प्रकाशिका - 26
Prakashika - 26

Kātyāyana-Śulbasūtra

with

Vivṛti commentary of Ramachandra Vajapeyi

A Critical Edition and Translation

Editor And Translator

Shankar Gopal Nene

राष्ट्रीय पाण्डुलिपि मिशन
॥ विज्ञानमुपास्य ॥
National Mission for Manuscripts

Śulbasūtra of Kātyāyana

with Vivṛti Commentary of Ramavajapeyi

रामवाजपेयिप्रणीतविवृतिटीकासमेतम्

कात्यायनशुल्बसूत्रम्

Prakashika Series
No. 26

General Editor
Veena Joshi

रामवाजपेयिप्रणीतविवृतिटीकासमेतम्

कात्यायनशुल्बसूत्रम्

(The seventh pariśiṣṭa or Appendix of Kātyāyana's Śrautasūtra of Śuklayajurveda)

Kātyāyana's Funicular Laws
Laws of Curvilinear and Linear Measurements
with
Elaborate Illustrations/Figures and translation

Shankar Gopal Nene

राष्ट्रीय पाण्डुलिपि मिशन
नयी दिल्ली
तथा
न्यू भारतीय बुक कॉरपोरेशन
नयी दिल्ली

प्रकाशक :
राष्ट्रीय पाण्डुलिपि मिशन
11, मानसिंह रोड,
नई दिल्ली - 110 001
फोन : 2338 3894; फैक्स : 2307 3387
E-mail: director.namami@nic.in
www.namami.org

सह-प्रकाशक :
न्यू भारतीय बुक कॉरपोरेशन
208, द्वितीय तल, प्रकाशदीप बिल्डिंग,
4735/22, अंसारी रोड, दरिया गंज,
नई दिल्ली - 110002
फोन : 011-23280214, 011-23280209
E-mail: deepak.nbbc@yahoo.in

प्रथम संस्करण : 2016

© राष्ट्रीय पाण्डुलिपि मिशन

ISBN: 978-93-80829-41-8
978-93-80829-02-9

मूल्य : Rs. 400

Foreword

In the evolutionary process of man's wisdom, act of calculation must have taken place centuries before mensuration and ancient Indian people were quite adept at that. The Ṛgvedic Puruṣasūkta which begins with the *mantra "sahasraśīrṣā puruṣaḥ sahasrākṣaḥ sahasrapāt"* was almost a household commonplace till quite recent times. Though, in the Puruṣasūkta the term *"sahasra"* is not definitive but descriptive. The Ṛgvedic people knew what *"sahasra"* (thousand) was. For cowherds and shepherds counting of their livestock was quite important for very practical reasons. But when it came to delimitation of their grazing pastures, mensuration became a necessity. And that was the seed of Geometry, measuring of earth (ground).

Performing *Yajñas* or sacrifices was considered to be an act of noblest order. It was necessary to perform *Yajñas* whole-heartedly and accurately in accordance with the systems and methods laid down by the corresponding scriptures. Two things were prerequisites: (i) to determine the appropriate and auspicious time and (ii) to have the exact dimensions of altars or *Citis* or *Vedīs*. To meet the first need, Jyotiṣaśāstra or Astrology and Astronomy came into being, and Mathematics emerged originally as a subsidiary to Jyotiṣaśāstra. So also the science of Algebraic geometry in the form of Śulbaśāstra had emerged. This was useful in meeting the requirement of measuring the dimensions while constructing altars or *Vedīs* as per specifications. The altars erected in different shapes are meant to achieve different results or *phalas*. In the Taittirīyasaṁhitā there is also mention as to which altar should be constructed for performing which sacrifice or *Yajña*.

The present work is based on Kātyāyana's funicular laws and laws of

curvilinear and linear measurements described in the Kātyāyanaśulbasūtra and in Vivṛti commentary by a prolific fifteenth century Śulba commentator, Rama Vajapeyi "Somayājin". The spectacular feature of this publication is critical edition of original Kātyāyanaśulbasūtra and commentary by Rama Vajapeyi.

Beautifully drawn figures and diagrams, along with author's elaborate and diligent notes, have added extra grace to the translation. All other relevant issues have been aptly addressed in the Preface. The particular segment dealing with the historical development of Mathematics, specially in the context of Indian knowledge system, is a very special contribution.

In fact, in many cases, as in case of Kātyāyanaśulbasūtra, the sūtras have been placed in appendices to the main Śrauta ritual texts. Consequently, as author posits "the applied part of this branch of knowledge lost vogue with the passage of time, but unfortunately the mathematical-theoretical part also fell into oblivion and that is regrettable. Had that continued to attract scholars' attention, Geometry could have made vast advances, much earlier."

National Mission for Manuscripts pleased to present this treatise by Dr. Shankar Gopal Nene to the readers with the hope that scholars, learners and researchers will be benefited and vistas of further researches will be opened.

Veena Joshi
Director
National Mission for Manuscripts

Introduction

Research is, or should be, a never-ending process, as in science, so in ancient cultures, more so in ancient Indian culture. Vast treasures of manuscript literatures are waiting to be discovered and interpreted. What has come to light so far may be interpreted and re-interpreted. Every sincere probe can give a new insight and inputs for further quest.

Śulbasūtras have been studied by many scholars. They served dual purpose: giving knowledge of yajña-ritual and, as part of it, knowledge of Astronomy and Mathematics. Now-a-days śrautayajñas have fallen into disuse, but man's interest in sciences-especially astronomy and mathematics remains as fresh as ever. Although both these disciplines have made tremendous advances in pure and applied branches, every now and then scholars turn back and search for the seminal ideas that lie buried in the past.

Geometry in Ancient India

Ancient Indian Mathematics holds great attraction. Though a great mathematician has jocularly said that mathematics is the only science wherein we do not know what we are talking about, geometry, as probed and used by ancient Indian scholars existed on the ground - literally and metaphorically. They employed it for what they considered as holy, auspicious activity, performance of yajñas, in which down to earth, meticulous attention was paid to the minutest details of ritual, as much to the auspicious time as for the place, to be further sanctified by the correct shapes of the altars- Citis or Vedis. Therein lies the importance of geometry-correct measurements, which could be made only with rajjus or Śulba-strings, ropes, etc., in those days.

So, they codified the manuals in works called Śulbasūtras- a subsidiary to the Kalpa which itself is a limb (aṅga) of the Vedic lore. In fact, in many cases, as in case of Kātyāyanaśulbasūtras, Śulbasūtras have been put in appendices to the main Śrauta ritual texts. Consequently, this applied part of this branch of knowledge lost vogue with the passage of time, but unfortunately the mathematical-theoretical part also fell into oblivion. And that is regrettable. Had that continued to attract scholars' attention, geometry could have made vast advances, much prior to Pythagoras and Euclid. So, we have to rest content with what material has come down to us, and that certainly is not negligible and so the necessity to cast a searching glance at it.

In the evolution of man's intellect, numeration must have preceded mensuration by centuries, and Vedic people were quite adept at that. The Ṛgvedic Puruṣasūkta[1] which begins with the mantra "sahasra-śīrṣā puruṣaḥ sahasrākṣaḥ sahasrapāt" was almost a household commonplace till quite recent times. Though, in the Puruṣasūkta "sahasra" is not definitive but descriptive. The Ṛgvedic people knew what sahasra (thousand) was. For cowherds and shepherds counting of their livestock was quite important for very practical reasons. But when it came to delimitation of their grazing postures, mensuration became a necessity. And that was the seed of geometry-measuring of earth (ground).

The vedic people had devised their own ways of appeasing, celebrating, extolling forces of nature and making offerings to them - the elaborate performances of yajñas. Sacrifice is a very insufficient and misleading translation. Yajña is yajña and Indians understand its connotation. From Saṅgrāmādhvara (adhvara i.e.yajña in the form of war of Kauravas and Pāṇḍavas) to Vinoba's Bhūdāna-yajña the concept is clear and it rises much above the ritual called sacrifice- in English and similar words in other Europian languages. Explicating the concept of yajña from the shackles of 'sacrifice' will take a full research paper and that is not pertinent for our purpose here[2].

What in the beginning were favourable forces of nature soon became living, palpable, presences-Indra, Agni, Maruts, Ādityas, Aśvins and so on- even acquiring psycho-spiritual undertones. They became relatives-

bandhus, friends-mitras, honourable guests to be worshipped. This worship was a holy act, to be accompanied by holy words (mantras) and to be performed on holy grounds, to be conceived, refined, prepared, measured meticulously, necessitating the construction of holy altars, the beginning of geometry-measurements of every accessory to citis or vedīs - bricks, wood, holy grass etc. Geometry was not a mundane pursuit but a sacred ingredient of the holy act of worship.

While candidly admitting this fact, regrettable but not to be apologetical about, we may cast a glance at similar developments elsewhere, especially Greece, of which European Historians are enamoured.

Non-Indian Origins of Geometry

Historians trace the origins of Greek mathematics to Thales of Miletus, about 624-548 BC. He is acknowledged as the first natural philosopher in the Greek tradition. As in India, so in Greece, Thales is credited with knowledge and theories, which may have been the discoveries of later scholars, just as all the Purāṇas are ascribed to Vyāsa.

Even by very conservative estimates Taittirīya Saṁhitā and Śatapatha Brāhmaṇa were composed much earlier than the works attributed to Thales. In Śatapatha Brāhmaṇa the earth was represented by a circular altar and heaven by a square altar. The ritual sought to convert the circle into a square of the same area. Śatapatha also knew about areas of two squares of different sizes being equal to the area of some other square. Obviously this could not have been formalised as Euclidean geometry. Squaring a circle is one of the three impossible constructions according to Euclidean geometry. Seidenberg, examining the contents of the Śatapatha Brāhmaṇa had shown that geometry, as found in it, definitely predates Greek geometry by centuries. Making a reference to Seidenberg, Pingree gives a left-handed compliment to Indian mathematics: "The geometrical problems that were solved by the altar-builders are INDEED (stress added) impressive, but it would be a mistake to see in their works the unique origin of geometry"[3] Nobody would claim uniqueness for Ancient Indian geometry. Babylonians and pyramid builders must have conceived and solved similar problems. The point, here, for the Euro-centric scholars is that Indian geometry definitely predates Greek geometry. Nobody denies that Ancient geometry,

whether Indian or Non-Indian, was applied mathematics for town-planning, architecture and, as in the case of vedic people, altar-buildings. For lack of archaeological proof in his days had to say that old Babylonians got the theorem of Pythagoras from India or that both old Babylonia and India received it from a third source. Seidenberg[4] does not specify the third source. Did he have Greek in his mind? By any reckoning, Greek mathematicians came much later than old Babylonians or Vedic Indians.

Leaving aside the much-discussed problem of relative chronology of the old precursors of mathematics, or that of ancient Indians including Dravidians, etc, the point is that ancient ancestors of Indians and their knowledge of seminal geometry and astronomy definitely predates the philosophers and mathematicians of Greece.

Beginning of Geometry

The concept of representing the Earth as a circle (circular altar) and Heaven as a square and the near impossibility of circle becoming a square- area to area- whatever is ritual interpretation or significance, could not occur without knowing the geometrical impossibility of squaring the circle.

The Euclidean straight-edge was the Śulba or Rajju-extending in both directions in a plane and the compass was that Śulba moving all the way round a fixed point.

In Euclidean geometry point, straight line and plane are concepts crudely represented on a black-board in schools, similarly in ancient India, straight-edge was represented by stretched rajju-cord or string and plane on the ground was determined by pouring water and observing whether it stands steady and does not flow away in any direction. Wherever there was any depression in the ground, it was to be filled and where there was elevation, it was to be cut and leveled. Even after this, where there appear to be irregularities, Rāmacandra Vājapeyi advises: "Other things needing special attention should be comprehended by one's own intellect[5] This also shows the speciality of the Sūtra style. The preceptor gave only cryptic hints in the pithiest aphorisms, leaving much scope for the disciples to intuit, understand and interpret, unraveling the hidden meaning of the Sūtras.

Utmost care was taken by the altar-builders to describe perfect circles. Rāmacandra Vājapeyi gives minute details on wood to be used for various poles, how the cord is to be chosen and refined- not old or tattered, having no knots, very thin etc.

Real impetus to mathematical thinking was given by geometry and that came to be codified in the Śulbasūtras, though not as in Euclidean elements. Now, this thinking must have come about through a long tradition starting from the oldest veda-Ṛgveda. Numbers and numeration occur many times in the Ṛgveda and even some of the geometrical terms used by Śulbasūtra-writers are taken from the vedic tradition. The famous Puruṣasūkta[6] uses the term aṅgula very casually and aṅgula is a unit of measurement in Śulbasūtras.

Tradition of Geometrical Terms

Ṛgveda[7] speaks of Pramā, Pratimā, Nidāna, Paridhi, Prauga having unmistakable geometrical indications. Without making any claims about their being clear geometrical terms, they did come to be used in geometrical context in later mathematical works.

In Rv. 10, 130, 1, 2, 3 there is a huge mixed metaphor:

Verse 1: The yajña stretched forth with threads from all sides stretched by hundred and one engaged in sacred works, these fathers, who have come here, weave. They sit and say, weave on, unweave. But when we come to verse 2, perhaps, the metaphor gets complicated with the Sāma-songs as shuttles.

The meaning, however, is comprehensible: the loom that weaves the web of the universe. But the Pramā, Pratimā, Nidāna, can at least be double-meaninged, applying both to cloth weaving-which requires Pramā (Masstab-Geldner: yardstick or measuring rod), Pratimā (muster-Geldner: design, model, pattern), Nidāna-(Geldner: substratum, footing, scaffolding), and altar-building or even house building where all the accessories are required. In either case, they point at various measurements. We may call these very ancient roots of geometrical mensuration. Prauga citi, however, and its geometrical shape – triangular - is a direct descendent of the Ṛgvedic pra-uga, the triangular shafts of a cart or chariot. Chariots of Aśvins have

been described as trivṛt[8] indicating its triangularity. Atharvaveda[9] uses the word tribhuja, ie., three-armed.

Vyāma and Puruṣa were other terms of mensuration, with the latter term having trickled in the popular parlance. When somebody asked how deep is a well, the answer used to be 3 or 4 Puruṣas etc. Kātyāyana devotes an entire Kaṇḍikā[10] to elaborately explaining what a Puruṣa measure is. It is really amazing that with the primitive tools that they had in those days, Śaṅku, Rajju, they gave minute divisions of that measure and meticulously followed them in the construction of altars.

Śatapatha Brāhmaṇa![11] shows perfect knowledge of a construction of a vedī, which produces a rhombus shape with parallel sides admeasuring 24 and 30 vikramas and the other two equal sides 36 vikramas. It uses technical geometrical terms Madhyama Śaṅku (central peg), Dakṣiṇa śroṇi (south-west corner), Uttarā śroṇi (north-west corner), Pūrvārdha (eastern-central peg) Dakṣiṇa aṁśa (south-east corner), Uttara aṁśa (north-east corner), etc.

Śatapatha Brāhmaṇa[12] names six citis 1.Droṇa 2.Rathacakra 3.Kaṅka 4.Pra-uga 5.Ubhayataḥ pra-tuga 6.Samuhyapurīṣa. Kātyāyana Śulbasūtra just enumerates these citis, and all the commentators elaborate them with more or less descriptive details.

Out of the three ritual fires, the Ṛgveda[13] mentions Gārhapatya: 'gārhapatyena santyaṛtunā yajñanīḥ asi devān devayate yaja'

This Gārhapatya is described in later elaboration, as a circle of one square Vyāma.[14] Vyāmạ being equal to one puruṣa and further on Kātyāyana defines the Puruṣa measure[15] as Pañca-aratniḥ, daśa vitastiḥ, viṁśatiśata-aṅgulaḥ puruṣaḥ. 1 puruṣa = 5 aratnis, 1 puruṣa = 10 vitastis, 1 puruṣa = 120 aṅgulas. From this it can be known that a pada = 12 aṅgulas.

Puruṣa would be a very vague unit of measurement. Heights of men differ enormously and there could not be any standardization in ancient or even medieval periods. So, we shall have to depend upon the description given in the footnote 2, page 154 in Saralāvṛtti, in her book Kātyāyana Śulbasūtram, edited by Dr. Candrakāntā Rai, samvat 2067, of the Puruṣa measure, which differs from Yajamāna to Yajamāna. The measure given is:

pūrvam yajamānena ūrdhvabāhunā, prapada-ucchritena vā samam vaṁśam minuyāt, saḥ puruṣaḥ. (Saralavṛtti on Kātyāyana-Śulbasūtra (Ibid P163)

At first bamboo stick should be measured equal to the height of a Yajamāna, with raised arms or standing on toes.

So when a man decided to perform a Yajña he had to device his own puruṣa measure. This is with reference to the making of bricks. Mahīdhara-vṛtti on kātyāyana-śulba sūtra, Kaṇḍikā 7 śloka 30 takes extra care so that the bricks remain as desired. It says:

Hrasate pākaśoṣābham
dvātrimśat-bhāgam iṣṭakā
tasmāt-ārdrapramāṇam tu
kāryam mānādhikam budhaiḥ
ajñatvā śulba-sadbhāvam yajñe sautrāmaṇīsute
Vedim te Kartum icchanti girim bhibhindanti te nakhaiḥ

ie. without knowing the true purport of rajju, in the sautrāmaṇī pressing (of Soma), they who seek to build a Vedī (indeed) seek to break a mountain with finger-nails.

Which means, a brick decreases (shrinks) while being becked and by drying by 1/32 units, so wise people should take the wet mould 1/32 units more than the required, accurate measure of a brick.

Ancient Indians performing Yajñas wanted to ensure that not a single error occurs, hense this precaution, for the efficacy of Yajña yielding the desired fruit (result). This shows accuracy of mensuration, even to the 1/32nd part of a small brick.

Non-ritual Genesis of Circle

Reverting to the Ṛgvedic evidence, not relating to mere myth, such as the chariots of Gods, especially of Aśvins, or of Agni[16] who brings Aryaman, Varuṇa, Indra, Viṣṇu, Maruts and Aśvins, there are many references to chariots used in mundane life. Geometrically, special attention may be given to chariot wheels, which must be perfectly circular for smooth running. The wheel had 5 spokes[17] pañca arāḥ, held between the hub and felly i.e.nemi[18] fixed with a rim[19].

The knowledge of manufacturing perfectly circular wheels must have been collected, refined through preceding centuries. Undoubtedly, there arose a class of chariot-makers apart from carpenters who made other pieces of furniture and crtifacts. In order to join the spokes in various numbers for different kinds of chariots, knowledge of dividing a circle in different sectors by dividing the entire circumference in equal arcs with equiangular parts around the hub, knowledge of geometry was of prime importance.

For wheel alignment, the axle must pass through the central holes of both the wheels in the hub. All these parts, central holes, hubs, fellies and rims had to be concentric with radii of equal length for each pair.

And to accomplish all this, the only instrument was Śulba-rajju, i.e. cord. So Śulba was used not only for altar-measurement and construction but for many non-ritual arts and crafts, presumably. But these were not the primary purpose of the Śulbasūtra writers, nor of the writers of Śatapatha Brāhmaṇa or even of the still more ancient Yajurveda composers who make unmistakable mentions of yajñas and their performance of which building of altars of a variety of shapes and sizes was the first step.

Many a western scholars, Paul Tanery, G.R.Kaye, to name but two, undoubtedly studied hard, unfortunately with blinkered vision, somehow to prove that all knowledge, including mathematical, originated in Greece and the rest of the world was the borrower. With the discovery of Sindhu-Harappan civilization with its wonderful town planning, for which numeration, mensuration and geometry must have been the solid foundation, it was established, without an iota of doubt that ancient Indians, leaving aside the controversy about their being Dravidians -non-Aryans, had started thinking and utilizing mathematics for their civil life, road alignments, residential quarters, drainage systems, way back from 3000 B.C., far earlier than the rise of knowledge- philosophy-mathematics-natural sciences in Greece.

Leaving aside that aspect, for which the evidence is only archaeological let us turn to Vedics and their descendents for solid literary evidence, from Śrautasūtra period downwards, concentrating first on one limb (aṅga) of the vedas--Kalpa.

Harappans used mathematics as a tool for mundane application; Vedics

used it for ritual purposes. For which, two branches of mathematics had to be developed- geometry, for preparing holy ground and astronomy for determining the auspicious time. For the purpose of domestic ritual worship only two shapes-squares and arches were sufficient. For numerous community rituals, altars of various shapes were required. Specifications for these are codified in 8 or 9 Śulbasūtras out of which those of Baudhāyana, Apastamba, Kātyāyana and Manu are fullflaged works. There must have been many more, not yet available, or, perhaps, lost forever.

The Sūtras do not use the word Śulba for measuring cord. They use the term Rajju. Śulbasūtras engage themselves in the construction and not the theory, of plane figures, triangles, rectangles, squares, trapezia. Theories in the form of propositions and proofs were taken for granted. Dr. T.A. Saraswati Amma[20] states on the authority of D.E. Smith. "It is true that most ancient peoples knew and used the right triangle 3,4,5 for getting a right angle and the Babylonian records contain a list of Pythagorean numbers". However, it was the Indian altar-builders who realised theoretically that the sides of any right-angled triangle have the same relationship i.e. the converse of the concept of the Chinese and Babylonians. Very conservatively this appears to have been realised latest by 800 B.C. at least 250-300 years before Pythagoras, by Baudhāyana, the earliest Śulbasūtrakāra. The Kṛṣṇa-Yajurveda and Śatapatha Brāhmaṇa mention the dimensions of a right-angled triangle as 36, 15, 39. Not only this, the Śatapatha Brāhmaṇa[21] describes a vedī admeasuring $7/^1{}_2$ square puruṣa and asks a rhetorical question "Katham eṣaḥ saptavidhaḥ etayā vedyā sampadyate?" As stated by some scholars it is clear that the brāhmaṇas and Śulbasūtrakāras had started thinking as to how to increase the area of a vedī, step by step.

Constructions of Plane Figures

Before we come to the areas and constructions of required dimensions and the construction of areas double that of some area, and any multiple of the same, let us start from the basic constructions of lines. Dr. R.P.Kulkarni[22] has explained the procedures for dividing a line into equal parts-odd or even with copious references from Sūtras of Baudhāyana, Āpastamba, Kātyāyana, Manu to divide a line into any number of its fractions.

From this step, the Sūtras proceed to the construction of other plane figures starting from a square, drawing the center line, etc. To construct a rightangled the fact that the median of an isosceles triangle from the apex to the base divides it into two right angled triangles on either side of the median was known and used. The fact that the diagonal of a square with sides of unit length is equal to the (Mūla) of 2 i.e. 2 was logically discovered.

The procedure for constructing a square led to that of constructing rectangles and trapezia and further on to triangles, pentagons and other plane figures.

Circle was of prime importance, not only for constructing citis and fire-places for rituals but also for the manufacturing of chariot-wheels as indicated earlier. The primary knowledge and technique for this purpose became more refined by the time of Śulbasūtras. It was not the business of Sūtrakāras to instruct the chariot -manufacturers about dividing the circumference of a circle, etc, but the knowledge must have come in handy for them. The technicians in many fields of specialization had no inhibition about consulting one-another. Karkabhāṣya on kātyāyana Śulbasūtra, in kaṇḍikā 6, articulates this open-mindedness under "bhavanti ca atra ślokāḥ" -- Śloka No. 6. "Śilpibhyaḥ Śatapatibhyaḥ cha ādadīta matiḥ sadā". i.e. one who is ever ready to perform rituals (nitya-udyūktaḥ cha karmaṣu) and curious enough to know other disciplines (paraśāstrakutūhalaḥ) should always accept opinions from artists and architects.

Baudhāyana[23] is candid enough to say "parimaṇḍalāyām YĀWAT SAMBHAVET (emphasis added) tāvat samacaturasram kṛtvā tat navadhā vibhajet" i.e. drawing a square AS LARGE AS POSSIBLE in a circle, one should divide it in 9 parts. This is for constructing a sthaṇḍila or a piece of leveled ground, for fire, because he does not give the procedure. As noted earlier in a different context Rāmacandra Vājapeyi, in his Vivṛti on Kātyāyana comments[24] "atra anye viśeṣāḥ ca svabuddhyā jñeyāḥ" meaning as for other specifications or details one should know them as per one's intellect. What Baudhāyana had left unsaid was articulated by Manu[25]

"daśadhā ācchidya viṣkambham tribhāgān uddharet tataḥ
tena yat caturasram syāt maṇḍale tat apapradhiḥ??"

i.e. dividing the diameter in ten parts, subtract three parts and construct a

square on the remaining 7/10th of the diameter. That is the largest square (inscribable in a circle).

There are other various constructions like dividing triangles, squares, rhombuses into a number of similar figures, converting one figure into another of equal area, such as square into a rectangle and vice-versa, square into trapezium and vice-versa, square into a triangle, etc. All these are explained by Dr. R.P. Kulkarni[26] with original texts, figures, procedures and some postulates not mentioned, but implied, in the Śulbasūtra.

Genesis of the Pythagoras Theorem

Granting that Pythagoras (BC 540) was a very revered figure in philosophical-mathematical discourse for the five or more centuries, the proof of a right angled triangle with sides a, b and hypotenuse c yielding the result $a^2 + b^2 = c^2$ was not available before Euclid (BC 300) so also in Indian tradition. The fact that a square on a diagonal is equal in area to double the square on the side of the original square or equal to the sum of squares on the sides of a rectangle is stated in various Śulbasūtras. However, proof of the type of Euclidean elements (theorem 47, Book 1) is not given. But the fact was definitely observed by the altar-builders, impliedly intuiting or knowing the proof. Dr. R.P. Kulkarni[27] provides a general proof on the authority of Dutta based on the construction of Daśapadodhara vedī

But even before the Śulbasūtras, long before their having been composed, in the Yajurveda Saṁhitas and in the Śatapatha Brāhmhaṇa, the construction of Mahāvedī is described, from which an inevitable conclusion is: From Yajurveda downwards they knew impliedly that a triangle with sides 15, 36, 39 is a special kind of triangle with result $15^2+36^2=39$. Dr. R.P. Kulkarni provides a list of Pythagorean, or shall we say 'Śaulbīya', right-angled triangles, with integral or even fractional and irrational sides from various Śulbasūtras. Translating the algebraic expression into arithmetic numbers the Śaulbīya triplets are: 3,4,5; 5,12,13;7,24,25; 8,15,17; 12,35,37;12,16,20;15,36,39; 24,32,40; 52,188,194; 60,144,156.

$$1, 3/4, 5/4 \text{ i.e. } 4/4, 3/4, 5/4$$

with the result

$$(3/4)^2 + (4/4)^2 = (5/4)^2$$

and even 1,3 10 ($1^2 + 3^2 = (10)^2$) for example.

With reference to the last triplet, there appears to be an interesting ambiguity in the eighth Sūtra in the second Kaṇḍikā of Kātyāyana Śulbasūtra. The sutra reads: "padaṁ tiryaṅmānī tripadā pārśvamānī tasyā akṣṇayā rajjuḥ daśakaraṇī". In the Vivṛti on this Sūtra Rāmacandra Vājapeyi means to say "The context is the construction of the Saumikī uttaravedī. Its area should be ten footsteps in perimeter. The procedure for this is: The length of a rectangle is taken - 3 footsteps, breadth 1 step. Then the akṣṇayā (diagonal) measures 1^2+3^2 i.e. 10 padas (footsteps). The area of the square constructed with this would be 10sq. footsteps. Now, a Yajamāna can traverse the perimeter-long cord in ten steps, because obviously no one can walk exactly "10 steps. This is quite straightforward. The ambiguity occurs because of the Śatapatha Brāhmaṇa statement. The ambiguity is not about the derivation of "10 but about the area of the square. Is it 10 sq. padas or as Śatapatha reiterates daśa daśa padāni, 100 sq. padas. How does Kātyāyana then contradict a śruti statement? The answer is: It is impossible that the revered sūtrakāra (Kātyāyana) was ignorant. He must have had some other Śāstra (authority) as the source. This leads us to the conclusion that there were many versions for the construction of Saumikī Uttaravedī in Vedic literature, not only unknown to Kātyāyana, but untraceable for his commentators. After all 'śrutiḥ vibhinnā' -- 'vedic statements are diverse' and a lot of source material is lost for us, and perhaps, a lot of geometrical by-products subservient to various ritual constructions.

When squares (caturasras) with perimeters, not integral squares, were encountered, they had to give them a name. Though, to us the name Karaṇi, standing for a side of a caturasra and in later times for such sides looks ambiguous, it was used for what we, in modern days, term 'surd', so 2 was dwikaraṇi, "3 trikaraṇi, "10 daśakaraṇi and so on. Dr. T.A.Saraswati Amma tries to find[28] etymologies to explain and some times explicate ambiguous terminology for terms like karṇa, prauga, iṣu etc.

There are comments that prauga has no geometrical significance. True. But its currency to denote a triangle (isoscelece) seems to be obvious. The two shafts joining the seat of a cart or chariot to the yoke does form an isosceles triangle, crude though. Mahīdhara commenting on Kātyāyana Śulbasūtra just says "pra-ugam trikoṇam rathāṅgam." Saralā-vṛtti explains a little more, "pra-ugaḥ śakaṭāṅgam, śakaṭasya agrabhāgaḥ." Rāmacandra Vājapeyi, in vivṛti just says 'trikoṇāt pra-uga-citiḥ' indicating that pra-uga WAS a triangle (a curio not related to ritual or geometry- pra-uga appears to be the only term not following the rule "saṁhitā ekapade nityā" i.e. euphonic combination is mandatory in the inside of one pada or word.

Dr. R.P.Kulkarni gives a list of about 150 ritually connected geometrical terms,[29] and Dr. Saraswati Amma gives 100 terms.[30]

Post Śulbasūtra Mathematics

Before embarking upon the discourse on post Śulbasūtra mathematics, it will be advisable to discuss the European attitude towards Indian culture in general and mathematics in particular. As a representative model, Introduction to David Pringree's 'Jyotiḥśāstra- Astral and Mathematical Literature-' may be considered. Referring to the traditional Jyotiḥśāstra as the original contribution promulgated by 18 sages, he turns to later treatises on mathematics, Muhūrta and Praśna and passes a judgement: "While there was NEVER ANY (emphasis added) validity to the second".... Then he undertakes the task of surveying literature in each area. ....in order to establish a correct historical origin (often from outside of India) and development of each: "The primary texts are certainly all in metrical form, but are generally written in a very crabbed and obscure style designed to stimulate the student's memory of the procedures to be followed, but frequently not even pretending to provide the full algorithm for solving a particular problem."[31] Now, this is unnecessarily harsh and uncharitable. If the aim was to stimulate student's memory, does the literary style really matter? Full algorithm was for the student to discover. If they were not out to provide full algorithm, why should they PRETEND to provide one? He avers that he has made no attempt to deal with the literary qualities of the works discussed. Then why complain about the style, crabbed or not? Further on, he posits: "While cleverness and imprecision both abound in

this poetry the normal canons of Alaṅkāra are simply not applicable". Borrowing the expressions from Hazlit, when looking at Lily flower, a botanist will call it hexandria monogenia, we do not expect him to say 'she is lady of the garden', like a poet.

In the earlier stages of any science (Śāstra) -ritual or non-ritual, in the absence of widespread writing, metrical composition was a necessity. This entails, as Pingree rightly says, expressing numbers metrically. All names of numbers cannot fulfill the requirement of akṣaravṛttas or mātrāvṛttas. Number 1 can be expressed by Candra, Pṛthvī, Śaśī; number 2 can be expressed by Netra, Nayana, Akṣi; 3 by Agnis - because the three Agnis- Gārhapatya, Āhavanīya and Dakṣiṇa- were words of everyday occurrence; 4 Veda, Samudra, Yuga, Diśā;

5 Bāṇa, Pāṇḍava, Tattva, Indriya; 6 Rasa, Ṛtu, Aṅga;7 Ṛṣi, Muni, Vara; 8 Vasu, Nāga, Gaja; 9Aṅka, Randhra, Nidhi; 10 Avatāra, Rāvaṇaśiras; 11 Madanadahana, Rudra; 12 Āditya, Kālacakra, Māsa.

Pingree's avowed purpose was "to establish a more accurate classification of the areas of Jyotiḥśāstra...... and to survey the literature in each area....in order to establish a correct historical origin (often from outside India) [brackets his] and developments of each." Establishing more accurate classification is a laudable exercise and he has done it well. But in establishing a correct historical origin, his emphasis seems to be to look for it in regions outside India. He uses a vague term 'often'. How often? From which regions outside India? Babylonia, Egypt or preferably Greece? He could have been more specific.

Another interesting point is -- his references to Arabic astronomy as 'Islamic' astronomy. One wonders, what is Islamic or for that matter, Christian, or Judaic or Hindu (wrongly called 'religion') in science. Most mathematicians, physicists (Nobel laureates) from Europe, America are Jews or Christians. Nobody refers to their achievements as Judaic or Christian mathematics, Physics, Astronomy, or Cosmology-- in general, just science. Again, there is a statement like 'real superiority of Islamic over Indian Astronomy'. When juxtaposed, the terms Islamic and Indian do not belong to the same class. Islamic is starkly religious, Indian is plainly regional. Why should a scholar of Pingree's erudition have resorted to

such, rather misleading terminology? This is not to belittle Pingree's scholarship or efforts he has taken to survey and present such vast material on diverse subjects as his table of contents enumerates.

Indians, at least in scientific matters, had a very catholic attitude. They had no hesitation in declaring:

Mlecchāḥ hi yavanāḥ teṣu, Samyak śāstram idam sthitam
Ṛṣivat tepī pūjyāḥ syuḥ, kim punar daivavit dvijāḥ

Mlecchas (foreigners) are the Yavanas (Indian Greeks) in whom (in whose scholarly circles) this (mathematics-astronomy) science is well established. They too are worship-worthy like (our) Ṛṣis. Why, "ā naḥ bhadrāḥ kratavaḥ yāntu viśvataḥ!" may good active will powers come to us from everywhere!" was their candid, noble desire! We may say- "ā naḥ bhadrāṇi śāstrāṇi yāntu viśvatḥ! May all good sciences come to us from all sides- Europe, America, China, Japan".

In the hierarchy of various classes of Brāhmaṇas, Ṛṣi-Brāhmaṇa stands at the apex. Though Pingree's main concern was astronomy, he should have dwelt more on Śulba-sūtras than in just three-and-a-half pages, because spherical trigonometry arises out of plain trigonometry, whose genesis is found in geometry and Śulbasūtras have quite a bit to say about it.

Circle, Sphere

Śulbasūtras do mention circle and quadrature of a circle, their main interest was building altars to specifications, so they do not enter into further characteristics of circle. They were satisfied with the proportion circumference/diameter = 3/1 for their purpose. Reaching nearer the real value (which can never be attained) was not their primary aim. That academic exercise was undertaken by later scholars, especially Jainas. They reached at 10 as a better approximation. Dr. Saraswati Amma quotes from Vīrasena's Dhavalā Tīkā on (Ṣaṭkhaṇḍlāgama षट्खण्डागम, p11) (Part IV) Ed. by Hiralal Jain with an article on the Mathematics of the Dhabala by A.N. Singh, D.Sc., Jaina Sahityoddhara Fund, Amaraoti.

Vyāsam ṣoḍaśaguṇitam
Ṣoḍaśa sahitam trirūparūpair bhaktam

Vyāsaṁ triguṇitam sūkṣmādapi tadbhavet sūkṣmam

i.e. diameter multiplied by 16, along with 16 and divided by 113. When thrice the diameter (as earlier, crude approximation) will be the measurement of the circumference more minutely computed than the minute (i.e. approximation). Dropping the constant 16, taking only the given ratio, we get the value of π 355/113. P11. Converting it into decimal notation we get the value of π upto 6 decimal places.

Both Āryabhaṭa and Bhāskara give the value of π as 3.1416. Āryabhaṭa does not forget to mention that Viṣkambha (diameter) multiplied by the above value of π (they have not named the value as Greeks did) gives an approximate (āsanna or near) value of the circumference of the circle (Vṛttaparināha) i.e. 2π r, as we say in modern times.

Nīlakaṇṭha,[32] the great Keralite commentator of Āryabhaṭīya explains why the old master uses the word approximate (āsanna).

kutaḥ punaḥ vāstavīṁ saṅkhyām utsṛjya "āsannā" iha uktā (uchyate) tasyāḥ vaktuṁ aśakyatvāt/ kutaḥ? yena mānena mīyamānaḥ vyāsaḥ niravayavaḥ syāt tenaiva mīyamānaḥ paridhiḥ punaḥ sāvayavaḥ eva syāt yena cha mīyamānaḥ paridhiḥ niravayavaḥ tena eva mīyamānaḥ vyāsaḥ api sāvayavaḥ eva, iti ekena eva mānena mīyamānayoḥ ubhayoḥ kva api na niravayavatvam syāt mahāntam adhvānam gatvā api na labhyam iti bhāvaḥ

"Why this near (āsanna-approximate) value given here, giving up the real value? It is explained (by me) why? Because the real value cannot be spoken (calculated) by the measure with which the diameter can be measured without a remainder, the circumference measured by the same will certainly have a remainder. Similarly, the unit of measure by which the circumference is measured without a remainder will have remainder when used for measuring the diameter. Thus, the two measured by the same measure will never be without a remainder. Even covering a great distance, what can be achieved is (only) a small (and even smaller and smaller)

remainder, but never reminderlessness".

That is why the approximate value is pronounced leaving aside the real value. It has been explained by me forthwith. Because, the real value cannot be expressed in words [yataḥ vācaḥ nivartante, aprāpya manasā saha- wherefrom words, along with mind, turn back, not grasping; in a different context]. By the measure by which the diameter can be measured without a remainder, the circumference measured by the same will definitely leave a remainder. And the unit which measures the circumference without a remainder will leave a remainder, when the diameter is measured by the same unit, thus, when measured by the same unit the two will never be without a remainder.

In modern mathematics, we say that the circumference cannot be measured completely by the unit with which we measure the diameter and so it will have to be multiplied by π [whose exact value cannot be computed with the latest computers]. Nīlakaṇṭha states the reverse also- If we take a unit, that will measure the circumference fully, it cannot be applied to the diameter. Nowadays we express this transcendental (vaktum aśakya) number π saying that in decimal notation it is a non-recurring, non-terminating decimal.

We regretted earlier that the Śulbasūtrakāras or Śulba-aphorists did not put their geometrical results in the form of theorems, underlying axioms, postulates, algorithms, proofs etc. Their primary purpose was to build altars of shapes and sizes as desired, to the exactitude that was possible with rajjus, śaṅkus, pāśas etc. Carpenters, artisans, artists, chariot-or cart-makers, architects had no use for the minutiae, that mathematicians who were doing mathematics--firstly for mathematics and then thereafter for applications to the requirements of astronomers.

Otherwise, why should they have gone to the trouble of computing the area of a circle as accurately as possible, knowing fully well that absolute accuracy was unachievable? But they did. And these are the methods.

Dr. Saraswati Amma[33] refers to Gaṇeśa's method. Draw on equilateral do-decagon in a circle with diameter 100. The area of this polygon is not near that of the circle. Then double the sides of the polygon and continue

the process till you draw a polygon of 384 sides. The area of this polygon is good enough approximation of the area of the circle. If we go on doubling the sides, the area reaches very near that of the circle. This is the way in which the area of a circle is introduced in school text books. Thus, though we cannot draw an infinite-sided polygon, we can imagine (conceive) such a polygon which will almost merge with the circle and give āsannatama approximation.

The method starts from circumscribing a square with sides just touching the circumference (tangents). Then with elaborate constructions inside, the circle and making very large number of congruent triangles, becoming smaller and smaller and bases almost on the circumference.

Another important attempt at giving the approximate value of π was that of the great Keralite astronomer, Mādhava. According to him the measure of the circumference in a circle of diameter 900,000,000,000 is 2,827,433,388,233 i.e. circumference/diameter=π=2,827,433,388,233/ 900,000,000,000= 3.14159265359. i.e. upto 11 decimal places. In Kriyākramakarī, commentary on Līlāvatī, Nārāyaṇa gives a still better approximation:

$$\pi=104348/33215=3.1415926539211$$

The pursuit of the value of π was certainly not just recreational mathematics, but the noble dissatisfaction of truly mathematical genius, attempts to go beyond the received wisdom from earlier masters.

Not satisfied with the purely geometrical derivations for the circumference-diameter relation (i.e. π) and area of the circle, the successors and followers of Āryabhaṭa devised the method of integration for getting approximations for the value of π. The method was an infinite series.

The basic form of the series is given by Dr. Saraswati Amma[34] The series arrived at is: circumference = 4d-4d/3+4d/5-4d/7............(where 'd' is the diameter). One can use this series to arrive at the value of the circumference to any degree of approximation, the series going towards infinity.

This value could then be utilized for calculating the area of a circle.

Approximation of the value of a circle - in terms of the unit used for diameter, which is a straight line- stretched rajju, the area of a circle can be calculated almost to the desired exact value.

A very ingenious method is given by Nīlakaṇṭha based on Āryabhaṭa's "Samapariṇāhasya ardham Viṣkambhārdha-hatam eva vṛttaphalam" i.e. half of the circumference multiplied by half of the diameter gives the area of a circle.

Nīlakaṇṭha elaborates: The circle is to be cut up into a large- larger the better- number of sūchyākāra-kṣetras, i.e. areas of the shape of a needle -- thinner the better, triangles with bases on the circumference and two equal sides meeting at the centre. As these triangles become thinner and thinner with the bases becoming shorter and shorter, almost on every point on the circumference (in modern geometrical language we can say 'every position of the point of a locus that goes round a fixed point, i.e., the centre of a circle') the summation of which is the circumference itself. When these triangles are joined such that they form rectangles, whose one side is equal to the radius and the other equal to the bases of the triangles, the entire area of the circle is covered; this leads to the formula:

$$\text{Area of a circle} = 1/2 \text{ circumference} \times \text{diameter}/2$$
$$= 1/2.\ \pi.\ d.2r/2$$
$$= 1/2\ \pi\ 2r.\ 2r/2$$
$$= \pi r^2$$

Dr. Saraswati Amma[35] quotes and illustrates the formulae arrived at by Jaina mathematicians. They also probed tangential circles, segments, chords, arcs -- common chords of intersecting circles etc.

Trigonometry in Ancient and Medieval India

The Śulbasūtras had known and named the three sides of a right-angled triangle through rectangle as अक्ष्णया, तिर्यङ्मानी and पार्श्वमानी. It was also known that the sum of the areas of squares constructed on the sides containing the right angle add up to the area of the square on the hypotenuse. It was but one step to relate the relative lengths of the sides to the corresponding complementary angles leading to the basic trigonometric

formula $sine^2 Ø + cos^2 Ø = 1$. However, this step was not taken by the authors of Śulbasūtras because, perhaps, pursuing this line of a separate branch of mathematics viz. trignometry, for its own sake was of no use for their practical, immediate purpose of constructing the vedīs.

There was lull on this front from about the Śulbasūtras (6th, 5th centuries BC) to about the Gupta period (5th century AD) and the origin of trigonometry is not to be found in purely mathematical works but in the astro-mathematical treatises (Siddhāntas) summarised by Varāhamihira in his Pañcasiddhānta or Pañcasiddhāntikā. They are: 1 Sūryasiddhānta attributed to Lāṭadeva, 2 Vaśiṣṭha-siddhānta named after the star in the constellation, Great Bear, or Ursa Major, visible throughout the year in the northern hemisphere. Vaśiṣṭha was the first among the seven stars. Arundhati identified with morning star or Alcor is described as the wife of Vaśiṣṭha. It forms a double star with Mizar; importance of this for astronomy is that it is visible throughout the year, especially when the observations are made with naked eye. The other Siddhāntas are: Romaka, Pauliśa, Vaśiṣṭha and Paitāmaha.[4] Romaka and Pauliśa were said to be based on Roman and Greek sources. Vaśiṣṭha, attributed to the sage of that name and is summarised by Varāhamihira. Varāhamihira also summarised the last-Paitāmaha Siddhānta.

However that may be, the classical era of Indian mathematics was heralded by the great Āryabhaṭa -mathematician-astronomer. Āryabhaṭa (476-550 A.D.) wrote many treatises on mathematics and astronomy, some of them are lost. His *magnum opus* was Āryabhaṭīya. He is extensively and reverentially referred to by later mathematicians. The mathematical part of this work contains; arithmetic, algebra, plane geometry (trignometry) and spherical trigonometry. His work Āryasiddhānta is lost but is referred to by his contemporary Varāhamihira (505-587 A.D.) and later mathematicians and commentators like Brahmagupta (598-670 A.D.) and Bhāskara I (600-680 A.D.). Āryabhaṭa described several astronomical instruments like gnomon (Śaṅku-yantra), shadow-instrument (chāyā-yantra), possibly angle-measuring instruments and other devices like semi-circular (Dhanuryantra), circular (Chakra- yantra), cylindrical stick (Yaṣṭi-yantra), an umbrella-shaped device (Chatrayantra) and water clocks of at least two types- bow-shaped and cylindrical.

Though he covered many mathematical fields, here we shall concentrate on trigonometry. He discussed the concept of sine -- the basic trigonometric function of an angle. With reference to the right trianle, the sine function is the ratio of the length of a side (opposite side) of a specific angle to the length of the longest side, ie., hypotenuse. he called sine as Ardha-jyā (i.e. half-chord). Later on it came to be named as simply Jyā. Arabic writers called it Jibā and later Jaib. It was translated into Latin as sinus. Among many other topics he discussed in Golapāda were geometric-trigonometric aspects of the celestial sphere, ecliptic i.e. the apparent path of the Sun on the celestial sphere, celestial equator, i.e. Great Circle on the imaginary celestial sphere in the same plane as the Earth's Equator, cause of day and night, rising of Zodiacal signs (12- Meṣa, Vṛṣabha... Mīna) on horizon. His versed, cryptic ideas were influential for many later centuries, elaborately explained by his disciple Bhāskara I (600A.D.) and Nīlakaṇṭha Somayāji (1444-1550).

Āryabhaṭa produced definitions of sine, cosine, versine and inverse sine and devised complete sine and versine tablets in the intervals of 3.75^{0}from 0^0 to 90^0 to an accuracy of four decimal places. Indian trigonometry tables showed that an angle of 1/7^0 indicates sides of Earth-Moon-Sun Triangle, with right angle at the centre of the moon and Earth-Sun as the hypotenuse. The angle Earth-Sun-Moon is 1/7^0. The hypotenuse is 400 times the side of Earth-Moon which means that the Sun is 400 times as far from the earth as the Moon. Now, astronomers know that the

Earth-Sun/ Earth-Moon = 150, 0000000/384400

= 400/1.

The Indian calculation was quite near. Later on, in the 14th century, one of the greatest mathematician- astronomers from kerala, Mādhava (1340-1425) developed infinite series approximations for many trigonometric functions, including π. He laid the foundation of Calculus-differential and integral-which were elaborated by the successive generations of Keralite mathematicians. It is quite likely that this development was carried to Europe by Jesuit missionaries. So, the foundation of calculus was laid in India, full 200-300 years before Newton (1642-1726 A.D.) and Leibniz (1646-1716), who are credited with the

invention of this most useful branch of mathematics.

Mādhava composed an accurate table of sines. The values were computed with the use of series expansions. Simply put, the series are:

$$\sin \text{Ø} = \text{Ø} - \text{Ø}^3/3! + \text{Ø}^5/5! - \text{Ø}^7/7!$$

and

$$\cos \text{Ø} = 1 - \text{Ø}^2/2! + \text{Ø}^4/4! - \text{Ø}^6/6!$$

Jyeṣṭhadeva (1500-1575), the author of Yuktibhāṣā credits Mādhava with the series that now goes by the name Gregory series. It is for the tan value

$$\text{Ø} = + \tan \text{Ø} - 1/3 + \tan^3 \text{Ø} + 1/5 + \tan^5 \text{Ø} - 1/7 + \tan^7 \text{Ø}$$

About the infinite series for π

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 \ldots.$$

i.e. Nowadays

Ë$(-1)^n$/n=0 2n+1 = π/4, called Leibniz formula or Gregory-Leibniz series is now called ... Mādhava-Leibniz series. Even Pringree[36] notes referring to Mādhava, "He evidently discovered what is called 'Gregory's Series' for π and the power series for sines and cosines associated with Newton and Leibniz". (p.)

When one begins to think of Vedic Culture or Ancient Indian Culture one begins to ponder over its great dharma, various schools and sub-schools of its exalted philosophies, varied and wide expanse of its rich literature and its beautiful devotional poetic compositions. Today, people in general, only remotely, if at all, know that the Vedic people, while pursuing the great quest of 'Supreme Knowledge' (parā vidyā) or Absolute Truth (Satyasya Satyam) also had been able to make significant contributions in the field of so-called "Inferior Knowledge" or "Relative Truths" (aparā vidyā) which included various branches of sciences, including exact sciences and arts, and in this endeavour, it would appear, they were complete and near perfection. It is unfortunate though that for various reasons, including political and social ones, it has become difficult to substantiate this knowledge wanting evidences. Here, it is noteworthy that absence of evidence does not necessarily mean absence of that particular

thing. According to American scientist Dr. Karl Saigan (1934-1996) "Absence of evidence is not evidence of absence". It has been observed that the instruments, gadgets and other means, which were being used in the particular works of art or in specific sciences or Śāstras in ancient and medieval times in India, are not available in the present time. But those works and sciences or Śāstras are very much there. And nobody can deny that those works could not have been built or made in the absence of specific instruments and gadgets. Many examples can be cited but here that is not relevant.

Śulbaśāstra

As mentioned earlier, performing Yajñas or sacrifices was considered to be an act of noblest order. It was necessary to perform Yajñas properly and exactly in accordance with the system and methods laid down by the corresponding tratises. Two things were prerequisites: 1) To determine and fix the appropriate and auspicious time and 2) to have the exact dimensions of altars or Chitis or Vedīs. To meet the first need, Jyotiḥśāstra or astrology and astronomy came into being, and mathematics emerged originally as a subsidiary to Jyotiḥśāstra. Science of algebraic geometry in the form of Śulbaśāstra emerged. This science of algebraic geometry or Śulbaśāstra was useful in meeting the requirement of measuring the dimensions and constructing altars or Vedīs as per specifications and this was done in collaboration with the science of architecture. In about 800 BC Baudhāyana put the geometrical principles and equations in a manual format in Sūtra or aphorism style. That composition was called Śulbasūtras. The Śulbaśāstra reveal an important aspect of Indian genius. Subsequently other Śulbasūtras were also composed by different Āchāryas.

The altars erected in different shapes are meant to achieve different results or Phalas. In *Taittirīyasamhitā* there is also mention as to which altar should be constructed for performing which sacrifice or Yajña. There is mention of *Suparṅaciti* or altar of hawk-like shape in *Śatapathabrāhmaṇa* which is considered to be the main altar shape. It is believed that other shapes are only the derivatives of this main shape.

Other *Brāhmaṇas* mention altars in some other shapes also. Generally, *Yajurvedic Shrautasūtras* contain compositions laying down the rules of

geometric measurementaI formulations which were being used to construct various altars.

Thus, *Śulbasūtras* are sort of manuals for the piling up of the altars in various shapes and formats which are necessary for performing various sacrifices. They are the sections of *Kalpa (sūtras)* which is one of the six *Aṅgas* of *Vedas*. In particular, they are sections of *Śrautasūtras* which deal specially with the rites and rituals and ceremonies. Each *Śrautasūtra* appears to have its own *Śulba* section and these sections constitute the text of appendices appended to the *Śrautasūtra* and are known as the *Śulbasūtras*.

As stated, works on Śulbasastra are in the Sūtra or aphorism format. These Sūtra texts are of paramount significance in the history of Indian mathematics. According to the historians of Indian sciences they do not only contain the science of geometry or rather geometrical algebra but also contain a few pioneering discoveries such as the theorem of the square on the hypotenuse of a right-angled triangle enunciated long before Pythagoras in the West. The details of this aspect appear in the segment of History of Indian Mathematics, discussed in the beginning.

Kinds of Śulbasūtras

Śulbasūtras can be divided into two categories : 1) Manuals of Baudhāyana, Āpastamba and Kātyāyana. They focus on the early state of Indian geometry. 2) Later *Śulbas*, *viz* Mānava by Manu, Varāha, Maitrāyaṇa and Vādhula have practically hardly anything to contribute significantly in terms of adding to existent stock of corresponding information. Therefore, they can be considered to be of lesser significance.

So far eight Śulbasūtras are reported to have been available. Among them Āpastamba, Baudhāyana, Kātyāyana and Mānava Śulbasūtras have been edited and published. Although Indian scholars in general are aware of the inherent valuable contents in these texts, very few scholars have focused their attention on them. A cursory glance through the bibliographies reveal that the total number of publications including editions, translations and research articles does not exceed fifty or so. The main reason behind the lack of interest in these texts appears to be their cryptic and pithy Sūtra mode of composition which renders them utterly incomprehensible at first sight. Lack of knowledge, or rather, apprehension about the science

of mathematics or, perhaps, to some extent, lack of interest, on the part of the scholars engaged in Vedic-Sanskrit studies could have been yet another factor of the Śulba works having remained ignored.

Also, one wonders, why Śulbasūtras could not keep their independent identity intact, independent of Yajñas. As stated above, Śulbas were shelved when Yajñas almost stopped being performed. Śulbasūtras, it would seem, did not remain popular as people were aware of its relevance only vis-à-vis Yajña performance. Author of these lines firmly believes that had the Śulbas been made part of the principal texts of Śrautasūtras, and were not put in appendices, science of mathematics would have been at a very advanced stage, centuries before Āryabhaṭa, Bhāskara I and Bhāskara II.

Whichever studies in the form of commentaries, scant indeed, exist on Śulbasūtras today, show that they are immensely useful not only in understanding the texts but also in carrying forward the discussions on diverse mathematical issues.

The following table[6] enlists the commentaries, known so far, on the texts of various *Śulbasūtras*:

Serial Number	***Title of Śulbasūtra***	***Commentary***	***Commentator***
1.	Baudhāyana	*Śulbadīpikā*	Dvārakānātha Yajvan
		Śulbasūtra - mīmāṁsā	Venkateśwara Dixita
2.	Āpastamba	*Śulbasūtravyākhyā*	Kapardiswāmī
		Śulba pradīpikā	Karavinda-swāmī
		Śulba pradīpikā	Sundararājan Mādhava
3.	Mānava		Śivadāsa
4.	Maitrāyāṇa		Shaṅkara
5.	Kātyāyana	*Śulbasūtravṛtti*	Rāmacandra Vajapeyī
6.		*Śulbasutra-vivarana*	Mahīdhara
7.		"" ""	Somasuta
8.			Gangādhara Pāṭhaka
9.			Vidyādhara Gauḍa

Only a few of these commentaries have been published but many remain in manuscript forms and face the danger of decayeing and perished, Perishing unless properly revived. Critically studied and brought to the light, these works will definitely help evaluating possible role of Śulbasūtras in the development of mathematics in India, a role which remained unnoticed for a long time, since, as mentioned above, Śulbas were mainly all along being related to Yajñas.. Unlike in case of many of the works in Vedic and Sanskrit literature, in case of Śulbasūtras it was not very difficult to determine the period with maximum approximation. Period of composition of Sūtra literature – 800 BC to 400 BC. has, by far, been accepted by scholars.

Rāmacandra: A Prolific Śulba Commentator

Ramachandra Vajpeyi' "Somayājin", more popularly addressed as Rāma, was a writer on various subjects and specifically a prolific Śulba commentator. He has also been mentioned as Rāma or Rāmacandra in the various catalogues. He was great-grandson of Śridharamālava, grandson of Sūryadāsa, son of Śivadāsa, and was an inhabitant of Naimiṣa, near Lucknow of today, the capital city of Uttar Pradesh. He is said to have enjoyed royal patronage and was at the court of Rāmacandra, king of Ratnapur or Gallapura. His mother's name was Viśālākṣi and his guru was Śribhārati. Rāma learnt mathematics from Hīraswāmīn. There is clear evidence that Śulbavārtika, Rāma's main and initial work on Kātyāyanaśulbasūtra, was composed in Samvat 1491, i.e. 1434 AD[37]. It is safe to deduce that Rāma belonged to early 15th century period.

Rāma's works are of immense significance and versatility. He not only wrote on Śrautas and more particularly on Śulbas but also on diverse subjects, such as Svaraśāstra, Tantra, Āyurveda and Jyotiśa. His contribution to the development of Śulbas as original work of mathematics is unique and it is believed, they could help a great deal in revealing the contribution of Indian tradition in the field of the science of geometrical algebra. According to Bibhūtibhūṣana Datta to construct a right-angled triangle having a given leg (a), he suggests the employment of a new rational rectangle in addition to those mentioned in the Śulbaśāstra.

He composed three works elaborating various concepts described succinctly in Kātyāyanaśulbasūtra:

1) Śulbavārtika, an explanatory appendage or gloss divided into six kaṇḍikās, in Śloka or verse format, on the Kātyāyanaśulbasūtras as well as on Karka's Bhāsya on those Sūtras. The work contains 515 Ślokas or verses and was composed in 1434 AD. This fact is borne out from the text of verse 76 of the Śulbavārtika which clearly states that the work was composed in Samvat 1491, i.e. 1434 AD. [37]

2) Śulbavārtikatika, a commentary entitled Svopajna on his own first work Śulbavārtika. It is divided into six Kaṇḍikas, in prose format, fairly lengthy with exhaustive descriptions.

3) Śulbasūtravṛtti, a regular prose commentary on the original Śulbasūtras by Kātyāyana, also divided into six Kaṇḍikās. It is also based on Rama's own earlier work Śulbavārtika. It is of lesser extent compared to his Śulbavārtikaṭikā.

Rama's great scholarship and proficiency in the subject are borne out by these three treatises. In fact, a later, Śulba scholar Mahīdhara based his work entitled Śulbasūtravivaraṇa, to a great extent, on the third work of Rāma. Mahīdhara composed his work in Samvat 1646 (or 1589 AD). He announces:

रसवेदाङ्गभूवर्षे मास्यन्ते धवले दले।
त्रयोदश्यां रविवारे वाराणस्यां महीधरः।।१।।
श्रीरत्नेश्वरमिश्रस्य गुरोः केशवजन्मनः।
आज्ञया विवृतिं शौल्बीं भाष्यवृत्त्यनुसारिणीम्।।२।।
विदुषां सुखबोधाय व्यधाद्बुद्ध्यनुसारतः।
भाष्यं रामकृतां वृत्तिं सूत्राण्यालोच्य तत्त्वतः।।३।।

Prof. S. L. Katre had indicated the location of all the three mss and had also described them with moderate but necessary details. The writer has been able to locate the mss of all the three works stored in the Scindhia Oriental Research Institute, Ujjain and four more institutes: Saraswati Bhawan Granthalaya, Varanasi, Deccan College, Pune, Bhandarkar Oriental Research Institute, Pune, Vaidik Samshodhan Mandal, Pune.

Details about Rāma's Mss

It is evident that works 1,2 and 3 were composed chronologically in that order. Obviously, work 2 is an explanatory commentary on work 1. According to Prof. S. L. katre this is so: "...as Rāma explicitly alludes to work 1 in his introduction to work 3 and nowhere to work 3 in the body of work 2". Rāma's words: "....... अस्माभिश्चोपपत्तिदर्शनेन वार्त्तिकैः प्रपश्चितम्" explain this. Work 3 also seems to signify that he had composed work 2 almost synchronously with work 1"[38]

As has been mentioned, the Śulbavārtikaṭīkā can be regarded as the earliest of Rāma's dated works as known to us from various available sources. It seems, Rāma did not have any royal patronage at the time he composed the three Śulba treatises. Patronage came at a later stage when he composed his famous non-śulba work Kuṇḍamaṇḍapalakṣaṇa.[39]

Although the writer of these lines has been able to procure Rāma's all the three manuscripts from five different oriental research institutes, the details of only one set of manuscripts, i.e., manuscripts procured from Bhandarakar Oriental Research Institute, Pune are being furnished here as a model, so as to enlighten the students of manuscriptology as to how to distinguish one version or edition of mss from others. This method is also followed in making descriptive catalogues. In the following list of manuscripts the word BORI denotes Bhandarkar Oriental Research Institute, Pune.

1. BORI3a· Śulbasūtravṛtti, Author: Rāmacandra, Age: Samvat 1634, folios 33
2. BORI3b: Kātyāyanaśulbavṛtti, Author: Rāmacandra, Age: Samvat 1593, folios,22
3. BORI3c: Śulbasūtravṛtti, Author: Rāmacandra, Age: Samvat 1677, folios 46.

The first work, BORI3a, begins: "ॐ नमो गणेशाय रामो निमिषवास्तव्यः। सोमपायीगुरुं हरिं। प्रणम्य वृत्तिमाधत्ते शुल्बसूत्रार्थविस्तरां।।१।। उद्धृत्य सारभूतार्थस्व-कृताञ्छुल्बवार्तिकान्। सूत्रार्थविवृतिद्वारा बालेभ्यः प्रददे स्फुटं।।२।। रज्जुसमासं वक्ष्यामः। प्रतिज्ञासूत्रमेतत्। पुरुषार्थप्राप्तिकारण....प्रतिपादितानां यज्ञादीनां देशाधीनसिद्धिकचा-कल्पशेषभूतः। प्रदेशसाधनज्ञानोपायो रज्जुसमासः शुल्बापरपर्यायः कात्यायनाचार्येण

वक्तुमारब्धो ज्ञातव्यः। प्रतिज्ञाते ह्यर्थे तदर्थिनां प्रवृत्तिरिति युक्तिवशाच्चादौ प्रतिज्ञासमासः संक्षेपः। यथा बहुरज्जुप्रसारणप्रयासादृतेऽल्परज्ज्वैव क्षेत्रपरिच्छेदो जायते तथोपायं वक्ष्यामीत्यर्थः......."।

Each Kaṇḍikā ends with "इति निमिषीय" etc. Colophon at the end of the sixth Kandika reads: "इति निमिषीयसोमसुद्रामचंद्राचार्यकृतायां शुल्बसूत्रवृत्तौ षष्ठी कण्डिका समाप्ता।"

The work ends: "शुल्बक्रतुकृतानित्रेभस्वदेशप्रकाशके अमोघव्याधिकलिले वृत्तिर्भेषजमस्त्रियां। छात्रबोधाय कृत्वेमां वृत्तिं यत्पुण्यमर्जितं।। तदर्पितं मया यज्ञभोक्त्रे देवाय विष्णवे।"

The ms BORI3b begins with almost similar text as in the ms BORI 3a, with some exceptions, indeed, where the scribe has made mistakes in decoding the earlier text from which this text was copied.

The ms BORI3c is different from earlier two mss. Also, to a great extent this compares well with the text published serially in the various issues of the journal "The Paṇḍit Patrikā," (which was being published from Saraswati Bhawan Granthalaya, Varanasi). From pp.95 onwards. The work begins:

"ॐ नमः श्रीगणेशाय।। विष्णुं यज्ञभुजं नत्वा रामो नैमिषमाश्रितः। सम्राजोऽग्निचितः सूनुःसूर्यदासस्य धीमतः।।१।। स्वयंकृतस्य सिद्धान्तं वार्तिकस्य समाश्रयन्। करोति शुल्बसूत्राणां वृत्तिं बालावबुद्धये।।२।। रज्जुसमासं वक्ष्यामः।।१।।"

Colophon at the end of sixth Kaṇḍikā reads:

"इति श्रीविशालाख्येयनिमिषीयसोमचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रवृत्तौ षष्ठिकण्डिका समाप्ता।। समाप्तश्चायं शुल्बसूत्रवृत्तिः।। कल्याणमस्तु।। सम्वत् १६११ वर्षमार्गशिरखमासे ...... सप्तमीसोमवासरे जोशीवासुदेवसुतआनन्दकेन लिखितमस्ति....."।।

The work ends with the similar text as in the BORI3a.

It is interesting that in the catalogue of mss in the library of the Benares Sanskrit College (now known as Sampoornananda Sanskrit Vishwavidyalaya), Varanasi, published as supplement to the Paṇḍit, Vol.III-X, 1864-74, there is a mention of a title शुल्बसूत्रभाष्यवार्तिकव्याख्या by Rāma.

In the Aufrecht's Catalogues Catalogurum and in Prof. S.D. Velankar's Descriptive Catalogue as also in some other catalogues some more mss of these works and of all Rāma's non-śulba works have been mentioned which are stored in various oriental research institutes. It will be quite a job to collect all of them and then try to restore the text to the nearest to the original. According to many Śulba scholars proper investigation of these mss will go a long way in making headway in the field of Śulbaśāstra.

Rāma's other works

Some of Rāma's other works are also fairly well known. He composed कुण्डमण्डपलक्षणम् in 1449A.D. This is a short treatise containing 74 Ślokas or verses on the preparation of the sacrificial Kuṇḍas, composed in Samvat 1506 or 1449 A.D. Rāma has quoted many authorities in this work.[40]

It is believed Jaṭāmat Caturvedī, son of Akṣmadeva requested Rāma to write this work. Several mss are stored in the different oriental research Institutes. One interesting aspect is worth mentioning that this work is known under different titles, such as: कुण्डाकृतिः, कुण्डलक्षणम्, कुण्डमण्डपविधिः, and कुण्डमार्तण्ड.

All these mss are stored in The Royal Asiatic Society, Mumbai as well as in other oriental research institutes.

The work begins:

"इष्टापूर्तेष्वङ्गमाद्यं यदाहुर्यस्योनत्वाधिक्यतो भूरि दोषाः।
कुण्डं साङ्गं भूरिभेदं तदत्र ब्रूते रामो नैमिषस्थो विचार्य॥१॥
श्रीमद्रत्नपुराधिपेन महितः रामेण कुण्डाहितिः॥७३॥
रसगगनतिथिप्रमाणवर्षे गतवति विक्रमभूमिपस्य कालात्॥७४॥
इति श्रीरामचन्द्रविरचितं कुण्डमण्डपलक्षणं समाप्तम्।"

It seems, Rāma was fond of writing commentaries on his own original treatises. He wrote a commentary entitled कुण्डनिर्माणश्लोकविवृतिः on कुण्डमण्डपलक्षणम्.

He is author of कर्मप्रदीपिका known also as कर्मदीपिका or कर्मदीपिकापद्धतिः.

आधानपद्धतिः, सूचिपत्रम्, चयनपद्धतिः, ज्योतिष्टोमपद्धतिः, वाजपेयपद्धतिः, सुपर्णचितिपद्धतिः and प्रायश्चित्तपद्धतिः-all these are the parts of कर्मप्रदीपिका.

समरसार is yet another work composed by Rāmacandra. The subject is slightly different. This is a short treatise in 85 Ślokas on supernatural devices to ensure success in warfare. A commentary on समरसार was written by Bhārata, the younger brother and pupil of Rāmacandra.

यन्त्रप्रकाशः with his own commentary is yet another example of Rāma's versatility.

Nāḍiparīkṣā is another work by Rāma which was composed in Samvat 1504.[41]

Prof. H.D. Velankar has referred to a small contentious issue of the period of composition of this work. According to him "The concluding verse there ought to be read as follows: एकोनशरतिथिमिते (and not एकोनतिथिशरमिते) ..... विक्रमार्कनृपात्। विहितं प्रकरणमेतत् कविना रामेण नैमिषारण्ये।।" Mr. Shastri's interpretation of this verse leads one to infer that the work was composed in Samvat 1405 (एकोनतिथि=14; शर=5, i.e, 1405).[42]

But this inference is obviously erroneous and illogical on account of the known dates of Rāmacandra's other works and also because in the interpretation one has to set aside the usual rule अङ्कानां वामतो गतिः, which is rarely disregarded by the Sanskrit writers.[43]

Yajña and Śulbasūtras

It is patent enough that Śulbasūtras, as part of Kalpasūtras were written as helpmates for performances of worship in the form of offerings in fire made to various manifestations of Godhead. There were many other ways of worshipping superhuman divine powers. Yajñas, however, became very constricted by its translation as sacrifice, with further limitation that some living being was to be killed. Yajña always had a very wide range of connotations, from the Ṛgveda through the entire expanse of Sanskrit literature.

The noun Yajña is derived from the verbal root yaj which means: worship, adore, honour, consecrate, offer, invoke deities to accept

offerings, e.g., the celebrated Puruṣasūkta[44] wherein the Gods extended (atanvata) the Yajña of cosmic creation with the offering of the cosmic, primordial Puruṣa- obviously not a victim[45]. The theme of this cosmic Yajña runs through the Sūkta. The concluding verse- "yajñena yajñam ayajanta devāḥ, tāni dharmāṇi prathamāṇi āsan" reminds us of the Bhagavadgītā-

brahmārpaṇam brahmahaviḥ brahmāgnau brāhmaṇā hutam
brahmaiva tena gantavyam brahmakarmasamādhinā.[46]

In the translation of the Ṛgvedic verse[47] by R T H Griffith – "Gods, sacrificing, sacrificed the victim, these were the earliest holy ordinances"- the words victim and ordinances are grossly misleading, constricting the meaning of Yajña. The plain meaning is: "Divine beings (divine worshippers- devāḥ). (With the act of worship-yajñena), worshipped (ayajanta) and offered their veneration - (yajñam) (and) those WERE the first (prathamāṇi) laws of nature - not ordinances by any authoritative agent.- the established order that makes universe and life possible (Dharmāṇi). The key word here is (āsan or were-) i.e. they existed, say, like laws of physics, not promulgated by any human agency. Dharma just existed as duties to be performed for the upkeep and stability of society, peaceful co-existence of humans with humans, growing out of time-tested practices.

However, men love ceremonies, celebrations, festivals, what popularly goes under the name of Yajña. According to tradition Yajñas are believed to be four hundred but 21 are considered obligatory - nityakarmas, the rest optional- kāmya.

Agnihotra and Aupāsana are performed twice daily, at dawn and dusk.

Pākayajñas

1 Aṣṭaka, 2 Sthālīpāka, 3 Pāvaṇa, 4 Śravaṇī, 5 Agrahāyaṇī, 6 Caitrī, 7 Āśvayuji.

Somayajñas

1 Agniṣṭoma, 2 Atyagniṣṭoma, 3 Ukthya, 4 Ṣoḍaśin, 5 Vājapeya, 6 Atirātra, 7 Aptoryāma.

Haviryajñas

1 Agnyādhāna, 2 Agnihotra, 3 Darśapūrṇamāsa, 4 Agrayaṇa, 5 Cāturmāsya, 6 Niruddha-paśu-bandha, 7 Sautrāmaṇi.

Putrakāmeṣṭi, Aśwamedha, Rājasūya are performed for special purposes and at special occasions.

Śrauta-yajñas or Śrautāgnis

1 Gārhapatya- the altar is circular, situated in the West.

2 Dakṣiṇa- The altar is semi-circular, situated in the South.

3 Āhavanīya - the altar is square, situated in the East.

These three require specially shaped altars and the Śulbasūtra Geometry is for these -determining the cardinal directions and measuring and constructing geometrically specified altars with the help of rajju or śulba and the other paraphernalia required for the purpose, gnomons, śaṅkus, etc. Baudhāyana Śulbasūtra starts with 'atha ime agnicayāḥ' - Now, these are arrangements for the preparation of sacred fireplaces i.e. altars. The next sentence is: "teṣām bhūmeḥ parimāṇa-vihārān vakṣyāmaḥ = We shall explain the arrangement of those (altars) as to the mensuration and units of measurements for the sacred ground (bhūmeḥ) – again, without specifying what altar (citi) is for which fire-ritual. Or that these are mainly for three primary fires. Baudhāyana plunges into units of measurements, their multiples, divisions, etc. kātyāyana, in his Śulbasūtra, just starts (Kaṇḍikā 1. Sūtra 1) with "rajjusamāsam vakṣyāmaḥ" i.e. (we) shall explain funicular summations and goes on to describe how the directions are determined. Āpastamba, following Baudhāyana, just says in his Śulbasūtra 'vihārayogān vakṣyāmaḥ' even dropping the word 'Parimāṇa'.

No Śulbasūtra explains the named citis as per their applications in Yajña-performance . Baudhāyana's remarks are: from Śulbasūtra 17.1 onwards:

श्येनचितं चिन्वीत सुवर्गकामः (śyenacitam cinvīta suvargakāmaḥ) i.e. one, desirous of heaven, should build a hawk (or eagle or falcon) shaped altar. And its shape is two-fold: square or of the shape of hawk. (17.7.2) and there is another (explanation); it is modeled on birds, the meaning is by the

shadow of flying (birds); its body should admeasure 2 puruṣas in length and 10 steps (pāda) in breadth. Then, it can be with curved wings and extended tail. As for Kaṅkacit (heron-shaped), (it is) already explained as body and tail. Similar is Alajacit-like the Alaja-bird, which is not identified. As for rathacakracit, Baudhāyana says- vijñayate- It is well known chariot-wheels, with spokes or having only tire, rim or felly. Dronacit-droṇas are of two kinds; square or circular. About Kūrmacit, there is little more information: one who wishes- may I win the Brahmaloka. Tortoises are of two kinds -- with curved body or with circular body. Brahmaloka is (the highest part of kāmaloka) where refined, pious souls reside in silent contemplation of Brahma. But with all these scanty descriptions, no enlightenment is available as to which yajña should be performed for achieving whatever goals with which altar. So what Śulbasūtras are virtually left with is constructional geometry, with axioms, postulates proofs taken for granted: Geometry, nearly for its own sake.

