हैलो छात्रों, पिछले व्याख्यान में जटिल संख्याओं पर व्याख्यान में आपका स्वागत है, हमने जटिल संख्याओं का ध्रुवीय प्रतिनिधित्व पेश किया है , मुझे जटिल संख्या के ध्रुवीय प्रतिनिधित्व को याद करने दें, किसी भी जटिल संख्या जेड को प्रतिनिधित्व द्वारा दिया जा सकता है आर गुणा कोस थीटा प्लस आई पाप थीटा जहां आर मूल से इस जटिल संख्या की दूरी को दर्शाता है और थीटा उस तर्क को दर्शाता है जो शून्य और दो पीआई के बीच स्थित है और मुझे फिर से याद है कि एक ही संख्या में कॉस के कारण अलग-अलग कोण हो सकते हैं और इस आवधिक कार्य को अवधि दो पीआई के साथ साइन कर सकते हैं ताकि जो इसका मतलब है कि एक ही प्रतिनिधित्व अलग थीटा मान के लिए होता है जहां तर्क फिर से यह थीटा प्लस दो के पीआई जहां कुछ पूर्णांक के लिए के हम फिर से एक साधारण उदाहरण देखने की कोशिश करते हैं,

इसलिए जब हम एक बिंदु पर विचार करते हैं तो हमें जटिल संख्या एक और हमारे पास है पिछली कक्षा में हमने देखा था कि कोण थीटा चार या 45 डिग्री से पीआई है और हम जो देखते हैं वह यह है कि आप 2 के पीआई जोड़ सकते हैं इसका मतलब टी है इस विशेष धुरी से टोपी हम इस बिंदु को भी देख सकते हैं जैसे कि इस रेखा में 360 डिग्री के साथ जोड़ा जाता है एक बार जब आप 360 डिग्री घुमाते हैं तो आप उसी स्थान पर पहुंच जाते हैं और यह इस आवधिक कार्यों द्वारा इस बात से परिलक्षित होता है, हम देखते हैं कि वही थीटा दो k pi के साथ जोड़ के साथ हो सकता है तो आइए देखते हैं कि एक और बिंदु जिसे मैं इसके संयुग्मन के रूप में माना जाता है जो कि एक माइनस i कोण है जो x अक्ष से बना है हम देखते हैं कि यह 2 pi माइनस pi बटा 4 है यहां कोण यह 2 पाई घटा पीआई बटा 4 है और जो सात पाई बटा चार के समान है, उसी कोण को एक्स अक्ष से दक्षिणावर्त दिशा लेकर महसूस किया जा सकता है जिसे हम माइनस पाई को चार से निरूपित करते हैं इसका कारण यह है कि आप यहां देखते हैं जब हम हैं एक्स अक्ष के कोण को मापने के लिए हम कोण को घड़ी की विपरीत दिशा में बना रहे हैं जो कि घड़ी की विपरीत दिशा है ताकि हम कोण को मापने के सकारात्मक तरीके के रूप में ले रहे हैं अब हम विपरीत दिशा में जा रहे हैं

इसलिए इस तरह से हम बी हैं समान रूप से माइनस पीआई को 4 से निरूपित करते हुए और यहां अगर हम इस थीटा वैल्यू के संबंध में लिखते हैं तो हम जो देखते हैं वह 1 माइनस आई है और प्रतिनिधित्व आर कॉम्प्लेक्स नंबर के मॉड्यूलस को दर्शाता है जो रूट 2 कॉस 7 पीआई बटा 4 प्लस आई साइन 7 पीआई है।

4 से हम यह भी सत्यापित कर सकते हैं कि यह थीटा एस के संबंध में समान है जो कि माइनस पीआई बटा फोर है जो कि माइनस पीआई बटा फोर प्लस आई टाइम्स साइन ऑफ माइनस पीआई बटा 4 है यह आसानी से सत्यापन योग्य है क्योंकि आप देखते हैं कि कॉस फंक्शन है एक सम फ़ंक्शन और उस साइन फ़ंक्शन को विषम फ़ंक्शन के रूप में उपयोग करते हुए तुरंत हम देखते हैं कि यह विशेष मात्रा एक माइनस i के बराबर है,

