ക്രമത്തിന്റെയും പരമ്പരയുടെയും ഈ പ്രഭാഷണത്തിലേക്ക് വീണ്ടും സ്വാഗതം , മുമ്പത്തെ പ്രഭാഷണങ്ങളിൽ ഞങ്ങൾ അനൗപചാരികമായി അനുക്രമം എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിച്ചു, ഞങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നത് കൂടുതൽ ഔപചാരികമായ സംഖ്യകളുടെ ഒരു ലിസ്റ്റ് നിർവചിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. s മുതൽ r വരെയുള്ള ഒരു ഫംഗ്ഷൻ എന്ന നിലയിൽ, s എന്നത് നെഗറ്റീവ് അല്ലാത്ത പൂർണ്ണസംഖ്യകളുടെ ഒരു ഗണത്തിന്റെ ഒരു ഉപഗണമാണ്, ഒരു സീക്വൻസിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന നൊട്ടേഷൻ ഞങ്ങൾ കണ്ടു, ഒരു ശ്രേണിയെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ann ഈ 1 മുതൽ അനന്തത വരെയുള്ള നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കാം . ക്രമവും n-ആം പദവും a ഫംഗ്ഷന്റെ ഔട്ട്പുട്ടായി കാണാൻ കഴിയും, n-ൽ മൂല്യനിർണ്ണയം നടത്തിയ f ഫംഗ്ഷന്റെ ഔട്ട്പുട്ടായി കാണാവുന്നതാണ്, അത് യഥാർത്ഥത്തിൽ n-ൽ മൂല്യനിർണ്ണയം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, അവിടെ f എന്നത് ann എന്ന ക്രമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അടിസ്ഥാന ഫംഗ്ഷൻ 1-ന് അനന്തതയ്ക്ക് തുല്യമാണ് . നമുക്ക് ഒരു ക്രമം ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ പട്ടികപ്പെടുത്താം , അതായത് സീക്വൻസിന്റെ n-ആം പദത്തെ വിവരിക്കുന്നത് ഉചിതമാണ് , ഞങ്ങൾ ann എന്ന് എഴുതിയിട്ടുണ്ടെങ്കിലും 1 മുതൽ അനന്തത വരെ തുല്യമാണ്, n എന്ന ക്രമത്തിന്റെ ഔപചാരിക നിർവചനത്തിൽ 0 മുതൽ വ്യത്യാസപ്പെടാം. അനന്തതയിലേക്ക് അല്ലെങ്കിൽ n യൂണിയൻ 0 യുടെ ചില ഉപവിഭാഗങ്ങളിൽ ഇത് വ്യത്യാസപ്പെടാം . അതായത് f4 മുതൽ ഒരു സീക്വൻസ് ആരംഭിക്കാം, ഒരു ശ്രേണിയെ രണ്ട് തരത്തിൽ വിവരിക്കാമെന്നും ഞങ്ങൾ കണ്ടു, ഒന്നിനെ ക്ലോസ്സ് ഫോം എക്സ്പ്രഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു, സീക്വൻസ് ആൻഡ് വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു nth term a n എന്നതിന് ഒരു സൂത്രവാക്യം നൽകുന്നതിലൂടെ, ഉദാഹരണത്തിന്, ഓരോ n-നേക്കാൾ വലുതോ n ന് തുല്യമോ ആയ 1 ന്റെ ചതുരത്തിന് തുല്യമാണ് അല്ലെങ്കിൽ n എന്നതിന് തുല്യമാണ്, ഒരു ശ്രേണി വിവരിക്കുന്നതിനുള്ള മറ്റൊരു മാർഗ്ഗം ആവർത്തന ബന്ധം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ആവർത്തന സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിക്കുന്നു, ഇവിടെ nth term എഴുതുന്നതിന് പകരം in n ന്റെ നിബന്ധനകൾ അതിന്റെ മുൻകാല നിബന്ധനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഞങ്ങൾ nth term എഴുതുന്നു , അതായത് fibonacci sequence എന്ന പ്രസിദ്ധമായ ഒരു ഉദാഹരണം ഞങ്ങൾ കണ്ടു, എന്നിരുന്നാലും ann ഈസ് 1 to infinity എന്ന നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു, ഒരു ശ്രേണിയും ഒരു സെറ്റും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ഊന്നിപ്പറയാൻ തീരുമാനിക്കുന്നു മൂലകങ്ങളുടെ ഒരു കൂട്ടം ക്രമത്തിൽ പ്രാധാന്യമില്ല എന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക, എന്നാൽ ഒരു ക്രമ ക്രമത്തിൽ ഒരു സെറ്റ് ആവർത്തനത്തിൽ രണ്ടാമത്തേത് വളരെ പ്രധാനമാണ്, എന്നാൽ ഒരു ശ്രേണിയിൽ ഘടകങ്ങൾ ആവർത്തിക്കാൻ കഴിയും, നമുക്ക് ധാരാളം ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഈ കാര്യങ്ങളെല്ലാം ദൃഷ്ടാന്തീകരിക്കുക , എന്നിരുന്നാലും, ഒരു ക്രമം ഒരു സെറ്റിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് ഓർമ്മിക്കുക, എന്നാൽ കർശനമായി ഒത്തുചേരൽ എന്ന ആശയം ഞങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുന്നു . n എന്ന ക്രമം വലുതും വലുതുമായി മാറുന്നത് ഓർക്കുക, n എന്ന നൊട്ടേഷൻ പരിധി n അനന്തതയിലേക്കുള്ള പ്രവണത l ന് തുല്യമാണ്, അതായത് a ns എന്ന ശ്രേണിയുടെ പദങ്ങൾ സ്ഥിര മൂല്യത്തോട് അടുക്കുകയും n എന്നതിനാൽ n എന്നതിന് വേണ്ടത്ര വലുതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നാണ്. 