హలో విద్యార్థులు మునుపటి ఉపన్యాసంలో సంక్లిష్ట సంఖ్యలపై ఉపన్యాసాలకు స్వాగతం, మేము సంక్లిష్ట సంఖ్యల ధ్రువ ప్రాతినిధ్యాన్ని పరిచయం చేసాము , కాంప్లెక్స్ సంఖ్య యొక్క ధ్రువ ప్రాతినిధ్యాన్ని నేను గుర్తుకు తెచ్చుకుంటాను, ఏదైనా సంక్లిష్ట సంఖ్య z ఇచ్చిన ప్రాతినిధ్యం r గుణించడం cos theta ప్లస్ i sin theta ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది r అనేది మూలం నుండి ఈ సంక్లిష్ట సంఖ్యకు ఉన్న దూరాన్ని సూచిస్తుంది మరియు తీటా అనేది సున్నా మరియు రెండు పైల మధ్య ఉన్న ఆర్గ్యుమెంట్‌ని సూచిస్తుంది మరియు అదే సంఖ్యకు cos కారణంగా వివిధ కోణాలు ఉండవచ్చు మరియు ఈ ఆవర్తన ఫంక్షన్‌కు రెండు పీరియడ్ pi తో సంతకం చేయవచ్చని మళ్లీ గుర్తు చేస్తాను.

అంటే అదే ప్రాతినిధ్యం విభిన్న తీటా విలువను కలిగి ఉంటుంది, ఇక్కడ ఆర్గ్యుమెంట్ మళ్లీ ఈ తీటా ప్లస్ టూ k pi ఇక్కడ కొన్ని పూర్ణాంకాల కోసం k మళ్లీ ఒక సాధారణ ఉదాహరణను చూద్దాం, కాబట్టి మనం ఒక పాయింట్‌ను పరిగణనలోకి తీసుకున్నప్పుడు సంక్లిష్ట సంఖ్య వన్ ప్లస్ ఐ అని చెప్పుకుందాం చివరి తరగతి కోణం తీటా నాలుగు లేదా 45 డిగ్రీల ద్వారా పై అని మేము గమనించాము మరియు మేము గమనించినది మీరు 2 k pi అని జోడించవచ్చు అంటే t ఈ ప్రత్యేక అక్షం నుండి మేము ఈ పాయింట్‌ను ఈ రేఖకు 360 డిగ్రీతో జోడించినట్లుగా కూడా చూడవచ్చు రెండు k pi ok తో కూడికతో కలిగి ఉండవచ్చు కాబట్టి మనం
దాని సంయోగం వలె పరిగణించబడే మరో పాయింట్‌ని చూద్దాం , అది ఒక మైనస్ i x అక్షం నుండి చేసిన కోణం 2 pi మైనస్ pi బై 4 ది అని మనం చూస్తాము.

ఇక్కడ కోణం 2 pi మైనస్ pi by 4 మరియు ఇది సెవెన్ pi by four అదే కోణం x అక్షం నుండి సవ్య దిశను తీసుకోవడం ద్వారా అదే కోణాన్ని గ్రహించవచ్చు, మేము మైనస్ piని నాలుగు ద్వారా సూచిస్తాము , కారణం మనం ఉన్నప్పుడు మీరు ఇక్కడ చూస్తారు x అక్షానికి కోణాన్ని కొలిచేటప్పుడు మేము వ్యతిరేక సవ్య దిశలో కోణాన్ని తయారు చేస్తున్నాము, అది అపసవ్య దిశలో ఉంటుంది, తద్వారా మేము కోణాన్ని కొలిచే సానుకూల మార్గంగా తీసుకుంటున్నాము, ఇప్పుడు మనం వ్యతిరేక దిశలో వెళ్తున్నాము కాబట్టి ఈ విధంగా మనం b మైనస్ పైని 4 ద్వారా సూచిస్తుంది మరియు ఇక్కడ మనం ఈ తీటా విలువకు సంబంధించి వ్రాస్తే మనం చూసేది 1 మైనస్ i మరియు ప్రాతినిధ్యం r సంక్లిష్ట సంఖ్య యొక్క మాడ్యులస్‌ని సూచిస్తుంది, ఇది రూట్ 2 cos 7 pi బై 4 ప్లస్ i సైన్ 7 pi 4 ద్వారా మేము తీటా s కి సంబంధించి మైనస్ పై నాలుగు అని కూడా ధృవీకరించవచ్చు, ఇది కాస్ ఆఫ్ మైనస్ పై బై ఫోర్ ప్లస్ i రెట్లు సైన్ ఆఫ్ మైనస్ పై బై 4, ఇది సులభంగా ధృవీకరించబడుతుంది ఎందుకంటే మీరు cos ఫంక్షన్‌ని చూస్తారు.

ఒక సరి ఫంక్షన్ మరియు దీన్ని ఉపయోగించి వెంటనే ఆ సైన్ ఫంక్షన్‌ని బేసి ఫంక్షన్‌గా ఉపయోగిస్తే , ఈ నిర్దిష్ట పరిమాణం ఒక మైనస్ iకి సమానం అని మనం చూస్తాము, కాబట్టి మన వద్ద ఉన్న pi యొక్క విలువ నాలుగు ద్వారా రూట్ రెండు మరియు అదే విధంగా ఇప్పుడు మళ్లీ గుర్తు వస్తుంది.