इसलिए हमारे पास pi बटा चार का मान एक बटा रूट दो है और इसी तरह अब फिर से बस का संकेत है z को ध्रुवीय प्रतिनिधित्व के रूप में दोहराएं r cos theta i sin theta एक अद्वितीय प्रतिनिधित्व करने के लिए हम खुद को थीटा मान शून्य से दो pi तक सीमित रखते हैं और हमने जो देखा वह थीटा प्लस दो k pi के साथ हो सकता है जिसमें k अब पूर्णांकों में भिन्न हो सकता है क्या हैं पिछली कक्षा में हमने जिन परिणामों पर चर्चा की, वह शोर फॉर्मूला है जो कि डेमोरिस फॉर्मूला है, हमने दिखाया कि इस फॉर्मूले का उपयोग करने का कारण कॉस थीटा प्लस आई सिन थीटा ओवर एन कॉस एन थीटा प्लस आई साइन एन थीटा और हमने इसका उपयोग करते हुए अंत में देखा संबंध हमने कुछ त्रिकोणमितीय पहचान प्राप्त की और अब हम विभाजन के बारे में अपनी चर्चा जारी रखते हैं कि हम इस ध्रुवीय प्रतिनिधित्व का उपयोग कैसे करते हैं मान लीजिए कि हमारे पास ध्रुवीय प्रतिनिधित्व में एक पर दो जटिल संख्याएं हैं आर एक कोस थीटा एक प्लस मैं पाप थीटा एक जेड दो एसआर दो कॉस थीटा टू प्लस आई पाप थीटा टू डिवीज़न हम सीधे व्युत्पन्न कर सकते हैं जब हम आर वन कोस थीटा वन आई सिन थीटा वन आर टू कॉस थीटा टू प्लस आई सीन थीटा टू को यहां हम हर में संयुग्म द्वारा व्युत्क्रम गुणा प्राप्त करने के लिए कर सकते हैं

इसलिए हम अंश को गुणनफल से गुणा करते हैं क्योंकि कॉस थीटा दो माइनस मैं साइन थीटा दो को z से z बार में विभाजित करने का यह संयोग कुछ भी नहीं है, लेकिन mod z वर्ग है, जिसका अर्थ है कि हमें जो मिलता है वह t है वह हर थीटा दो वर्ग प्लस साइन थीटा दो वर्ग जो एक देता है और अंश अंश का निरीक्षण करता है बस वास्तविक भाग पर ध्यान केंद्रित करें क्योंकि थीटा 1 को कोस थीटा 2 से गुणा किया जाता है और अन्य शब्द प्लस पाप थीटा 1 पाप थीटा 2 के साथ आता है जो कुछ भी नहीं है थीटा 1 माइनस थीटा 2 का वास्तविक हिस्सा तो हमें थीटा 1 माइनस थीटा 2 प्लस आई साइन थीटा 1 माइनस थीटा 2 का वास्तविक हिस्सा मिलता है।

एक आर दो और फिर कोणों को संक्षेप में प्रस्तुत किया जाता है अब हम जो देखते हैं वह कोण घटाया जाता है जब हम विभाजन कर रहे होते हैं तो हम एक सरल उदाहरण करते हैं z एक को एक प्लस i और z दो के रूप में मानते हैं क्योंकि मैं हमें ज्यामितीय रूप से देखता हूं कि ये संख्याएं क्या हैं अंग तल में प्रतिनिधित्व कर रहे हैं हमारे पास बिंदु एक प्लस i कहीं है जो कोण को 45 डिग्री बनाता है और मैं जो

अब नब्बे का कोण बना रहा है, जो हमने देखा है कि हमें इसके मापांक को विभाजित करने की आवश्यकता है z का एक मूल दो है और z दो का मापांक अब एक है

इसलिए सबसे पहले हम ध्रुवीय रूप में लिखते हैं z एक जड़ है दो cos pi बटा चार जमा i sin pi बटा चार और z दो है मापांक एक है और cos pi दो से अधिक मैं साइन पाई दो से अब विभाजन हमें कोण को घटाना है,

इसलिए यह हमें कॉस माइनस पीआई बाय फोर प्लस आई साइन माइनस पाई फोर फोर देता है,

इसलिए हमें जो मिल रहा है वह माइनस 45 डिग्री वाला एक वेक्टर है जैसा कि मैंने उल्लेख किया है माइनस साइन दर्शाता है कि इसे दक्षिणावर्त दिशा में x अक्ष से मापा जाता है,

इसलिए एक वेक्टर यह इसके विपरीत दिशा में 45 डिग्री के साथ जाता है,

इसलिए फिर से आह जैसा कि हमने पिछली स्लाइड में देखा है यह रूट 2 से 1 है और यहां यह माइनस है 1 रूट 2 से।

तो आपको जो मिलता है वह सिर्फ माइनस वन माइनस होता है,

इसलिए मैं यहां एक साधारण टिप्पणी करता हूं कि हम जो देखते हैं वह यह है कि जब हम विभाजित करते हैं तो हम देखते हैं कि यह मापांक r एक बटा r दो द्वारा दिया गया है और हम जानिए क्या है r one यह z one का मापांक है और z टू का मापांक और एक impo रेंटेंट बिंदु जिसका मैं उल्लेख करने से चूक गया, हम मूल रूप से z दो s गैर शून्य के साथ विभाजन बनाते हैं, यह हमेशा कहा जाता है तभी यह समझ में आता है और एक और टिप्पणी है जो डेमोरिस फॉर्मूला का विस्तार करती है,
इसलिए जब हम z पावर n पर विचार कर रहे हों
हम थीटा प्लस आई पाप थीटा को n के साथ माइनस 1 माइनस 2 के साथ देखने जा रहे हैं, इस प्रकार n माइनस वन के बराबर है इसका मतलब है कि मुझे क्षमा करें ताकि z पावर माइनस एक है जो कि z द्वारा एक है जिसका अर्थ है कि आप कोस थीटा से विभाजित करते हैं प्लस आई सीन थीटा वन को सी कॉम्प्लेक्स नंबर के रूप में भी माना जाता है जहां कोण सिर्फ शून्य है जिसका मतलब है कि आपको जो कारक मिलने वाला है वह इसके लिए है, हमें यह कहना है कि प्रत्येक कारक के लिए मॉड्यूलस एक है,
इसलिए यह केवल एक-एक करके है और हमें संख्या 1 के लिए कोण से कोण को घटाना होगा
ठीक है जो कि केवल 0 माइनस थीटा प्लस आई साइन 0 माइनस थीटा है,
इसलिए इसका मतलब है कि यह माइनस थीटा प्लस आई पाप माइनस थीटा है n के बराबर माइनस 1 के लिए हमें यह मिलता है और इसी तरह से करके हम सत्यापित कर सकते हैं वह z पावर माइनस 2 यह और कुछ नहीं बल्कि 1 बटा z वर्ग है जो एक बटा z गुणा एक है z हम सिर्फ यह देखते हैं कि प्रत्येक कारक
माइनस थीटा प्लस i साइन माइनस थीटा के cos के रूप में आता है, इसका मूल रूप से वही कारक वर्ग है जिसे हम मूल रूप से जानते हैं डी मॉरिस फॉर्मूला द्वारा जिसे हमने सकारात्मक पूर्णांक के लिए प्राप्त किया है, हम इसे शून्य से 2 थीटा प्लस आई साइन माइनस 2 थीटा के रूप में प्राप्त करते हैं,
इसलिए प्रेरण द्वारा हम दिखा सकते हैं कि जब n ऋणात्मक पूर्णांक है तो हम दिखा सकते हैं कि यह n थीटा प्लस i का cos है साइन एन थीटा
इसलिए परिणाम के रूप में सकारात्मक पूर्णांकों को मिलाकर हमने पहले ही सत्यापित कर लिया है कि अब हमने नकारात्मक पूर्णांकों के लिए सत्यापित किया है,
इसलिए इन दोनों के संयोजन से हम देखते हैं कि n पूर्णांक से संबंधित है, इस प्रकार संबंध मानता है कि कॉस थीटा प्लस आई पाप थीटा पावर एन एन के कॉस देता है थीटा प्लस आई साइन एन थीटा अब हम एक सरल उदाहरण करते हैं, हम कहना चाहते हैं कि 1 प्लस आई रूट 3 पावर एन प्लस 1 माइनस आई रूट 3 पावर एन के लिए मूल्य की गणना करें और हम जो जानते हैं वह है इसके लिए ध्रुवीय प्रतिनिधित्व ज़रुरत है दो के रूप में पहले मापांक मापांक
की गणना करने के लिए और हमें थीटा थीटा की गणना करने की आवश्यकता है हम यह सत्यापित कर सकते हैं कि यह तीन से पीआई है
इसलिए यहां यह तन व्युत्क्रम कहने के लिए है इस प्रकार हमारे पास तीन से पीआई है
इसलिए यह पीआई का तीन प्लस मैं पाप पाई है तीन पूरी शक्ति से n इसी तरह हमें 1 माइनस i रूट 3 के लिए करने की आवश्यकता है,
इसलिए फिर से मापांक समान है जो कि 2 है और कोण यह है कि यदि आप देखते हैं कि यह सिर्फ एंटी क्लॉकवाइज दिशा में है तो ऐसा इसलिए है क्योंकि यह सिर्फ दर्पण छवि है यह एक संयुग्मन है
इसलिए यह 1 जमा i मूल 3 है और यह एक ऋण pi मूल तीन है
इसलिए यदि यह pi pi बटा तीन है तो यह कोण माइनस pi बटा तीन है तो यह माइनस pi बटा थ्री प्लस i साइन माइनस pi बटा 3 है
डेमोरिस फॉर्मूला द्वारा पावर एन जो हम देखते हैं वह मात्रा है यह दो शक्ति एन है
इसलिए तर्क एन पावर एन तर्क में गुणा के साथ जाता है
इसलिए हमें कॉस एन पीआई 3 प्लस आई पाप एन पीआई 3 यह पहला है शब्द और दूसरा पद 2 घात n के लिए और उस तथ्य का उपयोग करें
इसलिए t .
लागू करें वह फिर से यह सूत्र हम देखते हैं कि माइनस एन पीआई बटा थ्री प्लस आई साइन माइनस एन पीआई बटा थ्री और इस तथ्य का उपयोग करने के बाद कि कॉस एक सम फंक्शन है और साइन एक ऑड फंक्शन है, हम देखते हैं कि ये दो कारक रद्द हो जाते हैं और हम इस पद का दो बार प्राप्त करें जो कि घात n प्लस वन cos of n pi बटा तीन है,
इसलिए हम जो देखते हैं वह यह है कि जब हम सम्मिश्र संख्या की शक्ति की गणना कर रहे हैं तो ऐसा लगता है कि ध्रुवीय प्रतिनिधित्व का उपयोग करके हम आसानी से गणना कर सकते हैं अब हम चर्चा करने जा रहे हैं कुछ ऐसा जो बहुत ही आकर्षक तथ्य है जो एकता की जड़ है एकता की जड़ है तो यहां क्या सवाल है हम जटिल संख्या की तलाश करते हैं जिसकी शक्ति n द्वारा उठाई जाती है ,
इसलिए हम यह पूछने जा रहे हैं कि सभी जटिल संख्याएं क्या हैं जिनकी शक्ति n एक मान देता है ठीक है
इसलिए इस तरह की एक जटिल संख्या को एकता का nth रूट कहा जाता है, अब हम देखते हैं कि एक बार जब हम एक जटिल संख्या की मांग करते हैं तो इस समीकरण को संतुष्ट करता है तो तुरंत आप देखते हैं कि z का मापांक एक होना चाहिए ठीक है यह प्राथमिकी है t अवलोकन हम मानते हैं कि
जटिल संख्याओं में az शून्य है जैसे कि z शून्य शक्ति n एक देता है तो तुरंत हमने देखा कि z शून्य का मापांक एक होना चाहिए
इसलिए इस समीकरण से हम देखते हैं कि z शून्य शक्ति n का मापांक और एक का मापांक यह होना चाहिए संतुष्ट
रहें और हम जानते हैं कि mod zn, mod z power n के समान है और एक का मापांक सिर्फ एक है और अब हम यही पूछ रहे हैं कि एक वास्तविक संख्या गैर ऋणात्मक वास्तविक संख्या है जिसकी शक्ति n द्वारा बढ़ाई गई है जब यह होगा एक के बराबर यह तभी होता है जब mod z naught एक ठीक होता है