As for actual performances of royal yajñas, we find elaborate descriptions in Rāmāyaṇa and Mahābhārata. In the Bālakāṇḍa of Rāmāyaṇa[48], Daśaratha's Aśvamedha is described in detail. Without entering into the controversies about whether there are interpolations in the Rāmāyaṇa, shorn of hyperbolic descriptions, we do get a glimpse of the performance, with minute details meticulously observed as per prescriptions in Vedic literature. But still here we do not get any information about any of the enumerated citis-altars.

Fortunately in historical epics-Rāmāyaṇa and Mahābhārata, there is a mention in the same context of aśvamedhayajña, with an altar garuḍa-citi. The king Daśaratha performed Aśvamedha:

ऋष्यशृङ्गः पुरस्कृत्य कर्म चक्रुः द्विजर्षभाः।
अश्वमेधे महायज्ञे राज्ञोऽस्य सुमहात्मनः।।[49]

Meaning, having placed Ṛṣyaśṛṅga as the head, the best of Brāhmaṇas performed the ritual, in the great yajña-viz Aśvamedha, of this highly great-souled king Daśaratha. Further on it mentions:

स चित्यः राजसिंहस्य संचितः कुशलैः द्विजैः।
गरुडः रुक्मपक्षः वै त्रिगुणोऽष्टदशात्मकः।।[50]

Meaning, that Altar of the lion-like king was piled in layers (designed, made as per standards set forth in Vedic literature) by Brāhmaṇas expert (in the art of architecture), in the shape of golden-wings with its size three-fold bigger than (for ordinary rituals) with eighteen layers. The term citya occurs in Atharvaveda[51] and in later Vedic texts.

In Mahābhārata-Vanaparva also we find references to citya, aṣṭādaśakara and रुक्मपक्ष गरुड (golden-winged Garuḍa) as the name of the altar.

The relevant Verse in Mahābhārata is:

चतुश्चित्यश्च तस्यासीत्-अष्टादशकरात्मकः।
स रुक्मपक्षः निचितः त्रिगुणः गरुडाकृतिः॥

His (altar) was supported by four layers with 18 separators (steps), it was piled up as a golden-winged Garuḍa thrice as much in size as the usual altar.

The words rukma-pakṣa, garuḍa, triguṇa and aṣṭādaśa (daśātmaka-Rāmāyaṇa and karātmaka in Mahābhārata) (kara or hasta=hand i.e. cubit = measure of hand from elbow to the tip of the little finger, (or middle finger) around 18 inches.

In Medieval times, we find that Pravarasena (AD275-335) performed Vājapeya, Bṛhaspatisava, Aśvamedha, Agniṣṭoma, Aptoryāma, ukthya, Ṣodaśin and Atirātra. Archeological evidence about actual yajñas performed in the Vedic and even Śulba-sūtra times is scanty. Archaeological survey of India, in its 1957-58 review (P.56) has reported remains of Kūrmaciti and Śyenaciti at Kauśāmbī near Allahabad, a time-replica of man was found nearby indicating, perhaps, the symbolic human sacrifice. Another Śyenaciti structure was found (P.137) at Mansar near Nagpur. ASI-1988-89 reported a Caturasra variety of Śyenaciti. Vākāṭaka inscriptions indicate that Pravarasena III also Performed all Somayāgas.

From the above account this is clear that there was hardly any well thought-out orderly system in place, at any given period, vis-à-vis connection between particular Yajñas or altars. With this specific issue in mind this author has tried and studied the scriptures such as Taittirīya Saṁhitā, Śatapatha Brāhmaṇa and other such scriptures, which were

expected to enlighten on the issue of which particular altar is to be erected for which particular Yajñas. As mentioned above there are no or if at all only scanty references find mention. There is no comprehensive list of Yajñas with the comprehensive list of corresponding citis. Even this is also not comprehensively stated anywhere as to which Yajña is to be performed to attain which goal. In the wake of such persistent confusion and disorder one wonders if the purpose of different altars being constructed in different shapes had some purpose different than what is being traditionally propogated and understood. In this context, I remember my discussions with my friend late Dr. Narayan Gopal Dongre, a great scientist and an accomplished scholar of ancient Indian knowledge, who often alluded that these altars in different shapes and sizes were possibly meant to function as furnaces for extracting metal from its ore by a process involving heating and melting. In the light of existence of evidences of phenomenal development made in the field of metallurgy in India since very ancient times, this process of smelting at that time does not seem far from reality. In different shapes and sizes of altars it was possible to conserve heats in different degrees required for smelting particular metal ores. This is just a hypothesis and requires to be scientifically tested.

Acknowledgment

I owe my sincerest gratitude to the galaxy of ancient thinkers – Indians as well as westerners -- Ṛsis, Munis, sages, scholars in the tradition and mathematicians of contemporary era, whose works form basis for the perceptions and thought-processes deliberated in the present treatise.

This discourse on Śulbaśāstra draws considerably from the lengthy discussions held in the last several years with late Dr. Narayan Gopal Dongre, Varanasi and notes subsequently prepared by me. I owe him so much that I cannot thank him formally.

In fact it was Dr. Dongre who instilled in me an insight for sciences and technologies.

My thanks are due to Dr. Vishwanath Gangal, Pune, a renowned Vedic scholar, who rendered help in formulating some thoughts expressed in my Preface. Discussions with Prof. Umakant Thite, Pune, also a famous scholar of Vedic wisdom, were very useful. My sincere thanks to him.

Consultation and discussion with Prof. Somnath Nene, my brother, BHU, Varanasi helped in formulating some arguments in this treatise -- blessings to him.

I am grateful to the scholars who helped me in procuring mss from their corresponding institutions. My sincere thanks are due to them: 1. Prof. Balkrishna Sharma, Director, Scindhia Oriental Research Institute, Ujjain, 2. Dr. Shreenand Bapat, Registrar and Dr. Amrita Natu, Assistant Curator, Bhandarkar Oriental Research Institute, Pune, 3. Prof Jayashree Sathe, Pro-vice Chancellor, Deccan College, Pune, Librarian, Deccan College Library, Pune, 4. Dr. Bhagyalata Pataskar, Secretary, Vaidika Samshodhana Mandala, Pune, 5. Dr. Suryakant, Librarian, Saraswati Bhawan Granthalay, Varanasi and Dinesh K Tiwari, Asstt. Librarian, Saraswati Bhawan Granthalay, Varanasi.

Cooperation and help, by way of making all the necessary books and reference material instantly available, from Shree Satish Sangale, Librarian, Bhandarkar Oriental Research Institute, Pune and his colleagues have all along been forthcoming. My thanks are due to them.

This work would not have become a reality but for the constant help and guidance from Dr. Sanghamitra Basu, Co-ordinator, Research & Publication of National Mission for Manuscripts, Delhi. I thank her profusely from the core of my heart.

My young friend Mohin Daddikar helped in putting in the text, also with diacritical characters, and formatting the pages. All the best wishes to him.

—Dr. Shankar G. Nene

Notes and References

1 RV 10.90.1.

2 vide various yajñas and concept of yajñas in the Bhagwadgītā.

3 Pingree, David, jyotihsastra-Astral and mathematical Literature, P5, Otto Harrassowitz, Wiesbaden, 1981.

4 Seidenberg, A "The origin of Mathematics", Archive for History of Exact sciences, 1978, Pp 301-342.

5 Vivṛti on Sūtra 2, Kaṇḍikā 1- anye viśeṣāḥ ca svabuddhyā jñeyāḥ.

6 RV 10.90.1.

7 10.130.1.

8 Rv.1.34.9, 12.

9 Atharvaveda 8.9.2.

10 Kātyāyana Śulbasūtra, Kaṇḍikā 5.

11 3.5.1-1-6.

12 6.7.2.8.

13 RV. 1.15.12.

14 Śatapatha Brāhmaṇa 7.1.1.37.

15 Kātyāyana Śulbasūtra, Kaṇḍikā 5.9.

16 RV.4.2.4.

17 RV.1-164-3.

18 RV. 1.32.15; 1.141.9.

19 RV. 1.139.3.pavayaḥ 1.88.2 pavyā.

20 Geometry in Ancient and Medieval India, 1979, P16.

21 10.2.3.5.

22 Kulkarni, R.P., "Geometry, according to Śulbasūtra", Vaidika Saṁśodhana Maṇḍala, Pune, 1983 T.N. Dharmadhikar.

23 2.70; 5.5.

24 Śulbasūtra 1-2.

25 Mānava Śulbasūtra, 10.3.2.14-15.

26 Kulkarni, R.P., "Geometry, according to Śulbasūtra", Vaidika Saṁśodhana Maṇḍala, Pune, 1983, Pp 48-67.

27 Science of the Śulba, a Study in Early Hindu Geometry.

28 pp56.

29 Dr. R.P.Kulkarni..... Appendix 1, Pp 121-126.

30 Dr. Saraswati Amma-"Glossary of Geometrical Terms. Pp 261-266.

31 Op. cit.

32 Commentary on Āryabhaṭīya by Nīlakaṇṭha.

33 Op. cit.

34 Op. cit, Pp. 139-167.

35 Op. cit, Pp. 169-170.

36 Op. cit, P65.

37 Katre S.M., *Three works by Rāma Vājapeyi* pertaining to Kātyāyana's Śulbasūtra, published in PAIOC journal (1946),pp. 72-78.

38 ibid.

39 ibid, p.78.

40 of. India Office, No. 3134.

41 of. Catalogue Nepal Mss by Haraprasad Shastri, p.198.

42 See Shastri's Mss Reports, I, p. 10.

43 Velankar, H.D., A Descriptive Catalogue of Sanskrit and Prakrit Manuscripts in the Collection of the Asiatic Society of Bombay, p. 132 and 140, 1998.

44 RV 10.90.

45 puruṣasūkta 10.90.6.

46. Verses 7,8,9,15,16.

47. RV 10.10.16.

48 Rāmāyaṇa 1.14-10,33,34,35,41,42 etc.

49 Vālmiki Rāmāyaṇa, Bālakāṇḍa, 14.2.

50 Vālmiki Rāmāyaṇa,Bālakāṇḍa, 14.29.

51 Atharvaveda 10.2.8.

Contents

Foreword v-vi

Introduction vii-xlv

Section- I Kātyāyanaśulbasūtras: Critical Edition 1-15

Section- II Kātyāyana Śulbasūtravivṛti: Critical Edition 16-60

Section- III Śulbasūtras, vivṛti with Translastion 61-134

Glossary 135-147

Bibliography 148-150

Index 151-157

Section - I

Kātyāyana Śulbasūtras with Supplementary Ślokas
Critical Edition
(Based on Manuscripts *"MS-"I BORI, "MS-II BORI", "MS-III DC"and only two Kaṇḍikas Pubished in Pandit Patrika)*

प्रथमा कण्डिका

रज्जुसमासं वक्ष्यामः ।।१।।

समे शङ्कुं निखाय शङ्कुसम्मितया रज्ज्वा मण्डलं परिलिख्य यत्र लेखयोः[१] शङ्क्वग्रच्छाया निपतति तत्र शङ्कू[२] निहन्ति, सा प्राची ।।२।।

तदन्तरं रज्ज्वाऽभ्यस्य पाशौ कृत्वा शङ्क्वोः पाशौ प्रतिमुच्य दक्षिणाऽयम्य मध्ये[३] शङ्कुमेवमुत्तरतः[४] सोदीची ।।३।।

रज्ज्वन्तयोः पाशौ करोति ।।४।।

श्रोण्यंसनिरञ्छनसंख्यासमासभङ्गेषु लक्षणानि ।।५।।

प्राच्यन्तयोः शङ्कू[५] निहन्ति ।।६।।

---

१. In the *ms-A-BORI* रेखयोः.
२. In the *ms-A-BORI* शङ्कु.
३. In the *ms-A-BORI* दक्षिणायम्य मध्यमे.
४. In the *ms-A-BORI* शङ्कुं निहन्त्येवमुत्तरतः.
५. In the *ms-A-BORI* शङ्कु.

श्रोण्योरंसयोश्च ॥७॥

शङ्कोः पाशौ प्रतिमुच्य निरञ्छनेन गृहीत्वा[१]
दक्षिणपूर्वां दिशं हरन्ति ॥८॥

एवमुत्तरतः ॥९॥

विपर्यस्येतरतः ॥१०॥

स समाधिः सर्वत्र ॥११॥

प्रमाणमभ्यस्याभ्यासचतुर्थे लक्षणं[२] करोति,
तन्निरञ्छनम् ॥१२॥

अक्ष्णया तिर्यङ्मानीशेषः ॥१३॥

प्रमाणार्धं[३] वाऽभ्यस्याभ्यासषष्ठे लक्षणं
करोति तन्निरञ्छनम् ॥१४॥

अक्ष्णया तिर्यङ्मानी[४] शेषः ॥१५॥

प्रमाणार्द्धे समचतुरस्रस्य शङ्कुः ॥१६॥

शास्त्रवदर्द्धे[५] दीर्घचतुरस्रस्य ॥१७॥

शकटमुखस्य चैवम् ॥१८॥

एतेन प्राग्वंशवेदिमानानि व्याख्यातानि ॥१९॥

शालामानश्च ॥२०॥

तत्रोदीची प्राचीवत् ॥२१॥

सदसश्चैवम् ॥२२॥

अपरिमितं प्रमाणाद् भूयः ॥२३॥

---

१. In the *ms-A-BORI* गृहित्वा.
२. In the *ms-A-BORI* लक्ष्णं.
३. In the *ms-A-BORI* प्रमाणार्धं.
४. In the *ms-A-BORI* तिर्यङ्मानि.
५. In the *ms-A-BORI* शास्त्रवर्द्धे.

प्रमाणे शास्त्रं प्रमाणं निर्ह्रासविवृद्ध्योः ।।२४ ।।

योगश्च ।।२५ ।।

इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।२६ ।।

गार्हपत्याहवनीययोः अन्तरालं[१] षड्वा सप्तधा वाऽऽगन्तुसमं त्रेधा विभज्यापरवितृतीयलक्षणेन दक्षिणाऽयम्य तस्मिन्नग्निः ।।२७ ।।

विपर्यस्योत्तरत उत्करः ।।२८ ।।

अपि वाऽन्तरत्रिभागोनया रज्ज्वा पूर्वार्द्धे समचतुरस्रं कृत्वा श्रोण्यामग्निः ।।२९ ।।

विपर्यस्योत्तरांस उत्करः ।।३० ।।

इति प्रथमा कण्डिका

द्वितीया कण्डिका

अङ्गुलैः रथसम्मितायाः प्रमाणम् ।।१ ।।

तत्राष्टाशीतिशतमीषा ।।२ ।।

चतुःशतमक्षः ।।३ ।।

षडशीतिर्युगम्[२] ।।४ ।।

चत्वारोऽष्टकाः शम्या ।।५ ।।

पैतृक्यां द्विपुरुषं समचतुरस्रं[३] कृत्वा करणीमध्ये[४] शङ्कवः स समाधिः ।।६ ।।

करणी तत्करणी तिर्यङ्मानी पार्श्वमान्यक्ष्णया

---

१. In the *ms-A-BORI* अन्तरं.
२. In the *ms-A-BORI* षडशीति युगम्.
३. In the *ms-A-BORI* चतुरस्रं.
४. In the *ms-A-BORI* करणीमध्येषु.

चेति[१] रज्जवः[२] ॥७॥

पदं तिर्यङ्मानी त्रिपदा पार्श्वमानी तस्याक्ष्णया रज्जुर्दशकरणी ॥८॥

एवं[३] द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी तस्याक्ष्णया रज्जुश्चत्वारिंशत्करणी ॥९॥

उपदिष्टं युगप्रमाणं शम्याप्रमाणं च दर्शनात् ॥१०॥

दीर्घ[४]चतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुस्तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोतीति क्षेत्रज्ञानम् ॥११॥

समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणी ॥१२॥

करणीं तृतीयेन वर्धयेत्तच्च स्वचतुर्थेनात्मचतुर्स्त्रिंशोनेन स विशेष इति विशेषः ॥१३॥

प्रमाणं तिर्यक् द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणी ॥१४॥

तृतीयकरण्येतेन व्याख्याता ॥१५॥

प्रमाणविभागस्तु नवधा ॥१६॥

करणीतृतीयं[५] नवभागः ॥१७॥

नवभागास्त्रयस्तृतीयकरणी ॥१८॥

सौत्रामण्यां[६] प्रक्रमार्था ॥१९॥

तृतीयकरणी समासार्था ॥२०॥

---

१. In the *ms-A-BORI* चेति च
२. In the *ms-A-BORI* पश्च रज्जवः.
३. एवं is not there.
४. दीर्घ is not there.
५. In the *ms-A-BORI* नवभागः.
६. In the *ms-A-BORI* सौत्रामण्यां.

तुल्यप्रमाणानां समचतुरस्राणामुक्तः समासः ।।२१ ।।

नानाप्रमाणसमासे ह्रसीयसः करण्यावर्षीयसोपच्छि[१]न्द्यात्तस्याक्ष्णया रज्जुरुभे समस्यतीति समासः ।।२२ ।।

इति द्वितीया कण्डिका

तृतीया कण्डिका

चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्यावन्नि[२]र्जिहीर्षेत्तावदुभयतोऽपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानीसम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति[३], स समासेऽपच्छेदः, सा करण्येष निर्ह्रासः ।।१ ।।

दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन्मध्ये तिर्यगपच्छिद्यान्यतरद्विभज्येतरत्पुरस्ताद्दक्षिणतश्चोपदध्याच्छेषमागन्तुना पूरयेत्[४] तस्योक्तो निर्ह्रासः ।।२ ।।

अतिदीर्घं चेत्तिर्यङ्मान्यापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य शेषं यथायोगमुपसंहरेदित्येकः समासः ।।३ ।।

समचतुरस्रं दीर्घचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्येऽक्ष्णययापच्छिद्य तच्च विभज्यान्यतरत्पुरस्तात् उत्तरतश्चोपदध्याद्विषमं चेद्यथायोगमुपसंहरेदिति व्यासः ।।४ ।।

प्रमाणं चतुरस्रमादेशादन्यत् ।।५ ।।

---

१. In the *ms-A-BORI* सोपच्छि(न्)द्यात्तस्याक्ष्णया.

२. In the *ms-A-BORI* न्ति.

३. In the *ms-A-BORI* स.

४. In the *ms-A-BORI* संपूरयेत्.

द्विःप्रमाणा[१] चतुःकरणी, त्रिःप्रमाणा[२] नवकरणी,
चतुःप्रमाणा षोडशकरणी ॥६॥

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवति तावन्तस्तावन्तो
वर्गा भवन्ति तान्समस्येत् ॥७॥

अर्धप्रमाणेन पादप्रमाणं विधीयते ॥८॥

तृतीयेन नवमोऽशः ॥९॥

चतुर्थेन षोडशी कला ॥१०॥

एष निर्ह्रासस्तस्य पुरस्तादुक्तं शास्त्रम् ॥११॥

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवतीति विवृद्धिः[३] ह्रासो भवति ॥१२॥

चतुरस्रं मण्डलं चिकीर्षन्मध्यादंसे निपात्य पार्श्वतः
परिलिख्य[४] तत्र यदतिरिक्तं भवति, तस्य तृतीयेन
सह मण्डलं परिलिखेत्स समाधिः ॥१३॥

मण्डलं चतुरस्रं चिकीर्षन् विष्कम्भं पञ्चदशभागान्कृत्वा
द्वावुद्धरेच्छेषः करणी ॥१४॥

इति तृतीया कण्डिका

चतुर्थी कण्डिका

द्रोणचिद्रथचक्रचित्कङ्कचित्प्रउगचिदुभयतः
प्रउगः समुह्यपुरीष इत्यग्नयः ॥१॥

द्रोणे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावच्चतुरस्रं[५]

---

१. In the *ms-A-BORI* द्विप्रमाणा.
२. In the *ms-A-BORI* त्रिप्रमाणा.
३. In the *ms-A-BORI* विवृद्धे.
४. In the *ms-A-BORI* तत्र.
५. In the *ms-A-BORI* समचतुरस्रं.

कृत्वा द्रोणदशमविभागो[१] वृन्तमित्येके ।।२।।

तद्दशमेनापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य निर्हृत्य सर्वमग्निं तथाऽकृतिं[२] कृत्वा पुरस्तात्पश्चाद्द्रोपदध्यात् ।।३।।

मण्डलेऽप्येवम् ।।४।।

प्रउगे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावद् द्विगुणं चतुरस्रं[३] कृत्वा यः पुरस्तात्करणीमध्ये शङ्कुर्यौ[४] च श्रोण्योः सोऽग्निः ।।५।।

उभयतः प्रउगे तावदेव दीर्घचतुरस्रं कृत्वा करणीमध्येषु[५] शङ्कवः स समाधिः ।।६।।

प्रउगं चतुरस्रं चिकीर्षन्[६] मध्ये प्राश्चमपच्छिद्य विपर्यस्येतरत उपधाय दीर्घचतुरस्रसमासेन समस्येत्स समाधिः ।। ७ ।।

उभयतः प्रउगं चेन्मध्ये तिर्यगपच्छिद्य पूर्ववत् समस्येत् ।।८।।

एतेनैव[७] त्रिकर्णसमासो व्याख्यातः[८] ।। ९ ।।

पश्चकर्णानां च ।। १० ।।

प्रउगेऽपच्छिद्यैककर्णानाम् ।।११ ।।

द्विकर्णानां समचतुरस्रेऽपच्छिद्य ।।१२ ।।

इति चतुर्थी कण्डिका

---

१. In the *ms-A-BORI* द्रोणदशमो विभागो.
२. In the *ms-A-BORI* ति.
३. In the *ms-A-BORI* समचतुरस्रं.
४. In the *ms-A-BORI* शङ्कुया.
५. षु is not there.
६. In the *ms-A-BORI* विकीर्णन्.
७. In the *ms-A-BORI* एतेन.
८. (see chandrakanta Rai book, p.136 In some commentaries, such as Sarala commentary on Karka Mahidhara Bhashya, aphorisms 9-10 and first half of the 11th aphorism, have been commented upon, considering them one aphorism. Similarly, 12th aphorism along with second half of

पंचमी कण्डिका

उत्तरेषु पुरुषोच्चयेनैकशतविधादित्येतद्वक्ष्यामः ।।१ ।।

आद्योऽग्निर्द्विगुणस्त्रिगुणो भवतीति[१] सर्वसमासः ।।२ ।।

एकविंशतिविधो भवतीति पुरुषाभ्यासः ।।३ ।।

पुरुषाभ्यासे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावत् समचतुरस्रं[२] कृत्वा तस्मिन् पुरुषप्रमाणमवदध्यात् ।।४ ।।

समस्तं[३] पञ्चदशभागान् कृत्वा द्वावेकसमासेन समस्येत्स पुरुषः ।।५ ।।

पञ्चविभागेन बृहती तस्य दशमविभागेन[४] पादमात्री[५] भवति[६] ।।६ ।।

पुरुषं वा पञ्चमेनोभयतोऽपच्छिद्य पञ्चविभागान्समस्य तृतीयं निर्हृत्य तस्मिन्पुरुषप्रमाणेऽवदध्या[७]दित्यपरम् ।।७ ।।

पञ्चदशविभागो[८]ऽष्टाङ्गुलम् ।।८ ।।

पञ्चारत्निर्दशवितस्तिर्विंशतिशताङ्गुलः पुरुष[९] इत्येतस्माद् द्वादशाऽङ्गुलं पदमिति च ।।९ ।।

---

the 11th aphorism have been commented considering them as one aphorism. Hence, in the Sarala text the no. of aphorisms is 10).

१. In the *ms-A-BORI* इति.
२. In the *ms-A-BORI* चतुरस्रं.
३. In the *ms-A-BORI* समस्त.
४. In the *ms-A-BORI* दशमेन.
५. In the *ms-A-BORI* पादमात्री.
६. In the *ms-A-BORI* तस्य दशमेन पादमात्री भवति, पञ्चमेन बृहती-सरलावृत्तिपाठे.
७. In the *ms-A-BORI* दित्यपरम्.
८. In the *ms-A-BORI* पञ्चदशविभागो.
९. In the *ms-A-BORI* पुरुषो द्वादशाङ्गुलं पदं पुरुषमित्येतस्मात् पुरुषाद्विज्ञेयम् क पुस्तके.

पुरुषं वा सप्तमेनोभयतोऽपच्छिद्य[१] सप्तभागान्समस्य[२]
ससप्तमभागमङ्गुलं[३] निर्हृत्य पुरुषप्रमाणेऽवदध्यादित्यपरम् ।।१०।।
नारत्निवितस्तीनां समासो विद्यते सङ्ख्यायोगादिति
श्रुतेः[४] ।।११।।[५]

इति पंचमी कण्डिका

षष्ठी कण्डिका

यथाग्नि वेदीष्टकाप्रमाणं वर्द्धत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।१।।

या करणी चतुर्दशप्रक्रमान्संक्षिपति त्रींश्च[६]
प्रक्रमसप्तमभागान्त्स[७] एकशतविधे प्रक्रमः ।।२।।

द्वितीये वा सप्तसु प्रक्रमेषु प्रक्रममवधाय तस्य
सप्तमभागेन प्रक्रमार्थः ।।३।।

प्रक्रमेण वा सप्तमभागेन[८] प्रक्रमार्थः[९] ।।४।।

एवम् आ एकशतविधात्[१०] ।।५।।

नान्तःपात्यगार्ह[११]पत्ययोर्वृद्धिर्भवति तावदेव योनिर्भवति न

---

१. In the *ms-A-BORI* पश्चमेनोभयतोऽपच्छिद्य.
२. In the *ms-A-BORI* सप्तभागान्तमस्य.
३. In the *ms-A-BORI* सप्तमभागमङ्गुलं.
४. In the *ms-A-BORI* इति श्रुतेः
५. "अथ त्रिपुरुषां रज्जुं मिमीते तां सप्तधा समस्यति तस्याश्चतुरो भागानात्मन्न्युपदधाति त्रीन् पक्षपुच्छेषु" ।।१२।।-This additional aphorism is in the Shulba sutras published by अच्युत-ग्रंथमाला, वाराणसी
६. In the *ms-A-BORI* त्रिंश्च.
७. In the *ms-A-BORI* प्रक्रमसप्तमभागान्त्स.
८. In the *ms-A-BORI* ससप्तमभागेन.
९. In the *ms-A-BORI* 'प्रक्रमार्थः' भाष्यांशो न तु सूत्रांशः.
१०. In the *ms-A-BORI* एवमेवैकशतविधात् पश्चमषष्ठसप्तमसूत्राणि मिलित्वैकमेव सूत्रं.
११. In the *ms-A-BORI* पात्यगार्ह.

वै जातं गर्भं[1] योनिरनुवर्धत इति श्रुतेर्वृद्धेरत्यन्तं प्रतिषेधः ॥६॥

यावत्प्रमाणानि समचतुरस्राण्येकीकर्तुं[2]चिकीर्षेदेकोनानि तानि भवन्ति तिर्यग्द्विगुणान्येकत एकाधिकानि[3] त्र्यस्रिर्भवति तस्येषु[4]स्तत्करोति॥७॥

यथायूपं वेदिवर्धनमित्येतद्वक्ष्यामः ॥८॥

या रज्जुरेकादशो[5]परवान्संक्षिपति दश च रथाक्षांस्तस्या यश्चतुर्विंशो भागः स प्रक्रमः[6]॥९॥

तेन वेदिं[7]। निर्माय द्वादशा[8]ङ्गुलं पुरस्तादपच्छिद्य तद्यूपावटस्याच्छङ्कोः पुरस्तात्प्राञ्चमवधाय तस्मिन्यूपान्मिनोति ॥१०॥

पार्श्वयोर्वाऽर्द्धमन्तर्वेदीति श्रुतेरर्द्धकानिति[9]॥११॥

एके प्रथमोत्तमौ[10] प्रकृतिवत् ॥१२॥

सैषा शिखण्डिनी वेदिर्भवति[11]॥१३॥

इति षष्ठी कण्डिका

---

१. In the *ms-A-BORI* योनिरनुवर्धत.
२. In the *ms-A-BORI* चिकीर्षेदेको.
३. In the *ms-A-BORI* त्र्यस्रिर्भवति.
४. In the *ms-A-BORI* तस्येषुस्तत्करोति.
५. In the *ms-A-BORI* रज्जुरेकादशोपरवान्.
६. In the *ms-A-BORI* (अष्टमनवमसूत्रे मिलित्वैकमेव सूत्रं).
७. In the *ms-A-BORI* 'तेन वेदिमिथुनं यावत्' इति पृथक् सूत्रम्.
८. In the *ms-A-BORI* 'यद् द्वादशा'.
९. In the *ms-A-BORI* इति.
१०. In the *ms-A-BORI* प्रथमोत्तमौ.
११. In the *ms-A-BORI* 'भवति' नास्ति

Supplement*

भवन्ति चात्र श्लोकाः-

द्विहस्ते लक्षणं कुर्यात्त्रिहस्तो मध्यमः शिरः ॥१॥

शिरः पश्चाद्वितस्तिः स्यात् पूर्वार्धे हस्त एव च
सार्धहस्ते च पाशः स्यात् वेदिः स्यात्पौर्णमासिकी ॥२॥

संख्याज्ञः परिमाणज्ञः समसूत्रनिरञ्छकः ।
समभूमौ भवेद्विद्वाञ्छुल्बवित् परिपृच्छकः ॥३॥

न जलात्सममन्यत्स्यान्नान्यवृत्ता (न्नान्यत्वातात्) प्रमा भवेत् ।
नान्यद्दूरं भ्रमादूर्ध्वं नान्यत्सूत्रादृजुर्भवेत् ॥४॥

तिर्यङ्मान्याश्च सर्वार्थैः पार्श्व (पार्श्वे)मान्याश्च योगवित् ।
करणीनां विभागज्ञो (विभागजो) नित्योद्युक्तश्च कर्मसु ॥ ५ ॥

शास्त्रबुद्ध्या विभागज्ञः(विभागजो) परशास्त्रकुतूहलः ।
शिल्पिभ्यः स्थपतिभ्यश्च आददीत मतीः सदा ॥६॥

षडङ्गुलपरीणाहं द्वादशाङ्गुलमुच्छ्रितम् ।
जरठं[१] चाव्रणं चैव शङ्कुं कुर्यात् विचक्षणः[२] ॥७॥

द्विवितस्तिप्रमाणस्तु खादिरो मुद्गरस्तथा ।
शङ्कुस्तेन निखातव्यस्तस्मात्तस्य परिग्रहः ॥ ८ ॥

एकतस्तु ऋजुस्तीक्ष्णः खादिरः सममायतः ।
शङ्कुः कार्यस्तु शुल्बज्ञैस्तस्यार्धं[३] गमयेन्महीम् ॥९॥

---

१. In the *ms-A-BORI* जरठं.
२. In the *ms-A-BORI* विशेषतः.
३. In the *ms-A-BORI* र्थं.

प्रादेशमात्रो हविर्यज्ञे पूर्वलक्षणलक्षितः।
शङ्कुसमशिराः[१] कार्यस्तस्याप्यर्धं[२]येत् ॥ १० ॥

चतुरस्रं मुद्गरं स्यात् षोडशाङ्गुलमायतम्।
अविद्धं रमणीयं च दारुमध्याच्च निर्मितम् ॥ ११ ॥

अजीर्णाऽग्रन्थिनी सूक्ष्मा समा श्लक्ष्णा त्वरोमशा।
रज्जुर्मानाधिका कार्या अध्वरे योगमिच्छता ॥१२ ॥

शाणी वा बाल्वजी चैव वैणवी वा विधीयते।
रज्जुस्तूभयतः पाशा त्रिवृता यज्ञकर्मणि ॥१३ ॥

रज्जुर्मुञ्जमयी कार्या श[३]([४]ा)णैस्तु परिमिश्रिता।
कात्यायनो वदत्येवमखण्डा कुशबल्वजैः ॥१४ ॥

नवके लक्षणं कुर्यात्त्रीणि कुर्यात्त्रिषु त्रिषु।
उत्तमो नवकः पाशः सदसो मानमुच्यते ॥१५ ॥

पञ्चदशमथैकविंशतिकमपरं परतस्त्रिकं[४] च।
द्वादशसु पाश उत्तम इति सोमे रज्जुमानमेतत् ॥१६ ॥

पदस्याक्ष्णया तिरश्ची तयोरक्ष्णया भवेत्।
सौत्रामण्यां मिमातव्या[५] वेदिः स्यात्सोमवत्तथा[६] ॥ १७ ॥

नीहारेण घनैर्वापि ज्योतिषामभ्रदर्शने।
अप्सु दीपं प्रगृह्णीयाद्यावत्तमसि दर्शने ॥ १८ ॥

---

१. In the *ms-A-BORI* शङ्कुरामशिराः
२. In the *ms-A-BORI* निखापयेत्.
३. In the *ms-A-BORI* श(ा).
४. In the *ms-A-BORI* परस्त्रिकं.
५. In the *ms-A-BORI* विमातव्या.
६. In the *ms-A-BORI* सोमवत्तया.
अग्नीनां तु खरः कार्यो मेखलात्रयसंयुतः।

प्रमाणं च प्रमेयं च यच्चान्यद्वस्तुसंज्ञकम्।
सर्वं तच्छास्त्रतो ज्ञात्वा यज्ञे सिध्यन्ति याज्ञिकाः।। १९।।

यथा न क्षीयते मानं यथा च न विवर्द्धते ।
यथा च रमते दृष्टिस्तथा योगं समाचरेत्।। २०।।

अरत्निश्चतुरस्रस्तु पूर्वस्याग्नेः खरो भवेत्।
रथचक्राकृतिः पश्चाच्चन्द्रार्ध इव दक्षिणः।। २१।।

द्वादशांगुल उच्छ्राये विस्तारे चतुरङ्गुलः।। २२।।

तन्तुः पुष्करनालस्य षड्गुणः परिवेष्टितः।
वत्सतर्यास्त्रिहायण्या बालेन सदृशो भवेत्।। २३।।

त्रयस्त्रिहायणी[१] सर्षपार्धं प्रचक्षते।
द्विगुणं सर्षपं विद्याद्यवः पञ्च तु सर्षपाः।। २४।।

अङ्गुलस्य प्रमाणं तु षड् यवाः पार्श्वसंस्थिताः[२]।
चतुर्विंशाङ्गुलोऽरत्निर्वितस्तिर्द्वादशाङ्गुला।। २५।।

व्यासस्यात्र[३] प्रमाणं तु चतुर्न्यूनं शतं भवेत्।
पुरुषस्य प्रमाणं वै विंशतिस्तु शताधिका।। २६।।

हिरण्यशकलार्थे तु हिरण्यं यस्य नोच्यते।
कृष्णलेनैव तद्व्याख्या यज्ञे सिध्यति याज्ञिकी।।२७।।

कृष्णलं त्रियवं मानं ताम्रायसमतः परम्।
सुवर्णादर्धं[४] च माषाणां सुवर्णाश्च त्रिसप्ततिः।। २८।।

त्रीणि चैव सहस्राणि दद्याद् बहुसुवर्णके।
भूयः स्थपतितो ज्ञात्वा संज्ञास्वन्यासु मानवित्।

---

१. In the *ms-A-BORI* बालाः.
२. In the *ms-A-BORI* पार्श्वसंहिताः.
३. In the *ms-A-BORI* व्यामस्यात्र.
४. In the *ms-A-BORI* सुवर्णादर्धं.

स्वर्णकारो यथाऽभ्यासात्तथा[१] भूयो विवर्द्धते ।। २९ ।।

ह्रसते शोषपाकाभ्यां द्वात्रिंशत् भागमिष्टका ।
तस्मादार्द्रप्रमाणं तु कुर्यान्मानाधिकं बुधः ।। ३० ।।

[अनेन विधिना यस्तु वेदिं कुर्वति[२] मानवः
यजमानं तथा आत्मानमुभौ तारयते ध्रुवम् ।। सूत्र १.१२ वृत्ति

नवारत्निमिता रज्जुर्लक्षिता[३] परम् ।
अर्धेर्धे त्रिषु पार्शः स्यात्पशुवेर्दिं प्रसाधनी ।। १. १९; २, ५

विंशत्यातुकारे[४] विस्तृता ।
विमितं चतुरस्रं स्याद्दशारत्निप्रमाणतः ।। सूत्र १, २०

व्यासार्ध्दाष्टांशस्वपश्चशत्तमांशो न भावायत् ?।
व्यासार्द्धे तेन वृत्रं यत्तच्चतुःस्रक्तिवत् फलम् ।। ३, १३]

अज्ञात्वा शुल्बसद्भावं यज्ञे सौत्रामणीसुते ।
वेर्दिं ये कर्तुमिच्छन्ति गिरिं भिन्दन्ति ते नखैः ।। ३१ ।।

दण्डरज्ज्वर्धमभ्यस्य षष्ठे त्वर्धस्य लक्षणम् ।
तथैव चेतरत्रापि तिर्यङ्मानं यदृच्छया ।। ३२

यावत्प्रमाणा रज्जुः स्यात्तावानेवागमो भवेत् ।
आगमार्धे भवेच्छङ्कुस्तदर्धे च निरञ्छनम् ।।३३।।

आधाने पदिकं (पादिकं) कुर्यात् द्विपदः सौमिको भवेत् ।
अग्नौ च त्रिपदं कुर्यात् प्रक्रमं याज्ञिको बुधः ।।३४।।

---

१. In the *ms-A-BORI* त्तया.
२. In the *ms-A-BORI* करोति.
३. In the *ms-A-BORI* षड्स्ततः.
४. In the *ms-A-BORI* शालामायामेन.

कृत्तिका श्रवणः पुष्यश्चित्रास्वात्योर्यदन्तरम्।
एतत्प्राच्या दिशो रूपं युग[१] मात्रोदिते पुरः ।।३५।।

पञ्चाशच्छर्कराः पश्चात्पूर्वे देयास्त्रिसप्ततिः।
दक्षिणे तु प्रदातव्या दश पञ्च च सप्त च ।।३६।।

शंस्यश्चतुर्विंशतिपार्श्वभागश्चतुर्दशभिः परिलेख्यस्तु[२]।
तथैव चाष्टद्विगुणैरथर्य्यस्त्रिंशद्भिरायम्य हरेत्तृतीयम् ।।३७।।

अग्नेरुदक्सार्धनवाङ्गुले मध्यं ततो लिखेत्।
वृत्तमेकोनविंशत्या प्राचीज्या मध्यगा[३] भवेत् ।।३८।।

उदगर्धं विहायार्वाक् खराग्नेर्दक्षिणस्य तु।
सूत्रदोषदरिद्रस्य गूढमन्त्रस्य धीमतः ।।
समाप्तेयं क्रिया शौल्बी कात्यायनमहात्मनः ।। ३९।।

---

१. In the *ms-A-BORI* युगं=षडशीत्यङ्गुलम्-८६.
२. In the *ms-A-BORI* नर्य्यम्.
३. In the *ms-A-BORI* मध्यमा.
उदगर्धं विहायार्वाक् खराग्नेर्दक्षिणस्य तु।

Section - II

Kātyāyana Śulbasūtravivṛti by Rāmacandra Vājapeyi "Somayājin" Critical Edition (Based on Manuscripts *"MS-"I BORI, "MS-II BORI", "MS-III DC" and only two Kaṇḍikas Pubished in Pandit Patrika)*

कण्डिका-१

श्री कृष्णाय नमः[१] ।। नमो गणेशाय नमः[२]। रामो नेमिषवास्तव्यः सोमपीथी गुरून् हरिं प्रणम्य वृत्ति[३]माधत्ते शुल्बसूत्रेष्वविस्तराम्[४]। ।।१।। उद्धृत्य सारभूतार्थं स्वकृताच्छुल्बवार्तिकात्। सूत्रार्थविवृतिद्वारा बालेभ्यः प्रददे स्फुटम्।। २।।

रज्जुसमासं वक्ष्यामः ।।१।।

प्रतिज्ञासूत्रमेतत्[५]। पुरुषार्थ[६]प्राप्तिकारणत्वेनावादप्रतिपादितानां यज्ञादीनां[७] दिशाधीनसिद्धिचाकल्पशेषभूतः[८] प्रदेशसाधनज्ञानोपायो रज्जुसमासः शुल्बापरपर्यायः कात्यायनाचार्येण वक्तुमारब्धो ज्ञातव्यः। प्रतिज्ञाते ह्यर्थे तदर्थिनां प्रवृत्तिरिति युक्तिवशादादौ[९] प्रतिज्ञासमासः संक्षेपः। यथा बहुरज्जुप्रसारणप्रयासादृतेऽल्परज्ज्वेव

---

१. 'श्री कृष्णाय नमः' this is not in the ms-I-BORI.

२. 'नमः'- is not in the ms-I-BORI.

३. In the ms-I-BORI 'विवृतिमाधत्ते'।

४. In the ms-I-BORI शुल्बसूत्रेथविस्तराम्।

५. In the ms-II-BORI प्रतिज्ञास्तत्रमेतत्!

६. In the ms-I-BORI पुरुषार्थसार्थ.

७. In the ms-II-BORI यज्ञानां।

८. In the ms-II-BORI दिशाधीनसिद्धिचाधिकचाकल्पशेषभूतः।

९. In the ms-II-BORI युक्तिवशास्त्रादौ।

क्षेत्रपरिच्छदो[१] ज्ञायेत तथोपायं वक्ष्यामीत्यर्थः। रज्ज्वा यः समस्यते[२] परिछिद्यते[३] यज्ञप्रदेशः तदुपायं वक्ष्यामीति वार्थः[४]। तेन[५] समासशास्त्रविस्तारमभ्युपलक्षयति। समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणीत्यादौ विस्तारस्यापि वक्ष्यमाणत्वात्। शुल्बनिरुक्तिस्तु शुल्बमान इत्यस्मात्[६] चौरादिकाच्छुल्ब्यतेऽनेनेति करणौ वा शुल्बनमिति भावे वा घञ्।

समे शङ्कुं निखाय शङ्कुसम्मितया रज्ज्वा मण्डलं परिलिख्य यत्र लेखयोः शङ्क्वग्रच्छाया निपतति तत्र शङ्कू निहन्ति, सा प्राची ॥२॥

प्रागुद्धरणादेः श्रुतत्वादग्न्यागारादीनां[७] यत् दक्षिणपूर्वे द्वारे[८] इत्याद्युक्त्या दिग्ज्ञानाय[९] तत्सिद्धिकत्वादादौ दिग्ज्ञानायेदं[१०] सूत्रम्। यत्र क्षिप्तं जलं समतयैव तिष्ठति, न कुतश्चिदपयाति तज्जलं समम्। अथवा समयोः सूक्ष्माग्रयोः मूले दृढे कीलप्रोततयैकीभूतयोर्मूलयोरग्रे[११] प्रसारितयोस्त्र्यस्त्रिक्षेत्ररूपयोर्दण्डयोरग्रानैकद्वे समेंतरे तिर्यग्दंडकीलादिना[१२] निवेश्य तन्मध्ये चिह्नं कृत्वा कीलप्रोतदण्डद्वयमूलादधोभागे[१३] सूत्रं बद्ध्वा तथा लम्बयेद्यष्ट्या[१४] यथा तिर्यग्दंडमध्यबिन्दुं[१५] स्पृशदधो भवति, भुवं च न स्पृशति। एवमिदं यंत्रभग्नायां भुवि निवेश्य[१६] पश्येद् लम्बसूत्रं तिर्यग्दण्ड-चिह्नाद्यतोऽपसरति तत्र निम्नं पूरणीयम्, अन्यदुच्चं खननीयमिति[१७] भूसमता कार्या। अत्र कर्त्रा अन्ये विशेषाः च स्वबुद्ध्या ज्ञेयाः। यदुक्तं परिशिष्टेः

---

१. In the ms-I-BORI क्षेत्रपरिच्छेदो।
२. In the ms-II-BORI समयेस्या।
३. In the ms-I and II-BORI respectively परिछिन्द्यते, परिछिद्यात्।
४. In the ms-I-BORI वात्यर्थः।
५. In the ms-II-BORI तदा।
६. In the ms-II-BORI इत्यतस्।
७. In the ms-I-BORI श्रुतत्वादग्न्यारादीनां।
८. In the ms-I-BORI दक्षिणपूर्वद्वार।
९. In the *ms-II-BORI* दिगज्ञानाय।
१०. In the *ms-II-BORI* दिग्विज्ञानायेदं।
११. In the *ms-I-BORI* भूतमूलयोरग्रे।
१२. In the *ms-III-DC* तिर्यद्दूंडकीलादिना।
१३. In the *ms-II-BORI*, In the *ms-III-DC* मूलादधोभारव, मूलादधोभारवत्।
१४. In the *ms-I-BORI* लम्बयेद्।
१५. In the *ms-III-DC* तिर्यग्दंडमध्यचिह्नं।
१६. In the *ms-II-BORI* विवेश्य।
१७. In the *ms-II-BORI* अन्यदुच्चखननीमिति।

संख्याज्ञः परिमाणज्ञः समसूत्रनिरञ्छकः ।
समभूमौ भवेद्विद्वाञ्छुल्बवित् परिपृच्छकः ॥३॥

न जलात्सममन्यत्स्यान्नान्यवृत्तात्प्रमा भवेत् ।
नान्यद्दूरं भ्रमादूर्ध्वं नान्यत्सूत्रादृजुर्भवेत् ॥४॥

तिर्यङ्मान्याश्च सर्वार्थैः पार्श्व[1]मान्याश्च योगवित् ।
करणीनां विभागज्ञो[2] नित्योद्युक्तश्च कर्मसु ॥ ५ ॥

शास्त्रबुद्ध्या विभागज्ञः[3] परशास्त्रकुतूहलः ।
शिल्पिभ्यः स्थपतिभ्यश्च आददीत मतीः सदा ॥६॥ इति

चतुरस्राच्चतुरस्र निर्जिहीर्षन्यावन्निर्जिहीर्षेत्तावदुभयतोऽअपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानी सम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति, स समासेऽपच्छेदः, सा करण्येष निर्ह्रासः। दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्ये तिर्यगपच्छिद्य[4]

यथा समीतलभूमौ शङ्कुर्निखनितव्यः । स च ज्योतिःशास्त्रे मूले ह्यङ्गुलविपुलः सूच्यग्र इत्युक्तः। केचित्तु ह्यङ्यगुलाग्र एवेष्टः। परिशिष्टे तुः

षडङ्गुलपरीणाहं द्वादशाङ्गुलमुच्छ्रितम् ।
जठरं[5] चाव्रणं चैव शङ्कुं कुर्यात् विचक्षणः[6] ॥७॥

इत्युक्तः तथा

एकतस्तु ऋजुस्तीक्ष्णः खादिरः सममायतः ।
शङ्कुः कार्यस्तु शुल्बज्ञैस्तस्याग्रं गमयेन्महीम् ॥ ९ ॥

---

१. In the *ms-I-BORI* पार्श्वे।
२. In the *ms-I-BORI* विभागजो।
३. In the *ms-I-BORI* शास्त्रबुद्धिविभागज्ञः।
४. चतुरस्राच्चतुरस्र निर्जिहीर्षन्यावन्निर्जिहीर्षेत्तावदुभयतोऽअपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानी सम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति, स समासेऽपच्छेदः, साकरण्येष निर्ह्रासः। दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्ये तिर्यगपच्छिद्य –These three lines do not appear in BORI ms.1.
५. In the *ms-II-BORI* जरठं।
६. In the *ms-II-BORI* विशेषतः।

प्रादेशमात्रो हविर्यज्ञे पूर्वलक्षणलक्षितः।
शङ्कुः समशिराः कार्यस्तस्याप्यर्धं निखातयेत्।। १०।।इति।

अत्र तु प्रादेशमात्रत्वादिकर्म विवक्षितं ऋजुत्वं[१] तीक्ष्णाग्रत्वं च छायाग्र-सूक्ष्मत्वमिष्यते। निखननोक्त्या च सूक्ष्ममूलत्वम् निखननं च स्थापनमात्रं लक्षयति। तेन ह्यंगुलमूलेनानिखातेनापि छायाप्रवेशनिर्गमौ भवतः। क्षेत्रपरिच्छेदकाः शंकवस्तु निखनितव्या एव तदर्थं च परिशिष्टे मुद्‌गर उक्तः-

द्विवितस्तिप्रमाणस्तु खादिरो मुद्‌गरस्तथा।
शङ्कुस्तेन निखातव्यस्तस्मात्तस्य परिग्रहः।। ८।। इति ।।

तथा चतुरस्रं मुद्‌गरं कृत्वा षोडशांगुलमायतम्।
अमद्ध्यविद्धं[२] रमणीयं च दारुमध्याच्च निर्मितम्। ११।। इति ।।

षोडशांगुलस्य[३] द्विवितस्तिना विकल्पः। पृथुलघुशंकुनिखननार्थत्वेन[४] व्यवस्थितो ज्ञेयः। एतच्च मानं दृष्टार्थं शङ्कुमुद्‌गरादेरिति यथार्थसिद्धस्तथा विधानशंकौ रज्जुक्षेपणायोच्यते। तल्लक्षणं चोक्तम्ः-

अजीर्णाऽग्रन्थिनी सूक्ष्मा समाक्ष्णत्वरोमशा।
रज्जुर्मानाधिका कार्यात्वध्वरे[५] योगमिच्छता।।१२।।

शाणी वा बल्वजी चैव वैणवी वा विधीयते।
रज्जुस्तूभयतः पाशात्त्रिवृता यज्ञकर्मणि।।१३।।

रज्जुर्मुञ्जमयी कार्या शाणैस्तु परिमिश्रिता।
कात्यायनो वदत्येवमखण्डा कुशबल्वजैः।।१४।। इति

शंकोः समतया स्थापनत्वे-

शंकुस्त्र्यंशश्चतुर्भागं वृत्तार्धं पञ्चभागिकाः।
शलाका वृत्तदिगग्रैः शङ्कग्रमृजुयांति तु।।

---

१. In the *ms-I-BORI* शङ्कुसहत्वं।
२. In the *ms-I-BORI* अविद्धं।
३. In the *ms-I-BORI* षोडशांगुलमिति।
४. In the *ms-I-BORI* पृथुलघुशंकुनिखनार्थं।
५. In the *ms-I-BORI* कार्या अध्वरे।

अर्थस्तु। शङ्कूच्चता त्रिभागा कार्या। त्रिभागे वृत्तार्धं चतुर्भागं कार्यं। तन्मध्ये शङ्कुः स्थाप्यः। वृत्तप्रांतदिक्चतुष्टया शलाकाः पश्चाशिका वृताः[१]। स्वाग्रैर्ऋजोरेव शंकोरग्रं स्पृशेयुरेवं शङ्क्वाग्रोर्ज्वं कार्यम्। इदं च वृत्तं शङ्क्वार्जवार्थमेव न तु छायाप्रवेशार्थमिति। शङ्कुं न्यस्यायनेयात्ततस्मिंच्छंकौ संमितया सम्यक् प्रक्षिप्तया रज्ज्वा पूर्वाह्णे शंकुच्छायाप्रवेशार्थमण्डलं रज्जुभ्रमणेनालिखेत्। रज्जोर्लेखनत्वायोगाद्रज्जुप्रांतयोजितं खटिन्यादि[२]लेखनसाधनं रज्जुसाधनोपलक्ष्यते। मानाव्यभिचाराय रज्ज्वोरेव[३] लेखनकरणतोक्ता संमितयेति, द्रुमिप्रक्षेपण इत्यस्य निष्ठांतं पदं नतु प्राङ्माने इत्यस्य। तथा सति शंकुतुल्ययेत्यर्थः। स्यात्। स च न युक्तः। यत्र पलप्रभाषडधिकांगुला तत्र देशे परमह्रसीयसः कतिपयदिनेषु[४] शंकुतो मध्याह्नछायाया अधिकत्वेन तादृशि मंडले प्रवेशाभावे लक्षणस्याव्यापकत्वापातात्। अत्र रज्ज्वा विनापि कर्कटादिना मण्डलपरिलेखनं[५] सिद्ध्यति। तत्र[६] शङ्कुनिखननं मण्डललेखनयोः पौर्वापर्यमनियतं मण्डललेखानन्तरमपि मध्ये शंकुस्थापने फलसाम्यात्। आचार्येण[७] चैकप्रकारकथनेनान्येपि प्रकाराः सूचिताः।

तत्र मण्डले प्रत्यक्पूर्वतश्च शंक्वग्रच्छाया यत्र पूर्वाह्णापराह्णयोः प्रविशति निर्गच्छति च तत्र शंकुं निहन्ति चिह्नं वा करोति तदुपरि कृता रेखा प्राची भवति। अत्र छायाप्रवेशापगमयोरंतराले कालेऽपि यदादित्योऽयनदिशि चलति तावताप्ययने प्रतीच्यदिशि पूर्वादिक्रमतः[८] भवति। तदल्पांतरत्वेनाचार्यः शिष्यबुद्धिक्लेशो मा भूदित्यपीदं इत्यपैक्षत तत्रेत्थं सूक्ष्मत्वं छायाप्रवेशापगमांतरालघटहितंश्चोपगमांतरालम्। वृत्तेयवाद्यैः कलितं विभक्तं षष्ट्यायनाशामियता दिगैन्द्री।[९] पूर्वाह्णे यावतीषु घटीषु छाया प्रविशति यावतीषु चापराह्णे निर्गच्छति तदंतरालघट्यो ज्ञेयाः। दिनान्तरेऽपि तत्रैव वृत्ते तस्यैव शंकोश्छायाप्रवेशाऽपगमौ साध्यौ। तत्रापगमयोर्यदंतरं यवांगुलतिलादिप्रमितं क्षेत्रं

---

१. In the *ms-III-DC* पश्चाशिकाष्टताः।

२. In the *ms-III-DC* खठन्यादि।

३. this text is not in the ms-III D.C. लेखनसाधनं रज्जुसाधनोपलक्ष्यते। मानाव्यभिचाराय रज्ज्वोरेव।

४. In the *ms-III-DC* सुकतिपयदिनेषु।

५. In the *ms-III-DC* मण्डलक्षणम्।

६. In the *ms-I BORI* ततश्च।

७. In the *ms-III-DC* प्राचाग्रेण।

८. In the *ms-III-DC* पूर्वचिह्नमपसृतं।

९. प्रवेशापगमांतरालघटहितंश्चोपगमांतरालम्। वृत्तेय वाद्यैः कलितं विभक्तं षष्ट्यायनाशामियता दिगैन्द्री -this text is not in the *ms-I BORI.*

तत्ताभिरंतरघटीभिर्गुणितं षष्ठ्या भक्तं लब्धयवादिना पूर्वापगमचिह्नादयन दिशं चालिता प्राची स्यात्। प्रकारान्तरं चोक्तम् -

कृत्तिका श्रवणः पुष्यश्चित्रास्वात्योर्यदन्तरम्।
एतत्प्राच्या दिशो रूपं युगमात्रोदिते पुरः ।। ३५ ।। इति

तदनंतरं[१] रज्ज्वाभ्यस्य पाशौ कृत्वा शङ्कोः पाशौ प्रतिमुच्य दक्षिणायम्य मध्ये[२] शङ्कुमेवमुत्तरतः[३] सोदीची ।।३ ।।

तयोः प्राच्यंतनिखातशंक्वोरंतरं रज्ज्वा मित्वा तां रज्जुमभ्यस्य द्विगुणीकृत्य तदंतरयोस्तदधिकौ पाशौ कृत्वा तौ पाशौ प्राच्यंतशंक्वोः प्रक्षिप्य[४] रज्जुं मध्यदेशेन दक्षिणत आकृष्यत मध्यस्पष्टभूभागे शंकुं निखायैवमुदग्रज्जुं व्यत्यस्य शंक्वंतरं निखनेत् तौ शंकुनीता रेखोदीची। यद्यप्यभ्यासस्त्रिचतुराद्या वृत्यापि[५] भवति तथापि प्राप्यस्यादत्र[६] द्विरावृत्तो ग्राह्यः। यथोभे अभ्यस्तमिति यद्यपि रज्ज्वंतयोः पाशौ करोति इति[७] पाशकरणं वक्ष्यति। तथाप्यत्र पाशौ कृत्वेति पुनरुक्तिरज्ज्वंतयोः पाशौ करोतीति सूत्रमित्यत्र ज्ञापनार्था[८]। अतएव तिर्यङ्मान्यादिषु मानमात्रार्थासु रज्जुषु न पाशकरणम्।

रज्ज्वन्तयोः पाशौ करोति ।।४ ।।

पूर्वसूत्रेण पाशकरणं दिक्साधनरज्जुमात्रपराक्षेत्रमानार्थं रज्जौ न प्राप्नोति इत्येतत्सूत्रमारभ्यते। या रज्जुः क्षेत्रं माप्तुम् आकर्षति तदंतयोः पाशावावश्यकौ। अन्यत्र तु विनापि इति[९] कार्यसिद्धिः।

श्रोण्यंसनिरञ्छनसंख्यासमासभङ्गेषु लक्षणानि ।।५ ।।

श्रोण्यादिपरित:(श्रोण्यादिपादै:) तत्परिच्छेदिका रज्जुर्लक्ष्यते। रज्जुमूलभागात् श्रोणिमाने समाने निरञ्छ्यते तेनेनेतिनिरञ्छनमाकर्षस्तन्माने प्रमाण रज्ज्वया

---

१. In the *ms-III-DC* तदंतरं ms-III D.C.
२. In the *ms-I-BORI* मध्यमे।
३. In the *ms-I-BORI and* in the *ms-III-DC* शङ्कुं निहत्येवम्, शङ्कुं निहत्येवम्।
४. In the *ms-I-BORI* प्रतिमुच्य।
५. In the *ms-III-DC* वृत्या।
६. In the *ms-I-BORI* श्रोण्यस्यादत्र।
७. Is not in the ms-III D.C. इति।
८. In the *ms-III-DC* सत्रातिसत्त्वसूचनार्थम्।
९. In the *ms-I-BORI* इति।

सरज्जुसंख्ययोः समासस्यैकीकरणस्य यत्र भंगो मोटनं रज्ज्वोर्मध्यभाग इत्यर्थः। एषु चतुर्षु स्थानेष्वभ्यस्तायां रज्जौ चिह्नानि करोति[१] तानि चिह्नान्येव रज्ज्वा समदीर्घ-चतुरस्रपरिच्छेदः कर्त्तुं शक्यः। निरञ्छनं च वक्ष्यत्यभ्यासचतुर्थे। दीर्घचतुरस्रार्थमभ्यासषष्ठे च। श्रोण्यं समानमपि वक्ष्यति। प्रमाणार्धे समचतुरस्रस्य स शङ्कुः। शास्त्रवदर्धे दीर्घचतुरस्रस्येति। नन्वेतन्न श्रोण्यसमानं। किन्तु शङ्कुमानं। सत्यं तथाप्यनेन शंकुना[२] श्रोण्यंशपरिच्छेदः सिद्ध्यतीति श्रोण्यंससमासेनमेवैतत्।

प्राच्यन्तयोः शङ्कू निहन्ति ॥६॥

क्षेत्रमध्यवर्त्तिन्याः प्राच्यरेखायाः[३] क्षेत्रायामप्रमाणरूपाया अंतयोः शङ्कू निहन्ति। - यद्यप्याभ्यां[४] न क्षेत्रपरिछेदस्तथापि क्षेत्रमानसिद्धये एताविष्टौ। अन्यथा हि क्व पाशौ प्रतिमुच्येयाताम्।

श्रोण्योरंसयोश्च ॥७॥

शङ्कुं[५] निहन्तीत्यनुवर्त्तते। श्रोण्योर्दक्षिणोत्तरयोः प्रत्यक्कोणयोश्च दक्षिणोत्तरयोः प्राक्कोणयोः शंकवश्चत्वारो देया यैर्मितं क्षेत्रं परिच्छिद्येत।

शङ्कोः पाशौ प्रतिमुच्य निरञ्छनेन गृहीत्वा
दक्षिणपूर्वां दिशं हरन्ति ॥८॥

(क्षेत्रमान प्रकारोपदेशोयम्। प्राच्यंतनिखातशंक्कोरंसचिह्नदेशीयः पाशः पूर्वशंकोः अन्यस्तु परशं) क्वाविति रज्ज्वांतयोः पाशौ[६] निधायांसनेदीयसा निरञ्छनेनादायैतां रज्जुं दक्षिणपूर्वां दिङ्नामान्यंतराल इति समासः। आग्नेयीं दिशं हरन्ति प्रसारयन्ति रज्जुं बहुवचनान्महावेदिमानादौवेकेनाशक्यमानेन तत्पुरुषा अपि मिन्वंतीति सूच्यते। एवं प्रसारिते सूत्रे सलक्षणे शंकुरंसपरिच्छेदाय देयः। उक्तं ह्येतत्-श्रोण्योरंसयोश्चेति।

एवमुत्तरतः ॥९॥

पूर्वसूत्रार्थे उदीच्यामतिदिश्यते। तेनैष प्रकारः। शंक्कोः पाशौ प्रतिमुच्य निरञ्छनेन

---

१. In the *ms-III-DC* कृत विहृयैव हि रज्ज्वा।

२. This text is not in the ms-III D.C. शास्त्रवदर्धे दीर्घचतुरस्रस्येति। नन्वेतन्न श्रोण्यसमानं। किन्तु शङ्कुमानं। सत्यं तथाप्यनेन शंकुना।

३. In the *ms-I BORI* प्राच्या रेखायाः।

४. is not in the ms-III D.C. शंकुभ्यां।

५. In the *ms-I-BORI* शङ्कू।

६. In the *ms-III-DC* रज्ज्वंतपाशौ।

गृहीत्वोत्तरपूर्वां दिशं हरन्तीति। तत्राप्यंसलक्षणेन शंकुः। अनेन पुरस्तात्तिर्यङ्मान्यं तौ अंसावुक्तौ भवतः। पश्चा-त्तिर्यङ्मान्यं तौ च श्रोणीकोणा एव चैते चत्वारोपि।

विपर्यस्येतरतः ।।१०।।

विपर्यासः पाशयोर्व्यत्यासः। प्राक्पाशात् प्रतीचिशंकौ प्रत्यङ्ग[१]पूर्वशंकौ प्रतिमोक्तव्यत[२]तत इतरतः पश्चिमतः श्रोणिसाधनं कर्त्तव्यम्। तेनात्रापि निरञ्छनेन गृहीत्वा दक्षिणपश्चिमां उत्तरपश्चिमां च दिशं हरन्तीति च[३] योज्यम्। श्रोणिचिह्ने च शंकुद्वयं कार्यम्। पश्चात्तिर्यङ्मान्यंतौ श्रोणी उक्तौ भवतः। ननु श्रोणिनिरञ्छनार्थं श्रोणिचिह्नसंनिधौ प्रत्यग्भागे[४] रज्ज्वोश्चिह्नान्तरं कृत्वा श्रोणी साध्येतां किं रज्जुव्यत्यासेन। सत्यम्। व्यत्यासप्रकारोप्यस्तीति दर्शयितुमेतत्सूत्रम्।

स समाधिः सर्वत्र ।।११।।

सम्यगाधीयते क्रियते इति समाधिरचनाप्रकारः। सोनंतरोक्तः सर्वत्र समदीर्घचतुरस्रेषु ज्ञेय इत्यर्थः।

प्रमाणमभ्यस्याभ्यासचतुर्थे लक्षणं करोति, तन्निरञ्छनम् ।।१२।।

यत्पूर्वमुक्तम् तदनंतरं रज्ज्वाभ्यस्येति तदुदीचीसाधनमात्रोपयोगिनेह क्षेत्रमानप्रकरणे[५] संबद्धुं शक्यम्। मध्ये सूत्रान्तरैश्च व्यवहितमितिनानुवर्तते। तेन रज्ज्वभ्यासः[६] पुनरुपदिश्यते। प्रमाण[७]क्षेत्रायामरज्जुमभ्यस्य द्विगुणीकृत्वाभ्यासस्य द्वितीयभागस्य चतुर्थे भागे लक्षणं चिह्नं करोति तन्निरञ्छनं नाम रज्जुः[८] यस्य पूर्वं विनियोग उक्तो निरञ्छनेन गृहीत्वेति। यद्यप्यभ्यासे चतुर्भागोक्तत्वात् अन्यापेक्षया[९] सर्वेपि चतुर्थास्तथापि प्राप्यमानसंख्या[१०]समासभंगनेदीयानेव गृह्यते। एतच्च निरञ्छनं समदीर्घचतुरस्रयोः साधने

---

१. In the *ms-II-BORI* पाश ms-II BORI.
२. In the *ms-II-BORI* ह्यतत।
३. is not in ms-II BORI च।
४. In the *ms-I-BORI* प्रतिभाग।
५. In the *ms-III-DC* तेप्रमानप्रकरणे।
६. In the *ms-III-DC* रब्धभ्यासः।
७. In the *ms-III-DC* प्रमाणं।
८. Is not in the *ms-I-BORI and ms-III D.C.* तन्निरञ्छनं त्वाविषम्, रज्जुः।
९. In the *ms-I-BORI* चतुर्भागोक्तान्त, in the *ms-II-BORI* चतुर्भागोक्तांन्योन्यापेक्षया, In the *ms-III-DC* चतुर्भागीकृते।
१०. प्राथम्यसंख्या ms-I BORI and ms-II BORI.

साधारणम्। ननु पूर्वोभ्यास इति पाणिनिसूत्रात् प्रमाणरज्ज्वोरेवाभ्यासत्वमायाति इति पूर्वत्वात्। मैवम्। न हि पाणिनिकृतो व्यवहारः सर्वशास्त्रेषु प्रसिद्धः अन्यथा पाणिनेरेव सूत्रप्रणयनमनर्थकं स्यात् प्रसिद्धेरेव। तेनात्राभ्यस्यते द्विःक्रियते इत्यागंतुरेव भागो ग्राह्यः।

यदुक्तम् - यावत्प्रमाणा रज्जुः स्यात्तावानेवागमो भवेत्।
आगमार्थे भवेच्छङ्कुस्तदर्धे च निरञ्छनम्।। ३३।। इति।

अत्रागमार्थे[१] शंकुकथनं समचतुरस्राभिप्रायेण एवं रज्जुप्रसारणेन क्षेत्रमन्यूनानतिरिक्तं भवतीत्याचार्येण सूत्रे दर्शितम्।

तदुक्तम्ः- यथा न क्षीयते मानं यथा च न विवर्धते।
यथा च रमते दृष्टिस्तथा योगं समाचरेत्।।इति।।

तथा च

प्रमाणं च प्रमेयं च यच्चान्यद्वस्तुसंज्ञकम्।
सर्वं तच्छास्त्रतो ज्ञात्वा यज्ञे सिध्यति याज्ञिकः।। १९।। इति।

फलमपि चोक्तम्। प्रमायाम्ः[२]
अनेन विधिना यस्तु वेदिं करोति मानवः।

यजमानं तथा आत्मानमुभौ तारयते ध्रुवम्।। इति।।

अज्ञाने निंदा चोक्ता

अज्ञात्वा शुल्बसद्भावं यज्ञे सौत्रामणीसुते।
वेदिं ये कर्त्तुमिच्छन्ति गिरिं भिन्दन्ति ते नखैः।। ३१।। इति।

अन्यदप्युक्तम्ः -

भूयः स्थपतितो ज्ञात्वा संज्ञास्वन्यासु मानवित्।
स्वर्णकारो यथाऽभ्यासात्तथा[३] भूयो विवर्धते।। २९।।

अक्ष्णया तिर्यङ्मानीशेषः ।।१३।।

तिर्यक् मीयते यया सा तिर्यङ्मानी रज्जुः पाशतः श्रोणिकर्णानां सकर्णानां वा

---

१. Is not in ms-II BORI अत्रागमार्थे।
२. is not in the ms-II BORI and III D.C. प्रमायाम्ः।
३. In the *ms-I-BORI* तया।

तस्याः शेषभूता रज्जुः शंकंतरे[१] यावदक्ष्णया कर्तव्या। अक्षिणावद्यथा[२] क्षेत्रं[३] नयति त्रिकोणताकरणेन तथा प्रसार्येत्युपदेशः। अक्षिशब्दस्य दिशं[४]यो नयते क्षणत्वं छांदसत्वपृषोदरादित्वात् वा। एवं प्रसारणे तिर्यङ्मानीनां अधःऊर्ध्वं[५] वा याति इत्येतदर्थमिदमुक्तम्। अथवा शेषशब्देन विस्तारार्धायामसंमितरज्जोरधिको भाग उच्यते।[६] सार्धार्धतयाक्ष्णया[७] तिर्यङ्मानी यस्यांतयोरंतर्विशति। एवमेव हि रज्जुस्थापने क्षेत्रं मितं स्यान्नान्यथा।

प्रमाणार्धं वाऽभ्यस्याभ्यासषष्ठे लक्षणं करोति तन्निरञ्छनम्॥१४॥

यत्र दीर्घचतुरस्रे आयामार्धात् स्वषष्ठांशोनादूनं समं वा विस्तारार्धं तत्रायमान-प्रकारोन्योप्युपदिश्यते। यथा षट्[८]त्रिंशत्प्रक्रमेण[९] आयामप्रमाणार्धमेवाभ्यस्य तत्द्विगुणीक्रियते[१०] तेन सार्धं[११] प्रमाणरज्जुर्भवति। अभ्यासांशं च षोढा विभज्य संख्यासमासभंगनेदीयसि षष्ठांशे चिह्नं करोति। यथा[१२] महावेद्यां त्रयस्त्रिंशत्[१३] प्रक्रमश्रोणिपक्षे तु महावेद्यामेव पूर्वोक्तद्विगुणरज्जाविव[१४] मानम्। अर्थस्तु। नेदीयांसे षष्ठांशे[१५] चिह्नं करोति यथा महावेद्यां षड्विंशप्रक्रमा प्राची चतुःपंचाशत्प्रक्रमा रज्जुस्तत्राभ्यास षष्ठ[१६] एकोनचत्वारिंशत्प्रक्रमेषु चिह्नं तन्निरञ्छनं श्रोणिचिह्नं च।

---

१. In the *ms-I-BORI* शंकंतरं।
२. In the *ms-I-BORI* अक्षिवद्यथा।
३. in the ms-I BORI and ms-II BORI नेत्रं।
४. In the *ms-I-BORI* दिशो।
५. Is not in the ms.1 अधःऊर्ध्वं- 'अधः'।
६. This text is not in the ms-III D.C दिशंयो नयते क्षणत्वं छांदसत्वात्पृषोदरादित्वात् वा। एवं प्रसारणे तिर्यङ्मानीनां अधःऊर्ध्वं वा याति इत्येतदर्थमिदमुक्तम्। अथवा शेषशब्देन विस्तारार्धायामसंमितरज्जोरधिको भाग उच्यते।
७. In the ms.II BORI सोर्धार्धतयाक्ष्णया।
८. Is not in the *ms.II BORI* षट्।
९. in the ms-III D.C त्रिंशत्प्रक्रम।
१०. In the *ms-I-BORI* द्विगुणीक्रियात्।
११. Is not in the *ms.II BORI* सार्ध।
१२. Is not in the *ms.II BORI* यथा।
१३. In the *ms-I-BORI* त्रिंशत्।
१४. In the ms-III D.C पूर्वोक्तरज्ज्वेव।
१५. In the *ms-I-BORI* नेदीयसि षष्ठांशे।
१६. Is not in the ms-II BORI and ms-III D.C नेदीयांसे षष्ठांशे नेदीयसि षष्ठांशे चिह्नं करोति यथा महावेद्यां षड्विंशप्रक्रमा प्राची चतुःपंचाशत्प्रक्रमा रज्जुस्तत्राभ्यास षष्ठ।

अंसार्थं तु अन्यं द्वाचत्वारिंशत्प्रक्रमेऽथवा अन्ये लक्षणं कार्यम्। तच्छास्त्रं च दीर्घचतुरस्रस्येति वक्षत्येव। यदुक्तम्: पंचदशमेकविंशतिकमपरस्त्रिकं चापि[१]। द्वादशसु पाश उत्तमः इति। सोमे रज्जुमानमिदम्[२]।। इति ।। अपरित्रिकंकोयं समानाय। पूर्वत्रिके कर्णायेति रज्ज्वोर्न व्यत्यासः कर्णद्वयोक्तेः[३]।

अक्ष्णया तिर्यङ्मानी शेषः ।।१५ ।।

तिर्यङ्मान्योः शेषरज्जुः कर्णरीत्या प्रसार्या। यद्वा विस्तारार्धायामशेषभूता रज्जुस्तिर्यङ्मान्या-मक्ष्णयामायां च विशति। तत्र पंचदशश्रोणिमानमेवेति। तिर्यङ्मान्यां प्रवेशासंभवेपि अक्ष्णायां या प्रविशति[४]। अंसमाने तु तिर्यङ्मान्यामपि विशति। द्वादशप्रक्रमत्वाद् अंसस्येति[५] प्रकारद्वयेन पूर्ववद् व्याख्या।

प्रमाणार्द्धे समचतुरस्रस्य शङ्कुः ।।१६ ।।

आयामप्रमाणार्धे एव[६] समचतुरस्रस्य शंकुः[७] श्रोण्यंसनिष्पत्त्यर्थं शंकुचिह्नं कार्यम्। अस्य व्यवहारः पूर्वमुक्तः। श्रोण्योरंसयोश्चेति शंकुहननोक्तौ।

शास्त्रवदर्द्धे दीर्घचतुरस्रस्य ।।१७ ।।

शंकु-चिह्नं रज्जौ[८]स्यात्। यथा सदसि न तिर्यगिति नवार्धे।[९] महावेद्यां चतुर्विंशतिपुरस्तादिति तदर्धे।

शकटमुखस्य चैवम् ।।१८ ।।

शकटवन्मुखं यस्य तद्दीर्घं त्र्यश्रिप्रउगादिक्षेत्रं तदर्धेवं[१०] दीर्घचतुरस्रवत्साध्यम्। श्रोणी एव तत्र साध्ये। अंसौ तु न स्तः।

---

१. ....
२. In the ms-III D.C रज्जुमानमेतत्।
३. In the *ms-II-BORI* कर्णद्वयोक्तः।
४. In the ms-II-BORI विशति।
५. द्वादशप्रक्रमत्वाद् अंसस्येति प्रकारद्वयेन पूर्ववद् व्याख्या - In place of this text in the ms – II BORI there appears ....षंष्ठांशे चिह्नं करोति। यथा महावेद्यां षटत्रिंशत्प्रमाणी। सा साधयितुः पंचाशत्प्रक्रमा........प्रक्रमत्वादंसस्येति।
६. Is not in the ms-II BORI एव।
७. Is not in the ms-III शंकुः।
८. In the ms-I-BORI रज्ज्वौ।
९. In the ms-III D.C यथा सदसि नवतिर्यति न बाधं।
१०. तदप्येवं in the ms-III D.C.

