त्रिकोणमितीय फंक्शन्सवरील पहिल्या व्याख्यानात आपले स्वागत आहे, आम्ही पार्श्वभूमीची थोडीशी चर्चा करून सुरुवात करू ज्याचा तुम्ही तुमच्या 10वी इयत्तेत आधीच अभ्यास केला असेल हा मुळात ग्रीक शब्द आहे जो त्रिकोणो आणि मेट्रोन यांनी बनलेला आहे म्हणून त्रिकोणमिती म्हणजे त्रिकोण मेट्रोनोम म्हणजे मोजमाप म्हणून मूलत: त्रिकोणाच्या बाजू मोजण्याचा आहचा अभ्यास आणि
त्रिकोणाच्या कोन आणि बाजू यांच्यातील संबंध शोधणे उदाहरणार्थ आपण ah हा काटकोन त्रिकोण abc येथे घेऊ म्हणजे हा 90 अंश आहे हा कोन थीटा असू द्या ज्याचा तुम्ही अभ्यास केला असेल.

तुमचा कल मानक जेथे तुम्ही तुमचे त्रिकोणमितीय गुणोत्तर परिभाषित केले असेल उदाहरणार्थ cos theta sin theta आणि theta ची स्पर्शिका म्हणून या कोन थीटासाठी आम्ही ही बाजू ab ला समीप बाजू आणि ही बाजू ac म्हणतो जी उजवीकडील काटकोनाच्या विरुद्ध आहे कोन त्रिकोणाला कर्ण म्हणतात
आणि या कोनासाठी थीटा या बाजूला ab ला समीप बाजू आणि sid म्हणतात e या कोनाच्या विरुद्ध असलेल्या थीटाला साहजिकच विरुद्ध बाजू म्हटले जाईल आणि जर तुम्हाला theta चे cosine आठवत असेल ज्याला तुम्ही cos theta असे लिहिता, तर cos हा खरंतर कोसाइनसाठी हा एक प्रकारचा शॉर्ट फॉर्म आहे म्हणून तो प्रत्यक्षात cosine म्हणून लिहिला जातो आणि cos हा शॉर्ट फॉर्म आहे.

कारण थीटा तुम्ही हे आधीच वाचले आहे की ते खरं तर समीप बाजूच्या लांबीच्या बरोबरीचे आहे जे कर्णाच्या लांबीवर ab ची लांबी आहे जी ac sine theta ची लांबी आहे पुन्हा sin हा sine चा एक छोटा प्रकार आहे sine sin theta विरुद्ध बाजूच्या लांबीच्या बरोबरीचा आहे जो या प्रकरणात रेषाखंड बीसी हा कर्णाच्या लांबीने भागलेला
ac आहे आणि नंतर शेवटी tan theta जो या कोन थीटाची स्पर्शिका आहे त्याच्या लांबीच्या समान आहे विरुद्ध बाजू जी लगतच्या बाजूच्या लांबीवर बीसी आहे, म्हणून तुम्ही आधीच अभ्यासले आहे ते हे त्रिकोणमितीय गुणोत्तरे तुम्ही विविध समस्या सोडवण्यासाठी वापरले आहेत.

ms म्हणून त्यापैकी एक वाढलेल्या अंतराशी संबंधित समस्या आहे , उदाहरणार्थ ही विशिष्ट समस्या येथे आहे, जिथे तुम्हाला एक उंच इमारत आहे ज्याची उंची तुम्हाला माहित नाही आहे की उंची h मीटर आहे आणि जेव्हा तुम्ही या ठिकाणी उभे राहता तेव्हा a आणि इमारतीच्या शीर्षस्थानी पहा , तुम्ही जमिनीच्या संदर्भात जो उंचीचा कोन मोजता तो 30 अंश आहे जेव्हा तुम्ही इमारतीच्या दिशेने 10 मीटरने दुसऱ्या बिंदू c कडे जाता तेव्हा हे अंतर ac 10 मीटर आहे आणि पुन्हा वर पहा इमारतीची उंची साहजिकच ६० अंशांपर्यंत वाढते आणि मग तुम्हाला अर्थातच या उंची कोनांच्या मोजमापाच्या आधारे उंची शोधण्यास किंवा इमारतीच्या उंचीचा अंदाज घेण्यास सांगितले जाते ,
त्यामुळे तुम्ही ते कसे करता ते म्हणून h दाखवू द्या.
येथे उंची बीसीबी च्या बरोबरीचे अंतर s मीटर म्हणू या आणि नंतर तुम्ही स्पर्शिका सूत्र वापरता म्हणून जर तुम्ही या कोनासाठी ३० अंश असलेल्या स्पर्शिकेचे सूत्र वापरले तर तुम्हाला टॅन मिळेल.
30 अंश हे
s अधिक 10 वर h च्या बरोबरीचे
आहे कारण h या 30 अंश कोनासाठी h ही विरुद्ध बाजू आहे आणि s अधिक 10 येथे समीप आहे आणि अर्थातच आपल्याला माहित आहे की टॅन तीस हे मूळ तीन वर एक आहे आणि नंतर आपण दुसरा त्रिकोण पहा cdb हा त्रिकोण आणि तुम्ही पुन्हा कोनाची स्पर्शिका 60 अंश उंचीचा कोन लिहा आणि तेच सूत्र वापरून तुम्हाला s ने s ने भागले तर या प्रकरणात साठचा टॅन मूळ तीन बरोबर आहे आता तुम्हाला दोन समीकरणे आणि दोन अज्ञात आहेत तुम्हाला h आणि s दोन्ही शोधता आले पाहिजेत इथे थोडा आह प्रश्न आहे, म्हणून मागील पानावर जेव्हा आपण या कर्णाच्या विरुद्ध आणि समीप बाजूची चर्चा करत होतो तेव्हा कोणती बाजू विरुद्ध आहे याची व्याख्या अगदी स्पष्ट आहे.

