

**TEXT PROBLEM
WITHIN THE
BOOK ONLY**

UNIVERSAL
LIBRARY

OU_176280

UNIVERSAL
LIBRARY

सूर्यसारणी

अर्थात्

सूर्यका स्पष्ट भोगांश, परम क्रांति तथा बिंब ठीक-ठीक ज्ञात करनेके लिए
आधुनिक ज्योतिषके अनुसार सारणियाँ

लेखक

गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० (एडिन०)

रीडर, गणित विभाग



काशी नागरी-प्रचारिणी सभा

प्राक्कथन

दुर्भाग्यवश समय कम मिलनेसे और कुछ साधारण असावधानीके कारण, और फिर प्रेसकी भूलोंके कारण भी, चंद्रसारणी तथा सूर्यसारणी दोनोंमें अनेक अशुद्धियाँ रह गयीं। इसके लिये मुझे अत्यंत खेद है। श्री हरिहर भट्टकी कृपासे दोनों पुस्तकोंकी अशुद्धियोंकी संपूर्ण सूचियाँ इस पुस्तकके अंतमें छापी जा सकी हैं। इस कृपाके लिये मैं भट्टजी का अत्यंत ऋणी हूँ।

सूर्यसारणी

भूमिका

प्रस्तुत ग्रन्थमे सूर्यके स्पष्ट भोगांशकी गणना ५० विकलातक की जा सकती है, परन्तु सारणियोंमें अंतिम अंशोंके केवल सन्निकट रहनेके कारण भोगांशमें कुछ-कुछ अशुद्धि आ ही जायगी। साधारणतः यह अशुद्धि प्रथम दशमलव अंशमें तीन-चारसे अधिककी न होगी। इसलिए कहा जा सकता है कि प्रस्तुत सारणियोंसे भोगांश आधी विकलातक शुद्ध निकलता है।

भोगांशके अतिरिक्त परमक्रान्ति, बिंब आदिकी गणना भी इन सारणियोंसे की जा सकती है।

ये सारणियाँ न्यूकॉम्बकी सौर सारणियोंको संक्षिप्त करके बनायी गयी हैं, परन्तु इस संक्षिप्तीकरणमें बहुत विचारसे काम लेना पड़ा है, जिसमें नवीन सारणियोंमें महत्तम सुविधा हो। कई सारणियोंका रूप तो एकदम बदल गया है। न्यूकॉम्बकी सारणियोंसे भोगांशकी गणना ५० विकलातक की जाती है और उत्तरको ५० विकलातक शुद्ध माना जाता है। नॉटिकल अलमनकके लिए सूर्यकी गणना न्यूकॉम्बकी ही सारणियोंसे की जाती है।

संक्षिप्त होनेके कारण हमारी सारणियोंसे, न्यूकॉम्बकी सारणियोंकी अपेक्षा, गणना बहुत शीघ्र होती है। भोगांशमें ३ विकलातककी सूक्ष्मता भारतीय पंचांगकारोंके लिए पर्याप्त होनी चाहिए। यदि ३ विकलाकी अशुद्धि हो जाय तो सूर्यग्रहणकी गणनामें कुल १ सेकंड समयका अंतर पड़ेगा, और सबसाधारणके लिए यह उपेक्षनीय है। वर्तमान परिस्थितियोंमें, जब विदेशी नॉटिकल अलमनक हमारे पंचांगकारोंको काफी पहले नहीं मिल पाता है, यह पुस्तक अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी, क्योंकि प्राचीन ग्रन्थोंसे गणना करनेपर—और कई पंचांग अभी भी उन्हींके आधारपर बनते हैं—सूर्यके भोगांशमें ५० विकलातकका अंतर पड़ जाता है।

पंचांगकारोंके अतिरिक्त यह पुस्तक ज्योतिषके विद्यार्थियोंके लिए भी उपयोगी होगी। वे देख सकेंगे कि पाश्चात्य ज्योतिषी सूर्यकी स्थितियोंकी गणना कैसे करते हैं।

इन सारणियोंसे सन -१२०० (अर्थात् १२०० ई० पूर्व) से सन २१६६ तकके किसी भी क्षणपर, तथा किसी भी वर्षके लिए प्रति दिन, सूर्यकी स्थिति सुगमतासे निकाली जा सकती है। कहीं भी उच्च गणितकी आवश्यकता नहीं पड़ती। जो कोई दशमलवोंको जोड़, घटा और गुणा कर सकता है वह इन सारणियोंसे सूर्यका भोगांश, बिम्ब आदि निकाल सकता है। फिर, गणनाकी सुविधाके लिए इसपर ध्यान रखा गया है कि यथासंभव गुणा न करना पड़े, केवल जोड़ने या घटानेसे काम चल जाय। वस्तुतः, हमारी सारणियोंके प्रयोगमें लिखकर गुणा करनेकी आवश्यकता एक-दो स्थानोंमें ही पड़ती है।

प्रारंभिक बातें

उपकरणकी परिभाषा—ज्येष्ठ सारणियोंमें दो प्रकारकी राशियाँ होती हैं, एक उपकरण, दूसरा फल। उपकरण ज्ञात रहता है और उसकी सहायतासे फल प्राप्त किया जाता है। परन्तु इस पुस्तकमें केवल भोगांश बतानेवाली सारणियोंके उपकरणोंको ही, अर्थात् संख्या ७से अन्ततककी सारणियोंके उपकरणोंको ही, उपकरण कहा गया है; यहाँ तक कि जब सारणी २, ३, आदिके सम्बन्धमें भी उपकरण शब्द आया है तब उन सारणियोंके उपकरणोंके लिए नहीं, वरन भोगांशवाली सारणियोंके उपकरणोंसे ही अभिप्राय है। इनमें से कुछ उपकरणोंको म, अ, द, आदि अक्षरोंसे सूचित किया गया है, शेषको १, २, ३ आदि संख्याओंसे।

विधान—सूर्यके भोगांशकी गणना करनेकी विधि संक्षेपमें यह है कि इष्टकालके अनुसार सारणी १से दत्तकसे मध्यम भोगांश तथा उपकरणोंका मान जान लिया जाय, और तब उपकरणोंके इन मानोंके अनुसार सारणी ७से १दत्तकसे फल निकाले जायँ। इन फलोंको मध्यम भोगांशमें जोड़नेसे स्पष्ट भोगांश निकलता है।

एकोपकरणी और द्वैपकरणी—कुछ सारणियाँ द्वैपकरणी होती हैं, अर्थात् दो उपकरणोंका मान ज्ञात रहनेपर ही उनसे फलका ज्ञान हो पाता है। उदाहरणतः सारणी ७ देखें। यदि ग = ०, और उपकरण १ = ० तो फल = १६; यदि उपकरण ग = ४०, और उपकरण १ = ० तो फल = १०५; इत्यादि; या यदि ग = ० और उपकरण १ = ५ तो फल = १०६; ग = ४० और उपकरण १ = ५ तो फल = १०८; इत्यादि।

अधिकांश सारणियाँ एकोपकरणी होती हैं, परन्तु बहुधा सुविधाकेलिए उनको ऐसे रूपमें रक्खा जाता है कि प्रथम बार वे द्वैपकरणी-सी लगती हैं। उदाहरणतः, सारणी १६ वस्तुतः एकोपकरणी है। इसका उपकरण है म। जब उपकरण = १५ तो फल = १६' २३''५; जब उपकरण = १६ तो फल = २१' २२''६; जब उपकरण = १७ तो फल = २३' २२''० इत्यादि। परन्तु यदि १५, १६, १७ इत्यादिको एकके-नीचे-एक लिखा जाता तो सारणी १६में १६० पंक्तियोंकी आवश्यकता पड़नी और उपकरणको १६० बार लिखना पड़ता। इससे स्पष्ट है कि सुविधा इसीमें है कि उपकरण म के दहाई और सैकड़े वाले अंकोंको बाईं ओरके खड़े स्तम्भमें लिखा जाय और एकाईके अंकोंको माथेकी बेंची पंक्ति में, जैसा वस्तुतः किया गया है।

सारणी १४, १५, १७ आदिको ऊपरकी तरह लिखनेकी आवश्यकता नहीं पड़ी, क्योंकि वे छोटी-छोटी सारणियाँ हैं।

*जिस चयनकेलिए सूर्यकी स्थिति निकालनी हो उसे इष्टकाल कहते हैं।

१/२ एक विकलाको १'', एक कलाको १', और एक अंशको १° लिखते हैं।

यदि ऊपरकी बातों पर ध्यान रक्खा जाय तो अन्य सारणियोंकी रचना भी तुरन्त सम्भवं आ जायगी।

अंतःक्षेपण, एकोपकरणी सारणियोंमें—किसी भी सारणीमें उपकरणका प्रत्येक संभव मान नहीं दिखाया जा सकता, क्योंकि ऐसा करनेसे सारणी बहुत बड़ी हो जायगी। सारणीमें दिये गये उपकरणोंके बीच पड़नेवाले किसी उपकरणकेलिए फलके मान निकालनेको अंतःक्षेपण कहते हैं। यह काम साधारण अनुपाती विभागसे किया जाता है।

उदाहरण। सारणी १६में फल ज्ञात करो जब उपकरण = १५'२४१।

हम देखते हैं कि जब उपकरण = १५' २३''५, और जब उपकरण = १६ तब फल = २१' २२''६। इसलिए जब उपकरणोंका अंतर = १ तब फलांतर = ११६''४। इसलिए, त्रैाशिकसे पता चलता है कि जब उपकरणांतर = ०'२४१, तब फलांतर = ११६''४ × ०'२४१ = २८''८ लगभग।

इसलिए जब उपकरण = १५'२४१ तब फल होगा १६' २३''५ + २८''८ = १६' ५२''३।

केवल सारणी १६में दो क्रमागत फलोंका अंतर इतना अधिक है कि लिखकर गुणा करनेकी आवश्यकता पड़ती है (जैसे ऊपरके उदाहरणमें ११६'४ को ०'२४१ से गुणा करना पड़ा था)। अन्य सारणियोंमें मन्-ही-मन् गुणा किया जा सकता है क्योंकि उनमें फलांतर सर्वत्र २०से कम है। हम चाहते तो सारणी १६को भी इतने विस्तारसे देते कि फलांतर २०से कम हो जाता और तब मन् ही-मन् अंतःक्षेपण हो सकता, परंतु ऐसा करनेमें यह सारणी बहुत बड़ी हो जाती—इसके छापनेमें लगभग ७२ पृष्ठ लगते !

अंतःक्षेपण, द्वैपकरणी सारणियोंमें—द्वैपकरणी सारणियोंके प्रयोगमें प्रश्न यह उठता है कि यदि दोनों उपकरणोंके मान सारणीमें दिये हुए मानोंके बीच पड़ें तो क्या करना चाहिये। उदाहरणतः, यदि ग = ५२ और उपकरण १ = १०२ तो सारणी ७के फलका मान क्या होगा ? ऐसे प्रश्नोंमें देखना चाहिए कि ग का दिया

हुआ मान सारणीके किन मानोंके भीतर पड़ता है। हमारे प्रश्नमें $g = २२$; यह सारणीके $g = ४०$ और $g = ८०$ के भीतर पड़ता है। इसलिए हम पहले $g = ४०$ और $g = ८०$ दोनोंकेलिए फलोंके मानोंको पृथक-पृथक निकालेंगे; और इन दोनों फलोंको निकालनेमें हम उपकरण १ के मानको १०२ रक्खेंगे।

परन्तु जब $g = ४०$ और उपकरण १ = १०२ तो साधारण अनुपातके अनुसार हम देखते हैं कि फलका मान = $७३ + \frac{१}{६} \times २ = ७६$, लगभग।

इसी प्रकार जब $g = ८०$ और उपकरण १ = १०२ तो फलका मान = $८२ + \frac{१}{६} \times २ = ८४$ ।

अब हमने जान लिया कि उपकरण १ के १०२ के बराबर रहनेपर जब $g = ४०$ तब फल = ७६ और जब $g = ८०$ तब फल = ८४।

इसलिए जब $g = २२$ तब फल = $७६ + \frac{१}{६} \times १२ = ७८$, लगभग।

यही अभीष्ट फल है।

अन्य द्वैपकरणी सारणियोंसे भी इसी प्रकार मान निकाला जा सकता है, परन्तु समय और परिश्रम बचानेकेलिये यही अच्छा होता है कि g के उन दोनों मानोंकेलिए जिनके बीच g का दृष्टकालिक मान है, सारणी ७से १० तकमेंसे, उपकरण १-४के दृष्टकालिक मानोंके अनुसार, फलोंके मान निकाल लिये जायँ, उनको पृथक-पृथक जोड़कर दो योगफल जान लिये जायँ और तब, अंतमें, अनुपातसे पता चलाया जाय कि g के दृष्टकालिक मानकेलिए सारणी ७-१०के फलोंके योगका क्या मान होगा। नीचेके उदाहरणमें (पृष्ठ ८ देखें) ऐसा ही किया गया है। इसी प्रकार, सारणी १२-१३ में पहले d के दो क्रमागत (सारणीमें पाये जानेवाले) मानोंकेलिए फल निकालकर अन्तमें d के दृष्टकालिक मानकेलिए फलको शत करना चाहिये।

वर्षारंभ—सारणी ३ से उपकरणोंके मान बीसवीं शताब्दीके प्रत्येक वर्षके प्रारम्भकेलिये ज्ञात होते हैं। साधारण वर्षोंमें (अर्थात् उन वर्षोंमें जो ३६५ दिनके होते हैं) वर्षका आरम्भ, जिसे जनवरी ००से सूचित किया जाता है, जनवरीकी तारीख १के मिनिच-मध्यम-

मध्याह्नके २४ घंटे पहले पड़नेवाले मध्याह्नको माना गया है, परन्तु प्लुत (३६६ दिनवाले) वर्षोंमें वर्षारंभ उस वर्षकी जनवरी १के मिनिचवाले मध्याह्नके चणको ही माना गया है। उदाहरणतः, सन १६४३ साधारण वर्ष है। सारणी २से १६४३के आरम्भकेलिये उपकरणोंके जो मान मिलते हैं वस्तुतः वे उस चणकेलिए हैं जब मिनिचमें मध्याह्न था और तारीख थी पहली जनवरी १६४३के एक दिन पूर्ववाली; अर्थात् ३१ दिसंबर १६४२। परन्तु सन १६४४में, इसके प्लुत होनेके कारण, वर्षारंभ उस चण माना गया है जिस चण १६४४ जनवरी १ को मिनिचमें मध्याह्न था।

पूर्वोक्त परिभाषाके अनुसार माने गये वर्षारंभको हम सारणिक वर्षारंभ कहेंगे।

सारणी १से, बिना गणनाके ही, पता चल सकता है कि सारणिक वर्षारंभसे किसी विशेष तारीखतक कितने दिन बीते हैं। उदाहरणतः, २० अप्रैलके मिनिच-मध्याह्नके चण सारणिक वर्षारंभसे ठीक ११० दिन बीते रहेंगे, चाहे वर्ष प्लुत हो, चाहे साधारण; फिर, साधारण वर्षोंमें फरवरी ६के, और प्लुत वर्षोंमें फरवरी १०के मिनिच मध्याह्नके चण, सारणिक वर्षारंभसे ठीक ४० दिन बीते रहेंगे; इत्यादि।

यदि दृष्ट तारीख सारणी १में न दी हो तो निकटतम तारीखका उपयोग करके आवश्यक दिनोंको जोड़ या घटा देना चाहिये। उदाहरणतः, १६४० (प्लुत वर्ष) में फरवरी १२के मिनिच-मध्याह्नपर सारणिक वर्षारंभसे ठीक ४२ दिन बीते थे। यदि दृष्ट समय ठीक मिनिच-मध्याह्नका न हो तो घंटा, मिनट आदिपर भी विचार करना होगा, जैसा आगे एक उदाहरणमें दिखलाया गया है।

सारणियोंसे भोगांश जाननेकेलिए आदेश—

(१) भोगांश आदि जाननेकेलिये पहला काम यह है कि सारणिक वर्षारंभसे लेकर दृष्टकालतकके समयको दिन और दिनके दशमलवोंमें (सारणी १की सहायता-

*अर्थात् मध्यम समयके अनुसार मध्याह्न, न कि धूप-घड़ीके अनुसार मध्याह्न।

(से) बदल लिया जाय । नीचे हम इस 'दिन और दिन-के दशमलवों' को इष्टकालका 'अहर्गण' कहेंगे ।

उदाहरणतः, यदि सन १८६६ जनवरी १६के दिन के ३ बजकर २४ मिनट ३० सेकण्ड (भा तीय स्टैंडर्ड समय) पर सूर्यकी स्थिति निकालनी हो तो इष्टकालके अहर्गणकी गणना यों होगी :—

इष्टकाल, पुराने (युद्धके पूर्ववाले) भारतीय स्टैंडर्ड समयमें

	दिन	घंटा	मिनट	सेकंड
= जनवरी	१६	३	२४	३०
भारतीय और ग्रिनिच समयोंमें				
अन्तर		५	३०	०

∴ इष्टकाल, पुराने ग्रिनिच ज्योतिष* समयमें

= १८६६ जनवरी १५ २२ २४ ३०।

अब, सारणी १ से,

जनवरी १५ = १४ दिन (सारणिक वर्षारंभसे)