एतेन प्राग्वंशवेदिमानानि व्याख्यातानि ।।१९।।

प्राग्वंशो हव्यर्पणागारं[१] तत्समचतुरस्रमिष्टमानी[२] वेदिरैष्टिकी। वारुणप्रघासिक्यादिश्च। दीर्घचतुरस्रोक्त्या उक्ता चेति लक्षणव्याप्तिकथनमेतत्। यदुक्तमिष्टिवेदिं प्रति। षडरत्निर्द्विपाशा च मध्ये पंचसु लक्षिताः। द्विहस्तेंगुलषट्के च चिह्नं त्रिष्वष्टादशकेषु च। सार्धहस्ते च पाशः स्यात् वेदिः स्यात्पौर्णमासिकी। षडरत्नी रज्जुः स्यात्द्विहस्ते चिह्नं श्रोण्यर्थम्। ततोऽगुलषट्क निरञ्छनार्थम्। ततोष्टादशांगुलेषु संख्यासमासभंगार्थम्। पुनस्ततोष्टादशांगुलेषु अंसकर्णः[३]। पुनस्ततोष्टादशांगुलेषु अंसार्थम्। अत्र कर्णद्वयोक्त्या व्यत्यासे नेतरः पक्षः[४]। अत्र मध्यसंग्रहः

कल्पे[५] उक्तः। स नात्र सूत्रकृता दर्शितः। परिशिष्टात्तु विज्ञेयः। यथा आनीय रज्जुं पूर्वार्धात् पश्चार्धं यावदेव तु द्विगुणीकृत्वा तां रज्जुं मध्ये तस्यांस्तु शंकुकौ।। भ्रामयेत्तेन मानेन तया रज्ज्वाष्टभागया[६] वा पृथुश्च तुरीयेण भागेनालिख्य[७] संग्रह इति। प्राचीपूर्वांतशंकोरंसशंकुदक्षिणं श्रोणिशंकुं चाभ्यंतरीकृत्य प्राची पश्चिमांतं शंकुं यावद् रज्जुं प्रसार्यताम्। मध्यमोटनेनार्धप्रमाणं द्विगुणयित्वा सा द्विगुणा प्राच्यंततो यावद् दक्षिणवेदिरेखायां भवति। तत्र शंकुं निखाय तस्माच्छंकोस्तस्याः रज्जोः अष्टमभागेनोदग्वृत्तार्धं[८] कुर्यात्। एवमुत्तरतः शंकुस्ततो दक्षिणतश्च वृतार्धमित्येको मध्यसंग्रहप्रकारः[९]। यद्वानयोः शंक्वोरंतग्रथिमानं मित्वा तत्तुर्यांशेण भ्रमणार्धद्वयम्। अत्र पक्षेंगुलद्वयमानेन भ्रमणमधिकं स्यादिति प्रकारद्वयम्। मध्यसंग्रहे। यत्र वारुणप्रघासिक्यादिवेदौ मानांतरोपदेशस्तत्र प्रकृतिचिद्विप्रकृरिति[१०] न्यायप्राप्तोपि मध्यसंग्रहो[११] बाध्यते। मानांतरोपदेशादेव। एवं सोमवेद्यामपि न मध्यसंग्रहः[१२]। वारुणप्रघासिक्यः वेदयः बहुधोक्तास्ता एव च पाशाविति दिष्टाः। तत्र षडरत्निः प्राची। त्र्यरत्नि

---

१. In the ms-I-BORI and ms-II-BORI हविरर्पणागारं, हविर्दानागारं।
२. In the ms-II-BORI मिंष्टमानं। १०
३. In the ms-III D.C षट्के।
४. In the ms-III D.C अंसकर्णार्थम्।
५. In the ms-II-BORI व्यत्यासेतरः पक्षः।
६. In the ms.I BORI मध्यसंग्रहकल्पे।
७. In the ms.II BORI रज्ज्वा भागया।
८. In the ms.II BORI भोगेनालिख्य।
९. In the ms.II BORI सूत्रार्थं।
१०. In the ms.II BORI and ms-III D.C मध्यसंग्रहः।
११. In the ms.II BORI प्रकृतिरिति।
१२. Is not in the ms-I BORI and ms-III D.C मध्यसंग्रहो।

तत्तिर्यक्त्वम्[१]। चतुररत्निः[२] प्रतीची तिर्यक्त्वमिति पक्षे परिशिष्टश्लोकः-

नवारत्निर्मिता रज्जुर्लक्षिता षड्स्ततः[३] परम्।
अर्धेर्धे त्रिषु पाशः[४] स्यात्पशुवेदिः प्रसाधनी।।

इति।

प्रमाणार्धं वाऽभ्यस्येत्ययमिह पक्षः। तत्र षड्स्वरत्निष्वायाममानांकः। ततोर्धारत्नौ कर्णांकः ततोद्र्धारत्नौ श्रोण्यंकः[५]। ततोर्धारत्नावंसांकः। अत्रैककर्णोक्तेर्व्यत्यासो भवति।

शालामानश्च ।।२० ।।

एतेन व्याख्यातमित्यनुवर्तते। सूत्रभेदकरणमुत्तरार्थम्। अन्यथा तत्रोदीची प्राचीवदिति प्राग्वंशादावपि संबद्ध्यते, तदायामादिपरिशिष्टे उक्तम्।

विंशत्या तु करैः शालादशायामेव विस्तृता।
विमितं चतुरस्रं स्याद् दशारत्निप्रमाणतः ।।इति।

तत्र चत्वारिंशत्कररज्ज्वा त्रिंशत्कररज्ज्वा वा पूर्ववद्विधाद्वयेन शाला साध्या।

तत्रोदीची प्राचीवत् ।।२१ ।।

एतच्च अत्र[६] शालामधिकृत्योक्तम्। साह्युदग्वंशा। तत्र यत्प्रागायामसूत्रं शास्त्र उक्तं तदुकार्यम्। एतेन दक्षिणा प्रतीचीवत्। पूर्वा दक्षिणावत्। प्रतीच्युत्तरावदित्यप्युक्तं[७] ज्ञेयम्।

सदसश्चैवम् ।।२२ ।।

शालाप्रकारः सदसस्येति[८] दिश्यते। तस्याप्युदग्वंशत्वादत्राप्युदीची प्राचीवत् इत्यविकृतम्[९]। तत्राष्टादशारत्न्यायतनवतिर्यक्त्वं सदसः पक्षे परिशिष्टम्।

---

१. In place of न मध्यसंग्रहः the text reads न त्र्यस्त्रिसृक्तिर्यक्त्वम् in ms-II BORI.
२. वारुणप्रघास्त्रिक्यः वेदयः बहुधोक्तास्ता एव च पाशावतिदिष्टाः। तत्र षडरत्निः प्राची। अरत्निः तत्तिर्यक्त्वम् - is not in the ms II-BORI.
३. In the ms-III D.C चतुरत्निः।
४. In the ms-III D.C षड्घातः।
५. In the ms.I BORI पार्श्वः।
६. In the ms.I BORI ततोद्र्धारत्निकर्षंकिः।
७. In the ms-I BORI एतच्च।
८. In the ms-III D.C प्रतीच्युत्तरादत्तेप्यनुक्तं।
८. In the ms-III D.C सदस्यति।
९. In the ms.II BORI इत्यविकृत्य।

नवके लक्षणं कुर्यात्त्रीणि कुयात् त्रिषुत्रिषु ।
उत्तमो नवकः पाशः सदसो मानमुच्यते ।। १५ ।। इति

सप्तविंशत्यरत्निरज्ज्वौ नवारत्निषु श्रोण्यंकस्ततस्त्र्यरत्निषु तत्कर्णांकः। ततस्त्र्यरत्निश्चंसाकर्षणांकस्त्र्यरत्निः सांकः। प्राच्यंतशंकोरेव पाशौ। न च व्यत्यासमिति[१] सदसस्यैवमित्यतिदिष्टप्रकारद्वयात् प्रकासंतरमेव तदुपदिष्टं ज्ञेयम्।

अपरिमितं प्रमाणाद् भूयः ।।२३ ।।

वरुणप्रघासे वेदिं प्रति सूत्रितम्। अपरिमिता वेति। एवं दीक्षासु अपि[२] अपरिमिताविति। तत्र किं प्रमाणाद्भूपात्[३] वरुणप्रघासे वेदिं भावो य उत ह्यल्पप्रोक्तमानादधिकत्वमिति संशये आचार्यो नियम[४]मिदमाह। उक्तप्रमाणापेक्षया भूय एवापरिमितत्वेन ग्राह्यम्। न तु प्रमाणाभावः। यत्तु ऐष्टिक्यां वेदावुक्तपरिमितावेति। तत्र मानाभावः। नात्र मात्रास्तीति श्रुतेः। यथाग्नावुक्त[५]मितेष्टक इति। तत्रापि मानाभावेना[६]विमे सर्वाणि रूपाण्युपयुक्तानि वैवरे च यथा नवाभ्यापयति श्रुतावनभ्यापनमध्यापनं लिंगं मानाभावार्थं च परिमितशब्दस्य एतद्द्वयव्यतिरेकेणान्यत्रापरिमितशब्दः उक्तमानाधिकत्वे द्रष्टव्यः। भूयस्त्वस्य सापेक्षत्वादुक्तेनैव[७] सान्निध्यादपेक्षापूर्तेः।

प्रमाणे शास्त्रं प्रमाणं निर्ह्रासविवृद्ध्योः ।।२४ ।।

निर्ह्रासवृद्धौ वा मानविशेषे शास्त्रमेव प्रमाणं न स्वेच्छा। यथा सौत्रामण्यां[८]वितृतीये यजेत इति[९]। वितृतीयं विसोमस्य।

योगश्च ।।२५ ।।

योगो युक्तिः सा च प्रमाणं निर्ह्रासवृद्ध्योरिति पूर्वसूत्रेण संबद्ध्यते। प्रमाणे

१. In the ms-I BORI रज्जुव्यत्यास इति।
२. In the ms.II BORI अथ।
३. In the ms.II BORI प्रमाणभावोर्थ।
४. In the ms-I BORI नियमार्थ।
५. In the ms-I BORI परिच्छिन्नं।
६. In the ms-I BORI मानाभावो न।
७. In the ms-III D.C भूयः अस्या सापेक्षयादुक्तेनैव।
८. In the ms-III D.C सौत्रामण्या।
९. Is not in the ms III D.C इति।

शास्त्रयोगौ प्रमाणमिति तु[१] सूत्रितं युक्तः[२] शास्त्रेण तुल्यप्रामाण्याभावसूचनाया। शास्त्रापेक्षया एव युक्तेः प्रामाण्यात्। यत्र तु साक्षाच्छास्त्रं नास्ति तत्र शास्त्रमभ्युपयंती युक्तिरेव प्रमाणम्। यथोक्तस्थानार्थं साक्षाच्छास्त्राभावे चालोकरावंतरेण संचर इति। चात्वालसहपाठात्वाच्चात्वालस्य च वेद्यंते विधानादुत्करस्यापि वेद्यंते विधानमुन्नीयते ।।

इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।२६ ।।

दक्षिणाग्निस्थानं प्रकृत्योक्तमाचार्येण। इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इति। तत् स्फुटं न ज्ञायत इति तच्छेषत्वेनेदं वदामीति प्रतिज्ञा।

गार्हपत्याहवनीययोः अन्तरालं षड्ढा सप्तधा वाऽऽगन्तुसमं त्रेधा विभज्यापरवितृतीयलक्षणेन दक्षिणाऽयम्य तस्मिन्नग्निः ।।२७ ।।

गार्हपत्यादेरमध्य[३]स्थानादाहवनीयं खरमध्यस्थानं यावत् प्रसारिताया रज्जोः षड्ढा सप्तधा भागान् कृत्वा आगंतुमन्यं षष्ठांशतुल्यं सप्तमांशतुल्यं वा भागाभिवर्ध्य तथाविधतां रज्जुं पुनस्त्रेधा विभज्य पश्चिमभागे यस्तृतीयोंशस्तत्र कृतचिह्नेन दक्षिणतः आकर्षेद् गार्हपत्यावहनीयमध्यदेशनिवेशितशंक्वोः पाशौ प्रतिमुच्येति पूर्वोक्तमनुसंबद्ध्यते। आकर्षचिह्नं यत्र पतति तत्र दक्षिणाग्निखरमध्यस्थानम्। अत्र नर्यशंस्यांतरालरज्ज्वोः पश्चिमतृतीयांशे[४] चिह्नं कार्यम्। ततश्चिह्नाद्यावतांतरेण पश्चिमनर्यस्तावतांतरेण दक्षिणतो दक्षिणाग्निराचार्येणोक्तः[५]। यदुक्तम् इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इति यच्चात्र[६] वक्ष्यति। अपि वांतरत्रिभागो नचेत्यादिना। एतत्तु प्रकारद्वयं सुगमत्वार्थमल्पांतरेणाचार्येणोक्तम्। तत्र षोढा पक्षेऽल्पतरो भेदः। सप्तधापक्षे तु[७] ततोधिकः। ननु चाष्टप्रक्रमाधानपक्षे

आधाने पदिकं[८] कुर्यात् द्विपदः सौमिको भवेत्।
अग्नौ च त्रिपदं कुर्यात् प्रक्रमं याज्ञिको बुधः।।
इति वचनात् पादमात्रप्रक्रमः करणीयः[९]।

---

१. In the ms II BORI न।
२. No. second half of 9, Both the pages of 10-11 are missing in ms.1.
३. In the ms II BORI गार्हपत्यखरमध्य।
४. In the ms III D.C पश्चिमतपांशे।
५. In the ms III D.C दक्षिणाग्निराचार्यस्येष्टः।
६. In the ms II BORI यच्चात्रार्थावत्र।
७. Is not in the ms III D.C तु।
८. In the ms-I BORI पादिकं।
९. In the ms-I BORI पादमात्रप्रक्रमत्वं करणे च।

अरत्निश्चतुरस्रस्तु पूर्वस्याग्नेः खरो भवेत्।
रथचक्राकृतिः पश्चाच्चन्द्रार्ध इव दक्षिणः।। २१ ।। इति

चंद्रार्धाकारप्रागपराग्रदक्षिणाग्निखरसाधने तदग्रं वेदिमध्ये पतेत्ततो वेदिपरिग्रहस्त-रणाद्यनुपपन्नं स्यात्। सत्यम्। अत्र गार्हपत्याहवनीययोरितिपदेन तु वरौ लक्ष्येते। तेनानुपपत्तिं दृष्ट्वा[१] पश्चिमं यावदष्टौ प्रक्रमा मातव्याः। एकादशादिप्रक्रमाधानपक्षे तु नर्यशंस्ययोर्मध्ये[२] देशस्यैव मानत्वविरोधात्[३]। वितृतीयदेशादल्पांतरेणेदं पक्षद्वयमुपन्य-स्तमल्पांतरे दोषाभावः कृत्यैव दर्शितः। यथा सा यावत्येषा सप्तविधस्य वेदिस्तावंती चतुर्दशं कृत्वा एकशतविधस्य वेदीं विमिमीत इति चतुर्दशकरणीमिताम् अग्निप्रक्रम-करणीं[४]दर्शयंत्या इष्यते हि यथाद्या त्रिषु[५] सार्धैः पंचदशभिश्च[६] त्रयोदशशतांगुलानां प्रक्रमफलं तदांत्यग्निषु सार्धैस्त्र्यधिकद्विशत्या किमिति अनुपातेन त्र्यधिकद्विशत्या गुणितं फलं पंचदशभक्तमंत्यग्निप्रक्रमफलं तन्मूलं प्रक्रमकरणी! किंचिदूनसार्ध[७]त्रयोदशांगुल-न्यायप्राप्ता। तदल्पांतरत्वे दोषाभावश्रुत्यैव दर्शितः अतएव मीमांसायां षष्ठाध्यायतुरीयपादेऽर्थसम-वायात्प्रायश्चित्तामैकदेशेयीति कपालैकदेशसर्वभेदयोः प्रायश्चित्तिरुक्तान-घर्षणमात्रे तस्यावश्यकत्वाद्यत्रान्यदेतदितिबुद्धिस्त्त्रदोषो यत्र तदेवेदमिति[८] इति भावः।

विपर्यस्योत्तरत उत्करः ।।२८ ।।

यद्यपि प्रकृतत्वाद् गार्हपत्यावहनीययोरंतरालरज्वोरेव विपर्यास आयाति, तथापि एकादशसु द्वादशसु मत्याविति। मत्याधानपक्षे दूरे गार्हपत्यादाहवनीये वेदिपश्चिमोत्तरत उत्करः पतेदिति। वेदिपूर्वापरायाममेव षोढा सप्तधा वागंतुसमं त्रेधा विभज्य पूर्ववितृतीयलक्षणेनोत्तरत आयम्य तत्रोत्करं कुर्यात्[९]। तत्रापि वेदिप्रांतत्वग्रमेव न तु समं त्रेधा विभज्य पूर्ववितृतीय लक्षणे नोत्तरत आयम्य तत्रोत्करं करोति। तत्रापि वेदिप्रांतत्वग्रमेव न तु[१०] वेदिमध्ये व्यवहितं वा बहिः। या चालोत्करावंतरेण सोत्तरवेदिकेषु

---

१. In the ms III D.C नर्यखरपूर्वतः। शंस्य वेर।
२. In the ms II BORI मध्य।
३. In the ms II BORI and ms- III D.C मानामविरोधात् वेर।
४. In the ms III D.C चतुर्दशकरणीमेवांत्याग्निप्रक्रमरणी।
५. In the ms III D.C यथाद्याग्निषु।
६. In the ms II BORI तदून।
७. In the ms II BORI किंचिदूनार्धं।
८. In the ms II BORI धीःसूत्रादोष।
९. In the ms III D.C करोति।
१०. तत्रापि वेदिप्रांतत्वग्रमेव न तु समं त्रेधा विभज्य पूर्ववितृतीय लक्षणे नोत्तरत आयम्य तत्रोत्करं करोति।

संचरोक्तेश्वाय[१]श्रोण्यामग्निः। आयेवेति पूर्वपक्षप्रतिसम्यक् द्वितीयत्वदृष्टेः।

अपि वाऽन्तरत्रिभागोनया रज्वा पूर्वार्द्धे समचतुरस्रं कृत्वा श्रोण्यामग्निः ।।२९।।[२]

अपि वेति-पूर्वपक्षप्रतिपक्षेपि। सम्यग्वितृतीयत्व षष्ठनर्यशंस्यंतररज्ज्वा स्वत्तृतीयांशो नर्यशंस्यमध्यमारभ्य पश्चिमसमचतुरस्रं कृत्वा दक्षिणश्रोण्यां दक्षिणाग्निः कार्यः।

विपर्यस्योत्तरांस उत्करः ।।३०।।

अत्रापि[३] पूर्ववद्व्याख्या। यद्यपि प्रकृतानर्यशंस्यांतररज्जुरेव तथापि दूरांतरे वेदिदूरे उत्करपातदोषा द्विधायामं त्रिभागोनं कृत्वापरार्धे समचतुरस्रं कृत्वोत्तरांशे उत्करं विद्यात्[४]। तत्रापि वेदिसंलग्नतयैव। अत्रारत्निश्चतुरस्रस्तु इत्यादिना चन्द्रार्ध इव दक्षिणत[५] इति दक्षिणाग्निखरोररत्निक्षेत्रफलं चंद्रार्धाभ उक्तस्तत्साधनैवम्। अरत्निसमचतुरस्रस्य द्विकरण्या समचतुरस्रं द्विगुणक्षेत्रफलं कृत्वा समचतुरस्रमंडलं चिकीर्षन्निति वक्ष्यमाणरीत्या मंडलमाधाय तन्मध्ये प्राक्सूत्रं दत्वोत्तरार्धं विधाय[६] दक्षिणार्धं ग्राह्यम्।

(तत्रापि तिर्यगायाममध्ये यथाग्निस्थापनं स्यात्तथा कार्यम्। अत्रान्यः सुगमः प्रकारः। अग्नेरुदकसार्द्धनवांगुले मध्यं ततो लिखेत्। वृत्तमेकोनविंशत्या दक्षिणार्द्धं खरोस्यत्विति। यत्तु ज्यार्द्धादधिकशरं धनुःक्षेत्रमथर्यखरं शंकुर्वर्तते मंडलार्द्धरूपताप्रतिपादन परामापस्तंबोक्तिः चंद्रार्द्ध इव दक्षिणत इति परिशिष्टोक्तिं च बाधते।[७]

(इति नैमिषीयसोमसुतरामचंद्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ प्रथमा कंडिका।)

तत्रापि वेदिप्रांतलग्नमेव न तु This text is not in the ms-I BORI.

१. In the ms-II BORI there is additional text: त्वालस्यवेदिसंलग्नतयोत्करस्यापि तथा संजायमानत्वात्।

२. अपि वान्तरत्रिभागोनया रज्वा पूर्वार्द्धे समचतुरस्रं कृत्वा श्रोण्यामग्निः।। कण्डिका १ सूत्र २९।। This aphorism does not appear in the ms-III D.C.

३. In the ms.II BORI अपि।

४. In the ms.II BORI विधात्।

५. In the ms.II BORI दक्षिण।

६. In the ms-III D.C. विहाय।

७. In the ms.II BORI उक्तिं च बाध्यते।

कण्डिका-२

अङ्गुलैः[१] रथसम्मितायाः प्रमाणम् ।।१ ।।

रथामात्र्युत्तरा वेदी भवतीति। क्वचित् वरुणप्रघासवेदिं कृत्य[२] श्रूयते। तत्स्पष्टयितुमेतदाह। या रथमात्री वेदिरुक्ता[३] तस्या प्रमाणमंगुलेर्वक्ष्यामीति शेषः। यद्यप्यंगुलिशब्दः समास एवादंतस्तथाप्यत[४] एव निर्देशात्केवलोप्यदंतो नपुंसके च प्रयुज्यते। एतच्च प्रमाणं[५] रथकृच्छास्त्रमेवानुसृत्याचार्य आह।

तत्राष्टाशीतिशतमीषा ।।२ ।।

ईषानामप्रागायतः काष्ठविशेषो रथांगम्। तेनेह प्रागायामो लक्ष्यते। अष्टाशीत्यधिकं शतमंगुलानां प्रागायामः।

चतुःशतमक्षः ।।३ ।।

चतुरधिकशतमंगुलानामक्षो[६] रथश्रोणिभागे तिर्यगायतं काष्ठं तदिह श्रोण्यायामं लक्षयति।

षडशीतिर्युगम्।।४ ।।

अंगुलानां षडशीति रथे प्राक् तिर्यक्काष्ठं युगं[७] तदिहांसायामं लक्षयति।

चत्वारोऽष्टकाः शम्या ।।५ ।।

शम्यानामयुगविवरप्रवेशनीयं काष्ठं रथांगं तच्चतुर्भिरष्टांगुलैः स्यात्। द्वात्रिंशद्[८] (३२) अंगुलमित्यर्थः। तदिह काष्ठमानं लक्षयति। यन्निवेश्य[९]त्वालमानं क्रियते। अन्ये तु कल्पसूत्रोक्ताः प्रकाराः रथमानविशेषमेव प्रतिपादयंति। एतेन रथमानं बहुधा भवति इति ज्ञाप्यते। अतएव च रामायणभारतादौ रावणार्जुनादीनां रथमानविशेषाः[१०] बहव

---

१. In the ms.I BORI अङ्गुलि।
२. In the ms.II BORI प्रकृत्य।
३. In the ms.I BORI वेदी उक्ता।
४. In the ms.II BORI तथाथत।
५. In the ms-III D.C. प्रमाण।
६. In the ms.I BORI भवति।
७. In the ms-III D.C. नाम।
८. In the ms-III D.C. द्विर्त्रिशद्।
९. In the ms-III D.C. यन्निविश्य।
१०. In the ms-III D.C. रथमानानिनविशेषाः।

उक्ताः। रथमात्र्येव च वेदिपशुबंधे सूत्रकृता निर्दिष्टां[१] वेदिं करोति। वरुणप्रघासवश्यत्वा-द्याग्निनिधानादिति। अत्र केचित्कर्षेण[२] वेदिं करोति इत्येतावत्सूत्रं विभिद्य व्याख्या-तत्वादिष्टिकीमेव वेदिं पशुबंधस्येच्छंति। तदयुक्तम्। तथा सति वरुणप्रघास-वदित्यतिदेशस्यानर्थकत्वापातात्। सचाद्याग्निनिधानादित्येतेनैव वारुणप्राघासिकविध्यंत-प्राप्तेः[३]। नह्यन्यत्रस्य चाद्याग्निनिधानांतं कर्म क्वचित् पूर्वत्र प्रदर्शितमिति। अतो यदधिकं वरुणप्रघासवदिति करोतीत्याचार्यस्तत् ज्ञापयति[४] वरुणप्रघासिक्ये पशुबंधस्य वेदिः। कर्कश्चाहत्य नैष्टिकीं वेदिं तत्रोक्तवान्। उक्तं च परिशिष्टे

नवारत्निमिता रज्जुर्लक्षिता षड्स्ततःपरम्।
अर्धेर्धे त्रिषु पाशः स्यात्पशुवेदिः प्रसाधनी॥ इति।

अत्रार्थः। नवा[५]रत्निरज्जोः षडरत्निः प्रागायामास्त्र्यरत्निप्राक्तिर्यक्त्वम्। चतुर-रत्निप्रत्यक्तिर्यक्त्वमिति[६] रथस्य प्रकारान्तरम्। अतएवापस्तंबः। रथमात्रीति[७]पशु-बंधवेदिर्भवतीति विज्ञापयति।

पैतृक्यां द्विपुरुषं समचतुरस्रं कृत्वा करणीमध्ये
शङ्कवः स समाधिः॥६॥

पितृमेधे दिक्स्रक्तिपुरुषमात्रं मिमीत इति श्रूयते। स्रक्तिः कोणः। दिग्गतकोणमित्यर्थः। पैतृक्यां वेदौ स समाधिरिति योजना। पंचारत्निमितपुरुषप्रमाणायामसमचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणी तयायामरूपया समचतुरस्रांतरं कृत्वा तद्दिग्गतकरणीनां चतसृणां मध्यदेशेषु[८] चत्वारः शंकवो देया इति शेषः। तेषु रज्जुचतुष्टयं दत्तं दिक्स्रक्तिषु[९]पुरुषमात्रं परिच्छिन्नति।

---

१. In the ms-III D.C. निर्दिष्टापशुबंधे सूत्रात् कृतातिदिष्टा।
२. In the ms.II BORI केचित्कर्णे।
३. In the ms.II BORI विध्यंतप्रति।
४. In the ms.II BORI ज्ञापयित्वाति।
५. In the ms.II BORI वा।
६. नार्थचिह्नं ततोर्धारत्निकर्णचिह्नं ततोप्यर्धारत्निश्रोणिचिह्नम्। 'ततोप्यर्धारत्नि अंसचिह्नं' एवं त्रिष्वर्धचिह्नानि शेषे पाशः अत्र षडरत्निप्रागायामः त्र्यरत्निप्राक्तिर्यक्त्वं चतुररत्नि प्रत्यतिर्यक्त्वम् इति- This is addisional text in the ms-III D.C.
७. In the ms.II BORI निरूट।
८. In the ms.I BORI मध्ये देशेषु।
९. In the ms.I BORI दिक्स्रक्तिं।

करणी तत्करणी तिर्यङ्मानी पार्श्वमान्यक्ष्णया चेति रज्जवः ।।७।।

क्रियतेऽनया[१] प्रागायामरूपया[२] क्षेत्रमिति करणी प्रागायामरज्जुः। तच्छब्देनानंतरं वक्ष्यमाणं द्वित्रिगुणादिक्षेत्रमुच्यते। तद्द्विगुणादिक्षेत्रं क्रियतेऽनया[३]प्रागायामरूपया सा तत्करणी एतेन द्विकरणीत्रिकरणी[४]त्याद्येवं रज्जुकुलं लाघविकेनाचार्येण संज्ञातमेकया तत्करणीत्याख्यया। तिर्यक्प्रदेशो मीयते यया सा तिर्यङ्मानी। पार्श्वं मीयतेऽनयेति पार्श्वमानी। अक्षिवत्कोणांतरं प्रसृता नयति क्षेत्रमक्ष्णयेति। रज्जुनामेता अन्वर्थाः पंचसंज्ञाः संव्यवहारार्थाः[५] शास्त्रादौ वैतानकृता अनंतरमेवेह तासां व्यवहारप्राचुर्यात्।

पदं तिर्यङ्मानी त्रिपदा पार्श्वमानी
तस्याक्ष्णया रज्जुर्दशकरणी ।।८।।

दशपदोत्तरवेदिर्भवति इति। सौमिकी प्रोक्ता[६] सा दशपदक्षेत्रफला प्रसाध्या तत्रायं प्रकारः। यस्मिंस्त्र्यस्रिणि दीर्घचतुरस्रे वापदमिता[७] तिर्यङ्मानी त्रिपदायता च पार्श्वमानी। तस्य कर्णरज्ज्वोरक्ष्णया[८]नामप्रागायामरूपा सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रं साधयति तद्दशपदक्षेत्रफलं स्यात्। त्रिवर्गैकवर्गयोगमूलत्वात्तस्याः। तस्य योगस्य च दशरूपत्वात्। करणीवर्गस्य समचतुरस्रक्षेत्रफलत्वात्। ननु शतपथे सर्वत इत्युपक्रम्य यजमानस्य वा दशदशपदानीति उत्तरवेदितः सौमिकोक्ताः। तत्र सर्वतो दशपदत्वे वीप्सया लब्धे शतपदक्षेत्रफला वेदिः प्राप्नोति। कथं तद्विरुद्धमेतत्[९] सूत्रं प्रणीतम्। उच्यते। भगवतः सूत्रकारस्याज्ञानासंभवाच्छास्त्रांतरवचनमत्र मूलं भविष्यति।

एवं द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी
तस्याक्ष्णया रज्जुश्चत्वारिंशत्करणी ।।९।।

चयने[१०] उत्तरावेदीति[११] चत्वारिंशत्पदमित्युक्तम्। तत्रेदं साधनम्। यत्र द्विपदा

---

१. In the ms.I BORI क्रियते तया।
२. In the ms.I BORI and ms.II BORI प्रागामरूपया।
३. In the ms.I BORI तया।
४. त्रिकरणी This is not in the ms.III D.C.
५. संव्यवहार्याः in the ms III D. C.
६. In the ms.I BORI प्रोक्ताः।
७. In the ms.II BORI वापदमितीति।
८. In the ms.II BORI कर्णरज्जुरक्ष्णया।
९. In the ms.I BORI तद्विसङ्गतमेतत्।
१०. In the ms.I BORI चयन।
११. In the ms.II BORI उत्तरावर्दिनिवति।

तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी तस्य क्षेत्रस्याक्ष्णया कर्णं[१]रज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रयति तच्चत्वारिंशत्पदक्षेत्रफलं द्विवर्गषड्वर्गयोगस्य चत्वारिंशत्वात्।

उपदिष्टं युगप्रमाणं शम्याप्रमाणं च दर्शनात्॥१०॥

वेदिमानार्थत्वेन युगं शम्या च दृश्यते। युगमात्रीचयन[२] एव सोमे च। वरुणप्रघासे तु शम्यामात्र्युक्ता तत्प्रमाणे किमिह नोक्तं उत्तरा[३]वेदिकथनप्रसंगे इति प्राप्ते एतत्सूत्रं पूर्वोक्तार्थं स्थापयितुम्[४]। यत्तु प्रमाणादियुगप्रमाणं शम्यामानं[५] चोक्तमेव षडशीतिर्युगं चत्वारोष्टकाः शम्येति यदुत्तरवेदिमानत्वेन दृश्यते इत्यर्थः। तद्रथमात्रीप्रसंगोक्त-मेवात्राप्यविकृतं न तु विशेष इति भावः।

दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुस्तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोतीति क्षेत्रज्ञानम्॥११॥

विस्तारद्विगुणायामस्यान्यस्य वा दीर्घचतुरस्रस्य कोणात्[६] संमुखं कोणं नीताक्ष्णया[७]रज्जुः करणी सति तदुभयं करोति तत्क्षेत्रद्वयं[८] समचतुरस्रमेकत्र संक्षिप्य समचतुरस्रयति। तत् किं यत्तस्यैव दीर्घचतुरस्रस्य तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च[९] करणी सती पृथक्-पृथक्[१०] क्षेत्रद्वयं समचतुरस्रं[११] करोति। तदेवमेकत्र संक्षिपति तिर्यङ्-मानीपार्श्वमानीवर्गयोगमूलत्वात् अक्ष्णयायाः करणीवर्गस्य च समचतुर-स्रक्षेत्रफलत्वात्। अस्य च सूत्रस्य क्रतुशेषक्षेत्रसाधनार्थत्वं नास्तीति प्रयोजनमाह[१२] इति क्षेत्रसंक्षेपो-पदेशोयम्। तेन[१३] यत्र द्वित्रादिपुरुषाश्रयनादावेकीकर्तुमिष्टेरंस्तत्रैवं कार्यम् इति क्रतुविशेषतापि भवति।

---

१. कर्ण It is not in ms-I.
२. In the ms.II BORI युगमात्रीवेति च।
३. In the ms.I BORI उत्तर।
४. In the ms.I BORI स्मारयितुम्।
५. In the ms.I BORI शम्याप्रमाणं।
६. In the ms.I BORI कोणांशं।
७. In the ms.II BORI नीतादक्ष्णया।
८. In the ms III D. C. क्षेत्रद्वयं
९. पार्श्वमानी च This is not in the ms.III D. C.
१०. पृथक्-पृथक् In the ms.III D. C. only पृथक्।
११. In the ms.II BORI समचतुरस्रमेकत्र संक्षिप्य समचतुरस्रं।
१२. In the ms III D. C. प्रयोजना।
१३. तेन It is not in the ms.III D. C.

समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणी ॥१२॥

सौत्रामण्युपयुक्तां त्रिकरणीं वक्तुमेतत् ज्ञानपूर्वकत्वात् ज्ञानस्य पैत्र्क्यां द्विपुरुषमित्युक्ते[१] चोपयोगात् द्विकरणी प्रोच्यते। समचतुरस्रस्य कोणात् संमुखकोणं नीताक्ष्णया रज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रं करोति तत्पूर्वसमचतुरस्रस्य द्विगुणक्षेत्रफलं भवति। ननु दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुरित्यनेनैव गतार्थमेतत्[२]। अथोच्यते। तत्र[३] दीर्घपदोपादानात्समचतुरस्रं न लभ्यतेति। तदपि न। तत्र दीर्घपदस्य सूत्रकृते-नाकर्तव्यत्वात्। अत्रोच्यते। नानाप्रकारेणामुमर्थं शिष्याणां हृदि सम्यक्[४] निवेशयितुं कारुणिक आचार्य उपदिष्टवानित्यदोषः।

करणीं तृतीयेन वर्धयेत्तच्च स्वचतुर्थेनात्मचतुस्त्रिंशोनेन सविशेष इति विशेषः ॥१३॥

द्विकरण्यां करणीतः को विशेषो भवति तस्य प्रदर्शनार्थमेतत्[५] प्रकारांतरकथनं च शिष्यबोधनार्थम्। करणी स्वतृतीयांशेन वर्ध्दनीया स च तृतीयोंशः स्वस्यैव चतुर्थेनांशेन[६] वर्द्धनीयः। दशेन[७] आत्मनः[८] एव चतुस्त्रिंशांशोनेन। एतच्चाचार्येण शिष्यबुद्धिक्लेशो मा भूदिति किंचित् स्थूलमुक्तम्। सूक्ष्मं त्वैवम्। त्र्यंशेन करणीवृद्ध्या स्वतुर्येण संवर्ध्यते। त्र्यंशोनेन त्रयस्त्रिंशांशो न द्विकरण्यसौ। यथा द्वादशांगुलकरण्याः क्षेत्रफलं चतुश्चत्वारिंश-दधिकशतां[९]गुलमितेभ्यो द्विगुणेभ्यो मूलं षोडशमूलशेषश्च द्वात्रिंशत्। तत्र मूलं द्विगुणांसिकं स्यादग्रिमवर्गात्रिगुणं समचतुरस्रयति। शेषं स्वावयवस्रं तेन युतं कर्म मूलांगमिति द्वात्रिंशतस्त्रयस्त्रिंशताहरणमायाति। तेन त्रयस्त्रिंशांशोनमंगुलमेवेदं सप्तदशां लभ्यते। सा द्वादशांगुलायतक्षेत्रद्विकरणी। स एव करणीद्विकरण्यार्विशेषो भेद इति विशेषः। पूर्वसूत्रोक्त समुग्धद्विकरणीमानात्। अथवा तस्य विशेष इति संज्ञा। यत आपस्तम्बः अस्य विशेषसंज्ञां

---

१. In the ms.I BORI द्विपुरुषमित्फले।
२. In the ms.I BORI गतार्थमिव।
३. In the ms.I BORI तत्रा।
४. In the ms-II BORI there is addisional text: तदपि न। तत्र दीर्घपदस्य सूत्रकृतेनाकर्तव्यत्वात्। अत्रोच्यते। नानाप्रकारेणामम्र्थं शिष्याणां हृदि सम्यक्।
५. In the ms III D. C. and ms-II BORI प्रदर्शनमेतत्।
६. In the ms III D. C. तुर्य्येणांशेन च।
७. In the ms.I BORI कीदृशेन।
८. In the ms.III D. C. आत्मनःआत्मन।
९. In the ms.II BORI श्चत्वारिंशद्दशतां।

कृत्वा[१] तद्विशेषमभ्यस्य लक्षणं कृत्वा अर्धम्[२]आगमयेदिति व्याजहार।

प्रमाणं तिर्यक् द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणी ॥१४॥

त्रिगुणीकर्तुमिष्टस्य समचतुरस्रक्षेत्रस्यायाममानं तिर्यङ्मानी यस्मिन्द्विकरणी च पार्श्वमानी यस्मिंस्त्र्यस्रिक्षेत्रे तस्य या तिर्यक्पार्श्वमान्योरग्रं नीताक्ष्णया कर्ण[३]रज्जुरन्यत्र करणी सती तत्क्षेत्रं त्रिगुणं समचतुरस्रयति।[४]

तृतीयकरण्येतेन व्याख्याता ॥१५॥

सौत्रामण्यां श्रूयते। वितृतीयेन यजेत वितृतीयं वै सोमस्य सौत्रामणीति च। सूत्रेप्युक्तम्। प्रक्रमतृतीयेनावृत्तेनेति प्रक्रमतृतीयं प्रक्रमक्षेत्रतृतीयांशकरणी विवक्षिता। सेयं तृतीय करणी। यया प्रक्रमत्वेन कल्पितया सोमवत् प्रमिता वेदिः सौमिक्या वेदेस्तृतीयांशरूपा स्यात्। सा त्रिकरणीव्याख्यानेन व्याख्यातैव ज्ञेया। नन्वत्रासदृशमिदं यत्त्रिकरणीकथनात्तृतीयकरण्यपि प्रोक्ता स्यादित्यत आह।

प्रमाणविभागस्तु नवधा ॥१६॥

प्रक्रमक्षेत्रं समचतुरस्रं मध्ये सूत्रद्वयप्रागपरं तिर्यक्चापरं समविभागेन कृत्वा नवधा विभक्तव्यम्। यथा साग्निचित्ये सोमे त्रिपदे प्रक्रमायामे तत्कृतं समचतुरस्रं नवपदक्षेत्रं नवधा विभक्तं पदमात्रं पृथक् स्यात्। तं नवधा कथं विभक्तव्यम् इत्यत आह।

करणीतृतीयं भागः ॥१७॥

करण्याः समचतुरस्रायामरज्जोः तृतीयोंशो येन व्यक्तं[५] यत्क्षेत्रं समचतुरस्रयति तत्तस्य समचतुरस्रस्य नवमोंशो भवति। अत्र पूर्वसूत्रोक्तमेवोदाहरणं द्रष्टव्यम्। व्यक्तया शिष्यहृद्यममुमर्थं स्थापयितुं आचार्यः सूत्रमिदमुवाच।

नवभागास्त्रयस्तृतीयकरणी ॥१८॥

ते प्रक्रमक्षेत्रस्य त्रयो नव भागाः। प्रमाणं तिर्यग्द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणीति रीत्या यया रज्ज्वा। संक्षिप्येरन् सा प्रक्रमक्षेत्रस्य तृतीयमंशं

---

१. In the ms.I BORI विशेषसंज्ञानत्वात्।

२. In the ms.I BORI अर्धम्।

३. कर्ण is not in the ms.I BORI.

४. Aphorism 2.14 along with Rama's Vivriti is missing in the ms-II BORI.

५. Is not in the ms.I BORI and ms.II BORI व्यक्तं।

समचतुरस्रयती तृतीयकरणी भवति। अतो यदुक्तम्। त्रिकरणीमुक्त्वा तृतीयकरण्येतेन व्याख्यातेति तदिहोपपत्त्या प्रदर्श्योपसंहृतम्।

सौत्रामण्यां प्रक्रमार्था ।।१९।।

तृतीयकरणी प्रक्रमक्षेत्रस्य नवमभागत्रयसंग्राहिका सौत्रामण्यां प्रक्रमायामो भवतीति[१]। तेन सोमवत् प्रमिता वेदिः सौमिक्या वेदेस्तृतीयांशो भवति।

यदुक्तम् - पदस्याक्ष्णया तिरश्ची च तयोरक्ष्णा च या भवेत्[२]।
सौत्रामण्यां विमातव्या वेदिःस्यात् सोमवत्तथा ।।१७।।

परिशिष्टे इति।

अयमर्थः। त्रिपदो हि साग्निचित्ये सोमे प्रक्रमः। सौत्रामणी तस्य सोमयागस्यांगम्।[३] अतः सा सोमवेदिः तृतीयांशेन युक्ता। अतः पदमात्री[४] रज्जुस्त्रिपदप्रक्रम[५] क्षेत्रनवमभागं समचतुरस्रयति। करणीतृतीयं नवभाग इति। तस्य पदस्य समचतुरस्रस्य मध्यमाकर्णरज्जुरक्ष्णया पार्श्वमानीरूपाऽवस्थाप्यते[६]। तिर्यङ्मानी तु तिर्यङ्मान्येव। तयोरक्ष्णया रज्जुरन्यत्र करणी सति त्रिपदं क्षेत्रं समचतुरस्रयति। प्रमाणं तिर्यग् द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणीत्युक्तत्वात्। तच्च क्षेत्रं प्रक्रमक्षेत्रतृतीयांश एव। तत्करण्या सोमवन्मिता वेदिः। सौमिक्यास्तृतीयांशं स्यात्। ननु या सौत्रामणी न साग्निचित्यसोमांगत्वेन क्रियते तत्र कियतः प्रक्रमस्य तृतीयांशसंक्षेपिकया रज्ज्वा वेदिः कार्या। उच्यते। पंचारत्निः पुरुषो दशपदो[७] द्वादशांगुलं पदं प्रक्रमस्त्रिपद इति सूत्रस्य पदस्याक्ष्णयेत्यादेः। परिशिष्टश्लोकस्यालोचनया त्रिपदप्रक्रमतृतीयांशसंक्षेपिकयैव रज्ज्वा वेदिकरणमायाति। यत्तु सोमे तु द्विपदो भवेदिति वचनं तसाग्निचित्यसोमसौत्रामणी व्यतिरिक्तविषयमस्तीति युक्तमुत्पश्यामः। उक्तं च सौत्रामणीवेदिदुर्बोधत्वम्।

अज्ञात्वा शुल्बसद्भावं यज्ञे सौत्रामणीसुते।
वेदिं ये कर्त्तुमिच्छन्ति गिरिं भिन्दन्ति ते नखैः।। ३१ ।।

परिशिष्टे इति।

---

१. In the ms.I BORI भवति।
२. In the ms.I BORI तयोरक्ष्णा च तया भवेत्।
३. In the ms III D. C. सोमस्यांग।
४. In the ms.I BORI पादमात्री।
५. In the ms III D. C. रज्जुस्त्रिपदप्रक्रमो।
६. In the ms-II BORI रूपाऽस्थाप्यति।
७. In the ms.I BORI वा।

तृतीयकरणी समासार्था ।।२० ।।

तृतीयकरण्याः प्रयोजनमुक्त्वा त्रिकरणीप्रयोजनमाह। प्रक्रमनवमांशे त्रयस्य समासार्थं त्रिकरणी प्रोक्तेत्यर्थः। न हि त्रिकरण्या विना तृतीयकरणी सिद्ध्यतीति दर्शितम्।

तुल्यप्रमाणानां समचतुरस्राणामुक्तः समासः ।।२१ ।।

दशकरणीचत्वारिंशत्करण्योः[१] द्विकरणी[२] कथनेन दिग्दर्शनरूपेणान्येषामपि समचतुरस्राणां तुल्यप्रमाणानां चतुःपंचषट्सप्तादीनां समास उक्त[३] एव। यथा त्रिकरण्यां द्विकरणीपार्श्वमानीकरणीतिर्यङ्मानी तयोरक्ष्णया त्रिकरणी। तथा चतुष्करण्यामपि त्रिकरणीपार्श्वमानी करणी तु तिर्यङ्मानी तयोरक्ष्णया चतुःकरणी स्यात्। प्रकारांतरेणापि तां वक्ष्यति द्विप्रमाणा चतुःकरणीति। एवं पंचादिकरणी[४] यदुक्तमस्माभिः शुल्बवार्तिके[५], एकोनेष्टस्य[६] करणीपार्श्वे तिर्यगप्यैककम्[७] तत्कर्ण इष्टकपूरणीत्येवं सर्वत्र दृश्यतामिति। तथा च। द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा[८] पार्श्वमानी तस्याक्ष्णया रज्जुश्चत्वारिंशत्करणीति। द्विषट्वर्गौ हि मिलितौ चत्वारिंशत्। एवं पंचविंशतिकरण्यामिष्टायां त्रिपदा तिर्यङ्मानी चतुःपदा च पार्श्वमानी तयोरक्ष्णया पंचविंशति करणीत्यादि ज्ञेयं। यदुक्तं शुल्बवार्तिक एवास्माभिः। यावत्याः करणीष्टा सा संख्याभेद्या द्विधेच्छया। तिर्यक्पार्श्वे तत्करण्या चाक्ष्णयेष्टकरण्यापि इति। यथा षट्करणीष्यते तत्र त्रिकरणी द्विकरणी वा पार्श्वमानी त्रिकरणी वा चतुःकरणी वा तिर्यङ्मानी तयोरुभयोस्त्र्यस्रिणोरक्ष्णया षट्करणीत्यादि।

नानाप्रमाणसमासे ह्रसीयसः करण्या वर्षीय सोपच्छिद्यात्तस्याक्ष्णया रज्जुरुभे समस्यतीति समासः ।।२२ ।।

पृथक्प्रमाणयोः समचतुरस्रयोः समासे एकत्र कृत्वा समचतुरस्रे एकस्मिंश्चिकीर्षिते वृद्धसमचतुरस्रस्य दिग्गतासु चतसृषु करणीषु कस्यांचित्ह्रस्वसमचतुरस्रकरणी-मानेनैकस्मात्कोणादपच्छेदं चिह्नं कुर्यात्। ततो यथा ह्रस्वक्षेत्रकरणी तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी

---

१. In the ms III D. C. चत्वारिंशत्करणी।
२. In the ms.I BORI द्विकरणीत्रिकरणी।
३. In the ms-II BORI समानुक्त।
४. In the ms.I BORI पंचकरणी।
५. यदुक्तमस्माभिः शुल्बवार्तिके This is not in the ms-II BORI.
६. In the ms-II BORI एकोनेष्टस्य चतुरादेः।
७. In the ms-II BORI तिर्यगथे कंकः।
८. In the ms-II BORI ष्टदा!

वा भवति। वृद्धकरणी तु पार्श्वमानी तिर्यङ्मानी[१] वा भवति। तथाक्ष्णयां दद्यात्। साक्ष्णया रज्जुरन्यत्रकरणी सत्युभे अपि ते समचतुरस्रे एकत्र समस्य समचतुरस्रयति। यथा त्रिगुणक्षेत्रचर्तुगुणक्षेत्रयोरेकत्र समासे इष्टे चतुर्गुणक्षेत्रकरण्यामेकतः[२] कोणात्त्रिगुण-क्षेत्रकरणीमानेनापच्छेदं कृत्वा कोणमभ्यंतरीकृत्य त्रिकरणी चतुःकरण्योरग्रं नीताक्ष्णया रज्जुरन्यत्रकरणीप्रतीते उभे अपि क्षेत्रे एकत्र समचतुरस्रयति इत्यादि। एतच्च दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुस्तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोत्यत्रापि सूचितम्, स्पष्टार्थं पुनरुक्तम्।

इति नैमीषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ
द्वितीया कण्डिका ।।

तृतीया कण्डिका ३

चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्यावन्ति[३]र्जिहीर्षेत्तावदुभयतोऽपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानीसम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति, स समासेऽपच्छेदः, सा करण्येष निर्ह्रासः ।।१ ।।

वृद्धा[४]समचतुरस्रादल्पं समचतुरस्रं पृथक्कृत्वा[५] शेषं समचतुरस्रीकर्त्तुमिच्छन् यावन्निर्हर्तुं पृथक्कर्त्तुमिच्छति तावतः करण्या वृद्धस्य[६]पार्श्वमानीद्वये तिर्यङ्मानीद्वये वाऽपच्छेदं कृत्वा शंकुद्वयं तत्र निखाय शंकुद्वये[७] नीतां रज्जुं पार्श्वमानीं परिकल्प्यतामेव पार्श्वमानीमक्ष्णया स्थित्वाल्पचतुरस्रकरणीमानमभ्यंतरीकुर्वन्वृद्धचतुरस्रस्य पार्श्वमान्यां तिर्यङ्मान्यां वा यथाकृतं[८]दिग्गतायां संपातयेत्[९]। यत्र संपतति ततोधिकोंशः उभयसमासरूपे क्षेत्रेऽपच्छेदांशस्त्याज्यः। यस्त्वभ्यंतरीकृतो भागः सशेषक्षेत्रस्य करणी

---

१. In the ms.I BORI तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी।
२. In the ms III D. C. करण्यमेकतः।
३. In the ms.I BORI न्नि।
४. In the ms.I BORI दृष्ट्वा।
५. In the ms.I BORI पृथक्कृत्य।
६. In the ms.I BORI द्वयस्य।
७. In the ms.I BORI शंकुद्वयं।
८. In the ms III D. C. यथा।
९. In the ms III D. C. संपातात्।

यथा पंचविंशति क्षेत्रान्नवगुणमपनिनीषुस्त्रिगुणकरणीमानेन पंचविंशतिकरणीषु दिग्गतास्वेकस्यां कुतोपि कोणान्मित्वापच्छेदमुभयतः कृत्वा तत्र शंकू दत्वा[१] तौ प्रापितां रज्जुं पंचविंशतिकरणीमानामेव यथा त्रिनवकरणीपार्श्वमानीतिर्यङ्मानी वा भवति तथा दिग्गतपंचविंशतिकरण्यां संपातयेत्। यत्र संपतति ततोधिकोंशस्त्याज्यः। शेषस्तु पंचविंशतिकरण्यंशः शिष्टक्षेत्रस्य करणी षोडशकरणीत्यर्थः। यतः पंचविंशतिकरणी पंचप्रमाणा रज्जुः साक्ष्णया तद्वर्गे पंचविंशतिरूपे नवकरण्यास्त्रिरूपाया तिर्यङ्मान्या वर्गे नवरूपेपहृते शेषे षोडश। तेषां[२] करणी चतुर्मानैव। तस्मिंस्त्र्यस्रिणि पार्श्वमानी तिष्ठति। तिर्यङ्मानीपार्श्वमानीवर्गैक्यमूलत्वादक्ष्णयायाः एष निर्ह्रासः[३] क्षेत्रात् क्षेत्रांतरस्य पृथक्करणप्रकारः।

दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन्मध्ये तिर्यगपच्छिद्यान्यतरद्विभज्येतरत्पुरस्ता-द्दक्षिणतश्चोपदध्याच्छेषमागन्तुना पूरयेत् तस्योक्तो निर्ह्रासः ॥२॥

अग्रिमसूत्रेति दीर्घं चेत्युक्तत्वादत्र तिर्यक्प्रमाणद्विगुणायामं दीर्घचतुरस्रं लभ्यते तत्समचतुरस्रीकर्त्तुमिच्छन्नायाममध्ये तिर्यग्रेखयोपच्छिद्य समचतुरस्रद्वयं कृत्वा तयोरेकं पुनर्मध्ये रेखया[४] द्विधा भक्त्वा तयोरेकं खंडं पुरस्ताल्लिखितस्य[५] समचतुरस्रस्य दिग्गतायामं[६] योजयेत्। अन्यच्च खंडं दक्षिणतः प्रागायामं योजयेत्। एवं[७] योजिते पूर्वदक्षिणकोणे तावतः क्षेत्रस्य समचतुरस्रस्य पंचविंशोंश ऊनो दृश्यते। तमपि चाधिकं संबध्य चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्नित्युक्तरीत्या निर्हरेत् शेषं पुनः समचतुरस्रयेदिति दीर्घचतुरस्रस्य समचतुरस्रीकरणम्[८]।

अतिदीर्घं चेत्तिर्यङ्मान्यापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य शेषं यथायोगमुपसंहरेदित्येकः समासः ॥३॥

---

१. In the ms.II BORI दृत्कृत्वा।
२. In the ms.II BORI तेकषां।
३. In the ms.II BORI निर्ह्रम्रिः।
४. In the ms III D. C. ह्रस्वया।
५. In the ms III D. C. पुरस्ताद्देशितस्य।
६. In the ms III D. C. मध्ये।
७. from this onward some portion of Rama's commentary on aphorism 2 and aphorisms 3 to 8, along with corresponding commentary appears after aphorism 3.14 in the ms.II BORI.
८. In the ms.II BORI समचतुरस्रताकरणम्।

विस्तारद्विगुणायामादप्यतिदीर्घं चेच्चतुरस्रं तद् विस्तारप्रमाणेनायामे तिर्यगपच्छि-द्यापच्छिद्य द्वित्रादिकरणीभीर्द्विगुणत्रिगुणाद्येकत्र समस्य शेषं भागं तिर्यगायतम्। अनेनैव विधिना समचतुरस्रं कृत्वा[१] नानाप्रमाणेन[२] समस्येत्। इत्येकत्र समस्य समचतुरस्री-करणविधिः। यथायोगमिति दीर्घातिदीर्घसमासान्यतरप्रकारेण युक्तेत्यर्थः।

समचतुरस्रं दीर्घचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्येऽक्ष्णययापच्छिद्य तच्च विभज्यान्यतरत्पुरस्तात् उत्तरतश्चोपदध्याद्विषमं चेद्यथायोगमुपसंहरेदिति व्यासः ॥४॥

समचतुरस्रक्षेत्रं दीर्घचतुरस्रं[३]कर्त्तुमिच्छन्नैशाननैर्ऋत्यकोणयोर्नीतेन सूत्रेण अक्ष्णया रूपेणापच्छिद्य इतरदिति दक्षिणं खंडं आग्नेयकोणादक्ष्णया यावन्नीतसूत्रेण द्विधा विभज्यैकं भागं त्र्यस्रिक्षेत्ररूपं तथा पुरस्तादुपदध्यात् यथा तस्य दिग्गतकरणीचतुरस्रोत्तरकरणी-प्रमाणतया सह संपतति। कर्णसूत्रार्द्धद्वयं तु पार्श्वमान्यर्धतया तिर्यङ्मानीत्वेन च तिष्ठेत्। एवमपरमपि भागं उत्तरतोऽधरभागे तथा योजयेत् यथा तस्य दिग्गतकरणी चतुरस्रपश्चिमकरणी प्रमाणा तया सह संपतति। अत्र पुरस्तात् उत्तरत इति[४] पदाभ्याम्[५] ऐशाननैर्ऋत्यभागौ लक्ष्येते। प्रथमकृतकर्णसूत्रप्रमाणैवाधराप्यस्मिन्भागे[६] दीर्घचतुरस्रे पार्श्वमानी। तिर्यङ्मानी तु तदर्धमानी दिक्कोणकं चेदं दीर्घचतुरस्रं सिद्ध्यति। क्षेत्रज्ञानमेव[७] चात्र प्रयोजनम्। अत्राक्ष्णययाप्यापच्छिद्येति कर्त्तव्येच्छां दसत्वात्तृतीयार्थे[८] प्रथमा कृता। विषयं चेत् इति। यदि तु समाने चतुरस्रं किंचिदधिकमायतं तदा यावत् समचतुरस्रं तावदिच्छन् दीर्घीकृत्य शेषं भागं युक्त्या दीर्घीकृत्य तिर्यङ्मान्यामुपसंहरेत् योजयेत् इति व्यासो विस्तारणं दीर्घीकरणं क्षेत्रस्येति यावत्।

प्रमाणं चतुरस्रमादेशादन्यत् ॥५॥

यत्र क्वचन क्षेत्रमुद्दिश्यते[९] तत्र चतुरस्रमेव ग्राह्यम्। तत्रापि समचतुरस्रम्।

---

१. समचतुरस्रीकृत्य In the ms III D. C. and also in the ms II BORI.
२. In the ms III D. C. नानाप्रमाणसमासेन।
३. In the ms.II BORI दीर्घचतुरस्री।
४. अत्र पुरस्तात् उत्तरत इति is not in the ms-II BORI.
५. In the ms.II BORI पद्याभ्याम्।
६. भागे Is not in the ms-III D.C.
७. In the ms.II BORI क्षेत्रमानमेव।
८. In the ms.I BORI तृतीयोर्थे।
९. In the ms.I BORI क्षेत्रमुपदिश्यते।

चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्नित्यादावाचार्यस्य चतुरस्रत्वेन व्यवहारात्। आदेशा-द्विशेषोपदेशात्तु अन्यद्वृत्तादिमानं[१]

द्विःप्रमाणा चतुःकरणी, त्रिःप्रमाणा नवकरणी, चतुःप्रमाणा षोडशकरणी ।।६ ।।

समचतुरस्रायामा द्वि[२]गुणायामा रज्जुः करणी सती तावंति चत्वारि समचतुरस्रक्षेत्राणि समचतुरस्रयति[३]। क्षेत्रज्ञानार्थमेतद् दर्शयति[४]। त्रिप्रमानवकरणी समचतुरस्रायामा चतुर्गुणायामा[५] त्रिगुणायामा[६] रज्जुः करणी सती तावंति नवसमचतुरस्राणि एकत्र चतुरस्रयति। चतुःप्रमाणा षोडश करणी। समचतुरस्रायामा चतुर्गुणायामा रज्जुः करणी सती तावंति षोडश चतुरस्राण्येकत्र चतुरस्रयति[७]। एवं क्षेत्रज्ञानदिशं प्रदर्श्यानुक्तेपि क्षेत्रे[८]बोधोपायमाह।

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवति तावन्तस्तावन्तो वर्गा भवन्ति तान्समस्येत् ।।७ ।।

समचतुरस्रस्यायामाद्यावद्गुणायामा रज्जुः करणी क्रियते तावंतस्तावंतः स्वक्संख्यकास्त्रिवर्गाः सदृशराशिद्वयगुणनरूपा भवंति। क्षेत्रफलत्वेन तान् समस्य सा समचतुरस्रयति। यथा पंचपंचगुणाः[९] पंचपंचविंशतिः[१०] पंच वर्गाः। एवं षण्णां वर्गाः षट्त्रिंशत्यादि। तत्र समचतुरस्रायामात्पंचगुणायामा रज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं साधयति तत्पंच विंशतिगुणक्षेत्रफलं भवतीत्यादि। उक्तं च वर्गलक्षणं श्रीधरेण। सदृशद्विराशिघातो रूपादिद्विचयपदसमासो वा। दृष्टो नयुतवधो वा[११] तदिष्टवर्गान्वितो वर्ग इति।

---

१. In the ms.I BORI अन्यसूक्तादिमानं।
२. In the ms.I BORI त्रि।
३. In the ms.I BORI नवसमचतुरस्राणि एकत्र चतुरस्रयति।
४. प्रदर्शयते In the ms-III D.C., क्षेत्रज्ञानार्थमेतद् दर्शयति-this text does not appear in ms-I.
५. चतुर्गुणायामा is not in the ms II BORI.
६. त्रिगुणायामा-this text does not appear in ms-I.
७. तावंति समचतुरस्राण्येकत्र चतुरस्रयति in the ms-III D.C.
८. In the ms.I BORI क्षेत्र।
९. In the ms II BORI पंचगुणाः।
१०. In the ms II BORI पंचविंशतिः।
११. In the ms II BORI नयुतछध्से वा।

अर्धप्रमाणेन पादप्रमाणं विधीयते ॥८॥

समचतुरस्रायामार्द्धायामया रज्ज्वा यत् समचतुरस्रं क्रियते तत्पूर्वसमचतुरस्रतुरीयांशक्षेत्रफलं भवति। ननु यावत्प्रमाणेत्यादि पूर्वसूत्रेणैव गतार्थमेतत् अर्द्धस्य हि वर्गः पाद एव। सत्यम्। भिन्नगणितपटून्[१] प्रति कारुणिकेनाचार्येणेतद् व्यक्तीकृतम्। एवमुत्तरमपि सूत्रद्वयं ज्ञेयम्।

तृतीयेन नवमोऽशः ॥९॥

सम[२]चतुरस्रायामा तृतीयांशायामया रज्ज्वा यत्क्षेत्रं समचतुरस्रीक्रियते तत्र तस्य नवमभागरूपक्षेत्रफलं भवति।

चतुर्थेन षोडशी कला ॥१०॥

कलेत्यंशपर्यायः। चतुरस्रयामाच्चतुर्थांशरूपया करण्या समचतुरस्रितं क्षेत्रं पूर्वसमचतुरस्रषोडशांशक्षेत्रफलं भवति। एवं पंचमेन पंचविंशोंशः संक्षिप्यत इत्यादि ज्ञेयम्। अत्रापि वर्गरीत्यैव तावत्तिथोंशो ज्ञेयः।

एष निर्ह्रासस्तस्य पुरस्तादुक्तं शास्त्रम् ॥११॥

यथा वर्गरूपेण क्षेत्रवृद्धिरेव ह्रासोपीत्यर्थः। दर्शितं च तत्। तस्य पुरस्तादुक्तं शास्त्रम्। तस्य ह्रासकरणस्य शिक्षाशास्त्रं[३] प्रथमत एवोक्तं चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्निति।

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवतीति विवृद्धिः ह्रासो भवति ॥१२॥

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवति तावंतस्तावंतो वर्गा भवंति। तां समस्येदित्युक्तम्। विवृद्धिरीत्यैव ह्रासो भवति। यथा रज्जोर्यावत्तिथोंशो रज्जुर्भवति तावंतस्तावंतो वर्गा भवंति तावत्त्रिथं तावत्त्रिथमंशं समस्येदित्यनुक्तस्थलेऽपि प्रदर्शनमेतत् यथा। पंचमेन पंचविंशोंशः संगृह्यत इत्यादि।

चतुरस्रं मण्डलं चिकीर्षन्मध्यादंसे निपात्य पार्श्वतः परिलिख्य यदतिरिक्तं भवति, तस्य तृतीयेन सह मण्डलं परिलिखेत्स समाधिः ॥१३॥

समचतुरस्रं क्षेत्रं तावदेव मण्डलाकारं कर्तुमिच्छंस्तस्य समचतुरस्रस्य मध्यादंसे कस्मिंश्चिद्दक्ष्णयार्द्धं निपात्य अंस इति। श्रोणेरप्युपलक्षणम् कर्णार्द्धं कृत्वेत्यर्थः।

---

१. In the ms II BORI भिन्नगणितान् पटून्।

२. सम Is not in the ms-III D.C.