कारण ही बाजू आहे जी या कोन थीटाच्या विरुद्ध अह ची आहे , उदाहरणार्थ जर मी विचार करायचा असेल तर तोच काटकोन त्रिकोण पुन्हा म्हणूया परंतु या कोनाचा विचार करण्याऐवजी थीटा असेल तर थीटा th असेल तर ई इतर कोन कोन acb जर हे थीटा असेल तर कर्णाची व्याख्या अजूनही तशीच राहिली असती कारण कर्ण ही काटकोनाच्या विरुद्ध असलेली बाजू आहे
त्यामुळे हे कर्णच राहील परंतु समीप आणि विरुद्ध बाजू आता बदलतील आता ही बाजू bc असेल
त्यामुळे ही बाजू bc समीप बाजू असेल आणि ही बाजू ab विरुद्ध बाजू असेल कारण आता ही ab ही बाजू आहे जी प्रत्यक्षात या कोनाच्या विरुद्ध आहे आता कारण आहे तर अह कोन किंवा काहीतरी पाहिले असेल जे तुम्हाला सर्वत्र आढळेल,
त्यामुळे एक नैसर्गिक प्रश्न मनात येतो की हे कोन कसे मोजायचे ते म्हणजे एक सामान्य माप जे आपल्याला माहित आहे की अंश आहे परंतु त्यापूर्वी आपण आता आपला कोन काय आहे हे समजून घेऊ
या रे ओआ.
तर हा एक किरण आहे आणि आपण असे म्हणूया की आपण हा किरण या बिंदू o भोवती फिरवतो
त्यामुळे हा बिंदू o स्थिर ठेवेल आणि नंतर आपण क्रमवारी लावू म्हणजे आपण हा f बिंदू ठेवू.
ixed आणि मग आपण असे हलवू
त्यामुळे या स्थिर बिंदूला शिरोबिंदू असे म्हटले जाईल आणि समजा आपण त्यास घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने हलविले आणि असे म्हणूया की हे असे आहे म्हणून ही टीप यापासून पुढे सरकते या बिंदूला a या नवीन बिंदूला b म्हणू या म्हणजे ही लांबी आणि ही लांबी सारखीच आहे आणि आम्ही ती अशा प्रकारे फिरवतो ठीक आहे आता या बाजू oa ला सहसा कोनाची प्रारंभिक बाजू म्हणतात,
म्हणून जेव्हा तुम्ही तो असा कोनात फिरता तेव्हा हा कोन काहीही नसून तुम्ही किती रोटेशन करता याचे मोजमाप आहे.
जेव्हा तुम्ही या स्थानावरून या स्थितीत जाता तेव्हा किती रोटेशन केले जाते याचे मोजमाप म्हणून ही बाजू o ला कोनाची प्रारंभिक बाजू म्हणतात ही बाजू ob जेव्हा रोटेशन घड्याळाच्या विरुद्ध असेल तेव्हा टर्मिनल बाजू म्हणतात .
कोन पॉझिटिव्ह आहे असे म्हटले जाते आणि जर रोटेशन असे असेल तर हे असे म्हणू या उदाहरणार्थ मी आता येथे दुसरा काढतो या oa

घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरवण्याऐवजी जर आपण तो घड्याळाच्या दिशेने फिरवला तर आपण येथून येथून जाऊ असे म्हणू या
 त्यामुळे ही सुरुवातीची बाजू आहे ही टर्मिनल बाजू आहे म्हणून आपण ती आता घड्याळाच्या दिशेने फिरवत आहोत
 त्यामुळे अशा परिस्थितीत सामान्यतः असा आहे की हा कोन आता नकारात्मक असेल कोन मोजण्यासाठी कोनांचे दोन लोकप्रिय माप आहेत
एकाला सामान्यतः एक मार्ग म्हणतात त्याचे मोजमाप अंशांच्या संदर्भात आहे ते मोजण्याचा दुसरा मार्ग तेजस्वीपणाच्या दृष्टीने आहे म्हणून आपण प्रथम अंशांवर चर्चा करू कारण आपण जे आहात ते आपण आधीच अभ्यासले असते, जर आपण एका संपूर्ण क्रांतीने सुरुवात केली तर पुन्हा आपण या रे ओएचा विचार केला आणि समजा आपण ते असे फिरवले तर आपण ते सर्व मार्गाने घेतो आणि नंतर आपण ते परत आणतो म्हणजे एक पूर्ण क्रांती म्हणजे एक संपूर्ण क्रांती 360 अंश असते असे म्हटले जाते त्यामागे कोणतेही गणित नाही का माहित आहे? याला 360 असे म्हणतात याला 450 किंवा 800 किंवा 720 कारणे म्हणता आली असती कारण आता आपल्याला माहित आहे की हे प्रामुख्याने ऐतिहासिक आहेत म्हणून आपण आह तीन साठ ला चिकटून राहू आणि नंतर अर्थातच एक संपूर्ण क्रांती 360 अंश आहे ees आणि अर्थातच 1 अंश ही पूर्ण क्रांतीच्या 1 बाय 360 व्या भागाच्या बरोबरीची असेल ठीक आहे, अशा प्रकारे एक अंशाची व्याख्या केली जाते म्हणजे एक अंश मूलत: एक पूर्ण क्रांतीचा 360 वा भाग आहे आता आपण पुन्हा त्या किरण oa पाहू.
 आता जर तुम्ही पाहिले तर एक संपूर्ण क्रांतीला 360 अंश म्हणतात का, तर जर आपण क्रांतीचा फक्त एक चतुर्थांश केला तर उदाहरणार्थ, जर आपण या ओएपासून गेलो तर जे प्रत्यक्षात क्षैतिजरित्या पडलेले आहे ते ओब म्हणू द्या जे उभे आहे.
  सरळ जो सरळ उभा आहे आणि जर तुम्ही इथे या कोनाकडे बघितले तर जर तुम्हाला दिसले
की तुम्ही हा ओब पुन्हा दुसऱ्याने फिरवला तर आपण असे म्हणू की हा कोन थीटाच्या बरोबरीचा आहे म्हणून आपण हे ओब पासून सुरू करून फिरवतो जर आपण हे पुन्हा फिरवले तर किरण दुसऱ्या थीटाने घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने टाकले तर आपण पुन्हा उजवीकडे झोपले पाहिजे परंतु oa च्या तुलनेत विरुद्ध दिशेने,
 त्यामुळे ते असे काहीतरी दिसेल c म्हणूया, म्हणून हे देखील थीटा असावे आणि नंतर oc पासून आणि पुन्हा थीटाने सुरू होणारे आणखी एक पंजा अँटिकलॉकवाइज वळण आपल्याला येथे घेऊन जावे म्हणून ही दुसरी थीटा आहे आणि नंतर पुन्हा त्याच कोनात असलेली दुसरी अँटिकलॉकवाइज टर्म आपल्याला मूळतः ओए असलेल्या जिथून सुरुवात केली होती तिथे परत घेऊन जाईल परंतु नंतर आपण जे पाहतो ते आहे.
  त्या चौथ्या वेळी कारण जर तुम्ही हे सर्व कोन जोडले तर चारपट थीटा ही एका पूर्ण क्रांतीच्या बरोबरीची आहे जी आम्ही शेवटच्या पानावर पाहिली आहे ती 360 अंशांच्या बरोबरीची असावी आणि म्हणून हा कोन थीटा 360 चा एक चतुर्थांश आहे जो 90 अंश आहे आणि म्हणूनच जर तुम्ही खाली पडलेल्या स्थितीतून सरळ वर उजवीकडे असा बदल केला तर या किरणाला 90 अंश इतकेच परिभ्रमण सहन करावे लागेल जे इतर आह प्रमाणेच 180 अंश म्हणजे 180 सारखे इतर सर्व कोन परिभाषित करू शकता.
 जर तुम्ही ah वर परत गेलात तर डिग्री असेल आम्ही शेवटच्या स्लाईडवर परत जाऊ जर तुम्ही oa पासून सुरुवात केली आणि जर तुम्ही 2 90 डिग्री रोटेशन घेतले तर उदाहरणार्थ तुम्ही oa वरून ob वर गेलात तर ते t आहे एकदा 90 अंश फिरवणे आणि नंतर ob पासून soc पर्यंत आणखी 90 अंश फिरणे आणि आपण जे पहात आहात ते असे आहे की हे oc अगदी अगदी खाली पडलेले आहे आणि या oa च्या अगदी विरुद्ध आहे म्हणून मूलत: ही ca सरळ रेषा आहे coa ही एक सरळ रेषा आहे आणि रोटेशनचा कोन हा 90 अधिक हा 90 आहे आणि तो 180 अंश आहे, म्हणूनच आपण सहसा म्हणतो की सरळ रेषा 180 अंश आहे कोनांचे दुसरे माप रेडियन म्हणतात आणि ते नवीन असू शकते.
  तुमच्यापैकी काही म्हणून ते ज्या प्रकारे परिभाषित केले आहे ते असे आहे की आपण येथे वर्तुळ पाहूया किंवा या बिंदूवर कोणाचे केंद्र आहे आणि ज्याची त्रिज्या एक एकक आहे
 त्यामुळे हे एकक वर्तुळ आहे ठीक आहे आणि नंतर या किरणाचा विचार करूया oa म्हणजे हा एक आहे त्रिज्या oa लांबी आता एक एकक आहे जेव्हा तुम्ही समजा की आपण ते घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरवायला सुरुवात केली आणि फक्त या टोकाने किती अंतर हलवले यावर लक्ष केंद्रित केले,
उदाहरणार्थ तुम्ही हा oa किंचित हलवला तर हा किरण काहीसा दिसायला लागेल.
    ke हे आणि टीप येथे येते म्हणून हे आत्ता प्रवास केलेले अंतर आहे जर तुम्ही रोटेशन अँगल वाढवत राहिलात तर या कमानीची लांबी बरोबर वाढेल, जर आपण बिंदूपर्यंत वाढत राहिलो तर आपण म्हणूया की आपण टिपाने सुरुवात केली.
   a बिंदूवर आपण b बिंदूकडे जातो अशा प्रकारे या चाप ab ची लांबी देखील एक एकक आहे जी या एकक वर्तुळाच्या त्रिज्येइतकी उजवीकडे असते म्हणून जेव्हा असे घडते तेव्हा रोटेशनचा कोन एक रेडियन असतो म्हणून a   विद्यार्थ्याच्या मनात स्वाभाविक प्रश्न उद्भवतो की
समजा माझी येथे त्रिज्या oc असेल आणि आता मी त्याला oc ते od पर्यंत दोन रेडियन्सच्या कोनाने फिरवले तर या चाप cd ची लांबी किती आहे? असे दिसते की हे निश्चितपणे एक एकक नसून कदाचित एकापेक्षा जास्त एकक असेल परंतु ते नेमके किती असेल हे पाहणे फार कठीण नाही कारण हा कोन दोन रेडियन काहीही नसून त्यामध्ये एका रेडियनने किरण फिरवत असलेल्या रोटेशनच्या सलग दोन पुनरावृत्ती असतात.
 दोन वेळा म्हणून समजा आपण सुरुवातीला या बिंदूवर किरणांच्या टोकापासून सुरुवात केली आणि आपण असे म्हणू की आपण प्रथम एका रेडियनने फिरलो
 त्यामुळे आपण या बिंदूवर पोहोचलात तर आपण b म्हणू आणि व्याख्येनुसार आपण जे पाहिले ते आहे कारण हे रोटेशनचा कोन एक रेडियन आहे आणि स्पष्टपणे या कंसची लांबी येथे आहे या कंस ab ही लांबी येथून सुरू होऊन या बिंदूपर्यंत b देखील एक एकक आहे परंतु जेव्हा कोन मध्यभागी कमी होतो तेव्हा आपण कंसची लांबी शोधत आहोत तो कंस दोन रेडियन आहे म्हणून आपण काय करतो मग आपण b वरून
पुढे जातो आणि दुसऱ्या एका रेडियनने दुसऱ्या एका रेडियनने पुढे फिरतो म्हणून आपण अशी सुरुवात करतो आणि नंतर आपण पुन्हा

आणखी एका रेडियनने फिरतो म्हणजे आपण शेवटी पोहोचतो आपण काही बिंदू c म्हणू या इथे हे अगदी एक रेडियन सारखे दिसत नाही पण आपण असे गृहीत धरूया की जेव्हा तुम्ही या बिंदूवर c वर पोहोचता तेव्हा या बिंदूपासून सुरुवात करून c बिंदूपासून सुरुवात करा जर तुम्ही या विशिष्ट सेक्टर obc कडे पाहिले तर क्षेत्र ओ ab म्हणजे हा सेक्टर नेमका कोणता आहे ते तंतोतंत सारखेच आहेत आणि म्हणून ही लांबी bc सुद्धा एका युनिटच्या बरोबरीची असली पाहिजे कारण पुन्हा ob पासून oc पर्यंत सुरू होणारा रोटेशनचा कोन ob पासून oc पर्यंत जाणारा एक रेडियन आहे म्हणून या कमानीची ही लांबी bc असावी एक रेडियन देखील असू द्या आणि मग आम्हाला नक्कीच उत्तर मिळेल कारण जर तुम्हाला आता या प्रश्नाचे उत्तर सापडले तर आम्ही तुम्हाला
वर्तुळाच्या मध्यभागी दोन रेडियन्सचा कोन कमी करणाऱ्या या आर्क सीडीची लांबी शोधण्यासाठी कुठे विचारत होतो.