२० घंटा = ०.८३३ दिन

२ घंटा = ०.०८३ ,,

२० मिनट = ०.१४ ,,

४ मिनट = ०.०३ ,,

३० सेकंड = ०.००० ,,

∴ इष्टकाल का अहर्गण = १४.९३३ दिन लगभग ।

(२) सारणी २की उस पंक्तिसे जो इष्टकालके सनके लिये लागू हो, प्रत्येक उपकरणका 'द्वतर शताब्दी-संशोधन' निकालकर क्रमानुसार एककी बगलमें एक लिख लो (नीचे उदाहरण देखो) । यदि इष्टकालका सन सन १६००से सन १६६६तकके भीतर पड़ता हो तो इस संशोधनकी कोई आवश्यकता नहीं है ।

*अर्थात्, ग्रिनिच-म-याहसे जोड़ा गया समय । सन १६२२से ज्योतिषमें भी दिनका आरंभ अर्धरात्रिसे माना जाता है ।

†अर्थात्, १५ जनवरीके मध्याह्नके २२ घंटा २४ मिनट ३० सेकंड बाद ।

यह बात स्मरण रहे कि ऋण वर्षोंको इस प्रकार लिखना चाहिए कि फुटकर वर्षोंकी संख्या धन हो । उदाहरणतः, ३८१ ई०पू० (B.C.) = - ३८१ = - ४०० + १९ और इसलिए यदि सन् ३८१ ई०पू०की किसी तारीखकेलिए सूर्यकी स्थितिकी गणना करनी हो तो सारणी २से सन् - ४००केलिए द्वतर-शताब्दी-संशोधन निकाले जायेंगे ।

(३) अब सारणी ३मेंसे उस सनको चुनो जिसके फुटकर वर्ष (अर्थात् एकाई-दहाईके स्थानमें पढ़नेवाले वर्ष) इष्टकालके सनके फुटकर वर्षोंके बराबर हों । तब उस सनके आरंभकेलिए सब उपकरणोंके मानोंको पैरा (२)के आदेशानुसार लिखे मानोंके नीचे क्रमसे लिख लो, क्योंकि उन्हींमें इनको जोड़ना होगा ।

(४) अब इष्टकालके अहर्गणकेलिए उपकरणोंकी वृद्धि लिखनी है । इसकेलिए स्मरण रखो कि म, अ, द, और न में एक दिनमें ठीक १की वृद्धि होती है । इसलिए अहर्गणको (अनावश्यक दशमलव अंकोंको छोड़ देनेके बाद) म, अ, द, और न के पूर्वलिखित मानोंके नीचे लिख लो ।

अन्य उपकरणोंकी वृद्धिकेलिए नियम नीचे दिये गये हैं ।

(५) जिन उपकरणोंकी वृद्धियाँ पैरा ४के अनुसार लिख ली गयी हैं उनमेंसे प्रत्येकका संपूर्ण मान उसके सब आंशिक मानोंको जोड़कर निकाल लो ।

(६) उपकरण म के मानमेंसे ५.३७ घटानेसे उपकरण ग का मान ज्ञात होगा । ग का मान भी ज्ञात करो ।

(७) अब देखो कि ग का मान उसके एक चक्र-काल (अर्थात् ३६५.२६०) से अधिक तो नहीं है । यदि है तो उसमेंसे एक चक्रकाल (अर्थात् ३६५.२६०) घटा दो ।

(८) उपकरण १से ४में तभी वृद्धि होती है जब ग के मानमेंसे चक्रकाल घटाया जाता है । इसलिये यदि ग के मानमेंसे चक्रकाल घटाना पड़ा हो तो उपकरण १-४में सारणी ५ (ग)के अनुसार आवश्यक वृद्धि लिख लो ।

(६) अब उपकरण १-४के आंशिक मानोंको भी जोड़ डालो ।

(१०) फिर देखो कि दू का मान उसके एक चक्रकाल (अर्थात् २६.५३)से अधिक तो नहीं है । यदि है तो सारणी ५ (घ)की सहायतासे दू के मानमेंसे आवश्यकतानुसार एक या अधिक चक्रकाल घटा दो ।

(११) उपकरण ५ और ६में वृद्धि तभी होती है जब दू के मानमेंसे एक या अधिक चक्रकाल घटाये जाते हैं । इसलिए यदि दू के मानमें से एक या अधिक चक्रकाल घटाना पड़ा हो तो उपकरण ५, ६में सारणी ५ (घ) के अनुसार आवश्यक वृद्धि लिख लो ।

(१२) अब उपकरण ५ और ६के आंशिक मानोंको भी जोड़ डालो ।

(१३) सारणी ६में ग तथा दू को छोड़ शेष उपकरणोंके चक्रकालोंका मान दिया गया है । सम्भव है पैरा (५), (६) और (१२)के अनुसार निकला किसी उपकरणका मान उस उपकरणके एक या अधिक चक्रकालोंसे अधिक हो । यदि ऐसा हो तो चक्रकालका एक, दो या अधिक गुना मान उपकरणके मानसे घटा दो । शेष एक चक्रकालसे कम बचे । जो शेष बचे उसीको उपकरणका दृष्टकालिक मान समझो ।

(१४) भो तथा टा के दृष्टकालिक मान भी अन्य उपकरणोंके मानोंकी तरह ही निकाले जाते हैं, परन्तु इनमें अहर्गणके लिए वृद्धि निकालते समय ध्यान रहे कि इनमें एक दिनमें १की वृद्धि नहीं होती; वृद्धि सारणी ४ (क, ख) से निकाली जाती है । स्मरण रहे कि सारणी ३में, सुविधाकेलिए भो तथा टा के समूचे मान नहीं दिये गये हैं । उस सारणीके मानमें सारणी ४ (क, ख)के मानको जोड़ना पड़ेगा, चाहे अहर्गण शून्य ही क्यों न हो ।

सम्भवतः भारतीय स्टैंडर्ड समयके मध्याह्नपर ही अधिकतर सूर्यकी स्थितियोंकी गणना की जायगी, विशेष कर दैनिक सूर्यके लिये । इसलिये सारणी ४ (ग) में भो का मान भारतीय स्टैंडर्ड समयके प्रत्येक मध्याह्नके लिए दिया गया है । इसे इतर-शताब्दी संशोधन + वर्षारंभिक

मानमें जोड़नेसे ही स्टैंडर्ड मध्याह्नपर भो का पूरा मान ज्ञात हो जायगा ।

(१५) अब सारणी ७से १६तकसे उपकरणोंके दृष्टकालिक मानोंके अनुसार फलोंको निकालो और निम्न सूत्रसे स्पष्ट भोगांश ज्ञात करो :—

$$\begin{aligned} \text{स्पष्ट भोगांश} &= \text{भो का दृष्टकालिक मान} \\ &+ \text{सारणी १६ का फल} \\ &+ (\text{सारणी ७ से १४ तकके फलोंका योग}) \div १० \\ &+ \text{सारणी १५ का फल, ७ से गुणा करनेके बाद} \\ &+ \text{कालांतर (नीचे देखो) } । \end{aligned}$$

(१६) यदि किसी राशिका मूल्य हो

$$क + ख \times ट + ग \times ट^2 + घ \times ट^3 + \dots$$

जहाँ ट = किसी नियत मूलक्षणमें दृष्टकालतकका समय, और क, ख, ग... स्थिर संख्याएँ हैं, तो $ग \times ट^2 + \dots$ वाले पदोंको कालांतर या कालांतर-संस्कार कहा जाता है । बीसवीं शताब्दीके दृष्टकालके लिए किसी भी उपकरणमें कालांतर-संस्कारकी आवश्यकता नहीं है, परन्तु यदि दृष्टकाल बीसवीं शताब्दीके बाहर हो तो कालांतर-संस्कारकी गणना करनी पड़ेगी ।

भो और म इन्हीं दो में कालांतर संस्कारोंकी आवश्यकता है :—

(१) स्थूल रूपमें, भो का कालांतर =

$$१'' \cdot ०८६ ७२$$

जहाँ ट = सन १६००के आरम्भसे दृष्टकालतकका समय जब एकाई हो १०० वर्ष (अर्थात् ३६५२५ दिन) । १६००के बाद ट धन होगा, और १६००के पहले ट ऋण होगा । इस कालांतरको भो में जोड़ देना चाहिये ।

उदाहरण । सन -३८१ दिसम्बर १२के दिन सूर्यके मध्यम भोगांशका कालांतर निकालो ।

सन १६००के आरम्भसे सन -३८१ तक कुल मिला कर २२८१ वर्ष होते हैं । इसलिए यहाँ

$$ट = -२२८, \text{ लगभग ।}$$

$$\begin{aligned} \text{इसलिए कालांतर} &= १'' \cdot ०८६ \times २२८ \times २२८ \\ &= ५६६'' \text{ लगभग} \\ &= ९' २६'' \end{aligned}$$

सुविधाके विचारसे सन १६००से २०८० तक का भोगांश-कालांतर-संस्कार सारणी ४ (घ) में दे दिया गया है। इस सारणीमें उपरवाले सूत्रके बदले अधिक सूक्ष्म सूत्रोंसे प्राप्त मान दिये गये हैं। स्मरण रहे कि बीसवीं शताब्दीमें (अर्थात् सन १६००से १६६६ तक) कालांतर-संस्कार करनेकी आवश्यकता नहीं है क्योंकि उसे सारणी ३में सम्मिलित कर लिया गया है।

यदि इष्ट सन सारणी ४ (घ) में दिये गये वर्षोंके बीच पड़े तो अंतःक्षेपणसे काम लेना चाहिये।

(II) म का कालांतर = -०.०००१६२×२२ ।
इसे म के मानमें जोड़ना चाहिए, परन्तु साधारणतः यह इतना छोटा होगा कि इसकी उपेक्षा की जा सकेगी।

(III) सूर्यके भोगांश जाननेके लिए परमक्रान्तिका ज्ञान आवश्यक नहीं है। वह एक स्वतन्त्र वस्तु है, परन्तु उसमें भी कालांतर-संस्कारकी आवश्यकता है, जिसकी गणनाकी रीति सारणी २की पाद-टिप्पणीमें दे दी गयी है।

धूनन, अयनांश, अपरेण आदि

धूनन—उपरके सूत्रसे प्राप्त भोगांश सूर्यका इष्ट-कालिक मध्यम वसंत संपातसे नापा गया इष्टकालिक ज्यामितीय * भोगांश होगा।

इकतुल्य भूकेंद्रिक भोगांश जाननेके लिये उपरकी रीतिसे प्राप्त भोगांशमें धूनन-संस्कार तथा अपरेण संस्कार करना पड़ेगा।

* यदि विन्दु क पर पृथ्वीका केन्द्र हो और ख पर सूर्यका, तो दिशा क ख सूर्यकी ज्यामितीय दिशा होगी, परन्तु वस्तुतः सूर्य क ख में नहीं, क ख से कुछ भिन्न दिशामें दिखलाई पड़ेगा। बात यह है कि जबतक प्रकाश ख से क तक आयेगा तबतक पृथ्वी क से चलकर अन्यत्र पहुँच जायगी। पृथ्वीकी गतिके कारण उत्पन्न अंतरको अपरेण कहते हैं।

† अर्थात् वह भोगांश जो द्रष्टाको भूकेंद्रसे दिखलाई पड़ता यदि भूकेंद्रसे वेध किया जा सकता और यदि पृथ्वीकी चारों ओर वायुमंडल न रहता।

सुविधाके लिये धूनन-संस्कारको दो अंशोंमें बाँटा जाता है, (१) चांद्र धूनन और (२) सौर धूनन। इनमेंसे प्रथम चंद्रमाके आकर्षणके कारण और दूसरा सूर्यके आकर्षणके कारण उत्पन्न होता है। बात यह है कि पृथ्वी ठीक-ठीक गोलाकार नहीं है। पृथ्वीमें भूमध्य रेखावाला व्यास ध्रुवसे ध्रुवतकके व्याससे अधिक है। भूमध्य पर उभरे हुए भागको चन्द्रमा और सूर्य कभी उपरसे, कभी नीचेसे, आकर्षित करते हैं, क्योंकि सूर्य और चंद्रमा भूमध्य-धरातलमें न चलकर तिरछे धरातलमें चलते हैं। परिणाम यह होता है कि पृथ्वीकी भूमध्य रेखाका धरातल, और इसलिए खगोलपरः विपुवत्रुत्त भी, कुछ ढगमगता हुआ चलता है। फलतः, वसंत संपात सम वेगसे चलनेके बदले कुछ ढगमगता हुआ चलता है। समवेग मानकर गणना करनेसे प्राप्त वसंत संपातको मध्यम वसंत संपात कहते हैं। वास्तविक इष्टकालिक वसंतसंपातको स्पष्ट वसंत संपात कहते हैं। इन दोनोंके अंतरको भोगांशका धूनन (या भोगांशका धूनन-संस्कार) कहते हैं। विपुवके ढगमगानेके कारण परमक्रांति भी प्रति क्षण सूक्ष्म मात्रा-में बदलती रहती है। इसलिए परमक्रान्तिमें भी एक धूनन-संस्कार करनेकी आवश्यकता पड़ती है।

भोगांशके धूननकी गणनाके लिये पहले सारणी १७ से चान्द्र धूनन निकाल लो। तब सौर धूनन निकालो। इसके लिए अहर्गणामें उपकरण क के उस मानको जोड़ दो जो सारणी २से निकले। फिर इस प्रकार प्राप्त योगके अनुसार सारणी १८से सौर धूननका मान निकालो। प्रत्येक शताब्दीमें क का मान स्थिर, और सन १६००के बाद क का मान शून्य, मान लिया जा सकता है।

चान्द्र और सौर धूननोंका योग सम्पूर्ण धूनन-संस्कार है। इसे उपरकी रीतियोंसे निकाले गये स्पष्ट भोगांशमें जोड़नेसे सूर्यका इष्टकालिक स्पष्ट ज्यामितीय भोगांश (इष्टकालिक वसंत संपातसे नपा हुआ) निकलता है।

अयनांश—जैसा ऊपर बताया गया है वसंत संपात बराबर चलता रहता है। यदि धूनन-संस्कारकी उपेक्षा कर दी जाय तो वसंत संपातकी जो मध्यमगति बच रहती है उसीको अयनचलन कहते हैं। वसंत संपातको

स्थिर मानने और चलायमान माननेसे जो अंतर भोगांशमें पड़ता है उसे अयन-संस्कार कहते हैं। हमारी सारणियों-से 'सायन' भोगांश निकलता है, अर्थात् वह भोगांश इष्टकालिक मध्यमवसंत संपातसे नपा रहता है। इसलिए यदि सूर्यका ज्यामितीय भोगांश इष्टकालिक वसंत संपात के बदले वर्षारंभके क्षणवाले मध्यम संपातसे जानना हो तो सारिणी १८से निकले अयनांशको सारणी ७-१६ से प्राप्त भोगांश से (अर्थात् धूनन-संस्कार करनेके पहलेही) घटा देना चाहिए। जो शेष मिले वही वर्षारंभिक मध्यम वसंत संपातसे नपा स्पष्ट भूकेंद्रक ज्यामितीय भोगांश है।

यदि वर्षारंभके मध्यम संपातके बदले किसी अन्य चुने हुए स्थिर मूल बिंदुसे नपे भोगांश, अर्थात् निरयन भोगांशको जाननेकी इच्छा हो तो सायन भोगांशमेंसे चुने हुए मूलबिंदुसे इष्टकालिक वसंत संपाततककी दूरीको (इसीको अयनांश कहते हैं) घटा देना चाहिए। जो शेष बचेगा वह निरयन भोगांश होगा।

पाश्चात्य ज्योतिषमें निरयन भोगांशकी गणना करने की प्रथा नहीं है। परंतु भारतीय पंचांगोंमें साधारणतः निरयन भोगांशही दिखलाया जाता है। तो भी, खेदके साथ कहना पड़ता है, भारतवर्षमें अभीतक निरयन गणना के लिए चुने गये मूलबिंदुके बारेमें एकमत नहीं है। केवल इतनाही नहीं, इस बातमें भी मतभेद है कि वसंत संपात एक वर्षमें कितना चलता है ! जहाँ पाश्चात्य ज्योतिषी वसंत संपातके वेगको वेधद्वारा निश्चय करते हैं और इसलिए एकमत रहते हैं, वहाँ भारतीय ज्योतिषी शास्त्रार्थ और पंचपात से काम लेते हैं !!

