वाई तालुका गणित अध्यापक मंडळ, वाई

लघुपुस्तिका
1. गणित म्हणजे 'का'?  - प्र. मनोहर राम. राईलकर 20.00
2. Sin 90 = 1 'का'? - प्र. मनोहर राम. राईलकर 20.00
3. विकोणमती आणि आलेख - प्र. मनोहर राम. राईलकर 20.00
4. हर्षिचा उंदीर - प्र. मनोहर राम. राईलकर 20.00
5. साक्षर पूर्विक - प्र. मनोहर राम. राईलकर 20.00

आगामी
※ काही पत्रिका आणि काही लघुपुस्तिका
※ काही कृतिपत्रिका

Sin 90 = 1 'का'?

प्र. मनोहर रामचंद्र राईलकर

चाई तालुका गणित अध्यापक मंडळ, चाई

पत्र : श्री. ना. ल. मोने, 1123, भाळवडा, बावळगाव, चाई-412 803.
पूर्वन : (02167) 220766. Email : nagesh.mone@gmail.com
सिन 90° = 1 का?

(प्रश्न पूर्वांश में 180° तक भी मुक्त है। अन्य प्रश्न पूर्वांश में संक्षेप में ही हैं।)

सी. वाई तालुका गणित अध्यापक मंडळ, वाई

संपादक
नारायण शंकर मोने

संपादन सहाय
श्री. अंजु वर्मा
श्री. भानुकी भुवनेश्वर
सी. अनुराधा सुषमा

प्रकाशक
श्री. दिनकर वि. फार्डे
अध्यक्ष, वाई तालुका गणित अध्यापक मंडळ वाई

प्रकाशन वर्ष
16 जानेवारी 2011

लेखक
प्र. मनोहर रायलकर
56, वूजी जेठनार, विवेकानंद, पुणे-37

प्रकाशन की सांस्कृतिक और नीतिक सम्बन्धित विश्वसनीयता का समर्थन किया है।

मुद्रक
सल्याल औरकेट
275 K, भारतवर्ष पेट, सातारा।

मुद्रक सारणी: (02162) 284430

मुद्रा रूपये - 20/-
असूच शक्त नाहिंत।

अग्री बरोबर, एका त्रिकोणाचा दोन काटकोन असूच शक्त नाहिंत, हा तुमचा आक्षेप अग्री बरोबर आहे. मला मान्य आहे.

मी शाशिकला. पण सर आणा क्रमशः माहिती जर 1/2(bcsinA) ही व्याख्या पेलती. आणि निर्देशी आकृती काढली तर...

बोल ना. आकृतीवर काढा.

मी रेखा. मी काढू का? (प्रा. मानेन होकार देताल.)

A = 90 घेतल्या. मग sin 90 = 1 मानले की उत्तर बरोबर मिळता. कारण, AB, AC लंब असल्यामुळे उत्तर बरोबर येता. हे मला मान्य आहे. पण सुरू करा वापरता येईल ते मान, कल्त नाही. कारण एकदा C = 90 घेतल्यावर...

हा आक्षेप मंगायच्या शेकरात घेतला आहे. पण, तुमची शाळा आपि आक्षेप दोनी बरोबर आहेत. आता का मानावाच द्वारा दोन स्फोटदर्शी मी तुम्हाला देईल. आज एक, दुसरे उपर देईल.

मी प्रश्न, पण, सर हेच सुरू विश्लेषकोनाकरता वापरता येईल का? मला वाचता...

अरे देखावाच आहेस का तू? काटकोन त्रिकोणाचा कोणातील कोण कधी विश्लेष असू शकते का?
शाब्बास मंदार! अगर्डी बरोबर। तुझ्हाला समतावान कोण ना। मंदारच्या म्हणणे? आता सांगा जसजसी AB हे पडले उभ्या रंगेतकडे येऊ लागेल, किंवा उभा होऊ लागेल म्हणा, तसल्या A कोण किती होऊ लागेल?

सा 90 अंशाचा होईल असे म्हणायच्या का हुमाला?