इथे आपल्याकडे चाप एसी आहे म्हणून मी या आर्क एसीबद्दल बोलत आहे जिथे मध्यभागी असलेला कोन 1 रेडियन अधिक 1 रेडियन आहे जो 2 रेडियन आहे आणि तुम्हाला दिसेल की कंसची लांबी ही एक रेडियन आहे आणि हे क्षमस्व आहे एक एकक अधिक हे एक एकक म्हणून त्याची एकूण एक एकक अधिक एक एकक दोन एकक आहे आणि म्हणून जर केंद्रस्थानी कोणत्याही कमानाने कमी केलेला कोन दोन रेडियन असेल तर त्या कमानाची लांबी दोन एकके असेल

त्यामुळे असे दिसते की जर आपण जर तुम्ही परिभ्रमणाचा कोन दुप्पट केला तर संबंधित कंसाची लांबी देखील दुप्पट होईल म्हणून त्यास थोडे टेबल आहे जर कमानीची लांबी जर अह असेल तर कमानीची लांबी एक एकक आहे असे समजू या तर मध्यभागी जोडलेला कोन आहे एक रेडियन किंवा त्याउलट जर तुम्ही मध्यभागी असलेला कोन दोन रेडियनपर्यंत वाढवला आणि आपण मागील स्लाइडमध्ये पाहिल्याप्रमाणे कंसची लांबी एका युनिटवरून दोन एककांवर दुप्पट होईल , उदाहरणार्थ केंद्रस्थानी कमी केलेला कोन असेल तर.

कोणताही अपूर्णांक किंवा दशांश संख्या कोणतीही वास्तविक संख्या जसे की तीन बिंदू एक सात रेडियन नंतर कमानीची लांबी तीन बिंदू एक सात एकक असेल आता आपल्याला माहित आहे की येथे वर्तुळासाठी त्रिज्या एक एकक म्हणू या जर मी या बिंदूपासून सुरुवात केली तर ते पहा.

हा oa आणि मी एक संपूर्ण क्रांती करतो म्हणजे ii असे जा आणि नंतर एक वर परत या जर तुम्ही संपूर्ण क्रांती केली तर कमानीची लांबी
पाई एककांच्या दुप्पट होईल आणि म्हणून या फॅकने पुढे जा t की कमानीची लांबी आणि उपसलेला कोन समान आहेत मला असे म्हणायचे आहे की जर कमानीची लांबी एक एकक असेल तर केंद्रस्थानी जोडलेला कोन एक रेडियन असेल आणि जर तुम्ही तो दुप्पट केला तर मध्यभागी असलेला कोन देखील दुप्पट होईल.

त्याद्वारे जर कंसाची लांबी एका एककावरून दोन pi एककांपर्यंत वाढली तर हे स्पष्ट झाले पाहिजे की या पूर्ण क्रांतीने केंद्रस्थानी असलेला कोन दोन pi रेडियनच्या बरोबरीचा असावा आणि

त्यामुळे एक पूर्ण क्रांती दोन pi च्या बरोबरीची आहे हे स्पष्ट होते.

रेडियन म्हणून हे लक्षात ठेवण्यासारखे आहे की येथे एक संपूर्ण क्रांती pi रेडियन्सच्या बरोबरीची आहे अर्थातच pi हा एक स्थिरांक आहे तो एक सार्वत्रिक स्थिरांक आहे आणि तो वर्तुळाच्या परिघाच्या गुणोत्तराच्या बरोबरीने भागलेला आहे.

वर्तुळाचा व्यास म्हणून तुम्ही या विश्वातील कोणतेही वर्तुळ कितीही लहान किंवा कितीही मोठे असले तरी त्याच वर्तुळासाठी जर तुम्ही परिघाची गणना केली तर तुम्हाला त्याच वर्तुळाचा व्यास कळेल.

d जर तुम्ही परिघाला व्यासाने भागले तरी कितीही मोठे किंवा लहान किंवा कोणतेही वर्तुळ तुम्ही काढले तरी ते गुणोत्तर नेहमीच स्थिर असते आणि त्या स्थिरांकाला pi म्हणतात असा आणखी एक संबंधित प्रश्न मनात येऊ शकतो म्हणून आपण असे म्हणू की हे अंतर्गत वर्तुळ या आकृतीत तुम्ही पाहिल्याप्रमाणे माझ्याकडे काय आहे ते दोन केंद्रित वर्तुळे आहेत, तर एक लहान त्रिज्या असलेले हे आह वर्तुळ आहे आणि दुसरे एक बाह्य वर्तुळाची त्रिज्या मोठी आहे आणि या बिंदूवर दोन्हीचे केंद्र समान आहे.

आणि आपण असे म्हणूया की आपल्या येथे हा विशिष्ट किरण आहे आणि आपण तो एका रेडियनने घड्याळाच्या विरोधी दिशेने फिरवतो म्हणजे किरण आता येथे येतो मग आतल्या वर्तुळासाठी ज्याची त्रिज्या एक एकक आहे आपल्याला माहित आहे की या कमानीची लांबी त्रिज्या बरोबर एक एकक बरोबर असेल पण आपण असे म्हणू या की या बाह्य वर्तुळाची त्रिज्या r एकक आहे म्हणून मी याबद्दल बोलत आहे आणि ते देखील फिरते आपण या विशिष्ट किरणाला एका रेडियनने फिरवतो आणि w.

e बाहेरील वर्तुळावरील कमानीची लांबी पहायची आहे जी ही लांबी x अर्थातच एक एकक असणार नाही कारण एक एकक ही आतील वर्तुळातील कमानीची लांबी होती आणि तुम्ही बघू शकता की हे नक्कीच आहे.

एकापेक्षा जास्त एकक पण किती आहे म्हणून जर तुम्ही या टेबलमध्ये बाह्य वर्तुळासाठी पाहिले तर आपण असे म्हणूया की आपल्याला ही कमानीची लांबी माहित नाही

त्यामुळे बाह्य वर्तुळासाठी जर ही कमानीची लांबी x एककांच्या बरोबरीची असेल तर आपण काढल्याप्रमाणे तो येथे मध्यभागी उपटलेला कोन एक रेडियन आहे ठीक आहे आणि मागील स्लाइडवरून आपल्याला माहित आहे की एक पूर्ण क्रांती किती रेडियन्सच्या बरोबरीची आहे एक पूर्ण क्रांती दोन पाई रेडियन बरोबर आहे म्हणून ही एक पूर्ण क्रांती आहे जर तुम्ही केंद्रस्थानी कंसाने घटवलेला कोन दोन पाई रेडियन असेल जो एका क्रांतीशी संबंधित असेल तर जर तुम्ही कमानाने कमी केलेला कोन एका रेडियनवरून दोन पाई रेडियनपर्यंत वाढवला जो एक पूर्ण क्रांती असेल तर कंस लांबी th देखील त्याच गुणोत्तराने वाढले पाहिजे जे म्हणजे जर तुम्ही कोन दोन pi पटीने वाढवत असाल तर कमानीची लांबी x वरून दोन pi x पर्यंत वाढली पाहिजे ती x वरून दोन pi x पर्यंत वाढली पाहिजे परंतु आपल्याला कळते की कंस पूर्ण पूर्ण एका पूर्ण क्रांतीसाठी लांबी म्हणजे बाहेरील वर्तुळाचा घेर जो प्रत्यक्षात दोन गुणिले pi गुणिले r आहे आणि तो pi गुणा x च्या दोन गुणा समान असला पाहिजे कारण या सारणीतून आपल्याला तेच मिळाले आहे आणि म्हणून हा x असावा r युनिट्सच्या बरोबरीने काहीही नसावे,
म्हणून आपण जे पाहतो ते असे की आपण एक रेडियन देखील सामान्यपणे परिभाषित करू शकतो कारण जर आपल्याकडे r त्रिज्याचे वर्तुळ
असेल आणि जर आपण फिरवले तर सांगूया.