श्री हरिहर भट्ट कृत सूर्यसारिणीके अनुसार अयनांशके विषयमें मुख्य तीन मत हैं:—

“(१) रैवत अथवा तिलक मत, (२) चैत्र अथवा केतकर मत, और (३) ज्ञायार्क अथवा बापूदेव मत। अयनांशकी सतत वृद्धि होती है। सन १६०१ ई० जनवरी १के रैवत, चैत्र और ज्ञायार्क अयनांश क्रमानुसार १८° २६' २०", २२° २७' ३१" और २२° १६' ५३" हैं।

वार्धिक अयन गति रैवत और चैत्र मतोंकी २०^३/_४" और ज्ञायार्क मतकी ५८^३/_४" है। १ जनवरी १६०१के बाद के समयों के लिए उपर्युक्त अयनांशोंमें १६०१से इष्टकाल तकके अयनांशको जोड़ दो और १ जनवरी १६०१के पहलेके लिए घटा दो। योग अभीष्ट अयनांश होगा, जिसे सायन भोगांशसे घटानेपर निरयन भोगांश प्राप्त होगा।

अपेरण संस्कार—अपेरण संस्कारका मान सारणी २३से ज्ञात होता है। इस मानको भोगांशसे घटा देना चाहिए (नीचे उदाहरण १ देखो)।

नाक्षत्र समय—उस घड़ीको नाक्षत्र घड़ी कहते हैं जिसमें उस क्षण ० घंटा ० मिनट ० सेकंड समय दिखलाई पड़ता है जिस क्षण मध्यम वसंत संपात याम्योत्तरपर आता है और जिसमें वसंत संपातके एक याम्योत्तर-गमन से दूसरे याम्योत्तर-गमनतक समय शून्यसे लगातार बढ़कर २४ घंटा हो जाता है। ऐसी घड़ीमें किसी क्षण जो समय दिखलाई पड़ता है उसे नाक्षत्र समय (अप्रेजीमें साइडीरियल टाइम) कहा जाता है। सारणी १-२से प्राप्त टा का मान नाक्षत्र समय—मध्यम सौर समय-का इष्टकालिक मान है, परंतु उसमें धूनन संस्कार सम्मिलित नहीं है। टा में धूनन संस्कारका मान जानना हो तो भोगांशके लिए निकाले गये मानको १^३/_४ को घटाए से गुणा करना चाहिए, जहाँ ए = परमक्रांति। इस प्रकार टा के लिए धूनन संस्कार सेकंडोंमें प्राप्त हो जायगा।

स्थूल गणना—सन १६००के पहलेके लिए सूक्ष्म गणनाका कदाचित ही कभी आवश्यकता पड़े; साधारणतः स्थूल गणनासे ही काम चल जायगा। यदि हम प्रह-संस्कारोंको छोड़ दें और उसके बदले भी में ४८" जोड़ दें (जो सारणी बनाते समय भी से घटाकर प्रह-संस्कारोंमें उन्हें धन रखनेके लिये जोड़ा गया है), और सारणी ४ (घ) के कालांतर संस्कारको भी छोड़ दें तो साधारणतः दस-बारह विकलासे अधिक त्रुटि न होगी और त्रुटि ३० विकलातक विरले अवसरों पर ही पड़ेंगी। स्थूल गणनाके उदाहरणके लिए नीचे उदाहरण २ देखो।

परमक्रांति—परमक्रांति इतनी धीरे-धीरे घटती-

१. १६००के लिए सूक्ष्म गणनाका कदाचित ही कभी आवश्यकता पड़े; साधारणतः स्थूल गणनासे ही काम चल जायगा। यदि हम प्रह-संस्कारोंको छोड़ दें और उसके बदले भी में ४८" जोड़ दें (जो सारणी बनाते समय भी से घटाकर प्रह-संस्कारोंमें उन्हें धन रखनेके लिये जोड़ा गया है), और सारणी ४ (घ) के कालांतर संस्कारको भी छोड़ दें तो साधारणतः दस-बारह विकलासे अधिक त्रुटि न होगी और त्रुटि ३० विकलातक विरले अवसरों पर ही पड़ेंगी। स्थूल गणनाके उदाहरणके लिए नीचे उदाहरण २ देखो।

२. १६००के लिए सूक्ष्म गणनाका कदाचित ही कभी आवश्यकता पड़े; साधारणतः स्थूल गणनासे ही काम चल जायगा। यदि हम प्रह-संस्कारोंको छोड़ दें और उसके बदले भी में ४८" जोड़ दें (जो सारणी बनाते समय भी से घटाकर प्रह-संस्कारोंमें उन्हें धन रखनेके लिये जोड़ा गया है), और सारणी ४ (घ) के कालांतर संस्कारको भी छोड़ दें तो साधारणतः दस-बारह विकलासे अधिक त्रुटि न होगी और त्रुटि ३० विकलातक विरले अवसरों पर ही पड़ेंगी। स्थूल गणनाके उदाहरणके लिए नीचे उदाहरण २ देखो।

३. १६००के लिए सूक्ष्म गणनाका कदाचित ही कभी आवश्यकता पड़े; साधारणतः स्थूल गणनासे ही काम चल जायगा। यदि हम प्रह-संस्कारोंको छोड़ दें और उसके बदले भी में ४८" जोड़ दें (जो सारणी बनाते समय भी से घटाकर प्रह-संस्कारोंमें उन्हें धन रखनेके लिये जोड़ा गया है), और सारणी ४ (घ) के कालांतर संस्कारको भी छोड़ दें तो साधारणतः दस-बारह विकलासे अधिक त्रुटि न होगी और त्रुटि ३० विकलातक विरले अवसरों पर ही पड़ेंगी। स्थूल गणनाके उदाहरणके लिए नीचे उदाहरण २ देखो।

बढ़ती है कि इसे वर्ष भर तक स्थिर माना जा सकता है।
 वर्षारंभिक मान जाननेकेलिये इतर-शताब्दी संशोधन
 और सारणी ३से प्राप्त वर्षारंभिक मानोंको जोड़ना
 चाहिए, जैसा उपकरणोंकेलिए किया जाता है, परंतु,
 जैसा सारणी २की पादटिप्पणीमें लिखा है, परमक्रांतिके
 साथ छपे का शीर्षक स्तंभके मानको शताब्दीके भिन्नांश-
 से गुण करना चाहिए और इसप्रकार प्राप्त फलको भी
 परमक्रांतिमें जोड़ देना चाहिए। 'शताब्दीके भिन्नांश'का
 अर्थ है इष्ट सनकी एकाई-दहाई वाली संख्या + १००।
 उदाहरणतः, सन् १७८६में एकाई-दहाई वाली संख्या है

८६। इसे १००से भाग देने पर प्राप्त होता है ०°८६।
 यही 'शताब्दीका भिन्नांश' है। सारणी २में सन् १७००
 वाली पंक्ति तथा का शीर्षक स्तंभमें ०°३' है। इसे
 ०°८६से गुणा करनेपर ०°३" प्राप्त होता है। यही परम-
 क्रांतिका कालांतर है। इसलिये सन १७८६में परमक्रांति
 का मान यों निकलेगा :—

इतर-शताब्दी संशोधन ०° १' ३३.६"
 कालांतर ०.३
 वर्षारंभिक मान (सा० ३से) २३ २६ २८
 ∴ अभीष्ट मान = २३° २८' २२", लगभग

उदाहरण

उदाहरण १—सन १७८६ मई ३, १७ घंटा ३० मिनट (पुराने) ग्रिनिच ज्योतिष समय पर सूर्यका
 स्पष्ट भोगांश, परमक्रांति, तथा नाक्षत्र समय बताओ।

गणना यों लिखी जा सकती है :—

अहर्गण्यकी गणना :—

सारणी १ से, ३ मई = १२३ दिन
 १० घंटा = ०.४१७
 ७ घंटा = ०.२९२
 ३० मिनट = ०.०२१
 अहर्गण्य = १२३.७३० दिन

उपकरणोंके मान :—

क्रम सं०	उपकरण	१	२	३	४	५	६	म	अ	द	न
१	इतर श०सं०, सा० २, १७०० के लिए	१६१.०	११६.६	२६.३	१३	१७.४	२४	३.६२८	६.२६१	१०.६७	१७.३४
२	वर्षारंभिक मान, सा० ३, १६८६ के लिए	७०.६	११०.६	१६.७	२४	४.६	०	२.४६३	२.२६३	२.१.६६	६.३२२
३	वृद्धि, १२३.७३० के लिए							१.२३.७३०	१.२३.७	१.२३.७३	१.२४
४	योग							१३०.१६१	८.६७.१	१६.६.०.६	८.१.८०
५	दू का एक या अधिक चक्रकाल (सा० ६ (घ))									१.४७.६६	
६	श या दू के चक्रकाल घटानेके कारण वृद्धि (सा० ५, ग, घ)	०.०	०.०	०.०	०	१०.८	६.७				
७	योग	२३.१.६	२३०.१	१.८३.०	३७	३२.८	३३.७				
८	एक या अधिक चक्रकाल (सा० ६)	१.८०	१.८०	१.८०	३०	२४			६.८३.६		६.७.६८
९	उपकरणोंका इष्टकालिक मान	६.२	६.०	३	३७	३	१०	१.३०.१.६१	२.६२	८.४	१.३.८०

भो तथा टा का मान :-

	भो	टा
हृत्तर शताब्दी संशोधन	०° २६' ०''४	० १ ४४'०३
वर्षारंभिक संस्कार	१ १ ६'५	४ ६'२६
१२०वें दिनका मान	३७ ६ ३६'६	२ २८ २६'६४
३ दिनकी वृद्धि	२ ५७ २५'०	११ ४६'६६
१० घंटेकी वृद्धि	२२ ३८'५	१ ३८'५६
७ " "	१७ १४'६	१ ६'००
३० मिनटकी वृद्धि	१ १३'६	४'६३
दृष्टकालिक मान	<u>४२ १४ १८'८</u>	<u>२ ४८ ५६'०८</u>

$$\begin{aligned}
 m &= १३०'१५ \\
 \text{ग और म का अंतर} &= ५'३७ \\
 \therefore \text{ग} &= १२४'७८ \\
 &= १२५ \text{ लगभग} \\
 \text{सा० १५ से संस्कार} & \\
 &= (-१४'२) \times (-१'१३३) \\
 &= १६''१
 \end{aligned}$$

धूननका मान :-

$$\begin{aligned}
 \text{चान्द्रधूनन (सा० १७, १३८०)} &= +१५''१ \\
 \text{सौर धूनन (सा० १८, १२४)} &= -१'१ \\
 \text{दृष्ट मान} &= \underline{१४'०}
 \end{aligned}$$

परमक्रान्ति का मान :-

$$\begin{aligned}
 \text{परम क्रान्ति (सा० २, ३ से)} & २३' २८' २'' \\
 \text{धूनन (सा० १७, १८)} & ४'२ \\
 & \underline{२३ २८ ६}
 \end{aligned}$$

भोगांश की गणना :-

सारङ्गि	उप०	ग = १२० के लिये	ग = १६० के लिये	सा०	उप०	दू० के लिये	दू० के लिये	द = ११ के लिये	सारणी	उपकरण	फल
									भो	(ऊपर देखो)	४२° १४' १८''०८
७	५२	४३	३६	१२	३	१०	८	१६	१३०'१५'१	१ ३५ ३०'५	
८	५०	५६	६७	१३	१०	१	२				
९	३	११७	१७८	योग		११	१०		७-१०	(ऊपर देखो)	२४'१
१०	३७	१७	१६						११	२६२	२'४
	योग	२३३	२६७	अंतःक्षेपणसे, अभीष्ट संस्कार = ११					१२-१३	(ऊपर देखो)	१'१
									१४	८'४	१३'२
									१५	१३०'२	१६'१
									५	सन	३'१
									धूनन	(ऊपर देखो)	१४'०

$$\begin{aligned}
 \text{अंतःक्षेपणसे, जब ग = १२५ तो} \\
 \text{संस्कार} &= \underline{२४१}
 \end{aligned}$$

दृष्टकालिक स्पष्ट सायन सधूनन

ज्यामितीय भोगांश ४३ ५१ ३३

नाक्षत्र समय की गणना :—

भोगांशके धूननका १५वें भाग = $१४^{\circ} ०' \div १५ = + ०'' ६३$

परम क्रान्तिको ज्या = $०^{\circ} ४$

∴ विपुवांशमें धूनन = $०^{\circ} ४ \times ०'' ६३ =$

टा (ऊपर देखो)

दृष्टकालिक मध्यम सौर समय =

दृष्टकालिक नाक्षत्र समय = योग =

घंटा	मिनट	सेकंड
२	४८	५६'०८
१७	३०	०'००
२०	१८	५६'४५

उदाहरण २—सन -३८१, दिसम्बर १२, ६ घंटा ५६ मिनट (पुराने प्रिनिच मध्यम समय) पर सूर्यका सन्निकट भोगांश निकालो ।

अहर्गण, सा० १ से,	१२ दिसम्बर	=	३४६ दिन
	६ घंटा	=	०'२५ "
	५० मिनट	=	०'३५ "
	६ मिनट	=	०'०४ "
दृष्टकालिक अहर्गण		=	<u>३४६'२८६ "</u>

म तथा भो की गणना—

म में इतर शताब्दी संशोधन, -४०० (सा० २)

वर्षारंभिक मान, १६१६ (सा० ३)

अहर्गणके लिए वृद्धि

	३५'१७५
	२'८६०
	३४६'२८६
योग	३८४'३५४
	०'७६
योग	<u>३८४'२७५</u>

कालांतर (पृ० ५, पैरा १६॥)

म का एक चक्रकाल

म का दृष्टकालिक मान

भो में इतर शताब्दी सं०

वर्षारंभिक संस्कार

६ दिसम्बर पर मान (सा० १ और ४ क)

६ दिनमें वृद्धि

६ घंटे में वृद्धि

५० मिनट में

६ मिनट में

कालांतर (पृष्ठ ५के पैरा १६॥ के अनुसार) +

योग

सा० १६ से (म = १६'०१५)

सा० १५ से

अचल राशि

दृष्टकालिक भोगांश

	५२'	१८'०७
	१५	२४'०७
	२५३	५७
	५	५४
	१४	४७'१
	२	३'२
		१४'८
	६	२६
योग	<u>२५५</u>	<u>४१</u>
	२७	१६
	१	२६
		४८
	<u>२५६</u>	<u>११</u>
		<u>१५</u>

दैनिक सूर्य

पंचांगों में दैनिक सूर्य दिया रहता है, अर्थात् सूर्य का भोगांश प्रतिदिन दिया रहता है। यदि प्रत्येक दिनके लिए भोगांशकी गणना ठीक उसी प्रकारसे की जाय जो ऊपर एक दिनकी गणनाके लिए बतायी गयी है तो बेकार बहुत समय लगेगा। इसलिए दैनिक सूर्य निकालने के लिए निम्न रीति का प्रयोग करना चाहिए।

(१) पहले यह निश्चय करलो कि सूर्यकी गणना प्रतिदिन किस क्षणके लिए करनी है। इस क्षण को हम मनोनीत क्षण कहेंगे। साधारणतः यह क्षण स्थानीय मध्याह्न, या किसी चुने हुए स्थान जैसे काशी या उज्जैन का मध्याह्न, होगा। परंतु संभवतः पुराने (अर्थात् वर्तमान विश्वयुद्ध के पहले वाला) स्टैंडर्ड भारतीय समयके १२ बजे दिन का क्षण दैनिक सूर्यकी गणनाके लिए अधिक उपयुक्त होगा। इस समय का दैनिक सूर्य बनानेके लिए सारणी ४ (ग) विशेष रूप से दी गयी है।

(२) फिर, ग्रह संस्कारों की गणना कर डालो, परंतु प्रत्येक दिनके लिए नहीं, प्रति चालीसवें दिनके लिए, और मनोनीत क्षणों के लिए नहीं। (अन्यथा बार-बार अंतःक्षेपण करना होगा), ग के उन मानोंके लिए जो सारणियों में लिखित हैं। उदाहरणतः मान लो हमें सन् १९४०के प्रत्येक दिनके लिए भोगांश निकालना है। हम देखते हैं कि सारणी २की आवश्यकता नहीं है क्योंकि १९४० बीसवीं शताब्दी में है।

सारणी ३से पता चलता है कि वर्षारंभ पर उपकरणों के मान निम्न प्रकार से हैं—

उपकरण	१	२	३	४	५	६
वर्षारंभिक मान	१११.३	२८.३	१७९.९	५१	१०.४	०
म	ग	अ	द	न	भो	
३.४३७	-१.९३३	३.५९	२३.६०	३.११८	१.९'२७"३	

अब मन-ही-मन हम सोचते हैं कि सारणी ७-१०में ग के जो मान लिखित हैं वे हैं ०, ४०, ८०, इत्यादि। इनमें से जो मान -१.९३से निकटतम है वह है ० और सारणीक वर्षारंभसे दो दिन बाद ग का मान हो जायगा

-१.९३ + २ जो ० के निकट है। इसलिए वर्षारंभ के लिए गणना न करके हम उन दिनों के लिए गणना करेंगे जब ग के मान रहेंगे ०, ४०, ... और जिनके अहर्गण्य होंगे लगभग २, ४२, ८२, ... हमें निम्न परिणाम मिलता है :—

अहर्गण्य	२	४२	८२	इत्यादि
ग का मान	०	४०	८०	...
सारणी ७ से संस्कार	८३	८८	८७	...
सारणी ८ से संस्कार	२०	३७	५६	...
सारणी ९ से संस्कार	३८	११	५४	...
सारणी १०से संस्कार	१०	८	६	...
कुल ग्रह-संस्कार	१५१	१४४	२०६	...

(३) अब ऊपर के पैरा के अदेशानुसार प्राप्त मानोंके आधारपर अंतःक्षेपण द्वारा प्रत्येक दसवें दिन के लिए ग्रह-संस्कार निकालो, अर्थात् अहर्गण्य २, १२, २२, ...के लिए ग्रह-संस्कार ज्ञात करो। यह अंतःक्षेपण अत्यंत सरल होगा क्योंकि फलान्तर ४० दिनों के लिए है और उन्हे ४ से भाग देने पर १० दिन का अंतर ज्ञात हो जायगा।

इस प्रकार हमें निम्न मान मिलेंगे :—

अहर्गण्य	२	१२	२२	३२	४२	५२	इत्यादि
ग्रहसंस्कार	१५१	१५०	१४८	१४७	१४५	१६०	...

