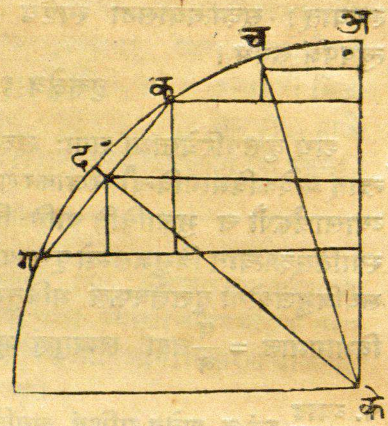


अत उपपन्नं वृत्तक्षेत्रफलानयनम्।

गोलपृष्ठफलानयने तु गोलमस्तके बिन्दुं कृत्वा ततो वृत्तषण्णवतिभागेन (शरद्विदस्र २२५ मितेन चापेन वृत्तमेकं द्विगुणेन तेन द्वितीयं त्रिगुणेन तृतीयमेवं चतुर्विंशतिवृत्तानि कार्याणि तत्रान्तिमवृत्तमानं गोलपरिधिमितं तद्व्यासार्धं च गोलत्रिज्या अतोऽनुपातेन वृत्तमानानि $\frac{प.\ प्रज्या}{त्रि} = प्रवृ$, $\frac{प.\ द्विज्या}{त्रि} = द्विवृ$, इत्यादीनि। अथ द्वयोर्द्वयोरासन्नवृत्तयोर्मध्ये एकैकं वलयाकारक्षेत्रं तत् फलं च लम्बगुणंकुमुखयोगार्धमिति।

$$\frac{प.\ प्रज्या.\ लं}{त्रि.\ २} = प्रफ, \frac{प.\ (प्रज्या + द्विज्या)}{त्रि.\ २} = द्विफ,$$

इत्यादि। सर्वयोगे गोलार्धपृष्ठफलम्। तत्र त्रिज्यारूपहरस्य सर्वत्र समत्वात् परिधिलम्बयोर्गुणयोश्च सदृशत्वात् प्रथमज्यार्धस्य तथा प्रथमज्याद्वितीयज्यायोगार्धस्य तथा द्वितीयज्यातृतीयज्यायोगार्धस्य एवमित्यादेर्योगो लम्बपरिधिगुणस्त्रिज्याभक्तो गोलार्धपृष्ठफलमिति स्थि-



तिरस्ति। अतस्तावत्तदेव योगमानं साध्यते तत्र के, केन्द्रं अक, प्रथमचापं अग, द्वितीयचापं च, दलबिन्दुः एवं द, इत्यपि दलबिन्दुः। ततो दलकोटिज्यामूलात् केअ, रेखावधिलम्बरूपमन्तरं प्रथमज्यार्धं तथा द्वितीयदलकोटिज्यामूलात् केअ, रेखावधि प्रथमज्या द्वितीयज्ययोर्योगार्धमेवमग्रेऽपीति सर्वं क्षेत्रविदामतिरोहितम् अतः क्षेत्रसाजात्यात् द्विगुणदलज्यायां प्रथमोत्क्रमज्या तदा दलकोटिज्यायां केति प्रथमज्यार्धं। तथा द्विगुणदलज्यायां प्रथमद्वितीयोत्क्रमज्यान्तरं तदा दलकोटिज्यायां केति प्रथमद्वितीयज्यायोगार्धमेवमग्रेऽपि यथा

$$\frac{\text{प्र उ. दकोज्या}}{\text{२ दज्या}} = \frac{\text{प्रज्या}}{२} \quad \text{तथाच} \quad \frac{\text{उत्रं. दकोज्या}}{\text{२ दज्या}} = \frac{\text{प्रज्या + द्विज्या}}{२}$$

इत्यादि। ततः सर्वयोगे तु हरगुणयोः सर्वत्र समत्वात् सर्वोत्क्रमज्यान्तरयोगस्य च त्रिज्यासमत्वाज्जातम् $\frac{\text{त्रि. दकोज्या}}{\text{२ दज्या}}$ = योग। ततोऽयं योगो लम्बपरिधिगुणस्त्रिज्याभक्तो गोलार्धपृष्ठफलम् =

$$\frac{\text{त्रि. दकोज्या. प. लं.}}{\text{२ दज्या. त्रि}}$$ = दकोज्या. प, यतः पूर्वं लं = २ दज्या, इतिकल्पितम्। अत्र यथा यथा चापमानं सूक्ष्मं तथा तथा गोलार्धफलमपि सूक्ष्मम्। अतो यदा दलचापं = ० तदाऽतिसूक्ष्मं स्यात्। परंच तदा दकोज्या = त्रि, अतः त्रि. प = गोलार्धपृफ, ततः २ त्रि. प = गोलपृफ = व्या. प। अतः परिधिव्यासघातचतुर्थांशरूपं वृत्तफलं चतुर्गुणं परिधिव्यासघातरूपं गोलपृष्ठफलं भवितुमर्हतीति सुष्ठूक्तं गुणखं वेदैरिति। अथ गोलघनफलानयने तु गोलकेन्द्राद्गोलपृष्ठफलाख्यसमकोष्ठानां कोणबिन्दुषु सूत्रप्रसारणेन रूपतुल्यबाहूनि व्यासार्धतुल्यवेधानि सूचीक्षेत्राणि जायन्ते। सकलसूचीक्षेत्रफलयोगश्च गोलघनफलं

स्यात्। तत्र वक्ष्यमाणखातव्यवहारोक्तयुक्त्या $\frac{\text{त्रि. १}}{\text{३}}$ = सूक्षेफ। इदं गोलपृष्ठफलसंख्यया गुणितं सकलसूचीक्षेत्रफलयोगात्मकं घनफलमिति $\frac{\text{त्रि. पृफ}}{\text{३}}$ = गोघफ, = $\frac{\text{व्या. पृफ}}{\text{६}}$ अत उपपन्नं तदपि च फलं पृष्ठजमित्यादि।

अत्र गोलपृष्ठफलानयने लम्बगुणं कुमुखयोगार्धं, इत्यनेन वलयफलानयनं यत्प्रदर्शितं तदुपपत्तिः प्रथमद्वितीयवृत्तान्तः पूर्णज्या वध्वावर्धितानां तासां योगात्समुत्पन्नयोः सूचीक्षेत्रयोः पृष्ठफले वक्ष्यमाणसूचीपृष्ठफलानयनयुक्त्या प्रसाध्य तदन्तरकरणेन स्फुटेति किं विस्तरेणेति।

व्यासस्य वर्ग इति।

अत्र वृत्तक्षेत्र, इत्यादिना $\frac{\text{प. व्या}}{\text{४}}$ = वृफ, ततो व्यासे भनन्दाग्निहते इत्यादिना सूक्ष्मस्थूलपरिध्योरुत्थापनेन—

$\frac{\text{३९२७} \times \text{व्या. व्या}}{\text{१२५०} \times \text{४}} = \frac{\text{३९२७} \times \text{व्या}^2}{\text{५०००}}$ = सूवृफ, तथा $\frac{\text{२२} \times \text{व्या. व्या}}{\text{७} \times \text{४}}$

$= \frac{\text{११} \times \text{व्या}^2}{\text{१४}}$ = स्थूवृफ, अत उपपन्नं यथोक्तं वृत्तफलानयनम्।

अथ च $\frac{\text{११} \times \text{व्या}^2}{\text{१४}}$ = स्थूवृफ, ततः क्षुण्णं वेदैरुपरीत्यादिना

$\frac{\text{११} \times \text{व्या}^2\ \text{४} \times \text{व्या}}{\text{१४} \times \text{६}}$ = गोलघनफ = $\frac{\text{२२} + \text{व्या}^3}{\text{४२}} = \frac{\text{२२ व्या}^3}{\text{२१} \times \text{२}} =$

$\frac{\text{२१ व्या}^3 + \text{व्या}^3}{\text{२१} \times \text{२}}$ अथवा $\frac{\text{व्या}^3}{\text{२}} + \frac{\text{व्या}^3}{\text{२१} \times \text{२}}$ = गोघफ, एतेन घनीकृतव्यासदलमित्यादिस्थूलघनफलानयनमुपपद्यते। एवं स्वोक्तपरिध्यानयनमुररीकृत्य-संशोधकोक्तं, व्यासवर्गऽन्नवाणाग्निक्षुण्णे, इत्यादिवृत्तगोलफलानयनमुपपद्यते। अथ 'वृहद्व्यासवृत्तोद्भवं यत्फलं तन्न लघुव्यासनिघ्नं वृहद्व्यासभक्तं, इति दीर्घवृत्तलक्षणोक्तदीर्घवृत्तफलानयनरीत्या $\frac{\text{वृव्यावृफ. लव्या}}{\text{वृव्या}}$ = दीवृफ, ततो व्यासस्य वर्ग इत्यादिना

बृहद्व्यासार्धजवृत्तफलस्योत्थापनेन $\frac{३९२७ \times वृव्या.^{२} लव्या}{वृव्या. ५०००} =$

$\frac{३९२७ \times वृव्या.\ लव्या}{५०००}$ = सूक्ष्मदीवृफ., तथा $\frac{११ \times वृव्या^{२}.\ लव्या}{वृव्या. १४} =$

$\frac{११ \times वृव्या.\ लव्या}{१४}$ =स्थूदीवृफ., एतेन 'व्यासाहतिः पञ्चसहस्रभक्ता' इत्यादि विशेषोक्तदीर्घवृत्तफलानयनमुपपद्यत इति किं बहुना। एवमेव संशोधकोक्तदीर्घवृत्तफलानयनेऽपि वासनेति विस्तरेणालम्।

अथ—केनापि लघुवृत्तेन खण्डितस्य गोलस्य तत्खण्डपृष्ठफलानयनं तु त्रिज्यामितेनोत्क्रमज्यामानेन परिधित्रिज्याघातसमं गोलार्धपृष्ठफलं तदेष्टोत्क्रमज्यामानेन किमित्यनुपातेन सुबोधम्। अतस्त्रिज्यातुल्यगुणहरयोर्नाशात्, गोलस्य परिधिर्बाणगुणितः स्यात्फलं ध्रुवम्। गोलखण्डजपृष्ठस्य, इतिविशेषोक्तमुपपद्यते।

अथ—व्यासार्धवर्गान्तरेति विशेषोक्तसूत्रस्य वासना।

तत्र याभ्यां वृत्ताभ्यां वलयक्षेत्रमुत्पद्यते तयोरल्पस्य मुखाख्यस्य व्यासार्धं = व्याद, शर = या, तथा महतोऽधरस्य व्यासार्धं = व्याद', शरश्च = या + उ, अत्र उ, इति वृत्तयोः केन्द्रान्तरमुच्छ्रयसंज्ञम्। ततो जीवार्धवर्गे शरभक्तयुक्ते व्यासप्रमाणं प्रवदन्ति वृत्ते, इतिवक्ष्यमाणभास्करीयप्रकारेण गोलव्यासस्य स्वरूपद्वयम्—