z ను ధ్రువ ప్రాతినిధ్యంగా పునరావృతం చేయండి r cos theta i sin theta ఒక ఏకైక ప్రాతినిధ్యం చేయడానికి మేము తీటా విలువను సున్నా నుండి రెండు piకి పరిమితం చేస్తాము మరియు మేము గమనించినది ఇప్పుడు పూర్ణాంకాలలో మారుతున్న k తో తీటా ప్లస్ టూ k pi తో ఉండవచ్చు ఏవి మేము గత క్లాస్ వన్‌లో చర్చించిన సే ఫలితాలు శబ్దం ఫార్ములా, అది డెమోరిస్ ఫార్ములా అని మేము చూపించాము , ఈ ఫార్ములా కాస్ తీటా ప్లస్ ఐ సిన్ తీటా ఓవర్ ఎన్ కాస్ ఎన్ తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ ఎన్ తీటా మరియు మేము దీనిని ఉపయోగించి చివరిలో చూశాము సంబంధించి మేము కొన్ని త్రికోణమితి గుర్తింపులను పొందాము మరియు ఇప్పుడు మేము
ఈ ధ్రువ ప్రాతినిధ్యాన్ని ఎలా ఉపయోగిస్తాము అనే విభజన గురించి మా చర్చను కొనసాగిస్తాము, ధ్రువ ప్రాతినిధ్యంలో మనకు ఒకటి వద్ద రెండు సంక్లిష్ట సంఖ్యలు ఉన్నాయని అనుకుందాం r one cos theta one plus i sin theta one z two sr two cos theta రెండు ప్లస్ ఐ సిన్ తీటా టూ అనే విభజనను మనం r one cos theta one i sin theta one r two cos theta two ప్లస్ i sin theta twoని విభజించినప్పుడు మనం నేరుగా
ఉత్పన్నం చేయగలము కాస్ తీటా టూ మైనస్ ఐ సైన్ తీటా టూ యొక్క ఈ సంయోగాన్ని z బార్‌గా విభజించినప్పుడు z బార్‌గా భాగించబడినది mod z స్క్వేర్ తప్ప మరొకటి కాదు కాబట్టి మనకు లభించేది t అని అర్థం అతను హారం కాస్ తీటా టూ స్క్వేర్ ప్లస్ సైన్ తీటా టూ స్క్వేర్, ఇది ఒకటి ఇస్తుంది మరియు న్యూమరేటర్ న్యూమరేటర్‌ను గమనించండి, కాస్ తీటా 1 ని కాస్ తీటా 2తో గుణిస్తే వాస్తవ భాగంపై దృష్టి పెట్టండి మరియు ఇతర పదం ప్లస్ సిన్ తీటా 1 సిన్ తీటా 2తో వస్తుంది.

కాస్ ఆఫ్ తీటా 1 మైనస్ తీటా 2 కాబట్టి మనం తీటా 1 మైనస్ తీటా 2 ప్లస్ ఐ సైన్ తీటా 1 మైనస్ తీటా 2 యొక్క వాస్తవ భాగాన్ని పొందుతాము.

కాబట్టి మనం గమనించిన రెండు సంక్లిష్ట సంఖ్యల గుణకారాన్ని గుర్తుచేసుకుందాం అంటే మనం r అయిన పరిమాణాలను గుణించాలి ఒకటి r రెండు ఆపై కోణాలు సంగ్రహించబడ్డాయి, ఇప్పుడు మనం గమనించే కోణం ఏమిటంటే, మనం విభజన చేస్తున్నప్పుడు కోణం తీసివేయబడుతుంది, మనం ఒక సాధారణ ఉదాహరణ చేద్దాం z ఒకదానిని ఒకటి ప్లస్ i మరియు z రెండుగా పరిగణించండి, నేను
ఈ సంఖ్యలను రేఖాగణితంలో చూద్దాం.

ఆర్గాన్ ప్లేన్‌లో ప్రాతినిధ్యం వహిస్తున్నాము, మనకు పాయింట్ వన్ ప్లస్ ఐ ఇక్కడ ఎక్కడో ఉంది, ఇది కోణాన్ని 45 డిగ్రీలుగా చేస్తుంది మరియు నేను ఇప్పుడు కోణాన్ని తొంభైని చేస్తున్నప్పుడు విభజన ద్వారా మనం గమనించిన దాని మాడ్యులస్ మాడ్యులస్‌ను విభజించాలి z ఒకటి రూట్ టూ మరియు z రెండు యొక్క మాడ్యులస్ ఇప్పుడు ఒకటి

కాబట్టి ముందుగా మనం ధ్రువ రూపంలో z వన్ రూట్ టూ cos pi నాలుగు ప్లస్ i sin pi ద్వారా నాలుగు మరియు z రెండు మాడ్యులస్ ఒకటి మరియు cos pi టూ ప్లస్ ఐ సైన్ పై రెండు ద్వారా ఇప్పుడు మనం కోణాన్ని తీసివేయాలి కాబట్టి ఇది మనకు కాస్ మైనస్ పైని ఫోర్ ప్లస్ ఐ సైన్ మైనస్ పైని ఫోర్ ఇస్తుంది కాబట్టి మనం పొందుతున్నది మైనస్ 45 డిగ్రీ ఉన్న వెక్టర్ అని నేను పేర్కొన్నట్లుగా మైనస్ సంకేతం సవ్య దిశలో

x అక్షం నుండి కొలవబడుతుందని సూచిస్తుంది, కాబట్టి వెక్టార్ దీనికి 45 డిగ్రీలు వ్యతిరేక దిశలో వెళుతుంది కాబట్టి మళ్లీ మనం మునుపటి స్లయిడ్‌ని గమనించినట్లుగా ఇది రూట్ 2 ద్వారా 1 మరియు ఇక్కడ అది మైనస్ అవుతుంది.

1 రూట్ ద్వారా 2.