ये संस्कार वस्तुतः त्रिनिच मध्याह्नों के लिए हैं, परंतु अंतःक्षेपण द्वारा हम देख सकते हैं कि मनोनीत क्षणों पर भी ये ही मान रहेंगे।

(४) अब सारणी ११ और १५ से ऊपर चुने हुए प्रत्येक दसवें दिन के लिए, मनोनीत क्षणों पर, फल निकालो।

यदि मनोनीत क्षण भारतीय स्टैंडर्ड मध्याह्न है तो वह त्रिनिच मध्याह्नके २४ - २॥ घंटे बाद, अर्थात् ०.७७१ दिन बाद पड़ता है, जिसे हम आवश्यक सूक्ष्मतानुसार ०.८, या ०.७७, भी मान सकते हैं। इसलिए हमें अहर्गण्य २.८, १२.८, ...के लिए मान निकालना होगा। इसके लिए पहले अहर्गण्य २.८ आदि पर उपकरण अ और म की गणना पृष्ठ ४ पर बताई रीतियों से (अर्थात् सा० २ से प्राप्त वर्षारंभिक मानोंमें २.८, १२.८, ... क्रमानुसार

जोड़ कर) करनी होगी और सब सारणी ११ तथा १५ से फलों का निकालना होगा।

इन फलोंको पैरा (३)से प्राप्त संस्कारोंमें जोड़ो (यह मानकर कि अहर्गण्य २'८, १२'८,...के लिये ग्रह-संस्कार वही होगा जो अहर्गण्य २, १२,...के लिये है)। इस उद्देश्यसे कि बार-बार अहर्गण्य आदिको न लिखना पड़े वर्षके प्रत्येक दिनकेलिए एक स्तंभ बना लेना चाहिए और उचित स्तंभोंमें पैरा ३ तथा वर्तमान पैराके संस्कारोंको लिखना चाहिए (उदाहरण देखो)।

(५) अब ग्रहसंस्कार + सारणी ११, १५के सम्मिलित संस्कारों को अंतःक्षेपण द्वारा प्रति पाँचवें दिन के लिए निकालो, और उनके नीचे सारणी १२, १३ से

निकले फलों को लिख लो, और तीनों को जोड़ डालो।

(६) अंतःक्षेपण द्वारा ऊपर के योग का मान अब शेष स्तंभों में भी, अर्थात् प्रति दिन के लिए, भर लो। फिर प्रत्येक के नीचे सारणी १४ तथा १६ के भी फल अहर्गण्य ०'७७१, १'७७१, २'७७१ आदि के लिए लिख लो। अंत में भूो का मान भी इन अहर्गण्यों के लिए (सारणी २ और ४ ग से) लिख लो। चारों को जोड़ने पर अभीष्ट भोगांश मिल जायगा।

उदाहरण—सन् १६४० ई० में सूर्य का भोगांश प्रत्येक दिनके लिए युद्ध के पहलेवाले भारतीय स्टैंडर्ड मध्याह्न पर निकालो।

मध्याह्न की तारीख	जनवरी १	२	३	४	५	६	१४
अहर्गण्य	-१ + ०'७७१	०'७७१	१'७७१	२'७७१	३'७७१	७'७७१	१२'७७१
सा०	उपकरण						
७-१०	ग = ०			१५'१			१५'०
११	३'६१			५			१'६
१५	६'१			-१			-१'३
	योग _१			१५'६		१५'६	१५'३
							...
१२	द = २६'४			१'१		१'३	...
१३	द = २६'४			१		२	...
	योग _२	१७'१	१७'१	१७'१	१७'१	१७'१	...
१४	२३'३७	७	६	६	८	१'३	...
१६	३'२०'८	-४ २२'४	-२ २१'१	-१ ६'७	१ ३६'७	३ ४१'१	...
२	१६४०	१ ६ २७'३	१ ६ २७'३	१ ६ २७'३	१ ६ २७'३	१ ६ २७'३	...
४(ग)	जनवरी १	२८० ३४ ४३'५	२८१ ३३ ५१'६	२८२ ३३ ०'२	२८३ ३२ ८'८	२८४ ३१ १६'८	...
योग = अभीष्टभोगांश		२८१ ४० ६'२	२८२ ४१ १५'८	२८३ ४२ २५'५	२८४ ४३ ३५'४	२८५ ४४ ४३'६	...

⊗ इस स्तंभमें उपकरणका मान उस स्तंभके अहर्गण्य के लिए है जिसमें इस उपकरण से संबंध रखनेवाला फल पहली बार लिखा गया है।

+ यह केवल संयोग की बात है कि जनवरी ४ और ६ दोनोंके लिए योग_२ एकही (अर्थात् १७'१") आया जिससे जनवरी ४से लेकर जनवरी ६ तक के प्रत्येक दिनके

टिप्पणी—यदि सारणी १६ के लिए आवश्यक गुणा को कॉम्पटोमीटर या क्रेले (Crelle) की गुणन-सारणियों से किया जाय, और जोड़नेकी सब क्रियाओंको

कॉम्पटोमीटर (comptometer) या अन्य किसी जोड़नेवाली मशीनसे किया जाय तो समय की बड़ी बचत होगी ।

लिए योग को एकही (अर्थात् १७०१'') मानना पड़ा । जनवरी १, २ और ३के लिए भी इस योग का मान १७०१'' रख लिया गया है, परंतु अच्छा यही होगा यदि जनवरी ४के पाँच दिन पहले (अर्थात् दिसंबर ३०, सन्

१९३६) के लिए भी इस योग का मान निकाज लिया जाय और तब जनवरी १, २ और ३के लिए उचित मान समानुपाती विभाजन से रक्खा जाय ।

§Cotsworth's Direct Calculator

सारणी १—अहर्गण

तारीख	अहर्गण	तारीख	अहर्गण	घंटा	अहर्गण	मिनट	अहर्गण
साधारण वर्ष							
जनवरी	० १	जुलाई	१ ८०	१	०° ०४२	१	०° ००१
१० ११	१०	१ ८१	१ ८०	२	०° ०५३	२	०° ००१
२० २१	२०	२ ८१	२ १०	३	०° १२५	३	०° ००२
३० ३१	३०	३ ८१	३ २०	४	०° १६७	४	०° ००३
फरवरी	८ १०	४ ८१	४ ३०	५	०° २०८	५	०° ००४
१८ २०	५०	५ ८१	५ ४०	६	०° २५०	६	०° ००४
२८ १	६०	६ ८१	६ ५०	७	०° २९२	७	०° ००५
३१ १	७०	७ ८१	७ ०	८	०° ३३३	८	०° ००६
३१ १	८०	८ ८१	८ १०	९	०° ३७५	९	०° ००६
अप्रैल	१०	९ ८१	९ २०	१०	०° ४३३	१०	०° ०१४
२०	११०	१० ८१	१० ३०			११०	०° ०२१
३०	१२०	११ ८१	११ ०			१२०	०° ०२८
मई	१०	१२ ८१	१२ १०			१३०	०° ०३५
२०	१४०	१३ ८१	१३ २०			१४०	०° ०३५
३०	१५०	१४ ८१	१४ ३०			१५०	०° ०००
जून	१०	१५ ८१	१५ ४०			१६०	०° ०००
२०	१६०	१६ ८१	१६ ५०			१७०	०° ०००
३०	१७०	१७ ८१	१७ ०			१८०	०° ००१
३१	१८०	१८ ८१	१८ १०			१९०	०° ००१
						सेकंड	
						३०	०° ०००
						४०	०° ०००
						५०	०° ००१

सारणी ३ (अनुक्रम) -- वर्षारंभिक मान

वपकरण	अ	द	न	भो	टा	परमकति
११००	३६७.१	१.७१	२१०५	०.०५१०	मि. सेकंड	२५०.२७१
११०१	३२५.१	१.२३६	२१७०	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०२	३३३.१	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०३	३६७.२	४.०५५	२१००	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०४	३५५.३	१.५७१	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०५	३२५.३	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०६	३०५.३	७.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०७	३५५.४	१.५७१	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०८	३३३.४	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११०९	३३३.५	१.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११०	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११११	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११२	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११३	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११४	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११५	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११६	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११७	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११८	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
१११९	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२०	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२१	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२२	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२३	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२४	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२५	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२६	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२७	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२८	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११२९	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११३०	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११३१	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११३२	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११३३	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५
११३४	३३३.५	२.०५५	२१५५	०.०५१०	२५.२५५	२५.२५५

ॐओ और टा के समूचे मान यहाँ नहीं दिये गये हैं। यहाँके मानोंमें सारणी ४(क,ख)के मानोंको जोड़नेसे समूचे

सारणी ३ (अनुक्रम)--वर्षारंभिक मान

उपकरण	१	२	३	४	५	६	म
११३५	ग.ग.३	ग.ग.३	१०३.३	४५	२७.१	०	२०.३३५
११३६	२०.३	५.५	११३.३	४३	२७.०	१	२०.३०३
११३७	१३३.५	१०.१.२	१३३.२	४५	२७.१	१	२०.३१३
११३८	३०.३	३३.३	१५३.४	४७	११.१	१	२०.३५३
११३९	१७१.७	१.२.३	१५३.३	५३	१७.३	१	२०.३६७
११४०	१११.३	२.१.२	१७३.७	५१	१०.४	०	२०.३७७
११४१	४५.३	१२३.०	१४३.३	५५	११.४	१	२०.३८७
११४२	१५.३.५	३३.७	३०.३	५५	१२.४	१	२०.३९७
११४३	ग.ग.३	१२५.४	४५.३	५७	०.०	०	२०.४०१
११४४	२.१.३	५.१	३०.४	५३	२.०	१	२०.४११
११४५	१३३.२	१७.१.१	७५.३	५	२.३	१	२०.४२३
११४६	३३.१	३३.५	३०.१	५	३.३	०	२०.४३३
११४७	१७३.२	१५.१.२	१०.५.३	५५	३.३	१	२०.४४७
११४८	११३.०	७.३.३	१५.१.३	७७	३.४	०	२०.४५०
११४९	४४.३	१३.३.३	१३.३.३	३	३.४	१	२०.४६०
११५०	१५७.२	ग.ग.३	१५.१.५	११	७.२	१	२०.४७३
११५१	ग.ग.३	१.०	१३.१.३	१३	३.०	०	२०.५१३
११५२	२.२.४	३.३.७	१.१	१५	१.१	१	२०.५२१
११५३	१३५.०	१२.४	१७.०	१७	२.१.१	१	२०.५३३
११५४	३०.३	१०.१.१	२.२.२	१७	२.३.३	०	२०.५४०
११५५	०.२	२.२.१	४७.३	२१	२.०.३	३	२०.५५०
११५६	११.२.१	१७.३.५	३.२.५	२३	१.३.४	१	२०.५६३
११५७	४५.४	३.५.२	७७.०	२५	१.४.४	२	२०.५७३
११५८	१५.१.०	१२.०.३	३.१.१	२७	१.०.२	१	२०.५८३
११५९	३०.३	४.५.३	१०.१.०	२९	३.०	०	२०.५९४
११६०	२२.२	१७.३.३	१५.३.२	३१	४.०	२	२०.६०४
११६१	१३.५.१	५.१.०	१३.१.४	३३	२.३.१	१	२०.६१४
११६२	ग.ग.४	१५.३.७	१५.३.५	३५	२.५.३.३.३	१	२०.६२५
११६३	१.०	३.३.४	१.१.७	३७	३.३.३.३	१	२०.६३५
११६४	११.३.३	१५.५.१	३.३	३९	३.४.३	१	२०.६४५
११६५	४.३.३	ग.ग.३	१.३.०	४१	३.७.४	२	२०.६५.३
११६६	१५.१.१	१७.३.३	२.४.२	४३	३.३.२.३	१	२०.६६.३
११६७	३.३.३	३.३.३	४.३.४	४५	३.३.३.३	१	२०.६७.३
११६८	२.३.३	ग.ग.०	३.३.३	४७	३.०.०	२	२०.६८.७
११६९	१३.३.५	१.०.७	७.३.७	४९	२.३.१	१	२०.६९.७

सारणी ३ (अनुक्रम) — वषारंभिक मान

उपकरण	१	२	३	४	५	६	म
११७०	६६.१	१६.६	६६.६	५२	२१.६	०	२.६६०
११७१	१.०	११५.१	११०.१	५६	२१.६	१	२.३११
११७२	११५.३	३०.१	१२५.३	५६	२२.६	१	२.३११
११७३	५६.६	१२६.५	१२०.६	५१	११.२	०	२.१११
११७४	१५६.५	४२.२	१५५.६	०	१६.६	१	२.६०६
११७५	६२.१	१३०.६	१००.१	५	१२.०	१	२.३६६
११७६	२६०	५५.६	५.६	५६	१०.०	२	२.०१६
११७७	१३०.३	१४०.३	६०.३	५१	५.१	१	२.१००
११७८	६६.६	३५.०	३६.६	१	३.६	०	२.५००
११७९	२.५	१६०.०	५५.५	१०	३६.६	२	२.३००
११८०	११५.३	०.६	६६.६	१२	२५.६	३	२.०५१
११८१	६६०	१०५.१	११.१	२६	२५.२	०	२.०६१
११८२	१६०.३	१०.१	६०.०	१६	३६.३	३	२.५६१
११८३	६२.६	२.५	११०.२	११	१५.०	३	२.०६२
११८४	२५.५	६.२	१०.३	१०	१५.०	२	२.०१२
११८५	१३१.०	१४.६	१४२.५	२२	१.१	३	२.०५२
११८६	०.६	११०.६	१५०.०	२६	५.६	२	२.०६२
११८७	२५.२	२६.३	१०.१	२६	५.२	२	२.०६३
११८८	११५.१	१२२.०	१.०	२१	५.६	३	२.०६३
११८९	१६.६	२०.०	२.२	२०	५.२	०	२.०१६
११९०	१६.०	१३३.६	३१.६	२२	५.२	३	२.०५६
११९१	६६.६	६६.६	५.५	२५	११.०	३	२.०६६
११९२	२६.२	१४६.१	६१.१	२६	२.१	०	२.०६५
११९३	१३.१	६०.५	१.६	२६	१३.१	३	२.०६५
११९४	०.६	१५.२	६.०	२५	०.६	३	२.०५५
११९५	६.०	०.६	११०.२	२६	५.६	२	२.०५६
११९६	१३.६	१३०.६	१२.६	२६	५.६	३	२.०१६
११९७	६६.६	१.३	१४०.३	२६	५.६	०	२.०६६
११९८	१६.०	१०.३	१५.६	२६	५.०	३	२.०१६
११९९	६६.६	१०.०	१०५.६	५.६	२.०	३	२.०१६

सारणी ३ (अनुक्रम) -- वार्षिक मान

उपकरण	अ	द	न	भो*	टा		परमक्रांति
					मि०	सेकंड	
११९०	२२१'५	२५'७५	४७५	० ५३' ४३''	३	३५'७४	२३ ० २५' ३५''
११९१	२'६	५'५५	५४३	० ३६' २४''	२	३६'४४	३५
११९२	३५५'६	१७'४६	१२०६	१ २४' १७''	५	३५'७१	३५
११९३	१४६'७	२५'१२	१५७४	१ ६' ५६''	४	४१'४१	३४
११९४	५१४'७	६'२२	१६३६	० ५५' ३६''	३	४४'१२	३५
११९५	२६५'५	१६'५५	२३०४	० ४१' १४''	२	४५'५३	२३ ० २५' ३५''
११९६	७७'५	१'६	२३७०	१ २६' ३४''	५	४५'०६	३३
११९७	४४५'५	१२'५६	३०३५	१ ११' ४४''	५	४५'०६	३२
११९८	२२३'६	२५'२२	३४००	० ५७' २५''	३	५१'००	३२
११९९	५'०	४'३५	३७५५	० ४३' ५'५	२	५४'०१	३१
११९०	३७१'०	१५'६	४१३१	१ २७' ५५''	५	५६'४७	२३ ० २५' ३५''
११९१	१५२'१	२६'५६	४४६६	१ १३' ३५''	४	५६'५५	३०
११९२	५१७'१	७'६	४५६१	० ५६' ३५''	३	५७'५५	३०
११९३	२६५'१	१५'३३	५२२६	० ४४' ५५''	३	५८'५५	३०
११९४	५०'२	२६'६	५५६२	१ ३६' ५६''	३	०'५५	३६
११९५	४४५'२	११'०	५६५७	१ १५' २५''	५	६०'५५	३३ ० २५' ३५''
११९६	२१५'३	२१'५६	६३२२	१ १' ३५''	४	६०'५५	३३ ० २५' ३५''
११९७	७'४	२'५	६५५७	० ४६' ४७''	३	६१'७	३७
११९८	३४३'४	१४'४३	७५५	१ ११' ३५''	५	६१'३३	३७
११९९	१५४'५	२५'७	७२०	१ ७' १५''	५	६१'४४	३७
११९०	५५५'५	६'१६	६५५	१ २' ५७''	४	६३'५५	२३ ० २५' ३५''
११९१	३००'५	१६'५	१३५०	० ४५' ३५''	३	६५'३५	२५
११९२	५५५'५	२५'४३	१७१६	१ ३३' ३५''	५	६५'४१	२५
११९३	४४७'६	६'५३	२०५१	१ १६' ७'३	५	६५'३१	२५
११९४	२२५'७	२०'१७	२४४६	१ ४' ४७''	४	२१'०३	२४
११९५	६'५	१'२७	२५११	० ५०' २५''	३	२३'७३	२३ ० २५' ३५''
११९६	३५५'५	१२'६	३१७७	१ ३५' १७''	६	२३'००	२३
११९७	१५६'६	२६'५३	३५४२	१ ३०' ५'०	५	२५'७०	२३
११९८	५२१'६	४'५४	३६०७	१ ६' ३५''	४	२५'४१	२३
११९९	३०२'६	१५'२७	४५२२	० ५६' १२''	३	३१'१२	२२

