ഹലോ വിദ്യാർത്ഥികളെ കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യകളെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രഭാഷണങ്ങളിലേക്ക് സ്വാഗതം, സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളുടെ ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യം ഞങ്ങൾ അവതരിപ്പിച്ചു r എന്നത് ഉത്ഭവത്തിൽ നിന്ന് ഈ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയിലേക്കുള്ള ദൂരത്തെയും തീറ്റ പൂജ്യത്തിനും രണ്ട് pi യ്ക്കും ഇടയിലുള്ള ആർഗ്യുമെന്റിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു , അതേ സംഖ്യയ്ക്ക് cos കാരണം വ്യത്യസ്ത ആംഗിളുണ്ടാകാമെന്നും ഈ ആനുകാലിക ഫംഗ്ഷൻ രണ്ട് പൈയിൽ ഒപ്പിടാമെന്നും ഞാൻ വീണ്ടും ഓർക്കട്ടെ. വ്യത്യസ്ത തീറ്റ മൂല്യത്തിനും ഇതേ പ്രാതിനിധ്യം ഉണ്ടെന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഇവിടെ വീണ്ടും ഈ തീറ്റയും രണ്ട് k pi എന്ന വാദവും ചില പൂർണ്ണസംഖ്യകൾക്കുള്ള k എന്നതിൽ നമുക്ക് ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം വീണ്ടും കാണാൻ ശ്രമിക്കാം, അതിനാൽ ഒരു പോയിന്റ് പരിഗണിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് കോംപ്ലക്സ് നമ്പർ വണ്ണും ഐയും എന്ന് പറയാം . കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സിൽ, ആംഗിൾ തീറ്റ നാലോ 45 ഡിഗ്രിയോ ഉള്ള പൈ ആണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടു , ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് 2 k pi എന്ന് ചേർക്കാം, അതിനർത്ഥം t എന്നാണ് തൊപ്പി ഈ പ്രത്യേക അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഈ പോയിന്റ് ഈ വരിയിലേക്ക് 360 ഡിഗ്രി ചേർത്തത് പോലെ നമുക്ക് കാണാനാകും, ഒരിക്കൽ നിങ്ങൾ 360 ഡിഗ്രി കറങ്ങുമ്പോൾ നിങ്ങൾ അതേ സ്ഥലത്ത് എത്തുന്നു, ഇത് ഈ ആനുകാലിക പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു, അതേ തീറ്റയാണ് ഞങ്ങൾ കാണുന്നത്. രണ്ട് k pi ok എന്നതിനൊപ്പം ചേർക്കാം, അതിനാൽ അതിന്റെ സംയോജനമായി ഞാൻ കണക്കാക്കുന്ന ഒരു പോയിന്റ് കൂടി നോക്കാം, അതായത് x അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാക്കിയ കോണിന്റെ ഒരു മൈനസ് , അത് 2 pi മൈനസ് പൈ ബൈ 4 ആണ് എന്ന് നമുക്ക് കാണാം. ഇവിടെ കോണിൽ ഇത് 2 പൈ മൈനസ് പൈ 4 ആണ്, ഇത് ഏഴ് പൈ കൊണ്ട് നാല് ആണ് , ഇത് x അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഘടികാരദിശയിൽ നിന്ന് ഘടികാരദിശയിൽ നിന്ന് ഒരേ ആംഗിൾ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും, ഇത് ഞങ്ങൾ മൈനസ് പൈയെ നാലിൽ നിന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു , കാരണം നമ്മൾ ആയിരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ ഇവിടെ കാണുന്നു x അച്ചുതണ്ടിലേക്കുള്ള കോണിനെ അളക്കുമ്പോൾ, എതിർ ഘടികാരദിശയിൽ ഘടികാരദിശയിലുള്ള കോണിനെ ഞങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നു, അതിനാൽ കോണിനെ അളക്കുന്നത് ഒരു പോസിറ്റീവ് മാർഗമായി എടുക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ വിപരീത ദിശയിലേക്ക് പോകുന്നു, അതിനാൽ ഈ രീതിയിൽ നമ്മൾ b ആണ് മൈനസ് പൈയെ 4 കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു , ഇവിടെ നമ്മൾ ഈ തീറ്റ മൂല്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് എഴുതുകയാണെങ്കിൽ നമ്മൾ കാണുന്നത് 1 മൈനസ് i ആണ് , കൂടാതെ r എന്നത് കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയുടെ മോഡുലസിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു, അത് 7 പൈയുടെ റൂട്ട് 2 cos by 4 പ്ലസ് i sine 7 pi ആണ്. 4 ആയാൽ, തീറ്റയുടെ കാര്യത്തിലും ഇത് സമാനമാണെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം, അതായത് മൈനസ് പൈ ബൈ ഫോർ ഫോർ , മൈനസ് പൈയുടെ കോസ്, മൈനസ് പൈ ബൈ ഫോർ പ്ലസ് ഐ ടൈംസ് സൈൻ ഓഫ് മൈനസ് പൈ 4, ഇത് എളുപ്പത്തിൽ പരിശോധിക്കാവുന്നതാണ്, കാരണം കോസ് ഫംഗ്ഷൻ ആണെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നു. ഒരു ഇരട്ട ഫംഗ്ഷൻ , ഇത് ഉപയോഗിച്ച് ആ സൈൻ ഫംഗ്ഷൻ ഓഡ് ഫംഗ്ഷൻ ആയി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഈ പ്രത്യേക അളവ് ഒരു മൈനസ് i ന് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് പൈയുടെ മൂല്യം നാല് കൊണ്ട് പൈ എന്നതിന്റെ മൂല്യം റൂട്ട് രണ്ടിൽ ഒന്ന് , അതുപോലെ തന്നെ ഇപ്പോൾ വീണ്ടും അടയാളം z ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യം r cos theta i sin theta ആയി ആവർത്തിക്കുക, ഒരു തനതായ പ്രാതിനിധ്യം ഉണ്ടാക്കാൻ ഞങ്ങൾ തീറ്റ മൂല്യം പൂജ്യം രണ്ട് pi എന്നതിലേക്ക് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു , ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചത് തീറ്റയും രണ്ട് k pi ലും ഇപ്പോൾ പൂർണ്ണസംഖ്യകളിൽ വ്യത്യാസമുള്ള k ഉള്ളത് ആകാം എന്തൊക്കെയാണ് കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സ് ഒന്നിൽ നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്ത