$\frac{व्याद^{२}}{या} + या =$ गोव्या, तथा $\frac{व्याद'^{२}}{या + उ} + या + उ$

= गोव्या। ततः पक्षयोः साम्यात् समशोधनाच्च

$\frac{व्याद^{२}}{या} = \frac{व्याद'^{२}}{या + उ} + उ$, ततः समच्छेदीकृत्य छेदगमेन च,

$व्याद^{२}.\ या + व्याद^{२}.\ उ = व्याद'^{२}.\ या + या^{२}.\ उ + या.\ उ^{२}$, ततः

$व्याद^{२}.\ उ = या^{२}.\ उ + या\ (व्याद'^{२} - व्याद^{२} + उ^{२})$, ततः $व्याद^{२} =$

$या^{२} + या.\ \left(\frac{व्याद'^{२} - व्याद^{२}}{उ} + उ\right)$ ततः संज्ञया, $व्याद^{२} = या^{२} + या.\ फ.$, ततः

समयोजनेन $व्याद^{२} + फद^{२} = या^{२} + या.\ फ + फद^{२}$, ततोमूलग्रहणेन $\sqrt{व्याद^{२} + फद^{२}} = या + फद$, ततः $\sqrt{व्याद^{२} + फद^{२}} - फद = या =$ मुखशर। अतउपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति।

अथ-वृत्ताभ्यां जनितयोर्गोलखण्डयोः पृष्ठफलान्तरं वलयक्षेत्र-पृष्ठफलं भवितुमर्हतीति प्रसिद्धमेव। परं च गोलस्य परिधिर्बाणगुणित, इत्यादिना गोलपरिधिबाणघातो गोलखण्डपृष्ठफलं पृथक् संसाध्य तयोरन्तरे कृते बाणान्तररूपमुच्छ्रयमानं गोलपरिधिगुणं वलयक्षेत्रपृष्ठफलं सिध्यतीत्युपपन्नं, उच्छ्रयगुणितो गोलोद्भवपरिधिः स्याद्ध पृष्ठफलमत्र वलये, इति विशेषोक्तम्।

अथ गोलपरिधिना परिधिव्यासघातरूपं सकलगोलफलं तदा वप्रस्य मध्यान्तरचापेन किमिति वप्रफलं भवितुमर्हति। अतः परिधितुल्यगुणहरयोर्नाशात्। वप्रे। व्यासो मध्यान्तरचापगुणितस्तु, इति वप्रफलानयनमुपपद्यत इति। अत्र लघुमहद्वृत्ताभ्यां लघुवृत्ताभ्यां च समुत्पन्नस्य वप्रक्षेत्रस्य फलानयनार्थं नीलाम्बरीयचापीयत्रिकोणगणितस्य मत्कृता टीका विलोक्या।

अथ गोलखण्डपृष्ठफलसंबन्धेन तदपि च फलं पृष्ठजं व्यासनिघ्नमित्यादिना यद्घनफलं तथा गोलकेन्द्राद्गोलखण्डकारकवृत्ताधारा या सुची तस्या यत् घनफलं वक्ष्यमाणयुक्त्या अनयोरन्तरं गोलखण्डघनफलं भवितुमर्हतीति प्रसिद्धमेव गोलनिपुणानाम्। तत्र गोलव्यास = व्या तथा उच्छ्रिति = उ, बाण = वा खण्डकारकवृत्त-व्यासः = वि, गोलपरिधिश्च = प, तदा गोलस्य पधिर्बाणगुणित इत्यादिना। प.वा = गोखपृफ, ततो घनफलं $= \frac{\text{प. वा. व्या}}{\text{६}}$, अथ खण्ड-कारकवृत्तजफलं $\frac{\text{वि}^{2}\text{. ३९२७}}{\text{५०००}} = \text{वृफ}$, वा $\frac{\text{विद}^{2}\text{. ३९२७}}{\text{१२५०}} = \text{वृफ}$।

ततः सुचीघनफलमुच्छ्रयतुल्यवेधे $\frac{\text{विद}^{2}\text{. ३९२७} \times \text{उ}}{\text{१२५०} \times \text{३}} = \text{सूफ}$। ततो-ऽनयोरन्तरेण गोलखण्डघनफलं $= \frac{\text{प. वा. व्या.}}{\text{६}} - \frac{\text{विद}^{2}\text{. ३९२७} \times \text{उ}}{\text{१२५०} \times \text{३}}$

वा $\frac{\text{व्या}^{2}\text{. वा. ३९२७}}{\text{६} \times \text{१२५०}} - \frac{\text{विद}^{2}\text{. ३९२७} \times \text{उ}}{\text{१२५०} \times \text{३}}$

$\frac{(\text{२ त्रि}^{2}\text{. वा} - \text{विद}^{2}\text{. उ})\ \text{३९२७}}{\text{१२५०} \times \text{३}}$ अत्र उ, वा, अनयोः त्रि-वा, त्रि-उ, इत्याभ्यां क्रमेणोत्थापनेन स्वरूपान्तरतः खलु

$\frac{(\text{त्रि. वा}^{2} + \text{विद}^{2}\text{. वा})\ \text{३९२७}}{\text{१२५०} \times \text{३}} = \text{गोखघफ}$, वा $\frac{\text{व्या} \times \text{३९२७}}{\text{१२५०} \times \text{३}} = \frac{\text{प}}{\text{३}} =$

गोखंधनफ, अतउपपन्नं विशेषोक्तसूत्रम् । किन्तु तत्र व्यासाधभुजवर्गौ इति पाठः साधुः । व्यासार्धोच्छ्रयवर्गौ, इति पाठश्चोपपत्तिवहिर्भूत इति विबुधैर्भृशं विभाव्यमिति ।--

अथ-धनुः क्षेत्रफलानयनं प्रसङ्गात्प्रदर्श्यते तत्र । चापप्रान्तबिन्दुद्वये केन्द्राद्रेखाकरणेन यद्वृत्तखण्डं तथा चापजीवाधारं यत्त्रिभुजं तयोः फलयोरन्तरं चापक्षेत्रफलमिति प्रसिद्धन्तावत् । तत्र परिधिना वृत्त-फलं तदा चापमानेन किमिति वृत्तखण्डफलं चापव्यासघातचतुर्थांशो भवितुमर्हति । त्रिभुजलम्ब = त्रि-शर, ततः $\frac{\text{जीवा}\ (\text{त्रि}-\text{शर})}{२}$ =

त्रिभुजफलं, ततोन्तरेण $\frac{\text{व्या. चा}}{४} - \frac{\text{जीवा.}\ (\text{त्रि}-\text{शर})}{२}$ = चापक्षेत्रफ,

ततः $\frac{\text{त्रि. चा}-\text{जीवा. त्रि}+\text{जीवा. शर}}{२}$ = चापक्षेफ, ततो व्यासार्धं

त्रिज्येतिकृते जातम् $\frac{\text{व्या.}\ (\text{चा}-\text{जीवा})+२\ \text{जीवा. शर}}{४}$ = चापक्षेफ,

एतेन--

धनुर्जीवान्तराद्व्यासनिघ्नताच्छरजीवयोः ।
घातेन द्विगुणेनाढ्यादङ्घ्रिः स्पष्टधनुः फलम् ॥

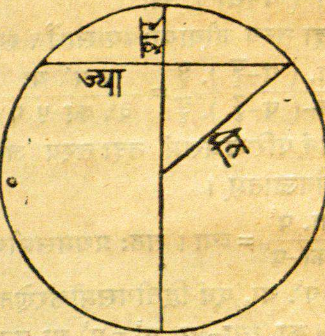
इतिकस्यचित्पद्यमुपपद्यत इति ।

अथ--प्रसङ्गात् सूचीपृष्ठफलानयनम् । तत्र सूच्याधारवृत्तस्य तथा-सूक्ष्मविभागः कार्यो यथा विभाग आधारः सूचीकर्णरूपौ च भुजाविति यत्त्रिभुजं तत्र लम्बमानं सुचीकर्णं एव भवेदाधारस्याति-सूक्ष्मत्वात् । अतो यदि $\frac{\text{अवृ}}{\text{न}}$ = आधार, तदा $\frac{\text{अवृ. सूक}}{\text{न. २}}$ = त्रिफ, तत-इदं न, अनेन गुणितं सकलत्रिभुजयोगरूपं सुचीपृष्ठफलमिति $\frac{\text{अवृ. सूक}}{२}$ = सूपृफ, अत्र वेधः कोटिरधोवृत्तव्यासदलं भुजस्त-द्वर्गयोगपदं सुचीकर्णं इत्युपपन्नं

वेधाधोव्यासदलयोरित्यादि ।

ज्याव्यासयोगान्तरेति ।

अत्र ज्याशब्देन पूर्णज्या, तत्र यदि ज्यादल = ज्याद, शरोनत्रिज्या = कोज्या, तदा जात्यक्षेत्रविधिना $\text{त्रि}^2 - \text{ज्याद}^2 = \text{कोज्या}^2$, ततः



$\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{ज्याद}^2} = \text{कोज्या}$

ततोऽनया हीना त्रिज्या शर इति

$\text{त्रि} - \sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{ज्याद}^2} = \text{शर}$

अथवा

$२\,\text{त्रि} - २\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{ज्याद}^2} = २\,\text{शर}$

ततो वा

$\text{व्या} - \sqrt{४\,\text{त्रि}^2 - ४\,\text{ज्याद}^2} = २\,\text{शर}$

ततश्च $\dfrac{\text{व्या} - \sqrt{(\text{व्या} + \text{ज्या}).(\text{व्या} - \text{ज्या})}}{२} = \text{शार}.$

अतउपपन्नं शरानयनम् ।

अथ $\text{त्रि}^2 - \text{कोज्या}^2 = \text{ज्याद}^2$, ततः $\sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{कोज्या}^2} = \text{ज्याद}$, ततो वर्गान्तरस्य योगान्तरघातसमत्वात् $\sqrt{(\text{त्रि} + \text{कोज्या}).(\text{त्रि} - \text{कोज्या})} = \text{ज्याद} = \sqrt{(\text{व्या} - \text{शर}).\text{श}}$ इदं द्विगुणं जीवेत्युपपन्नं जीवानयनम् । अथ च यतः $\text{ज्याद} = \sqrt{(\text{व्या} - \text{श}).\text{श}} = \sqrt{\text{व्या}.\text{श} - \text{श}^2}$ अतः $\text{ज्याद}^2 = \text{व्या}.\text{श} - \text{श}^2$, ततश्च $\dfrac{\text{ज्याद}^2 + \text{श}^2}{\text{श}} = \text{व्या} = \dfrac{\text{ज्याद}^2}{\text{श}} + \text{श}$ अत उपपन्नं व्यासानयनमित्यलम् ।