కాబట్టి మీరు పొందేది కేవలం మైనస్ వన్ మైనస్ ఐ రైట్ కాబట్టి నేను ఇక్కడ ఒక సింపుల్ రిమార్క్ చేస్తాను కాబట్టి మనం గమనించేది మనం విభజించినప్పుడు అది మాడ్యులస్ r ఒకటి ద్వారా r రెండు ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది మరియు మనం గమనించవచ్చు.

r వన్ అంటే ఏమిటో తెలుసుకోండి అది z వన్ యొక్క మాడ్యులస్ మరియు z టూ యొక్క మాడ్యులస్ మరియు ఒక ఇంపో మేము ప్రాథమికంగా విభజనను z two s నాన్ జీరోతో చేస్తాము అని చెప్పడానికి నేను తప్పిపోయాను, ఇది ఎల్లప్పుడూ చెప్పేది అప్పుడు మాత్రమే అర్థవంతంగా ఉంటుంది మరియు మరో వ్యాఖ్య ఇది డెమోరిస్ ఫార్ములాను విస్తరించింది కాబట్టి మేము z పవర్ nని పరిశీలిస్తున్నప్పుడు మేము కాస్ ఆఫ్ తీటా ప్లస్ ఐ సిన్ తీటాను చూడబోతున్నాం , n మైనస్ 1 మైనస్ 2 కాబట్టి n మైనస్ వన్‌కి సమానం

అంటే క్షమించండి అంటే z పవర్ మైనస్ వన్ అంటే z ద్వారా ఒకటి, అంటే మీరు కాస్ తీటాతో భాగిస్తారు ప్లస్ ఐ సిన్ తీటా వన్ కూడా c కాంప్లెక్స్ సంఖ్యగా పరిగణించబడుతుంది, ఇక్కడ కోణం కేవలం సున్నా అంటే మీరు కారకం పొందబోతున్నది దీని కోసం, మేము ప్రతి కారకం యొక్క మాడ్యులస్ ఒకటి అని చెప్పాలి కాబట్టి ఇది ఒక్కొక్కటిగా ఉంటుంది మరియు

0 మైనస్ తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ 0 మైనస్ తీటా మాత్రమే కాబట్టి మనం మైనస్ 1కి సమానమైన n కోసం మైనస్ తీటా ప్లస్ ఐ సిన్ మైనస్ తీటా అనే సంఖ్య 1 కోసం కోణం నుండి కోణాన్ని తీసివేయాలి మరియు ఇదే పద్ధతిలో చేయడం ద్వారా మనం ధృవీకరించవచ్చు ఆ z పవర్ మైనస్ 2 ఇది 1 బై z స్క్వేర్ తప్ప మరేమీ కాదు, ఇది z బై z వన్ టు వన్ కాస్ ఆఫ్ మైనస్ తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ మైనస్ తీటా కాస్‌గా వస్తుందని మేము గమనించాము, దాని ప్రాథమికంగా అదే ఫ్యాక్టర్ స్క్వేర్ మనకు ప్రాథమికంగా తెలుసు ధన పూర్ణాంకం కోసం మనం పొందిన డి మోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా మనం దానిని మైనస్ 2 తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ మైనస్ 2 తీటా కాస్‌గా పొందుతాము కాబట్టి ఇండక్షన్ ద్వారా n ప్రతికూల పూర్ణాంకం అయినప్పుడు

అది n తీటా ప్లస్ ఐ యొక్క కాస్ అని చూపవచ్చు.

sine n theta కాబట్టి మేము ఇప్పటికే ధృవీకరించిన ధనాత్మక పూర్ణాంకాలను కలపడం ఫలితంగా ఇప్పుడు మేము ప్రతికూల పూర్ణాంకాల కోసం ధృవీకరించాము కాబట్టి ఈ రెండింటిని కలపడం ద్వారా n పూర్ణాంకానికి చెందినదని మేము చూస్తాము, ఆ విధంగా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది అది cos theta ప్లస్ i sin theta power n n కాస్ ఇస్తుంది తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ ఎన్ తీటా ఇప్పుడు మనం 1 ప్లస్ ఐ రూట్ 3 పవర్ ఎన్ ప్లస్ 1 మైనస్ ఐ రూట్ 3 పవర్ ఎన్ కోసం విలువను లెక్కించమని చెప్పదలుచుకున్న ఒక సాధారణ ఉదాహరణ చేద్దాం మరియు దీనికి ధ్రువ ప్రాతినిధ్యం అని మనకు తెలుసు మాకు అవసరము మొదటి మాడ్యులస్ మాడ్యులస్‌ని రెండుగా గణించడానికి మరియు మనం తీటా తీటాను లెక్కించాలి , అది పై మూడు ద్వారా అని ధృవీకరించవచ్చు,

కాబట్టి ఇక్కడ ఇది టాన్ విలోమం అని చెప్పవచ్చు కాబట్టి మనకు మూడు ద్వారా పై ఉంది కాబట్టి ఇది కాస్ ఆఫ్ పై మూడు ప్లస్ i sin pi మూడు మొత్తం శక్తి n ద్వారా అదే విధంగా మనం 1 మైనస్ i రూట్ 3 కోసం చేయాలి కాబట్టి మళ్లీ మాడ్యులస్ అదే 2 మరియు మీరు గమనిస్తే కోణం వ్యతిరేక సవ్య దిశలో ఉంటుంది కాబట్టి ఇది కేవలం అద్దం చిత్రం మాత్రమే కాబట్టి అది సంయోగం కాబట్టి ఇది 1 ప్లస్ i రూట్ 3 మరియు ఇది ఒక మైనస్ పై రూట్ త్రీ కాబట్టి ఇది pi pi మూడు అయితే ఈ కోణం మైనస్ pi by three కాబట్టి ఇది మైనస్ pi by three ప్లస్ i సైన్ మైనస్ pi by 3

డెమోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా పవర్ n అనేది మనం గమనించే పరిమాణం ఇక్కడ అది రెండు పవర్ n కాబట్టి ఆర్గ్యుమెంట్ n పవర్ n వాదనలోని గుణకారంతో వెళుతుంది కాబట్టి మనం cos n piని 3తో కలిపి i sin n piని 3 ద్వారా పొందుతాము ఇది మొదటిది పదం మరియు రెండవ పదం 2 పవర్ n మరియు ఆ వాస్తవాన్ని ఉపయోగించండి కాబట్టి t వర్తిస్తాయి అతను మళ్లీ ఈ ఫార్ములాలో ఈ కాస్ ఆఫ్ మైనస్ n pi మూడు ప్లస్ i సైన్ మైనస్ n pi మూడు అని మేము చూస్తాము మరియు cos ఒక సరి ఫంక్షన్ మరియు సైన్ అనేది బేసి ఫంక్షన్ అనే వాస్తవాన్ని ఉపయోగించిన తర్వాత ఈ రెండు కారకాలు రద్దు చేయబడడాన్ని మనం చూస్తాము మరియు మనం ఈ పదానికి రెండుసార్లు పొందండి, ఇది పవర్ n మరియు n pi యొక్క వన్ కాస్‌ని మూడుతో కలుపుతుంది కాబట్టి మనం కాంప్లెక్స్ సంఖ్య యొక్క శక్తిని గణిస్తున్నప్పుడు మనం గమనించేది ఏమిటంటే , ధ్రువ ప్రాతినిధ్యాన్ని ఉపయోగించి మనం సులభంగా లెక్కించగలమని ఇప్పుడు మనం చర్చించబోతున్నాం.