३. In the ms-III D.C. शास्त्रं शिक्षा and in the ms-II BORI शास्त्रशिक्षा।

अस्मिन्कर्णार्द्धे पार्श्वतः पार्श्वमानेन सार्वविभक्तिकस्तसिरत्र तृतीयार्थे। समचतुरस्रायामार्द्धमानेनेत्यर्थः। मध्यदेशे तावता चिह्नं कृत्वा ततः चिह्नोपरि[१] कोणं यावत्[२] कर्णार्द्धेवशिष्टं तस्य तृतीयमंशं पार्श्वमाने समचतुरस्रायामार्द्धरूपे संवद्र्ध्य[३] तावद् व्यासार्द्धं कृत्वा तेन मंडलं परिलिखेत्[४]। तत्तेन समचतुरस्रेण सह तुल्यक्षेत्रं स्यात्। अत्र सुगमरीतिर्यथा। विस्तारार्द्धाष्टमांशाद्यविस्तारार्द्धेन मंडलम्। भ्रामयेत्[५] चेत्तदा तुल्यं चतुरस्रेण तत्फलमिति। किंचित्त्वंतरं भवति। तदर्थं वर्द्धितांशात्तस्यैव पंचाशत्तमोंश ऊनः कार्यः। अत्र श्लोकः।

व्यासार्द्धाष्टांशस्वपंचशत्तमांशो न भावयेत्।
व्यासार्द्धे तेन वृत्तं यत्तच्चतुःस्रक्तिवत् फले ।।इति।।

मण्डलं चतुरस्रं चिकीर्षन् विष्कम्भं पञ्चदशभागान्कृत्वा द्वावुद्धरेच्छेषः करणी ।।१४।।

मंडलक्षेत्रं तावदेव समचतुरस्रीकर्त्तुमिच्छन् वृत्तस्य विष्कंभं पंचदशधा विभागो कृत्वा द्वौ भागौ त्यक्त्वा शेषरूपया करण्या समचतुरस्रं साधयेत्। तद्वृत्ततुल्यफलं भवति। आचार्येण शिष्यबुद्धिक्लेशपरिजिहीर्षया किंचिदंतरवच्चतुरस्रकरणं दर्शितम्। युक्तं त्वेवम्। मंडलं चतुरस्रं चिकीर्षन् विष्कंभं सप्तविंशतिभागान् कृत्वा त्रीनुद्धरेच्छेषा करणीति। अत्र स्वल्पमंतरम्। अतिस्फुटं त्विदम्। वृत्तव्यासात् सप्तविंशत्यंशात्तु त्रीनुद्धरेद्विना सप्तविंशेन समचतुरस्रकरण्यसाविति। अत्रोपपत्तिर्गणितेन द्रष्टव्या। यदुक्तम्। वृत्तव्यासस्य कृतेर्मूलं परिधिर्भवेद्दशगुणायाः। व्यासार्धवर्गवर्गात् क्षेत्रफलं दशगुणान् मूलमिति। तथा क्षेत्रफलवर्गे दशलब्धिमूलमूलं तु वितति दलमिति। अत्रावयवानां सूक्ष्माणां ग्रहणार्थं। परिशिष्टोक्ता अंगुलावयवा उच्यंते। तथा-

तन्तुः पुष्करनालस्य षड्गुणः परिवेष्टितः।
वत्सतर्यास्त्रिहायण्या बालेन सदृशो भवेत्।। २३ ।।
त्रयस्त्रिहायणी बालाः सर्षपार्धं प्रचक्षते[६]।

---

१. In the ms-III D.C. चिह्नादुपरि।
२. In the ms II BORI यत्।
३. In the ms II BORI संबध्य।
४. लिखेत् in the ms-III D.C. and in the ms-II BORI.
५. In the ms II BORI भ्रमयेत्।
६. In the ms II BORI विधीयते।

द्विगुणं सर्षपं विद्याद्यवः पञ्च तु सर्षपाः ॥ २४ ॥

अंगुलस्य प्रमाणं तु षड् यवाः पार्श्वसंहिताः ।
चतुर्विंशाङ्गुलोऽरत्निर्वितस्तिर्द्वादशाङ्गुलाः ॥ २५ ॥

व्यासस्यात्र प्रमाणं तु चतुर्न्यूनं शतं भवेत् ।
पुरुषस्य प्रमाणं वै विंशतिस्तु शताधिका ॥ २६ ॥ इति

प्रसंगादन्यदप्युक्तं लिख्यतेः

ह्सते शोषपाकाभ्यां द्वात्रिंशत् भागमिष्टका ।
तस्मादार्द्रप्रमाणं तु कुर्यान्मानाधिकं बुधः ॥ ३० ॥इति

अयं ह्रासः। पादभागविषयः। पद्यादिषु तु द्विगुणत्रिगुणा[१]चतुर्गुणादिर्यथायथमधिको ज्ञेयः।

॥ इति नैमीषीयसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ तृतीया कण्डिका ॥

कण्डिका-४

द्रोणचिद्रथचक्रचित्कङ्कचित्प्रउगचिदुभयतः
प्रउगः समुह्यपुरीष इत्यग्नयः ॥१ ॥

वाजसनेयिशाखायां शतपथे स्फुटतया[२] सुपर्ण[३]चितिरेवोक्ता। अन्याश्चितयस्तु सूचिताः परं न व्यक्तीकृताः सूचीकटाहन्यायेन तास्तावदल्प[४]व्यक्तव्यत्वात् उपदिशति तदाकाररचनो[५]पदेशार्थम्। सवृन्तमवृन्तं वा समचतुरस्रं द्रोणो नामाग्निः। मंडलाकारा रथचक्रचितिः कंकपक्ष्याकारा कंकचितिः त्रिकोणा प्रउगचितिः। त्रिकोणद्वयमेलनेनोभयतः प्रउगचितिः। स्थलांतरात्पुरीषमाहृत्य तेन चयनं समुह्य पुरीषचितिः। इति षडन्या आद्याया क्षेत्रमाह।

---

१. त्रिगुण Is not in the ms-III D.C.
२. In the ms-III D.C. नोक्ता।
३. In the ms II BORI सुवर्ण।
४. In the ms II BORI वेदल्प।
५. In the ms II BORI तदाकारचोदनो।

द्रोणे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावच्चतुरस्रं कृत्वा द्रोणदशमविभागो वृन्तमित्येके ॥२॥

यावत्[1] सप्तविधादिरेकशतविधांतोऽग्निः। पक्षाभ्यां पुच्छेन विशेषेणार्द्धपुरुषार्द्ध पुरुषाभ्यधिकत्वेन च सहितो द्रोणाकारेण चेतुमिष्टः तं सर्वं नानाप्रमाणसमास इत्यादिना समचतुरस्रीकृत्य दशमविभागेन वृन्तं[2] केचिदिच्छंति। वृंतमिव वृंतम्[3]। यथा पुष्पाणां मूलबंधनं नाम वृन्तं[4] भवति तथात्रापि केचित् वृन्त[5]माहुस्तच्च दशमांशेन अग्नेः समचुरस्रीकरणमिष्यते[6]।

तद्दशमेनापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य निर्हृत्य सर्वमग्निं तथाऽकृतिं कृत्वा पुरस्तात्पश्चाद्वोपदध्यात् ॥३॥

तस्य सर्वस्य समचतुरस्रीकृतस्याग्निक्षेत्रस्य तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योर्वा दशमांशेनापच्छेदीकृत्वा तं दशमांशं निर्हृत्य पृथक्कृत्वा एकसमासेन समस्य समचतुरस्रीकृत्य शेषं वाग्निक्षेत्रं पुनः समचतुरस्रीकृत्य[7]तस्याग्निक्षेत्रस्य पूर्वतः पश्चिमतो वा वृन्तं संलग्नं तयोपदद्ध्याद्विकरणीमध्यदेशे अपच्छिद्यापच्छिद्येति वीक्षा। तिर्यङ्मानीद्वयापेक्षया। अथवा अपच्छिद्यापच्छिद्येत्यनेन[8] तिर्यङ्मानीपार्श्वमान्योश्च दशदशापच्छेदाः उपदिश्यंते। तेन शतमंशा अग्निक्षेत्रे आचार्येणोक्तास्तेषु दशभिः समचतुरस्रीकृतैर्वृत्तं। नवत्या तु समचतुरस्रीकृतैरग्निक्षेत्रम्।

मण्डलेऽप्येवम् ॥४॥

वृन्त[9]मग्निं च। तद्दशमेनापच्छिद्येत्याद्यनुवर्त्तते। तेन सर्वमग्निं समचतुरस्रीकृत्य दशमांशमपच्छिद्य मंडलीकृतं शेषेग्नौ मंडलीकृते पुरस्तात्पश्चाद्वा वृन्त[10]मुपदद्ध्यात्।

---

१. In the ms II BORI यावन्।
२. In the ms-III D.C. वृत्तं।
३. In the ms II BORI वृत्तमिव वृत्तम्।
४. In the ms-III D.C. वृत्तं।
५. In the ms-III D.C. वृत्त।
६. In the ms II BORI कृतमिष्यते।
७. शेषं वाग्निक्षेत्रं पुनः समचतुरस्रीकृत्य _it is dditional text in the ms-III D.C.
८. तिर्यङ्मानीद्वयापेक्षया। अथवा अपच्छिद्यापच्छिद्येत्यनेन this text does not appear in the ms-III D.C.
९. In the ms-III D.C. वृत्त।
१०. In the ms-III D.C. वृत्त।

प्रउगे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावद् द्विगुणं चतुरस्रं कृत्वा यः पुरस्तात्करणीमध्ये शङ्कुर्यो च श्रोण्योः सोऽग्निः ।।५।।

प्रउगचितौ त्र्यस्रिरूपायां चिकीर्षितायां सप्तविधादिरेकशतविधांतो यावान्पक्ष-पुच्छाभ्यां पुरुषार्थरूपविशेषेण च सह यावानग्निदेशस्तावंतं समचतुरस्रीकृत्य समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणीति। तद्विकरणीमुत्पाद्य तयान्यसमचतुरस्रं कृत्वा तस्य पूर्वदिग्गततिर्यक्करण्या मध्ये श्रोणिकोणयोश्च शंकुत्रयं दत्त्वा तेषु रज्जुं प्रसारयेत्तत् प्रउगक्षेत्रम्।

उभयतः प्रउगे तावदेव दीर्घचतुरस्रं कृत्वा करणीमध्येषु शङ्कवः स समाधिः ।।६।।

उभयतः प्रउगचितौ चिकीर्षितायां यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावत् समचतुरस्रं कृत्वा तावदेव चान्यत्तस्य पुरस्तात् संवर्धयेत्। एवं द्विगुणक्षेत्रं दीर्घचतुरस्रं कृत्वा तस्य पूर्वदिग्गतकरणीनां चतसृणामपि मध्येषु चतुरः शङ्कूः निवेश्य तेषु रज्जुं प्रसारयेत्। उभयतः प्रउगाग्निप्रदेशः।

प्रउगं चतुरस्रं चिकीर्षन् मध्ये प्राश्चमपच्छिद्य विपर्यस्येतरत उपधाय दीर्घचतुरस्रसमासेन समस्येत्स समाधिः ।। ७ ।।

पूर्वं नैर्ऋत्यवायव्यदिग्गताश्रि यत् प्रउगं पूर्वमुक्तं तत्पूर्वगताग्रात्पश्चात्तिर्यङ्मान्यर्धं यावन्मध्ये प्राक्सूत्रेण द्वैधं विभज्य एकं खंडं वृन्त्यस्याग्र[1]स्थाने पश्चात्तिर्यङ्मान्यर्धं योजयन् यथा मध्यमसूत्रमितपार्श्वमानीद्वयं तिर्यङ्मान्यर्द्धरूपतिर्यङ्मानीद्वयं दीर्घचतुरस्रं स्यादेवं योजयेत्। तस्य दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन्नित्युक्तरीत्या समचतुरस्रीकरणम्। अयमेककर्णसमासः। यतः प्रउगस्य द्वे पार्श्वसूत्रे व्यत्यस्य योजनायां खण्डद्वयस्य क्रियमाणायां दीर्घचतुरस्रे विषये एकीभूय कर्णरूपतां यातः।

उभयतः प्रउगं चेन्मध्ये तिर्यगपच्छिद्य पूर्ववत् समस्येत् ।।८।।

यदि तु उभयतः प्रउगं समचतुरस्रं[2] चिकीर्षितं तदा दक्षिणोत्तरकोणयोरुदीचीनीतेन सूत्रेण मध्ये द्वेधा विभज्य प्रउगद्वयं कृत्वा तन्मध्ये प्राचीसूत्रेणापच्छिद्य विपर्यस्य शकलद्वयं तथान्यदिशि योजयेत् यथा मध्यमापच्छेदप्राक्सूत्रसंमितं पार्श्वमानीद्वयं यस्य तिर्यगपच्छेदसूत्रार्द्धमानं च तिर्यङ्मानीद्वयं यस्य उभयतः प्रउगविद्विकरणीचतुरष्टयं

१. In the ms-III D.C. व्यत्यस्याग्र।
२. In the ms.I BORI and ms-III D.C. समचतुरस्री, समचतुरस्री।

द्वेद्वे एकतां कृत्वा कर्णद्वयरूपेण यत्र तिष्ठत एवंविधमितिदीर्घचतुरस्रं स्यात्तस्य चातिदीर्घं चेदित्याद्युक्तरीत्या समचतुरस्रीकरणम्। अयं द्विकर्णसमासः।

एतेनैव त्रिकर्णसमासो व्याख्यातः।। ९।।

अग्नित्रयस्यैक[१] समचतुरस्रीकरणम्। मध्येपच्छेदेन तावत् पार्श्वमानीकं अतिदीर्घचतुरस्रं तिर्यक्त्वार्धमिततिर्यङ्मानीकं कृत्वा पूर्ववत् समचतुरस्रयेदिति ज्ञापनायेदमाचार्येणादिश्यते। अत्र चातिदीर्घचतुरस्रत्रयः कर्णाद्दृश्यंते इति त्रिकर्णसमासोयम्। यदि तु पृथक्-पृथक् तिर्यक्त्वमानं तदापि एककैकस्मिन् प्रउग समासरीत्या त्रीणि समचतुरस्राणि पृथक्-पृथक् कृत्वा नानाप्रमाणेन[२] समस्येत्।

पञ्चकर्णानां च।। १०।।

यदि च पंचत्र्यस्रीणि क्षेत्राणि एकमानतिर्यक्त्वानि पृथङ्मानतिर्यक्त्वानि वा एकापच्छेदेन[३] क्रमात् प्रउगे अपच्छिद्यातिदीर्घचतुरस्रं पंचकर्णकं पृथक् पंचदीर्घचतुरस्राणि वा निष्पाद्य तेषामतिदीर्घं चेदित्यनेन दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रमित्यादिना वा समचतुरस्रीकरणं अंत्यपक्षे नानाप्रमाणसमासः। चतुःकरणीसमासो मध्य आचार्येण नातिदिष्टस्तस्य द्विकर्णसमासद्वयरूपत्वे। न[४] सुगमत्वात्।

प्रउगेऽपच्छिद्यैककर्णानाम्।।११।।

अत्र द्वित्रिचतुरादित्र्यस्रिक्षेत्राणामेकविधकर्णत्वप्रउगे सर्वेषामधोयोजितानामेकमेवापच्छेदकत्वातिदीर्घमारभ्य[५] तस्यातिदीर्घं चेदिति रीत्या समचतुरस्रीकरणं व्याख्यातं चैतत्तत्र यथा।

द्विकर्णानां समचतुरस्रेऽपच्छिद्य।।१२।।

यदि तु द्वित्रिचतुरादित्र्यस्रीणां द्विविधकर्णत्वमेकस्यान्यत् कर्णमानमन्यस्यान्यद्वयोर्वान्यत्त्रयाणां वान्यदेकस्य त्वन्यादित्यादि तदा एकविधकर्णानां पृथक् चतुरस्रमन्यविधकर्णानां च पृथक् कार्यम् अपच्छेदं पार्थक्यं समचतुरस्रं कृत्वा[६] समस्येदिति शेषः। तत्समासश्च नानाप्रमाणरीत्या। एतदपि व्याख्यातमेव तत्र तत्र किञ्चिद्विकर्णानां

---

१. In the ms.I BORI क्षेत्रस्येकत्र।
२. In the ms-III D.C. समासेन।
३. पृथगपच्छेदेन Is not in the ms II BORI.
४. न does not appear in the ms I BORI and ms III D.C.
५. In the ms-III D.C. दीर्घमाय।
६. In the ms-III D.C. समचतुरस्रयेन्न।

चेति सूत्रांशं न पठंति। तत्पक्षे पंचकरणानां प्रउगेऽपच्छिद्येतेतावदेवं सूत्रम्। तस्यार्थः पंचत्र्यस्रीणि अधो[१] योजयित्वा द्वयोर्द्वयोस्तिर्यक्त्वेन[२] प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा समचतुरस्रद्वयं कृत्वा तद्विकरण्या समस्य पंचमत्र्यस्रिणश्च प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा समचतुरस्रीकृत्य नानाप्रमाणसमासेन चतुस्त्र्यस्रिसमुदायसमचतुरस्रे योजनम्। तत एककर्णानां समचतुरस्रेऽपच्छिद्येति सूत्रम्। एतत् प्रकरांतर[३]प्रदर्शनार्थम् यद्येकप्रकार[४]कर्णत्वं पंचानामपि त्र्यस्रीणां तदा एकस्य प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा तदेव समचतुरस्रयित्वा तस्यैव पंचकरणीं निष्पाद्य समासः कार्य इति वा समासः।

॥ इति नैमीषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ
चतुर्थी कण्डिका ॥

कण्डिका ५

द्रोणचित्यादिनाल्पव्यक्तव्यत्वात् शतपथसूचितान्याश्रितय उक्ताः। संप्रति सुपर्णचितेः[५] सप्तविधाद्येकोत्तरशतविधयावत्पंचनवतिर्विधा दर्शिताः। षण्णवतितमी च विधा अश्वमेध[६] आद्योग्निर्द्विगुणस्त्रिगुण[७] इति ताः विवेचयितुं प्रतिजानीते।

उत्तरेषु पुरुषोच्चयेनैकशतविधादित्येतद्वक्ष्यामः ॥१॥

यदुक्तं सूत्रकृतोत्तरेषु[८] पुरुषोच्चयेनैकशतविधादित्यादितद्विवियत[९] इत्यर्थः।

आद्योऽग्निर्द्विगुणस्त्रिगुणो भवति सर्वसमासः ॥२॥

आद्योग्निर्द्विगुणस्त्रिगुणएकविंशतिविध इति चयनं प्रोक्तमश्वमेधे त्रिविकल्पम्। तत्र द्विगुणत्रिगुणपक्षे सर्वाग्निक्षेत्रसमासः। यथा आद्यमग्निं समचतुरस्रीकृत्य तस्य द्विकरण्या त्रिकरण्या वा यत् द्वैगुण्यं त्रैगुण्यं कुर्यात्। एषा द्विस्तावात्त्रिस्तावाच्च क्रमात् सिद्ध्यति। तयोश्च पंचदशधा विभक्तयोर्द्वाभ्यां द्वाभ्यां भागाभ्यां पक्षपुच्छरचनम्। अष्टभागैरात्म-

---

१. In the ms.I BORI अधोघो।
२. In the ms-III D.C. द्वयोस्तिर्यक्।
३. In the ms II BORI स्रकारांतर।
४. प्रकार Is not in the ms-III D.C.
५. In the ms.I BORI सुवर्णचितेः।
६. अश्वमेध is not in the ms II BORI.
७. In the ms II BORI आद्योग्निर्द्विविध।
८. In the ms II BORI तत्र ततोत्तरेषु।
९. In the ms II BORI तद्विद्वियत।

निष्पादनम्। शेषस्यैकभागस्य पंचधा भक्तस्य द्वाभ्यां द्वाभ्यां पक्षावेकेन पुच्छं रचयेत्। अत्र त्रित्रिस्तावाद्द्वाविंशतिविधेंतर्भवति। द्विस्तावत्वपूर्वापरिपूर्णपंचदश-पुरुषात्मिका। तत्राष्टभागैः कृतस्यात्मनो द्विपुरुषां रज्जुं मित्वेत्यादिना निर्माणम्।

एकविंशतिविधो भवतीति पुरुषाभ्यासः ॥३॥

तृतीयो यः पक्षः एकविंशतिविध इति सप्तविधे प्रथमेऽग्नौ चतुर्दशपुरुषातिभ्यासेनोऽथ साध्येत्तं प्रकारमाह।

पुरुषाभ्यासे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावत्
समचतुरस्रं कृत्वा तस्मिन् पुरुषप्रमाणमवदध्यात् ॥४॥

प्रथमोग्निः सपक्षपुच्छविशेषो यावत् सार्धसप्तपुरुषस्तावत् समचतुरस्रं नाना-प्रमाणसमास इत्यादिना कृत्वा तस्मिन्नानाप्रमाणेत्यादिनैव पुरुषप्रमाणं[१] द्विगुणत्रिगुणादिकं[२] च तत्करणीभिः कृतं प्रक्षिपेत्। एवमेकविंशतिविधे चतुर्दशपुरुषावापः कार्यः। तत्र प्रथमेग्नावेकस्य च पुरुषस्य तावदावापविधिमाह।

समस्तं पञ्चदशभागान् कृत्वा द्वावेकसमासेन
समस्येत्स पुरुषः ॥५॥
सार्धसप्तमपुरुषं प्रथममग्निं समचतुरस्रीकृत्य तस्य
तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योर्वा

पंचदशभागान्दीर्घचतुरस्ररूपान् कृत्वा द्वौ दीर्घचतुरस्रौ भागावेकत्र[३] समचतुरस्रयेत् स पुरुषस्तं समस्तेप्याद्ये[४] समचतुरस्राग्नौ नानाप्रमाणेत्यावपेत्। यत आद्योग्निः पंचदशभिरर्द्धपुरुषैर्मितः। द्वौचार्द्धपुरुषौ पुरुषः[५]।

पञ्चविभागेन बृहती तस्य दशमविभागेन पादमा भवति ॥६॥

एवमाद्येग्नावष्टपुरुषेष्वभ्यासे प्रक्षिप्तेषु सत्सु तस्य प्रक्षिप्तपुरुषगर्भस्याग्निक्षेत्रस्य पंचदशधा विभक्तस्य द्वावंशावेकसमासेन समचतुरस्रीकृत्य तस्य या करणी तस्या

---

१. In the ms.I BORI पुरुषं।
२. In the ms-III D.C. द्विगुणादिकं।
३. In the ms-III D.C. भागावेकज।
४. In the ms-III D.C. समस्तेथाद्ये।
५. In the ms I BORI द्विद्विपुरुषो पुरुषः।

दशमोंशः क्षिप्तेष्ट-पुरुषस्याग्रेः[१] यद्याकरणी पंचमांशः सा[२] बृहती करणीति दिक्। एवमन्या अपीष्टका ज्ञेयाः।

पुरुषं वा पञ्चमेनोभयतोऽपच्छिद्य पञ्चविभागानामस्य तृतीयं निर्हृत्य तस्मिन्पुरुषप्रमाणेऽवदध्यात् ॥७॥

समचतुरस्रस्य पुरुषक्षेत्रस्य पार्श्वमान्योः पंचमांशेऽपच्छेदौ कृत्वा तं पुरुषक्षेत्रपंचमांशं दीर्घचतुरस्रं तिर्यक् छदैः पंचधा विभक्तं पंचारत्निक्षेत्ररूपं अरत्निपंचकरण्या ग[६] चेदित्यादिना वा समचतुरस्रीकृत्य तस्य तृतीयं भागं पार्श्वमानीद्वये छेदरीत्यापनीय शेषं दीर्घचतुरस्रं पुनः समचतुरस्रीकृत्य समचतुरस्रे पुरुषे क्षेत्रे आवपतेत्। सचाष्टविधेन[३] पुरुषत्वेन व्यवहार्यः तस्य दशमेन पादमात्री भवति। पंचमेन[४] बृहतीति पूर्ववत्। पंचभागानिति बहुवचनं पुरुषक्षेत्रपंचमांशदीर्घचतुरस्रस्य पंचधा विभागापेक्षया। अथवा उभयतः इति तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योश्चेत्यर्थे व्याख्येयम्। तेन पंचविंशतिभागा भवंति। तेषु पंचभागानामेकत्र समासः। तदपेक्षं बहुवचनम्। पुरुषस्य पंचमांशात् तृतीयांशे अपहृते पुरुषक्षेत्रंपंचदशांशद्वयम[५]वशिष्यते। इत्यपरं पुरुषावापसाधनम्। अत्र[६] उपपत्तिमाह।

पञ्चदशभागोऽष्टाङ्गुलम् ॥८॥

पञ्चारत्निर्दशवितस्तिर्विंशतिशताङ्गुलः पुरुष इत्येतस्माद् द्वादशाऽङ्गुलं पदमिति च ॥९॥

विज्ञेयमिति सूत्रशेषः। पुरुषं वा पंचमेनेत्याद्युक्तार्थः कथमुपपद्यते तत्रोत्तरमेतत्। यतः पुरुषस्य पंचमो भागोऽरत्नेर्दशमो[६] भागो वितस्तिः। विंशतिशतांगुलानां पूर्व सूत्रोक्तरीत्या पंचमो भागोऽरत्निः तावतोभयतोपच्छिद्य समस्यारत्नेस्तृतीयो भागोष्टांगुलं तस्मिन् निर्हृते षोडशांगुलान्यवशिष्यन्ते। स एष विस्तारः। दैर्घ्यं तु पंचारत्न्येव। तानि षोडशांगुलानि पुरुषस्य द्वौ पंचदशांशौ अष्टांगुलस्य पंचदशांशत्वात् पदं च द्वादशांगुलं वितस्तिवत्पुरुषस्य दशमो भागः। पुरुषश्च समच्छ्रितः प्रपदोच्छ्रितोदूर्ध्वबाहुः। यदुक्तं

१. In the ms-III D.C. क्षिप्तेषु पुरुषस्याग्रेः।
२. In the ms-III D.C. पंचमोंशस्क।
३. सचाष्टविधे in the ms I BORI and सचाष्टविधे in the ms-III F
४. In the ms II BORI मेन्यमेन।
५. द्वयम is not in the ms II BORI.
६. In the ms II BORI तत्र।

कल्पसूत्रे। यजमानेनोदूर्ध्वबाहू प्रपदोच्छ्रितेन समच्छ्रितेन चेति। तथा। पंचारत्निः पुरुषो दशपदो द्वादशांगुलं पदं प्रक्रमस्त्रिपदमिति। पंचभिररत्निभिः पुरुष इति त्वपव्याख्या। अरत्न्यादीनामसिद्धत्वात् पुरुषमाने सिद्धे तु तत्पंचमांशादावरत्न्यादिव्यवहार इत्युक्तैव व्याख्या। अत एव प्रतिपुरुषं च भिन्नमाना[१] अरत्न्यादयः पुरुषाणां भिन्नमानत्वात्[२]। ततश्चाष्टविधादौ यदुक्तरीत्या पुरुषः साधितः तस्य दशमेन पादमात्रीभवत्यादि ज्ञेयम्।

पुरुषं वा सप्तमेनोभयतोऽपच्छिद्य सप्तभागान्समस्य ससप्तमभागमङ्गुलं निर्हृत्य पुरुषप्रमाणेऽवदध्यादित्यपरम्।।१०।।

पुरुषाभ्युच्चये प्रकारान्तरमेतत्। विंशतिशतांगुलं पुरुषमानं सप्तमेनांशेनोभयोः पार्श्वमान्योस्तिर्यङ्मान्योश्च वा पूर्ववदपच्छिद्यापच्छिन्नान्[३] सप्तभागान् समस्य पुरुषकरण्यां यत् सप्तम[४]भागमंगुलं तत् समचतुरस्रीकृत्य ततो निर्हृत्य शेषं समचतुरस्रीकृतं पुरुषप्रमाणे क्षिपेदित्यपि विधांतरम्। यतो विंशतिशतांगुलस्य सप्तमोंशः ससप्तमभागानि सप्तदशांगुलानि। तेभ्योंगुले सप्तमांशेपनीते षोडशांगुलविस्तार[४]पंचारत्निर्दीर्घं चतुरस्रं क्षेत्रमवशिष्यत इति पूर्वेणैव समम्।

नारत्निवितस्तीनां समासो विद्यते सङ्ख्यायोगात्।।११।।

ननु पुरुषक्षेत्रस्य गुरुतरसमासः[५] किंप्रदर्शितः। अरत्नीनां वितस्तीनां अंगुलानां समासः सुगमः। किन्नोक्तः। अत्रोत्तरम्। अरत्निवितस्त्यंगुलादेः समासो न भवति। कुतः? संख्यासंयोगश्रूयमाणत्वात्[६]। अश्वमेधादौ ह्येकविंशतिविधो भवतीत्यादि एकशतविध इत्यादि च पुरुषसंख्येवाग्नौ[७] संयुज्यमाना श्रूयते। नारत्न्यादिसंख्या। अथवा अरत्न्यादिशब्दाः पुरुषस्यावयवसंख्यया संयुज्यमानाः श्रूयंते। पंचारत्निपुरुष इत्यादिना तेनावयविनः पुरुषस्यैव प्राधान्यं तस्यैव च समासः।

इति नैमिषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ

पंचमी कण्डिका समाप्ता।।

---

१. In the ms-III D.C. दशम भागरत्निर्दशमो।

२. In the ms-III D.C. भिन्नत्वात्।

३. In the ms I BORI पूर्ववदपच्छिन्नान्।

३. In the ms-III D.C. ससप्तम।

४. विस्तारं in the ms-III D.C., दीर्घ in the ms-III D.C.

५. In the ms II BORI गुरूपतरस्य।

६. In the ms II BORI योगस्य श्रूयमाणत्वात्।

७. In the ms-III D.C. पुरुषसंवख्येवाग्नौ।

कण्डिका ६

यथाग्नि वेदीष्टकाप्रमाणं वर्द्धत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।१ ।।

यथा यथा पुरुषाभ्युच्चयेनाग्निक्षेत्रं वर्द्धत एवं वेदिरपि वृद्धिः। न हि वेदिवृद्धिं विनाभ्युच्चिताग्नेः क्षेत्रे[१]मानं भवति। यथाग्निवृद्धिस्थैवेष्टका[२] अपि च प्रवर्द्धंते। नहीष्टकावृद्धिं विनाऽभ्युच्चिताग्निक्षेत्रपूरणं स्यात्। एतन्न्यायप्राप्तं। ततो वेदीष्टकावृद्धिमधुना ब्रूम[३] इति प्रतिज्ञा।

या करणी चतुर्दशप्रक्रमान्संक्षिपति त्रींश्च प्रक्रमसप्तभागान् स एकशतविध प्रक्रमः ।।२ ।।

त्रिपदप्रक्रमकरणीकं क्षेत्रं षड्विंशतित्रयोदशशतांगुलजं फलम्। तांश्चतुर्दशप्रक्रमान्या रज्जुः संक्षिपति एकप्रक्रमक्षेत्रे तस्य त्रीन् सप्तमांशांश्च स एकशतविधेति अग्नौ प्रक्रमाः। पादोनाश्चत्वारः प्रक्रमाः किंचिदधिकाश्चतुर्दश करणी। इयमेव प्रक्रमरज्जुरंत्येग्नौ ननु सा यावत्येषा सप्तविधस्य वेदिस्तावंति चतुर्दश कृत्वा[४] एकशतविधस्य वेदिं विमीमीत इति। श्रुत्यान्त्येग्नौ चतुर्दशकरण्येव[५] प्रक्रमकरण्युक्ता। न तु त्रिभिः सप्तमांशैश्चाधिक्यं[६]। सत्यम्। तथापि सूत्रकृता प्रतिपुरुषोच्चयं सप्तमांशातिवृद्धिं परिकल्प्यांतरदोषमपश्यता शिष्यानुकंपया सुगमः स्थूलोपायो दर्शितः। श्रुतिरल्पांतरे दोषाभावमियमेव ज्ञापयति। यतः यदि आद्येग्नौ पंचदशपुरुषार्धमिते द्वासप्तत्यधिकनवशतानि प्रक्रमाः[७]। फलतो वेदिस्ततोत्र्यधिकद्विशतमितेंत्यग्नौ कियतीति ९७२ अस्य अंशै२०३र्गुणने पंचदशभिः [८]भागैस्त्रयोदशसहस्राणि समचतुरस्राणि पंचाशच्छताधिकानि यस्यां पंचदशोंशश्च फलम। एतत्पूर्ववेदेः सार्द्धत्रयोदशगुणं किंचिदधिकमतः। सार्धत्रयोदशकरण्येव किंचिदधिका न्याय्या सा च किंचिन्न्यूनसत्रथस्त्रिशच्छतांगुला। श्रुतिः स्वल्पांतरे दोषाभावं[९] ज्ञापयति।

---

१. In the ms II BORI सूत्र।
२. In the ms II BORI वृद्धिवेदिष्टका।
३. In the ms-III D.C. वक्ष्याम।
४. In the ms-III D.C. शक्तत्।
५. In the ms-III D.C. चतुर्दशकरण्येकः।
६. In the ms-III D.C. सप्तमांशैराधिक्य।
७. In the ms-III D.C. द्वासप्तत्यधिकं नवशतातिक्रमाः।
८. In the ms-III D.C. पंचभिः।
९. In the ms II BORI दोषाभावज्ञत्वं।

द्वितीये वा सप्तसु प्रक्रमेषु प्रक्रममवधाय तस्य सप्तमभागेन प्रक्रमार्थः ।।३।।

द्वितीयेष्टविधेऽग्नौ वेद्यां यावंति प्रक्रमक्षेत्राणि द्वासप्तत्यधिकनवशतमानानि तेषु सप्तसु सप्तसु प्रक्रमेष्वेकैकं प्रक्रममधिकमाधायाष्टप्रक्रमक्षेत्रं सप्तप्रक्रमतया व्यवहारार्थं एवं चतुर्विंशतिशतं प्रक्रमानाधाय शेषचतु[१]प्रक्रमाणामपि सप्तमांश आधेयः। अत्र सप्तसु सप्तस्विति वीप्सां केचिन्न पठंति तेषां सुबोध एवार्थः। सप्तसु प्रक्रमक्षेत्रेषु प्रक्रमक्षेत्रमष्टममवधीयते। सप्तप्रक्रमा व्यवहार्याः। तेषां सप्तमोंशः प्रक्रम इत्यर्थः[२]। पूर्वोक्तार्थसममेतत्। द्वितीय इत्युपलक्षणं नवविधतृतीयादिष्वपि द्वित्रादिप्रक्रमाः सप्तसु प्रक्षेप्यास्तत्र[३] सप्तमोंशप्रक्रमः।

प्रक्रमेण वा सप्तमभागेन प्रक्रमार्थः।।४।।

प्रकारांतरमेतत्। प्रक्रमक्षेत्रस्य सप्तमांशं प्रक्रमे प्रक्षिपेत्[४] स प्रक्रमोष्टविधः। नवविधे तु द्वौ सप्तमांशौ क्षेप्यावित्यादि पूर्वतुल्यम्।

एवम् आ एकशतविधात्।।५।।

एवमष्टविधादिषु[५] द्वित्रादिसप्तमांशाय वेदैकशतविधं सप्तविधे क्षेप्यास्तत् सप्रक्रमोष्टविधे नवविधे तु द्वौ सप्तमांशौ क्षेप्यावित्त्यादिपूर्वतुल्यम्। एकशतविधात्। एवं नवविधादिषु द्वित्रादिसप्तमांशाय वेदैकशतविधं क्षेप्यास्तेन एवमेकशतविधे[६] चतुर्णवति प्रक्रमसप्तमभागाः प्रक्षेप्याम् उक्ताः।

नान्तःपात्यगार्हपत्ययोर्वृद्धिर्भवति तावदेव योनिर्भवति न वै जातं गर्भं योनिरनुवर्धत इति श्रुतेर्वृद्धेरत्यन्तं प्रतिषेधः ।।६।।

श्रुत्या केषांचिन्मतेन्तःपात्यस्य ये शालाद्वार्यस्थूणा राजा त्रयःप्रकमास्तेपि

---

१. प्रक्रममधिकमाधायाष्टप्रक्रमक्षेत्रं सप्तप्रक्रमतया व्यवहारार्थं एवं चतुर्विंशतिशतं प्रक्रमानाधाय शेषचतुः This text does not appear in the ms II BORI.

२. In the ms I BORI प्रक्रमोर्थ इत्यर्थः।

३. In the ms-III D.C. प्रक्षेप्यास्तत्।

४. In the ms-III D.C. क्षिपेत्।

५. एवं नवविधादिषु in the ms-II BORI and ms-III D.C.

६. In the ms-III D.C. क्षेप्यास्तत् सप्रक्रमोष्टविधे नवविधे तु द्वौ सप्तमांसौ क्षेप्यावित्त्यादिपूर्वतुल्यम्। एकशतविधात्। एवं नवविधादिषु द्वित्रादिसप्तमांशाय वेदैकशतविधं क्षेप्यास्तेन एवमेकशतविधे।

ससप्तभागप्रक्रमेण वर्धनीया उक्ता[1]। गार्हपत्यक्षेत्रेपि सप्तमभागात्[2] वृद्धिर्वृद्धिकथनेनोक्ताः। पश्चात्तदुक्तं तथा न कुर्यादित्युक्रम्य न वै जातं गर्भं योनिरनुवर्धत इति प्रदर्शितम्। गर्भ एव योनिवृद्धिः न प्रसूते गर्भ इत्यर्थः। एवं योनिगार्हपत्योंतःपात्यांतरं चाहवनीयरूपे प्रसूते गर्भेन वर्धत इति निषेधोप्युक्तः। अतो विधिप्रतिषिद्धत्वाद्विकल्पः कल्पकृत्या दर्शितोंतःपात्यगार्हपत्ययोरिच्छन्निति। इह तु वृद्धेरत्यंत प्रतिषेध इति वदन्परि-शिष्टकारस्तद्विरुद्धार्थत्वादितया नाऽप्रामाण्याध्यारोपः। किंतु वृद्धिपक्षः कल्पे स्थित एव। अवृद्धिपक्षं तु श्रुत्युदाहरणेन स्फो[3]रितवानित्येव तस्याशयो व्याख्येयः।

यावत्प्रमाणानि समचतुरस्राण्येकीकर्तुंनानि तानि भवन्ति तिर्यग्द्विगुणान्येकत एकाधिकानिर्भवति तस्येषुरोति।।७।।

चतुर्दशप्रक्रमां संक्षिपतीति पूर्वमुक्तम्। ननु चतुर्दशकरण्युक्ता ता एकोपक्रमेण सूत्रकारः सर्वाः करणीराह। यावंति समचतुरस्राणि एकीकर्त्तुं[4] चिकीर्षन्नेकत्र संमेल्य समचतुरस्रतां नेतुमिष्टानि। यथा चत्वार्येकत्र कर्त्तुमिष्टानि तावंति तिर्यङ्मानी-त्वेनैकोनातिपश्चात् द्विगुणानि स्थाप्यानि। यथा चत्वार्येकोनानि द्विगुणानि च षट्। ततः षट् प्रमाणा रज्जुस्तिर्यक्स्थाप्येत्यर्थः। ततस्तद्रज्ज्वंतादुपरि कर्णरीत्या एकाधिकप्रमाणानि तानि विधेयानि। पंचप्रमाणा रज्जुरेकैतरान्तःकर्णरीत्या दातव्येत्यर्थः। त्र्यस्रिः स प्रदेशो भवति इति। त्र्यस्रक्त्यातिर्यङ्मान्यपरान्तादपि पंचप्रमाणा रज्जुः पूर्वकर्णसंमिलिताग्रा कर्णरीत्या प्रसार्या। त्र्यस्य्रग्रात्तं मध्यसूत्रं तिर्यङ्मान्यर्द्धे यथा संपतति तथा कार्यम्। तस्य च मध्यसूत्रस्य मध्यदेशे चिह्नं कार्यम्। ततोधरभाग इषुर्नाम। यतस्तिर्यङ्मान्यान्तादपरांतं यावद्धनुर्यदितचिह्नं संपतिताद्धं तिर्यङ्मानी शिंजिनीकं क्रियते तदा तत्र जनुषि[5] मध्यसूत्रार्द्धमिषुरूपतया दृश्यते। अत्र तिर्यङ्मान्यर्द्धस्य भुजस्य वर्गे नवरूपे कर्णवर्गात्पंचविंशतेः पातिते शेषे षोडशतन्मूलं चतुष्टयमेव मध्यसूत्रम्। तदर्द्धद्वयमेव तु चतुःकरणी द्विःप्रमाणा चतुःकरणीत्युक्तत्वात्।

यथायूपं वेदिवर्धनमित्येतद्वक्ष्यामः।।८।।

यूपैकादशिन्यां यथायूपं वेदिवर्द्धनमित्युक्तम्। अन्यथा सर्वेषां यूपानां वेदिपूर्वभागे स्थितिर्नस्यात्तदधुनोच्यते। तत्र यदि पूर्वार्द्धस्यैकादशभाग एकैकभागे चैकैकयूपमानं

---

१. In the ms II BORI वर्धनीयानुक्ताः।
२. In the ms II BORI सप्तमभागाः।
३. In the ms-III D.C. स्फ्या।
४. एकत्र संमेल्य in the ms-II BORI and ms-III D.C.
५. In the ms III D.C. धनुषि।

तदा न वेदिवृद्धिः। यदा तु रथाक्षमात्रमंतरं[१] यूपानामिति पक्षस्तदेदं वर्द्धनमुच्यते।

या रज्जुरेकादशो संक्षिपति दश च रथाक्षांस्तस्या यश्चतुर्विंशो भागः स प्रक्रमः॥९॥

[२]तत्रैकादशयूपार्थमेकादशो वक्षमाणायामो द्वात्रिंशदधिकशतमंगुलानां। तेषाम् अंतरायभुवां दशानां रथाक्षमात्राणामायामः सहस्रं सचत्वारिंशत्। द्वयोर्योगस्य चतुर्विंशोंशः अरत्निद्वयं सषष्ठांशांगुलाधिक्यमेव प्रक्रमः।

तेन वेदिं। निर्माय द्वादशाङ्गुलं पुरस्तादपच्छिद्य तद्यूपावट्याच्छङ्कोः पुरस्तात्प्राञ्चमवधाय तस्मिन्यूपान्मिनोति॥१०॥

तेनानंतरोक्तप्रक्रमेण षट्त्रिंशत्प्रक्रमा प्राची त्रिंशत्श्रोणी चतुर्विंशतिरंसाविति सौमिकीं वेदिं मित्वा सस्थूलादधः पूर्वार्द्धशंकोश्चाधः द्वादशांगुले चिह्नं कृत्वा सपार्श्वसूत्रे वेदिमध्यप्राक्सूत्रं च त्रितयमपि तावदेव द्वादशांगुलमानेन संवर्ध्य तत्त्रितयाग्रगतं तिर्यक्सूत्रं देयम्। एवंकृते वेदिपूर्वे द्वादशांगुलविस्तारं उक्तचतुर्विंशतिप्रक्रममितोद्रायामं[३] क्षेत्रं वर्द्धितं भवति[४]। तस्मिन् वर्धिते देशे यूपावद्यशंकुपूर्वद्वादशांगुलावटयोरपरौ यूपौ। मध्यमो ह्यूपस्तदुभयतो रथाक्षमात्रे अंतरे त्यक्त्वा परयोर्द्वादशांगुलावटयोरपरौ यूपौ। तावुभयतस्तथैवापराविति एवमेकादशानामपि सन्निवेशः। इति पूर्वपक्षसूत्रम्।

पार्श्वयोर्वाऽर्द्धमन्तर्वेदीति श्रुतेरर्धकान्॥११॥

वा शब्दः पक्षयोः व्यावृत्तौ न ह्यूपावद्याच्छंकोः पुरस्तात् द्वादशांगुलम् अवधीयते[५]। किंतु तस्य शंकोः यत् पार्श्वद्वयं तत्रार्द्धविभागेन द्वाभ्यां दशांगुलमवधेयम्। अयं भावः। यूपावद्यस्य पूर्वार्द्धस्य शंकोः। पार्श्वगतां सद्वयलग्नतिर्यक्सूत्रे षडंगुलेषु चिह्नद्वयं कार्यम् एवं द्वादशांगुलावधानं कृत्वा तत्र वेद्यंतःप्रविष्टार्धमवटं कुर्यात्तत्र मध्यमयूपावधानं तमुभयतोंससूत्र एव रथाक्षांतरं त्यक्त्वा तथैवापरावटद्वयकरणमेवमन्येष्ववटाः। ततश्च सर्वे वटा वेदिप्रविष्टार्द्धा[६]बहिर्गतार्द्धाश्च भवंति। कुत एतत्? यतोर्द्धमंतर्वेदिमितोत्यर्द्धं

१. In the ms II BORI रथाक्षमात्रीत्तसंतरं।

२. The commentary on the aphorism 6.9 begins with "तत्र द्वादशांगुलापच्छेदस्य वक्ष्यमाणत्वाद्यूपावरा द्वादशांगुला विज्ञायंतरथाक्षश्चोक्तः चतुःशतमक्ष इति" in the ms-I and ms-II BORI।

३. In the ms II BORI तोद्रायनं।

४. In the ms-III D.C. वर्द्धितम् इति।

५. In the ms-III D.C. अवधायते।

६. In the ms-III D.C. विष्टार्द्धा।

बहिर्वेदीति श्रूयते। अतस्तेन प्रागुक्तप्रक्रमेण वेदिमानमेव पूर्वसूत्रोक्तं ग्राह्यम्। द्वादशांगुलं पुरस्तादपच्छिद्येत्यादिषु पूर्वः पक्षः। किंच। सिद्धांतेऽपि अवटानां द्वादशांगुलता पूर्वपक्षगताप्यभिव्यक्ता ग्राह्या। मीमांसितं चैतत्तृतीयस्य सप्तमे। तथा यूपस्य वेदिरिति। अत्र यदि यूपस्थैत्यं मित्वा तदर्द्धमितो वेद्यंतरभागो वेद्यंतरभाग्यूपांगतया विधीयते। तदार्द्ध बहिर्वेदीत्यनेनापि बहिर्भागोप्यंगत्वेन विधेयः। एवं च वाक्यभेदः। सचैकवाक्यत्वे संभवत्यन्याय्य इति अभ्यंतरबाह्यभागाभ्यामुपलक्षितो देशो मीयमानयूपो चिती विधीयत इति सिद्धांतः। अतएव च कात्यायनो असूत्रयत्। अंतर्वेद्यर्द्धमिति नैवर्द्धकानर्द्धकआत्मा येषां वेद्यंतःप्रविष्ट इत्यर्थस्तादृशादृशात्सर्वानेव यूपान् कुर्यादिति सिद्धम्।

एके प्रथमौ प्रकृतिवत्॥१२॥

मतांतरमेतत्। प्रथमः पूर्वार्धयूपावद्यशंकुमितौ चैकादश इति। द्वौ प्रकृतिवदग्नीषोमीयार्थप्रथमयूपवदेतावद्द्विद्वि कार्यौ। नान्ये। अन्ये तु द्वादशांगुलं पुरस्तादपच्छिद्येत्याद्युक्त पूर्वपक्षरीत्यावस्थाप्याः इत्येके आचार्या आहुः।

सैषा शिखण्डिनी वेदिर्भवति॥१३॥

सैषेत्यनेनाभिदेशः क्रियते यथेयं प्राथमिकमते सर्वे यूपाः अंतर्वेद्यूदूर्ध्वं रथाक्षमात्र्यंतराश्चोक्ताः। सैवंविधा शिखंडिन्यमपि वेदौ अयंभावः। तीव्रप्रसूत्यग्निष्टः प्राची च यूपपंक्तिरित्युक्तम् तत्र वेदेर्यूपानां शिखण्डाकारवत्स्थित्या शिखंडिनीत्वम्। तत्र प्राच्यां यूपपंक्तौ। प्रथमो यूपोंतर्वेदिर्गतार्थः। तत्पूर्वान्तादत्र सूत्रेन्ये रथाक्षमात्रांतराला द्वादशांगुला वटाश्च निवेश्याः। यूपोन्तर्वेदिवर्द्धनं त्वत्र न भवति। सर्वयूपनां वेद्यंतर्गतार्थत्वाभावात्। यूपास्त्वत्र यूपपंक्तिरुपदिष्टा। तत्रैक एवाद्योंतर्वेदिः गतार्धा[१] भवति। भवंति चात्र श्लोकाः। रज्जुसमासं वक्ष्याम इत्याद्यारभ्योपदिष्टे श्लोकाश्चाचार्यपरंपरा प्रसिद्धा वर्तन्ते।

उपसंहारः

संख्याज्ञः परिमाणज्ञः समसूत्रनिरञ्छकः।
समभूमौ भवेद्विद्वाञ्छुल्बवित् परिपृच्छकः॥ ३॥

इत्यादयस्ते चास्माभिस्तत्रतत्र सूत्रे विवृता एव ये गूढार्था। इति शिवम्॥

शुल्बे क्रतुकृतां नेत्रे मखदेशप्रकाशके।
अबोधव्याधिकलिते वृत्तिर्भेषजमस्त्वियम्॥
गच्छतु जनमोहया तु विरतिं त्रातुं महीदेवता।

१. In the ms I BORI गतार्था।

देवेन्द्रो श्रमरामनामउदभूत्तस्यानुकंपापदम् ।।
सम्राडन्वयगोपयाज्ञिकसुते नैयजःयजः कृष्ण।
इत्यास्ते तस्य कृतेति विवृतिं शुल्बस्य रामः स्फुटम् ।।

।। इति श्री नैमिषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ षष्ठी कण्डिका समाप्ता ।।

समाप्तेयं विवृतिः

Section - III

Vulgate or Master Copy of Kātyāyana Śulbasūtras and Kātyāyana Śulbasūtravivṛti by Rāmacandra Vājapeyi "Somayājin" Translation into English of Śulbasūtras authored by Ācārya Kātyāyana and Vivṛti Authored by Rāmacandra Vājapeyi "Somayājin" along with Translation and Additional Explanatory Notes and Elaborate Illustrations/Figures by the Author of the Book

कण्डिका-१

श्री कृष्णाय नमः।। नमो गणेशाय नमः। रामो नैमिषवास्तव्यः सोमपीथी गुरून् हरिं प्रणम्य वृत्तिमाधत्ते शुल्बसूत्रेष्वविस्तराम्। ।।१।। उद्धृत्य सारभूतार्थं स्वकृताच्छुल्बवार्तिकात्। सूत्रार्थविवृतिद्वारा बालेभ्यः प्रददे स्फुटम्।। २।।

रज्जुसमासं वक्ष्यामः ।।१।।

प्रतिज्ञासूत्रमेतत्। पुरुषार्थाग्निकारणत्वेनावादप्रतिपादितानां यज्ञादीनां दिशाधीन-सिद्धिचाकल्पशेषभूतः प्रदेशसाधनज्ञानोपायो रज्जुसमासः शुल्बापरपर्यायः कात्यायनाचार्येण वक्तुमारब्धो ज्ञातव्यः। प्रतिज्ञाते ह्यर्थे तदर्थिनां प्रवृत्तिरिति युक्तिवशादादौ प्रतिज्ञासमासः संक्षेपः। यथा बहुरज्जुप्रसारणप्रयासादृतेऽल्परज्ज्वेव क्षेत्रपरिच्छदो ज्ञायेत तथोपायं वक्ष्यामीत्यर्थः। रज्ज्वा यः समस्यते परिछिद्यते यज्ञप्रदेशः तदुपायं वक्ष्यामीति वार्थः। तेन समासशास्त्रविस्तारमभ्युपलक्षयति। समचतुरस्रस्याक्ष्णया

रज्जुर्द्विकरणीत्यादौ विस्तारस्यापि वक्ष्यमाणत्वात्। शुल्बनिरुक्तिस्तु शुल्बमान इत्यस्मात् चौरादिकाच्छुल्ब्यतेऽनेनेति करणौ वा शुल्बनमिति भावे वा घञ्।

"Hereinafter the funicular summations (rajjusamāsa) will be described."

Vivṛti: The methods for measuring areas that are required to be prepared for sacrifices (yajña) through the funicle (measuring rope or rajju) will be described. The term summation (samāsa) includes all the mathematical operations, which will take place in the processes. This very first aphorism is just as the announcement (pratijñā) of what is to follow.

समे शङ्कुं निखाय शङ्कुसम्मितया रज्ज्वा मण्डलं परिलिख्य यत्र लेखयोः शङ्क्वग्रच्छाया निपतति तत्र शङ्कू निहन्ति सा प्राची ॥२॥

प्रागुद्धरणादेः श्रुतत्वादग्न्यागारादीनां यत् दक्षिणपूर्वे द्वारे इत्याद्युक्त्या दिग्ज्ञानाय तत्सिद्धिकत्वादादौ दिग्ज्ञानायेदं सूत्रम्। यत्र क्षिप्तं जलं समतयैव तिष्ठति, न कुतश्चिदपयाति तज्जलं समम्। अथवा समयोः सूक्ष्माग्रयोः मूले दृढे कीलप्रोततयैकीभूतयोर्मूलयोरग्रे प्रसारितयोस्त्र्यस्त्रिक्षेत्ररूपयोर्दण्डयोरग्रानैकद्वे समेंतरे तिर्यग्दंडकीलादिना निवेश्य तन्मध्ये चिह्नं कृत्वा कीलप्रोतदण्डद्वयमूलादधोभागे सूत्रं बद्ध्वा तथा लम्बयेद्यष्ट्या यथा तिर्यग्दंडमध्यबिन्दुं स्पृशदधो भवति, भुवं च न स्पृशति। एवमिदं यंत्रभग्नायां भुवि निवेश्य पश्येद् लम्बसूत्रं तिर्यग्दण्डचिह्नाद्यतोऽपसरति तत्र निम्नं पूरणीयम्, अन्यदुच्चं खननीयमिति भूसमता कार्या। अत्र कर्त्रा अन्ये विशेषाः च स्वबुद्ध्या ज्ञेयाः। यदुक्तं परिशिष्टे:

संख्याज्ञः परिमाणज्ञः समसूत्रनिरञ्छकः।
समभूमौ भवेद्विद्वाञ्छुल्बवित् परिपृच्छकः ॥३॥

न जलात्सममन्यत्स्यान्नान्यवृत्तात्प्रमा भवेत्।
नान्यद्दूरं भ्रमादूर्ध्वं नान्यत्सूत्रादृजुर्भवेत् ॥४॥

तिर्यङ्मान्याश्च सर्वार्थैः पार्श्वमान्याश्च योगवित्।
करणीनां विभागज्ञो नित्योद्युक्तश्च कर्मसु ॥ ५॥

शास्त्रबुद्ध्या विभागज्ञः परशास्त्रकुतूहलः।
शिल्पिभ्यः स्थपतिभ्यश्च आददीत मतीः सदा ॥६॥ इति

चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षान्यावन्निर्जिर्हीर्षेत्तावदुभयतोऽपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानीसम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति, स समासेऽपच्छेदः, साकरण्येष निर्ह्रासः। दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्ये तिर्यगपच्छिद्य यथा समीतलभूमौ शङ्कुर्निखनितव्यः। स च ज्योतिःशास्त्रे मूले ह्यङ्गुलविपुलः सूच्यग्र इत्युक्तः। केचित्तु ह्यङ्ग्यगुलाग्र एवेष्टः। परिशिष्टे तुः

षडङ्गुलपरीणाहं द्वादशाङ्गुलमुच्छ्रितम्।
जठरं चाव्रणं चैव शङ्कुं कुर्यात् विचक्षणः।।७।।

इत्युक्तः तथा

एकतस्तु ऋजुस्तीक्ष्णः खादिरः सममायतः।
शङ्कुः कार्यस्तु शुल्बज्ञैस्तस्याग्रं गमयेन्महीम्।। ९।।

प्रादेशमात्रो हविर्यज्ञे पूर्वलक्षणलक्षितः।
शङ्कुः समशिराः कार्यस्तस्याप्यर्धं निखातयेत्।। १०।।इति।

अत्र तु प्रादेशमात्रत्वादिकर्म विवक्षितं ऋजुत्वं तीक्ष्णाग्रत्वं च छायाग्र-सूक्ष्मत्वमिष्यते। निखननोक्त्या च सूक्ष्ममूलत्वम् निखननं च स्थापनमात्रं लक्षयति। तेन ह्यंगुलमूलेनानिखातेनापि छायाप्रवेशनिर्गमौ भवतः। क्षेत्रपरिच्छेदकाः शंकवस्तु निखनितव्या एव तदर्थं च परिशिष्टे मुद्गर उक्तः-

द्विवितस्तिप्रमाणस्तु खादिरो मुद्गरस्तथा।
शङ्कुस्तेन निखातव्यस्तस्मात्तस्य परिग्रहः।। ८।।इति।।

तथा चतुरस्रं मुद्गरं कृत्वा षोडशांगुलमायतम्।
अमद्ध्यविद्धं रमणीयं दारुमध्याच्च निर्मितम्। ११।।

इति। षोडशांगुलस्य द्विवितस्तिना विकल्पः पृथुलघुशंकुनिखननार्थत्वेन व्यवस्थितो ज्ञेयः। एतच्च मानं दृष्टार्थं शङ्कुमुद्गरादेरिति यथार्थसिद्धस्तथा विधानशंकौ रज्जुक्षेपणायोच्यते। तल्लक्षणं चोक्तम्ः-

अजीर्णाऽग्रन्थिनी सूक्ष्मा समा श्लक्ष्णा त्वरोमशा।
रज्जुर्मानाधिका कार्यात्वध्वरे योगमिच्छता।।१२।।

शाणी वा बल्वजी चैव वैणवी वा विधीयते।

रज्जुस्तूभयतः पाशात्त्रिवृता यज्ञकर्मणि ॥१३॥

रज्जुर्मुञ्जमयी कार्या शाणैस्तु परिमिश्रिता।
कात्यायनो वदत्येवमखण्डा कुशबल्वजैः ॥१४॥ इति

शंकोः समतया स्थापनत्वे-

शंकुस्त्र्यंशश्चतुर्भागं वृत्तार्धं पञ्चभागिकाः।
शलाका वृत्तदिग्गग्रैः शङ्क्वग्रमृजुयांति तु ॥

अर्थस्तु। शङ्कूच्चता त्रिभागा कार्या। वृत्तार्धं चतुर्भागं कार्यं। तन्मध्ये शङ्कुः स्थाप्यः। वृत्तप्रांतदिक्चतुष्टया शलाकाः पञ्चाशिका वृताः। स्वाग्रैर्ऋजोरेव शंकोरग्रं स्पृशेयुरेवं शङ्काग्रोर्ज्वं कार्यम्। इदं च वृत्तं शङ्कार्जवार्थमेव न तु छायाप्रवेशार्थमिति। शङ्कुं न्यस्यापनेयात्ततस्तस्मिंच्छंकौ संमितया सम्यक् प्रक्षिप्तया रज्ज्वा पूर्वाह्णे शंकुच्छायाप्रवेशार्थमण्डलं रज्जुभ्रमणेनालिखेत्। रज्जोर्लेखनत्वायोगा-द्रज्जुप्रांतयोजितं खटिन्यादिलेखनसाधनं रज्जुसाधनोपलक्ष्यते। मानाव्यभिचाराय रज्ज्वोरेव लेखनकरणतोक्ता संमीतयेति, द्रुमिप्रक्षेपण इत्यस्य निष्ठांतं पदं नतु प्राङ्माने इत्यस्य। तथा सति शंकुतुल्ययेत्यर्थः। स्यात्। स च न युक्तः। यत्र पलप्रभाषडधिकांगुला तत्र देशे परमहसीयसः कतिपयदिनेषु शंकुतो मध्याह्नछायाया अधिकत्वेन तादृशि मंडले प्रवेशाभावे लक्षणस्याव्यापकत्वापातात्। अत्र रज्ज्वा विनापि कर्कटादिना मण्डलपरिलेखनं सिद्ध्यति। तत्र शङ्कुनिखननं मण्डललेखनयोः पौर्वापर्यमनियतं मण्डललेखानन्तरमपि मध्ये शंकुस्थापने फलसाम्यात्। आचार्येण चैकप्रकारकथनेनान्येपि प्रकाराः सूचिताः।

तत्र मण्डले प्रत्यक्पूर्वतश्च शंक्वग्रच्छाया यत्र पूर्वाह्णापराह्णयोः प्रविशति निर्गच्छति च तत्र शंकुं निहन्ति चिह्नं वा करोति तदुपरि कृता रेखा प्राची भवति। अत्र छायाप्रवेशापगमयोरंतराले कालेऽपि यदादित्योऽयनदिशि चलति तावताप्ययने प्रतीच्यदिशि पूर्वादिक्रमतः भवति। तदल्पांतरत्वेनाचार्यः शिष्यबुद्धिक्लेशो मा भूदित्यपीदं इत्यपेक्षत तत्रेत्थं सूक्ष्मत्वं छायाप्रवेशापगमांतरालघटहितंश्चोपगमांतरालम्। वृत्ते यवाद्यैः कलितं विभक्तं षष्ट्यायनाशामियता दिगैन्द्री। पूर्वाह्णे यावतीषु घटीषु छाया प्रविशति यावतीषु चापराह्णे निर्गच्छति तदंतरालघट्यो ज्ञेयाः। दिनान्तरेऽपि तत्रैव वृत्ते तस्यैव शंकोश्छायाप्रवेशाऽपगमौ साध्यौ। तत्रापगमयोर्यदंतरं यवांगुलतिलादिप्रमितं क्षेत्रं तत्ताभिरंतरघटीभिर्गुणितं षष्ट्या भक्तं लब्धयवादिना पूर्वापगमचिह्नादयनदिशं चालिता प्राची स्यात्। प्रकारान्तरं चोक्तम् -

कृत्तिका श्रवणः पुष्यश्चित्रास्वात्योर्यदन्तरम्।
एतत्प्राच्या दिशो रूपं युगमात्रोदिते पुरः ।। ३५ ।। इति

"On the plane ground fix a gnomon(śaṅku), and with the help of a rope of same length loosely tied to the base of gnomon, draw a circle round the pole, whenever the shadow of gnomon tip touches the circle of the two fixed pegs - this determines East (prācī)."

Vivṛti: This aphorism is to determine the East-west directions. The surface on which the poured water spreads horizontally and does not flow out is said to be horizontally plane (sama). The procedure also describes as to how an unlevelled plane is levelled with the help of plumb line (bhāravat sūtra). Further, a number of citations of stanzas (ślokas) from the supplementary portion (pariśiṣṭa) of this śulbasūtra has been given. These citations denote preaparation of śaṅku (peg), mudgara (wooden hammer), rajju (rope), etc. In the present era these are of not much use. Many more sophisticated gadgets are also available. Further, it is observed that it is not the only method to determine the East-west direction. There are other metods as well, such as marking the shadows cast by the gnomon in the forenoon and afternoon - the mid position between the shadows indicates the East and obeserving the direction of krittikā nakṣatra or of the mid position of reflected images of citrā and svātī in the water. The East-west direction may also be determined without employing rope (rajju).

तदन्तरं रज्ज्वाऽभ्यस्य पाशौ कृत्वा शङ्क्वोः पाशौ प्रतिमुच्य

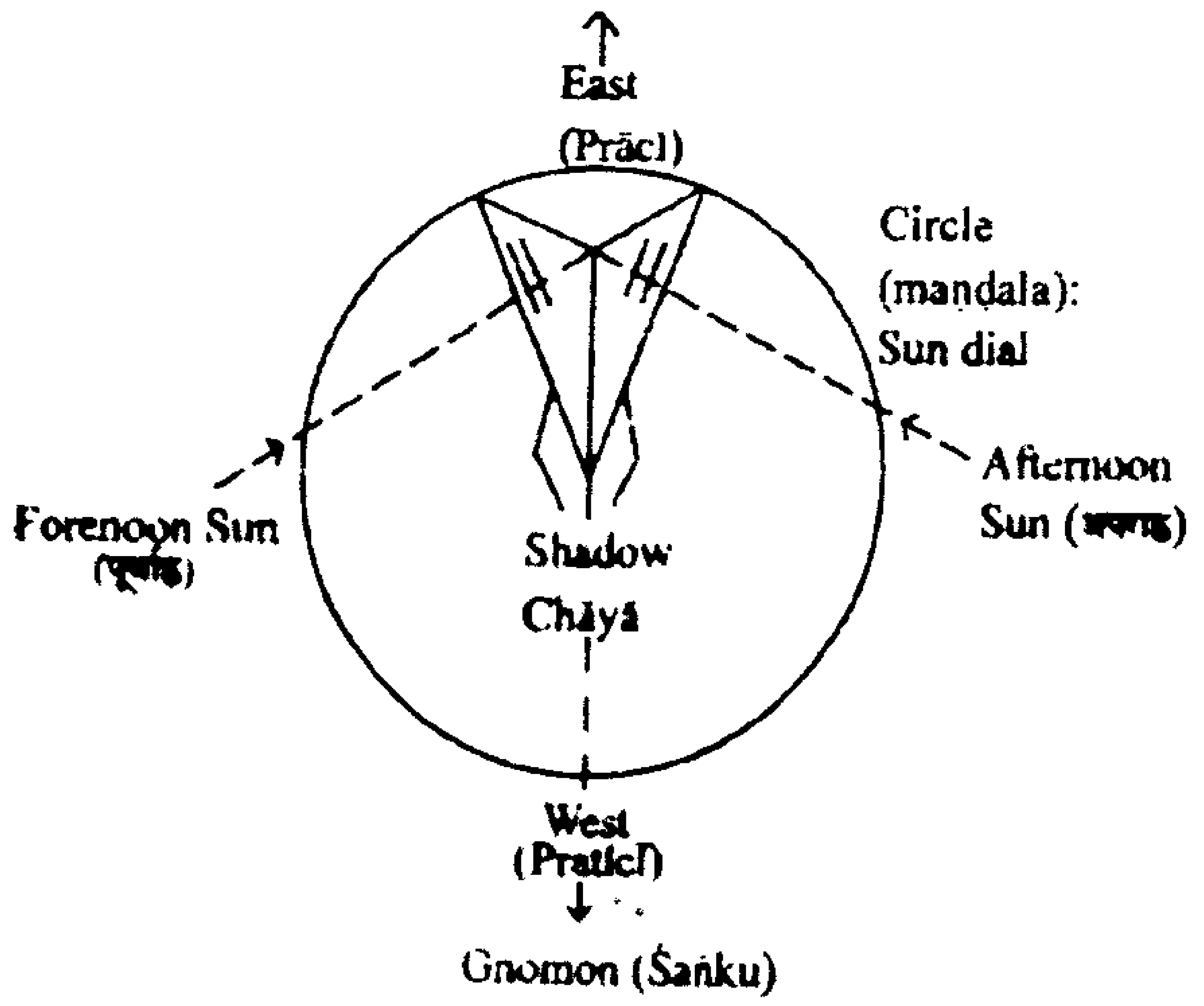


Figure 1 (Kaṇḍikā 1 sūtra 2)

दक्षिणाऽयम्य मध्ये शङ्कुमेवमुत्तरतः सोदीची ॥३॥

तयोः प्राच्यंतनिखातशंक्कोरंतरं रज्ज्वा मित्वा तां रज्जुमभ्यस्य द्विगुणीकृत्य तदंतरयोस्तदधिकौ पाशौ कृत्वा तौ पाशौ प्राच्यंतशंक्कोः प्रक्षिप्य रज्जुं मध्यदेशेन दक्षिणत आकृष्य तन्मध्यस्पष्टभूभागे शंकुं निखायैवमुदग्रज्जुं व्यत्यस्य शंक्कंतरं निखनेत् तौ शंकुनीता रेखोदीची। यद्यप्यभ्यासस्त्रिचतुराद्यवृत्त्यापि भवति तथापि प्राप्यस्यादत्र द्विरावृत्तो ग्राह्यः। यथोभे अभ्यस्तमिति यद्यपि रज्वंतयोः पाशौ करोति इति पाशकरणं वक्ष्यति। तथाप्यत्र पाशौ कृत्त्वेति पुनरुक्तिरज्ज्वंतयोः पाशौ करोतीति सूत्रमित्यत्र ज्ञापनार्था। अतएव तिर्यङ्मान्यादिषु मानमात्रार्थासु रज्जुषु न पाशकरणम्।

"Then after loosening the rope from the gnomon and entraping the East and West pegs by nooses (पाश) formed at the ends of 'joined entire rope' formed by joining the 'additional rope length' (Abhya) equivalent to the rope lenght between the East and the West pegs. Rope (rajju) having a mark at he mid joint, when pulled to right to fix a peg at the mid, determines South, and when pulling it is pulled to left instead of right, it determines the North".

Vivṛti: It observes that 'additional rope length' (Abhya) may be in any proportion of the rope lenght between East and West pegs (rajjau), that is why the forthcoming aphorism once againt states to form nooses at the both ends of the entire rope, and the length of additional rope (abhya) may vary according to the context.

रज्ज्वन्तयोः पाशौ करोति ॥४॥

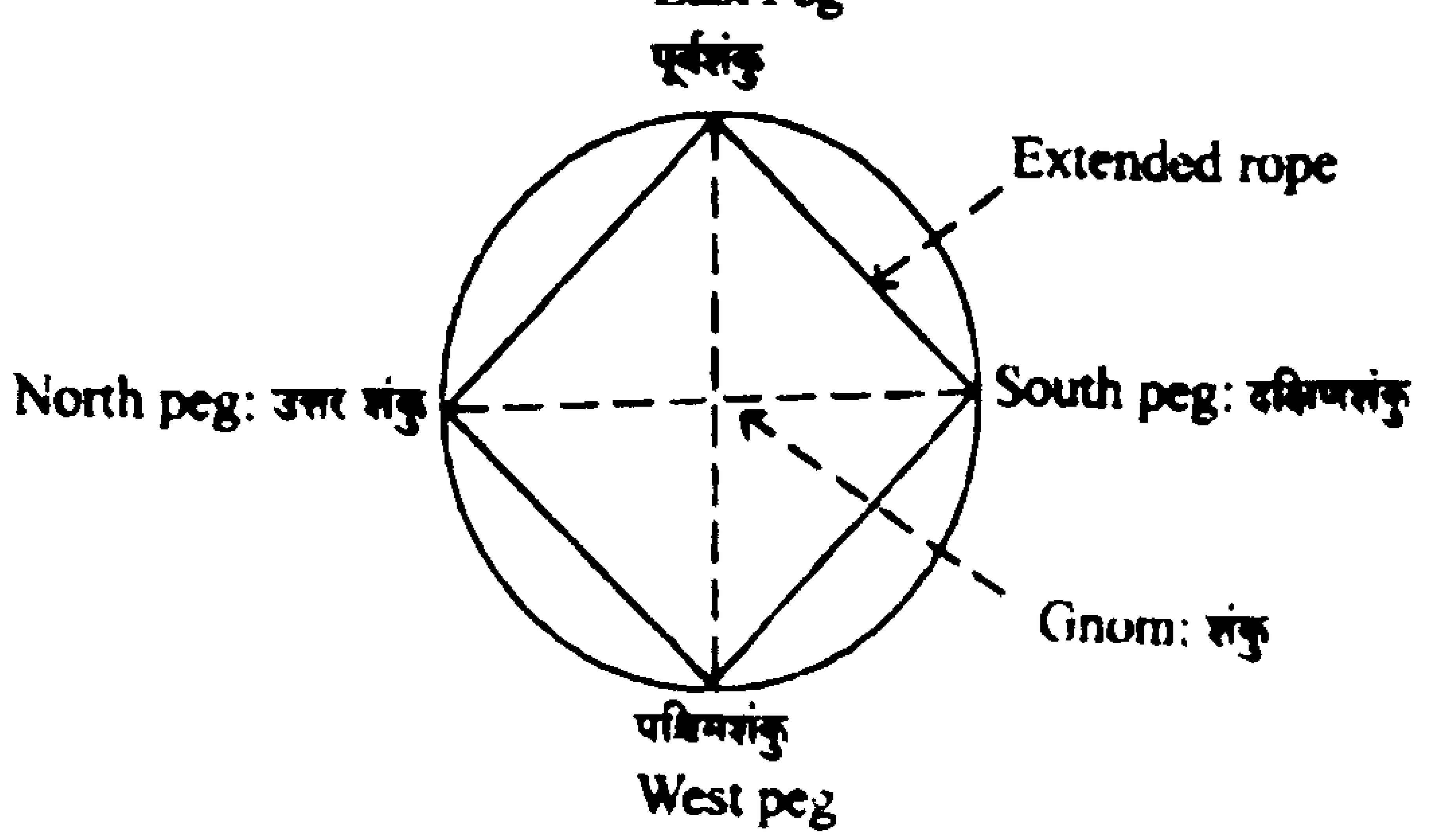


Figure 2 (Kaṇḍikā 1 sūtra 3)

पूर्वसूत्रेण पाशकरणं दिक्साधनरज्जुमात्रपराक्षेत्रमानार्थं रज्जौ न प्राप्नोति इत्येतत्सूत्रमारभ्यते। या रज्जुः क्षेत्रं माप्तुम् आकर्षति तदंतयोः पाशावावश्यकौ। अन्यत्र तु विनापि इति कार्यसिद्धिः।

"Nooses are formed at the ends of extended rope".

Vivṛti: In the previous aphorism noose (पाश) formations were used only for settling the directions. Now that lenght of the rope, which will be needed for mensuration, (क्षेत्रमिति) must have nooses at the ends of this extended rope.

श्रोण्यंसनिरञ्छनसंख्यासमासभङ्गेषु लक्षणानि ।।५ ।।

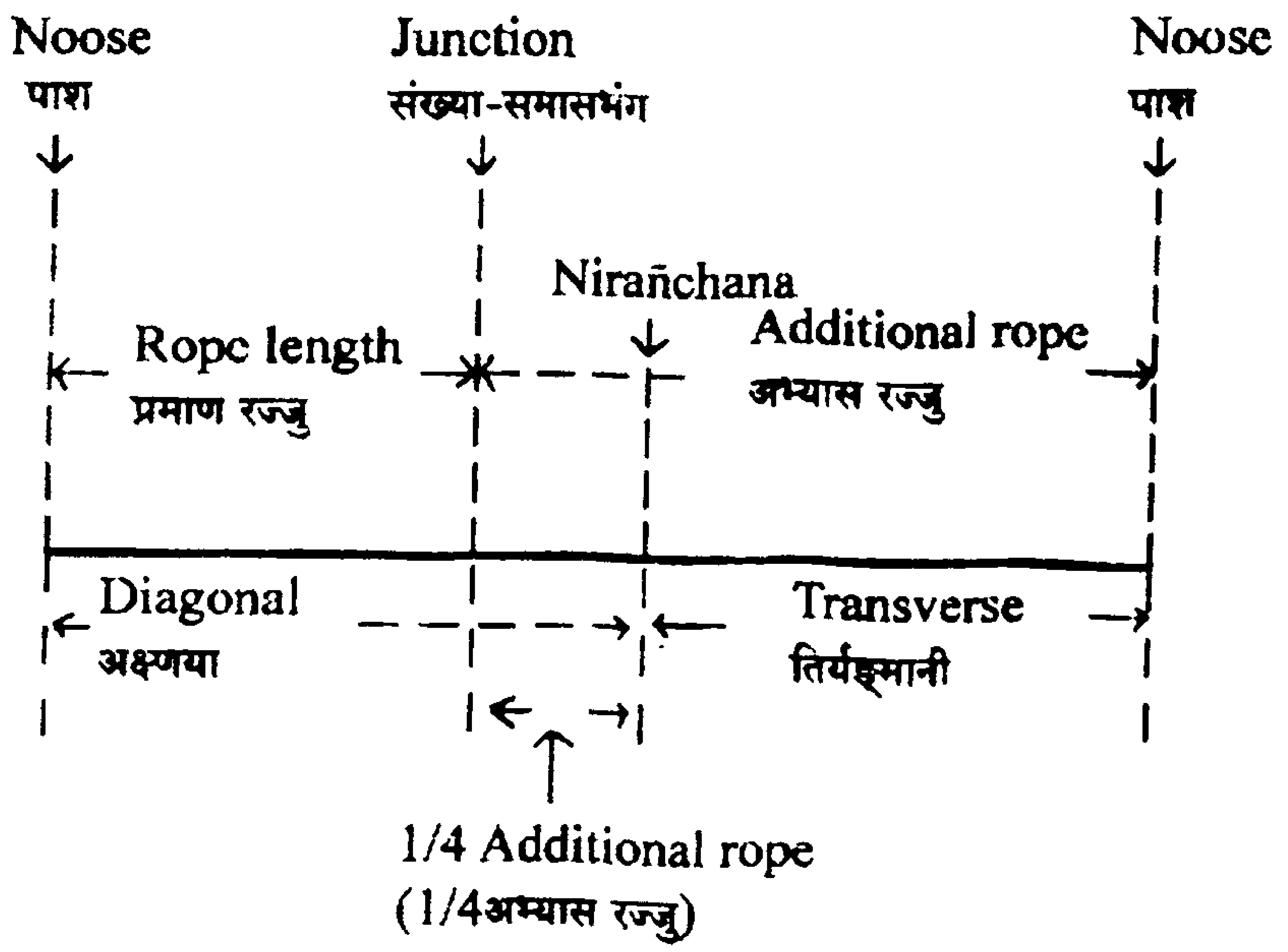


Figure 3

श्रोण्यादिपरितः तत्परिच्छेदिका रज्जुर्लक्ष्यते। रज्जुमूलभागात् श्रोणिमाने समाने निरञ्छ्यते तेऽनेनेतिनिरञ्छनमाकर्षस्तन्माने प्रमाणरज्ज्वया सरज्जुसंख्ययोः समासस्यैकीकरणस्य यत्र भंगो मोटनं रज्ज्वोर्मध्यभाग इत्यर्थः। एषु चतुर्षु स्थानेष्वभ्यस्तायां रज्जौ चिह्नानि करोति तानि चिह्नान्येव रज्ज्वा समदीर्घचतुरस्रपरिच्छेदः कर्त्तुं शक्यः। निरञ्छनं च वक्ष्यत्यभ्यासचतुर्थे। दीर्घचतुरस्रार्थमभ्यासषष्ठे च। श्रोण्यं समानमपि वक्ष्यति। प्रमाणार्धे समचतुरस्रस्य स शङ्कुः। शास्त्रवदर्धे दीर्घचतुरस्रस्येति। नन्वेतन्न श्रोण्यसमानं। किन्तु शङ्कुमानम्। सत्यम्। तथाप्यनेन शंकुना श्रोण्यंशपरिच्छेदः सिद्ध्यतीति श्रोण्यंससमासेनतत्।

"Mark the extended rope at the West-south and West-North corners (śroṇi) at the East-south and East-north corner (aṁśa); the point on the extended rope which forms a right angle at either of the West or East central pegs(nirañchana) and the junction of the rope length (rajju) to the additional rope length (abhya of abhyāsa) known as saṅkhyā samāsabhaṅga-- संख्यासमासभ')"

Vivṛti: With the help of these marks (lakṣaṇās) one can only draw square or rectangualar areas. For rectangle (दीर्घचतुरस्र) if additional rope length (abhyāsa) is equal to rope length (rajju) the nirañchana is at one-fourth or if abhyāsa is half of the rajju then at one-sixth of abhyāsa is marked from the junction (saṅkhyāsamāsabhaṅga). The west-south/north marks (śroṇi) are also described. If the (śroṇi) or peg is at the half of the rope length (rajju/pramāṇa) it describes sqaure area. Not necessarily West-south of West-north pegs (śroṇi) be equidistant. They may be equidistant from the West-central peg.