റിസൾട്ട് ആണ് ഡെമോറിസ് ഫോർമുല എന്ന നോയ്സ് ഫോർമുല ആണ് ഈ ഫോർമുല കോസ് തീറ്റ പ്ലസ് ഐ സിൻ തീറ്റ ഓവർ എൻ കോസ് എൻ തീറ്റ പ്ലസ് ഐ സൈൻ തീറ്റ ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്ന് ഞങ്ങൾ കാണിച്ചു , അവസാനം ഇത് ഉപയോഗിച്ച് ഞങ്ങൾ കണ്ടു ബന്ധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഞങ്ങൾ ചില ത്രികോണമിതി ഐഡന്റിറ്റികൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞു , ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ഈ ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യം എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ചർച്ച തുടരുന്നു, ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യത്തിൽ നമുക്ക് ഒന്നിൽ രണ്ട് സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകൾ ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക r one cos theta one പ്ലസ് i sin theta one z two sr two cos theta രണ്ട് പ്ലസ് ഐ സിൻ തീറ്റ രണ്ട് എന്ന വിഭജനം നമുക്ക് r one cos theta one i sin theta one r two cos theta two പ്ലസ് i sin theta two എന്നിങ്ങനെ ഹരിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് നേരിട്ട് ഉരുത്തിരിയാം . കോസ് തീറ്റ രണ്ട് മൈനസ് ഐ സൈൻ തീറ്റ രണ്ടിന്റെ ഈ സംയോജനം z ബാറായി ഹരിച്ചാൽ മോഡ് z സ്ക്വയർ അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അതിനാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് t ആണ്. ഹെ ഡിനോമിനേറ്റർ കോസ് തീറ്റ ടു സ്ക്വയർ പ്ലസ് സൈൻ തീറ്റ ടു സ്ക്വയർ ഒന്ന് നൽകുകയും ന്യൂമറേറ്റർ ന്യൂമറേറ്റർ നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക, കോസ് തീറ്റ 1 നെ കോസ് തീറ്റ 2 കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ , മറ്റൊരു പദത്തിൽ പ്ലസ് സിൻ തീറ്റ 1 സിൻ തീറ്റ 2 വരുന്നു, അത് മറ്റൊന്നുമല്ല തീറ്റയുടെ കോസ് 1 മൈനസ് തീറ്റ 2 അതിനാൽ തീറ്റയുടെ യഥാർത്ഥ ഭാഗം നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് തീറ്റ 1 മൈനസ് തീറ്റ 2 പ്ലസ് ഐ സൈൻ തീറ്റ 1 മൈനസ് തീറ്റ 2 ആണ്. അതിനാൽ രണ്ട് കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യകളുടെ ഗുണനം നമുക്ക് ഓർമ്മിക്കാം, നമ്മൾ നിരീക്ഷിച്ചത് r എന്ന കാന്തിമാനത്തെ ഗുണിക്കുക എന്നതാണ്. ഒന്ന് r രണ്ട്, തുടർന്ന് കോണുകൾ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു, നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് കോണിനെ കുറയ്ക്കുന്നു , വിഭജനം നടത്തുമ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം ചെയ്യാം, നമുക്ക് ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം ചെയ്യാം, നമുക്ക് z ഒന്ന് ഒന്നായി പരിഗണിക്കാം, z രണ്ട്, ജ്യാമിതീയമായി എന്താണ് ഈ സംഖ്യകൾ എന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം അവയവ തലത്തിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് നമുക്ക് പോയിന്റ് വണ്ണും ഐയും ഇവിടെ എവിടെയോ ഉണ്ട് , അത് കോണിനെ 45 ഡിഗ്രി ആക്കുന്നു, ഞാൻ ഇപ്പോൾ കോണിനെ തൊണ്ണൂറ്റിയാക്കുന്നു , ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചത് അതിന്റെ മോഡുലസ് മോഡുലസ് വിഭജിക്കേണ്ടതുണ്ട് z ഒന്ന് റൂട്ട് രണ്ട് ആണ് , z രണ്ടിന്റെ മോഡുലസ് ഇപ്പോൾ ഒന്നാണ്, അതിനാൽ ആദ്യം നമുക്ക് ധ്രുവ രൂപത്തിൽ എഴുതാം z ഒന്ന് റൂട്ട് രണ്ട് cos pi നാല് പ്ലസ് i sin pi നാല്, z രണ്ട് എന്നത് മോഡുലസ് ഒന്ന് , cos pi രണ്ട് പ്ലസ് ഐ സൈൻ പൈ രണ്ട് കൊണ്ട് ഇപ്പോൾ നമുക്ക് കോണിനെ കുറയ്ക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് നമുക്ക് കോസ് മൈനസ് പൈ നാല് പ്ലസ് ഐ സൈൻ മൈനസ് പൈ നാല് നൽകുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത്

ഞാൻ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ മൈനസ് 45 ഡിഗ്രി ഉള്ള ഒരു വെക്റ്ററാണ് . മൈനസ് ചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് അത് ഘടികാരദിശയിൽ x അക്ഷത്തിൽ നിന്നാണ് അളക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഒരു വെക്റ്റർ ഇത് 45 ഡിഗ്രിയിൽ എതിർദിശയിൽ പോകുന്നു, അതിനാൽ വീണ്ടും ah നമ്മൾ മുൻ സ്ലൈഡ് ശ്രദ്ധിച്ചതുപോലെ ഇത് റൂട്ട് 2 കൊണ്ട് 1 ആണ്, ഇവിടെ ഇത് മൈനസ് ആണ് 1 റൂട്ട് 2. അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത് മൈനസ് വൺ മൈനസ് ഐ റൈറ്റ് മാത്രമാണ്, അതിനാൽ ഇവിടെ ഞാൻ ഒരു ലളിതമായ പരാമർശം നടത്തട്ടെ , നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് r ഒന്ന് r രണ്ടായി നൽകിയിരിക്കുന്ന മോഡുലസ് ആണെന്ന് ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു. r ഒന്ന് എന്താണെന്ന് അറിയുക, അത് z ഒന്നിന്റെ മോഡുലസും z രണ്ടിന്റെ മോഡുലസും ഒന്ന് ഇംപോയുമാണ് z two s നോൺ സീറോ ഉപയോഗിച്ച് ഞങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി വിഭജനം നടത്തുന്നു എന്നത് പരാമർശിക്കാൻ ഞാൻ നഷ്ടപ്പെട്ടു, ഇത് എല്ലായ്പ്പോഴും പറയുന്നതാണ് , അപ്പോൾ മാത്രമേ ഇത് അർത്ഥമുള്ളൂ , കൂടാതെ ഒരു പരാമർശം കൂടി ഡെമോറിസ് ഫോർമുല നീട്ടുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ z പവർ n പരിഗണിക്കുമ്പോൾ കോസ് ഓഫ് തീറ്റയും ഐ സിൻ തീറ്റയും n മൈനസ് 1 മൈനസ് 2 ആയതിനാൽ n മൈനസ് വണ്ണിന് തുല്യമാണ്, അതിനർത്ഥം ക്ഷമിക്കണം, അതായത് z പവർ മൈനസ് ഒന്ന് , അതായത് z കൊണ്ട് ഒന്ന്, അതായത് നിങ്ങൾ കോസ് തീറ്റ കൊണ്ട് ഹരിക്കുന്നു എന്നാണ് പ്ലസ് ഐ സിൻ തീറ്റ വണ്ണിനെ c കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയായും കണക്കാക്കുന്നു, അവിടെ കോൺ പൂജ്യമാണ് , അതിനർത്ഥം നിങ്ങൾക്ക് ഫാക്ടർ ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത് ഇതിനാണ്, ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും മോഡുലസ് ഒന്നാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് ഓരോന്നായി മാത്രം. 0 മൈനസ് തീറ്റയും ഐ സൈൻ 0 മൈനസ് തീറ്റയും മാത്രമുള്ള 1 ഓകെ എന്ന സംഖ്യയുടെ കോണിൽ നിന്ന് നമുക്ക് ആംഗിൾ കുറയ്ക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് മൈനസ് തീറ്റയുടെ കോസ് ആണ്, മൈനസ് 1 ന് തുല്യമായ n ന്റെ മൈനസ് തീറ്റ പ്ലസ് ഐ സിൻ മൈനസ് തീറ്റയാണ് നമുക്ക് ഇത് ലഭിക്കുന്നത്. സമാനമായ രീതിയിൽ ചെയ്യുന്നതിലൂടെ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം ആ z പവർ മൈനസ് 2 ഇത് 1 ബൈ z സ്ക്വയർ അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല, അത് z ബൈ z ഒന്നായി z ആയി വരുന്ന ഓരോ ഘടകവും മൈനസ് തീറ്റയുടെയും i സൈൻ മൈനസ് തീറ്റയുടെയും cos ആയി വരുന്നതായി ഞങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു പോസിറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യയ്ക്കായി ഞങ്ങൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ ഡി മോറിസ് ഫോർമുല പ്രകാരം, നമുക്ക് അത് മൈനസ് 2 തീറ്റ പ്ലസ് ഐ സൈൻ മൈനസ് 2 തീറ്റയുടെ കോസ് ആയി ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇൻഡക്ഷൻ വഴി n നെഗറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യയാകുമ്പോൾ അത് n തീറ്റ പ്ലസ് ഐയുടെ കോസ് ആണെന്ന് കാണിക്കാൻ കഴിയും. sine n theta അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇതിനകം പരിശോധിച്ച പോസിറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ സംയോജിപ്പിച്ചതിന്റെ ഫലമായി ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ നെഗറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യകൾക്കായി പരിശോധിച്ചു, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും സംയോജിപ്പിച്ച് n പൂർണ്ണസംഖ്യയിൽ പെട്ടതാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണുന്നു,

അങ്ങനെ ബന്ധങ്ങൾ കോസ് തീറ്റയും i sin theta power n നൽകുന്നു n ന്റെ കോസ് തീറ്റ പ്ലസ് ഐ സൈൻ എൻ തീറ്റ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം ചെയ്യാം , 1 പ്ലസ് ഐ റൂട്ട് 3 പവർ എൻ പ്ലസ് 1 മൈനസ് ഐ റൂട്ട് 3 പവർ എൻ എന്നതിന്റെ മൂല്യം കണക്കാക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു , ഇതിന് ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യം എന്താണെന്ന് നമുക്കറിയാം ഞങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമാണ് ആദ്യത്തെ മോഡുലസ് മോഡുലസ് രണ്ടായി കണക്കാക്കാനും തീറ്റ തീറ്റ കണക്കാക്കാനും നമുക്ക് അത് പൈ മൂന്നായി കണക്കാക്കാം, അതിനാൽ ഇവിടെ ഇത് ടാൻ വിപരീതം എന്ന് പറയുന്നതിന് വേണ്ടിയാണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് പൈ മൂന്നായി ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് പൈയുടെ മൂന്ന് പ്ലസ് ഐ സിൻ പൈ ആണ്. മൂന്ന് ഫുൾ പവർ n ന് സമാനമായി നമ്മൾ 1 മൈനസ് i റൂട്ട് 3 ന് ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ വീണ്ടും മോഡുലസ് ഒന്നുതന്നെയാണ് , അത് 2 ആണ് , നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചാൽ അത് ഘടികാരദിശയിൽ ഘടികാരദിശയിലാണെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് കണ്ണാടി പ്രതിബിംബം മാത്രമാണ്. അതൊരു സംയോജനമാണ്, അതിനാൽ ഇത് 1 പ്ലസ് ഐ റൂട്ട് 3 ആണ് , ഇത് ഒരു മൈനസ് പൈ റൂട്ട് മൂന്ന് ആണ്, ഇത് പൈ പൈ കൊണ്ട് മൂന്ന് ആണെങ്കിൽ, ഈ ആംഗിൾ മൈനസ് പൈ ബൈ ത്രീ ആണ്, അതിനാൽ ഇത് മൈനസ് പൈ ബൈ ത്രീ പ്ലസ് ഐ സൈൻ മൈനസ് പൈ 3 ആണ് demoris ഫോർമുല പ്രകാരം പവർ n എന്നത് നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് അളവാണ് ഇവിടെ അത് രണ്ട് ശക്തി n ആണ് അതിനാൽ ആർഗ്യുമെന്റിലെ ഗുണനത്തിനൊപ്പം n ശക്തി n എന്ന വാദം പോകുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് cos n pi 3 ലും i sin n pi 3 ലും ലഭിക്കും ഇതാണ് ആദ്യത്തേത് പദവും രണ്ടാമത്തെ പദവും 2 പവർ n ലേക്ക് ആ വസ്തുത ഉപയോഗിക്കുക അതിനാൽ t പ്രയോഗിക്കുക അവൻ വീണ്ടും ഈ ഫോർമുലയിൽ മൈനസ് എൻ പൈയുടെ ഈ കോസ് ത്രീ പ്ലസ് ഐ സൈൻ മൈനസ് എൻ പൈ മൂന്നായി ചേർക്കുന്നു , cos ഒരു ഇരട്ട ഫംഗ്ഷനാണെന്നും സൈൻ ഒരു വിചിത്രമായ ഫംഗ്ഷൻ ആണെന്നും ഉപയോഗിച്ചതിന് ശേഷം ഈ രണ്ട് ഘടകങ്ങളും റദ്ദാക്കപ്പെടുന്നതായി ഞങ്ങൾ കാണുന്നു. ഈ പദത്തിന്റെ രണ്ടുതവണ നേടുക, അതായത് പവർ n പ്ലസ് വൺ കോസ് n pi ന്റെ മൂന്നിൽ നിന്ന് മൂന്ന്, അതിനാൽ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയുടെ ശക്തി കണക്കാക്കുമ്പോൾ , ധ്രുവ പ്രാതിനിധ്യം ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് എളുപ്പത്തിൽ കണക്കാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് തോന്നുന്നു, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ പോകുന്നു വളരെ കൗതുകകരമായ ഒരു വസ്തുതയാണ്, അത് ഐക്യത്തിന്റെ n-ആമത്തെ മൂലമാണ് ഐക്യത്തിന്റെ വേരുകൾ, അതിനാൽ ഇവിടെ എന്താണ് ചോദ്യം , n-ൽ ശക്തി ഉയർത്തിയ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയാണ് നമ്മൾ നോക്കുന്നത്, ഒന്ന് ശരി നൽകുന്നു, അതിനാൽ ശക്തിയുള്ള എല്ലാ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളും എന്താണെന്ന് ഞങ്ങൾ ചോദിക്കാൻ പോകുന്നു n ഒരു മൂല്യം നൽകുന്നു, അതിനാൽ അത്തരം സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളെ ഏകത്വത്തിന്റെ nth റൂട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യ ആവശ്യപ്പെട്ടാൽ ഈ സമവാക്യം തൃപ്തിപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഉടൻ തന്നെ നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക z ന്റെ മോഡുലസ് ഒന്നായിരിക്കണം ഇത് firs ആണ് t നിരീക്ഷണം , z Naught power n ഒന്ന് നൽകുന്ന സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളിൽ az Nough ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, അപ്പോൾ തന്നെ z nough ന്റെ മോഡുലസ് ഒന്നായിരിക്കണമെന്ന് ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചു, അതിനാൽ ഈ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് z nough power n

ന്റെ മോഡുലസും n ന്റെ മോഡുലസും ഒന്നിന്റെ മോഡുലസും കാണണം സംതൃപ്തരായിരിക്കുക , mod zn എന്നത് mod z power n-ന് തുല്യമാണെന്നും ഒന്നിന്റെ മോഡുലസ് ഒന്ന് മാത്രമാണെന്നും ഞങ്ങൾക്കറിയാം, ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ ചോദിക്കുന്നത് ഇതാണ് യഥാർത്ഥ സംഖ്യയല്ല, നെഗറ്റീവ് അല്ലാത്ത റിയൽ സംഖ്യയാണ്, അതിന്റെ ശക്തി n കൊണ്ട് ഉയരുമെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. ഒന്നിന് തുല്യമാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത് മോഡ് ഇസഡ് ഒന്നു ശരിയാകുമ്പോൾ മാത്രമേ ഇത് സംഭവിക്കൂ, അതിനാൽ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളിൽ ഇപ്പോൾ ഈ നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ n എന്നത് വളരെ നിർദ്ദിഷ്ട മൂല്യങ്ങൾക്ക് തുല്യമായി എടുക്കുന്നത് പോലെയുള്ള ലളിതമായ കേസുകളുമായി ചർച്ച ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കാം, അക്കങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നിരീക്ഷിക്കാൻ ശ്രമിക്കാം. ഈ സമവാക്യം n ന്റെ നിശ്ചിത മൂല്യം കൊണ്ട് തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, നമുക്ക് ശരിയാക്കാം എന്ന് പറയാം n ഒന്ന് ശരിയാണെങ്കിൽ n എന്നതിന് തുല്യമായ ശക്തിയിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാം, അടിസ്ഥാനപരമായി നമ്മൾ എന്താണ് ഉയർത്തുന്നത്, ഇത് ഉടനടി സൂചിപ്പിക്കുന്നു ഇത് ഒരു ഒരൊറ്റ കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യ ഒന്ന് മാത്രം ശരി, അതിനാൽ ആദ്യം നമ്മൾ ഏകതയുടെ nth റൂട്ട് തിരയുമ്പോൾ നമ്മൾ നടത്തിയ നിരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കട്ടെ, ഏത് സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയും ഈ സമവാക്യത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, തുടർന്ന് കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യ ഒന്നായിരിക്കണം എന്നതിന്റെ അനുബന്ധ മോഡുലസ് പറയുക. യൂണിറ്റ് സർക്കിളിൽ കിടക്കുക ശരി, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ ഒന്നിന് തുല്യമായ n എടുത്തിരിക്കുന്നു, അതിന്റെ അർത്ഥം z എന്നത് ഒന്നിന് തുല്യമായ ഒരു പോയിന്റ് മാത്രമാണ് , ഞാൻ n രണ്ട് ന് തുല്യമാണെങ്കിൽ, ഞങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നത് z സ്‌ക്വയർ ഒന്നിന് തുല്യവും ലളിതമായി പറയുകയും ചെയ്യുക നിരീക്ഷണത്തിൽ, ഇത് z എന്നത് പ്ലസ് അല്ലെങ്കിൽ മൈനസ് വണ്ണിന് തുല്യമാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും, അതിനാൽ നമുക്ക് ആദ്യ സംഖ്യ ഒന്നാണെന്നും രണ്ടാമത്തെ സംഖ്യ മൈനസ് ഒന്ന് ആണെന്നും പറയാം, അതിനാൽ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് n രണ്ട് ന് തുല്യമായി എടുക്കുമ്പോൾ എന്താണ് കോംപ്ലക്സ് എന്ന് ചോദിക്കുന്നത് ചതുരം ഒന്നായിരിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് z എന്നത് ഒരു z എന്നത് മൈനസ് ഒന്നിന് തുല്യമായി കണക്കാക്കുമ്പോൾ അത് ഈ സമവാക്യത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, അതിനാൽ എങ്ങനെയെങ്കിലും നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് 360 ഡിഗ്രി നൽകിയത് പോലെയാണ്, അത് എങ്ങനെയെങ്കിലും രണ്ടായി ഹരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവിടെ ഇത് 360 ഡിഗ്രി പോലെയാണ്, അത് ഒന്നായി ഹരിച്ചാൽ ഒരു ഘടകം മാത്രമേ നമുക്ക് ലഭിച്ചിട്ടുള്ളൂ, നമുക്ക് ഇപ്പോൾ ശക്തിയുണ്ട് രണ്ട്, മൂന്ന് അറുപത് ഡിഗ്രി രണ്ട് ഘടകങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നു , അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് ഒരു ഘടകം പോലെയാണ്, അത് സമാനമായ കോണിൽ ദൃശ്യമാകുന്നു, അത് പൈയും മറ്റൊന്നുമാണ്. പൂജ്യത്തിൽ ദൃശ്യമാകുന്ന ഒന്ന്, നിങ്ങൾ വീണ്ടും പൈ ഉപയോഗിച്ച് തിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഞങ്ങൾക്ക് 360 ലഭിക്കുന്നു, അത് വീണ്ടും 1 ശരി, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഈ നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഞങ്ങൾ കേസ് n 3 ന് തുല്യമായി ചിന്തിക്കാതെ എഴുതാൻ പോകുന്നു. അതിനാൽ ഞങ്ങൾ n എന്നത് മൂന്നിന് തുല്യവും ഞങ്ങളുടെ ക്യൂബ് പവർ ഒന്ന് ശരിയാകുന്ന എല്ലാ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളും ഏതൊക്കെയാണ് എന്നതാണ് ചോദ്യം, അതിനാൽ ഞാൻ മുൻ നിരീക്ഷണം പ്രയോഗിക്കാൻ പോകുകയാണ്, അതായത് ഞങ്ങൾ ഈ 360 ഡിഗ്രി കോണിനെ മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ വിഭജിക്കുമ്പോൾ അത് അടിസ്ഥാനപരമായി എന്തെങ്കിലും നൽകുന്നു അത് ഒരു ഡിഗ്രി ആയി 120 ആണ്, ഞാൻ സംഗ്രഹിച്ചാൽ, നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ മറ്റൊരു പദം ലഭിക്കും, അതിന്റെ ശക്തി ഒന്ന് ശരിയാണോ എന്ന് എനിക്ക് ഉറപ്പില്ല, പക്ഷേ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണുന്നത് അത് ധ്രുവം എഴുതാൻ ശ്രമിക്കുകയാണെന്ന് നിങ്ങൾ കാണുന്നു പ്രതിനിധി ഈ സംഖ്യയോടുള്ള വിരോധം എന്താണ്, നമുക്ക് z one എന്ന് വിളിക്കാം ഒന്ന് z എന്ന് വിളിക്കാം, അത് കോണിന്റെ പദമായി വിളിക്കാം, അത് ഞങ്ങൾ മോഡുലസ് ഒന്നിൽ നിന്ന് ഒരു പോയിന്റ് ശേഖരിച്ചതിനാൽ ഈ സംഖ്യയുടെ മോഡുലസ് ഒന്നാണ്, കോൺ 120 ആണ് ഡിഗ്രി പ്ലസ് ഐ ടൈംസ് സൈൻ 120 ഡിഗ്രി ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ പവർ 3 ഉയർത്തിയാൽ, ഡെമോറിസ് ഫോർമുല ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് ഇവിടെ ലഭിക്കുന്ന പവർ ആർഗ്യുമെന്റിലേക്ക് ഗുണിക്കും, അതിനാൽ ഒരു ഇരുപത് ഡിഗ്രിയുടെ കോസ് ഐ സൈൻ വൺ ഇരുപത് ഡിഗ്രി പവർ ത്രീ എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. മോറിസ് ഫോർമുല പ്രകാരം ത്രീ അറുപത്, അതായത് മൂന്ന് അറുപത് ഡിഗ്രിയും ഐ സൈൻ ത്രീ അറുപതും നൽകുന്ന ഓരോ വാദത്തിനും ഗുണിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ഇതിന്റെ മൂല്യം എന്താണെന്ന് നമുക്കറിയാം ഇത് ഒന്നാണ്, ഈ ഘടകം പൂജ്യമാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചത് z രണ്ട് ക്യൂബ് ഒന്ന് നൽകുന്നു, ഞങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രയോഗിക്കുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾ ഓർക്കുന്നുവെങ്കിൽ ഒന്ന് z മൂന്ന് പരിശോധിക്കാൻ കഴിയും , അത് എങ്ങനെയാണ് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് എന്ന് പറയുക, അടിസ്ഥാനപരമായി തുല്യമായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്ന കോണാണ്, അതായത് ഈ പ്രത്യേക വരിയിൽ നിന്ന് ഈ പ്രത്യേകത്തിലേക്ക് നിങ്ങൾ 120 കൂടി ചേർക്കുകയും

അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾ അത് ഗുണിക്കുമ്പോൾ ആംഗിൾ സം സംഭവിക്കുന്നത് ശരിയാണെന്ന് നിങ്ങൾ ഓർക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് അടിസ്ഥാനപരമായി 120 ഡിഗ്രി ആണെന്ന് പറയുമ്പോൾ z 2 ൽ നിന്ന് വരുന്നു, z 3 മറ്റൊന്നുമല്ല, നിങ്ങൾ z-ൽ നിന്ന് സ്വയം ഗുണിക്കുകയാണ്. ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണുന്ന പവർ 3 എടുക്കുന്നു z2 ക്യൂബ് ഒന്ന് ആണെന്ന് പറയൂ, അതിനാൽ അത് ഒന്നാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാം, അതിനാൽ നമുക്ക് നിരീക്ഷണം തുടരാം n നാല് z ന് തുല്യമായ പവർ നാല് ഒന്നിന് തുല്യമാണ്, നാലാമത്തെ ശക്തി ഒന്നായിരിക്കുന്ന എല്ലാ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകളും എന്താണെന്ന് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ചോദിക്കുന്നു ശരി, അതിനാൽ വീണ്ടും ആശയം ഞങ്ങൾ അതേ നിരീക്ഷണം പ്രയോഗിക്കാൻ പോകുന്നു , അതായത് നിങ്ങൾ കോണിനെ നാലായി ഹരിക്കാൻ പോകുന്നു, അത് ഞങ്ങൾക്ക് പൈ ആയി ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ സ്ഥിരസ്ഥിതിയായി ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ z ഒന്ന് എടുക്കുമ്പോൾ ah പറയുക എന്നതാണ് ഒന്നെന്ന നിലയിൽ ഇത് എല്ലായ്പ്പോഴും ഈ സമവാക്യത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, അതിനർത്ഥം ഒന്ന് എല്ലായ്പ്പോഴും അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയാണ് , തുടർന്ന് നമ്മൾ pi 2 കൊണ്ട് ചേർക്കുന്നു, ഇത് i , ഇത് മൈനസ് 1 ഉം മൈനസ് i ഉം ആണ്, കൂടാതെ ആരുടെ ശക്തി നാല് നൽകുന്നു എന്ന് നമുക്ക് എളുപ്പത്തിൽ പരിശോധിക്കാൻ കഴിയും. ഒന്ന് അതിനാൽ ഇവിടെ