చాలా మనోహరమైన వాస్తవం ఏమిటంటే, ఇది ఐక్యత యొక్క nవ మూలం ఐక్యత యొక్క మూలాలు కాబట్టి ఇక్కడ ప్రశ్న ఏమిటి

, n ద్వారా శక్తిని పెంచబడిన సమ్మేళనం సంఖ్య కోసం మనం వెతుకుతాము, కాబట్టి మేము అన్ని సంక్లిష్ట సంఖ్యలు ఏమిటి అని అడగబోతున్నాము.

n ఒక విలువను ఇస్తుంది కాబట్టి అటువంటి సంక్లిష్ట సంఖ్యలను ఏకత్వం యొక్క nth రూట్ అంటారు కాబట్టి

ఇప్పుడు మనం ఒక సమ్మేళన సంఖ్యను డిమాండ్ చేస్తే ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తి పరుస్తుంది కాబట్టి వెంటనే మీరు గమనించండి z యొక్క మాడ్యులస్ ఒకటి సరే ఇది ఫిర్స్ t పరిశీలనలో
z నాట్ పవర్ n
ఒకదానిని ఇచ్చే సంక్లిష్ట సంఖ్యలలో అజ్ నాట్ ఉందని అనుకుందాం, వెంటనే మేము z నాట్ యొక్క మాడ్యులస్ ఒకటిగా ఉండాలి అని గమనించాము, కాబట్టి ఈ సమీకరణం నుండి z నాట్ పవర్ n యొక్క మాడ్యులస్ మరియు మాడ్యులస్ ఒకటి తప్పక ఉండాలి.
తృప్తి
చెందండి మరియు mod zn అనేది mod z పవర్ nతో సమానం అని మరియు మాడ్యులస్ ఒకటి మాత్రమే అని మాకు తెలుసు మరియు ఇప్పుడు మనం అడుగుతున్నది రియల్ నంబర్ నెగెటివ్ కాని వాస్తవ సంఖ్య అని, దీని శక్తి nతో ఎప్పుడు పెరుగుతుంది
mod z నాట్ ఒకటి సరి అయినప్పుడు మాత్రమే ఇది జరుగుతుంది కాబట్టి వాస్తవ సంఖ్యలలో ఇప్పుడు ఈ పరిశీలనతో