प्राशाब्बास सावता। तुम्ही सर्वाच्या लक्षात आला का? खर तर असे साधारं उपकरजळ तुम्ही स्वतः केले आणि वापरलं, तर कुटला चांगलं करतं. आता आणणी एक प्रत्रू. \[\sin A = \frac{CB}{AB} = \text{समोरील बाजूरे भागीले केण्य, असं मागणी सध्याच्या वेगाचत्या होतों नाही का? माग पडू जसजसी उभा होऊ लागेल, तसल्या CB वी लालीसुंदर AB इतकी होऊ लागेल की नाही? आणि C=A होईल की नाही?

मं होय सर. मला तसंच वाटपाला लागलं.

प्रा मग CB/AB ह्या गुणोत्तराच करां होईल?

सा आला लक्षात सर. ल्याची किमत 1 च्या जवळ एकले.

प्रा बरोबर. म्हणजेच कोण जसजसा 90 च्या जवळ जवळ येऊ लागेल तसल्या ठाण्या सिन वी किमत 1 च्या जवळ एकले. म्हणून संरचनामयी सिन 90 = 1 असं ठरलं, लक्षात आला का? उपर्युत्त, हे स्पष्टीकरण तुम्हाला गटतंप की नाही, ते मला गाहीत नाही.
आपने तूर्त K अगर नाह दिलंग तर त्यांच माझ काय असलेल?

शा 180 - A हो ना?
प्रश अर्थात बेसार. आता सांगावे कों तर लघु आहे की नाही?
मुलां होय सर. न हणजे त्यांच sine काळ्या येईल ना?
प्रश आफिन ती कीमत येईल?
मो मी मोहिनी. मी सांगते सांगू? sin K = CB/AB ना?
प्रश बरोबर. मग हा वाक्यमध्ये आपण CB = AB.sinKअसून खिलू शकतो ना? प्रण. पाया गूळिले उंची भागिले/2 हा त्यांना ABC हा विशेषकरणे त्रिकोणांच क्षेत्रफल 1/2AC.BCअसत ना? (सर्व मुलां होय सर, महणाते.) मग आता सांगता त्रिकोणांच क्षेत्रफल 1/2AC.BSinK = 1/2bcSinK

हे वेत मी की नाही?
मो पण सर 1/2(bcsin A) असू केवळ आहे?
प्रश नाही आले. मान्य. पण मग ते वेत्याकरता काय करायला हवे?
K म्हणजे काय आहे?

शा K = 180 - A असंचन ना?
प्रश जर आता चुंब पहिल्याकरणाच असावला हवं तर त्यासाठी आपण विशेषकरणा करू लागले...

मो sin A = sin (180 - A) असेच व्याख्या केली तर?
प्रश शायास! ही तुम्ही मूळ खरंच लशार आहेत बरं का सर. अर्थात व्याख्या करायली. का मग त्रिकोणाच्या क्षेत्रफळावर आपण सुदुर, सर्वचक प्रकरणांच कोणाकरता चालवा की नाही?
रे नाही सर. माझ नाही समयाचे असल. माझा तर ही बनवाबारी बांधले. आपणांना सोपीवी असी काहीही व्याख्या केलेली गणितात चालवे. अर्थ हा अर्थ होतो?
शि. आया रेखा, सरनाच तु असं काय बोलतोस?
प्रश असू वेकत. मला नाही राग याचा. तर सोपीवी हे तुम्हं म्हणणे बरोबर. पण काहीही आपण बनवाबारी हे म्हणणे चूक. आपली नवी व्याख्या आपल्या जुनच सर्व व्यवस्थेशी सुसंगत असली पाहिजे.

तसी सोपीवर व्याख्या करायला गणितात मुळा असले. ते पुढील मी एका उदाहरणानं पतून देतो. a² = 1 असू तुम्ही मानताना कोणती?
(सर्व मुलां मास जोलता.) का? अर्थात त्याच्याच? तुलसी तूर्यल विभक्त का घायवी नाही? महणजे 0 का नाही घायव? संगत?