इसलिए वास्तविक संख्याओं में अब इस अवलोकन के साथ आइए हम साधारण मामलों के साथ चर्चा करने का प्रयास करें जैसे n को बहुत विशिष्ट मानों के बराबर लेना हम यह देखने का प्रयास करेंगे कि संख्याएं क्या हैं n के निश्चित मान के साथ इस समीकरण को संतुष्ट करते हैं, मान लें कि हम केवल n के बराबर एक के साथ शुरू करते हैं , यदि n एक के बराबर शक्ति है जो मूल रूप से हम केवल एक बढ़ाते हैं, तो यह कहना चाहिए कि इसका तात्पर्य तुरंत है बस यह एक है एकल सम्मिश्र संख्या बस एक ठीक है तो अब सबसे पहले मैं केवल उस अवलोकन को दोहराता हूँ जो हमने एकता के nवें मूल की तलाश में किया था, कोई भी सम्मिश्र संख्या इस समीकरण को संतुष्ट करती
है तो सम्मिश्र संख्या का संगत मापांक एक होना चाहिए जिसका अर्थ यह होना चाहिए यूनिट सर्कल पर लेट जाओ ठीक है तो अब मैंने n बराबर एक ले लिया है तो इसका मतलब है कि केवल एक बिंदु जो z बराबर एक है अगर मैं n को दो के बराबर लेता हूं तो हम मांग कर रहे हैं z स्क्वायर बराबर एक और सरल कहें अवलोकन हम देख सकते हैं कि इसका मतलब है कि प्लस या माइनस वन के बराबर है,

इसलिए हम कहते हैं कि पहली संख्या एक है और दूसरी संख्या माइनस एक है

इसलिए हम जो देखते हैं वह यह है कि जब हम n को दो के बराबर लेते हैं और हम पूछ रहे हैं कि सभी जटिल क्या हैं संख्याएँ जिनका वर्ग एक है, हम देखते हैं कि जब हम z को एक z के बराबर माइनस एक के बराबर मानते हैं तो यह इस समीकरण को संतुष्ट करता है ठीक है तो किसी तरह हम जो कह रहे हैं वह यह है कि यह 360 डिग्री दिए जाने जैसा है, यह किसी भी तरह से दो से विभाजित होता है ठीक है तो यहाँ यह 360 डिग्री की तरह है यह सिर्फ एक से विभाजित होता है फिर केवल एक कारक हमें मिला अब हमारे पास शक्ति दो है फिर हमने तीन साठ डिग्री को दो कारकों में विभाजित किया है और जो मूल रूप से एक कारक की तरह है जो समान कोण पर दिखाई देता है जो पीआई है और दूसरा एक जो शून्य में दिखाई देता है यदि आप फिर से पीआई द्वारा घुमाते हैं तो हमें 360 मिलता है जो फिर से 1 ठीक है