त्रिद्व्यङ्काग्निनभश्चन्द्रैरिति ।

अत्र द्विगुणा षष्ठ्यंशार्धज्या विंशत्यधिकशतांशपूर्णज्यारूपा वृत्तान्तर्गतत्रिभुजभुजमितिः पञ्चचत्वारिंशार्धज्याद्विगुणा नवत्यंशपूर्णज्या वृत्तान्तर्गतचतुर्भुजभुजमितिरेवमग्रेऽपीति प्रसिद्धं तावत् । अतो द्वादशायुतमिते व्यासे ज्यासाधनविधिना त्रिभुजादीनां भुजमानानि संसाध्य पठितानि । ततो द्वादशायुतमिते व्यासे एतानि त्रिभुजादीनां भुजमानानि लभ्यन्ते तदेष्टव्यासे कानीति त्रिभुजादीनां भुजमानानीष्टव्यासार्धे भवितुमर्हन्तीत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति ।

चापोननिघ्नपरिधिरिति।

अत्र ज्याशब्देन पूर्णज्याया ग्रहणं। ततः कल्प्यताम्

$\frac{\text{या}. (\text{प}-\text{चा}). \text{चा}}{\text{का}-(\text{प}-\text{चा}). \text{चा}}$ = जीवा, अत्र यदि चापमानं परिधिषष्ठांशमितं तदा तस्य जीवायाः व्यासार्धेन समत्वदर्शनादुत्थापनेन

$\frac{\text{या}. (\text{प}-\frac{\text{प}}{६}). \frac{\text{प}}{६}}{\text{का}-(\text{प}-\frac{\text{प}}{६}). \frac{\text{प}}{६}} = \frac{५ \text{प}^{२}. \text{या}}{३६ \text{का}-५ \text{प}^{२}} = \frac{\text{व्या}}{२}$ = जीवा, एवं यदि चापमानं परिध्यर्धसमं तदा तस्य जीवाया व्याससमत्वादुत्थापनेन च पूर्ववज्ज्ञातम्।

$\frac{\text{या}. \text{प}^{२}}{४ \text{का}-\text{प}^{२}}$ = व्या। ततः प्रथमसमीकरणेन $\frac{३६ \text{का}. \text{व्या}-५ \text{प}^{२}\text{-व्या}}{१०}$

$= \text{प}^{२}. \text{या}$, एवं द्वितीयसमीकरणेन च—

$४ \text{का}. \text{व्या}-\text{व्या}. \text{प}^{२} = \text{प}^{२}. \text{या}$, पुनराभ्यां तुल्यपक्षाभ्यां समीकरणात्

$\text{का} = \frac{५ \text{प}^{२}}{४}$, अथ च पूर्वोक्तचतुर्थसमीकरणात् $\frac{\text{व्या} (४ \text{का}-\text{प}^{२})}{\text{प}^{२}}$ = या

ततः कालकस्योत्थापनेन जातं यामानम्। $\frac{\text{व्या} (५ \text{प}^{२}-\text{प}^{२})}{\text{प}^{२}}$

= ४ व्या = या, ततः पूर्वोक्तकल्पितज्यास्वरूपे या, का, अनयोरुत्थापनेन $\frac{४ \text{व्या} (\text{प}-\text{चा}) \text{चा}}{\frac{५\text{प}^{२}}{४}-(\text{प}-\text{चा}) \text{चा}} = \text{ज्या} = \frac{४ \text{व्या}. \text{प्रथम}}{\frac{५\text{प}^{२}}{४}-\text{प्रथम}}$ अत उपपन्नं यथोक्तम्। इह व्यासार्धव्याससमिताभ्यां जीवाभ्यां या, का, मानयोर्निश्चितत्वेऽपि तदन्यज्यासम्बन्धादन्यथात्वादिदं जीवानयनं स्थूलमित्यतः 'स्थूलं ज्यानयनं पाट्यामिह तन्नोदितं मया, इत्याचार्याः प्रोचुः सिद्धान्तशिरोमणेर्ज्योत्पत्ताविति।

व्यासाब्धिघातयुतेति।

अत्र पूर्वोक्तज्यानयनेन $\frac{४ \text{व्या}. \text{प्र}}{\frac{५\text{प}^{२}}{४}-\text{प्र}}$ = ज्या, ततो विलोमेन

$\text{प्र} = \frac{\frac{५ \text{प}^{२}. \text{ज्या}}{४}}{४\text{व्या} + \text{ज्या}}$ = ल., ततः (प-चा). चा = ल = प. चा-चा^{२}, अतः चा^{२}-प. चा = - ल., ततः समयोजनेन

$$चा^2 - प. चा + \frac{प^2}{४} = \frac{प^2}{४} - ल,$$ ततो मूलग्रहणेन

$$चा - \frac{प}{२} = \pm\sqrt{\frac{प^2}{४} - ल} = \pm मूल;$$ ततो ऋणमूलादेव सम्भवमानम्।

यथा, $चा = \frac{प}{२} - मूल$, अत उपपन्नम्

अथ प्रसङ्गात् 'दोः कोटिभागरहिता' इत्यादि-
श्रीपतिज्यासाधनप्रकारस्य वासना।

अत्र ज्याशब्देनार्धज्याया ग्रहणं ततः कल्प्यते

$$\frac{या(१८० - चा) चा}{का - (१८० - चा) चा} = ज्या,$$ यद्यत्र $चा = ३०$, तदा

$$\frac{या(१८० - ३०).३०}{का - (१८० - ३०).३०} = \frac{या.४५००}{का - ४५००} = \frac{त्रि}{२}$$ यदि चापं = ९०

तदा $\frac{या.८१००}{का - ८१००} = त्रि$, ततः प्रथमसमीकरणात् $या = \frac{त्रि(का - ४५००)}{९०००}$

एवं द्वितीयात् $या = \frac{त्रि(का - ८१००)}{८१००}$ पुनराभ्यां तुल्यपक्षाभ्यां समीकरणात् का, मानम् $का = ४०५००$ ततः पूर्वोक्त या, माने कालकोत्थापनेन $या = ४$ त्रि। ततः पूर्वकल्पितजीवास्वरूपे या, का, अनयोरुत्थापनेन जातम् $\frac{४ त्रि (१८० - चा) चा}{४०५०० - (१८० - चा) चा} = ज्या.$, ततः

$$\frac{त्रि.(१८० - चा).चा}{१०१२५ - \frac{(१८० - चा).चा}{४}} = ज्या.,$$ अत उपपन्नं यथोक्तं सूत्रम्।

अत्रापि या का, मानयोरन्यथात्वात् स्थूलताऽतिरोहितैव तद्विदाम्।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां
क्षेत्रव्यवहारः समाप्तः।

अथ खातव्यवहारः।

गणयित्वेति। अत्र रूर्वस्थानीयविस्तारयोगो यदि स्थानमित्या विभज्यते तदा समरूपेण विस्तारमानं स्यात्। एवं दैर्घ्यवेधयोरपि समरूपत्वसंपादनमिति तावत् सुस्पष्टमेव तद्विदाम्। ततो दैर्घ्यविस्तारघातः खल्वायतक्षेत्रफलं स्यात्। ततो रूपवेधे इदं घनफलं तदेष्टवेधे किमित्यनुपातेनेष्टवेधे घनफलं भवितुमर्हतीत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

मुखजतलजेति ।

यत्र खाते मुखविस्तारदैर्घ्यमानात्तलविस्तारदैर्घ्यमानमल्पं तत्रसूत्रपातादिना चतुर्षु कोणेषु चत्वारि सूचीक्षेत्राणि चतुर्भुजाधाराणि जायन्ते। पार्श्वचतुष्टये चत्वारि त्रिभुजाकाराणि खातक्षेत्राणि मध्ये च तलविस्तारदैर्घ्योपलक्षितमायतखातक्षेत्रमिति एवंघनफलयोगेनाभीष्टघनफलं स्यादिति। सर्वं खातक्षेत्रविदां तावदतिरोहितम्। तत्र-

कोणगतचतुर्भुजफलं $= \frac{(\text{मुवि}-\text{तवि})}{२} \times \frac{(\text{मुदै}-\text{तदै})}{२}$ इदं वेधगुणं

त्रिभक्तं सूचीफलं स्याद्वक्ष्यमाणयुक्त्या। तच्चतुर्गुणं तदा चतुर्णां सूचीक्षेत्राणां फलं यथा $\frac{(\text{मुवि}-\text{तवि})(\text{मुदै}-\text{तदै})\,\text{वेध}}{३} = ४\,\text{सूचीफलम्}$

अथ त्रिभुजाकारखातक्षेत्रफलार्थं तु $\frac{\text{मुवि}-\text{तवि}}{२} = \text{भु}, \text{वेध} = \text{को}$

तथा तदै = वेध, ततश्च $\frac{(\text{मुवि}-\text{तवि})\,\text{वेध}.\,\text{तदै}}{२\times२} = \text{दैर्घ्यपार्श्वफलं}$, इदं

द्विगुणं तदा पार्श्वद्वयफलम् $= \frac{(\text{मुवि}-\text{तवि}).\,\text{वेध}.\,\text{तदै}}{२}$ एवमेवविस्तारपार्श्वद्वयफलं $= \frac{(\text{मुदै}-\text{तदै})\,\text{वेध}.\,\text{तवि}}{२}$ तथाच, त वि. तदै. वेध

= मध्यखातघनफलम्, ततः सर्वयोगेनाभीष्टखातघनफलमिति

$$\frac{(\text{मुवि}-\text{तवि})(\text{मुदै}-\text{तदै})\,\text{वे}}{३} + \frac{(\text{मुवि}-\text{तवि})\,\text{वे}.\,\text{तदै}}{२}$$

$$+ \frac{(\text{मुदै}-\text{तदै}).\,\text{वे}.\,\text{तवि}}{२} + \text{तवि}.\,\text{तदै}.\,\text{वे} = \text{खातफल},$$

$$= \frac{(\text{मुवि}.\,\text{मुदै}-\text{तवि}.\,\text{मुदै}-\text{मुवि}.\,\text{तदै}+\text{तवि}.\,\text{तदै})\,\text{वे}}{३}$$

$$+ \frac{(\text{मुवि}.\,\text{तदै}-\text{तवि}.\,\text{तदै})\,\text{वे}}{२} + \frac{(\text{मुदै}.\,\text{तवि}-\text{तदै}.\,\text{तवि})\,\text{वे}}{२}$$