मं त्यांना आफिन काम होतान?
प्रश अर्थात बेरोबर. पण कोणती काम होता? खरं तर त्या आधी एक प्रण विजारतो. a² म्हणजे n काय आहे?
मं n नैसर्गिक संख्या आहे का?
प्रश बरोबर. आता a², a³ म्हणजे काय ते सांगा.

शा a² = a.a, a³ = a.a.a. बरोबर?
प्रश बरोबर. a² म्हणे a, 2 वेळा आफिन a³ म्हणे a, 3 वेळा काय आफिन आपण 2, 3 हा नैसर्गिक संख्या आहे. त्यामुळे असक वेळा, असा म्हणणाला अर्थ असतो. पण a⁰ करता 0 वेळा असा म्हणणाला नाही. आपण, 0 वेळा a असा म्हणणाला काहीच अर्थ नाही. तरीही आपण a³ = 1 अर्थात व्याख्या केली. का? हाता काही सोपी आहे. का त्याच बाटत मोहिणी?

शृंगारहून स्पुटनिक उत्तराहून तुलसी सांगा सर.
प्रश धातुकार कुळ गुणाकाराचा पहिला नियम काय आहे?
शा मी सांगतो. aⁿ.aⁿ = aⁿᵐ हा म्हणणाला नाही?
प्रश होय. आता मला a³.a² = a³⁺² हे उलख कुठलं सांगा.
शि मी सांगतो सर. बाजूलाले = a² = (a.a.a) (a.a) = a.a.a.a.a. 5 वेळा = a² = a³⁺², असंच ना?
प्रश अर्थात बेरोबर. हा नियम धातूक नैसर्गिक संख्या असताना ठीक आहे. कायण आपण असक वेळा, असा म्हणून शकतो. पण हातात एकाच धातूक 0 घेतला तरी चालाव, अर्थात अपेक्षा करून a⁰ वा सोपीवर अर्थ लावला तर? म्हणून वर्तमान संशोधतेवर देखील 2 अपेक्षा 0 धातू. a⁰करता काय मानवाच लागते सांग पाहू.
स अतः a³, a⁶ = a³
प्र गणने से रेखा में तस्स काही होते. आगि बनावनातीर्थी होते.
प्र पाणी सोपीकर अस्तव्यान्त तस्स थरवान आपेक्ष. काय सोय धारी?
तर a⁶ = 1 अर्थात् व्याख्या के जी तर ती व्याख्या आपेक्ष धाराकंप्या
सार्थक नियमात्मक सुसंगत राहते. हे कहतर का?
मं सर तस्स काटकोनाच्या आगि विशाल कोनाच्या sine करतीहि
करता येते, अर्थात् तुलना महायांक्या का?
प्र का नाही म्हणून?
श आमहाळा समजेल?
प्र अगदी निषिद्ध. समज्ञान नाही, अर्था कढीच समजावच नाही.
श आमहाळा सांगाल?
प्र अवघि, पण्, एक तंकात चया. की परीवर्तनीतुसार आपत्त्वाचा
नेहीच आपत्त्वाचा व्याख्यत काही बदलत, काही दुरुपयोग किंवा
विकार करणे नाग पातल. कोनाकरणे तस्स करारांमध्ये म्हणजे काय
करायचे तर आता पुढे चया येली पाहू. आज मला ठोऱे कम आहे.
माचलाने ना?