प्राच्यन्तयोः शङ्कू निहन्ति ॥६॥

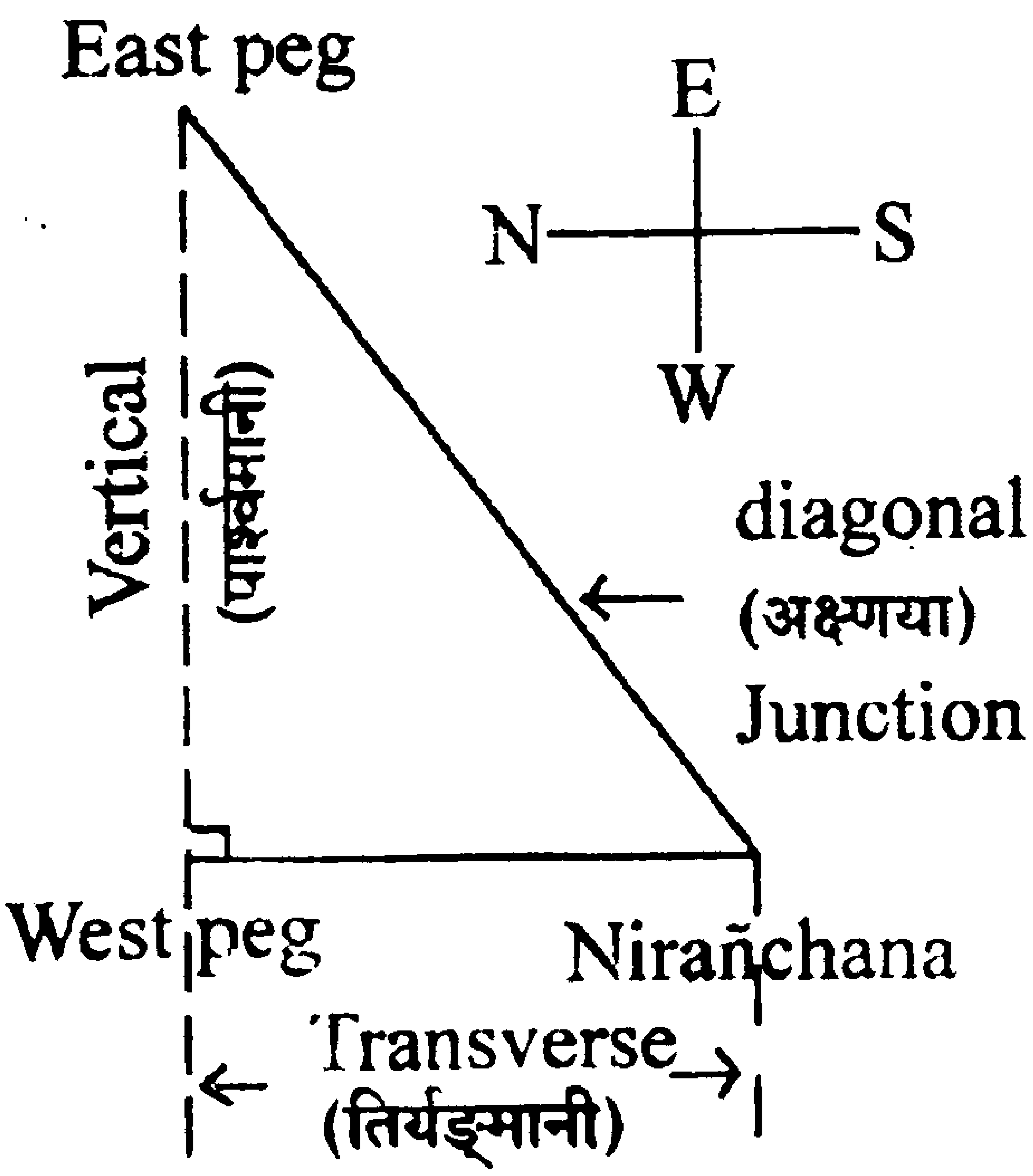


Figure 4

क्षेत्रमध्यवर्त्तिन्याः प्राच्यरेखायाः क्षेत्रायामप्रमाणरूपाया अंतयोः शङ्कू निहन्ति। यद्यप्याभ्यां न क्षेत्रपरिछेदस्तथापि क्षेत्रमानसिद्धये एताविष्टौ। अन्यथा हि क्व पाशौ प्रतिमुच्येयाताम्।

"At the extreme points of East and West line pegs are fixed."

Vivṛti: In the mid of the ground on East-west line, at its extreme points, pegs should be fixed so that the length between them will be treated as pramāṇa-rajju.

श्रोण्योरंसयोश्च ।।७ ।।

शङ्कुं निहन्तीत्यनुवर्त्तते। श्रोण्योर्दक्षिणोत्तरयोः प्रत्यक्कोणयोश्च दक्षिणोत्तरयोः प्राक्कोणयोः शंकवश्चत्वारो देया यैर्मितं क्षेत्रं परिच्छिद्येत।

"The pegs must be fixed at South and North to define Śroṇi and aṁśa - with the help of extended rajju of double length of pramāṇa having nooses at the ends and fastened to East and West pegs."

Vivṛti: This way it defines the whole area under consideration.

शङ्कोः पाशौ प्रतिमुच्य निरञ्छनेन गृहीत्वा दक्षिणपूर्वां दिशं हरन्ति ।।८ ।।

(क्षेत्रमान प्रकारोपदेशोयम्। प्राच्यंतनिखातशंकोरंसचिह्नदेशीयः पाशः पूर्वशंकोः अन्यस्तु परशं) क्वाविति रज्ज्वांतयोः पाशौ निधायांसनेदीयसा निरञ्छनेनादायैतां रज्जुं दक्षिणपूर्वां दिङ्नामान्यंतराल इति समासः। आग्नेयीं दिशं हरन्ति प्रसारयन्ति रज्जुं बहुवचनान्महावेदिमानादावेकेनाशक्यमानेन तत्पुरुषा अपि मिन्वंतीति सूच्यते। एवं प्रसारिते सूत्रे सलक्षणे शंकुरंसपरिच्छेदाय देयः। उक्तं ह्येतत्- श्रोण्योरंसयोश्चेति।

"Fastening the nooses (पाश) to pegs the nirañchana mark be streched to South-east direction."

Vivṛti: This aphorism is for mensuration. The extended rajjus having the nooses are fastened to the East and West pegs when streched towards South-east, this defines aṁśa.

एवमुत्तरतः ।।९ ।।

पूर्वसूत्रार्थे उदीच्यामतिदिश्यते। तेनैष प्रकारः। शंक्वोः पाशौ प्रतिमुच्य निरञ्छनेन गृहीत्वोत्तरपूर्वां दिशं हरन्तीति। तत्राप्यंसलक्षणेन शंकुः। अनेन पुरस्तात्तिर्यङ्मान्यं तौ अंसावुक्तौ भवतः। पश्चा-त्तिर्यङ्मान्यं तौ च श्रोणीकोणा एव चैते चत्वारोपि।

"In the same faishion it should be streched towards north".

Vivṛti: Similar to the meaning of former aphorism, the aṁśa obtained in this way along with previous one together form the end points of pārśvamānī. Later the ends of śroṇi will also give two points, all four together will give us the pārśvamanīs, the sides of quadrilateral.

विपर्यस्येतरतः ॥१० ॥

विपर्यासः पाशयोर्व्यत्यासः। प्राक्पाशात् प्रतीचिशंकौ प्रत्य'पूर्वशंकौ प्रतिमोक्तव्यस्तत इतरतः पश्चिमतः श्रोणिसाधनं कर्त्तव्यम्। तेनात्रापि निरञ्छनेन गृहीत्वा दक्षिणपश्चिमां उत्तरपश्चिमां च दिशं हरन्तीति च योज्यम्। श्रोणिचिह्ने च शंकुद्वयं कार्यम्। पश्चात्तिर्यङ्मान्यंतौ श्रोणी उक्तौ भवतः। ननु श्रोणिनिरञ्छनार्थं श्रोणिचिह्नसंनिधौ प्रत्यग्भागे रज्ज्वोश्चिह्नान्तरं कृत्वा श्रोणी साध्येतां किं रज्जुव्यत्यासेन? सत्यम्। व्यत्यासप्रकारोप्यस्तीति दर्शयितुमेतत्सूत्रम्।

"Reversely perform from the other end."

Vivṛti: Reversing means streching the rope from West peg to South or North, from the other (itarataḥ) i. e. West peg.

It is performed to know śroṇi of either side. Here we also have, just like in the previous cases, the nirañchana which has to be streched to South and then to North, to fix the pegs as corresponding śroṇi. It is to show that 'the reversing' is also one of the methods.

स समाधिः सर्वत्र ॥११ ॥

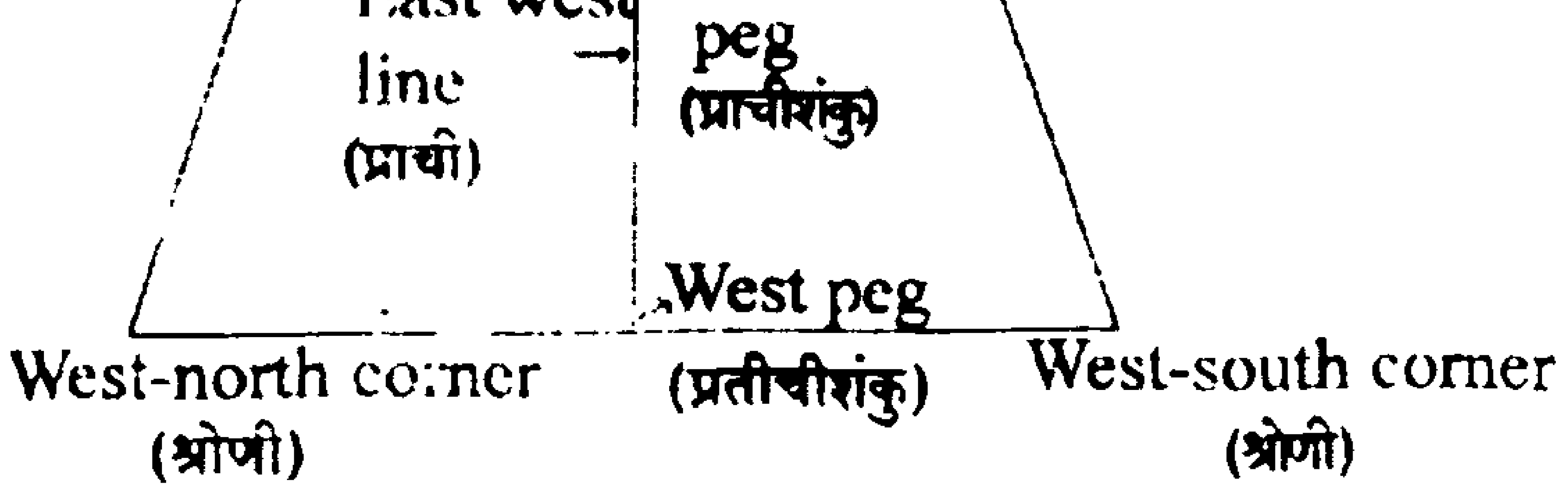


Figure 5

सम्यगाधीयते क्रियते इति समाधिरचनाप्रकारः। सोनंतरोक्तः सर्वत्र समदीर्घचतुरस्रेषु ज्ञेय इत्यर्थः।

"Use above process in all other cases".

Vivṛti: These are applicable to various forthcoming cases of square areas.

प्रमाणमभ्यस्याभ्यासचतुर्थे लक्षणं करोति, तन्निरञ्छनम्॥१२॥

यत्पूर्वमुक्तम् तदनंतरं रज्ज्वाभ्यस्येति तदुदीचीसाधनमात्रोपयोगिनेह क्षेत्रमानप्रकरणे संबद्धुं शक्यम्। मध्ये सूत्रान्तरैश्च व्यवहितमिति नानुवर्तते। तेन रज्ज्वभ्यासः पुनरुपदिश्यते। प्रमाणं क्षेत्रायामरज्जुमभ्यस्य द्विगुणीकृत्वाभ्यासस्य द्वितीयभागस्य चतुर्थे भागे लक्षणं चिह्नं करोति तन्निरञ्छनं नाम रज्जुः, यस्य पूर्वं विनियोग उक्तो निरञ्छनेन गृहीत्वेति। यद्यप्यभ्यासे चतुर्भागोक्तत्वात् अन्यापेक्षया सर्वेपि चतुर्थास्तथापि प्राप्यमानसंख्यासमासभंगनेदीयानेव गृह्यते। एतच्च निरञ्छनं समदीर्घचतुरस्रयोः साधने साधारणम्। ननु पूर्वोभ्यास इति पाणिनिसूत्रात् प्रमाणरज्ज्वोरेवाभ्यासत्वमायाति इति पूर्वत्वात्। मैवम्। न हि पाणिनिकृतो व्यवहारः सर्वशास्त्रेषु प्रसिद्धः अन्यथा पाणिनेरेव सूत्रप्रणयनमनर्थकं स्यात् प्रसिद्धेरेव। तेनात्राभ्यस्यते द्विःक्रियते इत्यागंतुरेव भागो ग्राह्यः।

यदुक्तम् - यावत्प्रमाणा रज्जुः स्यात्तावानेवागमो भवेत्।
आगमार्थे भवेच्छङ्कुस्तदर्धे च निरञ्छनम्॥ ३३॥ इति।

अत्रागमार्धे शंकुकथनं समचतुरस्राभिप्रायेण एवं रज्जुप्रसारणेन क्षेत्रमन्यूनानतिरिक्तं भवतीत्याचार्येण सूत्रे दर्शितम्।

तदुक्तम्ः-यथा न क्षीयते मानं यथा च न विवर्धते।
यथा च रमते दृष्टिस्तथा योगं समाचरेत्॥इति॥

तथा च

प्रमाणं च प्रमेयं च यच्चान्यद्वस्तुसंज्ञकम्।
सर्वं तच्छास्त्रतो ज्ञात्वा यज्ञे सिध्यति याज्ञिकः॥ १९॥ इति।

फलमपि चोक्तम्। प्रमायाम्ः

अनेन विधिना यस्तु वेदिं कुर्वति मानवः।
यजमानं तथा आत्मानमुभौ तारयते ध्रुवम्॥ इति॥

अज्ञाने निंदा चोक्ता

अज्ञात्वा शुल्बसद्भावं यज्ञे सौत्रामणीसुते।
वेर्दि ये कर्त्तुमिच्छन्ति गिरिं भिन्दन्ति ते नखैः॥ ३१॥ इति।

अन्यदप्युक्तम्ः -

भूयः स्थपतितो ज्ञात्वा संज्ञास्वन्यासु मानवित्।
स्वर्णकारो यथाऽभ्यासात्तथा भूयो विवर्धते॥ २९॥

"Considering abhyāsa, the additional rope, equal to pramāṇa, the rope length between East and West pegs, on which, from the junction, the Sańkhyāsamāsabhańga, makes a mark, the laksana, at one-fourth of abhyāsa."

Vivṛti: To decide North and South directions, the additional rope (abhyāsa rajju) was used, that may be used for determining the area. That is why this aphorism appears partially repetitive. The rope length of an area, which is under consideration, is doubled and then in the second part at its one-fourth; a mark is made, which is called as nirañchana. Its uses have already been discussed. The nirañchanas are the means to describe squares and rectangles. Further vivṛti adds some general information regarding yajña, etc., which has no relevance in the present discusssion.

अक्ष्णया तिर्यङ्मानीशेषः ॥१३॥

तिर्यक् मीयते यया सा तिर्यङ्मानी रज्जुः पाशतः श्रोणिकर्णानां सकर्णानां वा तस्याः शेषभूता रज्जुः शंकंतरे यावदक्ष्णया कर्तव्या। अक्षिणावद्यथा क्षेत्रं नयति त्रिकोणताकरणेन तथा प्रसार्येत्युपदेशः। अक्षिशब्दस्य दिशं यो नयते क्षणत्वं छांदसत्वपृषोदरादित्वात् वा। एवं प्रसारणे तिर्यङ्मानीनां अधः ऊर्ध्वं वा याति इत्येतदर्थमिदमुक्तम्। अथवा शेषशब्देन विस्तारार्धायामसंमितरज्जोरधिको भाग उच्यते सार्धार्धतयाक्ष्णया तिर्यङ्मानी यस्यांतयोरंतर्विशति। एवमेव हि रज्जुस्थापने क्षेत्रं मितं स्यान्नान्यथा।

"From the extended rope length by diminishing diagonal (akṣṇayā) the remainder is the transverse side."

Vivṛti: When the length of the rope equivalent to its diagonal (akṣṇya) is substracted from the extended rope length obtained by joining the

abhyāsa to pramāṇa rajju - the remaining part is the transverse side (tiryaṅmānī).

प्रमाणार्धं वाऽभ्यस्याभ्यासषष्ठे लक्षणं करोति तन्निरञ्छनम्॥१४॥

यत्र दीर्घचतुरस्रे आयामार्धात् स्वषष्ठांशोनादूनं समं वा विस्तारार्धं तत्रायमानप्रकारोन्योप्युपदिश्यते। यथा षट्त्रिंशत्प्रक्रमेण आयामप्रमाणार्धमेवाभ्यस्य तत्द्विगुणीक्रियते तेन सार्धं प्रमाणरज्जुर्भवति। अभ्यासांशं च षोढा विभज्य संख्यासमासभंगनेदीयसि षष्ठांशे चिह्नं करोति। यथा महावेद्यां त्रयस्त्रिंशत् प्रक्रमश्रोणिपक्षे तु महावेद्यामेव पूर्वोक्तद्विगुणरज्जाविव मानम्। अर्थस्तु। नेदीयांसे षष्ठांशे चिह्नं करोति यथा महावेद्यां षड्विंशप्रक्रमा प्राची चतुःपंचाशत्प्रक्रमा रज्जुस्तत्राभ्यास षष्ठ एकोनचत्वारिंशत्प्रक्रमेषु चिह्नं तन्निरञ्छनं श्रोणिचिह्नं च।

अंसार्थं तु अन्यं द्वाचत्वारिंशत्प्रक्रमेऽथवा अन्ये लक्षणं कार्यम्। तच्छास्त्रं च दीर्घचतुरस्रस्येति वक्षत्येव। यदुक्तम्: पंचदशमेकविंशतिकमपरस्त्रिकं चापि। द्वादशसु पाश उत्तमः इति। सोमे रज्जुमानमिदम्॥ इति। अपरित्रिकं कोयं समानाय। पूर्वत्रिके कर्णायेति रज्ज्वोर्न व्यत्यासः कर्णद्वयोक्तेः।

"Join the pramāṇa rajju to its one half length as abhyāsa rope and then at one sixth of its length apart from the junction put a mark which is nirañchana".

Vivṛti: Here, for the breadth of rectangular quadrangle, the one-sixth of abhyāsa has been prescribed. As for a rectangle of pramāṇa of 36 prakramas (vertical), its half length becomes its abhyāsa. By dividing it in six parts, at one part of this length from the junction, a mark is made as the nirañchana which, in turn, becomes śroṇis of mahāvedī which are 30 prakrama apart. Where it is more, this mehod is not applied, e. g., in the case when śroṇis are 33 prakrama apart. In this case the previous method in which the extended rope is just double, has been adopted.

In the case of mahāvedī of 36 prakrama pramāṇa, the length of the extended rope is 36+18= 54 prakrama. Here, when one sixth of abhyāsa is used to mark nirañchana, it stands 39 prakrama when measured from east peg, it also provides the position of nirañchana and śroṇi (the W.S. or W-N end points) as well.

Further vivṛti adds some information about the design of some Vedī.

अक्ष्णया तिर्यङ्मानी शेषः ।।१५।।

तिर्यङ्मान्योः शेषरज्जुः कर्णरीत्या प्रसार्या। यद्वा विस्तारार्धायामशेषभूता

Details of Figure 6 and Figure 7
A East peg
B Point at 'Pramāṇa' apart from a, the junction (saṅkhyā samāsa bhaṅga)
C Nirañchana
D West peg
Ab=Pramāṇa māna
BD=abhyāsa māma=1/2X Pramāṇa māma
BC=The distance between junction and nirañchana
= 1/L Abhyāsa māna.
AD=Pramāṇa=Pārśvamānī=vertical
DC=Tiryaṇmānī=transverse
AC=diagonal=akṣṇaya

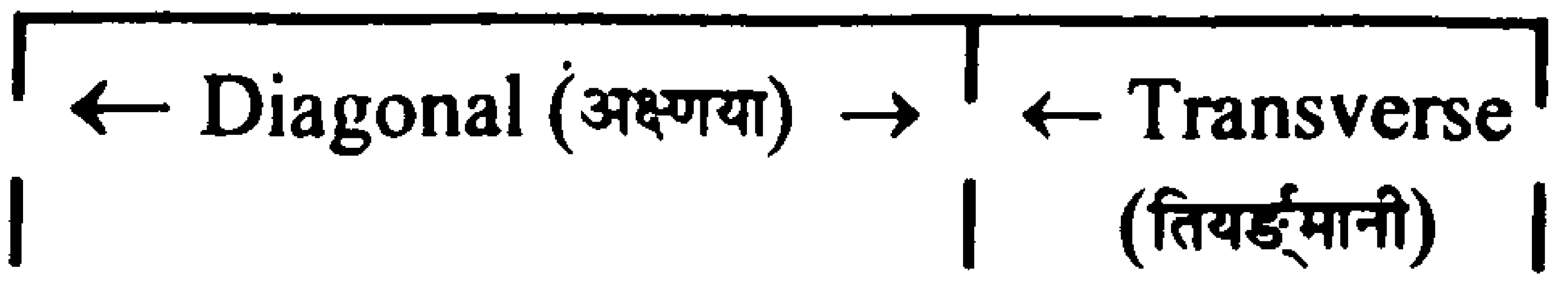


Figure 6

रज्जुस्तिर्यङ्मान्या-मक्ष्णयामायां च विशति। तत्र पंचदशश्रोणिमानमेवेति। तिर्यङ्मान्यां प्रवेशासंभवेपि अक्ष्णायां या प्रविशति। अंसमाने तु तिर्यङ्मान्यामपि विशति। द्वादशप्रक्रमत्वाद् अंसस्येति प्रकारद्वयेन पूर्ववद् व्याख्या।

"From the extended rope length by substracting diagonal (akṣṇayā) the remainder is the transverse side."

Vṛtti: The remaining length after setting transverse side, should be stretched as diagonal. It means that within the extended rope, both transverse side and diagonal lie. It is similar to the case of śroṇi being in the magnitude of 15 prakrama. In the case, in which amśa has 15 prakrama magnitude, it constitutes śroṇi as well. It is explained in the same way as it was done in the case of pramāṇa of twelve prakrama. (कण्डिका १ सूत्र १२-१३)

Note1.

Rules for Construction of Right-angle Triangle

When the length "a" of vertical side (pārśvamānī) is given, we assume

that the extended rope length (rajju), is obtained by adding (m/n) the part of vertical side to itself, i. e., {(m+m/n)} a length is just equal to the sum of lengths of transverse (tiryaṅmānī) and that of the diagonal (akṣṇaya). Let "b"

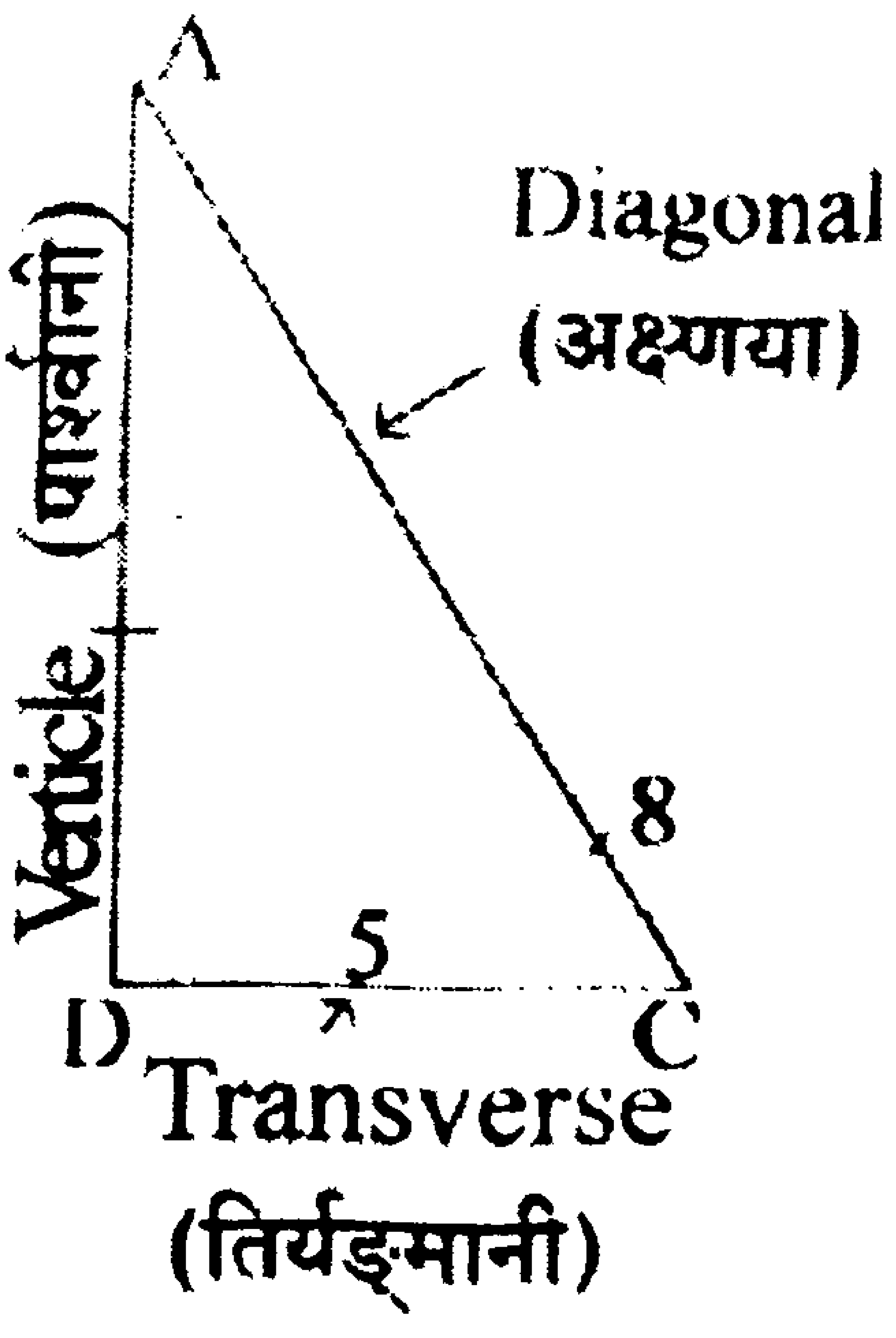


Figure 7

be the length of transverse side, then the diagonal will be equal to {(m+m/n) a-b}. Thus, the vertical, transverse sides and the diagonal of this right-angled triangle are a, b, {(n+m/n) a-b} while the rope extension is m/n a.

The rule that the sum of squares of vertical and transverse sides taken separately is equal to the sqare of the diagonal (Kaṇḍikā 1, sūtra 11) provides a mathematical equation as $a^2+b^2=\{(m+m/n\ a-b\}^2$; which when solved yeilds the lengths of vertical, transverse, diagonal and additional rope as {a}, $\{(m(2nm)/2n(n+m)a\}$, $\{(n^2+(n+m)^2/2n(n+m)a\}$ *and* $\{m/n\}a$ respectively. If $a=2n(n+m)$ is taken where n and m are integers then the corresponding values will be given by $\{2n(n+m)\}$; $\{m(2n+m)\}$; $\{n^2+(n)m)^2\}$ and $2m(n+m)$. Further, this equation may provide numeral values in case (i), where the additional rope is integral fraction, i.e. m=1; n=1,2,3;...etc. and in case (ii) in which the additional rope is integral multiple of pramāṇa, i.e., n=1, m=1,2,3....etc.

The results have been tabulated as follows:

Value Of n	Fraction (amśa) 1/n	Vertical (pārśvamānī) 2n(n+1)	Transverse Tiryaṅmānī (2n+1)	Diagonal Akṣṇaya $n^2+(1+n)^2$	Additional rope Abhyasarajju 2(1+n)
1*	1	4	3	5	4
2*	1/2	12	5	13	6
3	1/3	24	7	25	8
Value of m	Multiple (Guṇa) m	Verhicle 2(m+1)	Transverse m (m+2)	Diagonal $1+(m+1)^2$	Additional rope 2m(1+m)

प्रमाणार्द्धे समचतुरस्रस्य शङ्कुः ॥१६॥

आयामप्रमाणार्धे एव समचतुरस्रस्य शंकुः। श्रोण्यंसनिष्पत्त्यर्थं शंकुचिह्नं कार्यम्। अस्य व्यवहारः पूर्वमुक्तः। श्रोण्योरंसयोश्चेति शंकुहननोक्तौ।

"In square areas fix pegs at the half of the pramāṇa (measure) of the vertical side."

Vivṛti: For the decision of śroṇi and amśa (corner points) at the mid of the width mark by means of pegs. Use of rope has been already described.

शास्त्रवदर्द्धे दीर्घचतुरस्रस्य ॥१७॥

शंकुचिह्नं रज्जौ स्यात्। यथा सदसि न तिर्यगिति नवार्धे। महावेद्यां चतुर्विंशति-पुरस्तादिति तदर्धे।

"According to rule (śāstra) fix pegs at the mid of the width of a rectangle."

Vivṛti: As the rule prescribes, fix the pegs at the middle points of transverse side (tiryaṅmānī) of the rectangle. For example, in sadasa (courtyard) fix pegs at half of nine aratni. Similarly, for mahavedī (large plinth area) as transeverse side ((tiryaṅmānī) is of 24 prakrama, the pegs have to be fixed at 12 prakrama.

शकटमुखस्य चैवम् ॥१८॥

शकटवन्मुखं यस्य तद्दीर्घं त्र्यस्त्रिप्रउगादिक्षेत्रं तदप्येवं दीर्घचतुरस्रवत्साध्यम्। श्रोणी एव तत्र साध्ये। अंसौ तु न स्तः।

"The same method must be followed for śakaṭamukha (triangular cart)"

Vivṛti: śakaṭamukha pra-u-ga, etc. having shape of isosceles trinagles, fix the peg just similar as it was done in rectangles. West-south and west-north corners (śroṇi) are to be fixed. There are no east-south and east-north corners (aṁsa).

एतेन प्राग्वंशवेदिमानानि व्याख्यातानि ।।१९ ।।

प्राग्वंशो हव्यर्पणागारं तत्समचतुरस्रमिष्टमानी वेदिरैष्टिकी। वारुणप्रघासिक्यादिश्च दीर्घचतुरस्रोक्त्या उक्ता चेति लक्षणव्याप्तिकथनमेतत्। यदुक्तमिष्टिवेदिं प्रति। षडरत्निर्द्विपाशा च मध्ये पंचसु लक्षिताः। द्विहस्तेंगुलषट्के च चिह्नं त्रिष्वष्टादशकेषु च। सार्धहस्ते च पाशः स्यात् वेदिः स्यात्पौर्णमासिकी। षडरत्नी रज्जुः स्यात्द्विहस्ते चिह्नं श्रोण्यर्थम्। ततोऽगुलषट्कं निरञ्छनार्थम्। ततोष्टादशांगुलेषु संख्यासमासभंगार्थम्। पुनस्ततोष्टादशांगुलेषु अंसकर्णः। पुनस्ततोष्टादशांगुलेषु अंसार्थम्। अत्र कर्णद्वयोक्त्या व्यत्यासे नेतरः पक्षः। अत्र मध्यसंग्रहः कल्पे उक्तः। स नात्र सूत्रकृता दर्शितः। परिशिष्टात्तु विज्ञेयः। यथा आनीय रज्जुं पूर्वार्धात् पश्चार्धं यावदेव तु द्विगुणीकृत्वा तां रज्जुं मध्ये तस्यांस्तु शंकुकौ। भ्रामयेत्तेन मानेन तया रज्ज्वाष्टभागया वा पृथुश्च तुरीयेण भागेनालिख्य संग्रह इति। प्राचीपूर्वांतशंकोरंसशंकुदक्षिणं श्रोणिशंकुं चाभ्यंतरीकृत्य प्राचीपश्चिमांतं शंकुं यावद् रज्जुं प्रसार्यताम्। मध्यमोटनेनार्धप्रमाणं द्विगुणयित्वा सा द्विगुणा प्राच्यंततो यावद् दक्षिणवेदिरेखायां भवति। तत्र शंकुं निखाय तस्माच्छंकोस्तस्याः रज्जोः अष्टमभागेनोदग्वृत्तार्धं कुर्यात्। एवमुत्तरतः शंकुस्ततो दक्षिणतश्च वृतार्धमित्येको मध्यसंग्रहप्रकारः। यद्वानयोः शंकोरंतग्रथिमानं मित्वा तत्तुर्यांशेण भ्रमणार्धद्वयम्। अत्र पक्षेंगुलद्वयमानेन भ्रमणमधिकं स्यादिति प्रकारद्वयम्। मध्यसंग्रहो यत्र वारुणप्रघासिक्यादिवेदौ मानांतरोपदेशस्तत्र प्रकृतिचिद्विप्रकृरिति न्यायप्राप्तोपि मध्यसंग्रहो बाध्यते। मानांतरोपदेशादेव। एवं सोमवेद्यामपि न मध्यसंग्रहः। वारुणप्रघासिक्यः वेदयः बहुधोक्तास्ता एव च पाशाविति दिष्टाः। तत्र षडरत्निः प्राची। त्र्यरत्नि तत्तिर्यक्त्वम्। चतुररत्निः प्रतीची तिर्यक्त्वमिति पक्षे परिशिष्टश्लोकः-

नवारत्निर्मिता रज्जुर्लक्षिता षड् ततः परम्।
अर्धेर्धे त्रिषु पाशः स्यात्पशुवेदिः प्रसाधनी।।

इति।

प्रमाणार्धं वाऽभ्यस्येत्ययमिह पक्षः। तंत्र षड्स्वरत्निष्वायाममानांकः। ततोर्धारत्नौ कर्णांकः ततोद्र्धारत्नौ श्रोण्यंकः। ततोर्धारत्नावंसांकः। अत्रैककर्णोक्तेर्व्यत्यासो भवति।

"In a way describing quadragles and triangles, we have described

the measures of prāgvaṁśa vedīs."

Vivṛti: In prāgvaṁśa fire altars, the bricks used in laying on various layers, vāruṇa altars etc., for their equivalent quadrangles whatever has been said earlier for rectangles is applicable to all these cases. That is what is meant by this aphorism.

Vivritikara first quots a stanza from supplementary portion of this śulba (śloka-2) and then describes it further. For Iṣṭivedī as pramāṅa is 3 aratni, 6 aratni or hasta of 24 aṅgula will be its extended rope (pāśa). To have śroṇī (tiryaṅmānī) of 2 hasta 6 aṅgula, i. e. of 54 aṅgula, nirañchana mark has to be placed at 18 aṅgula from the junction. Further, it has been described as to how to acheive practically the experimental details about fixing the peg (śaṅku), spreading of the rope (रज्जु) etc. The other vedīs vāruṇa, soma, paśu etc. have aldo been described. The only diffrence is in their pramāṇa rajju, the rest is as in case of the quadrangles.

शालामानश्च ।।२० ।।

एतेन व्याख्यातमित्यनुवर्तते। सूत्रभेदकरणमुत्तरार्थम्। अन्यथा तत्रोदीची प्राचीवदिति प्राग्वंशादावपि संबद्ध्यते, तदायामादिपरिशिष्टे उक्तम्।

विंशत्या तु करैः शालादशायामेव विस्तृता।
विमितं चतुरस्रं स्याद् दशारत्निप्रमाणतः ।।इति।

तत्र चत्वारिंशत्कररज्ज्वा त्रिंशत्कररज्ज्वा वा पूर्ववद्द्विधाद्वयेन शाला साध्या।

"The measures of śālā goes parallel to previous case."

Vivṛti: It assumes that śālā measures have also been described, yet it separates in the sense expressed in the next aphorism, that one has to consider East as North (prācī as udīcī). Here Vivṛtikāra quotes a śloka from supplementary portion, which states that śālā should have 20 hasta as length and 10 hasta as breadth. Longer side must be North-south wise. Further, Vivṛti adds that considering rope length of either 40 aratni or 30 aratni, the rectange under focus may be erected.

तत्रोदीची प्राचीवत् ।।२१ ।।

एतच्च अत्र शालामधिकृत्योक्तम्। साह्युदग्वंशा। तत्र यत्प्रागायामसूत्रं शास्त्र उक्तं तदु कार्यम्। एतेन दक्षिणा प्रतीचीवत्। पूर्वा दक्षिणावत्। प्रतीच्युत्तरावदित्यप्युक्तं ज्ञेयम्।

"The North may be treated as East".

Vivṛti: On the line shown by this aphorism one has to continue considering East as South, South as West and West as North.

सदसश्चैवम् ॥२२॥

शालाप्रकारः सदसश्चेति दिश्यते। तस्याप्युदग्वंशत्वादत्राप्युदीची प्राचीवत् इत्यविकृतम्। तत्राष्टादशारत्न्यायतनवतिर्यक्त्वं सदसः पक्षे परिशिष्टम्।

नवके लक्षणं कुर्यात्त्रीणि कुर्यात् त्रिषु त्रिषु।
उत्तमो नवकः पाशः सदसो मानमुच्यते॥ १५॥ इति

सप्तविंशत्यरत्निरज्ज्वौ नवारत्निषु श्रोण्यंकस्ततस्त्र्यरत्निषु तत्कर्णांकः। ततस्त्र्यरत्निश्चंसाकर्षणांकस्त्र्यरत्निः सांकः। प्राच्यंतशंक्वोरेव पाशौ। न च व्यत्यासमितिसदसस्यैवमित्यतिदिष्टप्रकारद्वयात् प्रकारांतरमेव तदुपदिष्टं ज्ञेयम्।

"Same has to be applied for sadasa."

Vivṛti: This construction is also a kind of śālā. Here an example is quoted from supplementary portion (pariśiṣṭa) as śloka -15.

It is a case of 'sadasa' of 18x9 aratni. For the construction of this rectangle on the extended rope (rajju) of length 27 aratni is marked after the sign at 18 aratni for śroṇyaṅka'. And on the rest of the length, three-three aratni for kaṃāṅka, karśāṇka and amśāṇka are marked respectively. As in the cases of East-west pegs, the process of reversing (vyatyāsa) is applicable, but in this case there is no such reversing process. This shows difference between them.

अपरिमितं प्रमाणाद् भूयः ॥२३॥

वरुणप्रघासे वेदिं प्राते सूत्रितम्। अपरिमिता वेति। एवं दीक्षासु अपि अपरिमिताविति। तत्र किं प्रमाणाद्रूपात् वरुणप्रघासे वेदिं भावो य उत ह्यल्पप्रोक्तमानादधिकत्वमिति संशये आचार्यो नियममिदमाह। उक्तप्रमाणापेक्षया भूय एवापरिमितत्वेन ग्राह्यम्। न तु प्रमाणाभावः। यत्तु ऐष्टिक्यां वेदावुक्तपरिमितावेति। तत्र मानाभावः। नात्र मात्रास्तीति श्रुतेः। यथाग्नावुक्तमितेष्टक इति। तत्रापि मानाभावेनाविमे सर्वाणि रूपाण्युपयुक्तानि वैवरे च यथा नवाभ्यापयति श्रुतावनभ्यापनमध्यापनं लिंगं मानाभावार्थं च परिमितशब्दस्य एतदद्वयव्यतिरेकेणान्यत्रापरिमितशब्दः उक्तमानाधिकत्वे

द्रष्टव्यः। भूयस्त्वस्य सापेक्षत्वादुक्तेनैव सान्निध्यादपेक्षापूर्तेः।

"There exist undefined measures."

Vivṛti: It is indicating towards varuṇapraghāsa vedī and dīkṣā (the initiation of sacred text) as well. In the similar context, Varuṇapraghāsa offers a testimony for clearing the doubt that could be raised that the conventional measures are slightly larger than those authentically mentioned. For this reason, the propounder (acārya) has added this aphorism. Instead of retreating, the "undefined (aparamita) measures must be accepted event though there is no testimony. In all Aiṣṭikis all undefined measures have been accepted by us, as they are authorised by Veda.

There is no magnitude prescribed in śruti as it remarks as iṣṭi of undefined measure (अपरिमितेष्म्). There is no absence of magnitude. Though the word 'aparimita' may be considered sensing lesser magnitude yet here it always senses a bit larger magnitude. The word Bhūyaḥ does not allow to sense less than the magnitude, when it is used in similar contexts.

प्रमाणे शास्त्रं प्रमाणं निर्ह्रासविवृद्ध्योः ।।२४ ।।

निर्ह्रासवृद्धौ वा मानविशेषे शास्त्रमेव प्रमाणं न स्वेच्छा। यथा सौत्रामण्यां वितृतीये यजेत इति। वितृतीयं विसोमस्य। सौत्रामणीनिर्ह्रासः। सोमवेदितस्तृतीयांशेन सौत्रामणी वेदिः। यथा च वृद्धौ सप्तविधादग्नेः पुरुषमात्रेणैवाभ्युच्चयेनेच्छयाष्टविधादौ।

"Justification of increment-decrement lie on the testimony of science (of śulba)"

Vivṛti: In increment-decrement of any special measure (śulba) science will only provide the justification and not act by free will. For example, it is obvious that "vitṛtīya yajña" in "soutrāmaṇī' of "visoma" there is decrement. In soutrāmaṇī the fire altar is one-third of that of Soma fire altar. Similarly, in case of seven types of fire-altar the increase is observed by increasing the area of altar by one "puruṣa" in succession.

योगश्च ।।२५ ।।

योगो युक्तिः सा च प्रमाणं निर्ह्रासवृद्ध्योरिति पूर्वसूत्रेण संबद्ध्यते। प्रमाणे शास्त्रयोगौ प्रमाणमिति तु न सूत्रितं युक्तेः। शास्त्रेण तुल्यप्रामाण्याभावसूचनाय। शास्त्रापेक्षया एव युक्तेः प्रामाण्यात्। यत्र तु साक्षाच्छास्त्रं नास्ति तत्र शास्त्रमभ्युपयंती युक्तिरेव प्रमाणम्। यथोक्तस्थानार्थं साक्षाच्छास्त्राभावे चात्वालोत्करावंतरेण संचर इति।

चात्वालसहपाठात्वाच्चात्वालस्य च वेद्यंते विधानादुत्करस्यापि वेद्यंते विधानमुन्नीयते ।।

"Justification of device as well lies on the testimony of "Science of śulba."

Vivṛti: Device (योग) or skill (युक्ति) also gets related with the previous aphorism. It indicates that where there are no direct mentions, then the magnitudes determined by applications of śulba devices and skill are in accordance with the science; they may be treated as justified. For the position of "utkara" we have to apply device and skill as well.

इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।२६ ।।

दक्षिणाग्निस्थानं प्रकृत्योक्तमाचार्येण। इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इति। तत् स्फुटं न ज्ञायत इति तच्छेषत्वेनेदं वदामीति प्रतिज्ञा।

"We will explain the phrase 'streching of the third part of the specific rope towards south'."

Vivṛti: As the natural position of dakṣiṇāgni is not obvious through the phrase as "streching of the third part of specific rope measure towards south" - hence propounder (ācārya) proposes to explain.

गार्हपत्याहवनीययोः अन्तरालं षड्ढा सप्तधा वाऽऽगन्तुसमं त्रेधा विभज्यापरवितृतीयलक्षणेन दक्षिणाऽयम्य तस्मिन्नग्निः ।।२७ ।।

गार्हपत्यादेरमध्यस्थानादाहवनीयं खरमध्यस्थानं यावत् प्रसारिताया रज्जोः षड्ढा सप्तधा भागान् कृत्वा आगंतुमन्यं षष्ठांशतुल्यं सप्तमांशतुल्यं वा भागानभिवर्ध्यते तथाविधां तां रज्जुं पुनस्त्रेधा विभज्य पश्चिमभागे यस्तृतीयोंशस्तत्र कृतचिह्नेन दक्षिणतः आकर्षेद्।

गार्हपत्याहवनीयमध्यदेशनिवेशितशंक्वोः पाशौ प्रतिमुच्येति पूर्वोक्तमनुसंबद्ध्यते। आकर्षेत् चिह्नं यत्र पतति तत्र दक्षिणाग्निखरमध्यस्थानम्। अत्र नर्यशंस्यांतरालरज्ज्वोः पश्चिमतृतीयांशे चिह्नं कार्यम्। ततश्चिह्नाद्यावतांतरेण पश्चिमनर्यस्तावतांतरेण दक्षिणतो दक्षिणाग्निराचार्येणोक्तः। यदुक्तम् इतरस्य वितृतीये दक्षिणत इति यश्चात्र वक्ष्यति। अपि वांतरत्रिभागो नचेत्यादिना। एतत्तु प्रकारद्वयं सुगमत्वार्थमल्पांतरेणाचार्येणोक्तम्। तत्र षोढा पक्षेऽल्पतरो भेदः। सप्तधापक्षे तु ततोधिकः। ननु चाष्टप्रक्रमाधानपक्षे

आधाने पदिकं कुर्यात् द्विपदः सौमिको भवेत्।
अग्नौ च त्रिपदं कुर्यात् प्रक्रमं याज्ञिको बुधः।।

इति वचनात् पादमात्रप्रक्रमः करणीय.।

अरत्निश्चतुरस्रस्तु पूर्वस्याग्नेः खरो भवेत्।
रथचक्राकृतिः पश्चाच्चन्द्रार्ध इव दक्षिणः।। २१ ।। इति

चंद्रार्धाकारप्रागपराग्रदक्षिणाग्निखरसाधने तदग्रं वेदिमध्ये पतेत्ततो वेदिपरिग्रहस्तरणाद्यनुपपन्नं स्यात्। सत्यम्। अत्र गार्हपत्याहवनीययोरितिपदेन तु वरौ लक्ष्येते। तेनानुपपत्तिं दृष्ट्वा पश्चिमं यावदष्टौ प्रक्रमा मातव्याः। एकादशादिप्रक्र माधानपक्षे तु नर्यशंस्ययोर्मध्ये देशस्यैव मानत्वविरोधात्। वितृतीयदेशादल्पांतरेणेदं पक्षद्वयमुपन्यस्तमल्पांतरे दोषाभावः कृत्यैव दर्शितः। यथा सा यावत्येषा सप्तविधस्य वेदिस्तावंती चतुर्दशं कृत्वा एकशतविधस्य वेदीं विमिमीत इति चतुर्दशकरणीमिताम् अग्निप्रक्रमकरणीं दर्शयंत्या इष्यते हि यथाद्या त्रिषु सार्धैः पंचदशभिश्च त्रयोदशशतांगुलानां प्रक्रमफलं तदांत्यग्निषु सार्धैस्त्र्यधिकद्विशत्या किमिति अनुपातेन त्र्यधिकद्विशत्या गुणितं फलं पंचदशभक्तमंत्यग्निप्रक्रमफलं तन्मूलं प्रक्रमकरणी। किंचिदूनसार्ध-त्रयोदशांगुलन्यायप्राप्ता। तदल्पांतरत्वे दोषाभावः श्रुत्यैव दर्शितः। अतएव मीमांसायां षष्ठाध्यायतुरीयपादेऽर्थसमवायात्प्रायश्चित्तामैकदेशेयीति कपालैकदेशसर्वभेदयोः प्रायश्चित्तिरुक्तानघर्षणमात्रे तस्यावश्यकत्वाद्यत्रान्यदेतदिति बुद्धिस्तत्र दोषो यत्र तदेवेदमिति धीः सूत्रादोष इति भावः।

"A rope length by adding the distance between gārhapatya and āvahanīya to its one-sixth or one-seventh part together, then this rope is divided into three equal parts (by folding) and a mark is made on the last one-third part (which is known as) vitṛtīya. This vitṛtīya mark is streched to South and where this touches the ground, a peg is fixed. This is the position of dakiṣiṇāgni."

Vivṛti: On the aforesaid rope of increased length, at the ends, two nooses (पाश) are formed. By trapping its nooses to the pegs, which are at gārhapatya and āhavanīya positions, it is streched to South holding the vitṛtīya mark. Where the position of vitṛtīya mark touches the ground a peg is fixed to allocate the position of dakṣiṇāgni altar. Why this mark is called as vitṛtīya? The reason is that it has been obtained by dividing the increasd rope length into three equal parts. So far the rope length is increased by either its one-sixth or one-seventh part, they do not alter the position appreciably. These methods are simpler, that is why the propounder (āchārya) has chosen to describe them. Indeed, it is true in the case in which ādhāna is of eight prakrama. Quoting śloka 34 from pariśiṣṭa for

the sake of testimony which describes prakrama as a varying unit. In the case of ādhāna prakrama is of one pada (one pada being equal to 15 aṅgula); in case of saumika prakrama is of two pada and in "agni" prakrama will be of 3 pada measure. Presently, in the case of ādhāna one has to consider prakrama equivalent to one pada.

विपर्यस्योत्तरत उत्करः ॥२८॥

यद्यपि प्रकृतत्वाद् गार्हपत्याहवनीययोरंतरालरज्वोरेव विपर्यास आयाति, तथापि एकादशसु द्वादशसु मत्या चेति मत्याधानपक्षे दूरे गार्हपत्यादाहवनीये वेदिपश्चिमोत्तरत उत्करः पतेदिति। वेदिपूर्वापरायामेव षोढा सप्तधा वागंतुसमं त्रेधा विभज्य पूर्ववितृतीयलक्षणेनोत्तरत आयम्य तत्रोत्करं कुर्यात्। तत्रापि वेदिप्रांतत्वग्रमेव न तु समं त्रेधा विभज्य पूर्ववितृतीय लक्षणे नोत्तरत आयम्य तत्रोत्करं करोति। तत्रापि वेदिप्रांतत्वग्रमेव न तु वेदिमध्ये व्यवहितं वा बहिः। या चात्वालोत्करावंतरेण सोत्तरवेदिकेषु संचरोक्तेश्चाश्रोण्यामग्निः। आयेवेति पूर्वपक्षं प्रति सम्यक् द्वितीयत्वदृष्टेः।

"For the position of utkara, exchange nooses and strech vitṛtīya towards North."

Vivṛti: Increasing the rope length by one-sixth or one-seventh of the distance between gārhapatya and āhavanīya and exchanging the nooses (as they were in previous case) and strech the vitṛtīya to the north. Thus, the position of utkar gets located. (Figure 8)

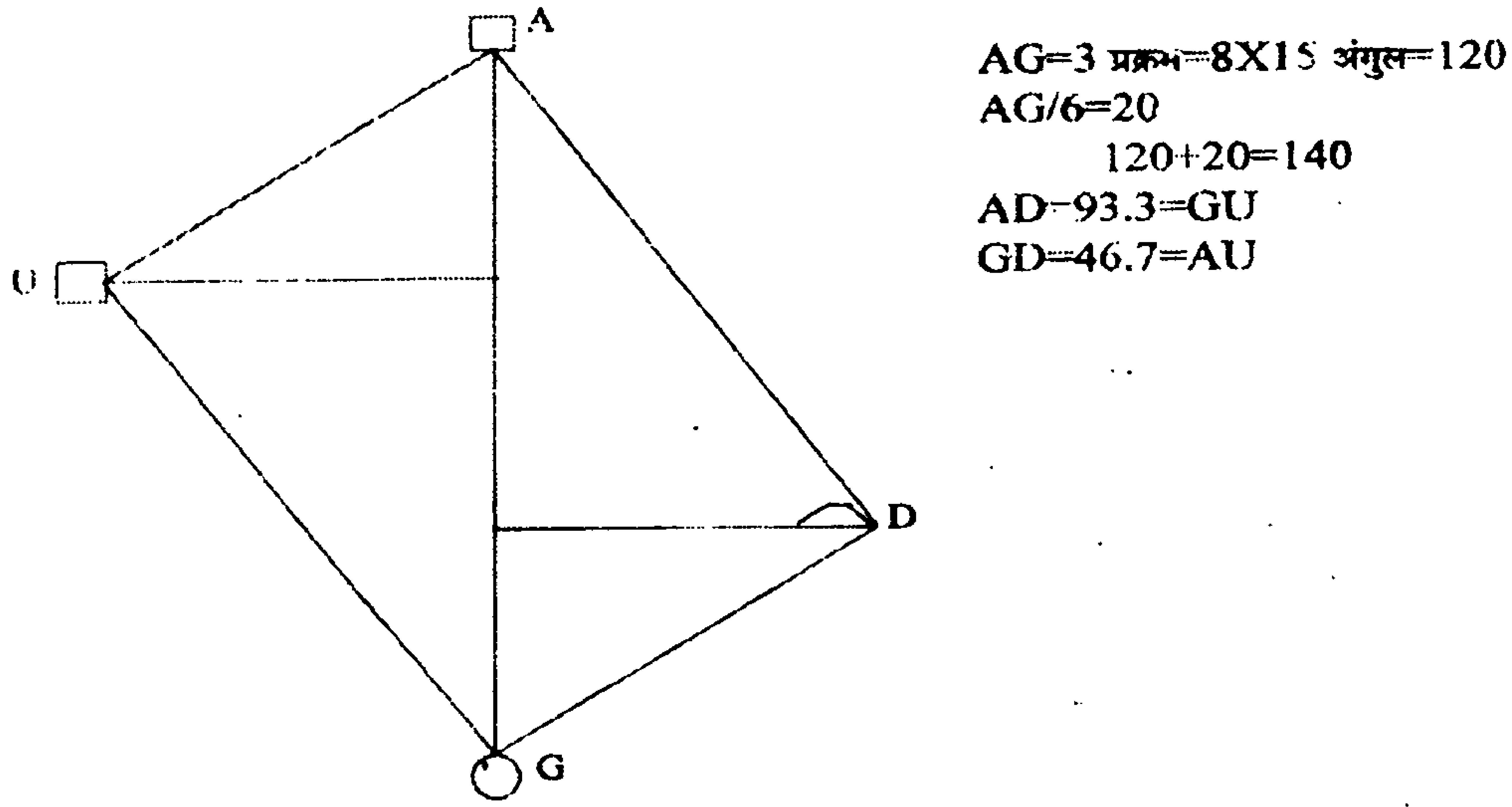
अपि वाऽन्तरत्रिभागोनया रज्वा पूर्वार्द्धे
समचतुरस्रं कृत्वा श्रोण्यामग्निः ॥२९॥

अपि वेति-पूर्वपक्षप्रतिपक्षेपि। सम्यग्वितृतीयत्व षष्ठनर्यशंस्यंतररज्वा स्वत्तृतीयांशो नर्यशंस्यमध्यमारभ्य पश्चिमसमचतुरस्रं कृत्वा दक्षिणश्रोण्यां दक्षिणाग्निः कार्यः।

"Moreover dimininshing rope length equal to their distances in between by its one-third, a square area is formed in the mid of East, the South-west corner is the place for Agni".

Vivṛti: The work "api' signifies that it is a second method to locate the place for dakṣiṇāgni. The method is as in the purport of the aphorism.

विपर्यस्योत्तरांस उत्करः ॥३०॥



Positions of Dakṣiṇāgni & Utkara

अत्रापि पूर्ववद्व्याख्या। यद्यपि प्रकृतानर्यशंस्यांतररज्जुरेव तथापि दूरांतरे वेदिदूरे उत्करपातदोषात् द्विधायामं त्रिभागोनं कृत्वापरार्धे समचतुरस्रं कृत्वोत्तरांशे उत्करं विंद्यात्। तत्रापि वेदिसंलग्नतयैव। अत्रारत्निश्चतुरस्रस्तु इत्यादिना चन्द्रार्ध इव दक्षिणत(दक्षिण) इति दक्षिणाग्निखरोऽरत्निक्षेत्रफलं चंद्रार्धाभ उक्तस्तत्साधनैवम्। अरत्निसमचतुरस्रस्य द्विकरण्या समचतुरस्रं द्विगुणक्षेत्रफलं कृत्वा समचतुरस्रमंडलं चिकीर्षन्निति वक्ष्यमाणरीत्या मंडलमाधाय तन्मध्ये प्राक्सूत्रं दत्वोत्तरार्धं विधाय दक्षिणार्धं ग्राह्यम्।

(तत्रापि तिर्यगायाममध्ये यथाग्निस्थापनं स्यात्तथा कार्यम्)। अत्रान्यः सुगमः प्रकारः। अग्नेरुदकसार्द्धनवांगुले मध्यं ततो लिखेत्। वृत्तमेकोनविंशत्या दक्षिणार्द्धं खरोस्यत्विति। यत्तु ज्यार्द्धादधिकशरं धनुःक्षेत्रमथ यस्य शंकुर्वर्तते मंडलार्द्धरूपताप्रतिपादनपरामापस्तंबोक्तिं चंद्रार्द्ध इव दक्षिणत इति परिशिष्टोक्तिं च बाधते।

इति नैमिषीयसोमसुतरामचंद्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ प्रथमा कंडिका।)

"The north-east corner of 'mirror image' is the place for utkara."

Vivṛti: Explanation of this is similar to previous one. (figure 9)

Aṁsa A	Aṁsa
U Śroṇi	Śroṇi
Aṁsa	Aṁsa
Śroṇi	Śroṇi D
Aṁsa	Aṁsa
Śroṇi G	Śroṇi

Positioning of Dakṣiṇāgni and Utkara

Figure 9 (Kaṇḍikā 1 sūtra 29-30)

कण्डिका-२

अङ्गुलैः रथसम्मितायाः प्रमाणम् ।।१ ।।

रथामात्र्युत्तरा वेदी भवतीति। क्वचित् वरुणप्रघासवेर्दि कृत्य श्रूयते। तत्स्पष्टयितुमेतदाह। या रथमात्री वेदिरुक्ता तस्या प्रमाणमंगुलेर्वक्ष्यामीति शेषः। यद्यप्यंगुलिशब्दः समास एवादंतस्तथाप्यत एव निर्देशात्केवलोप्यदंतो नपुंसके च प्रयुज्यते। एतश्च प्रमाणं रथकृच्छास्त्रमेवानुसृत्याचार्य आह।

"Aṅgula is the measure used in the measurement of Bullock cart."

Vivṛti: According to śruti, at the occassion of Varuṇapraghāsa festival, uttara vedī should be made of bullock cart (रथ) shape. In the case of bullock cart all the measurements are to be done in "aṅgula" unit.

तत्राष्टाशीतिशतमीषा ।।२ ।।

ईषानामप्रागायतः काष्ठविशेषो रथांगम्। तेनेह प्रागायामो लक्ष्यते। अष्टाशीत्यधिकं शतमंगुलानां प्रागायामः।

"Īṣā is of one hundred eightyeight (188 aṅgula)"

Vivṛti: "Īṣā the (wooden) beams which support the cart carrying load are of length 188 aṅgula each.

चतुःशतमक्षः ।।३ ।।

चतुरधिकशतमंगुलानामक्षोरथश्रोणिभागे तिर्यगायतं काष्ठं तदिह श्रोण्यायामं लक्षयति।

"Axle is of 104 aṅgula."

Vivṛti: The axel is transverse below in the rear position of the cart, i.e., it indicates śroṇi, West-southern, West-northern part of the vedī.

षडशीतिर्युगम्।।४।।

अंगुलानां षडशीति रथे प्राक् तिर्यक्काष्ठं युगं तदिहांसायामं लक्षयति।

"The yoke is of 86 aṅgula in length"

Vivṛti: A cross piece of wood put on the necks of cattle when pulling a cart is yoke (yuga)]. In the front of the cart the yoke of 86 aṇgula in the length indicates the amśa (East-south; East-north corners of rathavedī).

चत्वारोऽष्टकाः शम्या।।५।।

शम्यानां युगविवरप्रवेशनीयं काष्ठं रथांगं तच्चतुर्भिरष्टांगुलैः स्यात्। द्वात्रिंशद् (३२) अंगुलमित्यर्थः। तदिह काष्ठमानं लक्षयति। यन्निवेश्य चात्वालमानं क्रियते। अन्ये तु कल्पसूत्रोक्ताः प्रकाराः रथमानविशेषमेव प्रतिपादयंति। एतेन रथमानं बहुधा भवति इति ज्ञाप्यते। अतएव च रामायणभारतादौ रावणार्जुनादीनां रथमानविशेषाः बहव उक्ताः। रथमात्र्येव च वेदिपशुबंधे सूत्रकृता निर्दिष्टां वेदिं करोति। वरुणप्रघास-वश्यत्वाद्याग्निनिधानादिति। अत्र केचित्कर्षेण वेदिं करोति इत्येतावत्सूत्रं विभिद्य व्याख्यातत्वादिष्टिकीमेव वेदिं पशुबंधस्येच्छंति। तदयुक्तम्। तथा सति वरुणप्रघास-वदित्यतिदेशस्यानर्थकत्वापातात्। सचाद्याग्निनिधानादित्येतेनैव वारुणप्राघासिक-विध्यंतप्राप्तेः। नह्यन्यत्रस्य चाद्याग्निनिधानांतं कर्म क्वचित् पूर्वत्र प्रदर्शितमिति। अतो यदधिकं वरुणप्रघासवदिति करोतीत्याचार्यस्तत् ज्ञापयति वरुणप्रघासिक्ये पशुबंधस्य वेदिः। कर्कश्चाहत्य नैष्टिकीं वेदिं तत्रोक्तवान्। उक्तं च परिशिष्टे

नवारत्निमिता रज्जुर्लक्षिता षड्स्ततःपरम्।
अर्धेर्धे त्रिषु पाशः स्यात्पशुवेदिः प्रसाधनी।। इति।

अत्रार्थः। नवारत्निरज्जोः षडरत्निः प्रागायामास्त्र्यरत्निप्राक्तिर्यक्त्वम्। चतुररत्नि-प्रत्यक्तिर्यक्त्वमिति रथस्य प्रकारान्तरम्। अतएवापस्तंबः। रथमात्रीति पशुबंध-वेदिर्भवतीति विज्ञापयति।

"Wedge is of 4x8 aṅgula."

Vivṛti: Wedge (śamyā) fits in the mid of yoke hole. This indicates the

formation of pit form of fire altar (cātvāla) in the mid of amśa. [Aphorisms 2 to 5 describe the rathamātrivedī as seen in Figure 10.

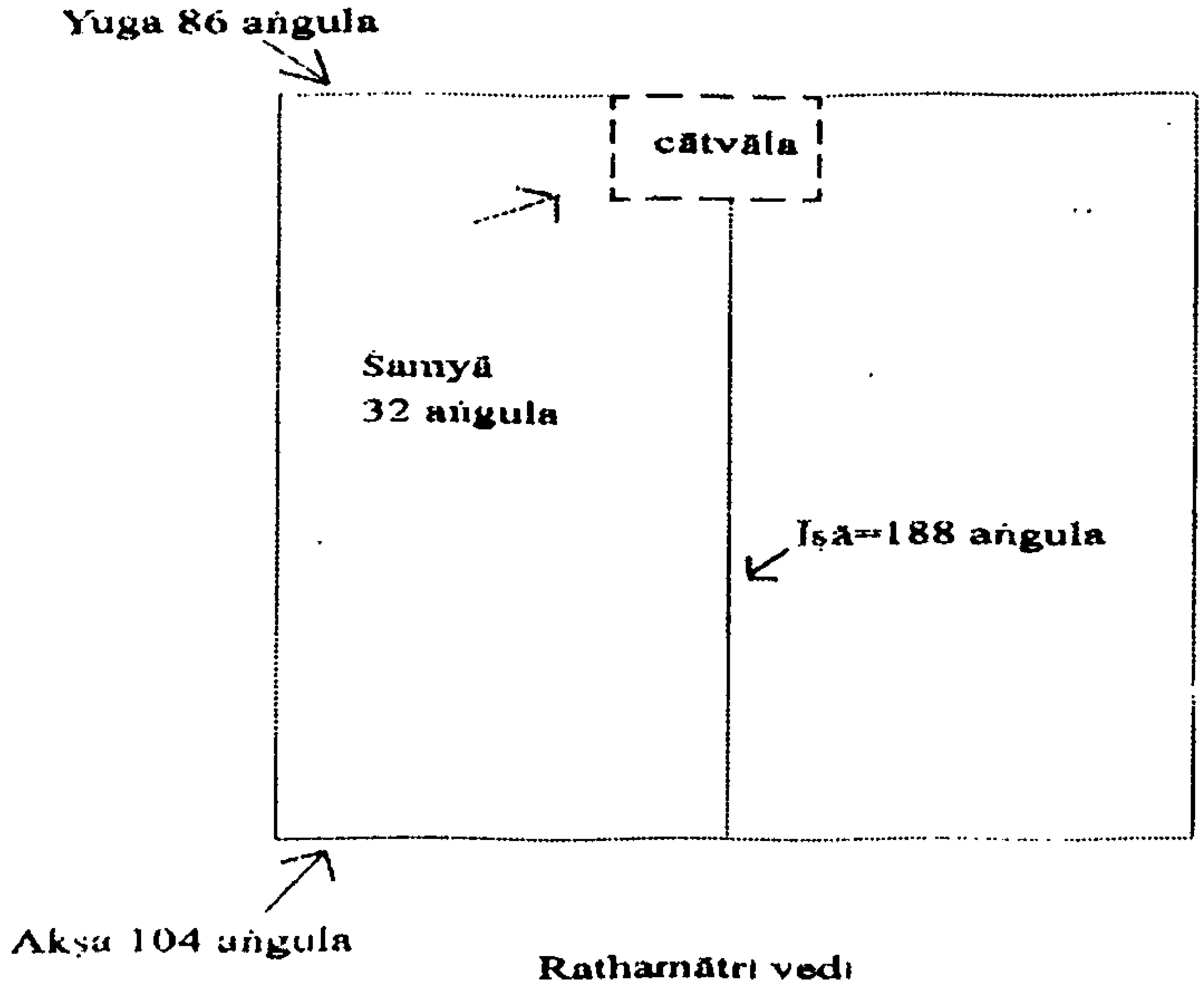


Figure 10 (Kaṇḍikā 2 sūtra 2-5)

The other types of rathamātrī described in Kalpasūtra are of special types. This one is a general one. In Rāmāyaṇa and Bhārata the chariots of Rāvaṇa, Arjuṇa, etc., are of various types. Just like in varuṇapraghasa etc. some construct paśubandhavedī as the Rathamātrī vedī. Here based on the commentary of Karka some want to construct paśubandha vedī similar to rathamatrī vedī. It is not correct. This should be constructed as directed by varuṇapraghāsa. Vivṛtikāra, the composer of Vivṛti commentary, quotes

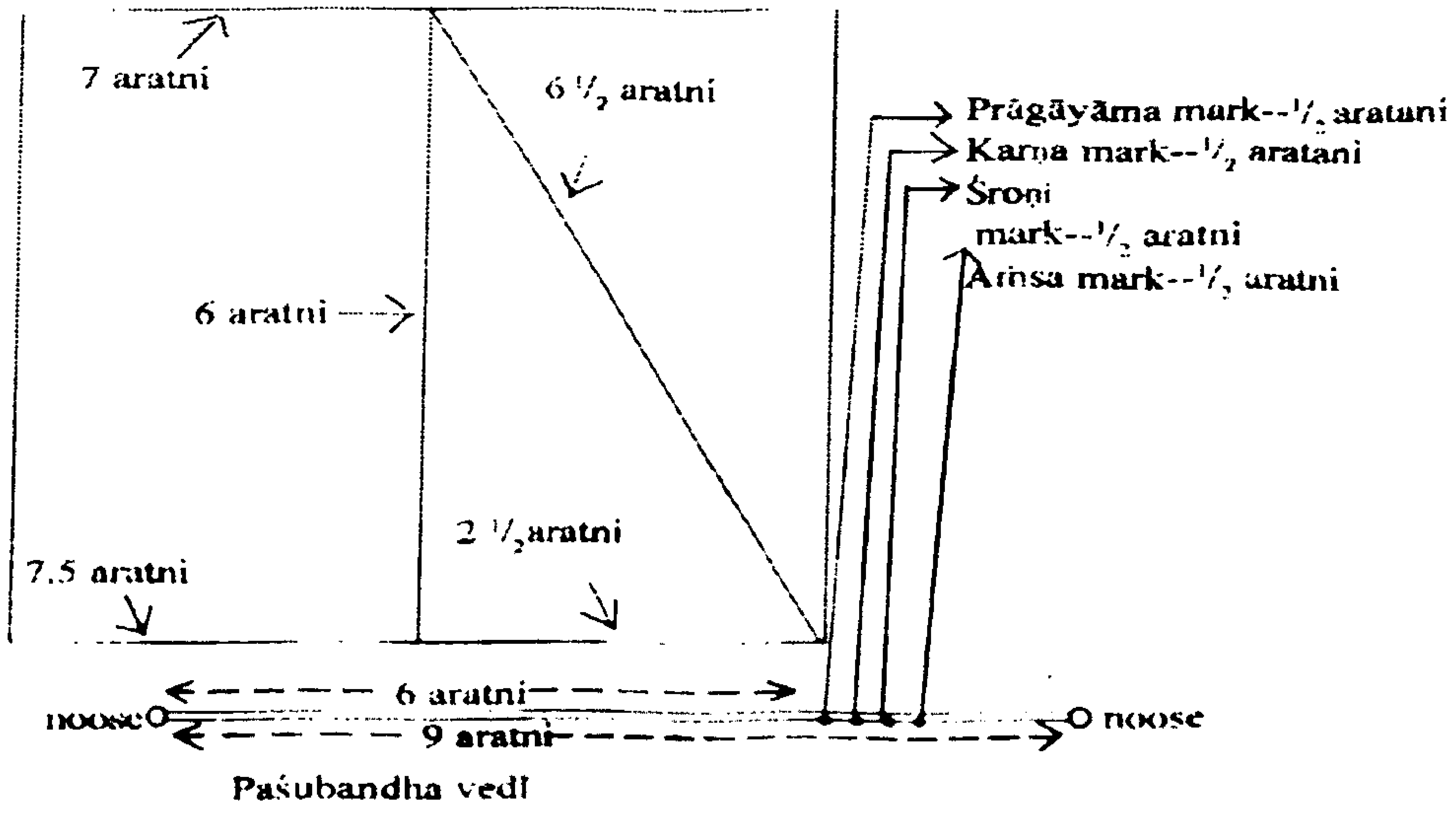
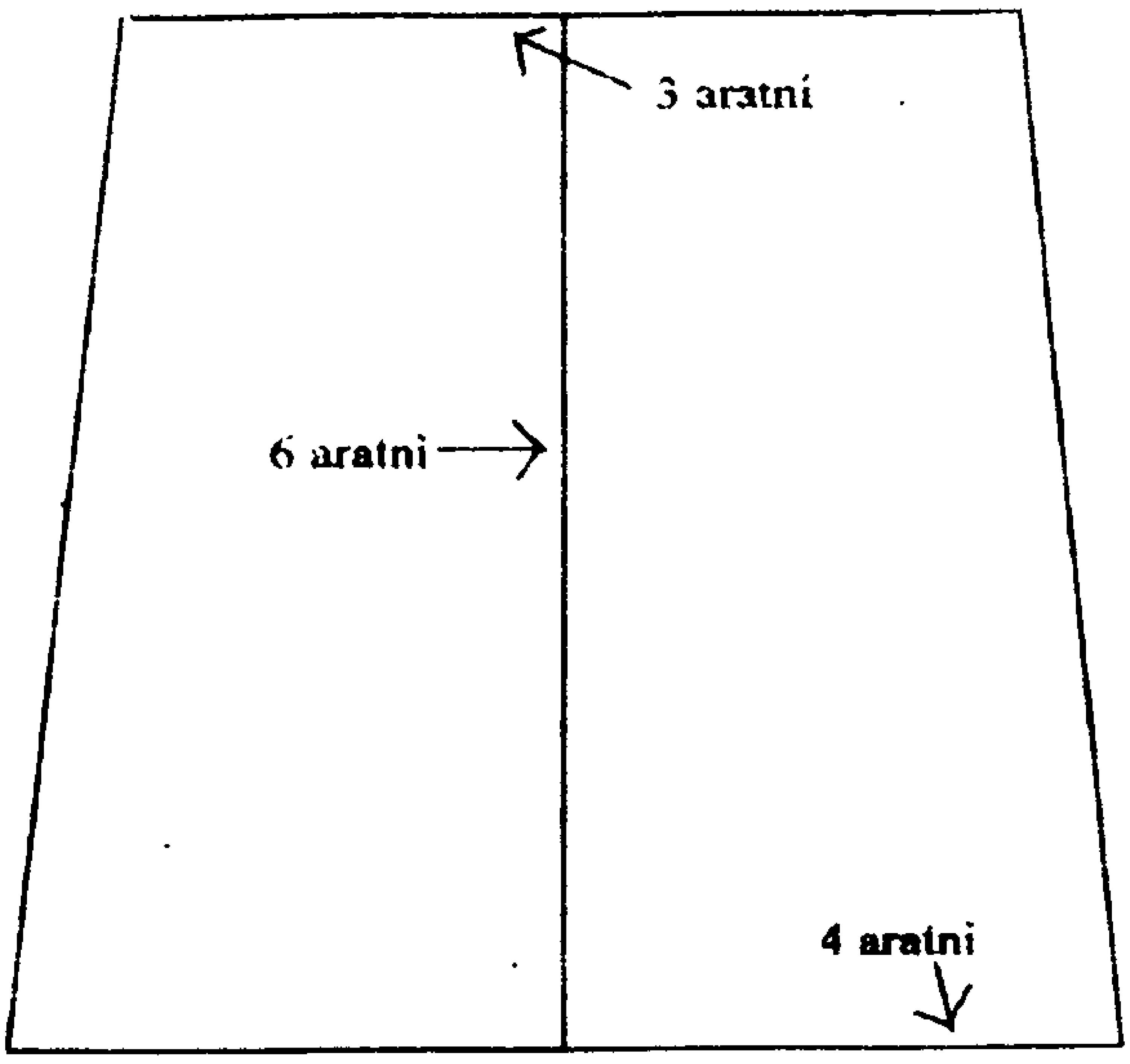


Figure 11 (Kaṇḍikā 2 sūtra 2-5)

a śloka from pariśiṣṭa (supplement) to clarify the form of paśubandha vedī which states that the full length of rope of nine aratni have marks of six aratni for East-west side, further, a half aratni for diagonal, the next half aratni for śroṇi, the next half aratni for aṁśa and noose at the end of the rest of the rope. [The form of paśubandha vedī is shown in Figure 11.

Further Vivṛtikāra describes another type of rathamātrī vedī which has east-west length as six aratni, the eastern transeverse side as three aratni and the western transverse side as four aratni (Figure 12).

After having described the rathamātrī, the paśubandha vedī has been described further.



Other type of rathamātrī vedī

Figure 2 (Kaṇḍikā 2 sūtra 2-5)

पैतृक्यां द्विपुरुषं समचतुरस्रं कृत्वा करणीमध्ये शङ्कवः स समाधिः ।।६।।

पितृमेधे दिक्स्रक्तिपुरुषमात्रं मिमीत इति श्रूयते। स्रक्तिः कोणः। दिग्गतकोणमित्यर्थः। पैतृक्यां वेदो स समाधिरिति योजना। पंचारत्निमितपुरुषप्रमाणायामसमचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणी तयायामरूपया समचतुरस्रांतरं कृत्वा तद्दिग्गतकरणीनां चतसृणां मध्यदेशेषु चत्वारः शंकवो देया इति शेषः। तेषु रज्जुचतुष्टयं दत्तं दिक्स्रक्तिषु पुरुषमात्रं परिच्छिन्नति।

"In pitṛmedha, first construct an area of two puruṣa, then fix the pegs

in the middle of each side. The resulting area by joining the mid points is the paitṛkī vedī."