ॐ श्री और टा के समूचे मान यहाँ नहीं दिये गये हैं । यहाँके मानोंमें सारणी ४(क,ख)के मानोंको जोड़नेसे समूचे

सारणी ४ (क)—भो और टा का मान, विविध अर्हर्गणोंके लिए

अर्हर्गण	भो		टा		अर्हर्गण	भो		टा	
	घं	मि० से०	घंटा	मिनट		घं	मि० से०	घंटा	मिनट
०	२७५' ५०" ०	०	१५	३५	२०' ००	२००	११५' ५०' ४६"	१	७
१०	२७५' ४१' ३३"	३	१६	१४	४५' ५५"	२१०	११५' ४६' ६"	७	४३
२०	२७५' ३२' ४६"	६	१७	५५	११' ११"	२२०	११५' ४०' २२"	८	२
३०	२७५' २४' ०"	९	१८	३५	३६"	२३०	११५' ३१' ५६"	९	४२
४०	२७५' १५' १५"	१२	१९	१५	२' २१"	२४०	११५' २३' १८"	१०	२१
५०	२७५' ६' ३०"	१५	२०	५५	३७"	२५०	११५' १४' ४२"	११	०
६०	२७५' ०' ४५"	१८	२१	१५	३२"	२६०	११५' ६' ६"	११	४०
७०	२७४' ५२' ०"	२१	२२	५५	३३"	२७०	११५' ०' ३०"	१२	१९
८०	२७४' ४३' १५"	२४	२३	१५	२८"	२८०	११५' ०' ३०"	१२	५९
९०	२७४' ३४' ३०"	२७	२४	५५	२९"	२९०	११५' ०' ३०"	१३	५८
१००	२७४' २५' ४५"	३०	२५	५५	३०"	३००	११५' ०' ३०"	१३	५७
११०	२७४' १६' ०"	३३	२६	५५	३१"	३१०	११५' ०' ३०"	१४	५६
१२०	२७४' ७' १५"	३६	२७	५५	३२"	३२०	११५' ०' ३०"	१४	५५
१३०	२७४' ०' ३०"	३९	२८	५५	३३"	३३०	११५' ०' ३०"	१५	५४
१४०	२७३' ५१' ४५"	४२	२९	५५	३४"	३४०	११५' ०' ३०"	१५	५३
१५०	२७३' ४२' ०"	४५	३०	५५	३५"	३५०	११५' ०' ३०"	१६	५२
१६०	२७३' ३३' १५"	४८	३१	५५	३६"	३६०	११५' ०' ३०"	१६	५१
१७०	२७३' २४' ३०"	५१	३२	५५	३७"	३७०	११५' ०' ३०"	१७	५०
१८०	२७३' १५' ४५"	५४	३३	५५	३८"	३८०	११५' ०' ३०"	१७	४९
१९०	२७३' ६' ०"	५७	३४	५५	३९"	३९०	११५' ०' ३०"	१८	४८
२००	२७३' ०' १५"	६०	३५	५५	४०"	४००	११५' ०' ३०"	१८	४७

सारणी ४ (ख)—भो और टा में वृद्धि, विविध अर्हर्गणोंके लिए

अर्हर्गण	भो		अर्हर्गण	भो		अर्हर्गण	भो	
	मि०	सेकंड		मि०	सेकंड		मि०	सेकंड
१० दिन	०' ५६' ५०"	३	५ घंटा	१२' १६' ०"	४६' २५"	७ मि०	०' १७' ०"	१' १५"
२० "	१' ५५' १५"	७	६ "	१४' ४७' १"	५६' १४"	८ "	१६' ०"	१' ३१"
३० "	२' ५३' ४०"	११	७ "	१७' १४' ६"	१' ६' ००"	९ "	२२' २"	१' ४५"
४० "	३' ५१' ५५"	१५	८ "	१९' ४२' ५"	१' १५' ५५"	१० "	२५' ३"	१' ६५"
५० "	४' ५०' १०"	१९	९ "	२२' १०' ६"	१' २५' ११"	११ "	४६' ३"	३' २५"
६० "	५' ४८' २५"	२३	१० "	२४' ३८' ५"	१' ३५' ५६"	१२ "	१' १६' ६"	४' ६३"
७० "	६' ४६' ४०"	२७	११ "	२७' १६' ६"	३' १७' १३"	१३ "	१' ३५' ६"	६' ५७"
८० "	७' ४५' ५५"	३१	१२ मिनिट	२' ५	०' १६	१४ "	२' ३' २"	८' २१"
९० "	८' ४५' १०"	३५	१३ "	४' ६	०' ३२	१५ "	०' ४	०' ०३"
१ घंटा	९' ४३' २५"	३९	१४ "	७' ४	०' ४६	२० "	०' ५	०' ०५"
२ "	१०' ४१' ४०"	४३	१५ "	९' ६	०' ६६	३० "	१' २	०' ०५"
३ "	११' ४०' ५५"	४७	१६ "	१२' ३	०' ८२	४० "	१' ६	०' ११"
४ "	१२' ३९' १०"	५१	१७ "	१५' ५	०' ९८	५० "	२' १	०' १४"

सारणी ४ (घ)—भो में कालांतर, विविध सनों के वर्षारंभके लिए ।

अन्य समयोंके लिए अंतःक्षेपण करो, परन्तु सन १६०० के पहले या पीछे भो में कालांतर = $१'' \cdot ०६ \times$
 τ^2 , जहाँ τ = सन १६०० के बादसे दृष्टकाल तकका समय, जब एकाई = १ शताब्दी ।

वर्ष	भो	वर्ष	भो	वर्ष	भो	वर्ष	भो
१६००	+ १७'' ^०	१७००	+ ११'' ^६	१८००	+ २'' ^७	२०००	+ १'' ^४
१६२०	१६'' ^२	१७२०	१०'' ^१	१८२०	२'' ^०	२०२०	०'' ^७
१६४०	१५'' ^७	१७४०	७'' ^६	१८४०	२'' ^३	२०४०	१'' ^१
१६६०	१४'' ^७	१७६०	५'' ^७	१८६०	२'' ^५	२०६०	१'' ^४
१६८०	१३'' ^७	१७८०	३'' ^७	१८८०	३'' ^४	२०८०	३'' ^१

सारणी ५—उपकरणोंमें वृद्धि ।

(क) म, अ, द, न और ग में से प्रत्येकमें एक दिनमें ठीक १ की वृद्धि होती है ।

(ख) ग = म - ५३७ ।

(ग) उपकरण १ से ४ तक में वृद्धि तभी होती है जब ग के मानमें से एक चक्रकाल घटाया जाता है ।

वृद्धि का मान निम्न सारणीसे जाना जा सकता है :—

सारणी ५ (ग)—उपकरण १-४ में वृद्धि ।

ग का एक चक्रकाल	उप० १ में वृद्धि	२ में	३ में	४ में
३६५'२६०	११२'६	६५'७	१५'२	२'०

(घ) उपकरण ५ और ६ में वृद्धि तभी होती है जब द के मानमें से एक या अधिक चक्रकाल घटाये जाते हैं । वृद्धिका मान निम्न सारणीसे जाना जा सकता है :—

सारणी ५ (घ)—उपकरण ५-६ में वृद्धि ।

द के चक्र- कालों की संख्या	द के चक्र- कालोंका मान	उपकरण ५ में वृद्धि	उपकरण ६ में वृद्धि	द के चक्रकालों की संख्या	द के चक्रकालों का मान	उपकरण ५ में वृद्धि	उपकरण ६ में वृद्धि
१	२६'५३	२'१	१'६	८	२३६'२४	१७'२	१५'५
२	५६'०६	४'३	३'६	६	२६५'७७	१६'४	१७'५
३	८८'५६	६'४	५'८	१०	२९५'३१	२१'५	१६'४
४	११८'१२	८'६	७'८	११	३२४'८४	२३'७	२१'३
५	१४७'६५	१०'८	९'७	१२	३५४'३७	२५'८	२३'३
६	१७७'१८	१२'६	११'६	१३	३८३'९०	२८'०	२५'२
७	२०६'७१	१५'१	१३'६	१४	४१३'४३	३०'१	२७'२

सारणी ६—उपकरणोंके चक्रकाल ।

उपकरण	१	२	३	४	५	६	अ	न	म
चक्रकाल	१८०	१८०	१८०	६०	३०	२४	५७६८'६२	६७६८'४	३६५'२६०

टिप्पणी—जब कभी किसी उपकरणका मान एक चक्रकालसे अधिक हो जाय तो उसमें से उसके एक, दो या अधिक पूर्ण चक्रकालोंको घटा दो, परन्तु स्मरण रहे कि यदि म, ग या द के मानोंमें से एक या अधिक चक्रकाल घटाये जायें तो सारणी ५ (ग) या (घ) के अनुसार सम्बद्ध उपकरणोंमें आवश्यक वृद्धि कर देनी चाहिए ।

उपकरण	०	४०	८०	१२०	१६०	२००	२४०	२८०	३२०	३६०
०										
५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
२०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
२५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
३५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
४०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
४५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
५०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
५५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
६०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
६५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
७०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
७५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
८०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
८५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
९०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
९५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१००	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१०५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
११०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
११५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१२०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१२५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१३५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१४०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१४५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१५०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१५५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१६०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१६५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१७०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१७५	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०
१८०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०	३०

इस सारणीमें फलकी प्रकार की विकला है ।

सारणी ९ (वैपकरणी)—खड़ा उपकरण ३; बेंड़ा उपकरण १। वृहस्पति-संस्कार २६

उपकरण	०	४०	८०	१२०	१६०	२००	२४०	२८०	३२०	३६०
०	३३	११	५६	१३६	१११	११६	१४७	१२२	११७	६१
५	५४	११	३२	१०५	१७१	११५	१५२	११३	११२	६१
१०	७७	११	११	७६	१५०	१११	१५१	११३	१०६	१०१
१५	१०४	१०	१२	५६	१२१	१०३	१४३	११५	१०१	६६
२०	१३३	४४	१३	४०	१०७	१०२	१३७	१२०	१००	६६
२५	१६१	५१	१३	२६	१०	१४३	१३३	१३३	१०२	६२
३०	१९०	६०	११	२२	७०	१३६	१३१	१३६	१०१	६०
३५	२१९	६५	१३	१३	५७	१३३	१३६	१५६	१११	६१
४०	२४८	७०	५०	१३	४७	१०५	१५१	१३७	१३५	६३
४५	२७७	७५	६०	१२	४१	६५	१५१	१७५	१४५	१०४
५०	३०६	८०	७३	१३	३३	१०	१४१	१७६	१५६	११६
५५	३३५	८५	७७	१३	२७	७०	१३१	१७७	१७७	१११
६०	३६४	९०	८०	१३	२०	४०	१३१	१७७	१७७	११३
६५	३९३	९५	८३	१३	१४	३५	१३१	१७७	१७७	११३
७०	४२२	१००	८७	१३	७	३०	१३१	१७७	१७७	११३
७५	४५१	१०५	९०	१३	०	२५	१३१	१७७	१७७	११३
८०	४८०	११०	९३	१३	०	२०	१३१	१७७	१७७	११३
८५	५०९	११५	९६	१३	०	१५	१३१	१७७	१७७	११३
९०	५३८	१२०	९९	१३	०	१०	१३१	१७७	१७७	११३
९५	५६७	१२५	१०२	१३	०	५	१३१	१७७	१७७	११३
१००	५९६	१३०	१०५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१०५	६२५	१३५	१०८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
११०	६५४	१४०	१११	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
११५	६८३	१४५	११४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१२०	७१२	१५०	११७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१२५	७४१	१५५	१२०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१३०	७७०	१६०	१२३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१३५	७९९	१६५	१२६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१४०	८२८	१७०	१२९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१४५	८५७	१७५	१३२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१५०	८८६	१८०	१३५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१५५	९१५	१८५	१३८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१६०	९४४	१९०	१४१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१६५	९७३	१९५	१४४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१७०	१००२	२००	१४७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१७५	१०३१	२०५	१५०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१८०	१०६०	२१०	१५३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१८५	१०८९	२१५	१५६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१९०	१११८	२२०	१५९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
१९५	११४७	२२५	१६२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२००	११७६	२३०	१६५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२०५	१२०५	२३५	१६८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२१०	१२३४	२४०	१७१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२१५	१२६३	२४५	१७४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२२०	१२९२	२५०	१७७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२२५	१३२१	२५५	१८०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२३०	१३५०	२६०	१८३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२३५	१३७९	२६५	१८६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२४०	१४०८	२७०	१८९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२४५	१४३७	२७५	१९२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२५०	१४६६	२८०	१९५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२५५	१४९५	२८५	१९८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२६०	१५२४	२९०	२०१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२६५	१५५३	२९५	२०४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२७०	१५८२	३००	२०७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२७५	१६११	३०५	२१०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२८०	१६४०	३१०	२१३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२८५	१६६९	३१५	२१६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२९०	१६९८	३२०	२१९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
२९५	१७२७	३२५	२२२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३००	१७५६	३३०	२२५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३०५	१७८५	३३५	२२८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३१०	१८१४	३४०	२३१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३१५	१८४३	३४५	२३४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३२०	१८७२	३५०	२३७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३२५	१९०१	३५५	२४०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३३०	१९३०	३६०	२४३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३३५	१९५९	३६५	२४६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३४०	१९८८	३७०	२४९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३४५	२०१७	३७५	२५२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३५०	२०४६	३८०	२५५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३५५	२०७५	३८५	२५८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३६०	२१०४	३९०	२६१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३६५	२१३३	३९५	२६४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३७०	२१६२	४००	२६७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३७५	२१९१	४०५	२७०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३८०	२२२०	४१०	२७३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३८५	२२४९	४१५	२७६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३९०	२२७८	४२०	२७९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
३९५	२३०७	४२५	२८२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४००	२३३६	४३०	२८५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४०५	२३६५	४३५	२८८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४१०	२३९४	४४०	२९१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४१५	२४२३	४४५	२९४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४२०	२४५२	४५०	२९७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४२५	२४८१	४५५	३००	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४३०	२५१०	४६०	३०३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४३५	२५३९	४६५	३०६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४४०	२५६८	४७०	३०९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४४५	२५९७	४७५	३१२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४५०	२६२६	४८०	३१५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४५५	२६५५	४८५	३१८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४६०	२६८४	४९०	३२१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४६५	२७१३	४९५	३२४	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४७०	२७४२	५००	३२७	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४७५	२७७१	५०५	३३०	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४८०	२८००	५१०	३३३	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४८५	२८२९	५१५	३३६	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४९०	२८५८	५२०	३३९	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
४९५	२८८७	५२५	३४२	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
५००	२९१६	५३०	३४५	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
५०५	२९४५	५३५	३४८	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
५१०	२९७४	५४०	३५१	१३	०	०	१३१	१७७	१७७	११३
५१५	३००३	५४५	३५४	१३	०	०	१३			

३० सारणी १० (द्वैपकरणी)—खंडा उपकरण ४; बेंडा उपकरण ग। शनि-संस्कार

उपकरण	०	४०	८०	१२०	१६०	२००	२४०	२८०	३२०	३६०
०	१०	३	७	३	८	११	१३	१२	१०	३
५	८	७	३	५	५	७	११	१२	११	८
१०	८	५	५	५	५	५	८	११	११	३
१५	१०	८	५	५	५	५	५	८	१२	१२
२०	१३	११	८	३	५	५	५	३	१०	१३
२५	१३	१४	१२	१०	८	३	५	५	८	१२
३०	१२	१५	१५	१३	११	३	७	५	३	१०
३५	३	१४	१७	१७	१५	१३	१०	८	३	८
४०	७	११	१५	१८	१७	१५	१४	१२	३	७
४५	८	८	१२	१३	१७	१७	१५	१४	१२	३
५०	१०	८	३	१२	१३	१३	१५	१५	१४	११
५५	११	३	७	८	१२	१४	१४	१३	१२	११
६०	१०	३	७	३	८	११	१३	१२	१०	३

इस सारणीमें फल की एकाई = $\frac{1}{8}$ विकला है।

सारणी ११ (एकोपकरणी)—उपकरण अ। शुक्र-संस्कार।

उपकरण	फल	उप०	फल	उप०	फल	उप०	फल	उप०	फल	उप०	फल
०	५७	१००	१४५	२००	१५२	३००	१६	४००	४६	५००	११३
१०	५८	११०	१५६	२१०	१४०	३१०	३	४१०	५८	५१०	११४
२०	६२	१२०	१६४	२२०	१२७	३२०	३	४२०	७१	५२०	१०६
३०	६८	१३०	१७१	२३०	११२	३३०	१	४३०	८३	५३०	१०६
४०	७६	१४०	१७६	२४०	९७	३४०	१	४४०	९४	५४०	१०६
५०	८३	१५०	१८८	२५०	८१	३५०	३	४५०	१०४	५५०	७६
६०	९७	१६०	१९८	२६०	६३	३६०	८	४६०	११२	५६०	५७
७०	१०६	१७०	१९५	२७०	५१	३७०	१५	४७०	११८	५७०	५१
८०	१२३	१८०	१९०	२८०	३८	३८०	२४	४८०	१२१	५८०	५८
९०	१३४	१९०	१६२	२९०	२६	३९०	३४	४९०	१२२	५९०	५७