या त्रिज्याकडे आपण बाहेरील वर्तुळाच्या त्रिज्याकडे पाहू या r हा त्रिज्या आपण पाहू या आता या किरणाला एका रेडियनने फिरवल्यास आपण येथे पोहोचू या कारण अशा स्थितीत आपण त्यास एका रेडियनने या विशिष्ट कंसने फिरवतो.
लांबी ही त्रिज्येइतकीच असेल जी आर आहे
त्यामुळे मूलत: एक रेडियन रोटेशन कोन म्हणून परिभाषित केला जाऊ शकतो जसे की त्या परिभ्रमण कोनाशी संबंधित कंसची लांबी वर्तुळाच्या त्रिज्याएवढी असेल पुढील पायरी म्हणजे हे काय आहे आपण मागील स्लाईडमध्ये चर्चा करत होतो की जर तुमच्याकडे r त्रिज्याचे वर्तुळ असेल आणि तुम्ही हा किरण oa बघितला तर तो एका रेडियनने फिरवला तर या कमानीची लांबी r एकक असलेल्या त्रिज्याएवढी असेल पुढील प्रश्न समजा आपल्याकडे एक किरण oc आहे आणि मी तो थीटा रेडियन्सने फिरवला आणि या चाप सीडीच्या लांबीचे सामान्य सूत्र काय आहे,
तर पुन्हा आपल्याकडे एक टेबल आहे हे आपल्याला मागील स्लाइडवरून माहित आहे की जर या त्रिज्येच्या वर्तुळात r जर रोटेशनचा कोन एक रेडियन असेल तर कमानाची लांबी त्रिज्येच्या r एकके असेल जर ती दोन रेडियन असेल तर अर्थातच कमानीची लांबी देखील दुप्पट होईल ती सामान्यतः दोन r एकक होईल जर ती कोणत्याही वास्तविक संख्येच्या पट एक रेडियन असेल fo r उदाहरण त्रिज्यांवर तीन बिंदू नऊ असेल तर कंस लांबी देखील प्रमाणानुसार 3.
98 r पर्यंत वाढेल आणि म्हणून जर कोन सर्वसाधारणपणे काही थीटा रेडियंस असेल तर उदाहरणार्थ , कंसाची लांबी देखील वाढली पाहिजे कारण जर तसे होत असेल तर ती तुलना केली जाते.
एका रेडियनमध्ये आपण ते वाढवत आहोत किंवा कमी करून ते थीटा रेडियनमध्ये कमी करत आहोत
त्यामुळे येथे थीटाचा एक गुणाकार घटक आहे जो एक ते थीटाकडे जात आहे आणि म्हणून कमानीची लांबी देखील
r ते थीटा r च्या प्रमाणात वाढली पाहिजे आणि
त्यामुळे आपल्याला आपले उत्तर मिळेल.

या परिभ्रमण थीटाच्या कोनाशी संबंधित या कमानीची लांबी
थीटा गुणा r एककांच्या बरोबरीची असेल कारण तुमच्यापैकी बऱ्याच जणांनी आत्तापर्यंत अंदाज लावला असेल की या मापांमध्ये एक संबंध आहे ज्याची आपण आता चर्चा करणार आहोत म्हणून आम्ही आधी सांगितले आहे की एक संपूर्ण क्रांती म्हणजे 360 अंश म्हणजे जेव्हा आपण पदवी म्हणजे काय हे परिभाषित करत होतो आणि नंतर आपण असेही म्हटले की एक पूर्ण क्रांती म्हणजे दोन o pi रेडियन आणि म्हणून ते
समान असले पाहिजेत म्हणून दोन pi रेडियन तीनशे साठ अंशांच्या समान असले पाहिजेत आणि म्हणून एक रेडियन तीन साठ भागिले दोन pi अंशांनी समान असावे म्हणून जर तुम्ही अंदाजे वापरत असाल तर pi समान आहे बावीस बाय सात जे एक अंदाजे आहे मग तुम्हाला फक्त 360 भागिले 44 ने 7 मिळेल जे अंदाजे 57.
27 अंश आहे
त्यामुळे येथे हे सूत्र 360 बाय 2 pi अंशाच्या बरोबरीचे 1 रेडियन तुम्हाला रेडियनमधून अंशांमध्ये रूपांतरित करेल , उदाहरणार्थ जर मी तुम्हाला विचारा की पाई बाय ४ रेडियन किती अंशांच्या बरोबरीचे आहे, तर ते अगदी सोपे आहे कारण १ रेडियन ३६० बाय २ pi pi बाय ४ रेडियन हा pi चा ४ गुणा ३६० वर २ pi अंश असेल जो ४५ च्या बरोबरीचा असेल अंश म्हणजे तुम्ही रेडियन मधून डिग्रीमध्ये रूपांतरित कसे करता आणि मग नक्कीच कोणीतरी तुम्हाला विचारू शकेल ठीक आहे जर मी तुम्हाला अंशांच्या संदर्भात एक कोन दिला तर तुम्ही ते रेडियनमध्ये कसे रूपांतरित कराल म्हणून ते देखील खूप सोपे आहे म्हणून आम्ही फक्त मी nverse invert उलटा संपूर्ण युक्तिवाद करा आणि म्हणा की आता तीन साठ अंश pi radians च्या बरोबरीचे आहेत आणि म्हणून तीन साठ रेडियन्सवर एक अंश दोन pi च्या बरोबरीने असणे आवश्यक आहे
आणि समजा जर कोणी तुम्हाला विचारले तर सांगू द्या की तीनशे रेडियन किती आहेत.
आणि एकशे पस्तीस अंश हे अगदी सोपे आहे कारण जर एक अंश दोन pi ने तीन साठ रेडियन असेल तर एक पस्तीस अंश तीन साठ रेडियनवर दोन pi ने
गुणाकार केला तर तीन साठ रेडियन वर तीन pi असेल
त्यामुळे तीन पाईला चार रेडियनने भागले म्हणजे रूपांतरण अगदी सोपे आहे , आपण येथे एक छोटेसे उदाहरण घेऊ या, म्हणून मी येथे जे रेखाटले आहे ते घड्याळ आहे जेणेकरुन तुम्ही 12 वाजून 3 वाजून 6 मिनिटांनी पाहू शकता आणि 9 वाजून 30 मिनिटांनी पाहू शकता.
असे म्हणतात की घड्याळाच्या मिनिटाच्या हाताची
लांबी पाच सेंटीमीटर इतकी असते आणि त्याची लांबी पाच सेंटीमीटर इतकी असते आता टीप किती
हलते आहे मिनिटाच्या हाताची टीप बेचाळीस मिनिटांत किती हलते म्हणून समजू या मला असे वाटते की मिनिटाचा हात या स्थितीत होता आणि नंतर त्याला काही कोनातून फिरवावे लागते आणि नंतर 42 मिनिटांनंतर ते येथे पोहोचेल, म्हणून आपण प्रथम हा रोटेशनचा कोन शोधण्याचा प्रयत्न करूया
आता आपल्याला माहित आहे की एक संपूर्ण क्रांती दोन पाई रेडियन्सच्या बरोबरीचे आहे परंतु नंतर ही एक संपूर्ण क्रांती नाही बरोबर हे इतकेच आहे कारण या प्रकरणात
घड्याळाच्या मिनिटाच्या हाताची एक पूर्ण क्रांती एक आर असेल जी प्रत्यक्षात 60 मिनिटांच्या समान असेल तर आपल्याला माहित आहे की या समस्येमध्ये आम्हाला 42 मिनिटांत टीप किती सरकली आहे हे शोधण्यास सांगितले जाते आणि 42 60 पेक्षा कमी असल्यामुळे ती पूर्ण क्रांती नाही खरे तर ती आता एका क्रांतीच्या साठ वर बेचाळीस इतकी आहे कारण एक संपूर्ण क्रांतीशी संबंधित आहे.
दोन पाई रेडियन्सच्या एका प्रदक्षिणास एका क्रांतीचे बेचाळीस बाय साठ गुणिले दोन पाई रेडियन जे एक बिंदू चार पाई रेडियन्सच्या बरोबरीचे असतात आणि मग लेन कसे शोधायचे? या कमानीचा gth येथे आहे कारण हा प्रश्न तुम्हाला विचारत आहे की मिनिटाच्या हाताचे टोक 42 मिनिटांत किती अंतरावर सरकते म्हणून या प्रमुख कमानीची लांबी कोन थीटाद्वारे या रोटेशनशी संबंधित आहे हे