1 ന്റെ n സ്ക്വയർ n എന്ന ക്രമത്തിൽ 1 ന്റെ അനന്തതയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടു. അനുക്രമം പദങ്ങൾ പൂജ്യത്തോട് അടുക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ പരിധി n എന്ന് എഴുതുന്നു അനന്തതയിലേക്ക് 1 ന്റെ ചതുരം 0 ന് തുല്യമാണ്, ഞങ്ങൾ സീക്വൻസ് 1 ന്റെ n ചതുരത്തെ സംയോജിപ്പിക്കാൻ വിളിക്കുന്നു, 0 നെ 1 ന്റെ n ചതുരത്തിന്റെ പരിധി എന്ന് വിളിക്കുന്നു . മറ്റ് ചില seq മൈനസ് 1 പവർ n n എന്നത് അനന്തതയ്ക്ക് 2 ന് തുല്യമാണെന്ന് പറയുക, 1 മൈനസ് 1 1 മൈനസ് 1 എന്ന് നമുക്ക് പറയാം, അങ്ങനെയെങ്കിൽ നമുക്ക് ഒരു സംഖ്യ കണ്ടെത്താൻ കഴിയില്ല, അങ്ങനെ നമ്മൾ ക്രമത്തിന്റെ അവസാനത്തിലേക്ക് പുരോഗമിക്കുമ്പോൾ നിബന്ധനകൾ ക്രമം ഈ സംഖ്യയോട് അടുക്കുന്നു l അത്തരത്തിലുള്ള ഒരു സംഖ്യ l നിലവിലില്ല , n സ്ക്വയർ n 1 ന് തുല്യമാണ്, അനന്തതയ്ക്ക് തുല്യമാണ് അത്തരം ശ്രേണികൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു, ഈ ആശയങ്ങൾ മനസ്സിൽ വെച്ചുകൊണ്ട് നമുക്ക് മുന്നോട്ട് പോകാം ഞാൻ ഓർക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു മുമ്പത്തെ പ്രഭാഷണങ്ങളുടെ തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ഞാൻ നടത്തിയ പരാമർശം, അതായത് ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്നവ, അനുക്രമവും ശ്രേണിയും എന്ന പദങ്ങൾ പരസ്പരം മാറിമാറി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് ഇവ രണ്ടും സംഭവങ്ങളുടെയോ വസ്തുക്കളുടെയോ പിന്തുടർച്ചയെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു, എന്നിരുന്നാലും ഗണിതത്തിൽ ഈ രണ്ട് പദങ്ങൾക്കും പ്രത്യേക അർത്ഥമുണ്ട് . ക്രമീകരിച്ച സംഖ്യകളുടെ പട്ടികയ്ക്ക് സീക്വൻസ് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ കണ്ടു , ഈ പ്രഭാഷണത്തിലെ ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന് ഒരു സീരീസ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്താണെന്ന് നോക്കാം, ഗണിതത്തിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പരിമിതമായ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക നിങ്ങൾ ഓർക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു പരമ്പരയെ നിർവചിക്കും . ഒരു പലചരക്ക് കട മുതൽ ഒരു ലബോറട്ടറി വരെ സങ്കീർണ്ണമായ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടക്കുന്ന ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഇമാറ്റിക്സ്, പരിമിതമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുക കണ്ടെത്തുമ്പോൾ, ഉദാഹരണത്തിന് a1 a2 a3 എന്ന് പറയുന്നത് അവ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളാണെന്നും നമ്മൾ 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് എ 3 കണ്ടെത്താൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു. ഈ പദങ്ങൾ എ 1 എ 2, എ 3 എന്നിവ ചേർക്കുന്ന ക്രമം പ്രശ്നമല്ല, അതായത് 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് എ 3 എന്നത് ഒരു 2 പോലെയാണ് കൂടാതെ a 1 പ്ലസ് a 3, അത് a3 പ്ലസ് a2 പ്ലസ് a1 എന്നിവയ്ക്ക് തുല്യമാണ്, ക്രമമാറ്റവും സംയോജനവും നിങ്ങൾ ഓർക്കുകയാണെങ്കിൽ, മൂന്ന് ഫാക്ടോറിയൽ വഴികളുണ്ട്, അതിൽ മൂന്ന് യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക ആറ് വ്യത്യസ്ത ഓർഡറിംഗുകൾ സാധ്യമാണ്, എന്നിരുന്നാലും ഈ ഓർഡറുകളെല്ലാം ആത്യന്തികമായി ഫലം നൽകുന്നു അതേ തുകയിൽ പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക കണ്ടെത്താൻ നമുക്ക് ആദ്യം രണ്ട് യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക കണ്ടെത്താം , ഈ തുകയിലേക്ക് നമുക്ക് മൂന്നാമതൊരു യഥാർത്ഥ സംഖ്യ ചേർക്കാം, പരിമിതമായ പലതിന്റെ തുക കണ്ടെത്തുന്ന പ്രക്രിയയിൽ അവസാനം എന്താണ് വരുന്നത് എന്ന് നോക്കാം. പദങ്ങൾ ദൃശ്യമാകുന്ന ക്രമത്തെ യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങൾ മാറ്റില്ല 247 198, 2 എന്നിവയുടെ ആകെത്തുക കണ്ടെത്താൻ ഞങ്ങളോട് ആവശ്യപ്പെട്ടാൽ , ചില കണക്കുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ചില ഓർഡറുകളേക്കാൾ ചില

ഓർഡറുകൾ പ്രവർത്തിക്കാൻ കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചേക്കാം. അവ 6 വ്യത്യസ്ത ഓർഡറുകളിലാണ്, എന്നിരുന്നാലും 198 പ്ലസ് 2 200 ന് തുല്യമാണ്, അത് 247 വരെ ചേർത്താൽ 447 ലഭിക്കുന്നത് ഏറ്റവും സൗകര്യപ്രദമായ ഓർഡർ നൽകുന്നു, അതിനാൽ പരിമിതമായ ചില യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ കണ്ടെത്താൻ നമുക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും അത്തരം കുറുക്കുവഴികൾ അവലംബിക്കാം, ഇപ്പോൾ തുക കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ചോദ്യം പരിഗണിക്കുക ചിത്രീകരിക്കാൻ അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഉദാഹരണം നൽകട്ടെ, ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു യഥാർത്ഥ സംഖ്യയുടെ ദശാംശ വികാസം നമുക്ക് ഓർമ്മിക്കാം , ഉദാഹരണത്തിന്, 10-ൽ 3 - ന്റെ ദശാംശ വികാസം 3.333 എന്നിങ്ങനെയാണ് . 3 പ്ലസ് 3 ബൈ 10 പ്ലസ് 3 ബൈ 10 സ്ക്വയർ പ്ലസ് 3 ബൈ 10 ക്യൂബ് പ്ലസ് തുടങ്ങിയവ 10 ബൈ 3 ന് തുല്യമാണ്. ഇതാണ് ദശാംശ വികാസത്തിൽ നമ്മൾ അറിഞ്ഞോ അറിയാതെയോ അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഞങ്ങൾ അനന്തമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുകയാണ് . 3 പ്ലസ് 3 കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിന് പകരം സമൻസുകളുടെ എണ്ണം 10 ആക്കി വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ ഇവിടെ സ്വാഭാവികമായ ഒരു ചോദ്യം ഇതാണ് 10 സ്ക്വയർ നമ്മൾ 3 പ്ലസ് 3 ബൈ 10 പ്ലസ് 3 ബൈ 10 സ്ക്വയർ പ്ലസ് 3 ബൈ 10 ക്യൂബ് എന്നിവയുമായി ഇടപഴകുന്നു എന്ന് കരുതുക . 3 മുതൽ 10 വരെയുള്ള 3 ന് 3 10 സ്ക്വയർ ചേർത്ത് തുടരുക, അങ്ങനെയെങ്കിൽ വാസ്തവത്തിൽ നമുക്ക് അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്, മെച്ചപ്പെട്ട ഏകദേശം തേടുന്നതിനുള്ള ഈ ചെലവ് യഥാർത്ഥത്തിൽ അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക എന്ന ആശയത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു, എന്നിരുന്നാലും നമുക്ക് പരാമർശിക്കാം . അനന്തമായ അനേകം യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളിൽ ചിലത് കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ചില പ്രശ്നങ്ങളോ പ്രശ്നങ്ങളോ ഉണ്ടെന്ന് ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് ചില ഉദാഹരണങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു , തുക കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ചോദ്യം കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യം ശ്രദ്ധിക്കുക നമുക്ക് കഴിയുന്ന അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ എന്താണ് പുറത്തുവരുന്നതെന്ന് കാണാൻ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നത് തുടരുക, കാരണം നമ്മൾ പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അനന്തമായ എണ്ണം യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ഉണ്ട്, ഒരു 1 a 2 a 3 മുതലായവ എന്ന് പറയുക, നമുക്ക് ആദ്യം അതിന്റെ തുക കണ്ടെത്തണമെങ്കിൽ 1 പ്ലസ് കണ്ടെത്താം ഒരു 2 ഉദാഹരണമായി ഈ തുകയ്ക്ക് a3 എന്ന് പറയാം, അങ്ങനെ ഈ പ്രക്രിയ അവസാനിക്കും, എന്നാൽ അനന്തമായ ഒട്ടനവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ തുകയുമായി ഇടപെടുമ്പോൾ നമുക്ക് ചേർക്കുന്നത് തുടരാനും എന്താണ് പുറത്തുവരുന്നതെന്ന് കാണാനും കഴിയില്ല . അനന്തമായ അനേകം യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളിൽ ചിലത് കണ്ടെത്തുന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ചോദ്യം, മറ്റെല്ലാ പ്രശ്നങ്ങളും എന്താണെന്ന് കാണുന്നതിന് നമുക്ക് ചില നിർദ്ദിഷ്ട ഉദാഹരണങ്ങൾ പരിഗണിക്കാം, ഈ അനന്തമായ തുക 1 ബൈ 2 പ്ലസ് 1 ബൈ 4 പ്ലസ് 1 ബൈ 8 പ്ലസ് 1 ബൈ 16 പ്ലസ് മുതലായവ കണ്ടെത്തണമെന്ന് കരുതുക . ഇവിടെ നിബന്ധനകൾ പിന്തുടരുന്ന പാറ്റേൺ എന്താണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഊഹിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ഞാൻ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു , വാസ്തവത്തിൽ ഇവിടെ nth ഉച്ചകോടി 1 ബൈ 2 പവർ n ആയിരിക്കും ഈ തുകയിൽ ആദ്യത്തെ സംഖ്യ 1 ബൈ 2 സെക്കൻഡ് സംഖ്യ 1 ബൈ 2 ചതുരശ്ര മൂന്നാമൻ 1 ബൈ 2 ക്യൂബ് ആണ്. അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഫൈ ചെയ്യാൻ കഴിയില്ലെന്ന് ഞാൻ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ ഈ അനന്തമായ തുക കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമോ എന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം ആദ്യം 1 ബൈ 2 ന്റെയും 1 ബൈ 4 ന്റെയും ആകെത്തുക കണ്ടെത്തുക, തുടർന്ന് ഈ തുകയിലേക്ക് 1 കൊണ്ട് 8 ചേർക്കുക അങ്ങനെ പലതും ഒരു അനന്തമായ പ്രക്രിയയാണ് , എന്നാൽ ജ്യാമിതിയുടെ സഹായത്തോടെ നമുക്ക് ഈ പ്രശ്നം അൽപ്പം വ്യത്യസ്തമായി നോക്കാം . വശത്തിന്റെ നീളം 1 ആണ്, അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 1 ചതുരശ്ര യൂണിറ്റാണെന്ന് നമുക്കെല്ലാവർക്കും അറിയാം, നമുക്ക് ഈ ചതുരത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കട്ടെ , ആദ്യ പകുതിയുടെ വിസ്തീർണ്ണം പകുതി ചതുരശ്ര യൂണിറ്റായിരിക്കും , നമുക്ക് വീണ്ടും പകുതി രണ്ടാം പകുതിയുടെ വിസ്തീർണ്ണം ഇവിടെ ഒന്നായി നാലായി തുടരാം . ഈ സംഖ്യയുടെ വിസ്തീർണ്ണം 1 ബൈ 8 ആയിരിക്കും , അതിനാൽ ചെറിയ രൂപങ്ങളുടെ വിസ്തീർണ്ണം നമ്മൾ ആരംഭിച്ച യൂണിറ്റ് ചതുരത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം നിറയ്ക്കുന്നത് നമുക്ക് കാണാം, അങ്ങനെ ജ്യാമിതീയമായി നമുക്ക് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ ആകെത്തുക അതായത് 1 ബൈ 2 പ്ലസ് 1 എന്ന് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. 4 പ്ലസ് 1 ബൈ 8 പ്ലസ് 1 ബൈ 16 പ്ലസ് മുതലായവ , അതായത് 1 ൽ ഞങ്ങൾ ആരംഭിച്ച യൂണിറ്റ് ചതുരത്തിന്റെ ആകെ വിസ്തീർണ്ണം. അങ്ങനെ, 1 ബൈ 2 പ്ലസ് 1 ബൈ 4 പ്ലസ് 1 ബൈ 8 പ്ലസ് 1 ബൈ 16 പ്ലസ് മുതലായവ അനന്തമായ തുകയാണെന്ന് ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു. യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ എണ്ണം 1 ന് തുല്യമാണ്. നമുക്ക് ഫിൻ ചെയ്യാൻ താൽപ്പര്യമുണ്ടെങ്കിൽ മറ്റൊരു ഉദാഹരണത്തിലേക്ക് പോകാം d ഈ അനന്തമായ തുക 1 പ്ലസ് 2 പ്ലസ് 3 പ്ലസ് 4 പ്ലസ് തുടങ്ങിയവ വളരെ വ്യക്തമാണ്, നമ്മൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ പദങ്ങൾ ചേർക്കുമ്പോൾ ഫലം വർദ്ധിക്കുന്നു, ഈ തുകയ്ക്കൊപ്പം 3 ചേർക്കുമ്പോൾ 1 പ്ലസ് 2 3 ആണ്, നമുക്ക് 6 ലഭിക്കും മുമ്പത്തെ തുകയായ 6-നോടൊപ്പം 4 ചേർക്കുക , നമുക്ക് 10 ലഭിക്കും, അങ്ങനെ കൂടുതൽ കൂടുതൽ നിബന്ധനകൾ ചേർക്കുമ്പോൾ തുക വർദ്ധിക്കുന്നത് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും, കൂടുതൽ കൂടുതൽ നിബന്ധനകൾ എടുക്കുന്നതിലൂടെ, മുൻകൂട്ടി തിരഞ്ഞെടുത്ത ഏതൊരു മൂല്യത്തേക്കാളും തുക വലുതാക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ അവബോധപൂർവ്വം ഞങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു . തുക 1 പ്ലസ് 2 പ്ലസ് 3 പ്ലസ് 4 പ്ലസ് മുതലായവ ഒരു പരിമിത മൂല്യമായിരിക്കില്ല , ഇത് മുമ്പത്തെ ഉദാഹരണത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്, അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുക പരിമിതമായ സംഖ്യയാണ്, അതായത് 1. ചില അനന്തമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ആത്യന്തികമായി ഈ തുക ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഒരു പരിമിതമായ മൂല്യമായി മാറുമെന്ന് ഞങ്ങൾക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും ഉറപ്പിക്കാനാവില്ല ഈ തുക 1 പ്ലസ് 1 ബൈ 2 പ്ലസ് 1 ബൈ 3 പ്ലസ് 1 ബൈ 4 പിഎൽ ഈ അനന്തമായ തുക ആത്യന്തികമായി ഒരു പരിമിതമായ മൂല്യമാണോ അല്ലയോ എന്നത് വളരെ വ്യക്തമല്ല, അതിനാൽ അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഇനിപ്പറയുന്നവയാണ് നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് പരിമിതമായ മൂല്യമാണോ അല്ലയോ

എന്നത് വളരെ വ്യക്തമല്ല , ഇത് പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുകയും അനന്തമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുകയും തമ്മിലുള്ള ഒരു കാര്യമോ ഒരു വ്യത്യാസമോ ആണ് നമുക്ക് ചില സമയങ്ങളിൽ പരിമിതമായ മൂല്യവും ഉണ്ടായിരിക്കാം, അതിനാൽ ഒരു അനന്തമായ തുകയ്ക്ക് എങ്ങനെ ഒരു നിശ്ചിത അർത്ഥം നൽകാം എന്നതാണ് സ്വാഭാവികമായ ഒരു ചോദ്യം, ഒരു അനന്തമായ തുക പരിമിതമായ മൂല്യമായി വരുന്നുണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ നമുക്ക് അത് കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നില്ലേ എന്ന് എങ്ങനെ കാണുന്നു അനന്തമായ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ നമുക്ക് നേരിടേണ്ടിവരുന്ന മറ്റ് പ്രശ്നങ്ങൾ കാണുന്നതിന് ഞാൻ കുറച്ച് ഉദാഹരണങ്ങളുമായി മുന്നോട്ട് പോകുക , നിങ്ങൾ ഇവിടെ കാണുന്നതുപോലെ ഈ ഉദാഹരണം പരിഗണിക്കാം ഞങ്ങൾ അനന്തമായ സംഖ്യയുടെ ആകെത്തുകയാണ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത് ബദലായി പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും ആയ റിയൽ സംഖ്യകളുടെ 1 മൈനസ് പകുതി 1 മൈനസ് 1 ബൈ 3 മൈനസ് 1 ബൈ 4 അങ്ങനെ ഈ അനന്തമായ തുക ആ അനുമാനത്തിൽ ഒരു പരിമിതമായ മൂല്യമായി വരുന്നു എന്ന് ഒരു നിമിഷം കരുതുക , ആ മൂല്യം എന്താണെന്ന് നമുക്ക് കണ്ടെത്താം. ഈ പ്രത്യേക ഗ്രൂപ്പിംഗിലൂടെ ഇനിപ്പറയുന്ന ഗ്രൂപ്പിംഗ് ഉപയോഗിച്ച് ഈ അനന്തമായ തുക കണ്ടെത്താൻ ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നു , പരാന്തീസിസിലെ ഓരോ തുകയും പോസിറ്റീവ് ആണെന്ന് ഒരാൾക്ക് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും, അതിനാൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന അനന്തമായ തുക ഒരു പോസിറ്റീവ് മൂല്യമാണെന്ന് അവബോധപൂർവ്വം ഞങ്ങൾക്ക് തോന്നുന്നു, മറുവശത്ത് നമുക്ക് അതേ കാര്യം കൈകാര്യം ചെയ്യാം. തുക അൽപ്പം വ്യത്യസ്തമായ രീതിയിൽ ഞങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന അനന്തമായ തുക 1 പ്ലസ് മൈനസ് പകുതിയും 1 ബൈ 3 പ്ലസ് മൈനസ് 1 ബൈ 4 ഉം ആണ് എന്ന് കരുതുക , തന്നിരിക്കുന്ന ശ്രേണിയുടെ നിബന്ധനകൾ ഞങ്ങൾ മൈനസ് ഒന്ന് രണ്ട് മൈനസ് ഒന്ന് നാല് മൈനസ് ഒന്ന് എന്ന രീതിയിൽ പുനഃക്രമീകരിക്കുന്നു. 