+तवि. तदै. वे। ततो वेधतुल्यं सर्वगुणं पृथक् कृत्वा समच्छेदेन योगं च विधाय तुल्यधनर्णनाशाच्च जातं स्वरूपान्तरम् यथा

$$\frac{(२\,\text{मुवि}.\,\text{मुदै}+\text{तवि}.\,\text{मुदै}+\text{मुवि}.\,\text{तदै}+२\,\text{तवि}.\,\text{तदै})\,\text{वे}}{६}$$

= खाघफलम्

$$= \frac{\text{मुवि. मुदै} + \text{मुवि. मुदै} + \text{तवि. मुदै}}{६}\ \text{वे}$$

$$+ \frac{\text{मुवि. तदै} + \text{तवि. तदै} + \text{तवि. तदै}}{६}\ \text{वे}$$

$$= \frac{\text{मुवि. मुदै} + \text{मुवि. (मुदै} + \text{तदै)}}{६} \times \text{वे}$$

$$+ \frac{\text{तवि. (मुदै} + \text{तदै)} + \text{तवि. तदै}}{६} \times \text{वे}$$

$$= \frac{\text{मुवि. मुदै} + (\text{मुवि} + \text{तवि}).(\text{मुदै} + \text{तदै}) + \text{तवि. तदै}}{६} \times \text{वे}$$

$= \frac{\text{मुफ} + \text{योफ} + \text{तफ}}{६} \times \text{वे}$, अत उपपन्नं खातघनफलानयनं यथोक्तम् ।

अथ सूचीघनफलानयनवासना ।

तत्र यदि सूच्या वेधस्य न, तुल्यो विभागः क्रियते तदा सूचीखण्डानि जायन्ते तत्राऽनुपातेन प्रथमखण्डोत्थविस्तारदैर्घ्यमाने यथा $\frac{\text{दै} \times १}{\text{न}} = \frac{\text{दै}}{\text{न}}$, $\frac{\text{वि} \times १}{\text{न}} = \frac{\text{वि}}{\text{न}}$ ततः फलम्

$\frac{\text{दै} \times \text{वि}}{\text{न. न}} = \frac{\text{मुखफ}}{\text{न}^2}$, एवमग्रेऽपि $\frac{\text{मुखफ ४}}{\text{न}^2}$, $\frac{\text{मुखफ. ९}}{\text{न}^2}$, इत्यादि। सर्वत्र वेधः $\frac{\text{वे}}{\text{न}}$ ततोघनफलानि $\frac{\text{मुफ. वे}}{\text{न}^3}$, $\frac{\text{मुफ. ४ वे}}{\text{न}^3}$, $\frac{\text{मुफ. ९ वे}}{\text{न}^3}$ इत्यादि ततः सर्वयोगेन सूचीघनफलमिति

$$\frac{\text{मुफ. वे} + \text{मुफ. ४ वे} + \text{मुफ. ९ वे} \cdots\cdots \text{इत्यादि}}{\text{न}^3} = \text{सूचीघफ},$$

$= \frac{\text{मुफ. वे. } (१ + ४ + ९ + \cdots\cdots \text{इत्यादि})}{\text{न}^3}$ ततो न, तुल्यपदे द्विघ्नपदमित्यादिना वर्गयोगोत्थापने कृते

$$\frac{\text{मुफ. वे}}{\text{न}^3} \times \frac{२\,\text{न}^3 + ३\,\text{न}^2 + \text{न}}{६} = \frac{\text{मुफ. वे } (२ + \frac{३}{\text{न}} + \frac{१}{\text{न}^2})}{६}$$

= सूचीघफ। अत्र न, संख्या यथा यथा अधिका तथा तथा सूची-

घनफलं सूक्ष्मं स्यादतो न, संख्याया आनन्त्ये सूचीघनफलं सूक्ष्मतरम् ।

।परं च तथासति $\frac{३}{न}+\frac{१}{न^२}=०$ ततः $\frac{\text{मुफ. वे. २}}{६}$ = सूचीघफ =

$\frac{\text{मुफ. वे}}{३}$ अत उपपन्नं समखातफलत्र्यंशः सूचीखाते फलमिति ।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां खातव्यवहारः ।

अथ चितिव्यवहारः ।

उच्छ्रयेणेति । अत्र ।चतदैर्घ्यविस्तारघातः खलु चितेः क्षेत्रफलं भवितुमर्हति । ततो "वेधहतं घनफलं स्पष्टं" इत्यादिना उच्छ्रयात्मकेन वेधेन गुणितं क्षेत्रफलं चितेर्घनफलं भावतुमर्हतीति सर्वं प्रसिद्धमेव । अथ इष्टिकाघनफलेनैका इष्टिका तदा चितिघनफलेन केति इष्टिकापरिमितिः स्यादेव । अथ च इष्टिकोच्छ्रयेणैका पङ्क्तिस्तदा चितेरुच्छ्रयेण।केति।चितौ पङ्क्तिसंख्या स्यादित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रमिति ।

इति।चितिव्यवहारः ।

अथ क्रकचव्यवहारः ।

पिण्डयोगदलमिति । अत्र स्थानद्वयविस्तारभेदात् 'गणयित्वा। विस्तारं बहुषु स्थानेषु' इत्यादिना पिण्डयोगदलं सममितिः स्यात् ।

तद्दैर्घ्यसङ्गुणितं क्षेत्रफलं ।स्यादित्युपपन्नम् । हस्तात्मकार्थं तु $\frac{\text{दै}}{२४}$ =

हदै, हवि = $\frac{\text{वि}}{२४}$, ततः क्षेत्रफलम् = $\frac{\text{दै}}{२४}\times\frac{\text{वि}}{२४}=\frac{\text{दै. वि}}{२४\times२४}=\frac{\text{दै. वि}}{५७६}$

तत एकेनेदं तदा दारुणपथैः किमिति जातं सर्वफलम् =

$\frac{\text{दै. वि. दारुणपथ}}{५७६}$ हस्तात्मकफलम् । अत उपपन्नं हस्तात्मकफलानयनम् ।

छिद्यते तु यदीति । अत्र मूलाग्रयोः पिण्डसाम्यात् पिण्डदैर्घ्यघात एव फलं भवितुमर्हति । ततो हस्तात्मकार्थं वासना तु पूर्वोक्तैवेति विस्तरेणालम् । उत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

इति क्रकचव्यवहारः ।

अथराशिव्यवहारः।

अनणुष्विति। अत्रानणुधान्यादौ दशमांशादिवेधे, लोकपरंपरातः सिद्धोपलब्धिरेव प्रमाणम्। अथ 'व्यासे भनन्दाग्निहते' इत्यादिवैपरीत्येन स्थूलं व्याससमानम् $=\dfrac{\text{प. ७}}{\text{२२}}$ ततो वृत्तफलं $=\dfrac{\text{प. व्या}}{\text{४}}=$ $\dfrac{\text{प. प. ७}}{\text{४}\times\text{२२}}$ ततो वेधेन गुणितं घनफलं ततः, समखातफलत्र्यंश, इत्यादिना सूचीरूपधान्यराशिफलं $=\dfrac{\text{प}^{2}\text{. ७. वे}}{\text{४}\times\text{२२}\times\text{३}}=\dfrac{\text{प}^{2}\text{. वे ७}}{\text{८८}\times\text{३}}$ ततः स्वल्पान्तरात् $\dfrac{\text{प}^{2}\text{. वे}}{\text{१२}\times\text{३}}=\dfrac{\text{प}^{2}\text{. वे}}{\text{३६}}=\left(\frac{\text{प}}{\text{६}}\right)^{2}\text{वे}=$ धान्यराशिफलं, अत उपपन्नं यथोक्तम्।

द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नादिति। अत्र भित्तिलग्नराशेः परिधिः सम्पूर्णपरिधेरर्धसमः। अन्तः कोणगराशेः परिधिः सम्पूर्णपरिधेश्चतुर्थांशः। एवं च बाह्यकोणगराशेः परिधिः सम्पूर्णपरिधेः पादोनसमः स्यादिति प्रसिद्धमेव। अतो द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नः परिधिः सम्पूर्णः स्यात्तत उक्तवद्यत्फलं तत्सम्पूर्णं तच्च पूर्वोक्तस्वगुणेन भाजितमभीष्टफलं भवितुमर्हतीति सर्वमतिरोहितमेवेत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

इतिराशिव्यवहारः।

अथ छायाव्यवहारः।

छाययोः कर्णयोरिति। अत्रैकशङ्कुजातस्य छायाद्वयस्य कर्णद्वयस्य चान्तरयोर्ज्ञानाच्छायाद्वयज्ञानमभीष्टम्। तत्र यदि छायान्तरं = छाअं, कर्णान्तरं = कअं, छायायोगः = छायो, कर्णयोगः = कयो। ततः कर्णयोर्वर्गान्तरस्य छायावर्गान्तरसमत्वात् वर्गान्तरस्य च योगान्तरघातसमत्वात् छायो. छाअं = कयो. कअं, ततः कयो $=\dfrac{\text{छायो. छाअं}}{\text{कअं}}$ ततः संक्रमणेन लघुकर्णमानं $=\dfrac{\text{छायो. छाअं} - \text{कअं}^{2}}{\text{२ कअं}}$ तथा लघुच्छाया $=\dfrac{\text{छायो} - \text{छाअं}}{\text{२}}$ ततश्छायाकर्णयोर्वर्गान्तरस्य द्वादशरूपकोटिवर्गमत्वात्तयोर्वर्गौ विधायान्तरे क्रियमाणे जातम्

$$\frac{\text{छायो}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}-\text{छायो}.\ २\ \text{छाअं}.\ \text{कअं}^{२}+\text{कअं}^{४}}{४\ \text{कअं}^{२}}-$$

$$\frac{\text{छायो}^{२}-\text{छायो}.\ \text{छाअं}.\ २+\text{छाअं}^{२}}{४}=१४४$$

ततः समच्छेदेनान्तरे कृते जातम्—

$$\frac{\text{छायो}^{२}\times\text{छाअं}^{२}-\text{छायो}.\ २\ \text{छाअं}.\ \text{कअं}^{२}+\text{कअं}^{४}}{४\ \text{कअं}^{२}}-$$

$$\frac{\text{कअं}^{२}.\ \text{छायो}^{२}-\text{छायो}.\text{छाअं}.\ \text{कअं}^{२}.\ २+\text{कअं}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}}{४\ \text{कअं}^{२}}=१४४$$