Vivṛti: According to Śruti the area of paitṛkī vedī must be of one puruṣa but the corners should always be directed towards East, South, West and North. Samādhi means method. To acheive this first construct an area of one puruṣa, as 5 aratnis make a puruṣa, erect a square of each side of 5 aratni. Then by the diagonal construct another square area. This area will be of two puruṣa. Now fixing the pegs at the mid of each side and erecting a square with the help of cricumscribing these pegs, we will get area of one puruṣa in a manner that its corners will be directed towards East, South, West and North. See figure 13.

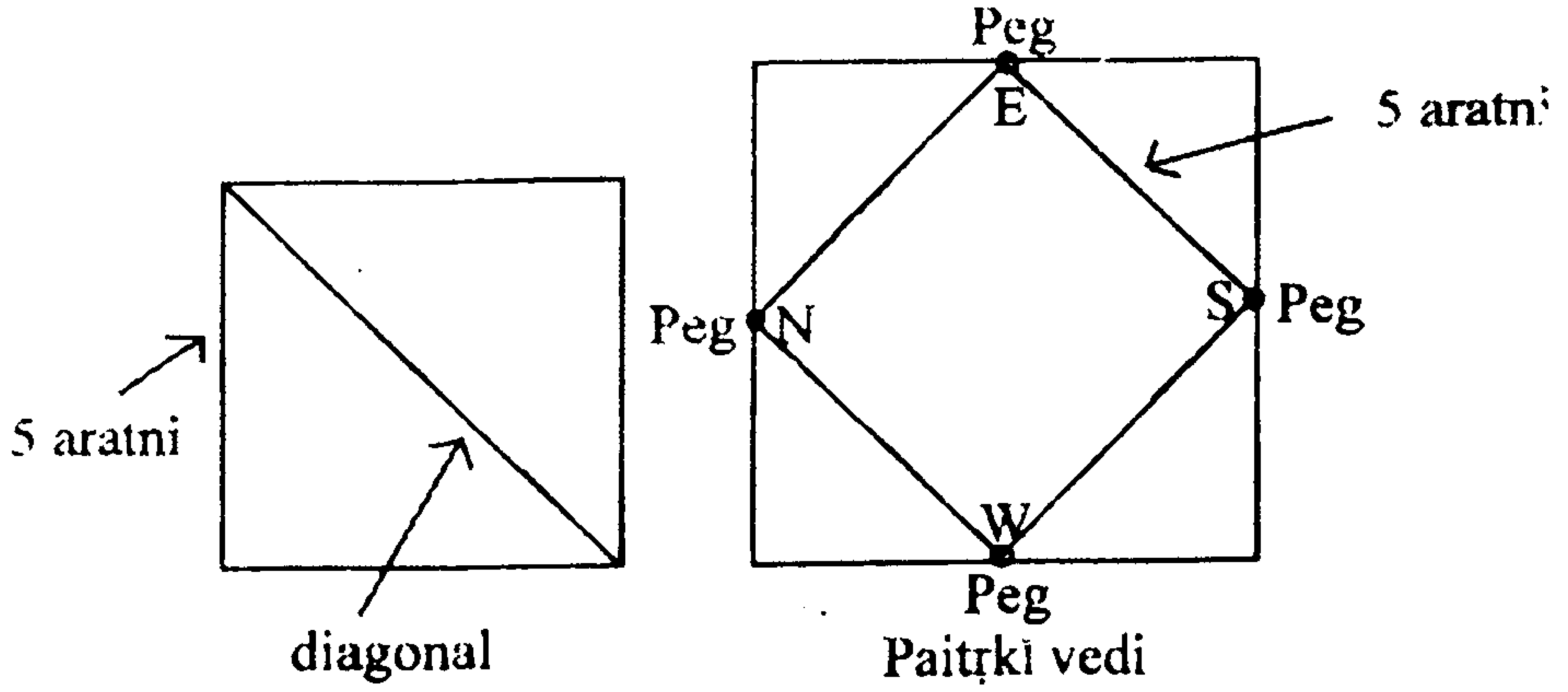


Figure 13 (Kaṇḍikā 2 sūtra 6)

करणी तत्करणी तिर्यङ्मानी पार्श्वमान्यक्ष्णया चेति रज्जवः॥७॥

क्रियतेऽनया प्रागायामरूपया क्षेत्रमिति करणी प्रागायामरज्जुः। तच्छब्देनानंतरं वक्ष्यमाणं द्वित्रिगुणादिक्षेत्रमुच्यते। तद्विगुणादिक्षेत्रं क्रियतेऽनयाप्रागायामरूपया सा तत्करणी एतेन द्विकरणीत्रिकरणीत्याद्येवं रज़्जुकुलं लाघविकेनाचार्येण संज्ञातमेकया तत्करणीत्याख्यया। तिर्यक्प्रदेशो मीयते ययां सा तिर्यङ्मानी। पार्श्वं मीयतेऽनयेति पार्श्वमानी। अक्षिवत्कोणांतरं प्रसृता नयति क्षेत्रमक्ष्णयेति। रज्जुनामेता अन्वर्थाः पंचसंज्ञाः संव्यवहारार्थाः शास्त्रादो चैतानकृत्वा अनंतरमेवेह तासां व्यवहारप्राचुर्यात्।

"Karaṇī, tatkaraṇī, tiryaṅmānī, pārśvamānī and akṣṇayā are (five) rope legths."

Vivṛti: The rope with the help of which an area (square) is constructed

is known as karaṇī. The rope by which any other asked area is constructed is called as tatkaraṇī. The rope which measures width (transverse side) is tiryaṅmānī. The rope which measures length (across) is pārśvamānī. The rope length which measures along the opposittе corners (diagonal) is known as akṣṇayā. These are the names of five measuring ropes, which are in practical use.

पदं तिर्यङ्मानी त्रिपदा पार्श्वमानी
तस्याक्ष्णया रज्जुर्दशकरणी ॥८॥

दशपदोत्तरवेदिर्भवति इति। सौमिकी प्रोक्ता सा दशपदक्षेत्रफला प्रसाध्या तत्रायं प्रकारः। यस्मिंस्त्र्यस्त्रिणि दीर्घचतुरस्रे वापदमिता तिर्यङ्मानी त्रिपदायता च पार्श्वमानी। तस्य कर्णरज्ज्वोरक्ष्णया नाम प्रागायामरूपा सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रं साधयति तद्दशपदक्षेत्रफलं स्यात्। त्रिवर्गैकवर्गयोगमूलत्वात्तस्याः। तस्य योगस्य च दशरूपत्वात्। करणीवर्गस्य समचतुरस्रक्षेत्रफलत्वात्। ननु शतपथे सर्वत इत्युपक्रम्य यजमानस्य वा दशदशपदानीति उत्तरवेदितः सौमिकोक्ताः। तत्र सर्वतो दशपदत्वे वीप्सया लब्धे शतपदक्षेत्रफला वेदिः। प्राप्नोति कथं तद्विरुद्धमेतत् सूत्रं प्रणीतम्। उच्यते। भगवतः सूत्रकारस्याज्ञानासंभवाच्छास्त्रांतरवचनमत्र मूलं भविष्यति।

"If the tiryaṅmānī is of one pada and pārśvamānī is of three pada, then the diagonal (akṣṇayā) constructs square area of 10 units and then this (akṣṇayā) is called daśakaraṇī."

Vivṛti: Daśapada is the measure of uttaravedī. It gives the method to construct the rectangle of 10 pada area in soumikī uttaravedī. In this case the breadth of the rectangle is one pada while the length is of three pada. The area constructed of the square on the length of the diagonal (akṣṇayā) will be of10 pada measure. The sum of the squares of the sides, i.e. $1^2+3^2=10$. Undoubtely in śathapatha the uttaravedī is of daśapada, but here pada is not used as 'term'. Considering its literal meaning it is used to denote as footsteps of Yajamāna, the performer. In case someone argues under such circumstances that why such an aphorism was created by Kātyāyana? The answer is that there must be some genuine reason behind it. [Figure 14]

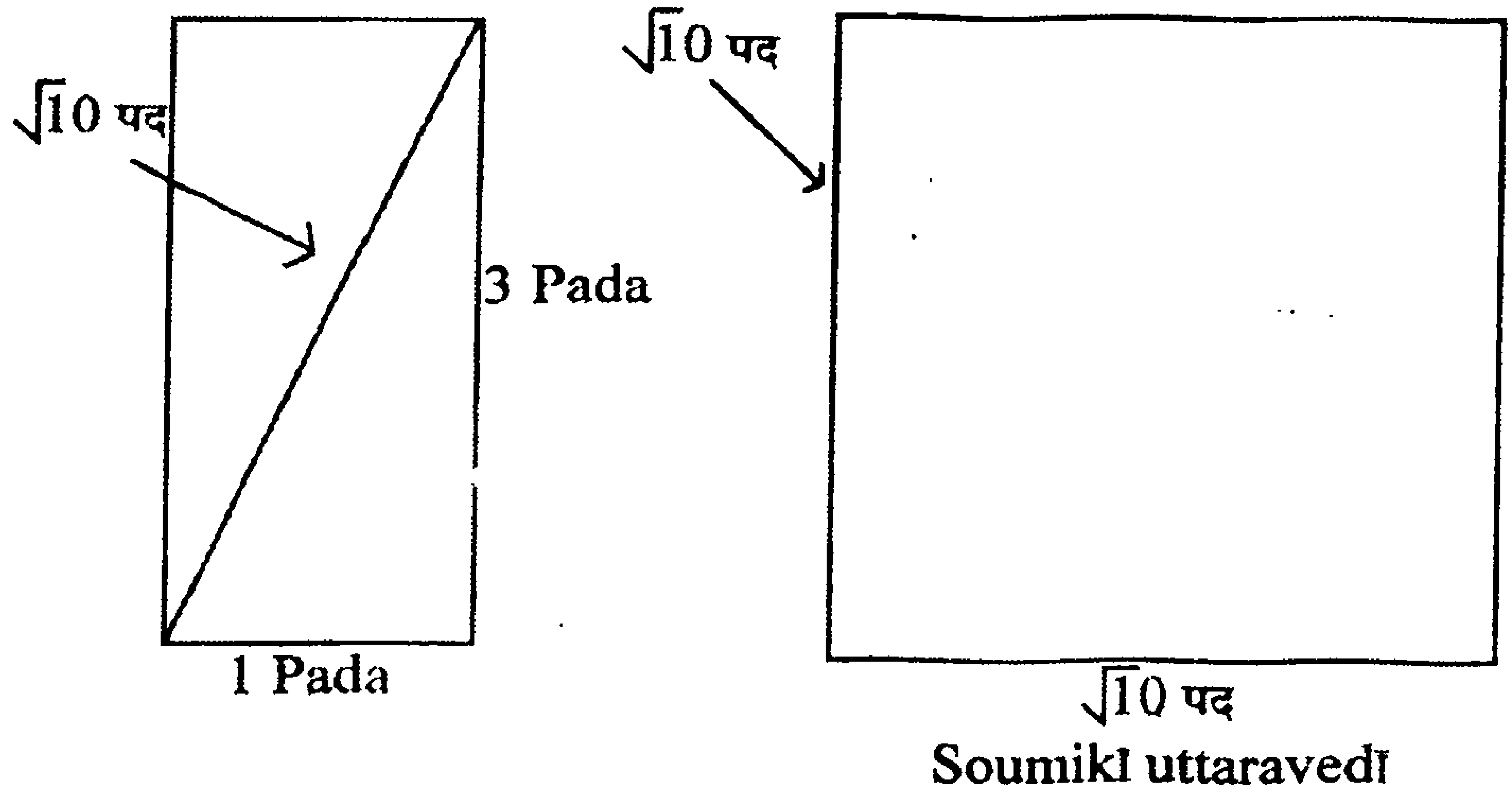


Figure 14 (Kaṇḍikā 2 sūtra 8)

एवं द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी
तस्याक्ष्णया रज्जुश्चत्वारिंशत्करणी ।।९।।

चयने उत्तरावेदीति चत्वारिंशत्पदमित्युक्तम्। तत्रेदं साधनम्। यत्र द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी तस्य क्षेत्रस्याक्ष्णया कर्णरज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रयति तच्चत्वारिंशत्पदक्षेत्रफलं द्विवर्गषड्वर्गयोगस्य चत्वारिंशत्वात्।

"Similarly, if rectangle is of 2 pada wide and 6 pada in length then its diagonal constructs a square area of 40 units."

Vivṛti: It is the means for construction of a square area of 40 units. The diagonal of the aforesaid rectangle of 4x6 padas constructs a square of 40 units since the sum of the squares of 2 and 6 together make 40. [Figure 15]

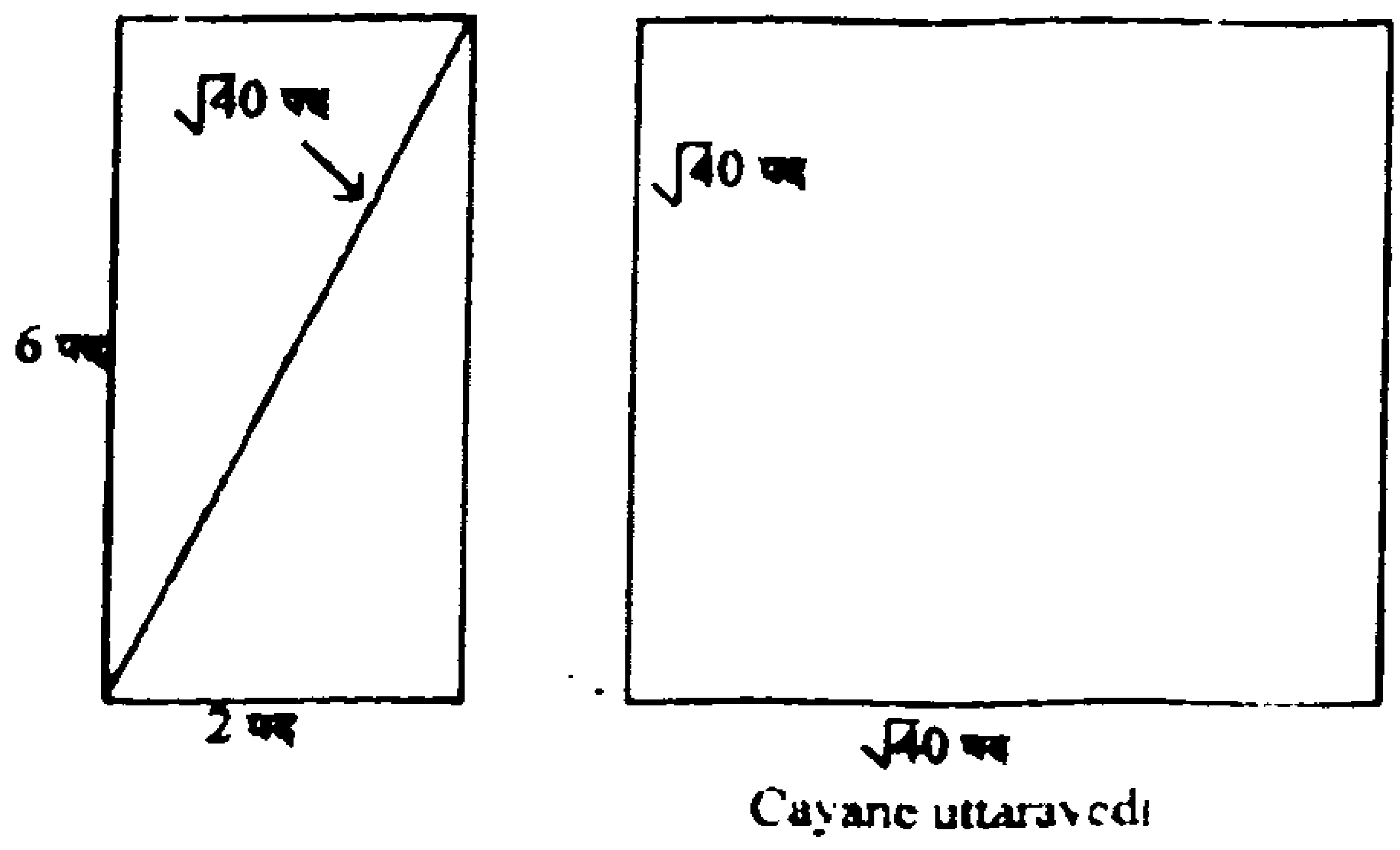


Figure 15 (Kaṇḍikā 2 sūtra 9)

उपदिष्टं युगप्रमाणं शम्याप्रमाणं च दर्शनात्॥१०॥

वेदिमानार्थत्वेन युगं शम्या च दृश्यते। युगमात्रीचयन एव सोमे च। वरुणप्रघासे तु शम्यामात्र्युक्ता तत्प्रमाणे किमिह नोक्तं उत्तरावेदिकथनप्रसंगे इति प्राप्ते एतत्सूत्रं पूर्वोक्तार्थं स्थापयितुम्। यत्तु प्रमाणादियुगप्रमाणं शम्यामानं चोक्तमेव षडशीतिर्युगं चत्वारोष्टकाः शम्येति यदुत्तरवेदिमानत्वेन दृश्यते इत्यर्थः। तद्रथमात्रीप्रसंगोक्तमेवात्राप्यविकृतं न तु विशेष इति भावः।

"As is known from the śruti yuga measure and śamyā measure are considered."

Vivṛti: In cayana of yugamātrī and soma-vedī, yuga and śamyā are used to describe the measure of vedīs. At the occassion of the querry about the size of uttaravedī of varuṇa paraghāsa, śamyamātrī was referred. The present aphorism is just for recollection of yuga and śamyā measures, which have already been mentioned. It appears that yuga of 88 aṅgula and śamyā of 32 aṅgula are expressed only for uttaravedī measurement. There is nothing special.

दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुस्तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोतीति क्षेत्रज्ञानम्॥११॥

विस्तारद्विगुणायामस्यान्यस्य वा दीर्घचतुरस्रस्य कोणात् संमुखं कोणं नीताक्ष्णया रज्जुः करणी सति तदुभयं करोति तत्क्षेत्रद्वयं समचतुरस्रमेकत्र संक्षिप्य समचतुरस्रयति। तत् किं यत्तस्यैव दीर्घचतुरस्रस्य तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च करणी सती पृथक्-पृथक् क्षेत्रद्वयं समचतुरस्रं करोति। तदेवमेकत्र संक्षिपति तिर्यङ्मानीपार्श्वमानीवर्गयोगमूलत्वात् अक्ष्णयायाः करणीवर्गस्य च समचतुरस्रक्षेत्रफलत्वात्। अस्य च सूत्रस्य क्रतुशेषक्षेत्रसाधनार्थत्वं नास्तीति प्रयोजनमाह इति क्षेत्रसंक्षेपोपदेशोयम्। तेन यत्र द्वित्रादिपुरुषाश्वयनादावेकीकर्तुमिष्टेरंस्तत्रैवं कार्यम् इति क्रतुविशेषतापि भवति।

"The square area formed by the diagonal is equal to the sum of square areas formed by the width and the length of a rectangle separately."

Vivṛti: In rectangle the square area on the diagonal abridges the square areas made by the sides separately. If the breadth and length that separately form the squares, the separate two squares merge into a single square, which is formed on the diagonal. It is the method to merge two diffrent square areas into one. When someone intends to form vedīs of two, three

etc.puruṣa measures, this principle should be applied which, in turn, results in a special yāga.

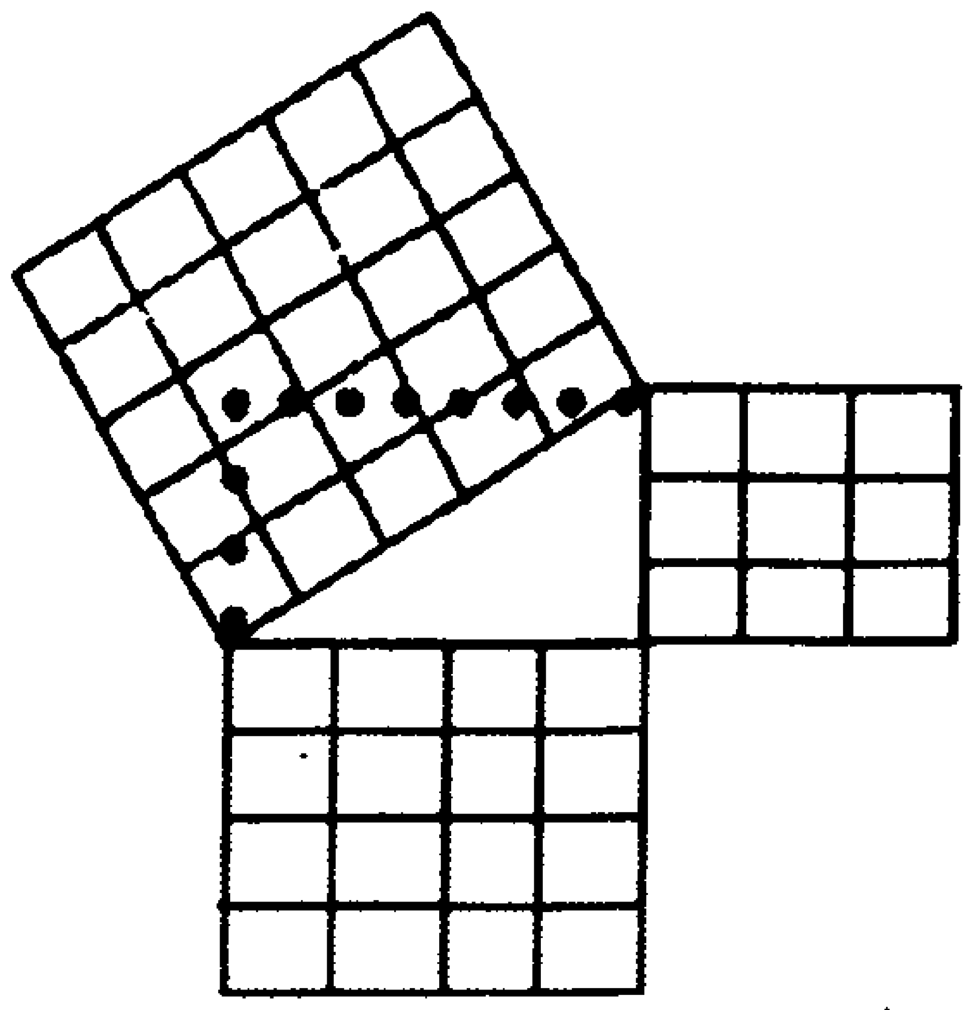


Figure 16 (Kaṇḍikā 2 sūtra 11)

समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणी ॥१२॥

सौत्रामण्युपयुक्तां त्रिकरणीं वक्तुमेतत् ज्ञानपूर्वकत्वात् ज्ञानस्य पैत्रृक्यां द्विपुरुषमित्युक्ते चोपयोगात् द्विकरणी प्रोच्यते। समचतुरस्रस्य कोणात् संमुखकोणं नीताक्ष्णया रज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं समचतुरस्रं करोति तत्पूर्वसमचतुरस्रस्य द्विगुणक्षेत्रफलं भवति। ननु दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुरित्यनेनैव गतार्थमेतत्। अथोच्यते। तत्र दीर्घपदोपादानात्समचतुरस्रं न लभ्यतेति। तदपि न। तत्र दीर्घपदस्य सूत्रकृतेनाकर्तव्यत्वात्। अत्रोच्यते। नानाप्रकारेणामुमर्थं शिष्याणां हृदि सम्यक् निवेशयितुं कारुणिक आचार्य उपदिष्टवानित्यदोषः।

"The diagonal of a square area, constructs a square of double area."

Vivṛti: Before explaining trikaraṇī (the side for triple area) this knowledge is necessary. In iṣṭī two puruṣa area is required. By the rope length, between the two opposite corners of a square, double area is erected. Undoubtedly it is contained within the rule of rectangle. The same has been described in various ways to help the students by expounder (Kātyāyana)

करणीं तृतीयेन वर्धयेत्तच्च स्वचतुर्थेनात्मचतुस्त्रिंशोनेन सविशेष इति विशेषः ॥१३॥

द्विकरण्यां करणीतः को विशेषो भवति तस्य प्रदर्शनार्थमेतत् प्रकारांतरकथनं च शिष्यबोधनार्थम्। करणी स्वतृतीयांशेन वर्द्धनीया स च तृतीयोंश: स्वस्यैव चतुर्थेनांशेन वर्द्धनीयः। दशेन आत्मनः एव चतुस्त्रिंशांशोनेन। एतच्चाचार्येण शिष्यबुद्धिक्लेशो मा

भूदिति किंचित् स्थूलमुक्तम्। सूक्ष्मं त्वेवम्। त्र्यंशेन करणीवृद्ध्या स्वतुर्येण संवर्ध्यते। त्र्यंशोनेन त्रयस्त्रिंशांशो न द्विकरण्यसौ। यथा द्वादशांगुलकरण्याः क्षेत्रफलं चतुश्चत्वारिंशदधिकशतांगुलमितेभ्यो द्विगुणेभ्यो मूलं षोडशमूलशेषश्च द्वात्रिंशत्। तत्र मूलं द्विगुणांसिकं स्यादग्रिमवर्गत्रिगुणं समचतुरस्रयति। शेषं स्वावयवस्रं तेन युतं कर्म मूलांगमिति द्वात्रिंशत्त्रयस्त्रिंशताहरणमायाति। तेन त्रयस्त्रिंशांशोनमंगुलमेवेदं सप्तदशां लभ्यते। सा द्वादशांगुलायतक्षेत्रद्विकरणी। स एव करणीद्विकरण्योर्विशेषो भेद इति विशेषः। पूर्वसूत्रोक्त-समुग्धद्विकरणीमानात्। अथवा तस्य विशेष इति संज्ञा। यत आपस्तम्बः अस्य विशेषसंज्ञां कृत्वा तद्विशेषमभ्यस्य लक्षणं कृत्वा अर्धम् आगमयेदिति व्याजहार।

"Karaṇī (the side of the square) is to be incereased by its one-third and further increased by one-fourth (of the second term) and then diminished by one-thirtyfourth (of the third term)" to get dvīkaraṇī.

Vivṛti: It is to evaluate dvīkaraṇī (the side of the square of double area). What is the diffrence between karaṇī and dvikaraṇī? It is another way to express difference between them. To evaluate dvikaraṇī karaṇī should be raised by its one-third length and then by one-fourth of the raised length. At the end, one-thirtyfourth of the last raised length must be diminished to get the final rope length [or karaṇī X (1+1/3+1/3X4-1/3X4X34)]. This procedure has been given by Kātyāyana for better evaluation of dvikaraṇī. For example, if karaṇī of a square area be 12 aṅgula, then the one-third of it is 4 aṅgula. Further, one-fourth of this is one aṇgula, thus, at this moment the total increased length will become 12+4+1=17 aṅgula, but in order to get dvikaraṇī length, the above said increased length of 17 aṅgula has to be diminished by one-thirtyfourth of the last increment of one aṅgula, i. e. by one tila (seasamum seed) as one aṅgula comprises of 34 tilas or seasamum seeds.

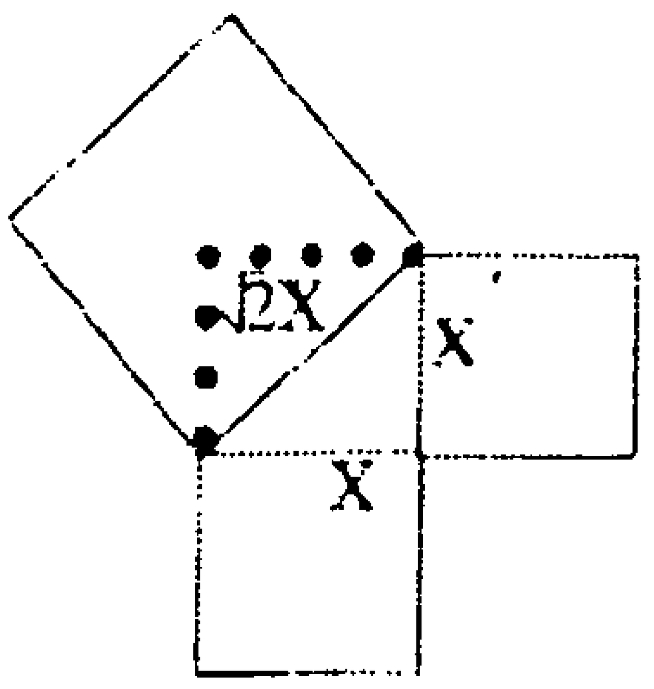
The mathematical derivation indicated by vivṛtikāra is as follows:

Now, as the area of square of side12 aṅgula is 144 square aṅgula, the double area will be 144X 2=288 square aṅgula. Its square root will be 16 aṅgula with that of remainder of 32 sq. aṅgula. Now this residue of 32 aṅgula is converted into tila (avayava) and the product will be 1088. This number is lesser by just one tila, than the square of 33 tila, as 33^2= 1089. Thus, the square root will be very nearly to 17 aṅgula short by 1 tila. This

goes parallel to the formula as narrated in the aphorism.

Dvikaraṇī of 12 aṅgula square=12{1+1/3+1/3X4-1/3X4X34}={12+4+1-1/34} aṅgula={17 aṅgula-1tila}.

This mathematical method to evaluate dvikaraṇī is diffrent from that mentioned in the previous aphorism. That was experimental one. The factor (1+1/3+1/12-1/12X34) is called a "saviśeṣa". This term was used by Āpastamba. Moreover, this factor gives the value of √2 as 1.414216. (To be correct upto 6th decimal place the value of √2 should be1.4142135).



√2=1+1/3+1/3X4-1/3X4X34
≈1.414216
standard value of √2
=1.414214

Figure 17 (Kaṇḍikā 2 sūtra 12-13)

प्रमाणं तिर्यक् द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणी ॥१४॥

त्रिगुणीकर्तुमिष्टस्य समचतुरस्रक्षेत्रस्यायाममानं तिर्यङ्मानी यस्मिन्द्विकरणी च पार्श्वमानी

यस्मिंस्त्र्यस्रिक्षेत्रे तस्य या तिर्यक्पार्श्वमान्योरग्रं नीताक्ष्णया कर्णरज्जुरन्यत्र करणी सती तत्क्षेत्रं त्रिगुणं समचतुरस्रयति।

"The diagonal of the rectangle drawn considering pramāṇa as the transverse side and dvikaraṇī as length gives trikaraṇī."

Vivṛti: if someone wishes to draw a square of triple area, first, he should construct a rectangle with the side as the side of the initial square and the tiryaṅgmāṇī and dvikaraṇī as pārsvamānī. The diagonal of the rectangle is trikaraṇī. Make this trikaraṇī as the side of the square drawn elsewhere. The area of such square will be triple of the initial square. [Figure 18 Page 25].

तृतीयकरण्येतेन व्याख्याता ॥१५॥

सौत्रामण्यां श्रूयते। वितृतीयेन यजेत वितृतीयं वै सोमस्य सौत्रामणीति च।

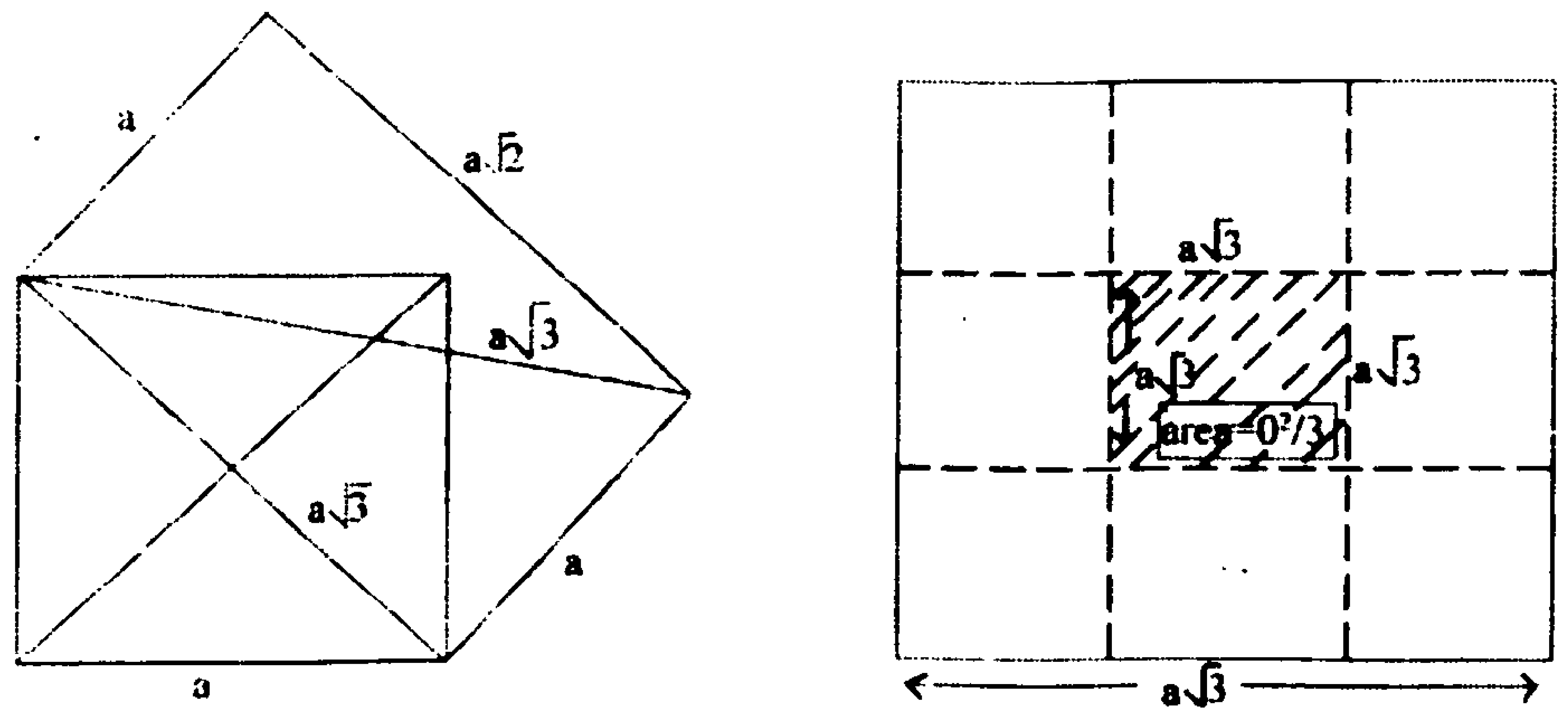


Figure 18 (Kaṇḍikā 2 sūtra 14-15)

सूत्रेप्युक्तम्। प्रक्रमतृतीयेनावृत्तेनेति प्रक्रमतृतीयं प्रक्रमक्षेत्रतृतीयांशकरणी विवक्षिता। सेयं तृतीय करणी। यथा प्रक्रमत्वेन कल्पितया सोमवत् प्रमिता वेदिः सौमिक्या वेदेस्तृतीयांशरूपा स्यात्। सा त्रिकरणीव्याख्यानेन व्याख्यातैव ज्ञेया। नन्वत्रासदृशमिदं यत्त्रिकरणीकथनात्तृतीयकरण्यपि प्रोक्ता स्यादित्यत आह।

"This also explains the construction of tṛtīyakaraṇī (which is the side of a square of one-third area.)"

Vivṛti: Śruti tells that in soutrāmanī if visoma, the area of vedī should be one-third of parent vedī, Śulba also tells that the area should be one-third of that square of side of prakrama. Prakramatṛitīya is also the karaṇī (the side), which oonstructs one-third of area as it is assumed in somavedī, which is measured in terms of prakrama. It is one-third in area of somavedī. All this gets itself explained as we describe trikaraṇī. Undoubtedly, it is similar to sadasa. Trikaraṇī itself includes tritiyakaraṇī as well.

[One-third of trikaraṇī length will be $1/\sqrt{3}$ of pramāṇa, therefore the square is constructed assuming it as a side, the area will be 1/3 of parent area.]

प्रमाणविभागस्तु नवधा ॥१६॥

प्रक्रमक्षेत्रं समचतुरस्रं मध्ये सूत्रद्वयप्रागपरं तिर्यक्चापरं समविभागेन कृत्वा नवधा विभक्तव्यम्। यथा साग्निचित्ये सोमे त्रिपदे प्रक्रमायामे तत्कृतं समचतुरस्रं नवपदक्षेत्रं नवधा विभक्तं पदमात्रं पृथक् स्यात्। तं नवधा कथं विभक्तव्यम् इत्यत आह।

"The pramāṇa (given) area should be divided into nine parts."

Vivṛti: With the help of two ropes the opposite sides should be divided in a way that the whole area gets divided into nine parts. As in somavedī the sides of the square are each of three prakrama, where its area

is divided into nine equal parts, each part stands as 1 pada x 1 pada area.

करणीतृतीयं नवभागः ।।१७।।

करण्याः समचतुरस्रायामरज्जोः तृतीयोंशो येन व्यक्तं यत्क्षेत्रं समचतुरस्रयति तत्तस्य समचतुरस्रस्य नवमोंशो भवति। अत्र पूर्वसूत्रोक्तमेवोदाहरणं द्रष्टव्यम्। तया शिष्यहृद्यममुमर्थं स्थापयितुं आचार्यः सूत्रमिदमुवाच।

"One third of karaṇī (the side of the square) divides it into nine equal parts."

Vivṛti: The area constructed by one-third part of karaṇī or side of the square is one-ninth of the whole area. Here the logic is similar to previous aphorism.

नवभागास्त्रयस्तृतीयकरणी ।।१८।।

ते प्रक्रमक्षेत्रस्य त्रयो नव भागाः। प्रमाणं तिर्यग्द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणीति रीत्या यया रज्ज्वा संक्षिप्येरन् सा प्रक्रमक्षेत्रस्य तृतीयमंशं समचतुरस्रयती तृतीयकरणी भवति। अतो यदुक्तम्। त्रिकरणीमुक्त्वा तृतीयकरण्येतेन व्याख्यातेति तदिहोपपत्त्या प्रदर्श्योपसंहृतम्।

"Three one-ninth parts of one pramāṇa square area put together form one third area of the parent square."

Vivṛti: As the diagonal of rectangle of sides as karaṇī and dvikaraṇī is trikaraṇī, conversely these three parts of one-ninth of pramāṇa will constitute one-third area.

सौत्रामण्यां प्रक्रमार्थः ।।१९।।

तृतीयकरणी प्रक्रमक्षेत्रस्य नवमभागत्रयसंग्राहिका सौत्रामण्यां प्रक्रमायामो भवतीति। तेन सोमवत् प्रमिता वेदिः सौमिक्या वेदेस्तृतीयांशो भवति।

यदुक्तम् - पदस्याक्ष्णया तिरश्ची च तयोरक्ष्णा च या भवेत्।
सौत्रामण्यां विमातव्या वेदिःस्यात् सोमवत्तथा ।।१७।।

परिशिष्टे इति।

अयमर्थः। त्रिपदो हि साग्निचित्ये सोमे प्रक्रमः। सौत्रामणी तस्य सोमयागस्यांगम्। अतः सा सोमवेदिः तृतीयांशेन युक्ता। अतः पदमात्री रज्जुस्त्रिपदप्रक्रमक्षेत्रनवमभागं

समचतुरस्रयति। करणीतृतीयं नवभाग इति। तस्य पदस्य समचतुरस्रस्य मध्यमाकर्णरज्जुरक्ष्णया पार्श्वमानीरूपाऽवस्थाप्यते। तिर्यङ्मानी तु तिर्यङ्मान्येव। तयोरक्ष्णया रज्जुरन्यत्र करणी सति त्रिपदं क्षेत्रं समचतुरस्रयति। प्रमाणं तिर्यग् द्विकरण्यायामस्तस्याक्ष्णया रज्जुस्त्रिकरणीत्युक्तत्वात्। तच्च क्षेत्रं प्रक्रमक्षेत्रतृतीयांश एव। तत्करण्या सोमवन्मिता वेदिः। सौमिक्यास्तृतीयांशं स्यात्। ननु या सौत्रामणी न साग्निचित्यसोमांगत्वेन क्रियते तत्र कियतः प्रक्रमस्य तृतीयांशसंक्षेपिकया रज्ज्वा वेदिः कार्या। उच्यते। पंचारत्निः पुरुषो दशपदो द्वादशांगुलं पदं प्रक्रमस्त्रिपद इति सूत्रस्य पदस्याक्ष्णयेत्यादेः। परिशिष्टश्लोकस्यालोचनया त्रिपदप्रक्रमतृतीयांशसंक्षेपिकयैव रज्ज्वा वेदिकरणमायाति। यत्तु सोमे तु द्विपदो भवेदिति वचनं तत्साग्निचित्यसोमसौत्रामणी व्यतिरिक्तविषयमस्तीति युक्तमुत्पश्यामः। उक्तं च सौत्रामणीवेदिदुर्बोधत्वम्।

अज्ञात्वा शुल्बसद्भावं यज्ञे सौत्रामणीसुते।
वेदिं ये कर्तुमिच्छन्ति गिरिं भिन्दन्ति ते नखैः

।। ३१ ।। परिशिष्टे इति।

"It is for understanding prakrama measure, which is used in soutrāmaṇī yāga."

Vivṛti: in soutrāmaṇī yāga three parts of one-ninth measure of one prakrama square area collectively becomes the length (āyāma). This measure is similar to somavedī. In saumikī it is one-third of it. In pariśiṣṭa, in śloka 17 this has been stated:

The rectangular area formed by side of one square pada area and diagonal of it, makes up a unit prakrama for sautrāmaṇī yāga and by this prakrama sautrāmaṇī vedī is measured in the same fashion as it is done in somayāga. It means that as in somayāga the prakrama is of three pada measure, the rope of tripada prakrama will constitute nine pada prakrama within. The diagonal of pada square and its side forms a rectangle, the diagonal of this rectangle acts as karaṇī, which draws at other place an area of three pada which is one-third of one prakrama area and is used to form the vedī in the same manner as we do in somayāga. In soumikī yāga, vedī should be of one-third area. No doubt, soutrāmaṇī vedī is considered as a part of somayāga. How do we observe that? By one-third of the prakrama, vedī is constructed. Śruti says that the measure of puruṣa is five

aratni or of ten pada, where pada is of ten aṅgula and prakrama of three pada. In the light of pariśiṣṭa we find that the diagonal rope of the rectangle of one-third area of one prakrama square, where prakrama is of three pada measure, becomes the karaṇī for the vedī. In somayāga prakrama may be of two pada as well. But this problem will be out of the way. Vivṛtikāra quotes a śloka (31) from pariśiṣṭa which states:

Those who want to construct vedī in sautrāmaṇī yāga without proper knowledge of śulba, their endeavour will be just like scratching the mountain by their nails.

तृतीयकरणी समासार्था ।।२० ।।

तृतीयकरण्याः प्रयोजनमुक्त्वा त्रिकरणीप्रयोजनमाह। प्रक्रमनवमांशे त्रयस्य समासार्थं त्रिकरणी प्रोक्तेत्यर्थः। न हि त्रिकरण्या विना तृतीयकरणी सिद्ध्यतीति दर्शितम्।

"Tṛtīyakaraṇī has been described as the sum of three parts out of the nine equal parts of prakrama area."

Vivṛti: The purpose of tṛtīyakaraṇi has been made clear. It has been described to get the sum of three parts of nine equal parts of one area through trikaraṇī. It is shown that tṛtīyakaraṇi cannot be had without the knowledge of trikaraṇī.

तुल्यप्रमाणानां समचतुरस्राणामुक्तः समासः ।।२१ ।।

दशकरणीचत्वारिंशत्करण्योः द्विकरणीकथनेन दिग्दर्शनरूपेणान्येषामपि समचतुरस्राणां तुल्यप्रमाणानां चतुःपंचषट्समादीनां समास उक्त एव। यथा त्रिकरण्यां द्विकरणीपार्श्वमानीकरणीतिर्यङ्मानी तयोरक्ष्णया त्रिकरणी। तथा चतुष्करण्यामपि त्रिकरणीपार्श्वमानी करणी तु तिर्यङ्मानी तयोरक्ष्णया चतुःकरणी स्यात्। प्रकारांतरेणापि तां वक्ष्यति द्विप्रमाणा चतुःकरणीति। एवं पंचादिकरणी यदुक्तमस्माभिः शुल्बवार्तिके, एकोनेष्टस्य करणीपार्श्वे तिर्यगप्येककम् तत्कर्ण इष्टकपूरणीत्येवं सर्वत्र दृश्यतामिति। तथा च। द्विपदा तिर्यङ्मानी षट्पदा पार्श्वमानी तस्याक्ष्णया रज्जुश्चत्वारिंशत्करणीति। द्विषट्वर्गौ हि मिलितौ चत्वारिंशत्। एवं पंचविंशतिकरण्यामिष्टायां त्रिपदा तिर्यङ्मानी चतुःपदा च पार्श्वमानी तयोरक्ष्णया पंचविंशति करणीत्यादि ज्ञेयं। यदुक्तं शुल्बवार्तिक एवास्माभिः। यावत्याः करणीष्टा सा संख्याभेद्या द्विधेच्छया। तिर्यक्पार्श्वे तत्करण्या चाक्ष्णयेष्टकरण्यपि इति। यथा षट्करणीष्यते तत्र त्रिकरणी द्विकरणी वा पार्श्वमानी

त्रिकरणी वा चतुःकरणी वा तिर्यङ्मानी तयोरुभयोस्त्र्यस्रिणोरक्ष्णया षट्करणीत्यादि।

""Summation of equal square areas has been described."

Vivṛti: By demonstrating the sides of daśakaraṇī, namely, the side which constructs ten times area, similarly 24 times, two times, etc., the method of summation of any number of squares of equal area, say four, five etc., has been described. As for trikaraṇī, dvikaraṇī is the length of rectangle, further, this trikaraṇī as length, will give us catuṣkaraṇī and so on. Similarly, if the sides of rectangle are 2 pada and 6 pada, then the diagonal will create catvārimśat (40) karaṇī. In the case of pañcaviṁśat (25) karaṇī, the diagonal of the rectangle of sides as 3 pada and 4 pada will represent that, etc.

नानाप्रमाणसमासे ह्रसीयसः करण्या वर्षीयसोपच्छिन्द्यात्तस्याक्ष्णया रज्जुरुभे समस्यतीति समासः ॥२२॥

पृथक्प्रमाणयोः समचतुरस्रयोः समासे एकत्र कृत्वा समचतुरस्रे एकस्मिंश्चिकीर्षिते वृद्धसमचतुरस्रस्य दिग्गतासु चतसृषु करणीषु कस्यांचित्ह्रस्वसमचतुरस्रकरणी-मानेनैकस्मात्कोणादपच्छेदं चिह्नं कुर्यात्। ततो यथा ह्रस्वक्षेत्रकरणी तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी वा भवति। वृद्धकरणी तु पार्श्वमानी तिर्यङ्मानी वा भवति। तथाक्ष्णयां दद्यात्। साक्ष्णया रज्जुरन्यत्रकरणी सत्युभे अपि ते समचतुरस्रे एकत्र समस्य समचतुरस्रयति। यथा त्रिगुणक्षेत्रचतुर्गुणक्षेत्रयोरेकत्र समासे इष्टे चतुर्गुणक्षेत्रकरण्यामेकतः कोणात्त्रिगुणक्षेत्रकरणीमानेनापच्छेदं कृत्वा कोणमभ्यंतरीकृत्य त्रिकरणी चतुःकरण्योरग्रं नीताक्ष्णया रज्जुरन्यत्रकरणीप्रतीते उभे अपि क्षेत्रे एकत्र समचतुरस्रयति इत्यादि। एत्तच्च दीर्घचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुस्तिर्यङ्मानी पार्श्वमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोत्यत्रापि सूचितम्, स्पष्टार्थं पुनरुक्तम्।

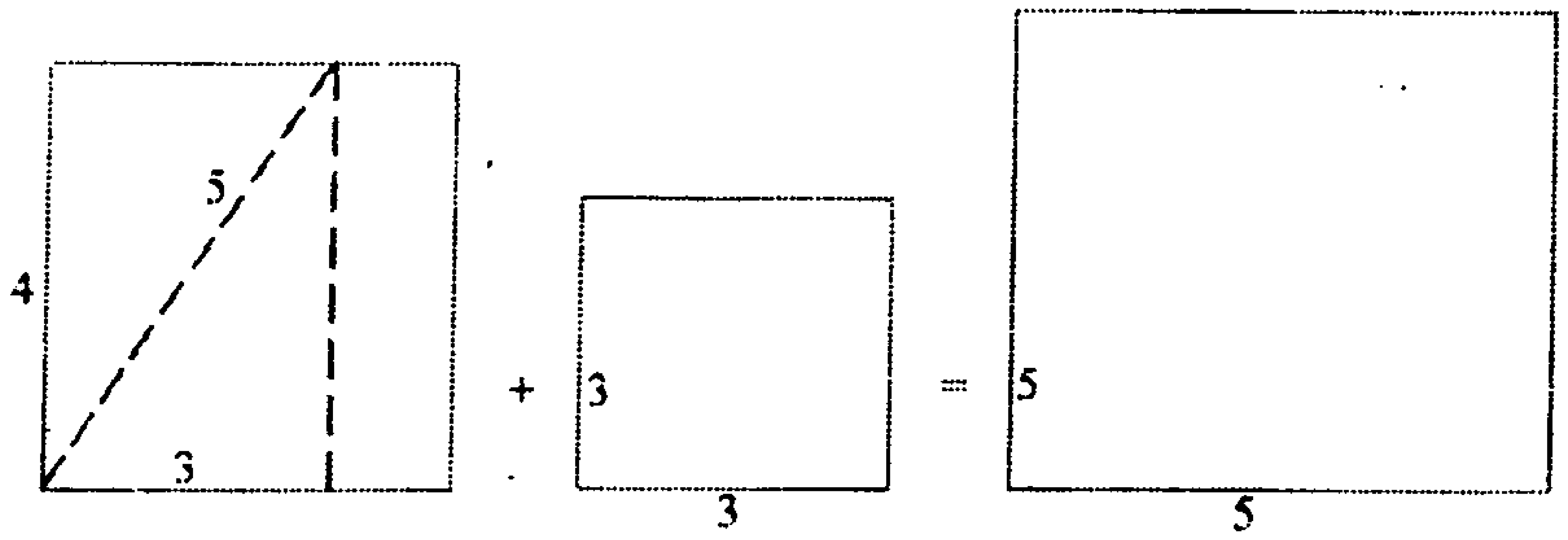
इति नैर्मीषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ द्वितीया कण्डिका ॥

"At the time of summation of square of different sizes, the oppositte sides of square have to be cut by the side of smaller square all along. The oppositte conrners of rectangle thus formed are joined by the rope. The rope length (diagonal) generates a square of area equal to their sum."

Vivṛti: (It describes the purport of this aphorism as given above and then exemplifies.) For example, if someone wants a sum of the triple and quadruple areas, then it can be done with the help of rope cut as a rectangle

of sides 4 and 3 units. The length of the diagonal of this rectangle when draws a square, it will represent itself as sum of the other two.

End of kaṇḍikā 2



$4^2 + 3^2 = 5^2$

$16 + 9 = 25$

Figure 19 (Kaṇḍikā 2 sūtra 22)

तृतीया कण्डिका ३

चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्यावन्निर्जिहीर्षेत्तावदुभयतोऽपच्छिद्य शङ्कू निखाय पार्श्वमानीं कृत्वा पार्श्वमानीसम्मितामक्ष्णयां तत्रोपसंहरति, स समासेऽपच्छेदः, सा करण्येष निर्ह्रासः ।।१ ।।

वृद्धासमचतुरस्रादल्पं समचतुरस्रं पृथक्कृत्वा शेषं समचतुरस्रीकर्त्तुमिच्छन् यावन्निर्हर्तुं पृथक्कर्त्तुमिच्छति तावतः करण्या वृद्धस्या पार्श्वमानीद्वये तिर्यङ्मानीद्वये वाऽपच्छेदं कृत्वा शंकुद्वयं तत्र निखाय शंकुद्वये नीतां रज्जुं पार्श्वमानीं परिकल्प्यतामेव पार्श्वमानीमक्ष्णया स्थित्वाल्पचतुरस्रकरणीमानमभ्यंतरीकुर्वन्वृद्धचतुरस्रस्य पार्श्वमान्यां तिर्यङ्मान्यां वा यथाकृतं दिग्गतायां संपातयेत्। यत्र संपतति ततोधिकोंशः उभयसमासरूपे क्षेत्रेऽपच्छेदांशस्त्याज्यः। यस्त्वभ्यंतरीकृतो भागः सशेषक्षेत्रस्य करणी यथा पंचविंशति क्षेत्रान्नवगुणमपनिनीषुस्त्रिगुणकरणीमानेन पंचविंशतिकरणीषु दिग्गतास्वेकस्यां कुतोपि कोणान्मित्वापच्छेदमुभयतः कृत्वा तत्र शंकू दत्वा तौ प्रापितां रज्जुं पंचविंशतिकरणीमानामेव यथा त्रिनवकरणीपार्श्वमानीतिर्यङ्मानी वा भवति तथा दिग्गतपंचविंशतिकरण्यां संपातयेत्।यत्र संपतति ततोधिकोंशस्त्याज्यः। शेषस्तु पंचविंशतिकरण्यंशः शिष्टक्षेत्रस्य करणी षोडशकरणीत्यर्थः। यतः पंचविंशतिकरणी पंचप्रमाणा रज्जुः साक्ष्णया तद्वर्गे पंचविंशतिरूपे नवकरण्यास्त्रिरूपाया तिर्यङ्मान्या

वर्गे नवरूपेपहृते शेषे षोडश। तेषां करणी चतुर्मानैव। तस्मिंस्त्र्यस्रिणि पार्श्वमानी तिष्ठति। तिर्यङ्मानीपार्श्वमानीवर्गैक्यमूलत्वादक्ष्णयाया: एष निर्ह्रास: क्षेत्रात् क्षेत्रांतरस्य पृथक्करणप्रकार:।

"From a larger sqaure, if a smaller square is to be deducted (nirjihīrṣa), cut from the larger square a rectangular segment with a side equal to the side of the smaller square, then draw a longer side of this segment diagonally across to the larger side, where it falls out of that portion. By this dedcuction (of one area from the other) the area is diminished."

Vivṛti: when a smaller square is to be deducted from the larger square, a rectangular segment is formed by the side of smaller square as tiryaṅmānī and the side of larger square as pārśvamānī. A peg is fixed and having a rope of length equal to pārśvamānī a sector is drawn to cut the other pārśvamānī of the rectangle. The rope length of this intercept becomes the side of the requisite square and this will be the result of nirhāsa, the deduction. For example, if we wish a square which is the difference of the square area of 25 times and 9 times to a given area unit, then a rectangle of sides of 5 and 3 units has to be cut off. Then by drawing a sector by the length of 5, the other side is cut. This point of intersection, say the intercept of the pārśvamānī, will become the side of the requisite square. This length of 4 units will generate an area of 16 units. This is called deduction (nirhāsa), separation of smaller squares from the larger one. See Figure 20.

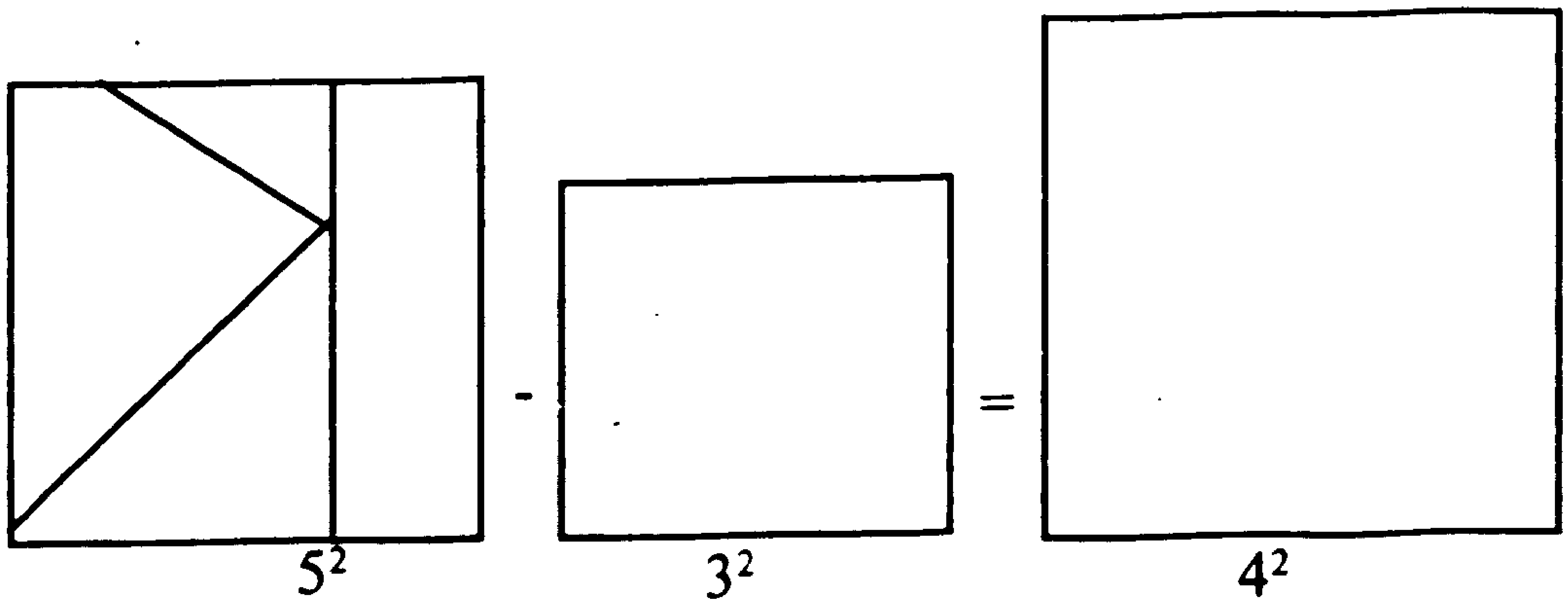


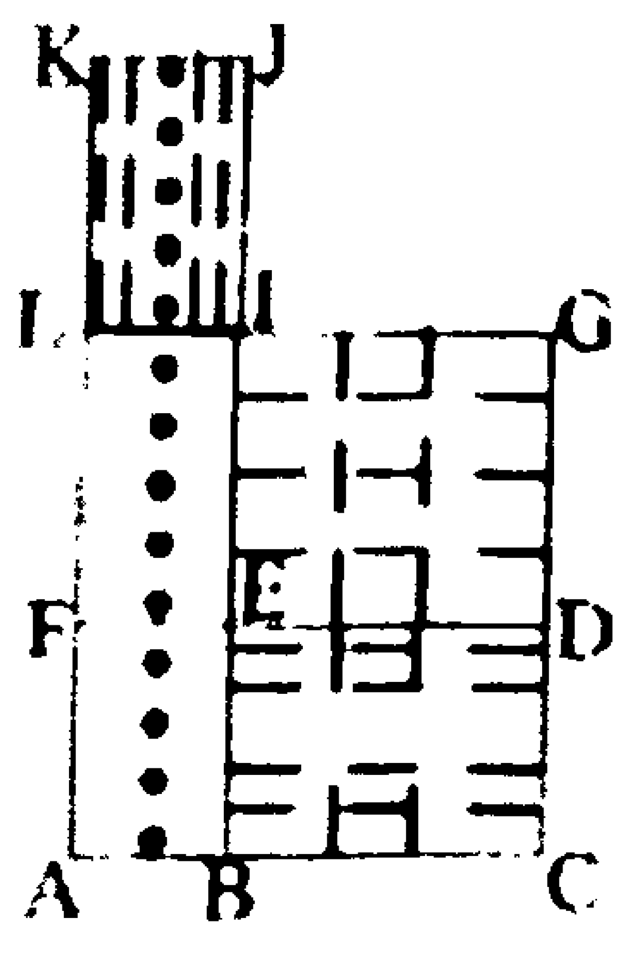
Figure 20 Kaṇḍikā 3 sūtra 1

दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन्मध्ये
तिर्यगपच्छिद्यान्यतरद्विभज्येतरत्पुरस्ता-
द्दक्षिणतश्चोपदध्याच्छेषमागन्तुना
पूरयेत् तस्योक्तो निर्ह्रासः ॥२॥

अग्रिमसूत्रेति दीर्घं चेत्युक्तत्वादत्र तिर्यक्प्रमाणद्विगुणायामं दीर्घचतुरस्रं लभ्यते तत्समचतुरस्रीकर्त्तुमिछन्नायाममध्ये तिर्यग्रेखयोपच्छिद्य समचतुरस्रद्वयं कृत्वा तयोरेकं पुनर्मध्ये रेखया द्विधा भक्त्वा तयोरेकं खंडं पुरस्तात्लिखितस्य समचतुरस्रस्य दिग्गतायामं योजयेत्। अन्यच्च खंडं दक्षिणतः प्रागायामं योजयेत्। एवं योजिते पूर्वदक्षिणकोणे तावतः क्षेत्रस्य समचतुस्रस्य पंचविंशोंश ऊनो दृश्यते। तमपि चाधिकं संबध्य चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्नित्युक्तरीत्या निर्हरेत् शेषं पुनः समचतुरस्रयेदिति दीर्घचतुरस्रस्य समचतुरस्रीकरणम्।

"If one wishes to transform a rectangle into equivalent square, one should make its tiryaṅmānī, the breadth as a side of square and divide the reminder into two equal parts and changing the place of the furhter one inverting, add it on the other side of the square. To make it complete square one has to fill up the empty space in the south-east corner. This act of compensating will introduce an extra area. Thus, with deduction (nirhāsa) of this square area from completed square will become the requisite square equivalent to the given rectangle."

Vivṛti: it does not add anything to the purport given above. See Figure 21 and 20



ABJK Rectangle=8X2=16
ACGL completed square=5X5=25
EDGI Emty space=3X3=9
Deduction as in figure 20

Figure 21 (Kaṇḍikā 3 sūtra 2)

अतिदीर्घं चेत्तिर्यङ्मान्यापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य शेषं यथायोगमुपसंहरेदित्येकः समासः ॥३॥

विस्तारद्विगुणायामादप्यतिदीर्घं चेच्चतुरस्रं तद् विस्तारप्रमाणेनायामे तिर्यगपच्छिद्यापच्छिद्य द्वित्रादिकरणीभीर्द्विगुणत्रिगुणाद्येकत्र समस्य शेषं भागं तिर्यगायतम्। अनेनैव विधिना समचतुरस्रं कृत्वा नानाप्रमाणेन समस्येत्। इत्येकत्र समस्य समचतुरस्रीकरणविधिः। यथायोगमिति दीर्घातिदीर्घसमासान्यतरप्रकारेण युक्तेत्यर्थः।

"If the rectangle is very long it has to be divided into as many squares as one could make with the tiryaṅmānī untill he reaches to a non-square residual part. Then, one by one their summing is done by following the previously described rules. At the end one gets the requisite square. This is summation (samāsa) (कण्डिका ३ सूत्र २२)

Vivṛti: same as the purport given above.

समचतुरस्रं दीर्घचतुरस्रं चिकीर्षन् मध्येऽक्ष्णययापच्छिद्य तच्च विभज्यान्यतरत्पुरस्तात् उत्तरतश्चोपदध्याद्विषमं चेद्यथायोगमुपसंहरेदिति व्यासः ॥४॥

समचतुरस्रक्षेत्रं दीर्घचतुरस्रं कर्तुमिच्छन्नैशाननैर्ऋत्यकोणयोर्नीतेन सूत्रेण अक्ष्णया रूपेणापच्छिद्य इतरदिति दक्षिणं खंडं आग्नेयकोणादक्ष्णया यावन्नीतसूत्रेण द्विधा विभज्यैकं भागं त्र्यस्रिक्षेत्ररूपं तथा पुरस्तादुपदध्यात् यथा तस्य दिग्गतकरणीचतुरस्रोत्तरकरणी-प्रमाणतया सह संपतति। कर्णसूत्रार्द्धद्वयं तु पार्श्वमान्यर्धतया तिर्यङ्मानीत्वेन च तिष्ठेत्। एवमपरमपि भागं उत्तरतोऽधरभागे तथा योजयेत् यथा तस्य दिग्गतकरणी चतुरस्रपश्चिमकरणी प्रमाणा तया सह संपतति। अत्र पुरस्तात् उत्तरत इति पदाभ्याम् ऐशाननैर्ऋत्यभागौ लक्ष्येते। प्रथमकृतकर्णसूत्राप्रमाणैवाधराप्यस्मिन्भागे दीर्घचतुरस्रे पार्श्वमानी। तिर्यङ्मानी तु तदर्धमानी दिक्कोणकं चेदं दीर्घचतुरस्रं सिद्ध्यति। क्षेत्रज्ञानमेव चात्र प्रयोजनम्। अत्राक्ष्णययाप्यपच्छिद्येति कर्त्तव्ये छांदसत्वात्तृतीयार्थे प्रथमा कृता। विषमं चेत् इति। यदि तु समाने चतुरस्रं किंचिदधिकमायतं तदा यावत् समचतुरस्रं तावदिच्छन् दीर्घीकृत्य शेषं भागं युक्त्या दीर्घीकृत्य तिर्यङ्मान्यामुपसंहरेत् योजयेत् इति व्यासो विस्तारणं दीर्घीकरणं क्षेत्रस्येति यावत्।

"If one wishes to transform a square into rectangle, it should be divided by the diagonal (अक्ष्णया/कर्ण) and make it as pārśvamānī (of the rectangle) and the half of the diagonal as tiryaṅmānī (of the rectangle). This is the expansion (व्यास) of square or transformation into rectangle."

Vivṛti: carries same purport as given above. Figure 22

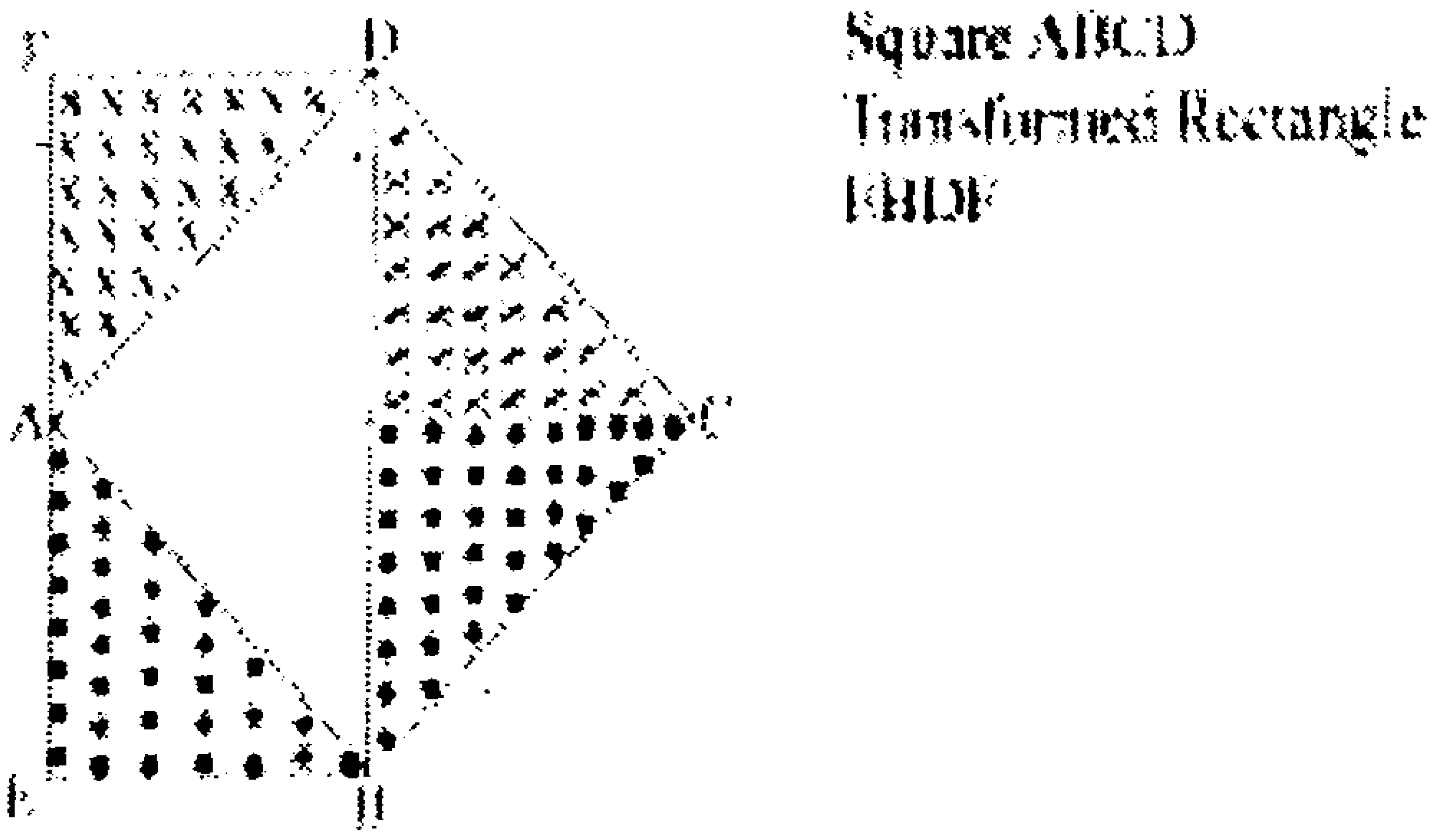


Figure 22 (Kaṇḍikā 3 sūtra 4)

प्रमाणं चतुरस्रमादेशादन्यत् ।।५ ।।

यत्र क्वचन क्षेत्रमुद्दिश्यते तत्र चतुरस्रमेव ग्राह्यम्। तत्रापि समचतुरस्रम्। चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्नित्यादावाचार्यस्य चतुरस्रत्वेन व्यवहारात्। आदेशाद्विशेषोपदेशात्तु अन्यद्वृत्तादिमानं ग्राह्यम्। यथा गार्हपत्यचित्यादौ। एतेन यत्पारस्करेणोक्तम्। परिसमुह्योपलिप्योल्लिख्योद्धृताभ्युक्ष्येति तत्र परिसमूहनाद्याक्षिप्तो भूभागः समचतुरस्र एव ग्राह्यो विशेषानुपदेशात्। ततश्चावसह्यसन्यग्निखरावपि समचतुरस्रौ युक्तरूपौ।

"In general pramāṇa is the side of a square, unless it is described otherwise."

Vivṛti: It has the above said purport and exemplifies which is obscure.

द्विःप्रमाणा चतुःकरणी, त्रिःप्रमाणा नवकरणी, चतुःप्रमाणा षोडशकरणी ।।६ ।।

समचतुरस्रायामा द्विगुणायामा रज्जुः करणी सती तावंति चत्वारि समचतुरस्रक्षेत्राणि समचतुरस्रयति। क्षेत्रज्ञानार्थमेतद् दर्शयति। त्रिप्रमानवकरणी समचतुरस्रायामा चतुर्गुणायामा त्रिगुणायामा रज्जुः करणी सती तावंति नवसमचतुरस्राणि एकत्र चतुरस्रयति। चतुःप्रमाणा षोडश करणी। समचतुरस्रायामा चतुर्गुणायामा रज्जुः करणी सती तावंति षोडश चतुरस्राण्येकत्र चतुरस्रयति। एवं क्षेत्रज्ञानदिशं प्रदर्श्यानुक्तेपि क्षेत्रे बोधोपायमाह।

"If the side is double, the area will be four times, if triple then nine times and if quadruple then sixteen times."

Vivṛti: This aphorism is for the knowledge of area. If the square is drawn with the double side, the area will be four times. Similarly, if the square is drawn with the triple side, the area will be nine times and when quadruple, the area becomes sixteen times.

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवति तावन्तस्तावन्तो वर्गा भवन्ति तान्समस्येत् ।।७ ।।

समचतुरस्रस्यायामाद्यावद्‌गुणायामा रज्जुः करणी क्रियते तावंतस्तावंतः स्रक्संख्यकास्त्रिवर्गाः सदृशराशिद्वयगुणनरूपा भवंति। क्षेत्रफलत्वेन तान् समस्य सा समचतुरस्रयति। यथा पंचपंचगुणाः पंचपंचविंशतिः पंच वर्गाः। एवं षण्णां वर्गाः षट्त्रिंशत्यादि। तत्र समचतुरस्रायामात्पंचगुणायामा रज्जुः करणी सती यत्क्षेत्रं साधयति तत्पंच विंशतिगुणक्षेत्रफलं भवतीत्यादि। उक्तं च वर्गलक्षणं श्रीधरेण। सदृशद्विराशिघातौ रूपादिद्विचयपदसमासो वा। दृष्टो नयुतवधोवा तदिष्टवर्गान्वितो वर्ग इति।

"There will be as many unit squares, as many times the rope length is. Their summation has to be made."

Vivṛti: As many times the rope length is taken to draw the square area, the area will be the square of that number. For example, if the side is five, the square area will be twentyfive times, etc. Śrīdhara has defined square as the product of two similar numbers or by summing the number to itself in the same number of times, in a row.