इसलिए अब इस अवलोकन के साथ हम केस n बराबर 3 के लिए बिना सोचे-समझे लिखने जा रहे हैं।

इसलिए हम n को तीन के बराबर मानते हैं और हमारे प्रश्न यह है कि सभी जटिल संख्याएँ क्या हैं जिनकी घन शक्ति एक ठीक है,

इसलिए बिना सोचे समझे मैं पिछले अवलोकन को लागू करने जा रहा हूँ कि हम इस 360 डिग्री कोण को तीन भागों से विभाजित करने जा रहे हैं,

इसलिए जब मैं विभाजित करता हूँ जो मूल रूप से कुछ देता है जो एक डिग्री के रूप में 120 है तो अगर मैं योग करूँ तो आपको यहाँ एक और शब्द मिलता है, अब मुझे यकीन नहीं है कि इसकी शक्ति कहते हैं कि एक ठीक है, लेकिन अब आप देखते हैं कि आप बस देखते हैं कि यह आप सिर्फ ध्रुवीय लिखने की कोशिश कर रहे हैं निरसित इस संख्या के लिए आक्रोश यह क्या है, आइए हम कहते हैं कि z एक को एक z कोण के साथ पद के रूप में करते हैं जो कि cos है क्योंकि हमने मापांक एक से एक बिंदु एकत्र किया है

इसलिए इस संख्या का मापांक एक है और कोण 120 है डिग्री प्लस आई टाइम्स साइन 120 डिग्री अब यदि आप शक्ति 3 बढ़ाते हैं तो हम यहां डेमोरिस फॉर्मूला द्वारा प्राप्त करते हैं , शक्ति को तर्क से गुणा किया जाएगा, जिसका अर्थ है कि एक बीस डिग्री प्लस आई साइन एक बीस डिग्री शक्ति तीन जो है प्रत्येक तर्क के लिए गुणा किया जा रहा है जो हमें तीन साठ देता है जो मॉरिस फॉर्मूला द्वारा तीन साठ डिग्री प्लस आई साइन तीन साठ का है ,

इसलिए हम जानते हैं कि इसके लिए मूल्य क्या है यह एक है और यह कारक शून्य है तो हमने क्या देखा z दो घन देता है इसी तरह कोई z तीन को सत्यापित कर सकता है यदि आपको याद है कि हम कैसे लागू होते हैं तो हम इसे कैसे प्राप्त कर रहे हैं मूल रूप से कोण है जहां समान रूप से विभाजित है जिसका अर्थ है कि आप इस विशेष रेखा से इस विशेष में एक और 120 जोड़ते हैं और यदि आप आपको याद है कि कोण योग तब हो रहा है जब आप इसे गुणा कर रहे हैं, तो जब कहें कि यह मूल रूप से 120 डिग्री z 2 से आता है और z 3 कुछ भी नहीं है, लेकिन आप z से खुद को गुणा करते हैं अब आप घात 3 लेते हैं जो आप देखते हैं कि प्रत्येक कहते हैं मान लीजिए z2 क्यूब एक है तो हम देखते हैं कि यह एक है तो अब हम वही करते हैं n के लिए अवलोकन जारी रखें चार z के बराबर घात चार बराबर एक हम अब पूछ रहे हैं कि सभी जटिल संख्याएं क्या हैं जिनकी चौथी शक्ति एक है ठीक है तो फिर से विचार यह है कि हम उसी अवलोकन को लागू करने जा रहे हैं कि आप कोण को चार से विभाजित करने जा रहे हैं जो हमें इसे दो से पीआई के रूप में मिलता है, जो कि एक डिफ़ॉल्ट के रूप में है जो हम देखते हैं कि जब आप ज़ेड लेते हैं तो आह कहते हैं एक के रूप में यह हमेशा इस समीकरण को संतुष्ट करता है, जिसका अर्थ है कि एक हमेशा मूल रूप से एक जटिल संख्या होती है जो इसे संतुष्ट करती है और आगे हम pi को 2 से जोड़ते हैं जो कि i है और यह माइनस 1 और माइनस i है और हम आसानी से सत्यापित कर सकते हैं कि किसकी घात मान चार देता है एक तो यहाँ हम देखते हैं कि z एक क्या एक z दो है iz तीन शून्य है एक z चार शून्य है मैं ठीक है अब तक हमने जो कुछ भी देखा है उसे एक सामान्य फ्रेम के रूप में लिखते
हैं

इसलिए हम एकता की nth जड़ों को खोजने के लिए अपनी रुचि कहने पर विचार कर रहे हैं ताकि हम कह सकें कि कौन सा है इसका अर्थ है कि हम एक सम्मिश्र संख्या में रुचि रखते हैं, जिसकी nth शक्ति किसी को अब जो कुछ भी हमने देखा है उसका उपयोग करने का प्रयास करें, जिसे दो k pi प्लस i sine to k pi के cos के रूप में लिखा जा सकता है,

इसलिए इस पर जाने से पहले मैं कुछ जोड़ दूं पिछली स्लाइड के बारे में अधिक टिप्पणी जो हमने यहां देखी वह यह है कि हमें चार संख्याएँ मिलती हैं जो इस समीकरण को संतुष्ट करती हैं हमारे मन में यह प्रश्न है कि क्या ये केवल पूर्ण संख्याएँ हैं जो उन्हें संतुष्ट करती हैं या अधिक ठीक है यह उत्तर नहीं है

इसलिए हमें आपको इसे अभी याद रखने की आवश्यकता है

जेड जटिल संख्या जिसे आप ढूंढ रहे हैं, हम इसे कॉस थीटा और आई पाप थीटा पावर एन के रूप में डीमरी के नियम के रूप में लिखते हैं जो हम जानते हैं कि यह कॉस एन थीटा प्लस आई साइन एन थीटा है जो कॉस टू के पीआई प्लस आई साइन टू देता है कश्मीर पीआई

जहां k पूर्णांक से है, सादगी के लिए ठीक है, हम केवल 0 1 2 से जाने जा रहे हैं और इसी तरह हम जो देखते हैं वह इससे हम पूछना चाहेंगे कि वे सभी थीटा मान क्या हैं जिनके लिए यह समीकरण कुछ k के लिए संतुष्ट करता है पूर्णांक इतने स्वाभाविक रूप से जो हम देखते हैं वह यह है कि यदि थीटा के लिए थीटा यदि हमने
0 1 2 से k के साथ n के रूप में 2 k pi चुना है और इसी तरह हम देखते हैं कि यह समीकरण इन मानों के लिए संतुष्ट है तो आइए हम इसे समीकरण कहते हैं एक थीटा समीकरण के लिए एक अब धारण करता है
इसलिए यह विशेष समीकरण हमें बताता है कि ये एकमात्र संभावित मान हैं जो इस समीकरण को संतुष्ट कर सकते हैं ठीक है,
इसलिए यह पहला अवलोकन है जो हम करते हैं
इसलिए हम मूल रूप से ऐसे होते हैं जब हम एक जटिल संख्या पर विचार कर रहे होते हैं n बराबर होना चाहिए एक के लिए और हम यह पूछने की कोशिश करते हैं कि इस जटिल संख्या के लिए तर्क क्या है, हम अंत में यह कहते हैं कि थीटा इस रूप का होना चाहिए, अब सवाल यह है कि सभी विशिष्ट थीटा मान क्या हैं ताकि यह विशिष्ट जटिल संख्याएं ठीक हो, तो यहां मैं होगा यह उल्लेख करना पसंद है कि मैं यहां इस तथ्य का उपयोग करता हूं कि यहां अवलोकन है कि मॉड जेड एक ठीक होना चाहिए,
इसलिए इस समीकरण में हमने एक के बराबर मॉड जेड का उपयोग किया है,
इसलिए हम मूल रूप से इस तथ्य को नहीं लिखते हैं, अब अलग खोजने के लिए हमारी रुचि है इस विशेष तर्क से थीटा मान ठीक है, तो मैं क्या देखता हूं कि मैं थीटा के को परिभाषित करता हूं जैसे कि 2 के पीआई एन के साथ 0 1 वगैरह से एन माइनस 1 तक ठीक है,
इसलिए मैं केवल प्रत्येक थीटा के लिए 0 से एन माइनस 1 के लिए मान एकत्र करता हूं ki एक सम्मिश्र संख्या को परिभाषित कर सकता है
इसलिए
zk को संबंधित सम्मिश्र संख्याओं को परिभाषित करें और परिभाषित करें जो कि cos theta k plus i sine theta k
अब फिर से k शून्य से है वगैरह यह जो मुझे पता है वह व्युत्पत्ति से है यह इस प्रकार है कि ये संख्याएँ nth रूट हैं एकता शक्ति n सभी k के लिए शून्य से इस n माइनस वन के लिए एक ठीक है, अब प्रश्न यह है कि क्या ये एकमात्र सम्मिश्र संख्या है जिसका अर्थ है कि क्या मैं n माइनस के अलावा k मान ले सकता हूँ शायद ऋणात्मक या n माइनस एक से अधिक यदि मैं लेता हूँ हम दिखाने जा रहे हैं कि यह zk में से एक के बराबर होगा , जिसे हम अभी साबित करने जा रहे हैं,
इसलिए हम हमें अपना दावा यहां दिखाएंगे कि क्या आप इन सेटों को इकट्ठा करते हैं, जो कि zk कहते हैं, इसी तरह से आप इसे प्रत्येक पूर्णांक के लिए इंडीज से परिभाषित करते हैं।