ततस्तुल्यधनर्णयोर्नाशे छेदगमे च जातम्—

$$\text{छायो}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}+\text{कअं}^{४}-\text{कअं}^{२}.\ \text{छायो}^{२}-\text{कअं}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}=५७६\ \text{कअं}^{२}$$

ततः समशोधनादिना—

$\text{छायो}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}-\text{छायो}^{२}.\ \text{कअं}^{२}=५७६\ \text{कअं}^{२}+\text{कअं}^{२}.\ \text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{४}$, ततो वा—

$\text{छायो}^{२}\left(\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}\right)=\text{कअं}^{२}\left\{५७६+\left(\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}\right)\right\}$ ततस्तु-

ल्यभजनेन $\dfrac{\text{कअं}^{२}\left\{५७६+\left(\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}\right)\right\}}{\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}}=\text{छायो}^{२}$, वा

$\text{कअं}^{२}\left(\dfrac{५७६}{\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}}+१\right)=\text{छायो}^{२}$, ततो मूलग्रहणेन

$\text{कअं}.\sqrt{\dfrac{५७६}{\text{छाअं}^{२}-\text{कअं}^{२}}+१}=\text{छायो}$, ततो योगान्तरयोर्ज्ञाना-च्छायाद्वयज्ञानं संक्रमणेनातिरोहितमित्युपपन्नं यथोक्तम्।

अथवा लघुच्छाया = या, ततः या + छाअं=वृछा, ततो लघुच्छाया-शङ्कोर्वर्गयोगपदं लघुकर्णस्तथा वृहच्छायाशङ्कोर्वर्गयोगपदं वृहत्कर्णः स्यात्तयोरन्तरं कर्णान्तरसमं कृत्वा करणीनिराशयुक्त्या समीकरणं विधाय ततो वर्गसमीकरणेन लघुच्छाया स्यात्। सा छायान्तरयुता वृहच्छाया स्यादित्येवं संक्रमणगणितमन्तरेणैव यथोक्तसूत्रमुपपद्यते।

अथात्र प्रसंगान्मदीयं प्रश्नान्तरम्।

चन्द्रनेत्रैर्मिता छाययोश्चेद्युतिः

कर्णयोः संयुती रामरामैर्मिता।

ते प्रभे वक्ति यो युक्तिमान्वेत्त्यसौ
व्यक्तमव्यक्तयुक्तं हि मन्येऽखिलम् ॥

अस्य भङ्गश्च ।

छाययोः कर्णयोर्ये युती स्वस्वयोर्वर्गविश्लेषभक्ता रसाद्रीषवः ।
लब्धहीनैकमूलाहता संयुतिः कर्णयोर्भान्तरं स्यात्ततस्ते प्रभे ॥

अथान्यः प्रश्नः ।

छाययोरन्तरं शैलतुल्यं ययोः
कर्णयोः संयुतिर्बाणरामैर्मिता ।
ते प्रभे वक्ति यो युक्तिमान्वेत्त्यसौ
व्यक्तमव्यक्तयुक्तं हि मन्येऽखिलम् ॥

अस्य भङ्गश्च ।

छाययोः कर्णयोर्येऽन्तरैक्ये क्रमा-
त्तज्जवर्गान्तराप्ता रसाद्रीषवः ।
कर्णयोगः फलोनैकमूलाहतो
भान्तरेणोनयुक्तो दले स्तःप्रभे ॥

पुनरन्यः प्रश्नः ।

छाययोः संयुतिश्चन्द्रनेत्रैर्मिता
कर्णयोरन्तरं शैलतुल्यं ययोः ।
ते प्रभे वक्ति यो युक्तिमान्वेत्त्यसौ
व्यक्तमव्यक्तयुक्तं हि मन्येऽखिलम् ॥

अस्य भङ्गश्च

कर्णयोश्छाययोर्येऽन्तरैक्ये क्रमा--
त्तज्जवर्गान्तराप्ता रसाद्रीषवः ।
सैकलब्धेः पदघ्नं तु कर्णान्तरं
भायुतौ हीनयुक्तं दले स्तःप्रभे ॥

एतेषां प्रकारान्तराणामुपपत्तयः "छाययोः कर्णयोरन्तरे ये" इत्यादिसूत्रस्योपपत्तिवदेव छायाकर्णयोर्वर्गान्तरस्य शङ्कुवर्गेण साम्यात् स्फुटेति गौरवेणालम् ।।शङ्कुमानं यदा द्वादशभिन्नं तदा रसाद्रीषुस्थाने चतुर्गुणः शङ्कुवर्गोग्राह्यः ।

शङ्कुः प्रदीपतलेति ।

अत्र शङ्कग्रात्कृता भूसमानान्तरा रेखा दीपौच्च्ये यत्र लग्ना तस्माद्दीपाग्रावधि शङ्कूनदीपौच्च्यं कोटिः समानान्तररेखायां भुजस्तदग्रगतारेखा कर्ण इति जात्यस्य शङ्कुतच्छायाकर्णैतिच्छायाक्षेत्राभिधेन क्षेत्रेण सह साजात्यस्यातिरोहितत्वात्, विशङ्कुदीपोच्छ्रयकोटौ शङ्कुदीपतलान्तरं भुजो लभ्यते तदा शङ्कुकोटौ क, इत्यनुपातेन छायाभुजो भवितुमर्हतीत्युपपन्नं यथोक्तम् ।

छायाहृत इति ।

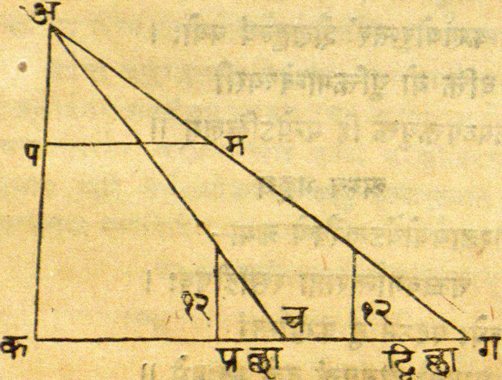
अत्रापि पूर्वप्रतिपादितक्षेत्रसाजात्यादेव छायाभुजे शङ्कुःकोटिस्तदाशङ्कुदीपतलान्तरभुजे केत्यनुपातेन शङ्कूनदीपोच्छ्रयः कोटिः स्यात् सा च शङ्कुयुता दीपोच्छ्रितिरित्युपपन्नं यथोक्तमिति ।

विशङ्कुदीपोच्छ्रयेति

अत्रापि शङ्कुकोटौ छायाभुजस्तदा विशङ्कुदीपोच्छ्रयकोटौ क, इत्यनुपातेन शङ्कुदीपतलान्तररूपभुजस्यागमनसद्भावात् प्रस्फुटैव वासनेत्युपपन्नं यथोक्तमिति ।

छायाग्रयोरिति ।

अत्र अक, दीपोच्छ्रितिः,प्रछा = प्रथमछाया,द्विछा = द्वितीयच्छाया।



ततोदीपोच्छ्रितौ अप एकाङ्गुलं छित्वा पम, रेखा भूसमानान्तरा कार्या । ततः अपव, जात्यस्य प्रथमच्छायाक्षेत्रेण सह तथा अपम, जात्यस्य च द्वितीयच्छायाक्षेत्रेण सह. साजात्यस्यातिरोहितत्वादनुपातेन क्रमेण—

$$\frac{\text{प्रछा} \times १}{१२} = \text{पव}, \quad \frac{\text{द्विछा} \times १}{१२} =$$

पम, तत अनयोरन्तरे कृते $\frac{\text{द्विछा} - \text{प्रछा}}{१२} = \text{वम}$ । ततः अवम, अगच, त्रिभुजयोः साजात्यादनुपातः । यदि वम, भूमौ पव, पम आबाधे तदा चग, छायाग्रान्तरतुल्यभूमौ किमिति क्रमेण कच, कग, भूरूपे आबाधे सेत्स्यतः । अतः पूर्वस्वरूपोत्थापनेन हरस्य छेदांशविपर्ययाच्च क्रमेण $\frac{\text{प्रछा} \times १२ \times \text{छायाग्रान्तर}}{१२\ (\text{द्विछा} - \text{प्रछा})} =$

$\frac{\text{प्रछा} \times \text{छायाग्रान्तर}}{\text{द्विछा} - \text{प्रछा}} = \text{प्रभू} = \text{कच}$ । $\frac{\text{द्विछा} \times १२ \times \text{छायाग्रान्तर}}{१२\ (\text{द्विछा} - \text{प्रछा})} =$

$\frac{\text{द्विछा} \times \text{छायाग्रान्तर}}{\text{द्विछा} - \text{प्रछा}} = \text{द्विभू} = \text{कग}$, ततो दीपौच्च्यकोटिभूभुजाभ्यामुपलक्षितजात्यस्यस्वस्वच्छायादैर्घ्येण सह साजात्यात् छायाभुजे शङ्कुकोटिस्तदा भूतुल्ये भुजे केत्यनुपातेन दीपोच्छ्रित्यानयनवासना प्रस्फुटैवेत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् । इह सिद्धानुपातवदाचार्योक्तत्रैराशिककल्पनाऽपि स्फुटमुपपद्यत इति किं बहुना ।

अथ प्रकारान्तरेण मदीयसूत्रम् ।

शङ्कुमित्याहतं शङ्कुमूलान्तरं
भाप्रमाणान्तरेणाहृतं यत्फलम् ।
शङ्कुयुग्दीपकौच्च्यं भवेत्तद्गुणा
भा हृता शङ्कुना भाप्रदीपान्तरम् ॥

अत्रोपपत्तिरज्ञातविशङ्कुदीपोच्छ्रितिवशेन नरदीपतलान्तरमानीय तदन्तरकरणेन प्रस्फुटेति किं लेखेन ।

अत्र प्रसङ्गान्मदीयः प्रश्नः ।

शङ्कोर्भार्कमिताङ्गुलस्य सुपते ! सिद्धाङ्गुला स्यात्ततो
भामूलात्कुपुरन्दराङ्गुलमिते तिर्यक्प्रदेशेऽस्य च ।
न्यस्तस्याग्रगुणाङ्गुला यदि तदा छायाप्रदीपान्तरं
दीपौच्च्यं च कियद्वद व्यवहृतिं छायाभिधां वेत्सि चेत् ॥

अस्य भङ्गश्च।

शङ्कुमित्याहतं शङ्कुमूलान्तरं
छाययोर्वर्गविश्लेषमूलेन हृत्।
शङ्कुयुग्दीपकौच्च्यं भवेत्तद्गुणा
भा हृता शङ्कुना भाप्रदीपान्तरम्॥