n చాలా నిర్దిష్ట విలువలకు సమానంగా తీసుకోవడం వంటి సాధారణ కేసులతో చర్చించడానికి ప్రయత్నిద్దాం, మేము సంఖ్యలు ఏమిటో గమనించడానికి ప్రయత్నిస్తాము.
ఈ సమీకరణాన్ని n యొక్క స్థిర విలువతో సంతృప్తిపరుస్తుంది, మనం పరిష్కరిద్దాం
, n ఒకదానికి సమానం అయితే n ఒకదానికి సమానం అని చెప్పండి , ప్రాథమికంగా మనం దేనిని పెంచుతాము అంటే ఇది వెంటనే సూచిస్తుంది, ఇది కేవలం ఒక సింగిల్ కాంప్లెక్స్ సంఖ్య కేవలం ఒకటి సరే కాబట్టి ఇప్పుడు ముందుగా
మనం ఏకత్వం యొక్క nవ మూలం కోసం వెతుకుతున్నప్పుడు మనం చేసిన పరిశీలనను పునరావృతం చేస్తాను, ఏదైనా సమ్మేళనం ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరుస్తుంది, ఆపై సంక్లిష్ట సంఖ్య ఒకటి అయి ఉండాలి అంటే దానికి సంబంధించిన మాడ్యులస్ చెప్పాలి యూనిట్ సర్కిల్‌పై పడుకోండి సరే కాబట్టి ఇప్పుడు నేను ఒకదానికి సమానంగా n తీసుకున్నాను, దాని అర్థం నేను
nని రెండుకి సమానం తీసుకుంటే, z స్క్వేర్‌ని ఒకదానికి సమానం అని మరియు సింపుల్‌గా చెప్పాలని మేము డిమాండ్ చేస్తున్నాము.
పరిశీలనలో, ఇది z కు ప్లస్ లేదా మైనస్ వన్ అని సూచిస్తుంది కాబట్టి మొదటి సంఖ్య ఒకటి మరియు రెండవ సంఖ్య మైనస్ ఒకటి అని చెప్పండి కాబట్టి మనం గమనించేది ఏమిటంటే, n ని రెండుకి సమానం తీసుకున్నప్పుడు మరియు అన్ని కాంప్లెక్స్ ఏమిటి అని అడుగుతున్నాము స్క్వేర్ ఒకటిగా ఉన్న సంఖ్యలను మనం గమనిస్తే, z ఒక zకి సమానమైన మైనస్ ఒకటిగా పరిగణించినప్పుడు అది ఈ సమీకరణాన్ని తృప్తిపరుస్తుంది కాబట్టి ఏదో ఒకవిధంగా మనం గమనించినది 360 డిగ్రీ ఇచ్చినట్లే, అది ఏదో ఒకవిధంగా రెండుతో భాగించబడుతుంది కాబట్టి ఇక్కడ ఇది 360 డిగ్రీ లాగా ఉంది, అది కేవలం ఒకదానితో భాగించబడుతుంది, ఇప్పుడు మనకు లభించిన ఒకే ఒక అంశం ఇప్పుడు మనకు శక్తి ఉంది రెండు, మూడు అరవై డిగ్రీలను రెండు కారకాలుగా విభజించాము మరియు ఇది ప్రాథమికంగా ఒక అంశం వలె ఉంటుంది , ఇది పై మరియు మరొక కోణంలో కనిపిస్తుంది.
మీరు మళ్లీ pi ద్వారా తిప్పితే సున్నాలో కనిపించేది మనకు 360 వస్తుంది, అది మళ్లీ 1 ఒకే కాబట్టి ఇప్పుడు ఈ పరిశీలనతో మేము కేస్ n 3కి సమానం అని ఆలోచించకుండా వ్రాయబోతున్నాం.
కాబట్టి మేము n ని మూడుకి సమానం మరియు మా ప్రశ్న ఏమిటంటే , క్యూబ్ పవర్ ఒకటి సరే కాబట్టి చెప్పకుండానే నేను మునుపటి పరిశీలనను వర్తింపజేయబోతున్నాను, అంటే మనం ఈ 360 డిగ్రీల కోణాన్ని మూడు భాగాలుగా విభజించబోతున్నాం కాబట్టి నేను విభజించినప్పుడు అది ప్రాథమికంగా ఏదైనా ఇస్తుంది ఇది డిగ్రీగా 120 అయితే, నేను సంగ్రహించినట్లయితే, మీకు ఇక్కడ మరొక పదం వస్తుంది, దాని శక్తి ఒకటి ఒకే చేస్తుందో లేదో నాకు ఖచ్చితంగా తెలియదు, కానీ ఇప్పుడు మీరు చూస్తారు, మీరు కేవలం
ధ్రువాన్ని వ్రాయడానికి ప్రయత్నించండి ప్రతినిధి ఈ సంఖ్యకు అసహనం అంటే ఏమిటి అంటే, z వన్‌ని వన్ z డూ అని పిలుద్దాం , ఇది కోణంతో కూడిన పదంగా పిలుద్దాం, ఇది మాడ్యులస్ వన్ నుండి పాయింట్‌ని సేకరించింది కాబట్టి ఈ సంఖ్య యొక్క మాడ్యులస్ ఒకటి మరియు కోణం 120 డిగ్రీ ప్లస్ ఐ టైమ్స్ సైన్ 120 డిగ్రీ ఇప్పుడు మీరు పవర్ 3ని పెంచినట్లయితే, డెమోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా మనం ఇక్కడ పొందుతాము, శక్తి ఆర్గ్యుమెంట్‌కి గుణించబడుతుంది, అంటే ఒక ఇరవై డిగ్రీ ప్లస్ ఐ సైన్ వన్ ట్వంటీ డిగ్రీ పవర్ త్రీ అంటే
మోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా మనకు మూడు అరవై అంటే మూడు అరవై డిగ్రీలు ప్లస్ ఐ సైన్ త్రీ అరవైని ఇచ్చే ప్రతి ఆర్గ్యుమెంట్ గుణించబడుతుంది కాబట్టి దీని విలువ ఏమిటో మనకు తెలుసు ఇది ఒకటి మరియు ఈ కారకం సున్నా కాబట్టి మనం గమనించినది z రెండు క్యూబ్ ఒకటి ఇస్తుంది అదే విధంగా ఒకటి z త్రీని ధృవీకరించవచ్చు, మేము ఎలా దరఖాస్తు చేస్తున్నామో చెప్పండి, మేము దానిని ఎలా పొందుతున్నామో చెప్పండి, ప్రాథమికంగా కోణంలో సమానంగా విభజించబడింది అంటే మీరు ఈ నిర్దిష్ట పంక్తి నుండి దీనికి మరో 120 జోడించండి మీరు గుణించినప్పుడు కోణ మొత్తాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి కాబట్టి ఇది ప్రాథమికంగా 120 డిగ్రీ అని చెప్పినప్పుడు z 2 నుండి వస్తుంది మరియు z 3 ఏమీ లేదు కానీ మీరు z నుండి దానికే గుణించాలి,
ఇప్పుడు మీరు చూసే శక్తి 3ని తీసుకుంటారు.
z2 క్యూబ్ ఒకటి అని చెప్పండి కాబట్టి అది ఒకటి అని మనం చూస్తాము కాబట్టి ఇప్పుడు మనం అదే చేద్దాం n నాలుగు zకి సమానమైన శక్తికి నాలుగు సమానమైన శక్తికి సమానమైన పరిశీలనను కొనసాగిద్దాం.

సరే కాబట్టి మళ్ళీ మేము అదే పరిశీలనను వర్తింపజేయబోతున్నాము అంటే మీరు కోణాన్ని నాలుగుతో భాగించబోతున్నాము, దానిని మేము పైగా రెండుగా పొందుతాము కాబట్టి ఇది డిఫాల్ట్‌గా మీరు z వన్ సే ఆహ్ తీసుకున్నప్పుడు మేము గమనించాము ఒకటిగా ఇది ఎల్లప్పుడూ ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరుస్తుంది కాబట్టి ఒకటి ఎల్లప్పుడూ ప్రాథమికంగా సంక్లిష్ట సంఖ్యగా ఉంటుంది, ఇది దీన్ని సంతృప్తిపరుస్తుంది మరియు తదుపరి మేము pi ని 2 ద్వారా జోడిస్తాము, ఇది i మరియు ఇది మైనస్ 1 మరియు మైనస్ i మరియు నాలుగు చెప్పే శక్తి ఎవరికి ఇస్తుందో మేము సులభంగా ధృవీకరించవచ్చు.

ఒకటి కాబట్టి ఇక్కడ మనం z oneని చూస్తాము వన్ z టూ అనేది ఇజ్ త్రీ మైనస్ వన్ z ఫోర్ మైనస్ ఐ ఒకే ఇప్పుడు మనం గమనించినదంతా సాధారణ ఫ్రేమ్‌గా వ్రాద్దాం కాబట్టి ఐక్యత యొక్క nవ మూలాలను కనుగొనడానికి మన ఆసక్తిని పరిశీలిస్తున్నాము అంటే nవ శక్తి ఇచ్చే ఒక సంక్లిష్ట సంఖ్యపై మనకు ఆసక్తి ఉందని అర్థం, ఇప్పుడు మనం గమనించిన వాటిని ఉపయోగించేందుకు ప్రయత్నించండి మునుపటి స్లయిడ్‌కి మరింత వ్యాఖ్యానించండి, మేము ఇక్కడ గమనించిన నాలుగు సంఖ్యలు ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తిపరిచే నాలుగు సంఖ్యల వలె కనుగొనబడ్డాయి, ఇవి పూర్ణ సంఖ్యలు మాత్రమే వాటిని సంతృప్తిపరుస్తాయా లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఇది సమాధానం కాదు కాబట్టి మేము దీన్ని ఇప్పుడు గుర్తుంచుకోవాలి

z మీరు వెతుకుతున్న కాంప్లెక్స్ సంఖ్యను కాస్ తీటా అని రాద్దాం మరియు డీమెరీ చట్టం ద్వారా ఐ సిన్ తీటా పవర్ ఎన్ అని వ్రాద్దాం ఇది కాస్ ఎన్ తీటా ప్లస్ ఐ సైన్ ఎన్ తీటా, ఇది కాస్ టూ కె పి ప్లస్ ఐ సైన్ టూ ఇస్తుంది.

k pi ఎక్కడ k అనేది పూర్ణాంకం నుండి OK నుండి సరళత కోసం 0 1 2 నుండి వెళ్ళు అని చెప్పబోతున్నాము మరియు దీని నుండి మనం గమనించేది ఏమిటంటే , ఈ సమీకరణం సంతృప్తిపరిచే అన్ని తీటా విలువలు ఏమిటి అని అడగాలనుకుంటున్నాము .

పూర్ణాంకాలు చాలా సహజంగా మనం చూసేది ఏమిటంటే,

మనం 0 1 2 నుండి 2 k pi ద్వారా n ద్వారా n తో తీటాని ఎంచుకుంటే

, అప్పుడు మనం చూసేది ఏమిటంటే, ఈ సమీకరణం ఈ విలువలను సంతృప్తిపరుస్తుంది కాబట్టి దానిని సమీకరణం అని పిలుద్దాం.

తీటా సమీకరణం కోసం ఒకటి ఇప్పుడు కలిగి ఉంది కాబట్టి ఈ ప్రత్యేక సమీకరణం ఈ సమీకరణాన్ని సంతృప్తి పరచగల ఏకైక విలువలు అని చెబుతుంది కాబట్టి ఇది మనం చేసే మొదటి పరిశీలన కాబట్టి మనం ప్రాథమికంగా ఒక సంక్లిష్ట సంఖ్య శక్తి n సమానంగా ఉండాలి ఒకదానికి మరియు మేము ఈ సమ్మేళన సంఖ్యకు వాదన ఏమిటి అని అడగడానికి ప్రయత్నిస్తాము, ఇప్పుడు తీటా ఈ రూపంలో ఉండాలి అని మేము ముగించాము ఇప్పుడు ప్రశ్న అన్ని విభిన్న తీటా విలువలు ఏమిటి, తద్వారా ఇది విభిన్న సంక్లిష్ట సంఖ్యలను ఇస్తుంది కాబట్టి ఇక్కడ నేను చేస్తాను నేను ఇక్కడ వాస్తవాన్ని ఉపయోగిస్తానని చెప్పాలనుకుంటున్నాను, ఇక్కడ mod z అనే పరిశీలన తప్పనిసరిగా ఒకటిగా ఉండాలి, కాబట్టి ఈ సమీకరణంలో మేము mod zని ఒకదానికి సమానంగా ఉపయోగించాము,

అందుకే మేము ప్రాథమికంగా ఈ వాస్తవాన్ని ఇప్పుడు వ్రాయలేదు కాబట్టి ప్రత్యేకతను కనుగొనడానికి మా ఆసక్తి ఈ ప్రత్యేక ఆర్గ్యుమెంట్ నుండి తీటా విలువలు సరే కాబట్టి నేను గమనించేది ఏమిటంటే నేను

2 k pi n ని 0 1 నుండి n మైనస్ 1 వరకు k తో 2 k pi n చెప్పినట్లు నిర్వచించాను కాబట్టి నేను ప్రతి తీటా కోసం 0 నుండి n మైనస్ 1 వరకు k కోసం విలువలను మాత్రమే సేకరిస్తాను ki సంక్లిష్ట సంఖ్యను నిర్వచించగలదు కాబట్టి

సంబంధిత సంక్లిష్ట సంఖ్యలను zk నిర్వచించండి , ఇది cos theta k ప్లస్ i sine theta k ఇప్పుడు మళ్లీ k అనేది సున్నా ఒకటి నుండి మొదలవుతుంది, ఇది ఉత్పన్నం నుండి నాకు తెలిసినది ఈ సంఖ్యలు nవ మూలం అని అనుసరిస్తుంది యూనిటీ పవర్ n అనేది సున్నా ఒకటి నుండి ఈ n మైనస్ ఒకటి వరకు అన్ని k లకు ఒకటి సరే, ఇప్పుడు ప్రశ్న ఏమిటంటే, ఇవి మాత్రమే సంక్లిష్ట సంఖ్య కాదా అంటే నేను n మైనస్ ఒకటి కాకుండా k విలువను తీసుకోవచ్చా లేదా నేను తీసుకుంటే n మైనస్ ఒకటి కంటే ఎక్కువ తీసుకోవచ్చు మేము చూపించబోతున్నాము మేము ఇప్పుడు నిరూపించబోయేది zkలో ఒకదానికి సమానంగా ఉంటుంది కాబట్టి మేము ఇక్కడ మా క్లెయిమ్‌ను చూపుతాము అంటే మీరు zk అని చెప్పే ఈ సెట్‌లను సేకరిస్తారు.

azkని అనుబంధించగలము మరియు ఇది 0 1 నుండి n మైనస్ ఒకటి వరకు k తో ఉన్న z కేస్ మాత్రమే పరిమితమైన సెట్ మాత్రమే అని మేము చూపబోతున్నాము, కాబట్టి దీన్ని నిరూపించడానికి మనం చూపించాల్సినది కేవలం ఈ సెట్ మాత్రమే ఇక్కడ ఉంది ఎందుకంటే ఈ నిర్దిష్ట పరిమిత సంఖ్య సంఖ్య ఇక్కడ ఉపసమితి అని స్పష్టంగా ఉంది మరియు ఇక్కడ ఆ సెట్ ఉన్నట్లు వెంటనే మనం చూస్తాము, ఇక్కడ ఏదైనా మూలకం ఈ రూపంలో ఉందని మనం చూపించాల్సిన అవసరం ఉంది కాబట్టి దీనిని నిరూపించడానికి పూర్ణాంకాన్ని పరిశీలిద్దాం.