शोधण्यासाठी आपण मागील स्लाइडवर पाहिले की लांबी हा कंस l परिभ्रमण कोनाच्या थीटा गुणा या वर्तुळाच्या त्रिज्येच्या बरोबर असेल या प्रकरणात वर्तुळाची त्रिज्या ही या मिनिटाच्या हाताच्या लांबीच्या बरोबरीची नाही, जी पाच सेंटीमीटर आहे म्हणून उत्तर एक समान आहे पॉइंट चार pi गुणिले पाच सेंटीमीटर आणि जर तुम्ही अंदाजे म्हणून बावीस बाय सात गुणिले pi समान वापरत असाल तर तुम्हाला ते एक बिंदू चार गुणिले बावीस बाय सात गुणिले पाच सेंटीमीटर मिळेल जे 22 सेंटीमीटरच्या बरोबरीचे होणार आहे.

अहो थोडीशी पार्श्वभूमी जी तुमच्यापैकी अनेकांना आता या सत्राचा आणि येणाऱ्या इतर सत्रांचा उद्देश माहित असेल जे या त्रिकोणमितीय गुणोत्तरांचे सामान्यीकरण करणे आहे जे तुम्ही तुमच्या p मध्ये आधीच शिकले असते.

revious क्लासेस दोन त्रिकोणमितीय फंक्शन्स आहेत म्हणून आपण पुन्हा साइन आणि कोसाइन कडे परत जाऊ आणि त्यांना साइन आणि कोसाइन फंक्शन्समध्ये सामान्यीकरण करण्याचा प्रयत्न करू, म्हणून या स्लाइडमध्ये आपल्याकडे जे आहे ते एकक वर्तुळ आहे त्यात त्रिज्या एक युनिट आहे ज्याचे केंद्र या i या बिंदूवर आहे.

या क्षैतिज अक्षाला x अक्ष आणि उभ्याला y अक्ष म्हणा आता येथे एकक वर्तुळावरील हा बिंदू p विचारात घ्या ज्याचे x आणि y निर्देशांक अनुक्रमे a आणि b आहेत तर याचा अर्थ असा आहे की तुम्ही हा बिंदू x वर प्रक्षेपित केल्यास अक्ष तर ही लांबी एककांच्या बरोबरीची आहे हे एकक आहे आणि ही लांबी या बिंदूचे y अक्षावरील प्रक्षेपण आहे आणि अर्थातच ते b एककांच्या बरोबरीचे असेल आणि आपण हा बिंदू o p या बिंदूशी जोडूया, तर जर आपण हे पाहतो म्हणून आपल्याकडे येथे एक काटकोन त्रिकोण आहे आणि आपण या कोनाला x म्हणून संबोधू या आणि आता आपण x ची sine आणि x ची cos या फंक्शन्सची औपचारिक व्याख्या करण्यास तयार आहोत

त्यामुळे x ची sine तुमच्या बरोबर असेल.

आपण पाहिले तर आधी अभ्यास केला आहे t हा त्रिकोण op आणि आपण या बिंदूला b x ची sine बरोबर b भागिले कर्णाच्या लांबीने असे म्हणू या परंतु हे एकक वर्तुळ असल्याने हे कर्ण एकक लांबीचे आहे म्हणून x ची साइन फक्त या y च्या समान आहे p या बिंदूचा समन्वय आणि त्याचप्रमाणे x चा कोसाइन कर्णाच्या a बरोबर असेल जो पुन्हा एकक लांबीचा आहे म्हणून तो फक्त एक म्हणून x चा कोसाइन या बिंदूच्या x समन्वयाच्या बरोबरीचा आहे जो आता नक्कीच आहे आपण साइन आणि कोसाइन ही दोन फंक्शन्स परिभाषित करत आहोत आपल्याला या फंक्शनची रेंज आणि डोमेन परिभाषित करणे आवश्यक आहे जर आपण हे x हे x वास्तविक मूल्यवान असल्याचे पाहिले तर ते कोणतेही वास्तविक मूल्य घेऊ शकते आणि म्हणून या फंक्शनचे डोमेन ही दोन्ही फंक्शन्स cos आणि चिन्ह आहे वास्तविक संख्यांचा संच r म्हणून डोमेन वास्तविक संख्या r च्या संचाच्या बरोबरीचे आहे आणि आपण आता श्रेणीबद्दल बोलू या जर तुम्ही उदाहरणार्थ x साठी x चे साइन फंक्शन sine हे कोणत्याही x साठी y समन्वयाच्या बरोबरीचे आहे.