पुनः प्रश्नः।

दीपात्प्राचि नरस्य कुत्रचिदपि च्छायास्ति धृत्यङगुला
तस्यैवार्कमितस्य कुत्रचिदवाच्यां भास्ति सिद्धाङ्गुला।
बाणाग्न्यक्षिमिताङ्गुलं यदि भवेत्तच्छङ्कुमूलान्तरं
विद्वन्! दीपनरान्तरं वद पृथक् दीपौच्च्यमानं तथा॥

अथास्य भङ्गश्च

शङ्कुमित्याहतं शङ्कुमूलान्तरं
छाययोर्वर्गयोगस्य मूलेन हृत्।
शङ्कुयुग्दीपकौच्च्यं भवेत्तद्गुणा
भा हृता शङ्कुना भाप्रदीपान्तरम्॥

अथवान्यः प्रश्नः।

षड्विंशप्रमितस्य कुत्रचिदपिच्छाया खविश्वाङ्गुला।
शङ्कोःस्याच्च षडङ्गुलस्य यदि भा तत्रैव सिद्धाङ्गुला
भात्रेत्रप्रचुरप्रपञ्चचतुराः! शङ्कुप्रदीपान्तरं
दीपौच्च्यं च कियद्भवेद्वदत मे सद्वासनाविद्वराः!॥

अस्य भङ्गश्च।

भाहतिः शङ्कुमानान्तरघ्नो भयो-
र्व्यस्तशङ्कुघ्नयोरन्तराङ्कैर्हृता।
शङ्कुदीपान्तरं स्याद्भया तद्धृतं
त्रा गुणं त्रा युतं दीपकौच्च्यं भवेत्॥

एतेषां प्रकाराणामुपपत्तयः साध्यमानमव्यक्तं मत्वा क्षेत्रप्रपञ्चनिपुणैर्विभाव्यमिति किं गौरवेणेति।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां
छायाव्यवहारः।

अथकुट्टकोपपत्तिः।

भाज्योहार इति। अत्र वक्ष्यमाणकुट्टकप्रश्नानुसारेण $\text{भा}.\ \text{गु} \pm \text{क्षे} = \text{ह}.\ \text{ल}$, ततः पक्षयोः इ, अनेनापवर्त्तने कृते $\dfrac{\text{भा}.\ \text{गु} \pm \text{क्षे}}{\text{इ}} = \dfrac{\text{ह}.\ \text{ल}}{\text{इ}}$

अथवा $\dfrac{\text{भा}.\ \text{गु}}{\text{इ}} \pm \dfrac{\text{क्षे}}{\text{इ}} = \dfrac{\text{ह}.\ \text{ल}}{\text{इ}}$ अत्र इ, अनेनापवर्त्तिते हरे द्वितीयपक्षस्य निरवयवत्वं स्पष्टमेव। अतस्तत्समेनाद्यपक्षेणापि निरवयवेण भवितव्यम्। परञ्च तत्र भाज्यस्यापवर्त्तने प्रथमखण्डस्य निरवयवत्वं क्षेपस्यचानपवर्त्तने द्वितीयखण्डस्य सावयवत्वं ततस्तयोर्योगात्मकस्य प्रथमपक्षस्य सावयवत्वात् सावयवनिरवयवपक्षयोस्तुल्यत्वापत्तेः ‘येन च्छिन्नौ भाज्यहारौ न तेन क्षेपश्चैतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव इति, कथनं युक्तियुतमेवेति।

अथ अ, क, अनयोर्महत्तमापवर्त्तनविचारे यदि $\text{अ} > \text{क}$ तथा क, अनेन अ, इतिभक्ते लब्धिः $= \text{ल}$ शेषञ्च $= \text{शे}$, एवंच शे, अनेन क, इति भक्ते लब्धिः $= \text{ल}'$ शेषं च $= \text{शे}'$, ततः $\text{शे}'$, अनेन शे, इति भक्ते लब्धिः $= \text{ल}''$ शेषं च $= 0$ तदा $\text{शे}'$, अनेन अ, क, संख्ये निःशेषे भविष्यतः। तथाहि पूर्वरीत्या $\text{अ} - \text{क}.\ \text{ल} = \text{शे}$, तथा $\text{क} - \text{शे}.\ \text{ल}' = \text{शे}'$, एवं च $\text{शे} - \text{शे}'.\ \text{ल}'' = 0$ अतः $\text{शे} = \text{शे}'\,\text{ल}''$ तथा $\text{क} = \text{शे}' + \text{शे}.\ \text{ल}'$, एवं च, $\text{अ} = \text{क}.\ \text{ल} + \text{शे}.$, तत उत्तरोत्तरमुत्थापनेन $\text{क} = \text{शे}' + \text{शे}'.\ \text{ल}''.\ \text{ल}'$ $= \text{शे}'.\ (1 + \text{ल}''.\ \text{ल}')$ तथा $\text{अ} = \text{शे}'.\ (1 + \text{ल}''.\ \text{ल}').\ \text{ल} + \text{शे}'.\ \text{ल}''$ $= \text{शे}'.\ (\text{ल} + \text{ल}''.\ \text{ल}'.\ \text{ल} + \text{ल}'')$ अतः $\text{शे}'$, अनेन अ; क, संख्ये निःशेषे भवत इति प्रत्यक्षतः सिद्धम्। अथ च अ, क, अनयोरपवर्त्तनानां मध्ये $\text{शे}'$, इति सर्वाधिकं स्यात्। यथा कल्प्यतां च, अनेन अ, क, संख्ये निःशेषे भवतस्तदा $\text{शे}' > \text{च}.$, तथाहि च, अनेन अ, क, संख्ये भक्ते लब्धी क्रमेण ग, घ, तदा $\text{अ} = \text{च}.\ \text{ग}$, $\text{क} = \text{च}.\ \text{घ}$, अथच पूर्वं $\text{क} - \text{शे}.\ \text{ल} = \text{शे}' = \text{क} - (\text{अ} - \text{क}.\ \text{ल})\ \text{ल}'$, अतः $\text{घ}.\ \text{च} - (\text{ग}.\ \text{च} - \text{घ}.\ \text{च}.\ \text{ल})\text{ल}'$

$= \text{शे}' = \text{च}. (\text{घ}-\text{ग}.\ \text{ल}' + \text{घ}.\ \text{ल}.\ \text{ल}')$ अतः $\frac{\text{शे}'}{\text{च}} = \text{घ}-\text{ग}.\ \text{ल}' + \text{घ}.\ \text{ल}.\ \text{ल}'$, अत्र दक्षिणपक्षस्य निरवयवत्वात् च, अनेन शे', इति निःशेषं भवितुमर्हति अतः च < शे', अतः शे', इति महत्तमापवर्त्तनमित्युपपन्नं, परस्परं भाजितयोरित्यादि ।

ततः अपवर्त्तितभाज्यहारयोर्दृढत्वाद्रूपान्यसंख्यातस्तयोरपवर्त्तनासंभवात् परस्परभजनेनान्त्ये रूपं स्यादेवेतितावदतिरोहितमेव । अथ यदि गुणप्रमाणं या, तथा लब्धिप्रमाणं च का, भाज्यहारप्रमाणे च क्रमेण २६, १५, क्षेपप्रमाणं च क्षे, तदा कुट्टकप्रश्नानुसारेण $\frac{\text{२६या} + \text{क्षे}}{\text{१५}}$ $= \text{का}$, वा $\text{या१} + \frac{\text{११ या} + \text{क्षे}}{\text{१५}} = \text{का} = \text{या १} + \text{नी १}$, यदि $\text{नी} = \frac{\text{११ या} + \text{क्षे}}{\text{१५}}$ तदा विलोमेन, $\text{या} = \frac{\text{नी १५} - \text{क्षे}}{\text{११}} = \text{नी १} + \frac{\text{नी ४} - \text{क्षे}}{\text{११}}$ $= \text{नी १} + \text{पी १}$, यदि $\frac{\text{नी ४} - \text{क्षे}}{\text{११}} = \text{पी १}$, तदा $\frac{\text{पी ११} + \text{क्षे}}{\text{४}} = \text{नी १} =$ $\text{पी २} + \frac{\text{पी ३} + \text{क्षे}}{\text{४}} = \text{पी २} + \text{लो१}$, यदि $\text{लो १} = \frac{\text{पी ३} + \text{क्षे}}{\text{४}}$ तदा $\frac{\text{लो ४} - \text{क्षे}}{\text{३}} = \text{पी१} = \text{लो१} + \frac{\text{लो १} - \text{क्षे}}{\text{३}} = \text{लो} + \text{ह १}$, यदि $\frac{\text{लो १} - \text{क्षे}}{\text{३}} = \text{ह१}$, तदा $\text{लो१} = \text{ह ३} + \text{क्षे} = \text{क्षे}$, यदि $\text{ह} = ०$ ततोऽत्र ज्ञातलोहितकमानाद्विलोमेन लब्धिसम्बन्धतो परम्परातो यावत्कालकयोर्माने सुखेन ज्ञातुं योग्ये, अत उपपन्नं, मिथो भजेत्तावित्यादि, इति राशियुग्ममित्यन्तं यथोक्तसूत्रम् ।

अथ $\text{भा}.\ \text{गु} + \text{क्षे} = \text{ह}.\ \text{ल}$, ततः पक्षयोः भा. ह. इ, इति शोधिते $\text{भा}.\ \text{गु} - \text{भा}.\ \text{ह}.\ \text{इ} + \text{क्षे} = \text{ह}.\ \text{ल} - \text{भा}.\ \text{ह}.\ \text{इ}$, वा, $\text{भा}.\ (\text{गु} - \text{ह}.\ \text{इ}) + \text{क्षे} = \text{ह}.\ (\text{ल} - \text{भा}.\ \text{इ})$ वा, $\text{भा}.\ \text{गु}' + \text{क्षे} = \text{ह}.\ \text{ल}'$, एतेन ऊर्ध्वो विभाज्येनेत्यादितक्षणप्रकारस्तथा गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यमित्यादिवदयमागतक्षणलब्धिनियमश्च स्फुटमुपपद्यते ।

अत्र समा लब्धयश्चेद्धनक्षेपे तदन्यथा च ऋणक्षेपे गुणाप्ती भवत इति पूर्वप्रदर्शितोपपत्तौ स्फुटमेव । अतो योगजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्ती स्तो वियोगजे, इतिवक्ष्यमाणयुक्त्या धनक्षेपीयकरणं युक्तियुतमेवेत्यत उक्तं 'एवं तदैवात्र यदा समास्ता' इत्यादि ।