इस सारणीमें फल की एकाई = $\frac{1}{8}$ विकला है।

सारणी १२ (द्वैपकरणी)—खंडा उपकरण ५; बेंडा उपकरण द। चंद्र-संस्कार।

उपकरण	१	६	११	१६	२१	२६	३१
०	४	८	३	५	३	३	३
५	३	१२	३	११	१२	३	१२
१०	१३	११	१०	१३	११	११	१३
१५	११	७	८	१०	३	३	८
२०	३	३	३	५	३	३	३
२५	५	३	५	५	५	५	३
३०	५	८	३	५	३	३	३

फल की एकाई = $\frac{1}{8}$ विकला।

सारणी १३ (झैपकरणी)—खड़ा उपकरण ६; बेंड़ा उपकरण ६। चंद्र-संस्कार । ३१

उपकरण	१	६	११	१६	२१	२६	३१
०	३	४	३	२	१	१	२
५	१	२	४	५	४	१	०
१०	१	१	२	४	४	३	१
१५	३	२	१	१	२	४	४
२०	५	४	२	०	७	३	४
२५	३	३	३	३	२	१	२

फल की एकाई = $\frac{1}{3}$ विकला

सारणी १४ (एकोपकरणी)—उपकरण ६। चंद्र-संस्कार ।

द	फल	द	फल	द	फल	द	फल	द	फल	द	फल
००	३७	५०	१०३	१००	१३४	१५०	१००	२००	३४	२५०	६
०५	४४	५५	१०६	१०५	१३४	१५५	६३	२०५	२४	२५५	७
१०	५०	६०	११४	११०	१३२	१६०	८०	२१०	२४	२६०	८
१५	५७	६५	११६	११५	१३१	१६५	८०	२१५	१६	२६५	११
२०	६३	७०	१२३	१२०	१२८	१७०	७३	२२०	१५	२७०	१४
२५	७०	७५	१२७	१२५	१२५	१७५	६६	२२५	१२	२७५	१७
३०	७७	८०	१२६	१३०	१२१	१८०	६६	२३०	६	२८०	२१
३५	८४	८५	१३२	१३५	११६	१८५	५३	२३५	७	२८५	२६
४०	९१	९०	१३३	१४०	१११	१९०	४६	२४०	६	२९०	३१
४५	९७	९५	१३४	१४५	१०६	१९५	४०	२४५	६	२९५	३७

फल की एकाई = $\frac{1}{3}$ विकला

सारणी १५ (एकोपकरणी)—उपकरण ८। मंदफलमें कालांतर

म	फल	म	फल	म	फल	म	फल	
०	+ १' ७	१००	- १७' २	२००	+ ३' ४	३००	+ १६' ४	
१०	- १' ४	११०	- १६' ६	२१०	+ ६' १	३१०	+ १५' २	
२०	- ४' ५	१२०	- १५' ६	१०	२२०	+ ८' ७	३२०	+ १३' ५
३०	- ७' ४	१३०	- १४' २	१५	२३०	+ ११' ०	३३०	+ ११' ४
४०	- १०' ०	१४०	- १२' ३	२२	२४०	+ १३' १	३४०	+ ९' ०
५०	- १२' ३	१५०	- १०' १	२५	२५०	+ १४' ८	३५०	+ ६' २
६०	- १४' ३	१६०	- ७' ७	२४	२६०	+ १६' १	३६०	+ ३' ३
७०	- १६' ७	१७०	- ५' ०	२७	२७०	+ १६' ६	३७०	+ ०' २
८०	- १६' ७	१८०	- २' ३	२७	२८०	+ १७' २	३८०	- २' ६
९०	- १७' २	१९०	+ ०' ६	२८	२९०	+ १७' १	३९०	- ५' ९

इस सारणीके फलको ट + ०.००३२^२ से गुणा करना चाहिये (ट = सन १६०० के बादसे इष्टकाल तक का समय, १०० वर्षकी एकाईयॉमि; १६०० के पहले ट ऋण होगा) ।

म	फल	म	म	फल	म	म	फल	म	
		अंतर			अंतर			अंतर	
१०५	+ १°५३' ३८" १ -	२७१	१३५	+ १°२९' ५३" १ -	२४१	१६५	+ ०°४३' ३२" ७ -	२११	
१०६	+ १°५३' १७" ८ -	२७०	१३६	+ १°२८' ३९" ० -	७७१	१६६	+ ०°४१' ४४" ४ -	१०८३	
१०७	+ १°५२' ५५" ५ -	२६९	१३७	+ १°२७' २३" ३ -	७७७	१६७	+ ०°३९' ५५" ३ -	१०९१	
१०८	+ १°५२' ३१" २ -	२६८	१३८	+ १°२६' ५" २ -	७७९	१६८	+ ०°३८' ५" ७ -	१०९६	
१०९	+ १°५२' ५" ० -	२६७	१३९	+ १°२६' ४७" ६ -	७८०	१६९	+ ०°३६' १५" ३ -	११०४	
११०	+ १°५१' ३६" ८ -	२६६	१४०	+ १°२५' २७" ६ -	२३६	१७०	+ ०°३४' २४" ४ -	२०६	
१११	+ १°५१' ६" ६ -	२६५	१४१	+ १°२४' ६" १ -	८१५	१७१	+ ०°३२' ३२" ९ -	१११५	
११२	+ १°५०' ३४" ५ -	२६४	१४२	+ १°२३' ४३" ३ -	८२२	१७२	+ ०°३०' ४०" ५ -	११२२	
११३	+ १°५०' ०" ५ -	२६३	१४३	+ १°२२' १९" ० -	८२९	१७३	+ ०°२८' ४८" ३ -	११२६	
११४	+ १°४९' ३४" ६ -	२६२	१४४	+ १°२१' ५३" ५ -	८३६	१७४	+ ०°२६' ५५" ३ -	११३५	
११५	+ १°४८' ४६" ७ -	२६१	१४५	+ १°२०' २६" ६ -	८४३	१७५	+ ०°२५' १" ८ -	२०१	
११६	+ १°४८' ७" ० -	२६०	१४६	+ १°१९' ५८" ४ -	८५०	१७६	+ ०°२३' ७" ५ -	११४३	
११७	+ १°४७' २५" ४ -	२५९	१४७	+ १°१९' २८" ५ -	८५७	१७७	+ ०°२१' १३" ६ -	११५१	
११८	+ १°४६' ४१" ९ -	२५८	१४८	+ १°१९' ५८" २ -	८६४	१७८	+ ०°१९' १८" ९ -	११६०	
११९	+ १°४५' ५६" ५ -	२५७	१४९	+ १°१०' २६" ३ -	८७१	१७९	+ ०°१७' २३" ९ -	११६८	
१२०	+ १°४५' ९" ४ -	२५६	१५०	+ १°०९' ५३" २ -	८७८	१८०	+ ०°१५' २८" ७ -	११७६	
१२१	+ १°४४' २०" ४ -	२५५	१५१	+ १°०९' २८" ९ -	८८५	१८१	+ ०°१३' ३३" २ -	११८५	
१२२	+ १°४३' २९" ६ -	२५४	१५२	+ १°०९' ४३" ५ -	८९२	१८२	+ ०°११' ३७" ४ -	११९४	
१२३	+ १°४२' ३७" ० -	२५३	१५३	+ १°०९' ७" ० -	८९९	१८३	+ ०°११' ४१" ५ -	११९३	
१२४	+ १°४१' ४२" ६ -	२५२	१५४	+ १°०९' ४" ४ -	९०६	१८४	+ ०°०९' ४५" ४ -	११९१	
१२५	+ १°४०' ४६" ५ -	२५१	१५५	+ १°०९' ५०" ७ -	९१३	१८५	+ ०°०७' ४९" १ -	११९९	
१२६	+ १°३९' ४८" ७ -	२५०	१५६	+ १°०९' ११" १ -	९२०	१८६	+ ०°०५' ५२" ८ -	११९०	
१२७	+ १°३९' ४९" १ -	२४९	१५७	+ १°०९' ३०" ४ -	९२७	१८७	+ ०°०५' ५६" ४ -	११९९	
१२८	+ १°३९' ४७" ५ -	२४८	१५८	+ १°०९' ४८" ७ -	९३४	१८८	+ ०°०५' ५९" ० -	११९८	
१२९	+ १°३९' ४४" ५ -	२४७	१५९	+ १°०९' ५४" २ -	९४१	१८९	+ ०°०५' ०" ० -	११९८	
१३०	+ १°३५' ४०" ३ -	२४६	१६०	+ १°०९' २२" ७ -	१०४६	१९६			
१३१	+ १°३४' ३४" १ -	२४५	१६१	+ १°०९' ३८" ३ -	१०५३	१९७			
१३२	+ १°३३' २६" २ -	२४४	१६२	+ १°०९' ५३" १ -	१०६०	१९८			
१३३	+ १°३३' १६" ८ -	२४३	१६३	+ १°०९' ७" ७ -	१०६७	१९९			
१३४	+ १°३१' ५" ७ -	२४२	१६४	+ १°०९' २०" ३ -	१०७४	२००			

सारणी १९—उपकरण म ।
सौर अर्धव्यास, विषुववृत्तीय क्षैतिज लंबन और अपेक्षण

म	अर्धव्यास	लंबन	अपेक्षण	म	अर्धव्यास	लंबन	अपेक्षण
०	१६' १७" ०	८' ५४	- २०' ५४	२००	१' ५' ४५" ३	८' ५५	- २०' ५६
२०	१६' ५	८' ५४	२०' ५३	२२०	४७' २	८' ५७	२०' २०
४०	१४' २	८' ५१	२०' ७८	२४०	५०' ७	८' ७०	२०' २८
६०	१०' २	८' ५८	२०' ६५	२६०	५५' ३	८' ७४	२०' ३८
८०	५' १	८' ५३	२०' ५९	२८०	१६' ०' ७	८' ७९	२०' ४५
१००	१५' ५९' ६		- २०' ४७	३००	१६' ६' २	८' ५४	- २०' ६१
१२०	४५' ३	८' ७८	२०' ३६	३२०	११' १	८' ५८	२०' ७१
१४०	४९' ९	८' ७३	२०' २६	३४०	१४' ५	८' ५२	२०' ७९
१६०	४६' ७	८' ६५	२०' १९	३६०	१६' ८	८' ४४	२०' ८४
१८०	४५' १	८' ६६	२०' १६	३८०	१६' ९	८' ५४	२०' ८४
		८' ६५					

सारणी २०--उपकरण म ।
सूर्य-मंदकर्ण और उसका लघुगणक (लॉगरिथम

म	मंदकर्ण	लघुगणक	म
०	०' ५८३३३	९' ९९२७०	३७६
२०	०' ५८३७८	९' ९९२९०	३५६
४०	०' ५८६२३	९' ९९३९८	३३६
६०	०' ९९०३०	९' ९९५७७	३१६
८०	०' ९९५५२	९' ९९८०५	२९६
१००	१' ००१२४	१०' ०००५४	२७६
१२०	१' ००६७७	१०' ००२९३	२५६
१४०	१' ०११५१	१०' ००४५७	२३६
१६०	१' ०१४९१	१०' ००६४३	२१६
१८०	१' ०१६६०	१०' ००७१५	१९६
१८८	१' ०१६७७	१०' ००७२२	१८८

इस सारणी से मंदकर्ण, अर्थात् पृथ्वी के केंद्र से सूर्य के केंद्र तक की दूरी ज्ञात होती है । इसकी एकाई है पृथ्वी से सूर्य की मध्यम दूरी । मंदकर्ण का लघुगणक भी दे दिया गया है, जिससे गुणा-भाग में सुविधा रहे ।

शुद्धिपत्र तथा वृद्धिपत्र

खेद है कि खराब छपाई, प्रेस की भूल, प्रतिलिपिकार की असावधानी तथा लेखक की भूल-चूक से इस पुस्तक में कई एक अशुद्धियाँ रह गयी हैं। साधारण पुस्तकों में पाठक अनुमान से भी जान जाता है कि शुद्ध पाठ क्या है, परंतु सारणियों में बहुधा यह सुविधा नहीं रहती। इसलिये संपूर्ण अशुद्धिपत्र दिया जा रहा है; जहाँ तनिक भी संदेह है कि अक्षर स्पष्ट नहीं हैं और पाठक को भ्रम हो सकता है वहाँ भी अशुद्धि मान कर शुद्ध पाठ दिखाया गया है। पाठकों से प्रार्थना है कि वे पहले पुस्तक की अशुद्धियों को ठीक कर लें और तब उसे पढ़ने और प्रयोग करने की चेष्टा करें।

इन अशुद्धियों के जानने के लिये सारी पुस्तक की सारणियों के अंकों को न्यूकॉम्ब की पुस्तक से मिलाने तथा सारी गणना को फिर से एक बार दोहराने की आवश्यकता थी। लेखक को इतना अवकाश न था और वह समझ नहीं पा रहा था कि क्या उपाय करे। इसी बीच श्री हरिहर भट्ट जी ने बड़ी उदारता के साथ बचन दिया कि वे सारी पुस्तक को दोहरा देंगे। आप एस० बी० इंस्टिट्यूट ऑफ लर्निंग और रिसर्च, अहमदाबाद, में ज्योतिष के प्रोफेसर हैं और स्वयं एक सूर्यसारणी के लेखक हैं। लेखक की उनसे जान-पहचान उसी सारणी की आलोचना करने के कारण हुई। आपने महीनों तक कठिन परिश्रम करके वर्तमान पुस्तक तथा चंद्रसारणी को आद्योपांत दोहरा डाला है और मेरे पास संपूर्ण शुद्धि-पत्र और वृद्धि-पत्र भेजा है जिसे मैं ज्यों-का-त्यों छाप रहा हूँ। आप का कहना है कि इन अशुद्धियों को ठीक कर लेने के बाद मेरी सूर्य और चंद्र सारणियाँ पूर्णतया शुद्ध हो जायँगी। आप मेरी सारणियों से बहुत प्रसन्न हैं और इनके निर्माण भारतवर्ष की सेवा गिनते हैं। मेरी पुस्तकों को इसी दृष्टिकोण से देख कर उनको शुद्ध करने का काम आप ने हाथ में लिया। इसके अतिरिक्त आप ने मेरी पुस्तकों के ढंग पर मह-सारणियों के बनाने का निश्चय किया है। जब उनकी पुस्तक तैयार हो जायगी तो स्वतंत्र रूप से, बिना नॉटिकल ऐलमनक की सहायता लिये, हम लोग सूर्य, चंद्रमा तथा ग्रहों की स्थितियों की पर्याप्त सूक्ष्म गणना सुगमता से कर सकेंगे।

श्री भट्ट जी की कृपा के लिये मैं उनका अत्यन्त आभारी हूँ। बिना उनकी इस सहायता के मेरी पुस्तकें बेकाम ही रहतीं।

सूर्य सारणी का शुद्धिपत्र

प्रथम अंक से पृष्ठ-संख्या समझो, दूसरे से स्तंभ-संख्या, तीसरे से पंक्ति-संख्या। ब्रैकेटों [] के भीतर दिया गया शब्द या अंक अशुद्ध पाठ है; उसके बाद शुद्ध पाठ है। जिन पृष्ठों पर कोई सारणी है उन के लिये प्रथम अंक से पृष्ठ-संख्या समझो, दूसरे से स्तंभ की शीर्षक-संख्या और तीसरे से पंक्ति की शीर्षक-संख्या।

१, १, ६ [तीन-चार] दस। १, १, ७ [आधी] एक ॥ १, १, २१ [३] ॥ १, १, २२ [३] १ ॥ १, १, २३-२४ [उपेक्षणीय] उपेक्षणीय ॥ २, , ७ तथा जहाँ-जहाँ यह शब्द आया हो [द्वैपकरणी] युगोपकरणी ॥ २, १, १५-३१ [परंतु बहुधा...छोटी-छोटी सारणियाँ हैं] इन पंक्तियों को काट दो ॥ ६, १, ४-७ [स्मरण रहे...लिया गया है] इन पंक्तियों को काट दो ॥ ६, २, ५ तथा जहाँ-जहाँ यह शब्द अन्यत्र आया हो [भूमध्यरेखा] विषुववृत्त ॥ ७, १, ७ [अयनांश] अयनगति ॥ ७, २, २२ [कोज्या] को ज्या ॥ ७, २, २९-३२ [संस्कारों को छोड़ दें और उसके...कालांतर संस्कार को भी छोड़ दें, तो] संस्कारों को छोड़ दें और सारणी ४ (घ) के कालांतर संस्कार को भी छोड़ दें, और इन संस्कारों के बत्ते भो में ४८" जोड़ दें (जो सारणी बनाते समय भो से घटा कर प्रह तथा कालांतर-संस्कारों में उन्हें बन रखने के लिये जोड़ा गया है), तो ॥ ८, १, ७ [गुण] गुणा ॥ ८, 'उपकरणों के मान, नामक सारणी में अ ४ [८६७.१] ८७६.१ ॥ ८, 'उपकरणों के मान' नामक सारणी में, न, ९ [१३८०] १३८२ ॥ ९, १, १३ [चांद्रधूनन (सा० १७, १३८०) = + १५".१] चांद्रधूनन (सा० १७, १३८२) = + १५".२ ॥ ९, १, १५ [१४"०] १४"१ ॥ ९, दाहिनी ओर, पंक्ति ६, [(-१४"२) × (-१"१३३)], (-१४"२) × (-१"१३७) ॥ ९, दाहिनी ओर, पंक्ति ९ [४"२] ४"३ ॥ पृष्ठ ९, भोगांश की गणना वाली सारणी का अंतिम स्तंभ पंक्ति २, [१' ३५' ३०"५"] १' ३५' ३०"३"; वही स्तंभ, पंक्ति ६, [१३"२] १३"१; उपकरण वाला स्तंभ, पंक्ति ७, [१३०"२] 'ऊपर देखो'; सारणी शीर्षक स्तंभ, पंक्ति ८ [५] ४ (घ); फल वाला स्तंभ, पंक्ति ८, (३"१) ३"४; फल वाला स्तंभ, अंतिम पंक्ति [१४"०] १४"१; इस सारणी की अंतिम पंक्ति [४३' ५१' ३३"] ४३' ५१' ३"४ ॥ १०, पंक्ति २ [१४"० ÷ १५] १४"१ ÷ १५ ॥ १०, अंतिम बार पंक्तियाँ [२७' १९"] २७' २०" ; [१' २९"] १' २६" ; [२५६' ११' १५"] २५६' ११' १३" ॥ ११, २, २२ [५ १५० १४८ १४७ १४५ १६०] १५१ १४९ १४८ १४६ १४४ १६० ॥ ११, २, अंतिम [२ से प्राप्त] ३ से प्राप्त ॥ १२, १, ५ [२, १२, ...] ३, १३... ॥