നമ്മൾ അത് z one കാണുന്നു ഒന്ന് z രണ്ട് ആണ് iz മൂന്ന് മൈനസ് ഒന്ന് z നാല് ആണ് മൈനസ്, ഇപ്പോൾ ശരിയാണ് നമ്മൾ ഇതുവരെ നിരീക്ഷിച്ചതെന്തും നമുക്ക് അത് ഒരു പൊതു ഫ്രെയിമായി എഴുതാം, അതിനാൽ ഐക്യത്തിന്റെ nth വേരുകൾ കണ്ടെത്താനുള്ള ഞങ്ങളുടെ താൽപ്പര്യം ഞങ്ങൾ പരിഗണിക്കുന്നു . nth പവർ നൽകുന്ന ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയിൽ ഞങ്ങൾക്ക് താൽപ്പര്യമുണ്ട് എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നതെന്തും ഉപയോഗിക്കാൻ ശ്രമിക്കുക , ഒന്ന് രണ്ട് k pi ന്റെ cos എന്ന് എഴുതാം കൂടാതെ i sine to k pi ok എന്ന് എഴുതാം, അതിനാൽ ഇതിലേക്ക് പോകുന്നതിന് മുമ്പ് ഞാൻ കുറച്ച് ചേർക്കട്ടെ മുമ്പത്തെ സ്ലൈഡിലേക്ക് കൂടുതൽ അഭിപ്രായം ഞങ്ങൾ ഇവിടെ നിരീക്ഷിച്ചത് ഈ സമവാക്യത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്ന നാല് അക്കങ്ങൾ പോലെയാണ് ഞങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയത്, ഇത് മുഴുവൻ സംഖ്യകൾ മാത്രമാണോ അതോ അതിലധികവും തൃപ്തികരമാണോ എന്നത് നമ്മുടെ മനസ്സിലെ ചോദ്യം ശരിയാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇത് ഇപ്പോൾ ഓർക്കേണ്ടതുണ്ട് z നിങ്ങൾ തിരയുന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പർ നമുക്ക് കോസ് തീറ്റ എന്ന് എഴുതാം, ഡീമെറി നിയമപ്രകാരം ഞങ്ങൾ തീറ്റ പവർ എൻ എന്ന് എഴുതാം k pi എവിടെ k എന്നത് പൂർണ്ണസംഖ്യയിൽ നിന്നുള്ളതാണ്, ലാളിത്യത്തിനായി , 0 1 2-ൽ നിന്ന് പോകുക,

അങ്ങനെയങ്ങനെയാണ് നമ്മൾ പറയുന്നത്, ഇതിൽ നിന്നാണ് നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് , ചില k എന്നതിന് ഈ സമവാക്യം തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്ന എല്ലാ തീറ്റ മൂല്യങ്ങളും എന്താണെന്ന് ചോദിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു . പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ വളരെ സ്വാഭാവികമായി നമ്മൾ കാണുന്നത് തീറ്റയ്ക്കുള്ള തീറ്റയാണ് , നമ്മൾ 0 1 2 ൽ നിന്ന് 2 k pi ആയി n കൊണ്ട് n തിരഞ്ഞെടുത്താൽ പിന്നെ നമ്മൾ കാണുന്നത് ഈ സമവാക്യം ഈ മൂല്യങ്ങളെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് അതിനെ സമവാക്യം എന്ന് വിളിക്കാം തീറ്റ സമവാക്യത്തിനായി ഒരാൾ ഇപ്പോൾ കൈവശം വച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഈ പ്രത്യേക സമവാക്യം നമ്മോട് പറയുന്നത് ഈ സമവാക്യത്തെ തൃപ്തിപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്ന ഒരേയൊരു മൂല്യങ്ങൾ ഇവയാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ നടത്തുന്ന ആദ്യത്തെ നിരീക്ഷണമാണിത്, അതിനാൽ ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യ പരിഗണിക്കുമ്പോൾ നമ്മൾ അടിസ്ഥാനപരമായി സമാനമാണ് പവർ n തുല്യമായിരിക്കണം ഒന്നിനോട് , ഈ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയുടെ വാദം എന്താണെന്ന് ഞങ്ങൾ ചോദിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു , തീറ്റ ഈ രൂപത്തിലുള്ളതായിരിക്കണം എന്ന് ഞങ്ങൾ അവസാനിപ്പിക്കുന്നു , ഇപ്പോൾ ചോദ്യം എല്ലാ വ്യതിരിക്തമായ തീറ്റ മൂല്യങ്ങളും എന്തൊക്കെയാണ്,

അങ്ങനെ അത് വ്യതിരിക്ത സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യകൾ നൽകുന്നു, അതിനാൽ ഞാൻ ഇവിടെ പറയും ഇവിടെ mod z എന്ന നിരീക്ഷണം ഒരു ശരിയായിരിക്കണം എന്ന വസ്തുതയാണ് ഞാൻ ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഈ സമവാക്യത്തിൽ ഞങ്ങൾ ഒന്നിന് തുല്യമായ mod z ഉപയോഗിച്ചു, അതിനാലാണ് ഞങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി ഈ വസ്തുത എഴുതാത്തത് വ്യതിരിക്തമായത് കണ്ടെത്താനുള്ള ഞങ്ങളുടെ താൽപ്പര്യം ഈ പ്രത്യേക ആർഗ്യുമെന്റിൽ നിന്ന് തീറ്റ മൂല്യങ്ങൾ ശരിയാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് തീറ്റ കെയെ 2 k pi n കൊണ്ട് 0 1 മുതൽ n മൈനസ് 1 വരെ k കൊണ്ട് നിർവചിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഓരോ തീറ്റയ്ക്കും 0 മുതൽ n മൈനസ് 1 വരെയുള്ള മൂല്യങ്ങൾ ഞാൻ ശേഖരിക്കുന്നു ki യ്ക്ക് ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യ നിർവചിക്കാൻ കഴിയും , അതിനാൽ കോസ് തീറ്റ കെ പ്ലസ് ഐ സൈൻ തീറ്റ കെ ഇപ്പോൾ വീണ്ടും കെ എന്നത് പൂജ്യത്തിൽ നിന്നാണ്, ഇത് വ്യുൽപ്പന്നത്തിൽ നിന്നാണ് എനിക്ക് അറിയാവുന്നത് , ഈ സംഖ്യകൾ nth റൂട്ട് ആണെന്ന് പിന്തുടരുന്നു. പൂജ്യം ഒന്ന് മുതൽ ഈ n മൈനസ് ഒന്ന് വരെയുള്ള എല്ലാ കെയ്ക്കും യുണിറ്റി പവർ n ഒരു ശരിയാണ്, ഇപ്പോൾ ചോദ്യം ഇതാണ്, അതായത് n മൈനസ് ഒന്ന് ഒഴികെയുള്ള k മൂല്യം എനിക്ക് എടുക്കാനാകുമോ എന്നതിനർത്ഥം ഞാൻ എടുത്താൽ n മൈനസ് ഒന്നിൽ കൂടുതലോ നെഗറ്റീവോ ഞങ്ങൾ കാണിക്കാൻ പോകുന്നു ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ തെളിയിക്കാൻ പോകുന്ന zk യിൽ ഒന്നിന് തുല്യമായിരിക്കും, അതിനാൽ ഞങ്ങളുടെ അവകാശവാദം ഞങ്ങൾ ഇവിടെ കാണിക്കും, zk എന്ന് പറയുന്ന ഈ സെറ്റുകൾ നിങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക എന്നതാണ് നിങ്ങൾ ഓരോ പൂർണ്ണസംഖ്യയ്ക്കും ഇൻഡിജുകളിൽ നിന്ന് നിർവ്വചിക്കുന്നത് azk-നെ ബന്ധപ്പെടുത്താൻ കഴിയും , ഇത് 0 1 മുതൽ n മൈനസ് ഒന്ന് വരെ k ഉള്ള z കേസ് മാത്രമായ ഒരു പരിമിതമായ സെറ്റ് മാത്രമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണിക്കാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് തെളിയിക്കാൻ ഞങ്ങൾ കാണിക്കേണ്ടത് ഈ സെറ്റ് മാത്രമാണ് ഇവിടെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് കാരണം , ഈ പ്രത്യേക പരിമിതമായ സംഖ്യാഗണം ഇവിടെ ഉപസെറ്റ് ആണെന്ന് വ്യക്തമാണ്, കൂടാതെ ഈ ഗണം ഇവിടെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതായി കാണുമ്പോൾ, ഇവിടെയുള്ള ഏതെങ്കിലും ഘടകം ഈ രൂപത്തിലുള്ളതാണെന്ന് കാണിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് തെളിയിക്കാൻ നമുക്ക് ഒരു പൂർണ്ണസംഖ്യ പരിഗണിക്കാം. നമുക്ക് അതിനെ പൂർണ്ണസംഖ്യകളിലുള്ള r എന്ന് പറയാം , ഞങ്ങൾ zr ആയി കണക്കാക്കുന്നു , അതായത് r pi- യ്ക്ക് n-ൽ നൽകിയത് zr എന്നാണ്. അതിനാൽ r എന്നത് കോട്ട് കൊണ്ട് പറയാം റിമൈൻഡർ സിദ്ധാന്തം , n എന്നത് ഒരു പോസിറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യയാണ്, കാരണം n എന്നത് ഒരു റിമൈൻഡർ ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് നൽകിയ ഒരു പോസിറ്റീവ് പൂർണ്ണസംഖ്യയാണെന്ന് പറയാം, ഇവിടെ q എന്നത് പൂർണ്ണസംഖ്യയിൽ നിന്ന് ഒരു സംഖ്യയും പൂജ്യത്തിലെ ks മൂലകം n മുതൽ n മൈനസ് ഒന്ന് വരെയും ഉള്ളതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഈ തീറ്റ r ഇതുപോലെ പ്രയോഗിക്കുക. രണ്ട് pi qnk by n, അതിനാൽ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്ന ആദ്യത്തെ ഘടകം രണ്ട് pi q പ്ലസ് ടു k pi ന്റെ n ആണ് , ഒരു ആർഗ്യുമെന്റ് 2 pi പൂർണ്ണസംഖ്യ ഗുണിതം കൊണ്ട് വ്യത്യാസപ്പെട്ടാൽ നമുക്ക് ഒരേ സങ്കീർണ്ണ സംഖ്യയാണ് ലഭിക്കുകയെന്ന് നമുക്കറിയാം. ഇവിടെ രണ്ട് pi q ന്റെ cos ന്റെ zr ആണ്, n പ്ലസ് i sine two pi q പ്ലസ് ടു k pi ന്റെ n കൊണ്ട് നൽകിയിരിക്കുന്നു n പ്ലസ് i sine 2 k pi by n ഇത് നിങ്ങൾക്ക് എഴുതാൻ കഴിയുന്ന ഞങ്ങളുടെ ഘടകമായ zk അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല , ഇത് തീറ്റ k ആയിട്ടാണ്, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഞങ്ങൾക്ക് കാണിച്ചത് ഏത് പൂർണ്ണസംഖ്യയ്ക്കും അനുയോജ്യമായ വാദത്തെ നിങ്ങൾ പരിഗണിക്കുന്നു , അനുബന്ധ സമുച്ചയം നിങ്ങൾ നിർവചിക്കുന്നു ഇത് z-ൽ ഒന്നിന് തുല്യമായിരിക്കണം k so ഇതിനർത്ഥം, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് ഐക്യത്തിന്റെ n-ആമത്തെ മൂലമാണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഐക്യത്തിന്റെ n വേരുകൾ നിർവചിക്കാം, അതിനാണ് z പവർ n എന്നത്

രണ്ട് k pi ന്റെ cos കൊണ്ട് n പ്ലസ് i സൈൻ കൊണ്ട് നിർവചിക്കപ്പെടുന്നതാണ് 0 1 മുതൽ n മൈനസ് 1 വരെയുള്ള k മൂല്യങ്ങളുള്ള n-ന്റെ രണ്ട് k pi. ഇപ്പോൾ വീണ്ടും നമ്മൾ മുമ്പ് ചെയ്തതെല്ലാം ആവർത്തിക്കുക , ഉദാഹരണത്തിന് നമ്മൾ n എന്നതിന് തുല്യമായി എടുക്കുന്നത് പോലെ , അത് നിസ്സാരമാണെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു, അത് നമുക്ക് n രണ്ട് തുല്യമായി എടുക്കാം. ഒന്നിന് തുല്യമായ z സ്ക്വയറിനായി തിരയുന്നു, തുടർന്ന് ഇവിടെ z ഒന്ന് നൽകിയിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഈ സൂചിക നൊട്ടേഷൻ വഴി z നോട്ട് നൽകുന്നു, അത് ഇവിടെ n രണ്ട് ആണ് , ആദ്യത്തെ k മൂല്യത്തിന് പൂജ്യം ആണ്, അതിനാൽ കോസ് പൂജ്യം ഒന്ന് , പാപം പൂജ്യം പൂജ്യം z one അപ്പോൾ നിങ്ങൾ കാണുന്നത് ഇതാണ് cos of pi പ്ലസ് i sine pi എന്നത് നമുക്ക് മൈനസ് ഒന്ന് ലഭിക്കുന്നു, സമാനമായി n മൂന്ന് എന്നതിന് തുല്യമാണ് , സമവാക്യങ്ങളിൽ ഒന്നിന് തുല്യമായ ക്യൂബ് നമുക്ക് സാധാരണമായ ഒന്നായി z ഇല്ലെന്ന് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നു. k ന്റെ cos തുല്യമായ ഒന്ന് n ന് തുല്യമാണ്, അതിനാൽ രണ്ട് പൈ കൊണ്ട് മൂന്ന്, അത് ഒരു ഇരുപത് ഡിഗ്രി പ്ലസ് അല്ലാതെ മറ്റൊന്നുമല്ല i sine two pi by three ഉം z two s ഉം k മൂല്യത്തിന്റെ മൂല്യം രണ്ട് ആണ്, അത് നാല് pi by three ആണ്, i sine four pi by three ആണ്, ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഇത് ജ്യാമിതീയമായി ദൃശ്യവൽക്കരിക്കാൻ ശ്രമിക്കാം, അതിനാൽ നമ്മൾ ഏകതയുടെ nth റൂട്ട് എടുക്കുമ്പോൾ വൃത്തം വരയ്ക്കുന്നത് എനിക്ക് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്, ശരി നമുക്ക് ഈ വലിയ വൃത്തം ഉണ്ടെന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ നിരീക്ഷിച്ചത് , ഐക്യത്തിന്റെ nth റൂട്ട് k 1 ന് തുല്യമായി