भवतीति। अत्र भा. गु ± क्षे = ह. ल ततश्च $\frac{\text{भा. गु} \pm \text{क्षे}}{\text{इ}} = \frac{\text{ह. ल}}{\text{इ}}$, वा $\frac{\text{भा. गु}}{\text{इ}} \pm \frac{\text{क्षे}}{\text{इ}} = \frac{\text{ह. ल}}{\text{इ}}$ अत्र यदीष्टेन भाज्यक्षेपयोरपवर्त्तनं भवेद्धरस्य च नापवर्त्तनं तदा लब्धिमानेनापवर्त्तितेन भवितव्यमन्यथा सावयवनिरवयवपक्षयोस्तुल्यत्वापत्तेः। अतः भा'. गु ± क्षे' = ह. ल', तत एतादृशभाज्यहारक्षेपैर्वास्तवगुणस्यैवागमो भवितुमर्हति किन्तु न वास्तवलब्धेः। अर्थादपवर्त्तनगुणिता गणितागता लब्धिर्वास्तवेत्यनुक्तमपि ज्ञायत एव। एवं यदीष्टेन भाजकक्षेपयोरपवर्त्तनं स्यान्न भाज्यस्य तदा गुणेनापवर्त्तितेन भवितव्यमतस्तादृशभाज्यभाजकक्षेपैरपवर्त्तितगुणस्य लाभो गणितेन भवितुमर्हति। अपवर्त्तनगुणितो गणितागतगुणो वास्तव इत्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

क्षेपजे तक्षणाद्दिति।

अत्रापि कुट्टकरीत्या भा. गु + क्षे = ह. ल, अतः पक्षयोः

भा. ह, अस्मिन् शोधनेन भा. ह − भा. गु − क्षे = भा. ह − ह. ल, वा, भा. (ह − गु) − क्षे =

ह. (भा − ल), अतः भा. गु' − क्षे = ह. ल'। अत उपपन्नं यथोक्तम्

अथ भा. गु + क्षे = ह. ल, ततस्तुल्यशोधनेन भा. गु + क्षे − ह. इ =

ह. ल − ह. इ, ततः भा. गु + (क्षे − ह. इ) = ह. (ल − इ), ततो वा भा. गु + क्षे' = ह. ल', अत एतादृशभाज्यहारक्षेपैर्यो गुणाप्ती तत्र-गुणस्तु वास्तव एव किन्तुलब्धिरिष्टोना. अत इष्टयुता वास्तवा स्यात्। एवं ऋणक्षेपे।

भा. गु − क्षे = ह. ल, ततः भा. गु − क्षे + ह. इ = ह. ल + इ ह. ततः भा. गु — (क्षे — ह. इ) = ह. (ल + इ) वा भा. गु − क्षे' = ह. ल', अतोऽत्रापि गुणो वास्तव एव किन्तुलब्धिरिष्टाधिका अत इष्टोना सा वास्तवा भवितुमर्हति एतेन 'हरतष्टे धनक्षेपे, इत्यादि सूत्रं स्फुटमुपपद्यते।

क्षेपाभावोऽथवेति।

अत्रालापेन $\frac{\text{भा. गु} + 0}{\text{ह}} = \text{ल}$, अत्र कुट्टके भाज्यहारयोर्मिथो दृढत्वात् गुणेन हरसजातीयेन भवितव्यमन्यथा सावयवनिरवयवपक्षयोस्तुल्यत्वापत्तेः। अतः पूर्वं शून्यसमं गुणं लब्धिं च मत्वा तत 'इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते, इत्यादिवक्ष्यमाणयुक्त्या हरसजातीयो गुणो

भाज्यसजातीया लब्धिश्च गणितमन्तरेणैव ज्ञातुं योग्ये। एवं यदा सत्यपि क्षेपे हरेण क्षेपो निःशेषो भवेत्तदाऽपि तथैव हरसजातीयो गुणो भवितुमर्हति। ततोऽत्रापि पूर्वं शून्यसमे गुणे कल्पिते हरभक्तक्षेपतुल्या लब्धिः प्रस्फुटैव। ततस्तथैव हरसजातीयं गुणमानं तदीया लब्धिश्चेति ज्ञातुं योग्ये। अत उपपन्नं यथोक्तम्।

इष्टाहतस्वस्वहरेणेति।

अथात्र भा. गु ± क्षे = ह. ल, ततःपक्षयोस्तुल्ययोगेन भा. गु ± क्षे + भा. ह. इ = ह. ल + भा. ह. इ, ततः भा. (गु + ह. इ) ± क्षे = ह. (ल + भा. इ) ततो वा

भा. गु' ± क्षे = ह. ल', अत उपपन्नं यथोक्तम्

क्षेपेतु रूप इति।

अत्र रूपधनर्णक्षेपे भा. गु ± १ = ह. ल, ततः पक्षयोरिष्टक्षेपेण गुणने भा. गु. क्षे ± क्षे = ह. ल. क्षे, ततः पक्षयोर्मध्ये भा. ह. इ, अस्य शोधनेन

भा. गु. क्षे – भा. ह. इ ± क्षे = ह. ल. क्षे – भा. ह. इ, ततो वा

भा. (गु. क्षे – ह. इ) ± क्षे = ह. (ल. क्षे – भा. इ) वा

भा. गु' ± क्षे = ह. ल', अत उपपन्नं यथोक्तसूत्रम्।

कल्प्याऽथ शुद्धिरिति—अत्र कल्पकुदिनैः कल्पग्रहभगणास्तदाऽहर्गणेन क इत्यनुपातेनेष्टग्रहभगणा आगमिष्यन्ति। अतः कल्पग्रहभगणाहर्गणघातः कल्पकुदिनहृतः फलमिष्टग्रहभगणाः शेषं च भगणशेषमतो हरलब्धिघातः शेषयुतो भाज्यराशिसम इति कग्रभ. अह = इग्रभ. ककु + भशे, अतश्च $\frac{\text{कग्रभ. अह – भशे}}{\text{ककु}}$ = इग्रभ। अथ भगणशेषं द्वादशगुणं कल्पकुदिनहृतं फलं राशिः शेषं च राशिशेषं स्यादतः पूर्ववत् $\frac{\text{भशे. १२ – राशे}}{\text{ककु}}$ = इरा, एवं च राशिशेषं त्रिंशद्गुणं कुदिनहृतं फलमंशाः शेषं चांशशेषमतः पूर्ववत्। $\frac{\text{राशे. ३० – अंशे}}{\text{ककु}}$ = अंश, एवमेवाऽग्रेऽपि $\frac{\text{अंशे × ६० – कशे}}{\text{ककु}}$ = कला, तथा च $\frac{\text{कशे. ६० – विशे}}{\text{ककु}}$ = विक, अतोऽत्र विकलादीनां निरवयवत्वात्कुट्टकविधेरवसरः स्यादित्यत

उपपन्नं यथोक्तसूत्रम् । किन्तु षष्टिः कुदिनानि चैतद्द्वयं यदा मिथो दृढं तदा गणितागतं षष्टितोल्पं लब्धिसंज्ञं विकलामानं कुदिनाल्पं कलाशेषमानं गुणात्मकं चैकविधमेव भवितुमर्हति । अन्यथा इष्टाहतेत्यादिना षष्ट्यधिकविकलामानस्य । कुदिनाधिककलाशेषमानस्य चासङ्गतत्वात् । अतएवात्र न कश्चित्सन्देहावसरः । यदा च षष्टिः कुदिनानि चैतद्द्वयमदृढं तदा दृढभाज्यस्य षष्टितोल्पत्वात् दृढभाजकस्य च कुदिनाल्पत्वात् इष्टाहतेत्यादिना अनेकविधमपि विकलामानं षष्टितोल्पं कलाशेषमानं च कुदिनाल्पं भवितुमर्हति । अतस्तत्र वास्तवं ग्रहभवं विकलामानं कलाशेषमानं च संगृह्य क्रियानिर्वाहः स्यात्तदन्यथा च खिलत्वमापद्येतेत्यादिगाणितिकैर्निपुणं विभाव्यमित्यलं पल्लवितेन ।

एकोहरश्चेति ।

अत्र यदि साध्यगुणप्रमाणं = या

$$\text{तदा } \frac{\text{या. गु} - \text{शे.}}{\text{ह}} = \text{ल}, \quad \frac{\text{या. गु}' - \text{शे}'}{\text{ह}} = \text{ल}', \quad \text{ततः}$$

$$\frac{\text{या. गु} - \text{शे} + \text{या. गु}' - \text{शे}'}{\text{ह}} = \text{ल} + \text{ल}' = \text{का, वा}$$

$$\frac{\text{या.}(\text{गु} + \text{गु}') - (\text{शे} + \text{शे}')}{\text{ह}} = \text{का, ततः } \frac{\text{या. भा} - \text{क्षे}}{\text{ह}} = \text{का, अतोऽत्र}$$

गुणो या, मानमित्युपपन्नं यथोक्तसूत्रम् ।

अथ पूर्वप्रदर्शितसंश्लिष्टकुट्टकस्वरूपाभ्यां $\text{या. गु} - \text{शे} = \text{ह. ल}$, $\text{या. गु}' - \text{शे}' = \text{ह. ल}'$, ततस्तुल्यगुणनेन $\text{या. गु. गु}' - \text{शे. गु}' = \text{ह. ल. गु}'$, $\text{या. गु}'\text{. गु} - \text{शे}'\text{. गु} = \text{ह. ल}'\text{. गु}$, ततोऽनयोरन्तरे

$$(\text{या. गु. गु}' - \text{शे. गु}') \sim (\text{या. गु}'\text{. गु} - \text{शे}'\text{. गु}) =$$

$\text{ह. ल. गु}' \sim \text{ह. ल}'\text{. गु}$, ततश्च, $\text{शे. गु}' \sim \text{शे}'\text{. गु} = \text{ह.}(\text{ल. गु}' \sim \text{ल}'\text{. गु})$, अतः

$$\frac{\text{शे. गु}' \sim \text{शे}'\text{. गु}}{\text{ह}} = \text{ल. गु}' \sim \text{ल}'\text{. गु},$$