पृष्ठ १२ की सारणी के बदले निम्न सारणी चाहिये :—

मध्याह्न की तारीख		जनवरी १	२	३	४	५	६	१४
अहर्गण		-१+०७७१	०७७१	१७७१	२७७१	३७७१	७७७१	१२७७१
सा०	उपकरण							
७-१०	ग = ०				१५.१			१५.०
११	३६१				.९			१.६
१५	६.१				-१			-१.३
	योग,				१५.९		१५.६	१५.३
१२	द = २६.४				१.६		१.३	
१३	द = २६.४				.१		.२	
	योग _२	१७.१	१७.१	१७.१	१७.१	१७.१	१७.१	१७.१
१४	२३.३७	७	६	६	८	१३	...	...
१६	३.२०८	-४.२२.४	-२.२१.१	-१९.७	१.४०.८	३.४०.१	...	...
३	१९४०	१ ९ २७.३	१ ९ २७.३	१ ९ २७.३	१ ९ २७.३	१ ९ २७.३	...	...
४(ग)	जनवरी	२७८ ३६ २६.८	२७९ ३५ ३५.२	२८० ३४ ४३.५	२८१ ३३ ५१.९	२८२ ३३ ०.२	...	...
४(घ)	१९४०	३.५	३.५	३.५	३.५	३.५	...	...
योग = अभीष्टभोग		२७९ ४१ ५३.०	२८० ४३ २.६	२८१ ४४ १२.३	२८२ ४५ २१.४	२८३ ४६ ३१.५	...	...
तुलना के लिए, नाटिकल मनक से		२७९ ४१ ५३.१	२८० ४३ २.४	२८१ ४४ १२.१	२८२ ४५ २२.१	२८३ ४६ ३२.३		
अन्तर		-०.१	+०.२	+०.२	-०.७	-०.८		

पृष्ठ १४, अंतिम स्तंभ, पंक्ति ५ [०°००४] ०°००३ ॥ १५, ३ (अर्थात् वह स्तंभ जिसका शीर्षक है ३), १२०० (अर्थात् वह पंक्ति जो शताब्दी २०० के लिये है) [१७०°७] १७८°७ ॥ १५, ६, १३०० [०] १ ॥ १५, क, १६०० [०] ॥ ५, क, १२००० [०] १ ॥ १५, क, २१०० (०) १ ॥ १६, परमः क्रांति, - ६०० [१८°५९'१] १८°५९'२ ॥ १६, द, - ५०० [२८°४५] २८°४९ ॥ १६, टा, ५०० [+३८ ५८°०५] + ३८ ५७°०५ ॥ १६, क, ६०० [०°६] ०°१ ॥ १६, क, १७०० [०°३] ०°० ॥ १७ ३, १९०५ [८°७] ८°७ ॥ १८, टा, १९०४ [३ ३३°२९] ३ ३३°२२ ॥ १८, अ, १९२२ [२० °२] २०°७२ ॥ १८, टा, १९२३ [१ ० ८६] १ १०°८६ ॥ १९, म, १९३५ [२° ३५] २°३५ ॥ १९, ५, १९३५ [२ °०] २५°० ॥ १९, १, १९३८ [६०°१] ६६°१ ॥ ९, २, १९३५ [१ २°६] ११२°६ ॥ १९, ५, १९५२ [१°१] १°० ॥ २०, अ, १९५५ [५८°१°०] ५८°१°७ ॥ २०, अ, १९६० [७३°७] ७३°० ॥ २१, ११, १९८९ [८४°४] ४८°४ ॥ २२, द, १९७८ [२५°२२] २३°२२ ॥ २२, द, ९८ [२६° ६] २६°५६ ॥ २३, भो, १०० [१७ २३ ५° ०] १७ २३ ५३°० ॥ २३, टा, ५ दिन [४२°७७] ४२°७८ ॥ २३, टा, ७ दिन [३५°८८] ३५°८९ ॥ २३, टा, ९ दिन [२८°९९] २९°०० ॥ २३, भो, ५ मि० [१३°३] १२°३ ॥ २३, भो, ३० मि० [१ १° ९] १ १३°९ ॥

पृष्ठ २४-२५, सारणी ४ (ग), की प्रत्येक तारीख को एक तारीख आगे बढ़ा दो; उदाहरणतः जनवरी ० को जनवरी १ कर दो, जनवरी १ को जनवरी २, इत्यादि, जनवरी ३ को फरवरी १ कर दो, ..., दिसम्बर २६ को दिसम्बर २७ । फिर इस प्रकार शुद्ध की गयी तारीखों के लिये निम्न शुद्धि पत्र के अनुसार अशुद्धियाँ दूर करो :

आरंभ में एक पंक्ति और बढ़ा लो :—

तारीख	+०
साधारण	
पुष्ट	
जनवरी ० १	१२७८° ३६' २६" ८"
२४, +०, जनवरी १-२ [२७९° ५१' ३५" २"] २७९° ३५' ३५" २" ॥ २४, +२, जुलाई २० [११८ ४ ३८°०] ११८ ४१ ३८°० ॥ २५, +५, जनवरी ११-१२ [२९४ २२ ०°१] २९४.२२ ४०° ॥ २५, +५, मई २१ [६२.३० ४४°१] ६२ ३० ४३°१ ॥ २५, +५, मई ३१ [७२ २२ ७°४] ७२ २२ ६४° ॥ २५, +५, जून १० [८२ १३ ३०°७] ८२ १३ २९°७ ॥ २५, +५, जून २० [९२ ४ ५४°०] ९२ ४ ५३°० ॥ २५, +५, जून ३० [१०१ ५६ १७°३] १०१ ५६ १६°३ ॥ २५, +५, जुलाई १० [१११ ४७ ४०°६] १११ ४७ ३९°६ ॥ २५, +५, जुलाई २० [१२१ ३९ ३६°] १२१ ३९ २६° ॥ २५, +५, जुलाई ३० [१३१ ३० २७°२] १३१ ३० २६°२ ॥ २५, +५, अगस्त ९ [१४१ २१ ५०°५] १४१ २१ ४९°५ ॥ २६, पंक्ति २ [या पीछे] या २०८० के पीछे ॥	

पृष्ठ २६, सारणी ४ (घ) में निम्न स्तंभ यथास्थान बढ़ा लो :—

वर्ष	भो	वर्ष	भो
१९००	+३°६	१९५०	+३°५
१९१०	४°०	१९६०	३°१
१९२०	४°०	१९७०	२°४
१९३०	३°७	१९८०	१°९
१९४०	३°५	१९९०	१°८

पृष्ठ २६, सारणी ५ (घ), अंतिम स्तंभ, पंक्ति १ [१५] १५५, पंक्ति २ [७५] १७५

पृष्ठ २७, सारणी ७, अंत में निम्न टिप्पणी बढ़ा लो :—

टिप्पणी—यदि उपकरण ग का मान ३६० और ३६५२६ के बीच हो तो फल का मान बाह्य-क्षेपण से ज्ञात करो, अर्थात् इस पर विचार करके कि फल का मान $g = ३२०$ से $g = ३६०$ तक जाने में किस प्रकार घटता या बढ़ता है अनुमान करो कि ग के इष्टमान के लिये फल का मान क्या होगा।

२७, ३६०, ५ [८] ८९ ॥ २७, ८०, १० [८] ८९ ॥ २७, १२०, २५ [४] ४९ ॥ २७, २८० १०० [८] ५८ ॥ २७, २००, १११० [७] ५७ ॥ २७, ३६०, १७० [६] ६७ ॥ २८, ३२०, ५५, [७४] ७० ॥ २८, १२०, ८० [३०] ३१ ॥ २८, २००, ८० [२४] २८ ॥ २८, १६०, १३० [६] ९६ ॥ २८, ८० १६५ [२७] ३७ ॥ २९, ०, ५० [८९] ९० ॥ २९, ०, ५५ [३] ९३ ॥ २९, ०, १४० [१०] १३० ॥ २९, ८०, १५० [२७] २२७ ॥ २९ अंत में जोड़ो :—इस सारणी में फल की एकाई ३ विकला है ॥ पृष्ठ ३०, सारणी १२, ११, १० [१०] ११; ११, १५ [८] ९; ११, २५ [५] ४ ॥ पृष्ठ ३१, सारणी १३, ६ २५ [३] ४ ॥ पृष्ठ ३२, प्रथम पंक्ति [कोपकरण] कोपकरण ॥ ३२. अंतर वाला प्रथम स्तंभ, पंक्ति २०-२१ [११६९] ११७१; २१-२२ [११६६] ११६५; २२-२३ [११५७] ११५८ ॥ पृष्ठ ३२, फल वाला प्रथम स्तंभ, २२ [१००] ९५ ॥

स्थूल गणना के लिये नियम

यदि स्थूल गणना में कोई सारणी ४(घ) और ७-१४ के संस्कारों को न करना चाहे तो वह इनको छोड़ दे सकता है, परन्तु तब उसे भो में ४" जोड़ देना चाहिये, जैसा पृष्ठ ७, स्तंभ २ के अंत में बताया गया है। संभव है कोई जानना चाहे कि इन सारणियों में से केवल किसी एक को न लेने से भो में कितना जोड़ना चाहिये (जोड़े जाने वाली संख्या को उस सारणी का 'स्थिरांक' कहते हैं)। इसलिये यहाँ प्रत्येक सारणी के लिये उसका स्थिरांक दिया जाता है :—

सारणी	स्थिरांक	सारणी	स्थिरांक	सारणी	स्थिरांक
४ (घ)	७"	९	१२"	१२	०"७५
७	६"	१०	१"	१३	०"२५
८	५"	११	९"	१४	७"

योग ४८"

चंद्र सारणी का शुद्धिपत्र तथा वृद्धिपत्र

जैसा सूर्यसारणी के शुद्धिपत्र के संबंध में बताया गया है श्री हरिहर पी० भट्ट, बी० ए०, की कृपा से चंद्रसारणी की संपूर्ण अशुद्धियों की सूची मुझे मिली है, जिसे मैं यहाँ ज्यों का त्यों छाप रहा हूँ। आप सेठ भोला भाई जयसिंह भाई इंस्टिट्यूट ऑफ लर्निंग एंड रिसर्च में ज्योतिष के प्रोफेसर हैं। इस इंस्टिट्यूट को बंबई यूनिवर्सिटी ने एम० ए० तथा पी-एच० डी० डिग्रियों के लिये स्वीकार किया है। इस इंस्टिट्यूट का संचालनकर्ता गुजरात विद्या सभा है (जिसका पहले गुजरात वर्नाक्युलर सोसायटी नाम था)। इस सभा का संस्थापन लगभग सौ वर्ष दूजे हुआ था और सेठ भोलाभाई जयसिंह भाई के दान से उनके स्मारक के रूप में इंस्टिट्यूट आज भी सुचारु रूप से चल रहा है। भट्ट जी की इस कृपा के लिये मैं जितना आभारी हूँ मैं ही जानता हूँ।

भट्ट जी के बनाये अशुद्धिपत्र के पहले कल्लडकुड़ीची निवासी पंडित कुप्पुस्वामी ऐयर ने भी अशुद्धियों की एक विस्तृत सूची भेजी थी, जिसमें सूर्यसारणी की भी कुछ अशुद्धियों का उल्लेख था। मैं उनका भी अत्यंत आभारी हूँ।

स्थूल गणना

यदि कोई केवल स्थूल गणना चाहे, तो वह चंद्र सारणी की कई एक सारणियों की उपेक्षा कर सकता है, परंतु तब वह इन सारणियों के स्थिरांकों को उस राशि में जोड़ दे जिसमें वह उस सारणी के फल को जोड़ता। स्थिरांकों का मूल्य नीचे दिया गया है। पाठक देखेगा कि प्रत्येक सारणी का स्थिरांक वस्तुतः उस सारणी के फलों का मध्य मान (औसत) मूल्य है। बात ठीक ही है ; यदि समय बचाने के लिये किसी सारणी का उपयोग नहीं किया जा रहा है तो कम-से-कम उसके मध्यमान को तो जोड़ देना ही चाहिये। उदाहरणतः, सारणी ४० में उपकरण के मान के अनुसार फल १ से १९ तक घटता-बढ़ता रहता है। यदि इस सारणी का उपयोग नहीं करना है तो भोगांश में इस सारणी का स्थिरांक, अर्थात् १० विकला, जोड़ देना चाहिये। ऐसा करने से, उपकरण चाहे कुछ भी हो, इस सारणी की उपेक्षा करने के कारण महत्तम अशुद्धि केवल १० विकला की होगी ; परन्तु यदि यह स्थिरांक न जोड़ा जाय तो अशुद्धि का मान कभी कभी १९ विकला तक पहुँच जायगा।

अवश्य ही जिस सारणी को छोड़ने की इच्छा हो उसके उपकरण की गणना करने की आवश्यकता न रहेगी।

यदि कई एक सारणियों को छोड़ने की इच्छा हो तो उनके स्थिरांकों के योग को स्मरण कर लेने (या कहीं लिख लेने) में सुविधा होगी। उन सब सारणियों के फलों के बदले केवल इस योग का प्रयोग करना चाहिये। स्थिरांकों के मान नीचे दिये जाते हैं :—

भोगाशवाली सारणियों के स्थिरांक

(उनके मान के क्रमानुसार । प्रथम अंक से सारणी संख्या और द्वितीय से उसका स्थिरांक समझो ।

स्थिरांकों के मान विकलाओं में हैं ।)

१८, ३०००० ॥ २१, ४६०० ॥ २०, २४०० ॥ २५, ६७० ॥ २३, ४१५ ॥ २४, २२० ॥ १७, २०९ ॥
२२, २०० ॥ १९, १७० ॥ १६, १५० ॥ ३०, १३५ ॥ ३१, ११० ॥ २६, ५६ ॥ १५, ५० ॥ ३४, ४६ ॥
७, ४० ॥ ३३, ४० ॥ ३७, ४० ॥ ३२, ३१ ॥ ३६, ३० ॥ ३८, २५ ॥ १०, २० ॥ २८, १५ ॥ ३५, १५ ॥
३९, १५ ॥ ११, १२ ॥ २९, ११ ॥ ८, १० ॥ १२, १० ॥ ४०, १० ॥ २७, ८ ॥ १४, ७ ॥ १३, ६ ॥
४१, ६ ॥ ४२, ४ ॥ ९, ३ ॥ ४३, २ ॥

[यदि ऊपर की सूची के अनुसार प्रथम पाँच सारणियों का उपयोग किया जाय और शेष सारणियों की उपेक्षा की जाय तो उपेक्षित सारणियों के स्थिरांकों का योग होगा १७०६ । थोड़ा-सा विचार करने पर पाठक देखेगा कि पूर्वोक्त सारणियों की उपेक्षा करने से अधिक-से अधिक १७०६ की अशुद्धि हो सकती है, और इतनी अशुद्धि तब होगी जब इष्टकाल संयोगवशा ऐसा होगा कि प्रत्येक सारणी का फल महत्तम (या न्यूनतम) होगा । साधारणतः, इष्टकाल के लिये कुछ सारणी के फल स्थिरांक से अधिक और कुछ के फल स्थिरांक से कम होंगे । इसलिये केवल प्रमुख पाँच सारणियों के संस्कार के उपरान्त अंतिम फल में साधारणतः १७०६ से बहुत कम की—संभवतः ४२५ से कम की ही—त्रुटि होगी । इसी प्रकार पाँच से अधिक संस्कार करने का परिणाम भी अज्ञात जा सकता है ।]

शरवाली सारणियों के स्थिरांक

(विकलाओं में, मान के अनुसार ; प्रथम संख्या से सारणी-संख्या समझो, दूसरी से स्थिरांक ।)

५२, ४५ ॥ ५४, ३१ ॥ ५७, २५ ॥ ५५, २३ ॥ ५३, २१ ॥ ५६, ११ ॥ ५८, ६ ॥ ५९, ४ ॥ ६०, २ ॥

परम लंबन वाली सारणियों के स्थिरांक

(मान के अनुसार ; प्रथम संख्या से सारणी-संख्या समझो, दूसरी से स्थिरांक ।)

६९, ३१ ॥ ६२, २५ ॥ ७०, २० ॥ ६३, १५ ॥ ६१, १० ॥ ६४, १० ॥ ६५, ७ ॥ ७१, ६ ॥ ७२, ३ ॥

आवश्यक सूचना—सारणी ६१ से ७२ तक में से किसी को छोड़ने पर उस सारणी के स्थिरांक को सारणी ७३ के उपकरण में जोड़ना चाहिये ।