పూర్ణాంకాలలో ఉన్న r అని పిలుద్దాం మరియు zr అంటే సంబంధిత తీటా rs తీటా r n ద్వారా r piకి ఇవ్వబడింది మరియు తదనుగుణంగా మనకు zr ok ఉంది, ప్రస్తుతం మనం ఈ కారకాన్ని గమనించాలి r సరే కాబట్టి r ను గుణకం ద్వారా చెప్పవచ్చు రిమైండర్ సిద్ధాంతం ఏదైనా చెప్పాలంటే పూర్ణాంకాన్ని కారకం చేయవచ్చు ఎందుకంటే n అనేది రిమైండర్‌తో మనకు అందించబడిన ధనాత్మక పూర్ణాంకం అని చెప్పుకుందాం, ఇక్కడ q అనేది పూర్ణాంకం నుండి ఒక సంఖ్య మరియు ks మూలకం సున్నా నుండి n మైనస్ ఒకటి వరకు ఉంటుంది కాబట్టి ఇప్పుడు ఈ తీటా rని ఇలా వర్తింపజేయండి.

n ద్వారా రెండు pi qnk కాబట్టి మనం గమనించే మొదటి అంశం ఇది రెండు pi q ప్లస్ రెండు k pi by n మరియు ఒక ఆర్గ్యుమెంట్ 2 pi పూర్ణాంకం మల్టిపుల్‌తో విభేదిస్తే మనం అదే సంక్లిష్ట సంఖ్యను పొందబోతున్నామని మనకు తెలుసు .

ఇక్కడ zr అయిన సంఖ్య

రెండు pi q ప్లస్ రెండు k pi ద్వారా n ప్లస్ i సైన్ టూ pi q ప్లస్ two k pi by n మరియు cos మరియు సైన్ ఫంక్షన్ యొక్క ఆవర్తనాన్ని ఉపయోగించి మనం 2 k piని కాస్ చేద్దాం అని చూస్తాము n ప్లస్ i sine 2 k pi by n ఇది మా మూలకం zk తో అనుబంధించబడి ఉంటుంది, ఇది మీరు వ్రాయగలిగేది థీటా k కాబట్టి మేము మాకు చూపినది ఏదైనా పూర్ణాంకం కోసం మీరు సంబంధిత ఆర్గ్యుమెంట్‌ని పరిగణలోకి తీసుకుంటారు.

సంఖ్య ఇది తప్పనిసరిగా zలో ఒకదానికి సమానంగా ఉండాలి k కాబట్టి అంటే ఇప్పుడు మనం పొందినది ఐక్యత యొక్క nవ మూలం, ఇప్పుడు మనం ఐక్యత యొక్క n మూలాలను

నిర్వచించగలము అంటే z పవర్ n అనేది n ప్లస్ i సైన్ ద్వారా రెండు k pi యొక్క cos ద్వారా నిర్వచించబడిన సందర్భం 0 1 నుండి n మైనస్ 1 వరకు k విలువలతో n ద్వారా రెండు k pi.

ఇప్పుడు మళ్లీ మనం ఇంతకు ముందు చేసినదంతా పునరావృతం చేయండి, ఉదాహరణకు మనం nని ఒకదానికి సమానంగా తీసుకుంటాము , అది చిన్న విషయం అని నేను అనుకుంటున్నాను, అది n ని రెండుకి సమానం చేద్దాం.

ఒకదానితో సమానమైన z స్క్వేర్ కోసం వెతుకుతున్నాము, ఇక్కడ z వన్ ద్వారా ఇవ్వబడింది కాబట్టి మేము ఈ సూచిక ద్వారా ఇవ్వబడిన z నాట్ సంజ్ఞామానం ద్వారా ఇక్కడ n రెండు మరియు మొదటి k విలువకు సున్నా కాబట్టి cos సున్నా ఒకటి మరియు sin zero సున్నా z వన్ కాబట్టి మీరు చూసేది ఏమిటంటే, ఇది కాస్ ఆఫ్ పై ప్లస్ ఐ సైన్ పై మనకు మైనస్ ఒకటి వస్తుంది, అదే విధంగా n

మూడుకి సమానం అవుతుంది k యొక్క cos సమానం ఒకటి n సమానం మూడు కాబట్టి రెండు pi ద్వారా మూడు, ఇది ఒక ఇరవై డిగ్రీ ప్లస్ తప్ప మరొకటి కాదు i sine two pi by three మరియు z two s అంటే k విలువ రెండు అంటే నాలుగు pi బై త్రీ ప్లస్ i sine four pi by three ఇప్పుడు మనం దీనిని రేఖాగణితంలో ఊహించడానికి ప్రయత్నిద్దాం కాబట్టి మనం ఐక్యత యొక్క nవ మూలాన్ని తీసుకున్నప్పుడు వృత్తం గీయడం నాకు చాలా కష్టంగా ఉంది సరే, ఇప్పుడు మనం గమనించినది ఈ పెద్ద వృత్తాన్ని కలిగి ఉందని ఊహించుకోండి , ఐక్యత యొక్క nవ మూలాన్ని 1కి సమానంగా తీసుకుంటే kని లెక్కించినప్పుడు అది n ద్వారా రెండు pi అవుతుంది కాబట్టి మనకు మొత్తం చెప్పే కోణం ఉంటుంది.