अत्र द्वितीयपक्षस्य निरवयवत्वात्तत्समेन प्रथमपक्षेणापि निरवयवेन भवितव्यम् । एतेन

अन्योन्यशेषगुणयोर्गुणयोर्विशेषः

संश्लिष्टकुट्टकविधौ यदि नैव शुध्येत् ।

द्वारेण तच्च नियतं खिलमेव चिन्त्यं
संश्लिष्टकुट्टकविधिमचुरप्रवीणैः ॥

इति मदुक्तसूत्रमुपपद्यते ।

इति श्रीचन्द्रशेखरीयव्यक्तवासनायां कुट्टकाध्यायः समाप्तः ।

अथाङ्कपाशोपपत्तिः ।

स्थानान्तमेकादीति ।

अत्र यदि अ, इति कापि एकस्थानीया संख्या तदा भेदमानमेकमेव । यदि चात्रैव क, इति कापि द्वितीयस्थानीया संख्या कल्प्यते तदा भेदमानं अक, कअ, इति द्वयं । अत्रैव यदि ग, इति कापि तृतीया संख्या कल्प्यते तदा तस्या आदिमध्यावशानेषु निवेशनेन प्रत्येकभेदता भेदत्रयमेवं षड्भेदा भवितुमर्हन्ति । एवं ततोऽपि कापि चतुर्थी घ, संख्या कल्प्यते चेत्तदाऽस्या आदिमध्यावशानेषु निवेशनेन प्रत्येकभेदतो भेदचतुष्टयमेवं चतुर्विंशतिभेदाः स्युः । एवमग्रेऽपि अत उपपन्नं 'स्थानान्तमेकादिचयाङ्कघातः संख्याविभेदा' इति ।

अथ भेदानां योगविचारे तु प्रत्येकस्थाने अङ्कयोगः स्थानमितिभक्तभेदगुणितोऽस्ति अङ्कानां मिथः स्थानपरिवर्त्तनेन तथा स्थापनात् । अतः सुष्ठूक्तं, भक्तोङ्कमित्याऽङ्कसमासनिघ्नः स्थानेषु युक्तो मितिसंयुतिः स्यादिति ।

यावत्स्थानेष्विति ।

अत्र यदि अ, क, इति स्थानद्वयं तदा द्वौ भेदौ भविष्यतः । यदि च अ, अ, इतिस्थानद्वयं तदा अअ, इत्येक एवभेदः स्यात् । एवं च स्थानत्रये पूर्वरीत्या षड्भेदा भवितुमर्हन्ति । किन्तु यदि अ, क, क, इतिस्थानत्रयं कल्प्यते तदा अकक, ककअ, कअक, इतिभेदत्रयमेव स्यादतोऽनुमीयते यावत्स्थानेषु तुल्याङ्काः सन्ति तत्स्थानभेदभक्ता एव भेदा वास्तवभेदाः स्युरिति सुष्ठूक्तं 'यावत्स्थानेषु तुल्याङ्का' इत्यादि । संख्यैक्यसाधनवासना पूर्वोक्तैवेति ।

स्थानान्तमेकापचितेति ।

'अत्र स्थानान्तमेकादिचयाङ्कघात' इत्यादिना नियतस्थाने एकादि-

चयाङ्कघाततुल्यभेदाःस्युः। परमत्र नवमितस्थाने इष्टस्थानमिताङ्कानां यावन्तो भेदास्तद्गुणिताः पूर्वभेदाः सर्वभेदाः स्युरिति तावत्सुप्रसिद्ध-मेव। तेच भेदा 'एकाद्येकोत्तरा' इत्यादिना

$\frac{९ \times ८ \times ७ \times ६ \cdots\cdots \text{स्थानान्त}}{१ \times २ \times ३ \times ४ \cdots\cdots \text{स्थानान्त}}$ एतावन्तो भवितुमर्हन्ति। एते नियत-स्थानजभेदेन गुणिताः सर्वभेदा भवितुमर्हन्तीति। सर्वभेद

$$= \frac{९ \times ८ \times ७ \times ६ \cdots\cdots \text{स्थानान्त} \times १ \times २ \times ३ \times ४ \cdots\cdots \text{स्थानान्त}}{१ \times २ \times ३ \times ४ \cdots\cdots \text{स्थानान्त}} =$$

$९ \times ८ \times ७ \times ६ \cdots\cdots$ स्थानान्त। अत उपपन्नं 'स्थानान्तमेकापचिता-न्तिमाङ्कघातोऽसमाङ्कैश्च मितिप्रभेदा' इति।

निरेकपङ्क्तैक्यमिति।

अत्रैकस्मिन् स्थाने योगाभाव एव स्थानद्वये द्विमिताङ्कयोगे ११, इत्येक एव भेदः, त्रिमिताङ्कयोगे च १२, २१, इति द्वौ भेदौ। चतुर्मिते च ३१, १३, २२, इति त्रयः पञ्चमिते च ४१, १४, ३२, २३, इति चत्वारो भेदा एवमग्रेऽपि। अतो रूपोनयोगसमा भेदाः सिध्यन्तीति प्रस्फुटमेव। एवं स्थानत्रये त्रिमिताङ्कयोगे एकोभेदश्चतुर्मिते च त्रयः पञ्चमिते च षडित्येवमग्रेऽपि। अतोऽत्र स्थानत्रये द्विहीनयोगस्य सङ्कलितसमा भेदा भवन्तीति तावदतिरोहितमेव। अतो द्विहीनयोगस्य सङ्कलितरूपं सैकपदघ्नेत्यादिना $\frac{(\text{यो}-१)(\text{यो}-२)}{२} =$

$\frac{(\text{यो}-१)}{१} \times \frac{(\text{यो}-२)}{२}$ = भेदमानं, एवं स्थानचतुष्टये त्र्यूनयोगस्य संकलितैक्यसमं भेदमानमायाति तच्च, सा द्वियुतेनेत्यादिना

$$\frac{(\text{यो}-३)(\text{यो}-२)(\text{यो}-१)}{२ \times ३} = \text{भेदमानं}$$

$= \frac{\text{यो}-३}{३} \times \frac{\text{यो}-२}{२} \times \frac{\text{यो}-१}{१}$ एवमग्रेऽपि। अतःसुष्ठूक्तं 'निरेकमङ्कै-क्यमिदं निरेकस्थानान्तमेकापचितमित्यादि। परमेवं नवान्वितस्थान-संख्यातो हीने अङ्कयोगे घटते नान्यथा। तथाहि यथा पूर्वद-र्शितस्थानद्वयभेदविचारे एकादशमिताङ्कयोगे अष्टभेदाः द्वादशमिते च सप्त एवमपचयेन अष्टादशमिताङ्कयोगेच ९९, इत्येक एव भेद-

इत्येवं व्यभिचारः प्रसज्येत । अतः सुष्टूक्तं 'नवान्वितस्थानकसंख्यकाया' इत्याद्यपीति,

इति श्रीचंद्रशेखरीयव्यक्तवासनायामङ्कपाशः समाप्तः ।

अथ शिष्यबुद्धिवैशद्यार्थं सभङ्गाः प्रश्नाः ।

षड्भ्यो द्विजेभ्यः सदृशानि दत्वा
पञ्चावशेषः खलु देवदत्तः ।
दत्वा ग्रहेभ्यश्च गजावशेषो
दत्वा गजेभ्यश्च नगावशेषः ॥
दत्वा शरेभ्यः खलु वेदशेषो
दत्वा श्रुतिभ्यस्त्रिमितावशेषः ।
तद्देवदत्तस्य धनप्रमाण-
मनेकरूपं वद विद्व तूर्णम् ॥

अस्य भङ्गश्च ।

ता विप्रसंख्याश्च दृढा विधाय
रूपादिनिघ्नी निहतिस्तु तासाम् ।
पृथक्स्थिता रूपविहीनिताश्च
धनप्रमाणं बहुधाऽवबोध्यम् ॥

अथान्यः प्रश्नः ।

निखिलभुजसमासपादमूलं
भवति हि विस्तृतिदैर्घ्ययोर्विशेषः ।
बुधवर ! वद तादृशायतं मे
गणितमिति च विचार्य विद्व पूर्णम् ॥

अस्य भङ्गश्च।

वर्गाङ्कवेदांशपदं वियोगं
वर्गाङ्कयुग्मांशमितं च योगम्।
प्रकल्प्य यौ संक्रमणेन राशी
स्यातां हि ते विस्तृतिदैर्घ्यमाने॥

पुनरन्यः प्रश्नः।

खखाग्नितुल्यो दोःकोटिवधो दोःकर्णकोटिजः।
योगः षष्टिसमस्तत्र दोःकोटिश्रवणान् वद॥

अस्य भङ्गश्च।

दोः कोटिकर्णैक्यहृतो वधो दोः-
कोट्योः फलेनोनयुतं पृथक्स्थम्।
योगार्धकं स्याच्छ्रवणस्तथा दोः-
कोट्योर्युतिः कोटिभुजौ ततः स्तः॥

पुनः प्रश्नः।

त्र्यस्रे मही किल गजाद्रिमिता भुजोत्थ-
योगो रसेषुसदृशश्च जिनैः समानः।
लम्बस्तदा भुजमिती पृथगाशु-विद्धि
व्यक्ताभिधानगणिते यदि तेऽभिमानः॥

तथा

शैलेन्दुतुल्यो भुजयोर्विशेषो
गुणेन्दुतुल्योऽवधयोर्विशेषः।
जिनैः समानं खलु लम्बमानं
तदा भुजौ भूमिमितिं च विद्धि॥

अनयोरुत्तरं प्रदर्शितमेवास्ते।

यज्ज्वाले विमले निरन्तरलसद्वाणीविलासोज्ज्वले
वंशेऽभूच्छ्रुतिजातकर्मनिरतो वेणीसमाख्यो द्विजः ।
तज्जानां श्रुतिसांख्यधर्मनिरतानां सद्विवेकाद्द्विती-
याद्योऽभूच्चतुराननाद्बुधवरस्तद्धर्मलब्धोदयः ॥

श्रीचन्द्रशेखर इति प्रथितेन तेन
व्यक्तप्रपञ्चकुमुदावलिकौमुदीयम् ।
संगुम्फिता रसयुगेभकुशाङ्कवर्षे
कृष्णे शुचौ कधिषणे परिपूर्त्तिमागात् ॥

इति शुभम् ।

विविधसंस्कृतपुस्तकानामेकमात्रप्राप्तिस्थानम्—

कृष्णदास गुप्त,

४०।५ ठठेरीबाजार, बनारस सिटी ।

श्रीचन्द्रशेखरसुधीपरिगुम्फितायां
व्यक्ताभिधानगणितस्य सुवासनायाम् ।
नन्दन्तु चेत् सुकृतिनोऽन्यकृतिप्रतुष्टाः
निन्दन्तु नाम खलु मत्सरिणो न हानिः ॥
प्रोद्बोधिताखिलजगत्स्वपि सत्सु विश्वा-
नन्दास्पदेषु तरणेः किरणव्रजेषु ।
नन्दन्ति नैव यदि रात्रिविहारचित्तो-
लूकादयश्च तरणेः खलु कोऽत्र दोषः ॥

विविधसंस्कृतपुस्तकानामेकमात्रप्राप्तिस्थानम् —
कृष्णदास गुप्त,
४०।५ ठठेरी बाजार बनारस सिटी।