अशुद्धिपत्र

नीचे क्रमानुसार पृष्ठ-संख्या, तब चंद्राकार (.) कोष्ठकों में सारणी-संख्या (केवल वहाँ जहाँ आवश्यक है), फिर स्तंभ-संख्या या स्तंभ का शीर्ष, और तब पंक्ति-संख्या या पंक्ति के आरंभ में छपो संख्या, चौकोर [] कोष्ठकों में अशुद्ध पाठ और अंत में शुद्ध पाठ दिया गया है । पाठक गण इसके अनुसार चंद्रसारणी को पले शुद्ध करके तब उसे पढ़ने-या प्रयोग करने का प्रयास करें ।

२, १, ९ तथा अन्यत्र जहाँ-जहाँ द्वैपकरणी शब्द आया हो [द्वैपकरणी] युग्मोपकरणी ॥ २, १, १३-१४ [उपकरण १ = ० तो फल = ३०] उपकरण १ = ० तो फल = ५३ ॥ २, १, १६ [उपकरण १ = ० तो फल = ५३] उपकरण १ = ० तो फल = ५० ॥ २, १, २२ [उपकरण नंबर २६] उपकरण नंबर ११ ॥ ९, १, २२ [मान है ५०] मान है ५० ॥ २, २, १० [सारणी १८ से] सारणी १८ से ॥ २, २, १७ [= ३०८] = ३०९ ॥ २, २, १९ [+ ३०८] + ३०९ ॥ २, २, १९ [= ३०३०८] = ३०३०९ ॥ २, १, नीचे से ६ [सारणी ३०] सारणी १८ ॥ ३, १ नीचे से १२ [२४३८५५] २४३९ ॥ ३, १, नीचे से ११ [२०५८५]

२०५८९५ ॥ ३, १, नीचे से १० [२०५८९५] २०५८९५ ॥ ३, १, नीचे से १० [फल = ११] फल = १० ॥
 ३, २, १५ [३३ × ५ = ३६] ३३ × ५ = ३५ ॥ ५ १, नीचे से ६ [तो ख × स^२] तो ग × स^२ ॥ ६, १, नीचे
 से २, [(१५) अत्र ११] (१५) अत्र ७ ॥ ७, १, ३ [१०० × स] १००० × स ॥ ७, १, ७ [+ $\frac{५}{१०} भो] +$

$\frac{१}{१०}$ भो ॥ ७, १, ८ [सारणी ७, ८, ९, १०, ११, १२, १३] सारणी १६, १७, १९, ३१, ३६, ३८, ३९ ॥ ७, १,
 नीचे से १० [सारणी ६१, ६२, ७०] सारणी ६१, ६२, ६३, ६४, ६५ ॥ ७, १, नीचे से २ [१२९६] से [१२९६]
 से ॥ ७, १, नीचे से २, [१२९६ घटाकर] १२९६ घटाकर ॥ ७, २, १९ (१३८१ ई० पू०] ३८१ ई० पू० ॥
 पृष्ठ ८ से १२ तक में सारणियों के फलों के अंतिम अंक में कई जगहों में कुछ भूल हो गयी है, परंतु
 अंतर कहीं १ से अधिक नहीं है और यह प्रायः नगण्य है ॥

१०, - राहु, ३ [१८१६३] १८१६९ ॥ १०, - राहु, १० [१०१२१४] १०१२२० ॥ १०, - राहु,
 ११ [१०१२१४] १०१२२० ॥ ११, (शर की गणना), मध्य स्तंभ, कालांतर खो [३] ०; - राहु [१०१२१४]
 १०१२२०; स = [१२८१६३] १२८१६५, उप० वाला अंतिम स्तंभ, पंक्ति १२ [१२८१६३] १२८१६५ ॥
 ११, (शर की गणना), बायीं ओर, नीचे से पंक्ति ४ [योग_१] योग_३; नीचे से पंक्ति ३, [$\frac{१}{१०} \times ० \cdot ०६ \times$
 ५४०] $\frac{१}{१०} \times ० \cdot ०६ \times ६८$; नीचे से पंक्ति २ [= ३] = ० ॥

पृष्ठ ११ के अन्त में जोड़ो :—

शर में कालांतर = + क { (सारणी ५५ का फल) + (सारणी ५६ का फल) - ३४ }
 = + ००६ × (-), जो उपेक्षणीय है ॥

१२, २, १ [सा० ६१, ६२, ७०] सा० ६१, ६२, ६३, ६४, ६५ ॥ १२, २, ८ [५५९८] ५४९८ ॥
 १२, २, ९ [६१' ३९"८] ६१' ३०"० ॥ १४, अहर्गण, घंटा ७ वाली पंक्ति [०२४१६७] ०२९१६७ ॥
 १४, अहर्गण, घंटा ४० वाली पंक्ति [००२०८*] ००२०८३ ॥

आवश्यक टिप्पणी—यहाँ से पद्धति बदल दी गयी है; पहले पृष्ठ संख्या, तब चंद्राकार कोष्ठों
 में सारणी संख्या, पंक्ति की प्रथम संख्या, तब का शीर्ष, चौकोर कोष्ठकों में अशुद्ध पाठ और अंत में
 शुद्ध पाठ है। जब तक पृष्ठ संख्या या सारणी संख्या वही रहती है जो पहले बताया जा चुकी है तब
 तक इन संख्याओं को फिर नहीं दिया गया है।

१५ (२), - ७००, ८ [४२] ५२; - ५००, ८ [५*] ५५, - ६००, ८ [३*०] ३*४०; - ४००, २
 [१*६] १*४६; + ३००, ९ [११९*३] ११९*३; १०००, ८ [२२*४२] २२*५२; १७००, ७ [२८] ३८; २१००
 ४ [७८] ७९ ॥ १६ (२), - १२००, १६६ [४४] ४६; - ९००, १२ [३५*८९] ३३*८९; - ६००, १३
 [१८*४२११] १८*८२११; + १००, १४ [१३६] १*३६; ३००, ११ [*६*८३] १६*८३; ५००, ११ [२०, ०५]
 २०*०४; ६००, १५ [१०३५०] १०*३५०; १२००, १४ [१३*६५] १३*५६; १४००, १३ [१९*०८४१]
 १९*५८४१; १८००, १३ [१३*३३४९] १३*३३४९ ॥ १७ (२), - ९००, २५ [२५*६] २*६; - ३००, २१
 [१००*८] १००*७; - २००, १९ [१४*८*२] १४*८*१; १००, १९ [१८*४०] १८*४०; - १००; २१ [१४*१]
 १४*०; ०, २३ [६*८*] ६*८*०; ००, २३ [१*६*] १*६*०; ९००, १९ [१७*३] १७*३; ९००, २१ [१००*४]
 १००*३; ११००, १८ [४*२१३] ४*२१३; ११००, २४ [२*८६] २*८६; १६००, १९ [१६*८] १६*८;
 १६००, १९ [१२*४*९] १२*४*९ ॥

१८ (२), —१००, ३२ (*७) ७७; —२००, ३५ [*१] ११; —१२००, ३७ [३०००] २५००; —११००, ३७ [५६००] ५४००; —१०००, ३७ [१३००] १२००; —९००, ३७ [३८००] ३७००; —८००, ३७ [६४००] ६२००; —७००, ३७ [२१००] २०००; —६००, ३७ [४६००] ४५००; —५०० [४००] ३००; —४०० [२९००] २८००; —३००, ३७ [५५००] ५४००; —२००, ३७ [१२००] ११००; —१००, ३७ [३७००] ३६००; ०, ३७ [६३००] ६२००; +१००, ३७ [२०००] १९००; ३००, ३७ [३००] २००; ४००, ३७ [२८००] २७००; ६००, ३७ [११००] १०००; ९००, ३७ [१९००] १८०० ॥

९ (२), +३००, ३९ [१६७*] १६७*७; +४००, ३९ [१८१*७] १८१*५; १३००, ४२ [१*०] १७*० ॥ २० (२), —११००, ५० [२*५५] २*५५; —१०००, ४९ का [—५१] —४२; —५००, ४८ [३०००] ३००; —५००, ४९ [६*४३] ६*४३; —१००, ५३ [४*७] ४*५; +४००, ४९ [—५*२३६] —५*३३६; ६००, ४९ [८*१७*] ८*१७१; ६००, ४१ [९*५] ९*५९; ८००, ४९ का [—२*] २०; ९००, ४९ [२६*२५१] २६*२५१; १५०० जू, ४९ [७*४४२] ७*४२४; १५०० प्रे, ५१ [८६] ८६ ॥ २१ (२), —८००, भो [*०२६६२] ५०२६६२; +६०० भो का [—१८*] —१८३; ८०० भो [८*००२] ८*००२ ॥ २२ (३), १९११, ७ [३२] ३८; १९१६, ५ [*२] १२; १९१४, २ [३२] ३८; १९२५, ८ [८८] ८८ ॥ २३ (३), १९४८, ८ [६*] ६७; १९५९, ७ [८*] ८३ ॥ २४ (३), १९७३, ४ [२*] २७; १९७७, ७ [८*] ८१; १९७८, २ [१११] ११ ॥ २५ (३) १ वर्ष १६ [१६*०६९] १५*०६९; १९००, १३ [२२*६६४२] २२*६६३०; १९०४, १३ [२३*२७२१] २३*१७२१; १९३६, १४ [३*७२] ३*६६; १९६०, ११ [२७*१७] २७*११ ॥

पृ० २५ (सा० ३), स्तंभ जिसका शीर्षक है १३, इसमें सन् १९१२ से लेकर सन् १९९६ तक सब फल अशुद्ध हैं, उनमें से ०००१२ घटाने से वे शुद्ध हो जायेंगे। इस प्रकार इन फलों के अंतिम तीन अंक क्रमानुसार यों हो जायेंगे:—८०६; ८९५; ९८३; ०७१; १६०; २४९; ३३८; ८८०; ९६९; ०५६; १४६; २३५; ३२३; ४११; ५००; ५८९; ६७९; ७६६; ८५५; ९४५; ०३३; १२१; २११ ॥

२६ (३), १९०८, २५ [१२*२] ११*२; १९१२, २८ [२*२३] २*२९ ॥ २७ (३) १९१६, ३८ [२२*२] २२*७२, १९७२, ३९ [७३*] ७३*१; १९७६, ३६ [०] ५ ॥ २८ (३), १९४४, ५० [६-४८] ९*३८; १९४८, ४८ [२३००] २६००; १९४८, ४९ [२*४१*] २*४१४; १९८८, ४७ [१०] ० ॥ २९ (३) १९९६,—राहु [५६७०१] ५६८०१ ॥ ३० (४), २१०, १२ [०*९६] ०*९२ ॥ ३२ (४), ३०, ४६ [१०] ० ॥ ३२ (४), इस सारणी में नीच वाली सब सँख्यायें अशुद्ध हैं, १२, २४, इत्यादि के बदले उन्हें यों होना चाहिये:—१२०, २४१, ३६१, ४८१, ६०२, ७२२, ८४२, ९६३, १०८३, १२०३, १३२३, १४४४ ॥

३३ (५), ९, २ में [५२] ५८ ॥ ३४ (६), पंक्ति २१ [३४३*६] ३४६*६; पंक्ति ३३ [४८*६] ४७*६ ॥ ३५ (६), पंक्ति ३७ [०४००] २०४००; पंक्ति ३८ [५६६*८४] ९६*८४; पंक्ति ३९ [६४*६] ५६*६६;—राहु, [५२०४००] ५१८४००; नीच, [५२०४०] ५१८४० ॥ ३६ (७) १०, १५० [८] ७; २८, ७० [८] ९; ३०, १५० [११] १२ ॥ ३७ (९), ४, ११० [३] ४; १२, ११० [२] ३ ॥ ३७ (१०), ४, ० [२९] २०; १८, २० [७] ८; २४, ११० [२७] २३ ॥ ३९ (१४), २, ८० [*०] १०; ३०, ७० [९] ८ ॥ ४० [१५], स्तंभों के शीर्ष में [१२०] ११० और [११०] १६०; ३०, ९० [७२] ७५; ३०, १६० [२९] ३९ ॥ ४१ (१६), ६, ८ [१७०]

१७०; २५, '१ [२३०] २३१; २८, '२ [३८९] २८९ ॥ ४२ (१७), ५, '९ [३९०] ३०९; ७, '० [२७७] २७२; ७, '४ [२५२] २५७; ९, '३ [१८*] १८७ ॥

४३ (१८), स्तंभों के शीर्ष वाली पंक्ति में [०] '०; ०, '३ [३१७६०] ३१६६०; २, '४ [४२५०१] ४२५०२; ५, '८ [४५१००] ४७१००; १०, '० [४६४३४] ४६४३६; १३, '८ [२९८०९] २९८०९; १४, '६ [२६०४९] २६०४१; १४, '८ [२५९०२] २५०९२; १५, '० [२४०५२] २४१५१; १५, '६ [२१४०१] २१३९५; १६, '६ [१७१२५] १७११९; १७, '६ [१३४१५] १३४१०; १८, '६ [१०४५६] १०४५२; १९, '६ [८४१३] ८४११; २०, '० [७८१९] ७८८२; २०, '६ [७४२२] ७४२२; २१, '६ [७५८४] ७५८५; २२, '६ [८९४१] ८९४४; २३, '६ [११४७४] ११४७९; २४, '५ [१४६६९] १४६८७; २४, '६ [१५०८६] १५०९२; २५, '६ [१९५९८] १९६०५; २६, '५ [२४२२३] २४२२७; २६, '६ [२४७५५] २४७६३ ॥

४४ (१९), २, '३ [२६८] २६७; ३, ६ [१८६] १८७; ८, '५ [१३] १४; ११, '३ [१५८] १५४ ॥ ४४ (२०), १, '५ [४३२३] ४३०३; ३, '५ [३५९२] ३५९२ ॥ ४५ पंक्ति १ [द्वैपकरणी] एकोपकरणी; ४५ (२१) २, '२ [८६६०] ८७६०; ६, '९ [५५७४] ५५४७; ८, '५ [१४०५] ४१०५; १७, '८ [३०१] ३३१; २०, '७ [१२९०] १९२०; २१, '७ [२७२३] २७०३; २८, '७ [८३७४] ८३४७; ३०, '१ [४९२७] ८९२७; ३०, '१ [४९२७] ८९२७ ॥

४२ (२१), ३, '२ [८३०१] ८३०१ ॥

४७ (२४), प्रथम स्तंभ, [११] १० और [१०] ११; उपकरण १२५ [५४] ५५ ॥ ४८ (२५), उपकरण १०६ [५०२] ५०३; ११२ [४२७] ४३७; ५८ [१०३५] १०३२ ॥ ४९ (२६), उपकरण २१२० [१०] ९ ॥ ५० (३१) उपकरण २२'४ [१८७] १८७ ॥ ५४ (४२) १००० [१९] ९ ॥ ५५ (५०) १, '५ [१३*४] १३४४; २४, '२ [१७०८७] १७०७७ ॥ ५६ (५१), २०, '० [१*६] १४६; २७, '८ [८*८] ८६८ ॥ ५७ (५३) उपकरण १५०० [१*] १३ ॥ ५९ (६३), २, '७ [२*] २७; २८, १०० [२] ३ ॥ ६० (६६), १३, '९ [४७५] ५७५ ॥ ६१ (६७), १, '२ [३८७७] ३८८७; १, '४ [३८५६] ३८५७; ८, '० [१४४०] १४४७; १८, '३ [१००] १०००; १९, '७ [१५९०] १५०५; २५, '० [८५७९] ३५७७; ४, '८ [६०६] ६००; १८, '५ [१२३] १०३; २०, '६ [१९०] १९३; २८, '६ [४७७] ६७७; २२, '० [२४७] २७४ ॥ ६३ (७३) [फलों का यो] फलों का योग ॥

सरल
विज्ञान-सागर

संपादक
डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० (एडिन०)
रीडर, इलाहाबाद यूनिवर्सिटी

बारह अंकोंमें
अंक १—जंतुओंका विचित्र संसार; अंक २—पेड़-पौधोंकी अचरज-
भरी दुनिया; अंक ३—जंतुओं का विचित्र संसार (उत्तरार्ध);
अंक ४—सूर्य, चंद्र, ग्रह और नक्षत्र ।

चंद्रसारणीके आकारके लगभग ४५० पृष्ठ; ३२० चित्र
चारों अंक एक जिल्दमें, मूल्य ६)

प्रकाशक
विज्ञान-परिषद, इलाहाबाद ।

सौर-परिवार

सूर्य, चंद्रमा तथा ग्रहोंका रोचक वर्णन,
प्रत्येक व्यक्तिके समझने योग्य ।

लेखक

गोखलसाह, डी० एस-सी० (एडिन०)
रीडर, गणित विभाग, इलाहाबाद यूनीवर्सिटी

इस पुस्तकपर काशी नागरी-प्रचारिणी सभासे रेडिचे पदक तथा
छन्नूलाल पुरस्कार मिले हैं । 'पुस्तक इतनी रोचक है कि
आरम्भकर देनेपर समाप्त किये बिना इसे रख
देना कठिन है' -- सुना

रॉयल अठपेजी ; ७७६ पृष्ठ ; ५८७ चित्र, जिनमें १२
रंगीन हैं । सजिल्द

मूल्य १२)

मिलने का पता— पोथीशाला लिमिटेड, लाजपत रोड, इलाहाबाद ।