రెండు pi ఇప్పుడు మీరు దీన్ని n నిబంధనలతో విభజిస్తాము కాబట్టి మేము దానిని సమానంగా విభజిస్తున్నాము కాబట్టి n అయితే n 8 అయితే మనం కోణాన్ని ఎనిమిది ద్వారా సెగ్మెంట్ చేస్తాం కాబట్టి మనకు pi అని నాలుగు ద్వారా pi వస్తుంది నాలుగు pi బై రెండు ఆపై మీరు ఇక్కడ ఒక విభజన చేయండి మరియు మేము దీన్ని పొందుతున్నాము కాబట్టి మీరు దీన్ని నిశితంగా పరిశీలిస్తే, మేము పొందేది ప్రతి విభాగానికి మీరు

ప్రతి డివిజన్ కోణానికి సమాన ఆర్క్ పొడవుతో విభజిస్తారు ఎందుకంటే ప్రతిసారీ ఏమిటి మీరు కలిగి ఉన్న కోణం 2 pi బై n కాబట్టి మరియు నేను తీటా 1ని 2 pi బై n అని మరియు తదుపరి యాంగిల్ అని వ్రాసినప్పుడు తీటా 2 అంటే మీరు ఈ పదాన్ని జోడించబోతున్నారని చెప్పవచ్చు , అంటే n బై n రెండు pi ప్లస్ టూ pi by n అంటే మనం సమాన కోణం దీన్ని జోడించబోతున్నాను కాబట్టి నేను

ఈ శీర్షాలపై బహుభుజి వంటి వస్తువును ఉంచడానికి ప్రయత్నిస్తే సరే, మీరు పొందబోయేది సాధారణ బహుభుజి సరే కాబట్టి ఉదాహరణకు n 8కి సమానం అయితే నేను బహుభుజిని ఉంచాలనుకుంటున్నాను ఈ వృత్తం నుండి సరిగ్గా గీసిన వృత్తం నుండి విజువలైజ్ చేయడం కష్టం సరే నేను ఒకే కాబట్టి ఈ బహుభుజికి ఎనిమిది దశలు ఉన్నాయని మరియు మనం చూసేది ఏమిటంటే ప్రతి వైపు సమానంగా మరియు ప్రతి కోణాలు సమానంగా ఉంటాయి ఐక్యత యొక్క nవ మూలంలో ఉంచినట్లయితే మనం పొందుతున్న నిర్వచనం సాధారణ బహుభుజి అని చెప్పవచ్చు, కాబట్టి మనం ఈ రేఖాగణిత పరిశీలనను వ్రాసుకుందాం ఐక్యత యొక్క n వ మూలాల యొక్క రేఖాగణిత చిత్రం యూనిట్‌లో n సైట్‌లతో చెక్కబడిన సాధారణ బహుభుజి యొక్క శీర్షాలు.

o వద్ద శీర్షాలలో ఒకదానితో వృత్తం ne దీన్నే మనం రిమార్క్ వన్ రిమార్క్ టూ అని పిలుద్దాం, మీరు డెఫినిషన్ z వన్‌ని వెనక్కి తిరిగి చూసినట్లయితే , z కేస్ k సున్నాకి సమానమైన నిర్వచనం చాలా చిన్నది, అది ఒకటి మరియు z one z one is cos అని పరిశీలిద్దాం.

రెండు pi బై n ప్లస్ i sine two pi by n ఇప్పుడు మీరు పవర్ z వన్ స్క్వేర్‌ని తీసుకుంటే, d మోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా మనం పొందుతాము, ఆ శక్తి ఆర్గ్యుమెంట్‌ను గుణిస్తుంది కాబట్టి మనం

n ద్వారా నాలుగు piని పొందుతాము మరియు నేను n లేదా ఇన్ ద్వారా నాలుగు piని సంతకం చేస్తాము సాధారణంగా నేను kth పవర్ తీసుకుంటే, d మోరిస్ ఫార్ములా ద్వారా మనకు రెండు k pi n ప్లస్ i sine two k pi వస్తుంది , ఇది మనకు గుర్తుకు వస్తుంది, ఇది మీ zk తప్ప మరొకటి కాదు కాబట్టి మనం గమనించేది ఈ వాయువు.

ఐక్యత యొక్క మిగిలిన nవ మూలం ఇది కేవలం z1 ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడినది

కాబట్టి నేను సెట్‌ను వ్రాస్తే యూనిట్ యొక్క nవ మూలం యూనిట్ యొక్క nవ మూలం అని మనం సెట్ చేసాము, ఇది z నాట్ z one z two మరియు zn మైనస్ ఒకటి వరకు ఇది కేవలం z వన్ పవర్ జీరో ద్వారా ఇవ్వబడింది, అది ఒక పవర్ జీరో వన్ మరియు z వన్ పవర్ వన్ ద్వారా మనకు z వన్ వస్తుంది సెల్ఫ్ z వన్ పవర్ టూ మనకు z

టూ వస్తుంది మరియు z ఒక పవర్ n మైనస్ ఒకటి మనకు zn మైనస్ ఒకటి వస్తుంది, అంటే యూనిటీ యొక్క nవ రూట్ మీ వద్ద z వన్ మాత్రమే ఉంటే అది ఈ మూలకం z వన్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది .
మిగిలిన ఎలిమెంట్స్ దాని శక్తిని నేటి తరగతిని తీసుకుంటే మేము ఐక్యత యొక్క n వ మూలాన్ని పరిచయం చేసాము మరియు ఇది ఏకత్వం యొక్క n వ మూలానికి n విభిన్న మూలకాలను కలిగి ఉందని మేము చర్చించాము మరియు సెట్ ఒకే మూలకం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది ఉదాహరణకు z మిగిలిన అన్ని మూలకాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది కాబట్టి కాబట్టి మేము ఐక్యత యొక్క nవ మూలం యొక్క ఇతర లక్షణాలను తదుపరి తరగతిలో కొనసాగిస్తాము ధన్యవాదాలు