अर्धप्रमाणेन पादप्रमाणं विधीयते ।।८ ।।

समचतुरस्रायामार्द्धायामया रज्ज्वा यत् समचतुरस्रं क्रियते तत्पूर्वसमचतुरस्रतुरीयांशक्षेत्रफलं भवति। ननु यावत्प्रमाणेत्यादि। पूर्वसूत्रेणैव गतार्थमेतत् अर्द्धस्य हि वर्गः पाद एव। सत्यम्। भिन्नगणितपटून् प्रति कारुणिकेनाचार्येणेतद् व्यक्तीकृतम्। एवमुत्तरमपि सूत्रद्वयं ज्ञेयम्।

"Half length generates quarter area."

Vivṛti: The square area, drawn with the help of half cord in length, will be one fourth of the unit area which would have been drawn with full length. Here mathematical rule for multiplication of fractions yields the square of half as one quarter. The mathematics of handling fractions will be useful in explaining the forthcoming aphorisms (sūtrās).

तृतीयेन नवमोऽशः ।।९ ।।

समचतुरस्रायामा तृतीयांशायामया रज्ज्वा यत्क्षेत्रं समचतुरस्रीक्रियते तत्र तस्य नवमभागरूपक्षेत्रफलं भवति।

"One-third creates one-ninth part of the area."

Vivṛti: The one-third rope length generates an area of one-ninth part of the unit area.

चतुर्थेन षोडशी कला ।।१०।।

कलेत्यंशपर्यायः। चतुरस्रायामाच्चतुर्थांशरूपया करण्या समचतुरस्रितं क्षेत्रं पूर्वसमचतुरस्रषोडशांशक्षेत्रफलं भवति। एवं पंचमेन पंचविंशोंशः संक्षिप्यत इत्यादि ज्ञेयम्। अत्रापि वर्गरीत्यैव तावत्तिथोंशो ज्ञेयः।

"One-fourth of the rope generates one-sixteenth area."

Vivṛti: Kalā is synonym of the word aṁśa, the one-fourth rope length draws a square as one-sixteenth of the unit area.

एष निर्ह्रासस्तस्य पुरस्तादुक्तं शास्त्रम् ।।११ ।।

यथा वर्गरूपेण क्षेत्रवृद्धिरेव ह्रासोपीत्यर्थः। दर्शितं च तत्। तस्य पुरस्तादुक्तं शास्त्रम्। तस्य ह्रासकरणस्य शिक्षाशास्त्रं प्रथमत एवोक्तं चतुरस्राच्चतुरस्रं निर्जिहीर्षन्निति।

"This diminishes the area, as has already been said. "

Vivṛti: Squaring enlarges the area and diminishes too. This also happens in the diminishing processes. In the beginning we have described the procedure as to how to diminish any square area from the other larger square.

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवतीति विवृद्धिः ह्रासो भवति ।।१२ ।।

यावत्प्रमाणा रज्जुर्भवति तावंतस्तावंतो वर्गा भवंति। तां समस्येदित्युक्तम्। विवृद्धिरीत्यैव ह्रासो भवति । यथा रज्जोर्यावन्तिथोंशो रज्जुर्भवति तावंतस्तावंतो वर्गा भवंति तावत्तिथं तावंतिथमंशं समस्येदित्यनुक्तस्थलेऽपि प्रदर्शनमेतत् यथा। पंचमेन पंचविंशोंशः संगृह्यत इत्यादि।

""As many (integral or fractional) times the rope-length is the square of those many times will be the enlarged or diminished area."

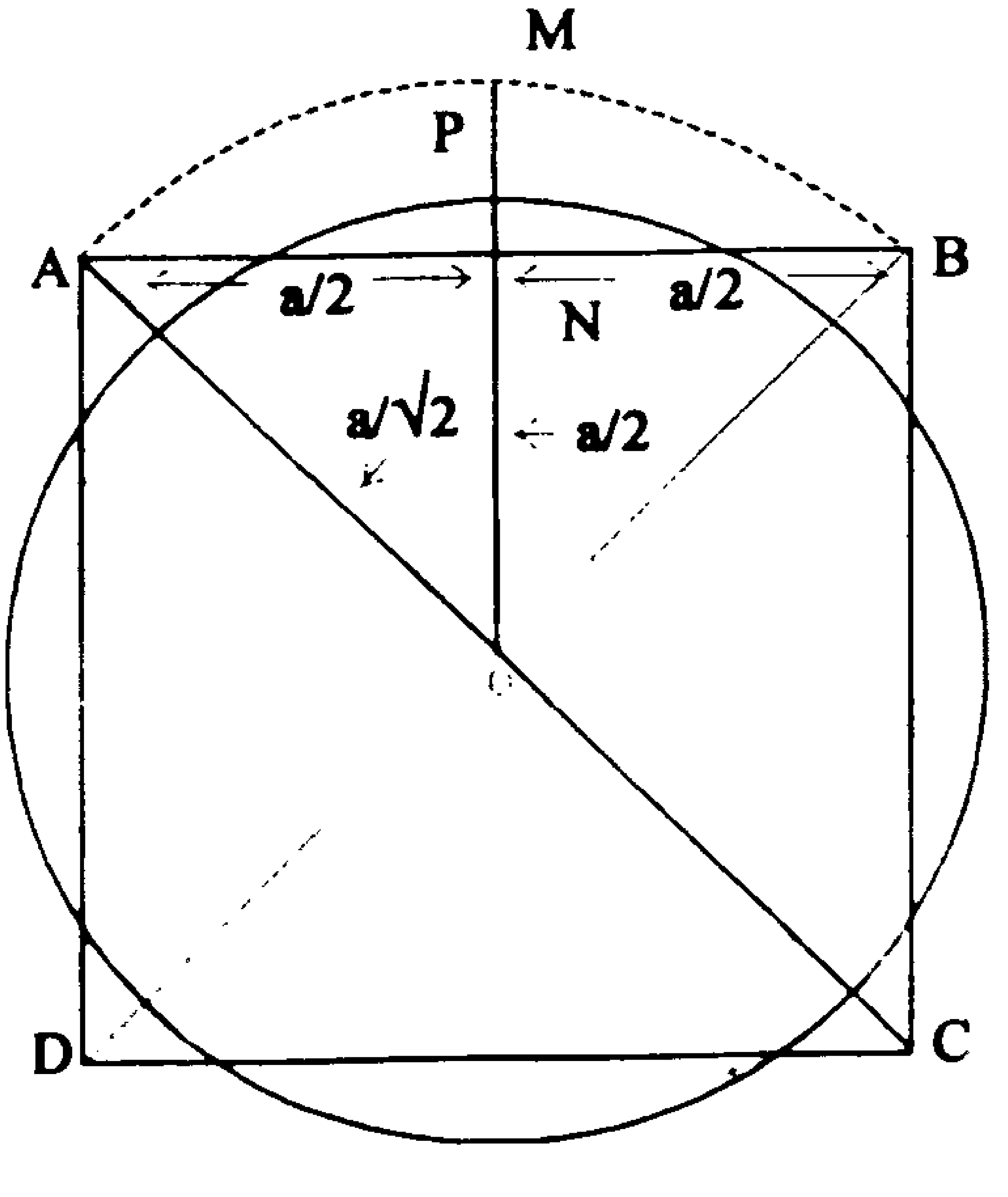
Vivṛti: It has already been said that the square of the rope length under consideration can enlarge or diminish the resulting square area.

चतुरस्रं मण्डलं चिकीर्षन्मध्यादंसे निपात्य पार्श्वतः परिलिख्य तत्र यदतिरिक्तं भवति, तस्य तृतीयेन सह मण्डलं परिलिखेत्स समाधिः ।।१३ ।।

समचतुरस्रं क्षेत्रं तावदेव मण्डलाकारं कर्तुमिच्छंस्तस्य समचतुरस्रस्य मध्यादंसे कस्मिंश्चिद्दक्ष्णयार्द्धं निपात्य अंस इति। श्रोणेरप्युपलक्षणम् कर्णार्द्धं कृत्वेत्यर्थः। अस्मिन्कर्णार्द्धे पार्श्वतः पार्श्वमानेन सार्वविभक्तिकस्तसिरत्र तृतीयार्थे। समचतुरस्रायामार्द्धमानेनेत्यर्थः। मध्यदेशे तावता चिह्नं कृत्वा ततः चिह्नोपरि कोणं यावत् कर्णार्द्धवशिष्टं तस्य तृतीयमंशं पार्श्वमाने समचतुरस्रायामार्द्धरूपे संवर्ध्य तावद् व्यासार्द्धं कृत्वा तेन मंडलं परिलिखेत्। तत्तेन समचतुरस्रेण सह तुल्यक्षेत्रं स्यात्। अत्र सुगमरीतिर्यथा। विस्तारार्द्धाष्टमांशाद्यविस्तारार्द्धेन मंडलम्। भ्रामयेत् चेत्तदा तुल्यं चतुरस्रेण तत्फलमिति। किंचित्त्वंतरं भवति। तदर्थं वर्द्धितांशात्तस्यैव पंचाशत्तमोंश ऊनः कार्यः। अत्र श्लोकः।

व्यासार्द्धाष्टांशस्वपंचशत्तमांशो न भावयेत्।
व्यासार्द्धे तेन वृत्तं यत्तच्चतुःस्रक्तिवत् फले ।।इति।।

"If one wishes to transform square area into a circular area, draw a circular arch on the side with the help of distance from the centre (मध्य) to the corner (aṁśa), then adding one-third part of arch, wihich is out of the



OM-ON =a/"2-a/2="2-1/2 a
=0.2071068.a
NP=OM-ON/3 =0.0690356.a
Proposed reading =ON+NP=OP
∴ OP =0.5690356.a
Then πr^2 =(1.017)a^2 slightly higher.
Correction of the radius:
Substract r by diminishing it by
i.e. व्यासार्धे/2 x1/50=0.00569.a
i.e. r^1 new radius =0.5633452.a
The the area $\pi r\ 1^2$ =0.997 a^2
=a^2 - 003a^2 very close.

Figure 23 Kaṇḍikā sūtra 3

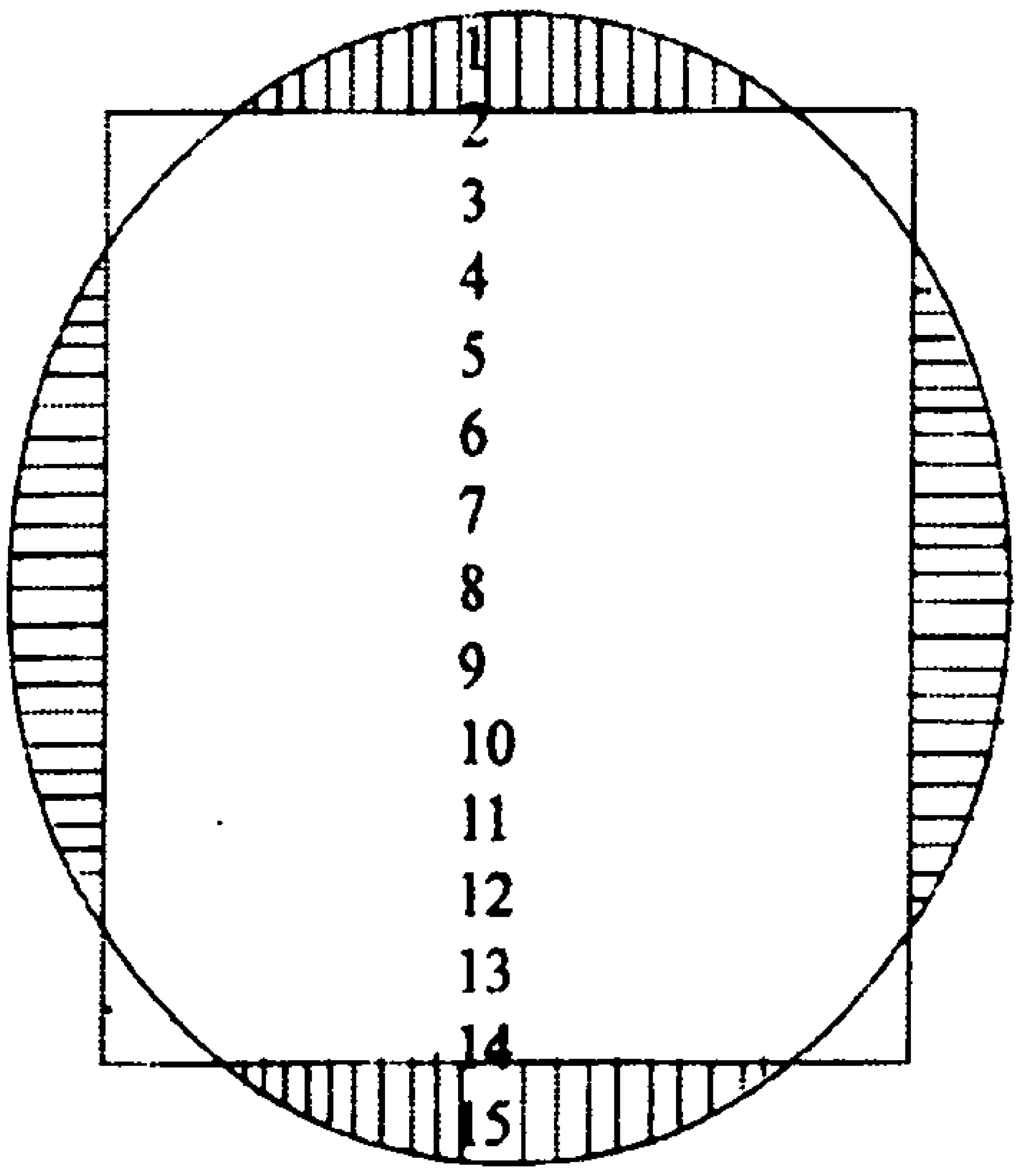


Figure 24

square, into half of the side length, draw a circle. This circular area is equivalent to the square area. "

Vivṛti: It gives very similar purport as given above. Vivṛtikāra has quoted a śloka from somewhere, which is, at present, obscure to understand.

मण्डलं चतुरस्रं चिकीर्षन् विष्कम्भं पञ्चदशभागान्कृत्वा
द्वावुद्धरेच्छेषः करणी ।।१४।।

मंडलक्षेत्रं तावदेव समचतुरस्रीकर्त्तुमिच्छन् वृत्तस्य विष्कंभं पंचदशधा विभागो कृत्वा द्वौ भागौ त्यक्त्वा शेषरूपया करण्या समचतुरस्रं साधयेत्। तद्वृत्ततुल्यफलं भवति। आचार्येण शिष्यबुद्धिक्लेशपरिजिहीर्षया किंचिदंतरवच्चतुरस्रकरणं दर्शितम्। युक्तं त्वेवम्। मंडलं चतुरस्रं चिकीर्षन् विष्कंभं सप्तविंशतिभागान् कृत्वा त्रीनुद्धरेच्छेषा करणीति। अत्र स्वल्पमंतरम्। अतिस्फुटं त्विदम्। वृत्तव्यासात् सप्तविंशत्यंशात्तु त्रीनुद्धरेद्विना सप्तविंशेन समचतुरस्रकरण्यसाविति। अत्रोपपत्तिर्गणितेन द्रष्टव्या। यदुक्तम्। वृत्तव्यासस्य कृतेर्मूलं परिधिर्भवेद्दशगुणायाः। व्यासार्धवर्गवर्गात् क्षेत्रफलं दशगुणान् मूलमिति।

तथा क्षेत्रफलवर्गे दशलब्धिमूलमूलं तु वितति दलमिति। अत्रावयवानां सूक्ष्माणां ग्रहणार्थं। परिशिष्टोक्ता अंगुलावयवा उच्यंते। तथा-

तन्तुः पुष्करनालस्य षड्गुणः परिवेष्टितः।
वत्सतर्यास्त्रिहायण्या बालेन सदृशो भवेत्।। २३।।

त्रयस्त्रिहायणी बालाः सर्षपार्धं प्रचक्षते।
द्विगुणं सर्षपं विद्याद्यवः पञ्च तु सर्षपाः ।। २४ ।।

अंगुलस्य प्रमाणं तु षड् यवाः पार्श्वसंहिताः ।
चतुर्विंशाङ्गुलोऽरत्निर्वितस्तिर्द्वादशाङ्गुलाः ।। २५ ।।

व्यासस्यात्र प्रमाणं तु चतुर्न्यूनं शतं भवेत् ।
पुरुषस्य प्रमाणं वै विंशतिस्तु शताधिका ।। २६ ।।इति

प्रसंगादन्यदप्युक्तं लिख्यते:

ह्रसते शोषपाकाभ्यां द्वात्रिंशत् भागमिष्टका ।
तस्मादार्द्रप्रमाणं तु कुर्यान्मानाधिकं बुधः ।। ३० ।।इति

अयं ह्रासः। पादभागविषयः। पद्यादिषु तु द्विगुणत्रिगुणाचतुर्गुणादिर्यथायथमधिको ज्ञेयः।

|| इति नैमीषीयसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ तृतीया कण्डिका ।।

""If one wishes to draw a square of equivalent to a circle in respect to their areas, divide the diameter (viṣkambha) into fifteen equal parts, and two parts are removed. Thirteen parts are left over. This is approximate (अनित्य) side of the square."

Vivṛti: First vivṛtikāra gives the same purport as given above. [This may be used to determine the ratio of circumference to its diameter as follows: Let a be the side of designed square and r be the radius of the circle, then, according to this aphorism

$a=(13 \times {}^{2r}/15)$. Squaring we get $a^2=(26/15)^2 . r^2=3.004r^2$. Here the value of $\Pi= 3.004$]. Vivṛti then suggests another method. Instead of dividing the diameter into 15, divide it into 27 parts. Remove three, then the remainting parts will be the side. [Thus, in this case

$a=(24 \times {}^{2r}/27)$; hence $\Pi= 3.1604$]. Further, quoting the ślokās from pariśiṣṭa, which describes the various denominations of the length measure, vivṛtikāra ends the third kaṇḍikā.

The end of the Kaṇḍiā 3.

कण्डिका-४

द्रोणचिद्रथचक्रचित्कङ्कचित्प्रउगचिदुभयतः प्रउगः समुह्यपुरीष इत्यग्नयः॥१॥

वाजसनेयिशाखायां शतपथे स्फुटतया सुपर्णचितिरेवोक्ता। अन्याश्चितयस्तु सूचिताः परं न व्यक्तीकृताः सूचीकटाहन्यायेन तास्तावदल्पव्यक्तव्यत्वात् उपदिशति तदाकाररचनोपदेशार्थम्। सवृन्तमवृन्तं वा समचतुरस्रं द्रोणो नामाग्निः। मंडलाकारा रथचक्रचितिः कंकपक्ष्याकारा कंकचितिः त्रिकोणा प्रउगचितिः। त्रिकोणद्वयमेलनेनोभयतः प्रउगचितिः। स्थलांतरात्पुरीषमाहृत्य तेन चयनं समुह्य पुरीषचितिः। इति षडन्या आद्याया क्षेत्रमाह।

"Droṇa cit, rathacakracit, kaṅka cit, pra-u-ga-cit ubhayatah pra-u-ga cit and samuhya cit are the types of bases for vedīs."

Vivṛti: in śatapatha of vājasaneya śākhā, suparṇa-cīti has been well described. The other cītis are only mentioned but no detail has been offered. It seems that this aphorism is just to describe them. It will also describe whether the citi possesses sprig (vṛnta) or not! Droṇa cīti is square in shape; rathacakra cīti is circular, kaṅkacīti is of shape of kaṅka bird, pra-u-ga is of triangular form, ubhyataḥ pra-u-ga is of shape of two triangles joined at their vertices or tops, and citī raised by the dug soil brought from outside of site is samuhyapurīṣa. These are all six in number. Now we begin with droṇa cit.

द्रोणे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावच्चतुरस्रं कृत्वा द्रोणदशमविभागो वृन्तमित्येके॥२॥

यावत् सप्तविधादिरेकशतविधांतोऽग्निः। पक्षाभ्यां पुच्छेन विशेषेणार्द्धपुरुषार्द्ध-पुरुषाभ्यधिकत्वेन च सहितो द्रोणाकारेण चेतुमिष्टः तं सर्वं नानाप्रमाणसमास इत्यादिना समचतुरस्रीकृत्य दशमविभागेन वृन्तं केचिदिच्छंति। वृंतमिव वृंतम्। यथा पुष्पाणां मूलबंधनं नाम वृन्तं भवति तथात्रापि केचित् वृन्तमाहुस्तच्च दशमांशेन अग्नेः समचुरस्रीकरणमिष्यते।

"In droṇa cīti the wings and tail area are summed up to that of its body to form a single square area, then (according to some other ācārya), one

tenth of this net area should be allocated for sprig (vṛnta)."

Vivṛti: Wenever a vedī of sapta (7) vidha to ekaśata (101) vidha, i.e. from seven puruṣa to hundred-one puruṣa (in all 95 types), it always includes half puruṣa area as extra one. When droṇa shape of citi is desired, all the areas of the body, wings and tail are made together to form a single square area with the help of summation rule (कंडिका २ सूत्र २२). Its one tenth area is reserved to form sprig (vṛnta).

तद्दशमेनापच्छिद्यापच्छिद्यैकसमासेन समस्य निर्हृत्य सर्वमग्निं तथाऽकृतिं कृत्वा पुरस्तात्पश्चाद्वोपदध्यात् ।।३।।

तस्य सर्वस्य समचतुरस्रीकृतस्याग्निक्षेत्रस्य तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योर्वा दशमांशेनापच्छेदीकृत्वा तं दशमांशं निर्हृत्य पृथक्कृत्वा एकसमासेन समस्य समचतुरस्रीकृत्य शेषं वाग्निक्षेत्रं पुनः समचतुरस्रीकृत्य तस्याग्निक्षेत्रस्य पूर्वतः पश्चिमतो वा वृन्तं संलग्नं तयोपदद्ध्याद्द्विकरणीमध्यदेशे अपच्छिद्यापच्छिद्येति वीक्षा। तिर्यङ्मानीद्वयापेक्षया। अथवा अपच्छिद्यापच्छिद्येत्यनेन तिर्यङ्मानीपार्श्वमान्योश्च दशदशापच्छेदाः उपदिश्यंते। तेन शतमंशा अग्निक्षेत्रे आचार्येणोक्तास्तेषु दशभिः समचतुरस्रीकृतैर्वृत्तं। नवत्या तु समचतुरस्रीकृतैरग्निक्षेत्रम्।

"The one-tenth part which was diminished from the summed up square area and also the summed up area, both of them are retransformed into two separate square areas. The square assumed by the one-tenth portion is added either in the front or in the rear of the square of diminished area."

Vivṛti: It carries the same purport as described above.

मण्डलेऽप्येवम् ।।४।।

वृन्तमग्निं च। तद्दशमेनापच्छिद्येत्याद्यनुवर्त्तते। तेन सर्वमग्निं समचतुरस्रीकृत्य दशमांशमपच्छिद्य मंडलीकृतं शेषेग्नौ मंडलीकृते पुरस्तात्पश्चाद्वा वृन्तमुपदद्ध्यात्।

"Similar procedure in the circular area."

Vivṛti: The procedure adopted for square area in the present case will mean the circular area of vedī should be first diminished by one-tenth of it, and then reforming the circular area of cut off and cut portions, the one-tenth circular area should be joined either in the front or in the rear of the large circular area. It is adopted in the cases of rathacakra and kaṅka citi.

प्रउगे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावद् द्विगुणं चतुरस्रं कृत्वा यः पुरस्तात्करणीमध्ये शङ्कुर्यौ च श्रोण्योः सोऽग्निः ॥५॥

प्रउगचितौ त्र्यस्त्रिरूपायां चिकीर्षितायां सप्तविधादिरेकशतविधांतो यावान्पक्षपुच्छाभ्यां पुरुषार्थरूपविशेषेण च सह यावानग्निदेशस्तावंतं समचतुरस्रीकृत्य समचतुरस्रस्याक्ष्णया रज्जुर्द्विकरणीति। तद्विकरणीमुत्पाद्य तयान्यसमचतुरस्रं कृत्वा तस्य पूर्वदिग्गततिर्यक्करण्या मध्ये श्रोणिकोणयोश्च शंकुत्रयं दत्त्वा तेषु रज्जुं प्रसारयेत्तत् प्रउगक्षेत्रम्।

"Create a square, which is double to the area of pra-u-ga including its wings and tail, and then fix pegs, one at the mid of eastern side and the rest at the western corneıs (s'roṇi)".

Vivṛti: Same purport as above. Figure 25

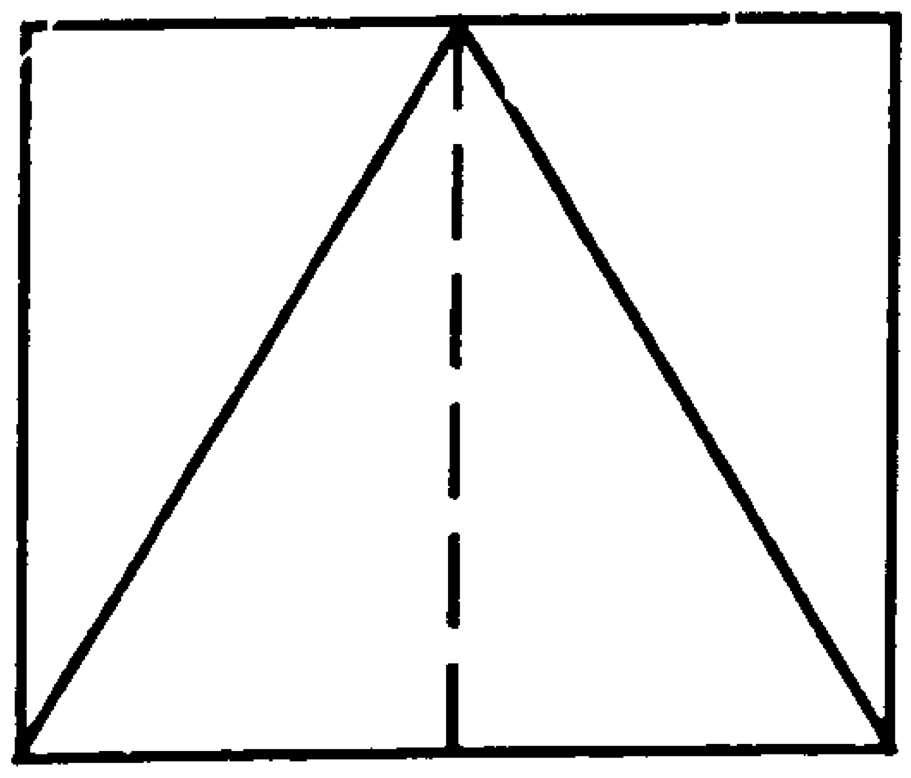


Figure 25 Kaṇḍikā 4 sūtra 5

उभयतः प्रउग तावदेव दीर्घचतुरस्रं कृत्वा करणीमध्येषु शङ्कवः स समाधिः ॥६॥

उभयतः प्रउगचितौ चिकीर्षितायां यावानाग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावत् समचतुरस्रं कृत्वा तावदेव चान्यत्तस्य पुरस्तात् संवर्धयेत्। एवं द्विगुणक्षेत्रं दीर्घचतुरस्रं कृत्वा तस्य पूर्वदिग्गतकरणीनां चतसृणामपि मध्येषु चतुरः शङ्कूः निवेश्य तेषु रज्जुं प्रसारयेत्। उभयतः प्रउगाग्निप्रदेशः।

"Erect a rectangle of double area of ubhayataḥ pra-u-ga with its wings and tail, and fix pegs in mid of each side of the rectangle. Joining the pegs with rope results into the desired ubhayataḥ pra-u-ga."

Vivṛti: Same as the above purport. Figure 26

प्रउगं चतुरस्रं चिकीर्षन् मध्ये प्राञ्चमपच्छिद्य विपर्यस्येतरत उपधाय

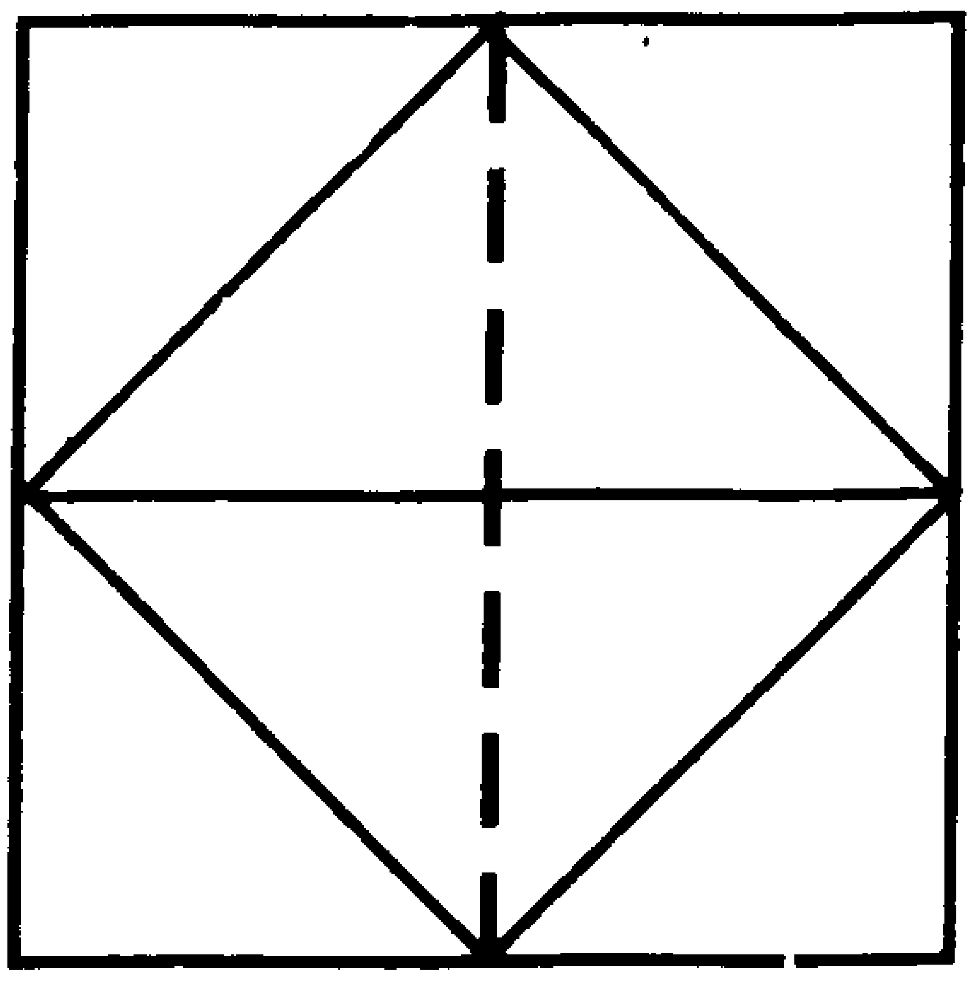


Figure 26 Kaṇḍikā 4 sūtra 5

दीर्घचतुरस्रसमासेन समस्येत्स समाधिः ।।७।।

पूर्वं नैर्ऋत्यवायव्यदिग्गताश्रि यत् प्रउगं पूर्वमुक्तं तत्पूर्वगताग्रात्पश्चात्तिर्यङ्मान्यर्धं यावन्मध्ये प्राक्सूत्रेण द्वैधं विभज्य एकं खंडं वृन्त्यस्याग्रस्थाने पश्चात्तिर्यङ्मान्यर्धं योजयन् यथा मध्यमसूत्रमितपार्श्वमानीद्वयं तिर्यङ्मान्यर्द्धरूपतिर्यङ्मानीद्वयं दीर्घचतुरस्रं स्यादेवं योजयेत्। तस्य दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रं चिकीर्षन्नित्युक्तरीत्या समचतुरस्रीकरणम्। अयमेककर्णसमासः। यतः प्रउगस्य द्वे पार्श्वसूत्रे व्यत्यस्य योजनायां खण्डद्वयस्य क्रियमाणायां दीर्घचतुरस्रे विषये एकीभूय कर्णरूपतां यातः।

"If some one desires to draw a rectangle equivalent to pra-u-ga, he should divide the pra-u-ga along East-west line passing through its vertex and half part of it should be joined to other by inverting it. This transforms pra-u-ga to desired rectangle. "

Vivṛti: Same as the above purport. Figure 27

उभयतः प्रउगं चेन्मध्ये तिर्यगपच्छिद्य पूर्ववत् समस्येत् ।।८।।

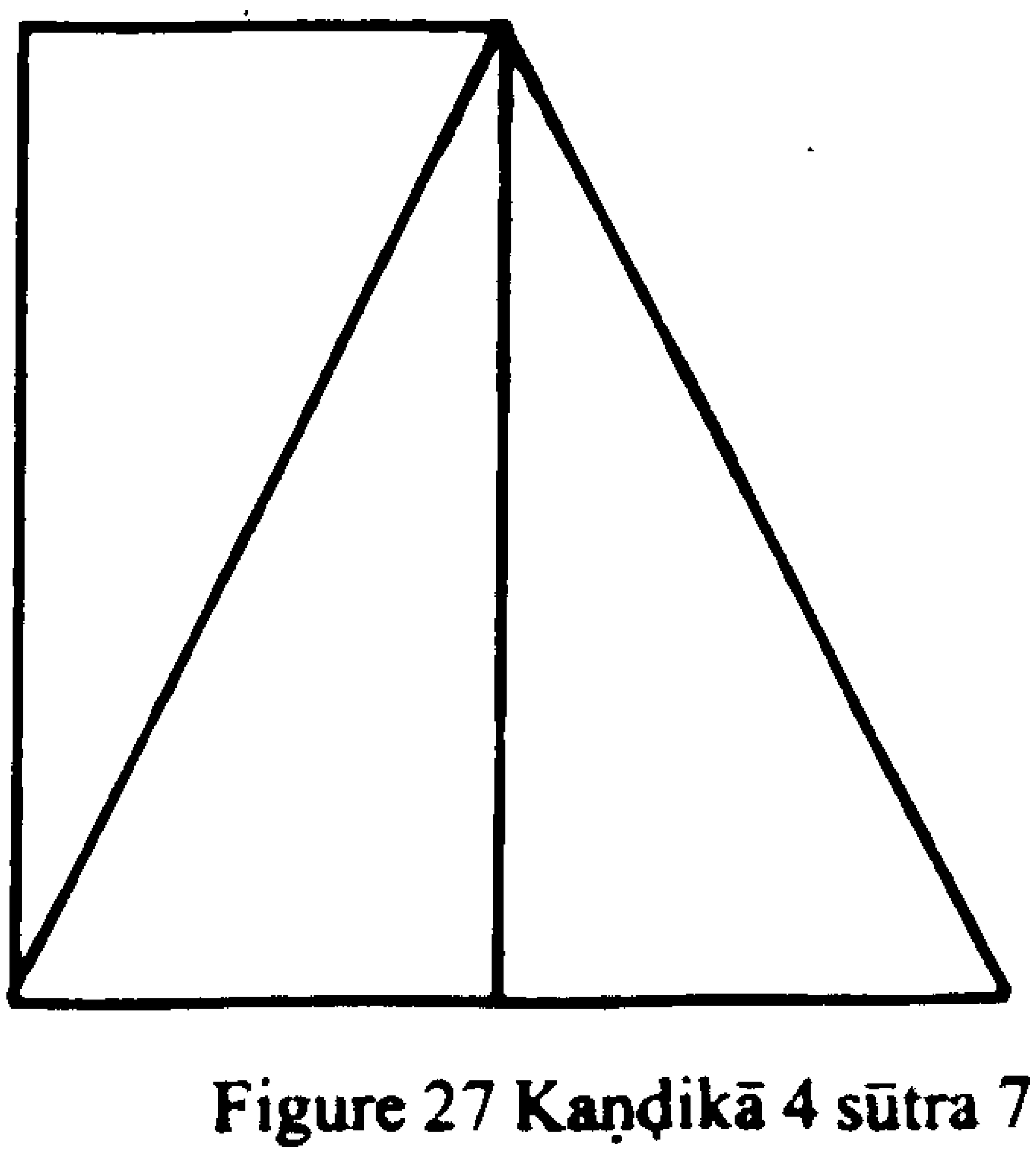


Figure 27 Kaṇḍikā 4 sūtra 7

यदि तु उभयतः प्रउगं समचतुरस्रं चिकीर्षितं तदा दक्षिणोत्तरकोणयोरुदीचीनीतेन सूत्रेण मध्ये द्वेधा विभज्य प्रउगद्वयं कृत्वा तन्मध्ये प्राचीसूत्रेणापच्छिद्य विपर्यस्य शकलद्वयं तथान्यदिशि योजयेत् यथा मध्यमापच्छेदप्राक्सूत्रसंमितं पार्श्वमानीद्वयं यस्य तिर्यगपच्छेदसूत्रार्द्धमानं च तिर्यङ्मानीद्वयं यस्य उभयतः प्रउगविद्विक्करणीचतुष्टयं द्वे द्वे एकतां कृत्वा कर्णद्वयरूपेण यत्र तिष्ठत एवंविधमिति दीर्घचतुरस्रं स्यात्तस्य चातिदीर्घं चेदित्याद्युक्तरीत्या समचतुरस्रीकरणम्। अयं द्विकर्णसमासः।

"If some one desires to draw rectangle equivalent to ubhyataḥ pra-u-ga divide it by transverse line (tiryaṅmāni) joining the South and North corners into two pra-u-ga. Rest construction is as in previous case."

Vivṛti: Same as the purport given above. Figure 28

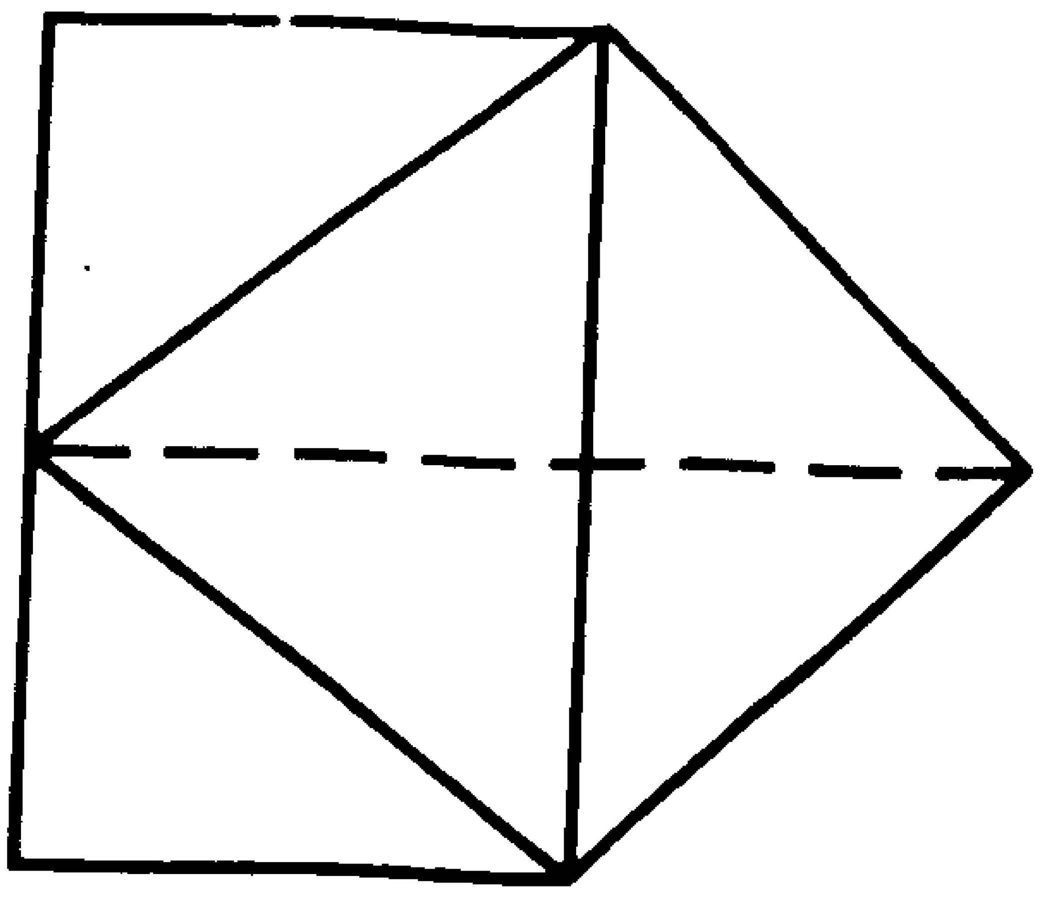


Figure 28 Kaṇḍikā 4 sūtra 8

एतेनैव त्रिकर्णसमासो व्याख्यातः।। ९ ।।

अग्नित्रयस्यैकसमचतुरस्रीकरणम्। मध्येऽपच्छेदेन तावत् पार्श्वमानीकं अतिदीर्घचतुरस्रं तिर्यक्त्वार्धमिततिर्यङ्मानीकं कृत्वा पूर्ववत् समचतुरस्रयेदिति ज्ञापनायेदमाचार्येणादिश्यते। अत्र चातिदीर्घचतुरस्रत्रयः कर्णाद्दृश्यंते इति त्रिकर्णसमासोयम्। यदि तु पृथक्-पृथक् तिर्यक्त्वमानं तदापि एककर्णप्रउगसमासरीत्या त्रीणि समचतुरस्राणि पृथक्-पृथक्कृत्वा नानाप्रमाणेन समस्येत्।

"This explains as to how to construct a rectangle equivalent to the net area formed by three triangles of the same height."

Vivṛti: This aphorism is for the summation of areas of three triangles of same height to transform that into a single rectangle. If the triangles are of same height, each triangle may be transformed into its corresponding rectangle of same pāśvamānī (height) but of different base (tiryaṅmānī).

But with the help of aphorism, Kandika 2, sūtra 22, the smmation may be carried out. The resultant rectangle will have its base (tiryaṅmānī) as the sum of the residual bases but the height will be the same. 29

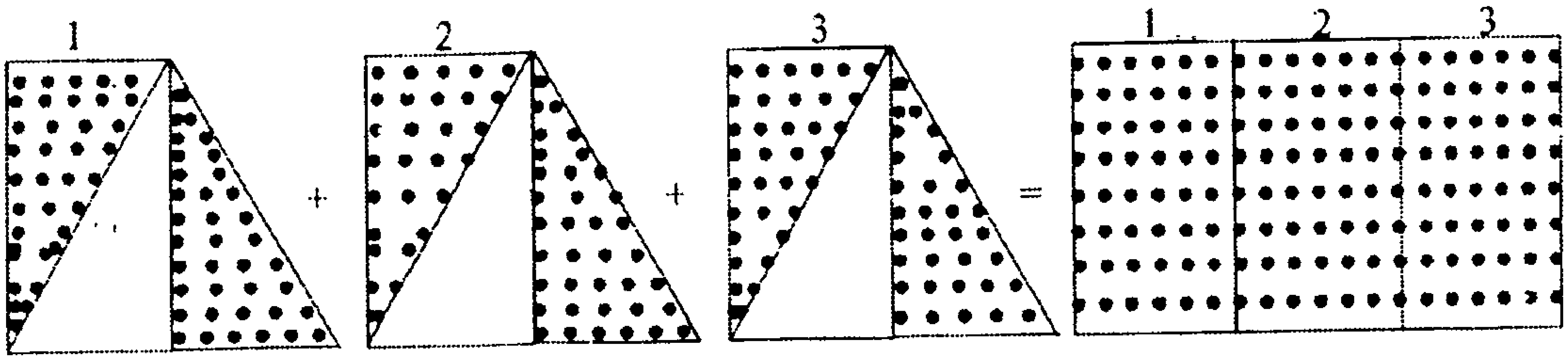


Figure 29

पञ्चकर्णानां च ॥ १० ॥

यदि च पंचत्र्यस्रीणि क्षेत्राणि एकमानतिर्यक्त्वानि पृथङ्मानतिर्यक्त्वानि वा एकापच्छेदेन क्रमात् प्रउगे अपच्छिद्यातिदीर्घचतुरस्रं पंचकर्णकं पृथक् पंचदीर्घचतुरस्राणि वा निष्पाद्य तेषामतिदीर्घं चेदित्यनेन दीर्घचतुरस्रं समचतुरस्रमित्यादिना वा समचतुरस्रीकरणम् अंत्यपक्षे नानाप्रमाणसमासः। चतुःकरणीसमासो मध्य आचार्येण नातिदिष्टस्तस्य द्विकर्णसमासद्वयरूपत्वे। न, सुगमत्वात्।

"Transformation may be executed for five triangles of same height."

Vivṛti: The same process adopted for three triangles may be applied here as well.

प्रउगेऽपच्छिद्यैककर्णानाम् ॥ ११ ॥

अत्र द्वित्रिचतुरादित्र्यस्रिक्षेत्राणामेकविधकर्णत्वप्रउगे सर्वेषामधोयोजितानामेकमेवापच्छेदकत्वातिदीर्घमारभ्य तस्यातिदीर्घं चेदिति रीत्या समचतुरस्रीकरणं व्याख्यातं चैतत्तत्र यथा।

"By dividing triangles of equal heights summation and transformation in a rectangle may be performed."

Vivṛti: For any numbers, say 4, 5 etc., of triangle the same procedure may be adopted.

द्विकर्णानां समचतुरस्रेऽपच्छिद्य ॥ १२ ॥

यदि तु द्वित्रिचतुरादित्र्यस्रीणां द्विविधकर्णत्वमेकस्यान्यत् कर्णमानमन्यस्यान्यद्वयोर्वान्यत्रयाणां वान्यदेकस्य त्वन्यादित्यादि तदा एकविधकर्णानां पृथक् चतुरस्रमन्य-

विधकर्णानां च पृथक् कार्यम् अपच्छेदं पार्थक्यं समचतुरस्रं कृत्वा समस्येदिति शेषः। तत्समासश्च नानाप्रमाणरीत्या। एतदपि व्याख्यातमेव तत्र तत्र किञ्चिद्विकर्णानां चेति सूत्रांशं न पठंति। तत्पक्षे पंचकरणानां प्रउगेऽपच्छिद्येतेतावदेवं सूत्रम्। तस्यार्थः पंचत्र्यस्रीणि अधो योजयित्वा द्वयोर्द्वयोस्तिर्यक्त्वेन प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा समचतुरस्रद्वयं कृत्वा तद्विकरण्या समस्य पंचमत्र्यस्रिणश्च प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा समचतुरस्रीकृत्य नानाप्रमाणसमासेन चतुस्त्र्यस्रिसमुदायसमचतुरस्रे योजनम्। तत एककर्णानां समचतुरस्रेऽपच्छिद्येति सूत्रम्। एतत् प्रकारांतरप्रदर्शनार्थम् यद्येकप्रकारकर्णत्वं पंचानामपि त्र्यस्रीणां तदा एकस्य प्रउगेऽपच्छेदं कृत्वा तदेव समचतुरस्रयित्वा तस्यैव पंचकरणीं निष्पाद्य समासः कार्य इति वा समासः।

।। इति नैमीषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रवृत्तौ चतुर्थी कण्डिका ।।

"Triangles of different heights (Karṇas) are dividied into their two parts and are converted into their respective rectangles. The resultant rectangles are further summed together to yield the designed square area."

Vivṛti: Every triangle of any height is divided into two parts and then is converted into rectangles. The resultant rectangles are then further summed by the rule described in Kandika 2, sūtra 22 and then a final square is constructed.

End of Kaṇḍikā 4.

कण्डिका ५

द्रोणचित्यादिनाल्पव्यक्तव्यत्वात् शतपथसूचितान्याश्रितय उक्ताः। संप्रति सुपर्णचितेः सप्तविधाद्येकोत्तरशतविधयावत्पंचनवतिर्विधा दर्शिताः। षण्णवतितमी च विधा अश्वमेध-आद्योग्निर्द्विगुणस्त्रिगुण इति ताः विवेचयितुं प्रतिजानीते।

उत्तरेषु पुरुषोच्चयेनैकशतविधादित्येतद्वक्ष्यामः ।।१ ।।

यदुक्तं सूत्रकृतोत्तरेषु पुरुषोच्चयेनैकशतविधादित्यादित द्वित्रियत इत्यर्थः।

"After describing the initial vedīs drawn by the side (karaṇī) of the square length seven and half puruṣa in sucession upto hundered one puruṣa will be described.

Vivṛti: After describing the citis mentioned in śatapatha such as droṇa, etc. in the previous kaṇḍikā-4, now the following issues will be considered: suparṇa and other essential vedīs right from the first type as saptavidha, increasing the area by one puruṣa square in succession upto hundred one vidha, nintyfive types in all, and as 96th type of aśvamedha, which is twice or thrice in the area of that of initial type.

आद्योऽग्निर्द्विगुणस्त्रिगुणो भवतीति सर्वसमासः ।।२ ।।

आद्योग्निर्द्विगुणस्त्रिगुणएकविंशतिविध इति चयनं प्रोक्तमश्वमेधे त्रिविकल्पम्। तत्र द्विगुणत्रिगुणपक्षे सर्वाग्निक्षेत्रसमासः। यथा आद्यमग्निं समचतुरस्रीकृत्य तस्य द्विकरण्या त्रिकरण्या वा यत् द्वैगुण्यं त्रैगुण्यं कुर्यात्। एषा द्विस्तावात्रिस्तावाच्च क्रमात् सिद्ध्यति। तयोश्च पंचदशधा विभक्तयोर्द्वाभ्यां द्वाभ्यां भागाभ्यां पक्षपुच्छरचनम्। अष्टभागैरात्मनिष्पादनम्। शेषस्यैकभागस्य पंचधा भक्तस्य द्वाभ्यां द्वाभ्यां पक्षावेकेन पुच्छं रचयेत्। अत्र त्रिस्तावाद्वाविंशतिविधैतर्भवति। द्विस्तावात्वपूर्वापरिपूर्णपंचदश-पुरुषात्मिका। तत्राष्टभागैः कृतस्यात्मनो द्विपुरुषां रज्जुं मित्वेत्यादिना निर्माणम्।

"The vedis are twice or thrice of initial vedi, summation has to be taken."

Vivṛti: As twice or thrice are options in aśvamedha and initial vedī is of seven and half puruṣa square, the area of the dviguṇa vedī will be of 15 puruṣa square, while that of triguṇa will be twenty two and half puruṣa square. The areas are further divided in 15 equal parts and are reserved for two wings and tail. The remaining one part is further divided into five parts, out of which two-two parts are added into the previously allocated parts of the wings and remaining one to the tail.

एकविंशतिविधो भवतीति पुरुषाभ्यासः ।।३ ।।

तृतीयो यः पक्षः एकविंशतिविध इति समविधे प्रथमेग्नौ चतुर्दशपुरुषातिभ्यासेनोऽथ साध्येत्तं प्रकारमाह।

"In another option, twentyone puruṣa is the size of cīti."

Vivṛti: By adding 14 puruṣa square in the initial seven and half puruṣa square cīti, a cīti of twenty-one and half puruṣa square is constructed.

पुरुषाभ्यासे यावानग्निः सपक्षपुच्छविशेषस्तावत् समचतुरस्रं कृत्वा तस्मिन् पुरुषप्रमाणमवदध्यात् ।।४ ।।

प्रथमोऽग्निः सपक्षपुच्छविशेषो यावत् सार्धसप्तपुरुषस्तावत् समचतुरस्रं नानाप्रमाणसमास इत्यादिना कृत्वा तस्मिन्नानाप्रमाणेत्यादिनैव पुरुषप्रमाणं द्विगुणत्रिगुणादिकं च तत्करणीभिः कृतं प्रक्षिपेत्। एवमेकविंशतिविधे चतुर्दशपुरषावापः कार्यः। तत्र प्रथमेग्नावेकस्य च पुरुषस्य तावदावापविधिमाह।

"When the increase in area by one purṣa is desired, firstly sum up the area of wings and tail into the body and transform it into a square then add one puruṣa area."

Vivṛti: After constructing the square area of first altar of seven and a half puruṣa measure by adding areas of wings and tail into that of the body, then increase the one puruṣa area by affecting its karaṇī (side). Similarly, the procedure should be adopted in construction of hundred and one types of cītis as well. Now the method 'how one puruṣa area can be added' will be described.

समस्तं पञ्चदशभागान् कृत्वा द्वावेकसमासेन समस्येत्स पुरुषः ।।५।।

सार्धसप्तमपुरुषं प्रथममग्निं समचतुरस्रीकृत्य तस्य तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योर्वा पंचदशभागान्दीर्घचतुरस्ररूपान् कृत्वा द्वौ दीर्घचतुरस्रौ भागावेकत्र समचतुरस्रयेत् स पुरुषस्तं समस्तेप्याद्ये समचतुरस्राग्नौ नानाप्रमाणेत्यावपेत्। यत आद्योग्निः पंचदशभिरर्द्धपुरुषैर्मितः। द्वौचार्द्धपुरुषौ पुरुषः।

"Divide this area, which has been obtained after summation of body, wings and tail together, into fifteen equal parts. Two of them, when added are equal to one puruṣa area."

Vivṛti: Dividing the net area of first altar into fifteen rectangular areas, either intersecting the tiryaṅmānī or pārśvamānī into fifteen equal sections, when the two of them summed together in the form of a square, it is equal to one puruṣa area. See figure 30. It is then added in the area of initial fire altar following the rule of summation (2-22).

पञ्चविभागेन बृहती तस्य दशमविभागेन पादमात्री भवति।।६।।

एवमाद्येग्नावष्टपुरुषेष्वभ्यासे प्रक्षिप्तेषु सत्सु तस्य प्रक्षिप्तपुरुषगर्भस्याग्निक्षेत्रस्य पंचदशधा विभक्तस्य द्वावंशावेकसमासेन समचतुरस्रीकृत्य तस्य या करणी तस्या दशमोंशः क्षिप्तेष्टपुरुषस्याग्नेः यद्याकरणी पंचमोंशः सा बृहती करणीति दिक्। एवमन्या

Rectangle 1 Puruṣa X 7.5 Puruṣa=7.5 Puruṣa²=Area of saptavidha vedi.

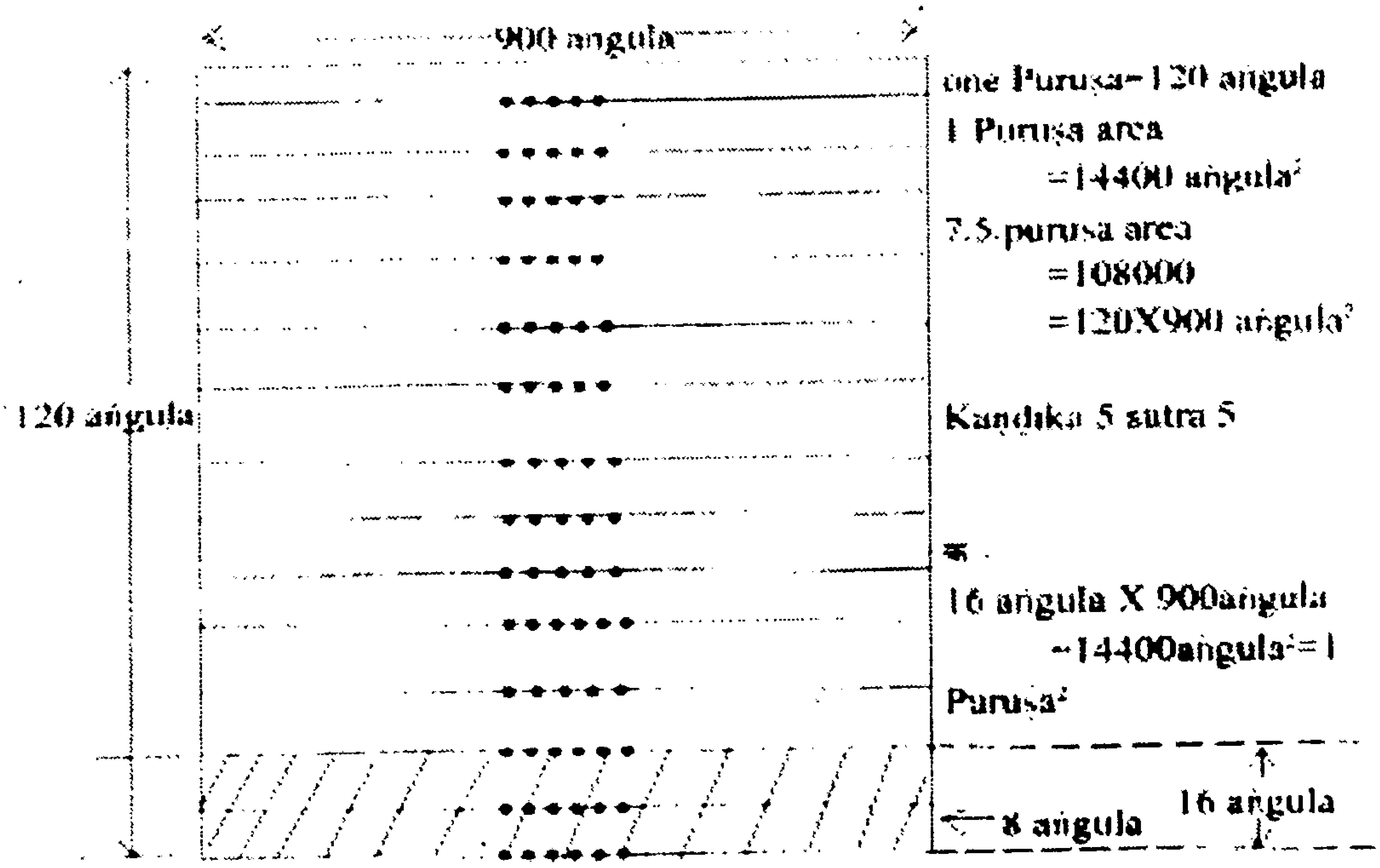


Figure 30

अपीष्टका ज्ञेया:।

"The brick of one-fifth of puruṣa measure is called "bṛhatī" and one-tenth of puruṣa as pādamātrī."

Vivṛti: The additional abhyāsa measure (puruṣa) is divided into five parts, it will give the size of "bṛhatī" brick of 24x24 angula². Similarly, one-tenth gives the size of pādamātri brick of 12x12 angula².

पुरुषं वा पञ्चमेनोभयतोऽपच्छिद्य पञ्चविभागान्समस्य तृतीयं निर्हृत्य तस्मिन्पुरुषप्रमाणेऽवदध्यादित्यपरम्।।७।।

समचतुरस्रस्य पुरुषक्षेत्रस्य पार्श्वमान्योः पंचमांशेऽपच्छेदौ कृत्वा तं पुरुषक्षेत्रपंचमांशं दीर्घचतुरस्रं तिर्यक् छदैः पंचधा विभक्तं पंचारत्निक्षेत्ररूपं अरत्निपंचकरण्यावतिदीर्घं चेदित्यादिना वा समचतुरस्रीकृत्य तस्य तृतीयं भागं पार्श्वमानीद्वये छेदरीत्यापनीय शेषं दीर्घचतुरस्रं पुनः समचतुरस्रीकृत्य समचतुरस्रे पुरुषे क्षेत्रे आवपतेत्। सप्ताश्वविधेन पुरुषत्वेन व्यवहार्यः तस्य दशमेन पादमात्री भवति। पंचमेन बृहतीति पूर्ववत्। पंचभागानिति बहुवचनं पुरुषक्षेत्रपंचमांशदीर्घचतुरस्रस्य पंचधा विभागापेक्षया। अथवा उभयतः इति तिर्यङ्मान्योः पार्श्वमान्योश्चेत्यर्थे व्याख्येयम्। तेन पंचविंशतिभागा भवंति। तेषु पंचभागानामेकत्र समासः। तदपेक्षं बहुवचनम्। पुरुषस्य पंचमांशात्

तृतीयांशे अपहृते पुरुषक्षेत्रं पंचदशांशद्वयमवशिष्यते। इत्यपरं पुरुषावापसाधनम्। अत्र उपपत्तिमाह।

"(For one puruṣa area) if the saptavidha area is either diminished across or along (ubhayataḥ vā) in five sections and one of its section is further diminished by one-third of it, the remaining area, after summation, stands as one puruṣa. This may be added into the proposed area. "

Vivṛti: The purport of this is same as of the above aphorism.

[Note: 5, 7, and 10 aphorisms of this fifth kaṇḍikā give three methods to secure one puruṣa area from the initial saptavidha. From the purport of these sūtrās, one must consider the initial altar is made by joining seven and a half puruṣa areas arranged in row, so that it forms a rectangle of length of 7.5 puruṣa (900 aṅgula), while the breadth is of 1 puruṣa (120 aṅgula). If the breadths are subdivided into given equal parts then intersection across the breadths of the whole will also affect in the same proportion. In the first method (5-5) the breadth was divided fifteen and two out of them were summed together resulting in a strip of area of breadth as 16 aṅgula and length as 900 aṅgula, which is equal to one

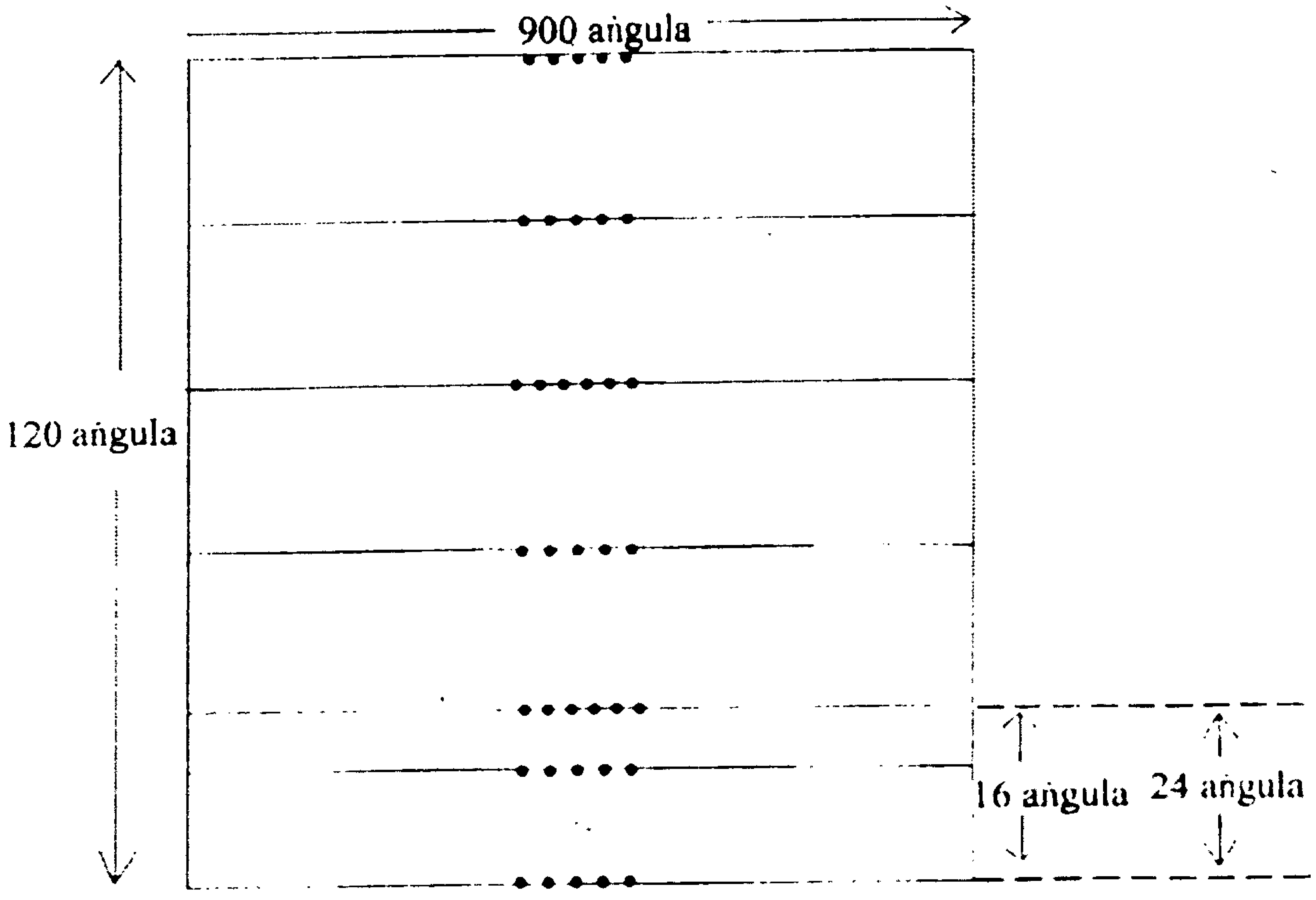


Figure 31 Kaṇḍikā 5 sūtra 7

puruṣa square area. So, this is the key to achieve a strip of 16 aṅgula x 900 aṅgula. In the next method (5-7), the breadth has to be divided into 5 parts, which, in turn, yields the width as 120/5 =24 aṅgula. Further, if one-third of this breadth is stripped off, then the residual will be of 16 x 90 aṅgula square.

The same will be felt when we will consider the third method as described in aphorism 5-10.

पञ्चदशविभागोऽष्टाङ्गुलम् ।।८ ।।

"One-fifteenth part of one puruṣa measure is 8 aṅgula."

Vivṛti: Purport of this is the same as of the above aphorism.

पञ्चारत्निर्दशवितस्तिर्विंशतिशताङ्गुलः पुरुष इत्येतस्माद् द्वादशाऽङ्गुलं पदमिति च ।।९ ।।

विज्ञेयमिति सूत्रशेषः। पुरुषं वा पंचमेनेत्याद्युक्तार्थः कथमुपपद्यते तत्रोत्तरमेतत्। यतः पुरुषस्य पंचमो भागोऽरत्नेर्दशमो भागो वितस्तिः। विंशतिशतांगुलानां पूर्वसूत्रोक्तरीत्या पंचमो भागोऽरत्निः तावतोभयतोपच्छिद्य समस्यारत्नेस्तृतीयो भागोष्टांगुलं तस्मिन् निर्हृते षोडशांगुलान्यवशिष्यन्ते। स एष विस्तारः। दैर्घ्यं तु पंचारत्न्येव। तानि षोडशांगुलानि पुरुषस्य द्वौ पंचदशांशौ अष्टांगुलस्य पंचदशांशत्वात् पदं च द्वादशांगुलं वितस्तिवत्पुरुषस्य दशमो भागः। पुरुषश्च समच्छ्रितः प्रपदोच्छ्रितोद्र्ध्वबाहुः। यदुक्तं कल्पसूत्रे। यजमानेनोद्र्ध्वबाहू प्रपदोच्छ्रितेन समच्छ्रितेन चेति। तथा। पंचारत्निः पुरुषो दशपदो द्वादशांगुलं पदं प्रक्रमस्त्रिपदमिति। पंचभिररत्निभिः पुरुष इति त्वपव्याख्या। अरत्न्यादीनामसिद्धत्वात् पुरुषमाने सिद्धे तु तत्पंचमांशादावरत्न्यादिव्यवहार इत्युक्तैव व्याख्या। अत एव प्रतिपुरुषं च भिन्नमाना अरत्न्यादयः पुरुषाणां भिन्नमानत्वात्। ततश्चाष्टविधादौ यदुक्तरीत्या पुरुषः साधितः तस्य दशमेन पादमात्री भवत्यादि ज्ञेयम्।

"One puruṣa measure is either equal to 5 aratni, or ten vitastī or of 120 aṅgula. One pada is of 12 aṅgula."

Vivṛti: Purport of this is the same as of the above aphorism. These denominations may vary with the size of puruṣa measure.

पुरुषं वा सप्तमेनोभयतोऽपच्छिद्य सप्तभागान्समस्य ससप्तमभागमङ्गुलं निर्हृत्य पुरुषप्रमाणेऽवदध्यादित्यपरम् ।।१० ।।

पुरुषाभ्युच्चये प्रकारान्तरमेतत्। विंशतिशतांगुलं पुरुषमानं सप्तमेनांशेनोभयोः पार्श्वमान्योस्तिर्यङ्मान्योश्च वा पूर्ववदपच्छिद्यापच्छिन्नान् सप्तभागान् समस्य पुरुषकरण्यां यत् सप्तमभागमंगुलं तत् समचतुरस्रीकृत्य ततो निर्हृत्य शेषं समचतुरस्रीकृतं पुरुषप्रमाणे क्षिपेदित्यपि विधांतरम्। यतो विंशतिशतांगुलस्य सप्तमोंशः ससप्तमभागानि सप्तदशांगुलानि। तेभ्योंगुले सप्तमांशेपनीते षोडशांगुलविस्तारपंचारत्निदीर्घं चतुरस्रं क्षेत्रमवशिष्यत इति पूर्वेणैव समम्।

"(For one puruṣa area) if the saptavidha area is divided either across or along (Ubhayataḥ vā) in seven sections, and one of its section is further diminished by one aṅgula with its one-seventh, the remaining area after summation stands as one puruṣa square. This may now be added into proposed area."

Vivṛti: It is ascribed as another method and the rest has the same purport as above.

[Note: The division by seven of the side of 120 aṅgula gives the size of the breadth as 17/1/7 aṅgula. The sūtra tells us to diminish the breadth by 1 aṅgula with its one-seventh, which will make it of 16 aṅgula, yielding again a strip of 16x 900 aṅgula square area equivalent to one puruṣa square area.]

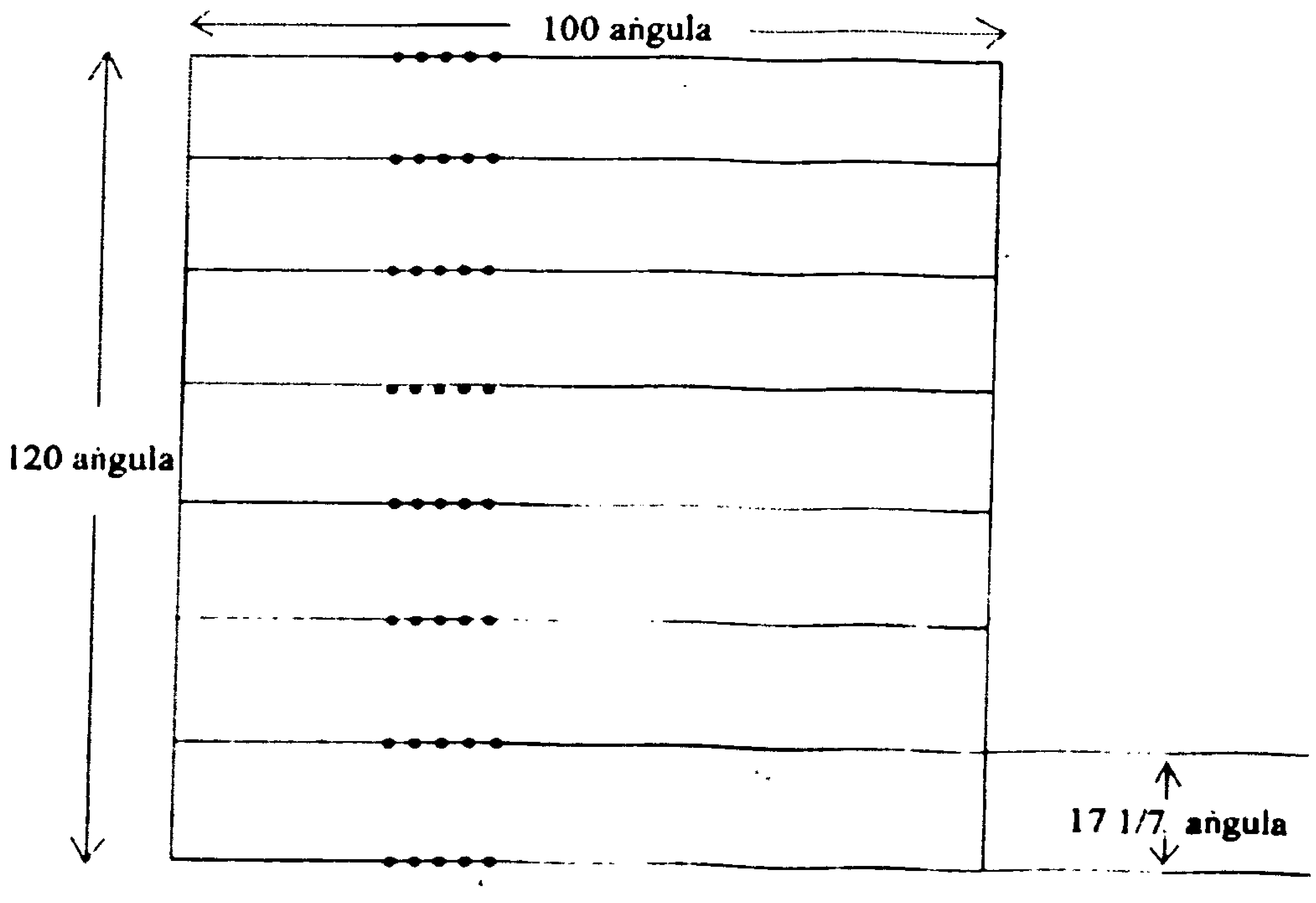


Figure 32 Kaṇḍikā 5 sūtra 10

नारत्निवितस्तीनां समासो विद्यते सङ्ख्यायोगादिति श्रुतेः ।।११ ।।

ननु पुरुषक्षेत्रस्य गुरुतरसमासः किंप्रदर्शितः। अरत्नीनां वितस्तीनां अंगुलानां समासः सुगमः। किन्नोक्तः। अत्रोत्तरम्। अरत्निवितस्त्यंगुलादेः समासो न भवति। कुतः संख्यासंयोगश्रूयमाणत्वात्। अश्वमेधादौ ह्येकविंशतिविधो भवतीत्यादि एकशतविध इत्यादि च पुरुषसंख्येवाग्नौ संयुज्यमाना श्रूयते। नारत्न्यादिसंख्या। अथवा अरत्न्यादिशब्दाः पुरुषस्यावयवसंख्यया संयुज्यमानाः श्रूयंते। पंचारत्निपुरुष इत्यादिना तेनावयविनः पुरुषस्यैव प्राधान्यं तस्यैव च समासः।

इति नैमिषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ पंचमी कण्डिका समाप्ता ।।

"(In shruti) there is no summation of aratni and vitasti being denominations of puruṣa."