azk को संबद्ध कर सकते हैं और हम यह दिखाने जा रहे हैं कि यह केवल एक परिमित सेट है जो कि k के साथ 0 1 से n माइनस वन तक सिर्फ z केस है ,
इसलिए यह साबित करने के लिए कि हमें जो दिखाने की आवश्यकता है वह सिर्फ यह सेट है यहाँ निहित है क्योंकि यह स्पष्ट है कि संख्या का यह विशेष परिमित समुच्चय यहाँ उपसमुच्चय है और तुरंत हम देखते हैं कि समुच्चय यहाँ समाहित है, हमें यह दिखाने की आवश्यकता है कि यहाँ कोई भी तत्व इस रूप का है ठीक है
इसलिए इसे साबित करने के लिए आइए एक पूर्णांक पर विचार करें आइए हम इसे कहते हैं जैसे कि हम r कहते हैं जो पूर्णांकों में है और हम zr पर विचार करते हैं जिसका अर्थ है कि संबंधित थीटा rs थीटा r को r pi द्वारा n द्वारा दिया जाता है और तदनुसार हमारे पास zr ठीक है अभी हमें इस कारक r ठीक का पालन करने की आवश्यकता है तो r
भागफल द्वारा कहा जा सकता है रिमाइंडर प्रमेय जो कि कोई भी पूर्णांक है, को फ़ैक्टर किया जा सकता है क्योंकि n हमें एक रिमाइंडर के साथ दिया गया एक धनात्मक पूर्णांक है,
आइए हम k कहें जहाँ q पूर्णांक से एक संख्या है और ks तत्व शून्य से n माइनस वन में है,
इसलिए अब बस इस थीटा आर को लागू करें दो pi qnk by n
इसलिए पहला कारक जो हम देखते हैं वह है दो pi q प्लस दो k pi बटा n और हम जानते हैं कि यदि कोई तर्क 2 pi पूर्णांक गुणक से भिन्न होता है तो हमें एक ही जटिल संख्या प्राप्त होगी, जिसका अर्थ है संख्या जो यहाँ zr है जो
दो pi q के cos और दो k pi ब n n प्लस i sine दो pi q जोड़ दो k pi ब n द्वारा दिया गया है और cos और sine फलन की आवर्तता का उपयोग करके हम देखते हैं कि आइए cos 2 k pi द्वारा एन प्लस आई साइन 2 के पीआई बाय एन यह कुछ भी नहीं है, लेकिन हमारा तत्व zk जो आप से जुड़ा हुआ है, वह थीटा के रूप में है,
इसलिए हमने हमें किसी दिए गए पूर्णांक के लिए कोई भी कहना दिखाया है, आप संबंधित तर्क पर विचार करते हैं जिसे आप संबंधित परिसर को परिभाषित करते हैं संख्या यह z .
में से एक के बराबर होनी चाहिए k तो जिसका अर्थ है कि अब जो हमने व्युत्पन्न किया है वह एकता की n वीं जड़ है अब हम एकता की n जड़ों को परिभाषित कर सकते हैं क्योंकि z शक्ति n वह मामला है जिसके साथ दो k pi के cos द्वारा n प्लस i साइन द्वारा परिभाषित किया गया है दो k pi ब n k मानों के साथ 0 1 से n माइनस 1 तक।
अब फिर से जो कुछ भी हमने पहले किया है उसे दोहराएं जैसे कि हम n को एक के बराबर लेते हैं मुझे लगता है कि यह तुच्छ मामला है आइए हम n को दो के बराबर लेते हैं तो हम एक के बराबर z वर्ग की तलाश कर रहे हैं तो यहां z एक दिया गया है
इसलिए हम इस इंडेक्स नोटेशन z naught द्वारा दिए गए हैं जो कि यहां n दो है और पहले k के लिए मान शून्य है
इसलिए कॉस शून्य एक है और पाप शून्य शून्य है z एक तो आप जो देखते हैं वह यह है कि यह pi का cos है प्लस i sine pi हमें माइनस वन मिलता है इसी तरह n बराबर तीन हम देखते हैं कि समीकरणों के लिए कि क्यूब एक के बराबर होता है, हमें z शून्य मिलता है जो कि एक है z एक है k का cos बराबर एक n बराबर तीन तो दो pi बटा तीन जो एक बीस डिग्री प्लस के अलावा और कुछ नहीं है मैं साइन टू पाई बटा थ्री और जेड टू एस, जो कि के वैल्यू का कॉस है, दो है जो कि फोर पीआई बटा थ्री है और आई साइन फोर पाई बटा थ्री अब हम इसे ज्यामितीय रूप से देखने की कोशिश करते हैं ताकि जब हम एकता की n वीं जड़ लें ड्राइंग सर्कल मेरे