കണക്കാക്കുമ്പോൾ അത് n കൊണ്ട് രണ്ട് pi ആണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് മുഴുവൻ പറയുന്ന കോണും ഉണ്ട് രണ്ട് പൈ ആണോ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ ഇതിനെ n പദങ്ങൾ കൊണ്ട് സെഗ്മെന്റ് ചെയ്യുക, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ അതിനെ തുല്യമായി വിഭജിക്കുകയാണ് , അതിനാൽ n ആണെങ്കിൽ n 8 ആണെങ്കിൽ നമ്മൾ കോണിനെ എട്ട് കൊണ്ട് സെഗ്മെന്റ് ചെയ്യാൻ പോകുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് പൈ എന്ന് നാലിൽ ലഭിക്കും നാല് പൈ രണ്ടായി വിഭജിക്കുക, തുടർന്ന് നിങ്ങൾ ഇവിടെ ഒരു വിഭജനം ഉണ്ടാക്കുക , ഞങ്ങൾക്ക് ഇത് ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇത് സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ , ഞങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഓരോ സെഗ്മെന്റിനും തുല്യമായ ആർക്ക് നീളത്തിൽ നിങ്ങൾ ഓരോ ഡിവിഷൻ കോണിനും തുല്യമായ ആർക്ക് നീളത്തിൽ ഹരിക്കുന്നു, കാരണം ഓരോ തവണയും എന്താണ് നിങ്ങൾക്ക് ഉള്ളത് ആംഗിൾ 2 pi by n ആണ് ഞാൻ തീറ്റ 1 എഴുതുമ്പോൾ 2 പൈ n യും അടുത്ത ആംഗിളും ചേർക്കാൻ പോകുന്ന തീറ്റ 2 ആണ് നിങ്ങൾ ഈ പദം ചേർക്കാൻ പോകുന്നത് , അതായത് രണ്ട് പൈ ബൈ n പ്ലസ് ടു പൈ ൻ ബൈ, അതായത് നമ്മൾ തുല്യ കോണാണ് ഇത് ചേർക്കാൻ പോകുന്നു, അതായത്, ഈ ശിഖരങ്ങളിൽ ഞാൻ ഒരു ബഹുഭുജം പോലെയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ സ്ഥാപിക്കാൻ ശ്രമിച്ചാൽ ശരി, അപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കാൻ പോകുന്നത് ഒരു സാധാരണ ബഹുഭുജമാണ്, ഉദാഹരണത്തിന്, n 8 ന് തുല്യമായ ഒരു ബഹുഭുജം സ്ഥാപിക്കാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നുവെങ്കിൽ എനിക്ക് എന്താണ് ലഭിക്കുന്നത്, അത് ശരിയാണ്, മോശമായി വരച്ചിരിക്കുന്ന ഈ സർക്കിളിൽ നിന്ന് ദൃശ്യവൽക്കരിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്, ശരി ഞാൻ ശരിയാണ്, അതിനാൽ ഈ ബഹുഭുജത്തിന് എട്ട് ഘട്ടങ്ങളുണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ കാണുന്നു, കൂടാതെ നമ്മൾ കാണുന്നത് ഓരോ വശങ്ങളും തുല്യവും ഓരോ കോണുകളും തുല്യവുമാണ് ഏകതത്തിന്റെ n-ആം മൂലത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഒരു സാധാരണ ബഹുഭുജമാണ് , അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ ജ്യാമിതീയ നിരീക്ഷണം എഴുതാം , ഐക്യത്തിന്റെ n-ആം വേരുകളുടെ ജ്യാമിതീയ ചിത്രം യൂണിറ്റിൽ n സൈറ്റുകൾ ആലേഖനം ചെയ്ത ഒരു സാധാരണ ബഹുഭുജത്തിന്റെ ലംബങ്ങളാണ് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ശീർഷകങ്ങളിലൊന്ന് നിങ്ങൾ നിർവചനം തിരികെ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ z ഒന്ന് , പൂജ്യത്തിന് തുല്യമായ z കേസ് k എന്നതിന്റെ നിർവചനം നിസ്സാരമായ ഒന്നാണ്, അത് ഒന്നാണ്, z one z one cos ആണെന്ന് നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. രണ്ട് പൈ ബൈ n പ്ലസ് ഐ സൈൻ ടു പൈ ബൈ n ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ പവർ z ഒരു സ്ക്വയർ എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഡി മോറിസ് ഫോർമുല പ്രകാരം നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് , ആർഗ്യുമെന്റിനെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് നാല് പൈ n കൊണ്ട് ലഭിക്കും , കൂടാതെ ഞാൻ നാല് പൈ n കൊണ്ട് n അല്ലെങ്കിൽ ഇൻ സൈൻ ചെയ്യുന്നു പൊതുവായി ഞാൻ kth പവർ എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ, d മോറിസ് ഫോർമുലയിലൂടെ നമുക്ക് രണ്ട് k pi n പ്ലസ് i sine two k pi ലഭിക്കുന്നു ഏകതത്തിന്റെ ശേഷിക്കുന്ന nth റൂട്ട് ഇത് z1 ജനറേറ്റ് ചെയ്തതാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ സെറ്റ് എഴുതിയാൽ യൂണിറ്റിന്റെ nth റൂട്ട് യൂണിറ്റിന്റെ nth റൂട്ട് ആണ്, അത് z അല്ല z one z two ആണ്,

അങ്ങനെ zn മൈനസ് ഒന്ന് വരെ ഇത് ഇസഡ് വൺ പവർ സീറോ ആണ് നൽകുന്നത്, അത് ഒരു പവർ സീറോ വൺ, ഇസഡ് വൺ പവർ വൺ നമുക്ക് z ഒന്ന് ലഭിക്കും സെൽഫ് z വൺ പവർ രണ്ട് നമുക്ക് z രണ്ട് , z ഒരു പവർ n മൈനസ് ഒന്ന് നമുക്ക് zn മൈനസ് ഒന്ന് ലഭിക്കുന്നു , അതായത് ഐക്യത്തിന്റെ n-ാമത്തെ റൂട്ട്, നിങ്ങൾക്ക് z ഒന്ന് മാത്രമേ ഉള്ളൂവെങ്കിൽ, z one എന്ന മൂലകത്താൽ ഇത് സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. ശേഷിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഇന്നത്തെ ക്ലാസ്സിൽ അതിന്റെ ശക്തി എടുക്കുന്നു , ഞങ്ങൾ ഐക്യത്തിന്റെ n-ആം റൂട്ട് അവതരിപ്പിച്ചു, അതിൽ ഐക്യത്തിന്റെ n-ആം റൂട്ടിനായി n വ്യതിരിക്തമായ ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്തു , കൂടാതെ സെറ്റ് ഒരൊറ്റ മൂലകത്താൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, ഉദാഹരണത്തിന് z ബാക്കിയുള്ള എല്ലാ ഘടകങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഐക്യത്തിന്റെ n-ആം മൂലത്തിന്റെ മറ്റ് ഗുണങ്ങൾ അടുത്ത ക്ലാസ്സിൽ ഞങ്ങൾ തുടരുന്നു നന്ദി