Vivṛti: In shruti all the dimensions are described in terms of or vis-à-vis puruṣa. And therefore, summation of its denominations like aratni, vitasti, aṅgula etc. are not considered. Moreover, the size of these depends on that of referred puruṣa.

The end of Kaṇḍikā 5.

कण्डिका ६

यथाग्नि वेदीष्टकाप्रमाणं वर्द्धत इत्येतद्वक्ष्यामः ।।१ ।।

यथा यथा भग्निक्षेत्रं वर्द्धत एवं वेदेरपि वृद्धिः। न हि वेदिवृद्धिं विनाभ्युच्चिताग्नेः क्षेत्रे मानं भवति। यथाग्निवृद्धिस्थैवेष्टका अपि च प्रवर्द्धते। नहीष्टकावृद्धिं विनाऽभ्युच्चिताग्निक्षेत्रपूरणं स्यात्। एतन्न्यायप्राप्तम्। ततो वेदीष्टकावृद्धिमधुना ब्रूम इति प्रतिज्ञा।

"(Śhruti prescribes that) increase the size of altar and that of the bricks used according to increase in the size of hearth (Agni). We are describing this."

Vivṛti: If the hearth area increases by one puruṣa measure, correspondingly the size of fire altar and that of bricks should be increased. Without the increase in fire altar the requisite increase in the area of hearth cannot be perceived, and in turn, the size of bricks should be increased to accommodate it (because the number of bricks in any layer is fixed.) This

is a logical inference and the aphorism is the statement of this proposition.

या करणी चतुर्दशप्रक्रमान्संक्षिपति त्रींश्च प्रक्रमसप्तमभागान्त्स एकशतविधे प्रक्रमः ॥२॥

त्रिपदप्रक्रमकरणीकं क्षेत्रं षड्विंशतित्रयोदशशतांगुलजं फलम्। तांश्चतुर्दशप्रक्रमान्या रज्जुः संक्षिपति एकप्रक्रमक्षेत्रे तस्य त्रीन् सप्तमांशांशश्च स एकशतविधे तिमेग्नौ प्रक्रमः। पादोनाश्चत्वारः प्रक्रमाः किंचिदधिकाश्चतुर्दश करणी। इयमेव प्रक्रमरज्जुरंत्येग्नौ ननु सा यावत्येषा सप्तविधस्य वेदिस्तावंति चतुर्दश कृत्वा एकशतविधस्य वेदिं विमिमीत इति। श्रुत्यान्त्येग्नौ चतुर्दशकरण्येव प्रक्रमकरण्युक्ता। न तु त्रिभिः सप्तमांशैश्चाधिक्यम्। सत्यम्। तथापि सूत्रकृता प्रतिपुरुषोच्चयं सप्तमांशातिवृद्धिं परिकल्प्यांतरदोषमपश्यता शिष्यानुकंपया सुगमः स्थूलोपायो दर्शितः। श्रुतिरल्पांतरे दोषाभावमियमेव ज्ञापयति। यतः यदि आद्येग्नौ पंचदशपुरुषार्धमिते द्वासप्तत्यधिकनवशतानि प्रक्रमाः। फलतो वेदिस्ततोत्र्यधिकद्विशतमितेंत्यग्नौ कियतीति। ९७२ अस्य अंशै२०३र्गुणने पंचदशभिःभागैस्त्रयोदशसहस्राणि समचतुरस्राणि पंचाशच्छताधिकानि यस्यां पंचदशोंशश्च फलम्। एतत्पूर्ववेदेः सार्द्धत्रयोदशगुणं किंचिदधिकमतः सार्धत्रयोदशकरण्येव किंचिदधिका न्याय्या सा च किंचिन्न्यूनसत्रथस्त्रिंशच्छतांगुला श्रुतिः स्वल्पांतरे दोषाभावं ज्ञापयति।

"The side that draws a square area of 14/ 3/7 prakrama becomes the prakrama for hundred one type of fire altar."

Vivṛti: The area formed by tripada prakrama which results into 1326 aṅgula^2, its 14 times area will be the area of next type of vedī. The increase in "tripada prakrama area" (i.e., 36x 36=1296 aṅgula^2) is equal to the increase in by 30 aṅgula^2 {1296+30 =1326}. [Following Vivṛti let us calculate the side of the area, which is 14 times of 1326, i.e., 18564 aṅgula^2. The karaṇī of this area will be [$\sqrt{18564}$=136 aṅgula]. This side (according to vivṛti) is slightly greater than the rope length which is one-fourth prakrama shorter than four prakrama i. e. of 3.75 prakrama or 135 aṅgula (which matches with the above calculation). It is the prakrama rope for the construction of hearth. Certainly, so long as this is for saptavidha, it has to be raised by fourteen times by which fire altars of hundred one types should be measured.

Here, it appears that vivṛtikāra passes an humble comment on the method described in this aphorism on the basis that śruti only directs to

consider fourteen times prakrama of initial vedi that is the prakrama of hundred-oneth vedī. There is no indication of increase in area by 3/7 of prakrama area (as cited in the aphorism) and to add it into the fourteen times of initial area. The side of this square area becomes the side of hundred oneth type. [The calculation is as follows:

[Tripada karaṇī area = 36 x 36 = 1296 aṅgula^2

Three seventh of this area = 1296 x 3/7 = 3888/7aṅgula^2

Fourteen time the tripada area = 14 x 1296=18144 aṅgula^2

The sum of these two areas=18144+3888/7 = $(136.7)^2$ aṅgula^2.

Thus the karaṇī of hundred oneth type = 136.7

However, at least vivṛti accepts the result as there is very minor difference and it is easier for learners to comprehend.

Vivṛtikāra cites one more example. If the initial agni is of 15 puruṣa and corresponding vedī of 972 prakrama measure, then for agni of 203 puruṣa, vivṛtikāra calculates vedī as (972 x 203/15) = 13, 54.4 (trayodaśa-sahasrāṇi-sa-catuḥ-pañcāśacchtadhikā) and as said earlier it is more than 13.5 (=203/15 times of initial agni. The side of hundredoneth type is slightly less than 303 aṅgula [$\sqrt{972/13.5}=\sqrt{72}=8.4$ prakrama=302.4 aṅgula<303 aṅgula]

द्वितीये वा सप्तसु प्रक्रमेषु प्रक्रममवधाय तस्य सप्तमभागेन प्रक्रमार्थः ।।३ ।।

द्वितीयेष्टविधेऽग्नौ वेद्यां यावंति प्रक्रमक्षेत्राणि द्वासप्तत्यधिकनवशतमानानि तेषु सप्तसु सप्तसु प्रक्रमेष्वेकैकं प्रक्रममधिकमाधायाष्टप्रक्रमक्षेत्रं सप्तप्रक्रमतया व्यवहारार्थं एवं चतुर्विंशतिशतं प्रक्रमानाधाय शेषचतुप्रक्रमाणामपि सप्तमांश आधेयः। अत्र सप्तसु सप्तस्विति वीप्सां केचिन्न पठंति तेषां सुबोध एवार्थः। सप्तसु प्रक्रमक्षेत्रेषु प्रक्रमक्षेत्रमष्टममवधीयते। सप्तप्रक्रमा व्यवहार्याः। तेषां सप्तमोंशः प्रक्रम इत्यर्थः। पूर्वोक्तार्थसम्मेतत्। द्वितीय इत्युपलक्षणं नवविधतृतीयादिष्वपि द्वित्रादिप्रक्रमाः सप्तसु प्रक्षेप्यास्तत्र सप्तमोंशः प्रक्रमः।

"In the second type, i. e. aṣṭavidha, add one more prakrama area into the area of initial square of seven prakrama, and form a single square, then consider one-seventh of this side as the (new) prakrama for the eighth type."

Vivṛti: in the second type or aṣṭavidha vedī which contains numerous prakrama, for every bunch of seven prakrama area, an additional prakrama area should be added and if there are any remainders, in the same proportion addition should be affected. As an example, if there is a vedī of 972 prakrama [Note: it (972) must be 872 as the further details of arithmatical calculations awaiting], if we bunch out them in seven prakrama unit, for every bunch there will be 124 extra prakrama areas and for the remainder 4 prakrama area proportionately, i. e. (4/7) prakrama area also be added.

(Here it is note worthy that 124 x 7 = 872). This means that one seventh area of the initial vedī prakrama should be added into itself. The term "dvitīya' or second type is for to denote aṣṭavidha, similarly third, fourth, etc. types will mean for navavidha, daśavidha etc.

प्रक्रमेण वा सप्तमभागेन प्रक्रमार्थः ।।४ ।।

प्रकारांतरमेतत्। प्रक्रमक्षेत्रस्य सप्तमांशं प्रक्रमे प्रक्षिपेत् स प्रक्रमोष्टविधः। नवविधे तु द्वौ सप्तमांशौ क्षेप्यावित्यादि पूर्वतुल्यम्।

"Or by adding one-seventh part of prakrama in itself."

Vivṛti: It is another method to get new prakrama measure, and one-seventh prakrama in itself.

एवमेव एकशतविधात्।।५ ।।

एवमष्टविधादिषु द्वित्रादिसप्तमांशाय वेदैकशतविधं सप्तविधे क्षेप्यास्तत् सप्रक्रमोष्टविधे नवविधे तु द्वौ सप्तमांशौ क्षेप्यावित्त्यादि पूर्वतुल्यम्। एकशतविधात्। एवं नवविधादिषु द्वित्रादिसप्तमांशाय वेदैकशतविधं क्षेप्यास्तेन एवमेकशतविधे चतुर्णवति प्रक्रमसप्तमभागाः क्षेप्या उक्ताः।

"Similarly, continue upto hundred oneth type. "

Vivṛti: Similarly, in second, third, types etc. add twice, thrice, etc. of the one-seventh part till hundred-oneth where 94 times of one-seventh part of the prakrama should be added in itself.

नान्तःपात्यगार्हपत्ययोर्वृद्धिर्भवति तावदेव योनिर्भवति न वै जातं गर्भं योनिरनुवर्धत इति श्रुतेर्वृद्धेरत्यन्तं प्रतिषेधः ।।६ ।।

श्रुत्या केषांचिन्मतेन्तःपात्यस्य ये शालाद्वार्यस्थूणा राजा त्रयःप्रक्रमास्तेपि

ससप्तभागप्रक्रमेण वर्धनीया उक्ताः। गार्हपत्यक्षेत्रेपि सप्तमभागात् वृद्धिर्वृद्धिकथनेनोक्ता। पश्चात्तदुक्तं तथा न कुर्यादित्युपक्रम्य न वै जातं गर्भं योनिरनुवर्धत इति प्रदर्शितम्। गर्भ एव योनिवृद्धिः न प्रसूते गर्भ इत्यर्थः। एवं योनिगार्हपत्योंतःपात्यांतरं चाहवनीयरूपे प्रसूते गर्भेन वर्धत इति निषेधोप्युक्तः। अतो विधिप्रतिषिद्धत्वाद्विकल्पः कल्पकृता दर्शितोंतःपात्यगार्हपत्ययोरिछन्निति। इह तु वृद्धेरत्यंत-प्रतिषेध इति वदन्परिशिष्ट-कारस्तद्विरुद्धार्थत्वादितया नाऽप्रामाण्याध्यारोपः। किंतु वृद्धिपक्षः कल्पे स्थित एव। अवृद्धिपक्षं तु श्रुत्युदाहरणेन स्फोरितवानित्येव तस्याशयो व्याख्येयः।

"The size of antahpātya and gārhapatya is never increased. These parts are known as 'yoni' (vagina) of agni. Śruti bans the increase in their sizes."

Vivṛti: There are few ācāryās of their opinion based on śruti that the sizes of pātya (dwellings) i.e. śālā (hall), ādhāryasthāṇu (pillars and store) should not be increased and their prakrama by set one-seventh as aforesaid in the same way as gārahapatya has been forbidden. It is as śruti says that after conceiving (garbha-dhāraṇa) the womb increases but the size of vagina does not increase. For that reason, there is no increase in vagina and its passage (gārhapatya and antahpātya). But āhavanīya, as in case of womb, may increase, as it is situated well in depth of gārhapatya and at the end of antahpātya.

यावत्प्रमाणानि समचतुरस्राण्येकीकर्तुं चिकीर्षेदेकोनानि तानि भवन्ति तिर्यग्द्विगुणान्येकत एकाधिकानि त्र्यस्रिर्भवति तस्येषुस्तत्करोति।।७।।

चतुर्दशप्रक्रमां संक्षिपतीति पूर्वमुक्तम्। ननु चतुर्दशकरण्युक्ता ता एकोपक्रमेण सूत्रकारः सर्वाः करणीराह। यावंति समचतुरस्राणि एकीकर्त्तुं चिकीर्षन्नेकत्र संमेल्य समचतुरस्रतां नेतुमिष्टानि। यथा चत्वार्येकत्र कर्त्तुमिष्टानि तावंति तिर्यङ्मानीत्वेनैकोनातिपश्चात् द्विगुणानि स्थाप्यानि। यथा चत्वार्येकोनानि द्विगुणानि च षट्। ततः षट् प्रमाणा रज्जुस्तिर्यक्स्थाप्येत्यर्थः। ततस्तद्रज्ज्वंतादुपरि कर्णरीत्या एकाधिकप्रमाणानि तानि निधेयानि। पंचप्रमाणा रज्जुरेकातरान्तःकर्णरीत्या दातव्येत्यर्थः। त्र्यस्रिः स प्रदेशो भवति इति। त्र्यस्रक्त्या तिर्यङ्मान्यपरान्तादपि पंचप्रमाणा रज्जुः पूर्वकर्णसंमिलिताग्रा कर्णरीत्या प्रसार्या। त्र्यस्रप्रान्तं मध्यसूत्रं तिर्यङ्मान्यर्द्धे यथा संपतति तथा कार्यम्। तस्य च मध्यसूत्रस्य मध्यदेशे चिह्नं कार्यम्। ततोधरभाग इषुर्नाम।

यतस्तिर्यङ्मान्यान्तादपरांतं यावद्धनुर्यदि तच्चिह्नं संपतितार्द्धं तिर्यङ्मानी शिंजिनीकं क्रियते तदा तत्र जनुषि मध्यसूत्रार्द्धमिषुरूपतया दृश्यते। अत्र तिर्यङ्मान्यर्द्धस्य भुजस्य वर्गे नवरूपे कर्णवर्गात्पंचविंशतेः पातिते शेषे षोडशतन्मूलं चतुष्टयमेव मध्यसूत्रम्। तदर्द्धद्वयमेव तु चतुःकरणी द्विःप्रमाणा चतुःकरणीत्युक्तत्वात्।

"If some one wishes to construct a square equivalent to the aggregate of given number of square areas, first, draw an isosceles triangle of which double of the base is the aggregate of the sides, one less than total number of squares, while the two equal sides together as the sum of sides considering one more than total number. The perpendicular or arrow (iṣu) will be side of desired square. "

Vivṛti: In the previous discussions we found the side of square, which creates fourteen prakrama area. In fact, the side of this square is the result of addition of fourteen squares, each of one prakrama square area. Here sūtrakāra introduces a general method to sum up any number of equal squares. For example, if one desires to aggregate 4 squares, construct tiryaṁmānī (base) by the length of the sides of (4-1) square of the proposed isosceles triangles and both the sides of this triangle as the length of the sides of (4+1) squares. Practically fix two pegs at the ends of tiryaṇmānī of length thrice the side of the square and then taking a rope length of 6 times of the side of the constituting square, which has a mark at the mid and nooses at the ends, is fastened to the pegs, then the mid mark on the rope is so stretched, that either portions of the rope form the sides of isosceles triangle. Now, a rope layed from the vertex (tryasrāgrānta) to the mid of the base (tiryaṇmānī), measures the side of the desired square as the pendicula or arrow (iṣu) on the base. In this case the square of half tiryaṇmānī is 9/4 and the square of the side is 25/4, the difference is 4. [Along with figure 33, a general procedure has been adopted to prove this principle dictated by Kātyāyana through Sūtra 7 of Kaṇḍikā 6].

यथायूपं वेदिवर्धनमित्येतद्वक्ष्यामः ।।८ ।।

यूपैकादशिन्यां यथायूपं वेदिवर्द्धनमित्युक्तम्। अन्यथा सर्वेषां यूपानां वेदिपूर्वभागे स्थितिर्नस्यात्तदधुनोच्यते। तत्र यदि पूर्वार्द्धस्यैकादशभाग एकैकभागे चैकैकयूपमानं तदा न वेदिवृद्धिः। यदा तु रथाक्षमात्रमंतरं यूपानामिति पक्षस्तदेदं वर्द्धनमुच्यते।

"How the increase in size of the vedī is offered with the increase of the

number of yūpa (post to tie animal), will be described."

Vivṛti: In the case of eleven posts there should be enlarged vedī. If not so, there will be no space in the East. In case in which half of vedī is distributed in eleven parts, there is no increase in vedī. But in case in which

Let 'n' be the number of square to be added, each of it bears the length 'a'.
The net area of the enarlged square
$= na^2$, corresponding side $= \sqrt{n}\text{-}a$
Let the isosceles triangle ABD be of
base $BC = a(n-1)$
$BD = (n-1)a/2$
The side $= a(n+1)/2$
For right angle triangle ABD
$AD^2 = AB^2 - BD^2$
$= a^2/4\,(n+1)^2 - a^2/4\,(n-1)^2$
$= a^2/4\; 4n = a^2n$
or $AD = a\sqrt{n}$
If $n = 4$ $AD = 2a$

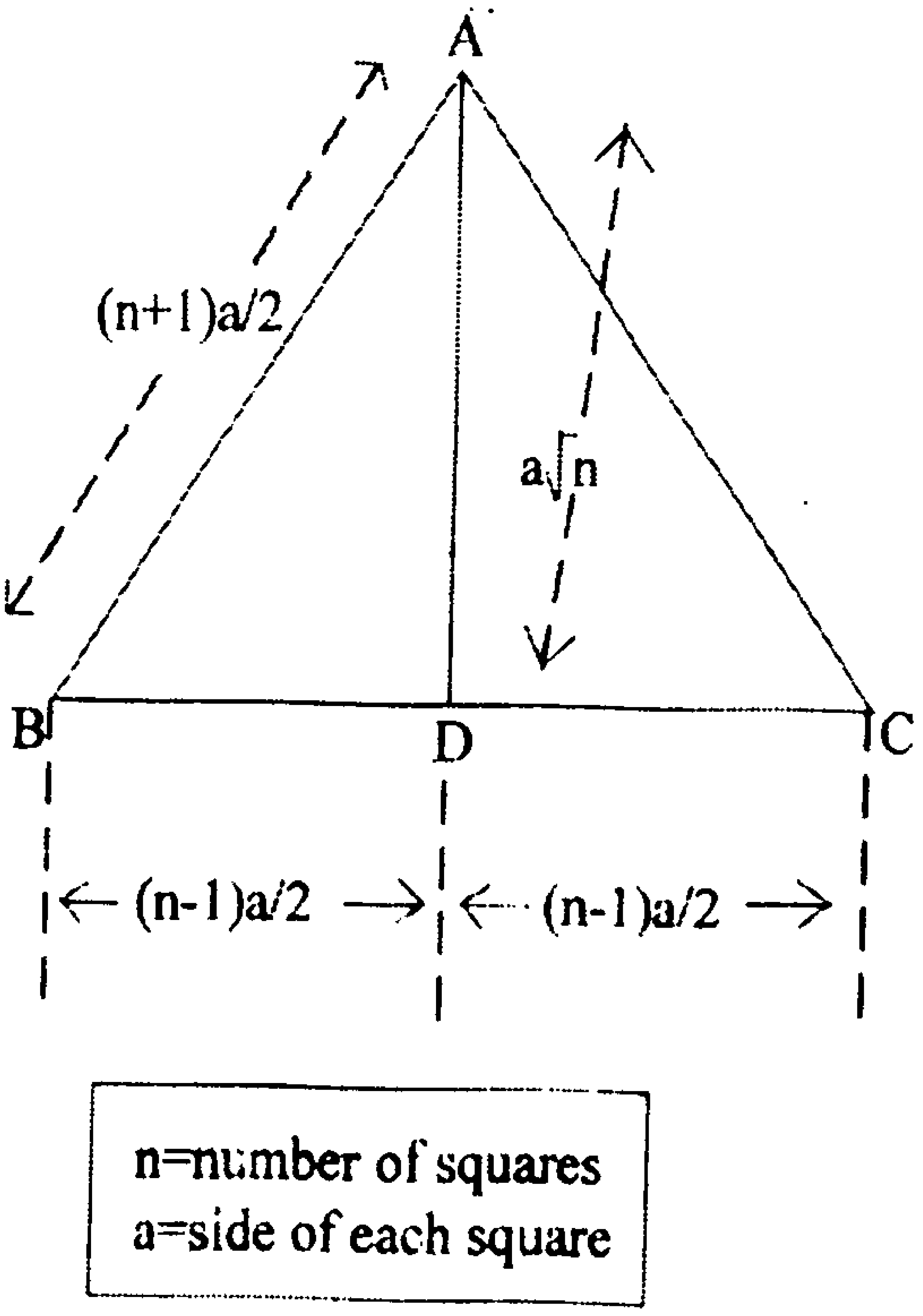


Figure 33 Kaṇḍikā 6 sūtra 7

one has to observe the separation between two posts equal to yūpamāna as rathākṣa (104 aṅgula) then there must be increase in vedī size.

या रज्जुरेकादशोपरवान्संक्षिपति दश च रथाक्षांस्तस्या यश्चतुर्विंशो भागः स प्रक्रमः ॥९॥

तत्रैकादशयूपार्थमेकादशो वक्ष्यमाणायामो द्वात्रिंशदधिकशतमंगुलानां। तेषाम् अंतरायभुवां दशानां रथाक्षमात्राणामायामः सहस्रं सचत्वारिंशत्। द्वयोर्योगस्य चतुर्विंशोंशः अरत्निद्वयं सषष्ठांशांगुलाधिक्यमेव प्रक्रमः।

"24th part of that rope which is sufficient for eleven pits and 10 axles, is the prakrama".

Vivṛti: Here every pit is of 12 aṅgula in diameter and axle is of 104

aṅgula. Here, for eleven pits 132 aṅgula distance will be needed and there net separation will be of 10 axle measure that is of 1040 aṅgula. The twentyfourth part of total length (132 + 1040) will be equal to 2 aratni and slightly more than 8 aṅgula and this will be the prakrama.

**तेन वेदिं निर्माय द्वादशाङ्गुलं पुरस्तादपच्छिद्य
तद्यूपावटयाच्छङ्कोः पुरस्तात्प्राञ्चमवधाय
तस्मिन्यूपान्मिनोति ॥१०॥**

तेनानंतरोक्तप्रक्रमेण षट्त्रिंशत्प्रक्रमा प्राची त्रिंशच्छ्रोणी चतुर्विंशतिरंसाविति सौमिकीं वेदिं मित्वा सस्थूलादधः पूर्वार्द्धशंकोश्चाधः द्वादशांगुले चिह्नं कृत्वा सपार्श्वसूत्रे वेदिमध्यप्राक्सूत्रं च त्रितयमपि तावदेव द्वादशांगुलमानेन संवर्ध्य तत्त्रितयाग्रगतं तिर्यक्सूत्रं देयम्। एवंकृते वेदिपूर्वे द्वादशांगुलविस्तारं उक्तचतुर्विंशतिप्रक्रममितोद्रायामं क्षेत्रं वर्द्धितं भवति। तस्मिन् वर्धिते देशे यूपावद्यशंकुपूर्वद्वादशांगुलावटयोरपरौ यूपौ। मध्यमो ह्यूपस्तदुभयतो रथाक्षमात्रे अंतरे त्यक्त्वा परयोर्द्वादशांगुलावटयोरपरौ यूपौ। तावुभयतस्तथैवापराविति एवमेकादशानामपि सन्निवेशः। इति पूर्वपक्षसूत्रम्।

"Constructing vedī on the said 'prakrama measure' and letting the eastern half part of the vedī dig pits and then fix the posts."

Vivṛti: On the said prakrama measure, let East-west line (prācī) be of 36 prakrama; South-west and North-west corners be 30 prakrama apart; and South-east corners be apart by 24 prakrama. These measures

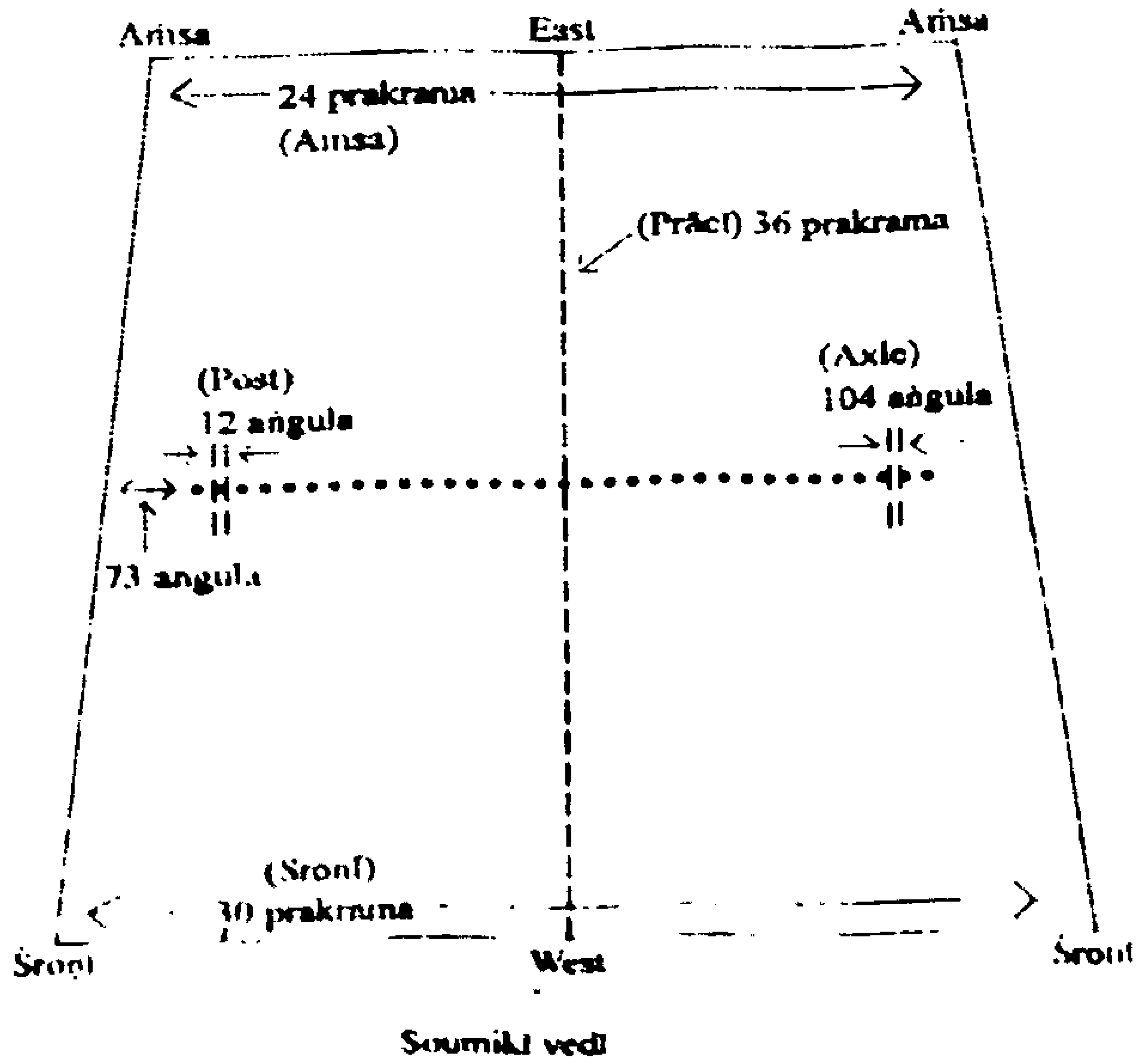


Figure 34 Kaṇḍikā 6 sūtra 10

are of soumikī vedī. On the mid of prācī a peg should be fixed. On the north-south of this peg by one-third of prācī, i.e., by 12 prakrama rope pegs should be fixed on either side and a line be drawn in between. This provides a strip of area of 24 prakrama a tiryak and 12 aṅgula in breadth. In the mid, first dig a pit of 12 aṅgula diameter for central post (yūpa) and then dig similar pits on the either side, having separation of rathākṣa (104 aṅgula). The last eleven posts be fixed in the pits. (Figure 34)

पार्श्वयोर्वाऽर्द्धमन्तर्वेदीति श्रुतेरर्द्धकानिति।।११।।

वा शब्दः पक्षयोः व्यावृत्तौ न ह्यूपावद्याच्छंकोः पुरस्तात् द्वादशांगुलम् अवधीयते। किंतु तस्य शंकोः यत् पार्श्वद्वयं तत्रार्द्धविभागेन द्वाभ्यां दशांगुलमवधेयम्। अयं भावः। यूपावद्यस्य पूर्वार्द्धस्य शंकोः। पार्श्वगतां सद्वयलग्नतिर्यक्सूत्रे षडंगुलेषु चिह्नद्वयं कार्यम् एवं द्वादशांगुलावधानं कृत्वा तत्र वेद्यंतःप्रविष्टार्धमवटं कुर्यात्तत्र मध्यमयूपावधानं तमुभयतोंससूत्र एव रथाक्षांतरं त्यक्त्वा तथैवापरावटद्वयकरणमेवमन्येष्यवटाः। ततश्च सर्वे वटा वेदिप्रविष्टार्द्धा बहिर्गतार्द्धाश्च भवंति। कुत एतत्? यतोर्द्धमंतर्वेदिमितोत्यर्द्धं बहिर्वेदीति श्रूयते। अतस्तेन प्रागुक्तप्रक्रमेण वेदिमानमेव पूर्वसूत्रोक्तं ग्राह्यम्। द्वादशांगुलं पुरस्तादपच्छिद्येत्यादिषु पूर्वः पक्षः। किंच। सिद्धांतेऽपि अवटानां द्वादशांगुलता पूर्वपक्षगताप्यभिव्यक्ता ग्राह्या। मीमांसितं चैतत्तृतीयस्य सप्तमे। तथा यूपस्य वेदिरिति। अत्र यदि यूपस्थैत्यं मित्वा तदर्द्धमितो वेद्यंतरभागो वेद्यंतरभाग्यूपांगतया विधीयते, तदार्द्धं बहिर्वेदीत्यनेनापि बहिर्भागोप्यंगत्वेन विधेयः। एवं च वाक्यभेदः। सचैकवाक्यत्वे संभवत्यन्याय्य इति अभ्यंतरबाह्यभागाभ्यामुपलक्षितो देशो मीयमानयूपो चिती विधीयत इति सिद्धांतः। अतएव च कात्यायनो असूत्रयत्। अंतर्वेद्यर्द्धमिति नैवर्द्धकानर्द्धकआत्मा येषां वेद्यंतःप्रविष्ट इत्यर्थस्तादृशादृशात्सर्वानेव यूपान् कुर्यादिति सिद्धम्।

"The half length of the post should be within the pits."

Vivṛti: In the opinion of Vaśiṣtha, the depth of the pit is 12 aṅgula, but for the posts, the two half sides will also be 12 aṅgula. Measuring the breadth all round the post by a thread and marking at its half, dig to this extent and then fix the post (yūpa).

एके प्रथमोत्तमौ प्रकृतिवत्।।१२।।

मतांतरमेतत्। प्रथमः पूर्वार्धयूपावद्यशंकुमितौ चैकादश इति। द्वौ प्रकृतिवदग्नीषोमीयाधःप्रथमयूपवदेतावद्द्विद्वि कार्यौ। नान्ये। अन्ये तु द्वादशांगुलं पुरस्तादपच्छिद्येत्याद्युक्त पूर्वपक्षरीत्यावस्थाप्याः इत्येके आचार्या आहुः।

"In other's opinion first and last posts should be within the vedī."

Vivṛti: It is the diffrence in opinion. Some ācāryas say that the first and last posts should be fixed asdirected by śruti. In agniśoma, the first post should be fixed and not the other posts. In others' opinion all the posts (yūpa) should be fixed within the pits of depth of 12 aṅgula.

सैषा शिखण्डिनी वेदिर्भवति।।१३ ।।

सैषेत्यनेनाभिदेशः क्रियते यथेयं प्राथमिकमते सर्वे यूपाः अंतर्वेद्यूर्ध्वं रथाक्षमात्र्यंतराश्चोक्ताः। सैवंविधा शिखंडिन्यामपि वेदौ अयं भावः। तीव्रप्रसूत्यग्निष्टः प्राची च यूपपंक्तिरित्युक्तम् तत्र वेदेर्यूपानां शिखण्डाकारवत्स्थित्या शिखंडिनीत्वम्। तत्र प्राच्यां यूपपंक्तौ। प्रथमो यूपोंतर्वेदिर्गतार्थः। तत्पूर्वान्तादत्र सूत्रेन्ये रथाक्षमात्रांतराला द्वादशांगुला निवेश्याः। यूपोन्तर्वेदिवर्द्धनं त्वत्र न भवति। सर्वयूपानां वेद्यंतर्गतार्थत्वाभावात्। यूपास्त्वत्र यूपपंक्तिरुपदिष्टा। तत्रैक एवाद्योंतर्वेदिः गतार्धा भवति। भवंति चात्र श्लोकाः। रज्जुसमासं वक्ष्याम इत्यादिभ्योपदिष्टे श्लोकाश्चाचार्यपरंपरा प्रसिद्धा वर्तते।

उपसंहारः

संख्याज्ञः परिमाणज्ञः समसूत्रनिरञ्छकः।
समभूमौ भवेद्विद्वाञ्छुल्बवित् परिपृच्छकः ।। ३ ।।

इत्यादयस्ते चास्माभिस्तत्रतत्र सूत्रे विवृता एव ये गूढार्था। इति शिवम्।।

प्रयोजनम्:

शुल्बे क्रतुकृतां नेत्रे मखदेशप्रकाशके।
अबोधव्याधिकलिते वृत्तिर्भेषजमस्त्वियम् ।।

गच्छतु जनमोहया तु विरतिं त्रातुं महीदेवता।
देवेन्द्रो श्रमरामनामउदभूत्तस्यानुकंपापदम् ।।

सम्राडन्वयगोपयाज्ञिकसुते नैयजःयजः कृष्ण।
इत्यास्ते तस्य कृतेति विवृतिं शुल्बस्य रामः स्फुटाम् ।।

।। इति श्री नैमिषीयसोमसुतरामचन्द्रकृतायां शुल्बसूत्रविवृतौ षष्ठी कण्डिका समाप्ता ।।

समाप्तेयं विवृतिः

"Vedī consisting of eleven posts is termed as śikhaṇḍinī."

Vivṛti: In the former opinion the Vedī in which right from the first to last eleven posts are fixed at separating distance of one rathākṣa (104 aṅgula) is termed as śikhaṇḍinī. It is also considered as vedī. The place where the posts (yūpa) in an array is said in śruti as śikhaṇḍinī. In case (say in tīvrasuta-yāga) where the array of eleven posts is not in east-west line, there is no enlargement of the vedī.

Conclusive statement as expressed in continuation of vivṛti:

Vivṛti: There are ślokas in the form of pariśiṣṭa (supplement).

Traditionally śulbasūtra, starting from "Rajjusamāsaṁ vakṣyāmaḥ" to the last aphorism, and then it is appended by ślokās, which are known as supplement (pariśiṣṭa).

We have already used them, where they were necessary to explain the aphorisms.

[Note: Therefore, it appears there is no effort to include pariśiṣṭa as a special chapter.]

End of Kaṇḍikā 6 and that of Kātyāyana Śulbasūtra.

Glossary

[It is a fact that Vedas or *Brāhmaṇas* are not the scriptures on geometry and may not be able to give proper line of the development of technical geometrical terms. But they may give some round about idea. The fact is that *Śatapathabrāhmaṇa* contains some text detailing as to how to lay *Vedis* or altars. Considering this the technical geometrical terms included in this exhaustive list have also been culled and compiled not only from *Śrauta/Śulba sūtra* sources but also from pre-*Śrauta/Śulbasūtra* scriptures such as *Ṛgveda*, Yajurveda, *Taittirīyasamhitā*, *Atharvaveda*, *Śatapathabrāhmaṇa*. It is hoped, these terms will go a long way in tracing and pursuing the development of geometrical terms since the earliest times. Many terms used in *Śatapathabrāhmaṇa* appear in *Śrauta/Śulbasūtra* scriptures with some additional import. These terms, more often than not, deal with the geometry as well as the technique of laying out the *Mandapas* and altars or *citis*, etc.. This clearly indicates a certain development. Among *Śulbasūtras* terms have been compiled from *Baudhāyanaśulbasūtra*, the first ever *Śulbasūtra*. This may be noted that mostly the terms used in *Baudhāyanaśulbasūtra* find mention in the subsequent *Śulbasūtras*, with addition of some other words indeed! Subsequent *Śulbasūtras* which comprise some such additional terms are: *Apastambaśulbasūtra* and Mānavaśulbasūtra. In the task of compilation of this comprehensive list the following two books were very useful: Geometry According to Śulba Sūtra by R P Kulkarni and Geometry in Ancient and Medieval India by Dr. Saraswati Amma.]

Ābādhā, avabādhā, avadhā, or Bādhā (आबाधा, अवबाधा, अवधा, अथवा बधा)	segments of the base of triangle produced by the altitude on it; the projection of any slanting side on the horizontal
Abhitaḥ (अभितः)	near to, or on all sides (of a given object)
Abhyapātayet (अभ्यपातयेत्)	to place on (prācī)
Ādadīta (आददीत)	to add
Āgama (आगम)	increase of a cord
Āgantukam (आगन्तुकम्)	obtained one
Akṣṇayā (अक्ष्णया)	hypotenuse
Akṣṇayārajju (अक्ष्णयारज्जु)	diagonal chord of rectangle or a square
Ālikhya (आलिख्य)	to draw
Aṁhīyas (अंहीयस्)	small in length
Aṁsa (अंस)	an upper vertex of a quadri-lateral
Anīka (अनीक)	Row, line
Aṇimat (अणिमत्)	small
Aṇimataḥ Karaṇī (अणिमतः करणी)	Smaller side of a rectilinear figure
Anitya (अनित्य)	Approximate
Anta (अन्त)	end
Antaḥspandyam (अन्तःस्पन्द्यम्)	Space surrounded by cord
Antarāla (अन्तराल)	Space between two given places
Antarataḥ (अन्तरतः)	from inside a given side
Anūci (अनूचि)	immediate after one
Anvañci (अन्वञ्चि)	upward
Anvāyacchet (अन्वायच्छेत्)	to stretch
Apacchid (अपच्छिद्)	to remove, to subtract
Apanāmaḥ (अपनामः)	bending of bird-wing

Apara (अपर)	western side or behind of a given object
Apara Dakṣiṇam (अपर दक्षिणम्)	South-West direction
Aparikarṣaṇa (अपरिकर्षण)	The difference of radius of two concentric circles Aparimita (अपरिमित) A figure obtained by adding one unit in the given quantity -- I.99-Dvādaśa Dīkṣā Aparimitā vā, here Aparimitā means thirteen
Apāyamya (अपायम्य)	to stretch a cord, etc.
Ardha (अर्ध)	half
Atiśaya (अतिशय)	the length beyond the given boundary
Atiśiṣṭa (अतिशिष्ट)	Remaining
Avāpa (अवाप)	added
Avāpena (अवापेन)	by adding
Avaśiṣya (अवशिष्य)	to leave as a remainder
Āvṛta (आवृत)	to circumambulate
Āyāma (आयाम)	expansion, length in space and Breadth
Āyata, Āyatacaturbhuja (आयत, आयतचतुर्भुज)	rectangle or Āyatacaturasra, dīrghacaturasra or dīrgh
Āyatavṛtta (आयतवृत्त)	ellipse
Bahiṣpandyam (बहिष्पन्द्यम्)	outside the cord
Bhā (भा)	shadow of gnomon
Bhū (भू)	base, also words suchas vasudhā, urvi, tala, bhūmi, dharā are used.
Bhuja (भुज)	sides, also bāhu,
Bhujajyā (भुजज्या)	sine-chord of an arc, i.e. half-chord of twice the arc
Bhūmi (भूमि)	area
Cakravālavṛtta (चक्रवालवृत्त)	annulus also valaya

Cāpa (चाप)	arc, also dhanuṣ, kārmuka, kodaṇḍa
Cāpakṣetra (चापक्षेत्र)	segment, area
Catuḥsraktiḥ (चतुःस्रक्तिः)	a rectilinear figure with four sides
Catusraktiḥ (चतुस्रक्तिः)	rectangle
Caturasra (चतुरस्र)	square or a rectilinear figure with four sides
Caturasra Karaṇī (चतुरस्र करणी)	the side of a square
Caturbhāgīyā (चतुर्भागीया)	a square brick with sides of length equal to one-fourth Puruṣa
Catuṣkoṇa (चतुष्कोण)	quadrilateral
Chedam (छेदम्)	to cut
Chāyā (छाया)	shadow, also words used Bhā, Prabhā.
Cikīrṣan (चिकीर्षन्)	to wish to do
Cinvīta (चिन्वीत)	to construct -- brick masonary, etc.
Dadhyāt (दध्यात्)	to place
Dakṣiṇa (दक्षिण)	south direction or on the right side of a given object
Dakṣiṇāvṛttalekhā (दक्षिणावृत्तलेखा)	clockwise line turning
Dhanuḥkāṣṭha (धनुःकाष्ठ)	arc, bow-stick
Dīrgha Karaṇī (दीर्घ करणी)	longitudinal side of a rectangle
Dīrghacaturasra (दीर्घचतुरस्र)	rectangle
Drāghiyān (द्राघियान्)	to increase, to lengthen
Dvikaraṇī (द्विकरणी)	the side of a square whose area is twice of that of the given square.
Dviguṇa (द्विगुण)	twice
Dvisamabhuja or Dvisama (द्विसमभुज, द्विसम)	isosceles
Gaṇita (गणित)	area, mathematics, astronomical calculations

Ghana (घन)	cube
Ghanaphala (घनफल)	Volume
Ghātakṣetra (घातक्षेत्र)	the diagrammatic representation of a multiplication product
Gola (गोल)	sphere
Grāsa (ग्रास)	the common portion of two intersecting circles; the largest width thereof
Hiraṇya Praugam (हिरण्य प्रउगम्)	golden triangle
Hṛdaya, Hṛt, Hṛdayarajju (हृदय, हृत्, हृदयरज्जु)	circum-radius
Itaratra (इतरत्र)	to place in other position
Jaghana (जघन)	rear part of given object
Janya (जन्य)	rational right triangle or rectangle from which other rational figures are derived, a figure with rational sides
Jātya (जात्य)	a rational right angled triangle, any rectilinear figure with rational sides
Jyā (ज्या)	Chord, also other words used are Jīvā, Maurvī, Śiñjinī and Guṇa
Jyāyas (ज्यायस्)	larger or greater
Kanīyas (कनीयस्)	smaller
Karaṇī (करणी)	the side of rectilinear figure; the side of a square or rectangle, maker or producer of the required area
Karṇa (कर्ण)	diagonal, hypotenuse
Khaṇḍa (खण्ड)	a piece or a fragment
Khātaphala (खातफल)	the volume of a pit or excavation
Koṇa (कोण)	angle, corner
Koṭī (कोटी)	the perpendicular side of right-angled triangle.

Koṭīyā (कोटीया)	the cosine-chord of an arc, i.e. the half-chord of its complementary arc.
Kṛtānta (कृतान्त)	the end or side of a drawn figure
Kṣetra (क्षेत्र)	enclosed by lines, any figure considered as having geometrical dimensions
Kṣetragaṇita (क्षेत्रगणित)	geometry, also Bhūgaṇita, Bhūmigaṇita
Kṣetraphala (क्षेत्रफल)	area
Lakṣaṇa (लक्षण)	a mark
Lamba, Avalamba (लम्ब, अवलम्ब)	perpendicular, altitude, vertical.
Lekhā (लेखा)	a line
Lekhāsamaram (लेखासमरम्)	the point of crossing of arcs
Likhati (लिखति)	to draw
Madhya (मध्य)	centre point
Madhyama lamba (मध्यम लम्ब)	mean altitude
Mānayoga (मानयोग)	measure, measurement
Maṇḍala (मण्डल)	a circle
Mitvā (मित्वा)	having measured
Mukha (मुख)	face, the top side of a figure with more than three sides, especially the top or the shorter parallel side of a trapezium
Nara (नर)	gnomon
Nemi (नेमि)	felli (of a chariot)
Nirastam (निरस्तम्)	subtracted
Nirgama (निर्गम)	annulus
Nirhāraḥ (निर्हारः)	a subtraction
Nirharet (निर्हरेत्)	to take or draw out, locate
Nirjihīrṣan (निर्जिहीर्षन्)	(if) subtraction is intended
Nirṇāmaḥ (निर्णामः)	bending wing of a bird
Nyañcana (न्यञ्चन)	the mark on a cord required to construct a right angle

Pañcamabhāgīyā (पञ्चमभागीया)	a square brick having sides of length equal to one-fifth of a puruṣa, 24 aṅgula long
Parakarṇa (परकर्ण)	the third diameter of a cyclic quadrilateral obtainable by interchanging a pair of adjacent sides
Parasmin (परस्मिन्)	in western part
Paridhi (परिधि)	circumference, also pariṇāha, Vṛtta
Parilikhet (परिलिखेत्)	to draw a circle, etc.
Parilikhati (परिलिखति)	to draw
Parimāṇa (परिमाण)	mensuration
Parimaṇḍala (परिमण्डल)	circle
Parimaṇḍala (परिमण्डल)	ellipse, and oval shape resulting when a cone is cut by a n oblique plane which does not intersect the base
Pariṇāha (परिणाह)	Perimeter
Pariṇāh (परिणाह्)	to circumambulate
Parinīyate (परिनीयते)	along circular path
Pārśva (पार्श्व)	nearby
Pārśve (पार्श्वे)	on both sides
Pārśvamānī (पार्श्वमानी)	longitudinal side of a rectilinear figure or the lateral side of a quadrilateral, the flank-side, the flank-measurer
Pāśa (पाश)	knot
Paścāt (पश्चात्)	rear
Paścāt Tiraścī (पश्चात् तिरश्ची)	rear cross line
Pāta (पात)	circumcentre-cum-incentre-cum-orthocentre of an equilateral triangle

Pātarekhā (पातरेखा)	perpendiculars on the base and top of a trapezium from the point of intersection of its diagonals
Prācī (प्राची)	E-W line
Prācī (प्राची)	an east-west centre line of a given figure
Pradhi (प्रधि)	a rectangle with circular curve as one of its sides-when the largest square is fitted in a given circle then the remaining parts of a circle are called Pradhi
Pramāṇa (प्रमाण)	measure
Prauga (प्रउग)	triangle, forepart of the shaft of a chariot, which is triangular in shape
Pṛṣṭhaphala (पृष्ठफल)	surface area
Pṛṣṭhyā (पृष्ठ्या)	line of symmetry, usually east-west line
Pṛthu (पृथु)	wide
Pṛthivyāḥ Nābhaḥ (पृथिव्याः नाभः)	centre of earth
Purastāt (पुरस्तात्)	in front of eastward
Pūrayet (पूरयेत्)	to complete
Pūrva (पूर्व)	the east direction
Pūrvāpara (पूर्वापर)	the eastern and western side
Rajju (रज्जु)	a cord
Ṛhāsa-vṛddhi (ह्रास-वृद्धि)	more or less
Ṛjubhuja (ऋजुभुज)	rectilinear figure
Ṛjulekhā (ऋजुलेखा)	straight line
Ruṇḍa (रुण्ड)	breadth of an annular ring
Sa Samādhiḥ (स समाधिः)	it is achieved
Ṣaḍaśri (षडश्रि)	tetrahedron or a solid having four plane triangular faces
Samabāhu (समबाहु)	equilateral figure

Samacakravāla (समचक्रवाल)	circle
Samacaturbhuja (समचतुर्भुज)	square or rhombus, a quadrilateral with all four sides equal, also Tulyacaturbhuja
Samakoṣṭhamiti (समकोष्ठमिति)	area, the measure of equal unit squares in a figure
Samāmyaḥ (समाम्यः)	length
Samānalamba (समानलम्ब)	a quadrilateral with the altitudes equal, trapezium, also Samalamba
Samapariṇāha (समपरिणाह)	the circumference of a circle
Samadalakoṭi (समदलकोटि)	altitude
Samasyan (समस्यन्)	in order to make a sum of two areas or a square
Sambhujya (संभुज्य)	by dividing
Sameyātām (समेयाताम्)	where it meets
Saṁpāta (संपात)	point of intersection (A. B. Gaṇitapāda 18 and Nīlkaṇṭha's commentary on it)
Saṁsargaḥ (संसर्गः)	where two lines cross each other
Saṁśliṣṭa (संश्लिष्ट)	adjoining
Samāvavarti (समाववर्ति)	moving around
Sandhi (सन्धि)	the interspace between the foot of an altitude and the foot of the flank side from whose tip the altitude is drawn, usually in a quadrilateral
Śaṅkhavṛtta (शंखवृत्त)	a figure roughly resembling the longitudinal section of a conch shell
Śaṅku (शंकु)	gnomon
Sannata (सन्नत)	narrow

Śara (शर)	arrow, the height of an arc or segment of a circle
Saviśeṣa (सविशेष)	the ratio of the length of diagonal to that of the side of a square
Savyāvṛtalekhā (सव्यावृतलेखा)	anticlockwise turn of a line
Śeṣa (शेष)	remainder
Sraktiḥ (स्रक्तिः)	angle
Śreḍhīkṣetra (श्रेढीक्षेत्र)	diagrammatical representation of a mathematical series
Śṛṅgāṭaka (शृंगाटक)	triangle, some sort of a four sided figure tetrahedron
Śroṇī (श्रोणी)	a lower vertex of a quadrilateral or triangle
Sūcī (सूची)	the inner, outer or middle diameter of an annular ring
Sūcī or Sūcīkṣetra (सूची, सूचीक्षेत्र)	the triangle got by producing the flanks of a quadrilateral till they meet; the pyramid or cone got by producing the lateral faces of the frustum of a pyramid or cone.
Tāvatīm (तावतीम्)	that much
Tiryak (तिर्यक्)	oblique or wide
Tiryaṅmānī (तिर्यङ्मानी)	the side giving width or obliquity of a rectilinear figure
Tiraścī (तिरश्ची)	cross-wise Tribhuja (त्रिभुज) triangle, also Tiryañci (तिर्यञ्चि) cross-wise
Tiryak (तिर्यक्)	cross-wise
tribāhu, trikoṇa, tryasra	radius, the sine-chord of 3 rāśis
Trijyā (त्रिज्या)	or of one-fourth the circumference
Trikaraṇī (त्रिकरणी)	The side of a square the area of which is thrice of that of a given square *(Baudha 1.46)*

Trikarṇa (त्रिकर्ण)	one-third of diagonal.
Trisama (त्रिसम)	equilateral triangle, trapezium with three sides equal
Trivṛtta (त्रिवृत्त)	triangular
Tṛtīya Karaṇī (तृतीय करणी)	The side of a square the area of which is one-third of that of a given square
Tṛyasra (त्र्यस्र)	triangle, more specifically a right triangle
Ubhayataḥ (उभयतः)	at both ends
Ubhayataḥ Prauga (उभयतः प्रउग)	Rhombus, a parallelogram with four straight equal sides forming two opposite acute angles and two opposite obtuse angles
Udak (उदक्)	from South to North
Uddharet (उद्धरेत्)	to subtract
Uddhṛtā (उद्धृता)	subtracted
Udīcī (उदीची)	north-south line
Ullikhati (उल्लिखति)	to draw
Ullikhet (उल्लिखेत्)	to subtract
Ūna (ऊन)	less
Unmāna (उन्मान)	height
Unnayet (उन्नयेत्)	to lengthen
Upadadhyāt (उपदध्यात्)	to place
Upasamharet (उपसंहरेत्)	to remove, to subtract
Upādhāna (उपाधान)	placing the brick
Upalabdhi (उपलब्धि)	proof
Upara (उपर)	being below, under, bottom
Upariṣṭāt (उपरिष्टात्)	on top of
Upari-upari (उपरि- उपरि)	again and again
Ūrdhvapramāṇa (ऊर्ध्वप्रमाण)	measure of height
Utsedha (उत्सेध)	height, also ucchrāya, ucchriti, auccya

Uttara (उत्तर)	North direction; on the left side of a given object, Uttarataḥ (उत्तरतः) towards North
Uttarottara (उत्तरोत्तर)	further and further
Varṣīyasaḥ (वर्षीयसः)	larger in length, area etc.
Valayākārakṣetra (वलयाकारक्षेत्र)	figure shaped like a ring annulus
Vardhayet (वर्धयेत्)	to extend
Varga (वर्ग)	a small square of unit side got by dividing the sides into units and drawing parallels through the points of division
Vaṅkum (वङ्कुम्)	curved
Vedha (वेध)	depth
Vidhā (विधा)	so many times
Vibhajet (विभजेत्)	to divide
Vidhābhyāsa (विधाभ्यास)	to extend by so many times
Vimimīta (विमिमीत)	to measure, to take measurements
Viparyasya (विपर्यस्य)	to reverse
Viṣama or Viṣamacatur bhuja (विषम, विषमचतुर्भुज) (विषमचक्रवाल)	a quadrilateral with unequal sides; a cyclic quadrilateral Viṣamacakravāla ellipse
Viṣamatribhuja (विषमत्रिभुज)	scalene Triangle
Viśeṣa (विशेष)	the difference between the diagonal and side of a square, especially when expressed in terms of the side
Viṣkambha (विष्कंभ)	diameter
Viṣkambhānta (विष्कंभान्त)	the two extremes of the diameter
Vistāra (विस्तार)	length and breadth
Vistṛti (विस्तृति)	diameter
Vitṛtīya (वितृतीय)	one-third

Vṛdhra (वृध्र)	to extend, to increase
Vṛti (वृति)	perimeter
Vṛtta (वृत्त)	circular
Vṛtta (वृत्त)	circle, also Valaya, Maṇḍala
Vyāmya (व्याम्य)	breadth
Vyāsa (व्यास)	diameter; breadth (Jambudvipasamāsa p.20, Trilokasara, 310).
Vyāsārdha (व्यासार्ध)	radius, also Viṣkambhārdha
Yāvatī (यावती)	as much as

Bibliography

Āpastamba Śulbasūtra wit the commentaries of Kapardisvāmin, Karavinda and Sundararāja. Ed. by D. Srinivasachar and S. Narsimhachar, Oriental publications, Sanskrit series No. 73, 1931.

Burgess Ebenezer Rev. (Gangooly Phanindralal, ed.), *Suryasiddhanta - - A Text-Book of Hindu Astronomy*, Indological Book House, Delhi, 1977.

Dasgupta Surendranath, (Chattopadhyaya Debiprakash, ed.), *Natural Science of The Ancient Hindus*, ICPR, New Delhi, 1987.

Dutta B.B., *The Sciences of the Shulba-Study in Early Hindu Geometry*, University of Calcutta, Calcutta, 1932.

Dutta, B.B., *The Scope and Development of Hindu Ganita*, The Indian Historical Quarterly, Vol. V, p. 479-512, 1929.

G.S. Nene and A.S. Dogra(eds.), *An incomplete Edition with the Shulbasutra-vrtti of Rama,* G. F. Thibout, *Katyayana Shulbaparishishta with the commentary of Rama, on Suryadasa,*The Pandit, NS 4, 1882, edited with Karka's and Mahidhara's commentary.

Gurjar, L.V., *Ancient Indian Mathematics and Vedha*, 1947

Hogben Lancelot, *Mathematics for the Million,* new edition, George Allen and Unwin Ltd, London, 1957.

K. Ramasubramanian , *An Introduction to Ancient Indian mathematics*, DDBS University, Trichy.

Kātyāyan Śulba sūtra, Chowkhamba Sanskrit Series, Varanasi, 1906.

Kātyāyana Śulba Pariśiṣṭa (Part only), Pandit, New Series, Vol. 4., 1882.

Katre S. M., *Three works by Rama Vajapeyi pertaining to Katyayana's Shulbasutra*, published in PAIOC journal, pp. 72-78, 1946.

Kaye G.R., (i) *Hindu Astronomy Memoirs of the Archaeological Survey of India*, No. 18. 1924. (ii) *Indian Mathematics*. Thacker, Spink and Co. Calcutta, 1915.

Khadilkar S.D., *Katyayana Shulba Sutra*, Vaidika Samshodhana Mandala, Pune, 2003.

Kulkarni R.P, *Geometry According to Shulba sutra*, Vaidika Samshodhana Mandala, Pune, 1983.

Majundar, N. K., *On the Different Shulbasutras*, PALOC 2, 1923, Pp. 561-564.

Mazumdar, N.K., *Mānava Śulbasūtram,*, Journal of the Department of Letters, University of Calcutta, Vol. VIII, p.327-242, 1922.

Mule Gunakara, *Ankoy Ki Kahani*, Orient longman Ltd., New Delhi, 1971.

Mule Gunakara, *Jyamiti Ki Kahani*, Orient longman Ltd., New Delhi, 1972.

Pingree David, *Jyotihshastra-Astral and Mathematical Literature* under the History of Indian Literature Series, Vol. VI, Otto Harrassowitz, Wiesbaden, 1981.

R.P. Kulkarni, चार शुल्वसूत्रे - Maharashtra Rajya Sahitya Sanskriti Mandal, P.4,

Rai Chandrakanta, *The Śulbasūtra of Kātyāyana*, Acharya Gopal Chandra Mishra Vaidika Unnayana_ Sansthana, Varanasi, samvat 2067

Ṛg Veda Saṁhitā with Sāyana's Commentary. Vaidika-saṁśodhana Maṇḍala, Pune, 1933.

Seal, B. N., *Hindu and Greek contribution to Mathematic Sciences-A comparative Retrospect*, The Journal of the United provinces Historical Society, Vol. VIII, July, Part I, P.12-30, 1935.

Shah, K.C. *Ancient and Medieval Indian Mathematics*, Journal of the S.N.D.T. Women's University, Vol. I, P.136-143, 1966.

Shulba dipika of Dvarakanatha yajwan edi. G.F. Thibout, *The Shulbasutra*

of Baudhayana with the commentary of Dwarkantha yajvan, The Pandi , 9-10 and NS 1 (1874-75/ 1876-77).

Śatapatha Brāhmaṇa (mādhyandinaśākhīya). Ed., Candradhara Sharma, Achyutagranthamala, Chowkhamba Sanskrit Series, Varanasi.

Śulbasūtra of Baudhāyana with the commentary of Dvārakānātha yajvan called Śulbadīpikā, Ed., G. Thibaut, The Pandit (Banaras), Old Series IX and X, 1874-5 and New Series 1877.

Śulbasūtram of Kātyāyana. Ed., Vidyadhara Sharma, Achyuta Granthamala, 3, Chowkhamba Sanskrit Series, Varanasi, 1928.

T. A. Saraswati Amma, Geometry in Ancient and Medieval India, Delhi-Varanasi, Pp. 40-60, 1979.

Theodor Aufrecht, *Catalogus Catalogurm*, part I, 1962, Franz Steiner Verlag GMBH, Wiesbaden.

Theodor Aufrecht, *Catalogus Catalogurm*, part II, Franz Steiner Verlag GMBH, Wiesbaden, 1962.

Theodor Aufrecht, *Catalogus Catalogurm*, part III, Otto Harrasowitz, Leipzig, 1962.

Thibout G, "on the Shulbasutras", JASB NS 44, 1875, Pp. 227-275.

Velankar H.D., *A Descriptive Catalogue of Sanskrit and Prakrit Manuscripts in the Collection of the Asiatic Society of Bombay*, Bombay, 1998.

प्राचीन भारतीय ज्ञान आणि विज्ञान, टिळक महाराष्ट्र विद्यापीठ, पुणे, १९७४,

Index

अ

अग्निक्षेत्रम् १००

अग्निचितिः ८६

अंसांकः ७०

अंसः११७

अंसशंकुः ६९

अंससूत्रम् ११८

अंसकर्णः ६९

अंसपरिच्छेदः ६३

अंगुलम् १११, ७८

अंगुलावयवा ९८

अंगुलद्वयमानम् ६९

अंतरालः७३

अरत्न्यादिः११०

अरोमशा ५८

अरत्निः ६९, ७४, ७६, ७७, ९८, १०८, ११०, १११, ११७,

अरत्निक्षेत्रफलम् ७७

अरणी ११२

अवापः १०७

अवटम् ११८

अवटा ११८

अश्वमेधः १११

अपरावटद्वय ११८

अपच्छेदः ८९, १०३

अपच्छिद्य ९१

अर्द्धकानि ११८

अर्द्धपुरुषः१०७

अजीर्णा ५८

अग्रन्थिनी ५८

अक्ष्णया ५७, ६५, ६७, ६७, ८०, ८१, ८३, ८९,

अर्धायामः ६६

अन्तःपात्या ११४

आ

आगमः ६५

आग्नेयी ६३

आयतम् ९३

आयमानम् ६६

आयामः ८६

आयामप्रमाणार्धम् ६६, ६८

आहवनीयः ७३, ७४

ई

ईष्टका ९८,११२

ईष्टकावृद्धिः ११२

उ

उत्करः ७४, ७५
उदग्वृत्तार्धम् ६९
उद्गायामः ११७
उत्तरवेदिका ७५
उत्तरावेदी ८२
उपच्छेद ८९

ए

एककर्णप्रउगसमासः १०३
एककर्णसमासः१०२

ऐ

ऐष्टिकी ६९, ७२, ७८,

क

कंकचितिः ९९
कंकपक्ष्याकारः ९९
कङ्कचित् ९९
करणी ७४, ८०, ८३, ८४, ८८, ८९, ९५, ९७
करणीतृतीयम् ८६
कर्णम् ६६, ११५
कर्णरज्जुः ८१
कर्णांकः ७०, ७१
कर्णरज्जुः ८१
कर्णांकः ७०, ७१
कपालम् ७४
कीलः ५८
कुशः५९
कोणांतम् ८३
कोणांतरम् ८०
क्षेत्रम् ८०
क्षेत्रमानम् ६४
क्षेत्रपरिच्छदः ५७
क्षेत्रपरिच्छेदकः ५८
क्षेप्या ११४

ख

खटिनी ५९
खरः ७७
खरमध्यस्थानम् ७३
खादिरः ५८

ग

गार्हपत्यः ७३, ७४
गार्हपत्यक्षेत्रम् ११४
गुलावटिः ११७

च

चत्वालः ७३, ७५, ७८
चतुःकरणी ९४, ११५
चतुरम् ८०
चतुररत्निः ७०
चतुरस्रम् ५८, ७४, ७६, ८०, ८६, ८९, ९२, ९७, ९९, १००, १०२, १०४, १०६,
चतुरस्रायामा ९४
चतुरस्रपश्चिमकरणी ९३
चतुरस्रीकरणम ९९, १०२, १०३,
चतुरस्रीकृतम् १००
चतुरस्रद्वयम् ९२

चतुष्करणी ८९
चतुर्गुणक्षेत्रम् ८९
चतुर्गुणायामः ९४
चंद्रार्द्धम् ७७
चंद्रार्धाभम् ७७
चितिः ११८

छ

छदः १०८
छायाप्रवेशः ५९
छायापगमः ५९

ज

ज्यार्द्धम् ७७

त

तिर्यक्त्वम् ७१
तिर्यक्त्वमानम् १०३
तिर्यगायामः ७७
तिर्यङ्मानी ५८
तिर्यङ्मान्यर्धम् १०२
तिर्यङ्मानी ६३, ६६, ८०, ८१, ८१, ८२, ८३, ८९, ६०, ६५, ६७,
तिर्यङ्मानीकम् १०३
तिर्यङ्मानीद्वयम् ९१, १०२,
तिरश्ची ८७
चतुरस्रीकरणं ९८
तुर्यांशः ६९
तुल्यक्षेत्रम् ९६
त्रिकरणी ८८, ८९
त्रिकर्णसमासः१०३
त्रिकोणा ९९
त्रिकोणता ६५
त्रिगुणम् ८५
त्रिगुणक्षेत्रम् ८९
त्रिपदा ८९
त्रिप्रमानवकरणी ९४
त्रिहायणी ९८
त्र्यस्रिः ११५
त्र्यस्रिप्रउगम् ६९
त्र्यरत्निः ७०

द

दक्षिणाऽयम्यम् ६०
दक्षिणाग्निः ७५
दशकरणी ८१, ८८,
दिक्स्रक्तिः ८०
दिग्गतकरणी ९३
दिग्गतायामम् ९२
दीर्घचतुरस्रम् ५८, ६९, ९२, ९३,१०१, १०२
द्रुमिः ५९
द्रोणः८९, ९९
द्विकर्णसमासः १०२, १०४, १०६
द्विगुणम् १००
द्विगुणायामं ९२,
द्विगुणायामा ९४
द्विगुणांसिकं ८४
द्विकरणी १०४, १०६, ५७, ७७, ८०, ८३, ८४, ८८, ८९
द्विचयः ९५
द्विपदा ८९

द्विपाशा ६९

न

नर्यंशम् ७३
नर्यशंस्यम् ७४
नवकरणी ९४
नवसमचतुरस्रम् ९४
नानाप्रमाणसमासः१०४, १०६
निखननम् ५८
निखातशङ्कुः ५८
निर्जिहीर्षा ५८, ९४
नीताक्ष्णया ८५, ८९
निरञ्छकः ५८
निरञ्छनम् ६२,६३, ६४, ६५, ६६
निर्ह्रत्य १००, १०८
निर्ह्रासः ५८, ९१, ९२, ९६, ७२,
नैर्ऋत्यम् १०२
नीताक्ष्णया ८५, ८९

प

पंचकरणी १०४, १०६
पंचदीर्घचतुरस्राणि १०३
पंचादिकरणी ८९
पंचारत्निः ८०, ८७, ११०
पंचारत्निक्षेत्रम् १०८
पंचारत्निदीर्घम् ११०
परिच्छेदः ६२
पशुबंधः ७८
पशुवेदिः ७०, ७८
पश्चात्तिर्यङ्मान्यर्धम् १०२
पश्चात्तिर्यङ्मानी ६४
पादमात्री १०८, ११०
पादप्रमाणम् ९५
पाणिनिः ६५
पाशः ६१, ६३
पार्श्वम् ११८
पार्श्वमानी ५८, ८०, ८१, ८२, ८३, ८७,
८९, ९३,
पार्श्वमानीकम् १०३
पार्श्वमानीद्वयम् १०२
पार्श्वमानीद्वये ९१
पितृमेधः ८०
पुरीषचितिः ९९
पुरुषः १०७, ११०
पुरुषावापः १०७, १०९
पुरुषाभ्यासः १०७
पूर्वशंकुः ६४
पृषोदरादिः ६६
पैतृकी ८०, ८३
पौर्णमासिकी ६९
प्रउगः ९९, १०१, १०२, १०३, १०४, १०६
प्रउगक्षेत्रम् १००
प्रउगविद् १०२
प्रउगचितिः ९९, १००
प्रउगचिद् ९९
प्रउगाग्निप्रदेशः १०१
प्रक्रमः ७३, ७४, ८६, ८८, ११०, ११२, ११३,
११७,
प्रक्रमकरणी ७४
प्रक्रमक्षेत्रम् ८६, ८७
प्रक्रमक्षेत्राणि ११३

प्रक्रमतृतीयः ८६
प्रक्रमार्धा ८७
प्रक्रमायामः ८७
प्रत्यक्कोणम् ६३
प्रत्यक्रम् ६४
प्रपदोच्छ्रितः११०
प्रमाणम् ६४, ६५
प्रमाणरज्जुः ६६
प्रमाणार्द्धम् ६८, ६६
प्रमेयम् ६५
प्राक्रम् १०२
प्राक्कोणम् ६३
प्रागायामम् ७७, ९२
प्राग्वंशवेदी ६९
प्राच्यंतम् ६३
प्राच्यरेखा ६२
प्राचीपश्चिमांतम् ६९

ब

बल्वजः ५९
बल्वजी ५९

भ

भागः ६४
भ्रमणार्धद्वयम् ६९

म

मंडलम् ७७, ९६
मंडलक्षेत्रं ९७
मंडलाकारः ९९
मण्डलम् ९७, ५७
मध्यमोटनम् ६९
महावेदिमानम् ६३
मुञ्जमयी ५९
मुद्गरः ५८
मूलम् ८४
मूलबंधनम् ९९
मूलशेषः ८४

य

युगमात्री ८२
यूपः ११७, ११९
योगः ७२
योनिवृद्धिः ११४
योगः ७२

र

रज्जुः ११२, ५९, ६५६०, ६४, ६९, ७१, ७३
रज्जुमानम् ६६
रज्जुसमासः ५७
रज्जुस्थापनम् ६६
रथचक्रचितिः ९९
रथमात्री ७८, ८२
रथमानः ७८
रथसम्मिता ७७
रथांगम् ७८
रथाक्षमात्रम् ११९
रथाक्षांतरम् ११८

व

वटा ११८
वरुणप्रघास ७१, ७७, ७८, ८२,

वर्गत्रिगुणं ८४
वायव्यम् १०२
वारुणप्रघासिकी ६९
वारुणप्रघासिक्यम् ६९
वितस्तिः ९८, ११०, १११
वितृतीयम् ७२, ७३, ७५, ८६
विवृद्धिः ७२,९६
विषमम् ९३
विष्कम्भम् ९७
विस्तारणम् ९३
वीक्षा १००
वृद्धकरणी ८९
वृद्धचतुरस्रम् ९१
वृद्धसमचतुरस्रम् ८९
वृद्धिः ७२, ११५
वृन्तम् ९९
वेदिः १७, ८७, ११२, ११९
वेदिवृद्धिः ११७
वेदिवर्धनम् ११७
वेदी ६९
वैष्णवी ५९
व्यत्यासः ६४, ७१, ९३
व्यासार्द्धम् ९७

श

शङ्कटमुखम् ६९
शंकुः ५७, ६०, ६३, ६८, ८० ९१, १०१
शंकुच्छाया ५९
शंकुचिह्नम् ६८, ६९
शंकुत्रयम् १००
शंकुद्वयम् ९१, १००
शंकुनीता ६०
शङ्कुनिखननम् ५९
शङ्कुमानम् ६२
शंकुहननम् ६८
शङ्क्वग्रम् ५७, ५९
शंकंतरम् ६५
शम्या ८२, ७८
शम्यामानम् ८२
शलाकाः ५९
शाणी ५९
शालामानम् ७०
शालाप्रकारः ७१
शिखण्डिनी ११९
शिंजिनी ११५
शिल्पिः ५८
श्रोणिः १००
श्रोणिकोणः १००
श्रोणिचिह्नम् ६४, ६६
श्रोणिशंकुः ६९
श्रोणी ६३
श्रोणीकोणः ६३
श्रोण्यंकः ६२, ७०, ७१
श्रोण्यायागः ७७
श्लक्ष्णा ५८

ष

षट्पदा ८९
षडरत्निः ७८
षोडशकरणी ९४

स

संख्यासमासभङ्गः ६२, ६९

सदसः ७१

समचतुरस्रक्षेत्रम् ८१, ९४

समचतुरस्रम् ५७, ५८, ६८, ७७, ८८, ९२, ९३, ९४, ९९, १०१, १०२, १०७

समचतुरस्रमंडलम् ७७

समचतुरस्राग्निः १०७

समचतुरस्रायामा ९४

समचतुरस्रीकरणम् १०२, १०४, १०६

समचतुरस्रीकृत्य १००, १०८

समचतुरस्रद्वयम् १०४, १०६

समच्छ्रितः ११०

समदीर्घचतुरस्रम् ६२, ६५

समा ५८

समाधिः ८०, १०१

समासभ': ६२, ६६

समुग्धद्विकरणी ८४

सायामम् ७७

सुपर्णचितिः ९९

सूक्ष्मा ५८

सोमः ८२

सोमवेदी ६९

सौत्रामणी ६५, ७२, ८३, ८६, ८७

सौत्रामणीनिर्ह्रासः ७२

सौमिकी ८१, ११७

स्त्रिहायण्या ९८

स्थपतिः ५८

स्रक् ९५

स्रक्तिपुरुषः ८०

स्वर्णकारः ६५

ह

हवनीयम् ७३

ह्सीयस् ८९

ह्रस्वसमचतुरस्रम् ८९

ह्रासः ९६

रामवाजपेयिप्रणीतविवृतिटीकासमेतम्

कात्यायनशुल्बसूत्रम्

सम्पादक एवं अनुवादक

शंकर गोपाल नेने

राष्ट्रीय पाण्डुलिपि मिशन

|| विज्ञानमुपास्व ||

National Mission for Manuscripts