c: सर, तुम्ही विशालकोनाच्या sine करता काय करायचं तं सांगणार
नाआज?
प्र. तर! आता अगदी लहानपणी तुम्ही संख्या शिकल्याचं तेखा तुलनाता
कुणी नैसर्गिक संख्या हा शद्द वापरलेल संख्या सार्थकत्वा होती?
किंचे त्या शिकल्या होती का?
मो नाही, तर, कक्ष्या बर्गात गेल्यास अपूर्णक, मग त्रिक संख्या
आपि आता अपरिमेय संख्या असे नवनिर्मी अर्थ संख्या हा
शुचिपाला का देतात, तेथे आज करतल.
प्र लहान मुलाला 3 मुळ 5 कसे करता येईल, अर्थात् प्रश्न
प्रश्न पातले. किंवा पत्तुँचून जागत वस्तु काशा काहीतीन घटा येतीत?
अर्थ संख्या बदलत. तुलनाता का नाही पातल तर तस्स प्रश्न?
मो कारण, आमहाळा त्रिक संख्या कठिन आहेत.
प्र. बरोबर, तर तस्स कोनाच्या आहे. सहायता वर्षाच्या, पहिली तुलसीतल्या
मुळाला कोन म्हणजे काय, अर्थात् विचारलो, तर ती भिंतीच वोपर, पाठीच वोपर, देवनाचा वोपर, अर्थात् काही तरी दाखवी.
म्हणजे काटकोनाच ना? कारण, तोतर व्याख्या मनातील कोनाच्या
कल्याना, विभिन्नप्रकार विकिरात आलेली असेल. पण, तुमच्या कल्यान
व्याख्या ती माझीही पूढे गेली आहे. तरीही अश्चर्य ती अश्चर्य पूर्ण
आलेली नाही. म्हणूनच काटकोनाच्या किंवा विशाल-कोनाच्या sine
काथा येईल, अर्थात् प्रश्न तुलना पातल आहे. म्हणूनच मी
बनवालनी जेव्हा अर्थेसे रेखा वाताने.

c: मां चुकला सर.
प्र. तुझे मुळीच चुकला नाही. गणितात तर नेहमीच असे संख्या वृद्धी
हवी. पटल नाही तर मात्रा करायचं नाही. अगदी निषिद्धथे आपल्याचा
महायांक सुदूर आकृती घेण्याचा अर्थ होतो असे मला
बदल नाही. समय रामदास स्वामींच एक काय आहे. त्यात ते
विलेक्षण समाप्त, 'अरे मां! अवसरीला घोळ्या! श्री भीतीला तु
शका विचारली नाहीत सर, त्यात तुज्या अनत्य आहे. म्हणूनच
मां मां मोह्या न वरता शका विचार.'
ते असू दे, काटकोनाच्या sine असा का हे त्या उपकरणाच्या
वदतीने पाहिले. पाण तसे मानतील विशालकोनाच्या जाता आलं
नाही, निवार तुमच्या सर्याचून स्फुरणे होळी इत्यादित जाता
आलं नाही. कारण आपण?

sin A = sin (180° - A)
का? भांत असे प्रकस्त विकास वेली दिलं नाहत. आज देख.
प्र. मात्र कारण करायला होत?
प्र. त्याश्चर्यात आता आपल्याचा कोनाच्या व्याख्या बदललेला हवी. ग्रांत, अगदी काटकोनाच्या व्याख्या तुलना केलेला वेधार नाही. म्हणून
आपण विलेक्षणाचा धोक्याचा आधार घेऊ.
मो सुतात. तर कोमाची व्याख्या कसी बदलला वेईल?
प्र. मात्र तर बदलला हा माझा संबंध योग्य नाही, किंवा उदिकत नाही.
कोनाच्या व्याख्येचा विकार म्हणून, संकायकल्पनेचा विकार
केलं की नाही? तरांत, असा, तर, तुलना पर्यावरण नाहीत असेल.
आफिसही भारीत असलै कि, शेतक-याचा पोर्ग पहाडला वोरीभावना बेडेके धातुतिं, आफिस त्याचा मंत्रीनाचा माहितीत अक्षम होण्याचा बालाकाळिने ओळखून धरती शकतो. किती एकटा खलशी काही लक्ष टाणं जहाज ओळखून धरती शकतो? कसा?

रे धर्षजामुळे.
प्रा आफिस पुढचा प्रस्त. उत्तरतिता जास्त.
रे दाफनीती जास्त.
प्रा बरबर. जास्त वेळ. जास्त धर्षण. जास्त वेळे करण्यास कुलात, खलशाला खबरला जास्त धर्षण धालाय लागतील ना?

मुळे होय सर.
प्रा महणेज जास्त कोनातून फिराच लागल की नाही?
मुळे होय सर.
प्रा महणेज नुसोही कोनाना काही तरी वेळा अर्थ लागतील ना?
मुळे होय सर.
प्रा काय लागतात?
श्रा कालामोटी आपण किंती फिरलो त्याचन कोन तरवलात.
प्रा. सन्त्याच दृष्टीमंत्र आफिस आपण कोनाया कल्पनेचा विषयार करू. आणि अशा कौनसार्याची विकारांतीही काही बदलते, तेथे पाहता?
शा महणेज आपणपूर्व आपण सांधीतीली अपाराती संघर्ष, विकारांती फुकटक फरे?
प्रा फुकट करी? नुसोही ऋण संघर्ष, वेबा विकाराचा तेथे नैसर्गिक संघर्षांच्या ज्ञान फुकट गेल का? महणून तर विचार कराव्याना, तेच संगती त, तेच एक नाकाची घेण जरूर अहे. कोनाचा किवा विकारांतीचा, कल्पनेचा विषयार करताना मुलात आपणाचां जे होतं ते फुकट पालवालेबद्द नाही. नाही तर साधनाना बादत तसं आपणपूर्व ज्ञान फुकट जाईल. तर, त्याचा मुंगुळ अर्थ तोम राहिला पालते महणून. नव्हाच किवा अथवा कोसळा कोनाया विकारांती गुणोत्तरसह विकारांतीही ही ही महणून कोनायी नवीन व्यावस्था विटला तलुकेमोळ्या गुणोत्तरसह, त्या नव्या व्यावस्थेमुळे मिळणारा अर्थ आणि आरोग्य अर्थ यांत

श्रा ते कसा करता येईल?
प्रा वर्तळाकारी आकृती काहू, तुम्हाला नवराषक मूलमत माहिती माहिती आहे ना? (सर्वक्रम होय महणात.) पल्सरस्ट लंब अशा दोन रेश पेटला. आहे? रेशेचा X-अस महणात, उत्तर रेशेचा Y-अस महणात, हे तुम्हाला माहितीच आहे. छेवणबिवुले आरंभविवु (O) महणात. वर्तळाच्या वाळाच्या माहिती असल्यामुळे अर्थव्यवस्था चाहा करू नाही. आता O मधुळ जागारा, समजा r लँबीचा, एक रेशखंड OP काढला. त्याच्या दुसऱ्या टोलकाने P मधुळ. रेशेचा मुखल्य हा रेशखंड X-अकारी, लँबीचा विषयार सोळला तर, OX शी एकूण होता अर्थ समजू, आणि मग O भोवती ती पहेळाताचा विरुद्ध दिशेने फिरल लागला आहे, असं समजू, तो असाधारण किरेल तसतसे P वे सहमुळ बदलत जातला. आता नसंगा रेशखंड मुखापूल प्रक्रिया की ती कोण आणि P वे नवराषक वाळताने एकसारे एक संज्ञान: राहिले?

श्रा. नी स्वतंत्र. पण सर, लँबीचा एक फेंटी पूर्ण फाली की ती पुढा
हैल्वायर जानी येईल आणि पुन्हा पूर्ण जाईल की. (प्रा. मान तोडल्यानाथ.) म्हणजे लाभायतांला संबंध एकास एक कसा राहील?

प्रा. नाहीं राहणार. पण, तुम्नी ते आपण बाजूला टेबू, आणि फक्त एका फेरिला पर्यवंती देखू. मग झाला? आता सांगा, की रेशेहाल्द OP कितीपक्षाने कितीपूर्वी कोनासाठी फिरू सकेल?

सु. 0 ते 360 अशांतून. मग मात्र, एकास एक संबंध राहील.

प्रा P वे निदेशक (x,y) मानू. आणि कोनाचा Z नाव देखी. Z कोनाची sine आणि cosine बांधा. व्याख्या cos z = x/r, आणि sin z = y/r ह्या प्रकारातून तरुण, कला? आता असे पहा की कोन 0 पासून 360 पर्यंतच्या कोणाच्यांतून किमती घेत असला तरी लाभाची sine आणि cosine ही गुणोत्तर मिळतील की नाही?

मुल. होय सर. पण, नया व्याख्यात्मक. पण सर काही चर्चात निर्देशक ऋणासुधा असतील, लाभ काय?