लिए वास्तव में मुश्किल है, ठीक है, कल्पना करें कि हमारे पास यह बड़ा सर्कल है अब हमने जो देखा है वह यह है कि जब हम एकता की nth रूट की गणना करते हैं k को 1 के बराबर लेते हैं तो यह दो pi बटा n है
इसलिए हमारे पास पूरा कोण है जो क्या दो पीआई है अब आप इसे n शर्तों से विभाजित करते हैं,
इसलिए हम इसे समान रूप से खंडित कर रहे हैं,
इसलिए यदि n हम कहते हैं कि यदि n 8 है तो हम कोण को आठ से विभाजित करने जा रहे हैं,
इसलिए हम कहते हैं कि pi को चार से हम pi प्राप्त करते हैं चार पाई दो दो और फिर आगे आप यहां एक विभाजन बनाते हैं और हम इसे प्राप्त कर रहे हैं
इसलिए यदि आप इसे करीब से देखते हैं तो हमें जो मिल रहा है वह प्रत्येक खंड के लिए है जिसे आप एक समान चाप लंबाई में विभाजित कर रहे हैं
प्रत्येक विभाजन कोण के लिए ठीक है क्योंकि हर बार क्या आपके पास कोण है 2 pi बटा n
इसलिए और मैं जब थीटा 1 लिखता हूं जो कि 2 पीआई गुणा एन है और अगला कोण जो जोड़ने जा रहा है तो थीटा 2 कहता है कि आप इस शब्द को जोड़ने जा रहे हैं जो कि दो पीआई गुणा एन प्लस दो पीआई एन है जिसका मतलब है कि हम बराबर कोण हैं इसे ठीक जोड़ने जा रहा है, जिसका अर्थ है कि अगर मैं इन शीर्षों पर बहुभुज जैसी किसी वस्तु को रखने की कोशिश करता हूं , तो आप जो प्राप्त करने जा रहे हैं वह एक नियमित बहुभुज है ठीक है, उदाहरण के लिए n के बराबर 8 यदि मुझे बहुभुज रखना पसंद है तो मुझे जो मिलता है वह ठीक है इस सर्कल से कल्पना करना मुश्किल है जो बुरी तरह से खींचा गया है ठीक है मैं ठीक हूं
इसलिए हम देखते हैं कि इस बहुभुज के लिए आठ चरण हैं और हम जो देखते हैं वह यह है कि प्रत्येक पक्ष बराबर हैं और प्रत्येक कोण बराबर हैं परिभाषा जो हमें मिल रही है वह एक नियमित बहुभुज है यदि हम एकता की n वीं जड़ पर रखते हैं तो आइए हम इस ज्यामितीय अवलोकन को लिखें, एकता की n वीं जड़ों की ज्यामितीय छवि इकाई में अंकित n साइटों के साथ एक नियमित बहुभुज के कोने हैं o .
पर एक शीर्ष के साथ वृत्त ne इसे हम टिप्पणी के रूप में कहते हैं एक टिप्पणी दो यदि आप परिभाषा z एक को पीछे देखते हैं यदि हम z केस की परिभाषा को देखते हैं तो शून्य के बराबर एक तुच्छ है जो कि एक है और हमें z एक z एक पर विचार करना चाहिए क्योंकि दो पीआई बाय एन प्लस आई साइन टू पाई बाय एन अब यदि आप पावर लेते हैं तो एक वर्ग हम डी मॉरिस फॉर्मूला द्वारा प्राप्त करते हैं कि शक्ति तर्क के गुणा करती है
इसलिए हमें कॉस चार पीआई एन प्लस मैं चार पीआई को एन या में साइन इन करता हूं सामान्य अगर मैं kth पावर लेता हूं तो हमें दो k pi बाय n प्लस i sine दो k pi मिलता है बस d मॉरिस फॉर्मूले से हमें यह याद आता है कि यह क्या है यह आपके zk के अलावा और कुछ नहीं है
इसलिए हम जो देखते हैं वह वह गैस है जो है एकता की शेष n वीं जड़ यह सिर्फ z1 द्वारा उत्पन्न होती है,
इसलिए यदि मैं सेट लिखता हूं तो इकाई की n वीं जड़ इकाई की n वीं जड़ है क्या हमने सेट किया है जो z शून्य z एक z दो है और इसी तरह zn माइनस वन तक यह सिर्फ z वन पावर ज़ीरो द्वारा दिया गया है जो कि एक पावर ज़ीरो वन है और z वन पावर वन हमें z वन इट मिलता है सेल्फ जेड वन पावर टू हमें जेड टू और जेड वन पावर एन माइनस वन मिलता है, हमें जेडएन माइनस वन मिलता है, जिसका अर्थ है कि एकता की n वीं जड़ यह सिर्फ इस तत्व जेड वन द्वारा उत्पन्न होती है यदि आपके पास केवल जेड है तो हम केवल गणना कर सकते हैं शेष तत्व बस अपनी शक्ति लेते हुए आज की कक्षा में हमने एकता की n वीं जड़ पेश की और हमने अभी चर्चा की कि इसमें एकता की n वीं जड़ के लिए n विशिष्ट तत्व शामिल हैं और सेट एकल तत्व द्वारा उत्पन्न होता है उदाहरण के लिए z शेष सभी तत्वों को उत्पन्न करता है
इसलिए
इसलिए हम एकता के nवें मूल के अन्य गुणों को अगली कक्षा में जारी रखते हैं धन्यवाद