या बिंदूचे p आता thi म्हणून s बिंदू p ने चालतो म्हणून जर तुम्ही सुरुवात केली तर समजा आपण सुरुवातीला p इथे आहे असे म्हटले तर p येथे असताना x शून्याच्या बरोबरीचे आहे आणि मग तुम्ही पुढे जाताच या वर्तुळावर घड्याळाच्या उलट दिशेने सांगू या x वाढू लागतो.

आणि तुम्ही असेच चालू ठेवू शकता जेणेकरून तुम्ही जाल तेव्हा तुम्हाला x ची वेगवेगळी मूल्ये मिळतील आणि x च्या प्रत्येक मूल्यासाठी तुम्ही x आणि y समन्वय मोजू शकता कारण प्रत्येक भिन्न x साठी तुमच्याकडे वर्तुळावरील एक बिंदू आहे.

एकक वर्तुळ आणि तिथून तुम्ही x आणि y समन्वय शोधू शकता आणि म्हणून तुम्ही अशा कोणत्याही x ची sine आणि cos शोधू शकता परंतु एक गोष्ट पाहिली पाहिजे ती म्हणजे b चे हे मूल्य आणि p वरील कोणत्याही बिंदूसाठी a चे मूल्य वर्तुळ एकापेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे कारण हा बिंदू वर्तुळावर आहे आणि त्याचे कारण आहे आणि म्हणून त्रिज्या एका एककाच्या समान आहे आणि हे a आणि b दोन्ही एका युनिटपेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे कारण जर तुम्ही उदाहरणार्थ हा काटकोन त्रिकोण पहा जर तुम्हाला हा विशिष्ट बिंदू p दिसत असेल तर हा a स्पष्टपणे पेक्षा कमी आहे आणि त्याचप्रमाणे हा b या त्रिज्या पेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे जर तुम्ही ते येथे प्रक्षेपित केले तर हे b च्या बरोबर असेल म्हणजे ते देखील त्रिज्या पेक्षा कमी असावे आणि त्रिज्या एक एकक आहे म्हणून एक गोष्ट निश्चित आहे की दोन्ही एकापेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे ते एक समान असू शकतात आता उदाहरणार्थ आपण म्हणू की हा बिंदू p म्हणून हा एक वरचा सीमा आहे म्हणून नेहमी कमी असणे आवश्यक आहे एकापेक्षा एक कारण या वर्तुळावरील कोणत्याही बिंदूचा सर्वात मोठा x समन्वय या बिंदूपेक्षा जास्त होणार नाही

त्यामुळे येथे या बिंदूचा समन्वय 1 स्वल्पविराम 0 आहे.

त्यामुळे वर्तुळावरील कोणत्याही बिंदूचा x समन्वय एकापेक्षा जास्त असू शकत नाही, म्हणूनच a एकापेक्षा कमी आहे त्याचप्रमाणे वर्तुळावरील कोणत्याही बिंदूचा y समन्वय असू शकत नाही कारण हा बिंदू शून्य एक आहे म्हणून कोणताही y समन्वय समन्वय या ah च्या वर किंवा ah मध्ये असू शकत नाही या विशिष्ट रेषेच्या वर असू शकत नाही कारण आपल्याकडे ही रेषा येथे आहे म्हणून y नाही समन्वय किंवा कोणताही बिंदू या रेषेच्या वर नसेल म्हणून b दुसऱ्या बाजूला एकापेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे , उदाहरणार्थ, जर आपण ज्या क्षणी तो नव्वद अंशांपेक्षा जास्त फिरवला, तर आपण म्हणू या की आपल्याकडे येथे एक बिंदू आहे q म्हणजे स्पष्टपणे आपण या बिंदूचा x समन्वय पाहू शकता.

या वर्तुळावरील कोणत्याही बिंदूचा x समन्वय हे ऋणात्मक आणि सर्वात मोठे ऋण मूल्य असू शकते जेंव्हा आपण पोहोचतो तेंव्हा आपण असे म्हणूया की आपण फिरतो आणि या विशिष्ट बिंदूपर्यंत पोहोचतो ज्याचा समन्वय वजा एक स्वल्पविराम शून्य आहे म्हणून कोणत्याही बिंदूचा x समन्वय जास्त असणे आवश्यक आहे वजा एक च्या समान पेक्षा त्याचप्रमाणे y समन्वय देखील एक च्या बरोबरीने मोठा असणे आवश्यक आहे जेणेकरुन तुम्ही या साइन आणि कोसाइन फंक्शनची श्रेणी पाहू शकता म्हणून ही दोन्ही cos ची श्रेणी आहे कारण sine x b आणि cos x आहे a म्हणून साइन आणि कोसाइन फंक्शन या दोन्हींची श्रेणी वजा एक ते अधिक एक दरम्यान आहे

त्यामुळे आणखी काही गुणधर्म आहेत ज्यांनी आम्ही ही फंक्शन्स परिभाषित केली आहेत त्या लक्षात घेऊन आम्ही काही गुणधर्मांवर चर्चा करू शकतो की ही फंक्शन्स पूर्ण होतील म्हणून जर आपण मागे गेलो तर k मागील स्लाईडवर जिथे आपण वर्तुळ काढले होते तिथे मी तुमच्यासाठी आत्ता एक वर्तुळ काढतो म्हणजे हा x समन्वय x अक्ष होता आणि हा येथे y अक्ष आहे आणि आपण हा बिंदू p x आणि