प्रा. अरुं देव. ते नंतर भांजु. पण, जेव्हा P हैल्वायर चर्चात असेल तेथेही निकोणOPM हा कार्यक्षेत्र चित्रणावर निधिकरती. ही म्हणजेच POX कोनाची निकोणप्रकारें गुणोत्तर तसीच. म्हणजे sin z = y/r = समावेश बाजू/कर्ण आणि cos z = x/r = समावेश बाजू/कर्ण अशी पूर्ववर्ती निधिकरती की नाही? इत्यां पुन्हा तीच आकृती दाखवता. म्हणजे कठोर.

मुल. अला लखात. मगूरच विषाण्याच झाला असे म्हणायच ना?

प्रा. होय. आणणी केही मुट. कोन पूर्ण पासून 360 पर्यंत काहीही असला तरी x² + y² = r² हे निदेशककरण सदैव सत्य असत्यामुळे.

र² ने भागल्यास sin² z + cos² z = 1 हे सूत्र आपल्याच कोणाच्याही कोनासह निधिकरता मिळत.

स्वा. पण सर. व्याख्या विषाळकांनी निकोणकरता क्षेत्रफलाचे सूत्र तेच राहत हे कुठे आपण दाखवला आहे?

प्रा. आता दाखवू न ते होती. पण ते आपण sin(180 - A) = sinA ह्यांत दाखवला तरी बनू. कारण मागील आकृती आपण तसीच व्याख्या केली होती. भूमी, ती विविध कसे, ते दाखवला तरी पुढे. व्यावहार्यता तुम्ही आपल्यानंतर न विचारलेला एक प्रसंग विचारलो. sin 0=0 हे ही पहुँच आहे ना? आणि sin 90=1 सुद्धा?

मुल. होय सर.

प्रा. पण, तुम्ही कुठे का? असे विचारलेलं हे (मुल गम्म) हरकत नाही. आता मुरक्कले कठोर, कोन POX=0 सांगा. मग P कुठे असेल?

मुल. x-आपले.

प्रा. त्याचे निदेशक काय असतील?

मुल. x-निदेशक = r आणि y-निदेशक = 0, असे असतील. आलं लक्षात. म्हणून आता sin 0 = y/r = 0. आणि cos 0 = 1. आलं सारे लक्षात.

प्रा. तसंब sin 90 आणि cos 90 चे नीचे सांगता येईल. त्यावेळच P ते निदेशक सांगा.

सा x = 0 आणि y = r आलं लक्षात. sin 90 = r/r = 1. आणि cos 90 = 0 हे स्पष्टपणे अग्रस्त समाधानतक्ते आहे. आज मला इतका आलंदशाच्या अभिवृद्धी छानपैकी कठोर.

प्रा (हस्तः) आणणी एक आपण दोन पटकाच्या समान केले होतं ना? व्याख्या म्हणजेचनुसार हे पाहता येईल. करून पहा. आता, विषाळकांनी निकोणांच्या क्षेत्रफल, म्हणजे आपणचे सूत्र काहू?

स्वा. मी आकृती काढले.