6 മൈനസ് 1 ബൈ 8 പ്ലസ് 1 മൈനസ് 1 ബൈ 10 മൈനസ് 1 ബൈ 12 മൈനസ് 1 ബൈ 14 മൈനസ് 1 ബൈ 16 മൈനസ് 1 ബൈ 18 പ്ലസ് 1 ബൈ 3 അങ്ങനെ തന്നിരിക്കുന്ന ശ്രേണിയിലെ ഓരോ പോസിറ്റീവ് ടേമിനും മുമ്പ് ഞങ്ങൾ ഇവിടെ ഒരു ബ്ലോക്ക് നൽകുന്നു നൽകുന്നതിന് മതിയായ നിരവധി നെഗറ്റീവ് നിബന്ധനകൾ n സീരീസ് ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഈ പരാൻതീസിസിലെ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക ഒന്നൊന്നായി കണ്ടെത്താം, അപ്പോൾ നൽകിയിരിക്കുന്ന ശ്രേണികളുടെ ആകെത്തുക ഒരിക്കലും പോസിറ്റീവ് ആയിരിക്കില്ല എന്ന് വ്യക്തമാക്കണം, അതിനാൽ ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ നമ്മൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് അനന്തമായ തുക വിഷയങ്ങളിൽ ദൃശ്യമാകുന്ന പദങ്ങളുടെ ക്രമമാണ്. ഒരു പ്രത്യേക ഓർഡറിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അനന്തമായ തുക ഒരു യഥാർത്ഥ സംഖ്യയായും മറ്റൊന്നിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതേ അനന്തമായ തുക മറ്റൊരു യഥാർത്ഥ സംഖ്യയായും വരാം, ഇത് പരിമിതമായ കേസിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്, പരിമിതമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുക. അനന്തമായ പല യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുക കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ പരിമിതമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി സംഗ്രഹിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ഇത് ചേർത്ത ക്രമം പരിഗണിക്കാതെ തന്നെ, ആത്യന്തികമായി ഇത് ഒരു പരിമിത യഥാർത്ഥ സംഖ്യയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നുണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ അനന്തമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു എന്ന ചോദ്യം വളരെ വ്യക്തമാണ് രണ്ടാമതായി, അനന്തമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ചേർക്കുന്ന ക്രമം വളരെ പ്രധാനമാണ്, അതിനാൽ ഈ ഉദാഹരണത്തിലൂടെ ഒരാൾ മനസ്സിലാക്കണം, അനന്തമായ സംഖ്യകളുടെ സംഖ്യകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അതിന്റെ സാരാംശം ഒരാൾ എപ്പോഴും ആദ്യം ആ സമ്മേഷനിൽ ദൃശ്യമാകുന്ന യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളെ ഓർഡർ ചെയ്യണം , മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ക്രമം പ്രധാനമാണ് , ഒരു പ്രത്യേക ക്രമം ഒരു ശ്രേണിയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ അനന്തമായ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഒരാൾ അനന്തമായ സംഖ്യകളുടെ ഒരു കൂട്ടം ഉപയോഗിച്ച് ആരംഭിക്കരുത്. യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ എന്നാൽ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ഒരു ശ്രേണിയിൽ ആരംഭിക്കണം, നിങ്ങൾ ഒരു ക്രമത്തിൽ ആരംഭിച്ചാൽ ഒരു പ്രത്യേക ക്രമപ്പെടുത്തൽ ഈ ഉദാഹരണങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും മനസ്സിൽ വെച്ചുകൊണ്ട് ഒരു മുൻഗണനയാണ് നൽകുന്നത് . നമുക്ക് പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ നൽകിയിട്ടുണ്ടെന്ന് കരുതുക, നമുക്ക് ഒരു 1 a 2 മുതലായവ പറയാം, കൂടാതെ ഒരു 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് മുതലായവയും സാധാരണ സങ്കലനത്തിലൂടെ എല്ലായ്പ്പോഴും കണ്ടെത്താനാകുന്ന ഈ പരിമിതമായ തുകയുമായി ഇടപെടാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു. എല്ലായ്പ്പോഴും പരിമിതമായ മൂല്യം വരുന്ന സിഗ്മ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കേംപാക്റ്റ് ഫാഷനിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും, അതായത് വലിയക്ഷരമായ ഗ്രീക്ക് അക്ഷരമായ സിഗ്മ ഉപയോഗിച്ച് ഞങ്ങൾ ഒരു 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് മുതലായവയും കൂടുതൽ ഒതുക്കമുള്ളതും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വികസിപ്പിച്ച ഫോം എഴുതുന്നതിനുപകരം 1 മുതൽ n വരെയുള്ള സിഗ്മ aii എന്ന ഫാഷൻ, ഒരു 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് മുതലായവ പ്ലസ് അൺ ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് ഇതിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ ഈ വേരിയബിളിന് 1 മുതൽ n വരെ തുല്യമായ സിഗ്മ aii ഐയെ സമ്മേഷൻ സൂചിക എന്ന് വിളിക്കുന്നു . 1 മുതൽ n വരെയുള്ള സിഗ്മ നൊട്ടേഷൻ aii ഉപയോഗിച്ച് അല്ലെങ്കിൽ 1 മുതൽ n വരെ തുല്യമായ സിഗ്മ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് aj j എന്ന സിഗ്മ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കേംപാക്റ്റ് രീതിയിൽ എഴുതാം , ഇനിപ്പറയുന്ന അർത്ഥത്തിൽ സമ്മേഷന്റെ സൂചിക ഡമ്മിയാണ്. അല്ലെങ്കിൽ ആ സമ്മേഷനിലെ ആദ്യ പദത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സൂചികയുടെ മൂല്യത്തിന് 1 മുതൽ n വരെ തുല്യമായ സംഗ്രഹം arr ആയി ഇവിടെ ഞാൻ 1 ന് തുല്യമാണ്, അതിനെ താഴ്ന്ന പരിധി എന്ന് വിളിക്കുന്നു , ആ തുകയിലെ അവസാന പദത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന സൂചികയുടെ മൂല്യത്തെ മുകളിലെ പരിധി എന്ന് വിളിക്കുന്നു ഈ സിഗ്മ നൊട്ടേഷൻ ഒന്ന് താഴ്ന്ന പരിധിയും n എന്നത് മുകളിലെ പരിധിയും അൽപ്പം കൂടുതലാണ് am a എന്ന നിബന്ധനകളുടെ ആകെത്തുക കണ്ടെത്താൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു m പ്ലസ് 1, അങ്ങനെ ഈ നിബന്ധനകൾ സംഗ്രഹിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്നു, അതായത്, ആം പ്ലസ് ആം പ്ലസ് 1 പ്ലസ് തുടങ്ങിയവയും കൂടാതെ, വാസ്തവത്തിൽ ഞങ്ങൾ പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളാണ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്, അതിനാൽ സാധാരണ സങ്കലനത്തിലൂടെ നമുക്ക് ഈ തുക കണ്ടെത്താനാകും. m മുതൽ n വരെയുള്ള താഴത്തെ

പരിധിക്ക് തുല്യമായ aii എന്ന സംഗ്രഹം കേംപാക്റ്റ് ഫാഷനിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുക, ആ തുകയിലെ ആദ്യ പദവുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം, ഉയർന്ന പരിധി ആ തുകയിലെ അവസാന പദവുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം, ഇത് ഒരു നൊട്ടേഷൻ ശരിയാക്കാൻ വേണ്ടി മാത്രമുള്ളതാണ്. സമയവും സ്ഥലവും ലാഭിക്കുക, ഉദാഹരണസഹിതം നമുക്ക് വിശദീകരിക്കാം, 1 മുതൽ 5 വരെ തുല്യമായ j സ്ക്വയർ j സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക , ഇത് ഗ്രീക്ക് അക്ഷരമായ സിഗ്മ ഉപയോഗിച്ച് കേംപാക്റ്റ് ഫാഷനിൽ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു സംഗ്രഹമാണെന്നും ഇത് 1 സ്ക്വയർ പ്ലസ് 2 സ്ക്വയർ പ്ലസ് 3 സ്ക്വയർ ആണെന്നും ഓർക്കുക. പ്ലസ് 4 സ്ക്വയർ പ്ലസ് ഫൈ സ്ക്വയർ നിങ്ങൾ ഇത് കാണുന്നുണ്ടോ 1 താഴ്ന്ന പരിധി ഫൈ ആണ് ഉയർന്ന പരിധി സൂചിക j ആണ്, നിങ്ങൾ j സ്ക്വയർ j ന്റെ ആകെത്തുക 1 മുതൽ 5 വരെ ആണ്, ഇത് 1 പ്ലസ് 4 പ്ലസ് 9 പ്ലസ് 16 പ്ലസ് 25 ആണ് ഈ നൊട്ടേഷൻ നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ ഉറപ്പിക്കാൻ വീണ്ടും 55 ആണ് . നമുക്ക് തുടരാം d ഒരു ഉദാഹരണം കൂടി ഉപയോഗിച്ച് , 1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള സംഗ്രഹം മൈനസ് 1 പവർ rr കണ്ടെത്തുക , ഈ ഉദാഹരണ സൂചികയിലെ പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ഒരു തുകയ്ക്കാണ് ഈ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്ന് ഓർക്കുക , r താഴ്ന്ന പരിധി 1 മുകളിലെ പരിധി 8 ആണ്, സൂചിപ്പിക്കാൻ സംഗ്രഹം ഉപയോഗിക്കുന്നു. മൈനസ് 1 പവർ 1, അത് മൈനസ് 1 പ്ലസ് മൈനസ് 1 പവർ 2 ആണ്, അത് 1 പ്ലസ് മൈനസ് 1 പവർ 3 ആണ്, ഇത് മൈനസ് 1 പ്ലസ് മൈനസ് 1 പവർ 4 ആണ്, അത് 1 ആണ്, അങ്ങനെ മുകളിലെ പരിധി എട്ട് താഴ്ന്ന പരിധിയാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ എട്ട് പദങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു , അവസാന ടേം മൈനസ് വൺ പവർ എട്ട് ആണ്, അതായത് പരിമിതമായ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ഞങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഈ തുക നമുക്ക് സൗകര്യപ്രദമായ ഏത് ക്രമത്തിലും കണ്ടെത്താം, അതിനാൽ ഈ രീതിയിൽ ഗ്രൂപ്പുചെയ്യാം, ഒടുവിൽ നമുക്ക് 0 ലഭിക്കും ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു നിർവചനവുമായി മുന്നോട്ട് പോകാം, ഈ നിർവചനം നമ്മൾ ഇതിനകം കണ്ട ഉദാഹരണങ്ങളാൽ പ്രചോദിതമാണ്, കൂടാതെ ഞങ്ങൾ ഒരു കാര്യം നടത്തിയ അഭിപ്രായങ്ങൾ, അനന്തമായ നിരവധി യഥാർത്ഥ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ചേർക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ക്രമം ഉണ്ടായിരിക്കണം എന്നതാണ് അതായത് നമ്മൾ തുടങ്ങണം അനന്തമായ ഒരു സെറ്റിനേക്കാൾ ഒരു സീക്വൻസ് രണ്ടാമതായി നമുക്ക് കൂട്ടിക്കൊണ്ടുപോകാൻ കഴിയില്ല, അനന്തമായ തുകയുമായി ഇടപെടുമ്പോൾ എന്താണ് പുറത്തുവരുന്നതെന്ന് കാണാൻ കഴിയില്ല . സീക്വൻസുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു സീരീസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു a ഒരു സീരീസ് റീകോളിന്റെ നിർവചനം ഇവിടെയാണ്, ഞങ്ങൾ പറഞ്ഞ സീക്വൻസും സീരീസും ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പരസ്പരം മാറിമാറി ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ഇവ രണ്ടും അർത്ഥമാക്കുന്നത് തുടർച്ചയായ സംഭവങ്ങളെയോ വസ്തുക്കളെയോ ആണ്, എന്നാൽ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ക്രമീകരിച്ച ലിസ്റ്റിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു ഇവിടെ ഒരു സീരീസ് സ്റ്റാൻഡ് എന്താണെന്ന് കണ്ടില്ല, ഒരു സീക്വൻസ് നൽകിയിരിക്കുന്ന നിർവചനമാണ് നിങ്ങൾ 1 പ്ലസ് എ 2 പ്ലസ് എ 3 പ്ലസ് എന്ന പദപ്രയോഗം കണക്കാക്കുന്നു, ഈ പദപ്രയോഗമാണ് ഞങ്ങൾ ഒരു ശ്രേണി കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അതിനാൽ അനൗപചാരികമായി സീക്വൻസും സീരീസും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ആ ശ്രേണിയാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന സംഖ്യകളുടെ ലിസ്റ്റ് എന്നാൽ സീരീസ് എന്നത് ഒരുപാട് ചോദ്യങ്ങൾ ഇവിടെ അവശേഷിക്കുന്നു m ആത്യന്തികമായി ഒരു പരിമിതമായ മൂല്യം നൽകും അല്ലെങ്കിൽ ആ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് പിന്നീട് ഉത്തരം നൽകാൻ കഴിയില്ല, എന്നാൽ ഒരു ശ്രേണി നൽകിയിരിക്കുന്ന ഒരു ശ്രേണിയുടെ നിർവചനം നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കണമെന്ന് ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു , അതിന്റെ നിബന്ധനകളുടെ ആകെത്തുകയാണ് ഞങ്ങൾ ഒരു ശ്രേണിയായി പരാമർശിക്കുന്നത് . അടുത്ത കുറച്ച് ക്ലാസുകളിൽ സീരീസ് എന്ന ആശയം വളരെ നന്ദി