y समन्वयांसह a आणि म्हणून काढला होता.
    b अनुक्रमे हा x हा a होता आणि ही लांबी b हा आहे o आपण असे म्हणूया की येथे हा बिंदू a आहे आणि आपण म्हटले होते की x चा साइन b च्या बरोबरीचा आहे आणि x चा cos a च्या बरोबरीचा आहे आता तुम्ही पाहिल्यास या काटकोन त्रिकोणावर येथे oap मग पायथागोरसच्या प्रमेयावरून आपल्याला माहित आहे की os स्क्वेअर
 त्यामुळे o या सेगमेंटची लांबी oaoa स्क्वेअर अधिक ap स्क्वेअर ऑप स्क्वेअरच्या बरोबरीची आहे आणि म्हणून आता हा oa काही नसून मूलत: काय आहे आम्ही असे म्हणत आहोत की एक चौरस अधिक ब चौरस म्हणजे op चौरस आहे आता हे एकक वर्तुळ आहे हे op एक समान आहे म्हणून हे एक आहे आणि a हे cos x शिवाय दुसरे काही नाही म्हणून आपल्याला cos वर्ग x अधिक मिळेल d sin x sin स्क्वेअर x बरोबर एक म्हणून कोणत्याही x sin स्क्वेअर x plu साठी s cos वर्ग x हा नेहमीच एक असतो आता आपण आधीच सांगितले आहे की x आणि cos x हे चिन्ह वजा एक आणि अधिक एक मध्ये असेल तर असे केव्हा घडते की x चिन्ह शून्य होईल जर तुम्ही पुन्हा या वर्तुळात वर्तुळातील बिंदूंसह पाहिले तर x हा या वर्तुळावरील बिंदूंच्या y समन्वयाच्या बरोबरीचा आहे x हा रोटेशनचा कोन आहे म्हणून sin x शून्याच्या बरोबरीचा म्हणजे मुळात आपल्याला हे शोधायचे आहे की कोणत्या बिंदूसाठी y समन्वय शून्याच्या बरोबरीचा होतो .
 जर तुम्ही हे वर्तुळ आणि वर्तुळावरील सर्व बिंदू बघितले तर तेथे फक्त दोन बिंदू आहेत जेथे y समन्वय शून्य आहे तर एक हा बिंदू आहे जो आता एक शून्य आहे या बिंदूसाठी x हा कोन शून्याच्या समान आहे म्हणून हा एक आहे ज्याचे समाधान x शून्य असते तेव्हा x शून्याच्या बरोबरीचा दुसरा बिंदू जेथे y समन्वय शून्य असतो तो हा बिंदू आहे आणि तुम्ही या बिंदूपासून हा किरण किंवा ही त्रिज्या pi रेडियन्सने फिरवून या बिंदूवर पोहोचता किंवा 180 अंश जे मूलत: अर्धा क्रांती असते
 त्यामुळे
एकतर x शून्याच्या बरोबरीने किंवा x बरोबर pi च्या बरोबरीने x बरोबरीचे चिन्ह हे निश्चितपणे आपण पाहतो पण नंतर आपल्याला एक गोष्ट देखील लक्षात घेतली पाहिजे की ही दोन्ही कार्ये sin x आणि cos x जर आपण x गुणाकाराने वाढवली किंवा कमी केली तर त्यांचे मूल्य पुन्हा होईल.
 दोन pi चे कारण दोन pi रेडियन एका संपूर्ण क्रांतीशी संबंधित आहेत म्हणून उदाहरणार्थ समजा आपण हा बिंदू p विचारात घेतला जेथे sin ज्यासाठी sin x हा y समन्वयाच्या बरोबरीचा आहे आता आपण याला op पासून सुरू करून फिरवतो जर आपण त्यास या दिशेने हलवले आणि एक बनवा पूर्ण रोटेशन
 त्यामुळे या x च्या ऐवजी आपल्याला कोणता कोन असणार आहे आपण असे काहीतरी करणार आहोत म्हणजे एक पूर्ण रोटेशन आणि नंतर दुसरा x म्हणजे आपण आता जो कोन पाहत आहोत तो x नसून x अधिक दोन pi आहे रेडियन्स बरोबर आहेत पण आपल्या लक्षात आलेले आहे की बिंदूचे निर्देशांक एकमेकांशी जुळतात कारण x अधिक दोन pi रेडियन नंतर देखील आपण p समान बिंदूवर पोहोचतो
 त्यामुळे असा निष्कर्ष काढता येतो की आपण एकाच बिंदूवर पोहोचतो तेव्हा x आणि y कोऑर्डिनेट्स हे निश्चितपणे सारखेच असणार आहेत आणि म्हणून आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की x चा साइन आणि x अधिक दोन pi चा साइन समान आहेत आणि जर आपल्याला x अधिक चार pi किंवा x अधिक सहा pi दिसले तर तेच घडेल कारण जोडल्यास दोन पाई रेडियन फक्त एक पूर्ण क्रांती करत आहेत आणि जेव्हा तुम्ही एक पूर्ण क्रांती करत असता तेव्हा तुम्ही बदलत नाही आम्ही मुळात वर्तुळावर एकाच बिंदूवर येतो म्हणून आपण लिहू शकतो की सामान्यतः x ची साइन x च्या साइन बरोबर असते कोणत्याही पूर्णांक k साठी अधिक k गुणिले दोन pi रेडियन आणि तीच गोष्ट कोसाइनसाठी देखील सत्य आहे x चा कोसाइन x अधिक दोन pi च्या कोसाइन बरोबर आहे आणि तो देखील x अधिक चार pi च्या कोसाइन बरोबर आहे आणि म्हणून x चा कोसाइन देखील आहे कोणत्याही पूर्णांक k साठी x अधिक k गुणिले दोन pi च्या कोसाइनच्या बरोबरीने आणि म्हणून आता या समस्येकडे परत जात आहोत जिथून आपण x ची मूल्ये शोधणे सुरू केले आहे ज्यासाठी x समान शून्य व्यतिरिक्त x समान शून्य आहे आणि x बरोबर pi तेथे l असेल इतर अनेक निराकरणे कारण x समान शून्य हे समाधान x समान शून्य अधिक दोन pi हे देखील एक समाधान असेल आणि म्हणून चार pi हे देखील या समीकरणाचे समाधान असेल sin x शून्य बरोबर आणि म्हणूनच आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो x हे चिन्ह शून्याच्या बरोबरीचे शून्य असेल याचा अर्थ n म्हणजे x हा pi च्या पूर्णांक गुणाकाराच्या बरोबरीने दर्शविला जातो
 त्यामुळे तुम्ही pi चा कोणताही पूर्णांक गुणाकार घेतला तर तुम्ही त्या कोनाचे चिन्ह घेतले तर तुम्हाला x शून्याच्या बरोबरीचे चिन्ह मिळेल
 त्यामुळे k असू शकते कोणतीही पूर्णांक म्हणून ती ऋणात्मक देखील असू शकते म्हणून या वर्गात आपण जे काही अभ्यासले ते आपण आपल्या इयत्ता 10 मध्ये जे काही अभ्यासले होते त्याची थोडीशी पार्श्वभूमी होती आणि आम्ही नंतर x आणि cos या दोन त्रिकोणमितीय कार्ये साइन करण्यासाठी मूलभूत त्रिकोणमितीय गुणोत्तर सामान्य करण्याचा प्रयत्न करतो x चे आणि या दोन फंक्शन्सच्या काही मूलभूत गुणधर्मांबद्दल आपण पुढील वर्गात चर्चा केली आहे आणि आपण या दोन फंक्शन्सच्या आणखी काही गुणधर्मांसह पुढे चालू ठेवणार आहोत आणि नंतर x चे टॅन आणि इतर फंक्शन यासारख्या आणखी फंक्शन्सवर चर्चा करू.
  आयन धन्यवाद