प्रा. थांब जरा. मी शोधीस्तो वेगी आकृती काढणार आहे ती पहा. POM = P'OM' वेळ. मग सांगा POM, आणि विषाळकांनी P'OM (M' नाही) हे पूरक कोन आहेत को नाही?
स्वा होय सर. कारण, P'O'M, P'O'M' पूर्व आहेत. सिवाय आपण POM = P'O'M' असां चेलत्वात आहे.
प्रा जर P'O'M = z मानलं तर P'O'M' किती?
म 180 - z.
रे सर, माझा मनात एक कल्पना आहे. पण मला ते सिद्ध करता याचं नाही. (पुढे बोल अशी खून प्रा. करतात.) आपल्या नव्या त्याच्या मान्यता पार नैसर्गिक प्राणांत्रे पूरक कोन यांचे sine गुणात्मक समांत येईल नाही का?
मं ए येडलबो... प्रा थावं रे. अग मुला, आपल्याला तर त्याच हवय ना? P, P' यांना दोन विद्युत निदेशकांत काय संबंध आहे, ते संगमे शाकल का?
स्वा मी सांगते सर. x' = - x, पण y' = y
प्रा मग...
रे आता आलं लक्षात y' = y असत्यामुळें वाहांती सिवा पूरकं सारखी येईल.
प्रा शायांतर रेखा! अगदी बरोबर ओढण्यासाठी. पण, रेखा, आपण कही त्याच्या केली नाही, किंवा एक वनवानी केली नाही, हे कचल्यात का? मुलांना, गणितात बनवानीच्या कथें डिस्क्रीमाइन प्रामाण्यांचे करता नाही. रेखासर्वांत्रे कूणातील चतुर गणिती, बिंग कोरम्बील ना त्याचे?
रे काहीतरीच काय सर? पण, P, P' यांना y-निदेशक सारखे आहेत मृणं तरं येतं ना?
प्रा बरोबर, आणणा प्रत्येक आपल्या नव्या त्याच्या मान्यता पार नैसर्गिक प्राणांत्रे पूरकं धनकं असतील असतं नाही. मगारी तूरी कूणातील
महत्त्व. त्यामुळे फक्त लघुकोणांची गणितांत विचारात घेऊने तरच ती दोन्ही प्रकारांत सारखी येहीत आहे. अर्थात् ती यायाच्या ह्या प्राप्तीत ती आहे? कारण, आपण कोनकालांच्या विस्तार कसे पहात आहोत ती नाही? cos 0 = प्रा. cos 90 = मी.
प्रा cos 90 = 0. कारण त्याच्या P, Y-आधार परस्पर मृणं तर x = 0 y = r. मगारी पाहिलं लं तर.
प्रा बरोबर. कचलं ना संभव्याचे?
शे कचलं सर. हे स्थातीकरण मागच्या प्राप्त वापरात आहे. पण, सर क्रमण गुणान्वेणी परस्पर मृणं तरस.
प्रा ती काय तुम्हीतुम्ही संगमे शाकल. दोन्ही प्राणांत्रे पार नैसर्गिक प्राणांत्रे पूरकं धन किंवा क्रम मृणं तरसेत, हे तुम्हीत निदेशक धन किंवा क्रमण असतात, ते तुम्हाला माहीतत आहे. तागा पाहु.
पु शिवर्या चरणात दोनी धन. दुसरा-या चरणात x क्रमण आणि y धन. दिस-या चरणात दोनी क्रमण आणि त्याच्या क्रमण y क्रमण पण x धन.
प्रा यानुसार sin प्राणण cos sin असत्यामुळें पधरी ठरतील. अर्थात् आता दुसरा-या चरणात y धन असत्यामुळें sin पूरकं धन आलेला, त्यामुळे तर आपलेला सूत्र सिद्ध आलेला.
ष्या मी शायांत्रे कोणतं सर?
षि अरे असे काय करतोष? sin (180-A) = sin A हे नाही का आपण दाखवावा आहे?
ष्या होय सर. कचल.
षि काही काय सर?
ष्रा आणणा कुंघाच आहे. एकं सांगतो. स्वतीत महत्त्व होते ना संगती एकाक्षांत एक नाही. तेठा उत्तम पाहू. ज्या दोन कोणांतला असत 360 किंवा 360 प्राय. धन या क्रमण कोणांच्या पूर्ण पद्धत असते त्याच्या फक्त वाल्यात करणाऱ्या नाही. असे ठवला कोणाच्या कोणांची स्थाने क्रमण क्रमांतरे पूर्णत्वात विनिमयात की नाही? कारण, अशा कोनकालांत्रे OP त्याच एका जागी राहेले. हे
पाहिले तर -390, -30, 330, 690, इ. वाचायले फकेरन नाही.

पाहिले तर -390, -30, 330, 690, इ. वाचायले फकेरन नाही.

पाहिले तर -390, -30, 330, 690, इ. वाचायले फकेरन नाही.

पाहिले तर -390, -30, 330, 690, इ. वाचायले फकेरन नाही.

पाहिले तर -390, -30, 330, 690, इ. वाचायले फकेरन नाही.