નમસ્તે વિદ્યાર્થીઓ, તો આજે ડેરિવેટિવ્સ પરનું ચોથું લેક્ચર લેક્ચર છે છેલ્લા લેક્ચરમાં આપણે ભિન્નતા માટે સાંકળનો નિયમ જોયો અને પછી આપણે વ્યસ્ત ત્રિકોણમિતિ વિધેયોના ડેરિવેટિવ્સ શોધી રહ્યા છીએ છેલ્લા વર્ગમાં આપણે x અને ટાનના વ્યસ્તના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરી. x નું અને પછી મેં કહ્યું કે તે જ રીતે આપણે આગામી વર્ગમાં અન્ય વ્યસ્ત ત્રિકોણમિતિ વિધેયોના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરીશું

તેથી આપણે તે પહેલાં જોયું કે x ની સાઇન વ્યુત્પત્તિના dx બાય dx એ 1 ઓછા x વર્ગના વર્ગમૂળ પર 1 બરાબર છે અને ટેન વ્યુત્પન્ન x નું વ્યુત્પત્તિ એક વત્તા x ચોરસ છે હવે ત્રિકોણમિતિના લેક્ચરમાં તમે કેટલીક ઓળખ શીખ્યા હશે

તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે સાઈન વ્યુત્ક્રમ x વત્તા ટેન વત્તા કોસ ઇનવર્સ x બરાબર pi બાય બે અને tan inverse x વત્તા કોટેન્જેન્ટ વ્યુત્ક્રમ x એ પણ pi બાય બે છે અને તે જ રીતે સેકન્ટ માટે વ્યુત્ક્રમ x વત્તા કોસેકન્ટ વ્યસ્ત x એ પાઈ બાય બે છે

તેથી એકવાર મને sin વ્યુત્ક્રમ xiનું વ્યુત્પન્ન ખબર પડી જાય પછી cos inverse xના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરી શકાશે આ ઓળખ

તેથી cos inverse x એ બીજું કંઇ નથી પરંતુ pi by 2 ઓછા sin inverse x આ સૂચવે છે કે cos inverse x નું વ્યુત્પન્ન 2 બાય pi નું વ્યુત્પન્ન બરાબર છે 0 ઓછા d બાય dx sine inverse x

તેથી આપણે આ મેળવીએ છીએ એક બાદબાકી x ચોરસના વર્ગમૂળ ઉપર ઓછા 1 ની બરાબર અને તે જ રીતે cot inverse x નું વ્યુત્પન્ન એટલે tan inverse x ના વ્યુત્પન્નના બાદબાકી જે એક વત્તા x ચોરસ ઉપર એક વત્તા x ચોરસ છે હવે આપણી પાસે સેકન્ટ વ્યસ્ત x નું વ્યુત્પન્ન બાકી છે અને cosecant inverse x

તેથી જો હું secant inverse x ના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરી શકું, તો ફરીથી cosecant inverse x નું વ્યુત્પન્ન secant inverse x ના વ્યુત્પન્નનું ઋણ હશે,

તેથી ચાલો secant inverse x ના dx દ્વારા વ્યુત્પન્ન d ની ગણતરી કરીએ તો આપણે તે જ કરીશું આપણે જે રીતે sin inverse અને tan inverse માટે કર્યું છે તે રીતે ચાલો y એ સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ x બરાબર છે તો x બરાબર y ના સેકન્ટ છે

તેથી જો હું x ના સંદર્ભમાં તફાવત કરું તો આપણને હાથની બાજુએ x નું વ્યુત્પન્ન એક બરાબર d બાય dx છે y ના સેકન્ટ અને સાંકળના નિયમ દ્વારા આ eq છે ual to d by dy of secant y times dydx આ સાંકળના નિયમ પ્રમાણે છે પણ secant y નું વ્યુત્પન્ન શું છે તે આપણે જાણીએ છીએ કે આ y ગુણ્યા tan y ગુણ્યા dydx ના સેકન્ટ બરાબર છે આ સૂચવે છે કે ડેરિવેટિવ dy બાય dx એક ઓવર સેકન્ટ બરાબર છે y વખત tan y આપણે આ વ્યુત્પત્તિને xyની દ્રષ્ટિએ વ્યક્ત કરવા માંગીએ છીએ x નું સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ હતું

તેથી y નું સેકન્ટ છે કારણ કે y નો સેકન્ટ xi બરાબર છે અહીં x વડે સેકન્ટ y ને બદલી શકે છે અને આપણે જાણીએ છીએ કે y ના tan tan ચોરસ વિશે શું છે? સેકન્ટ સ્ક્વેર વાય માઈનસ 1 એટલે આ બરાબર છે x સ્ક્વેર માઈનસ 1 આનો અર્થ એ થાય છે કે x સ્ક્વેર માઈનસ વનનું ટેન વાય વત્તા કે બાદનું વર્ગમૂળ છે હવે આપણે નક્કી કરવું પડશે કે આ ધન છે કે નકારાત્મક ચિહ્ન

તેથી તમારા ત્રિકોણમિતિ પ્રવચનોમાંથી યાદ કરો x નું જો હું લખું કે x નું મારું સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ છે તો આ 0 થી pi બાય 2 નું છે જો x 1 કરતા વધારે હોય તો આ પાઇ બાય ટુ ટુ pi માં છે જો x n માઇનસ અનંતથી માઈનસ વન હોય તો આ કારણ છે x નું સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ હંમેશા શૂન્ય થી pi ની વચ્ચે હોય છે અને તે ક્યારેય pi બાય 2 ન હોઇ શકે અને જો x 1 કરતા મોટો હોય n 1 કરતા મોટો અથવા તેની બરાબર તો સેકન્ટ વ્યસ્ત x એ pi કરતા 2 બાય નાનો અને 0 કરતા મોટો હોય અને જો x ઓછા 1 કરતા ઓછો હોય તો સેકન્ટ વ્યસ્ત x એ pi કરતા 2 બાય 2 મોટો અને pi કરતા ઓછી હોય અને સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ x એ સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ x માટે વ્યાખ્યાયિત નથી જો x માઇનસ વન અને એક વચ્ચે હોય તો આ કારણ છે કારણ કે થીટાનો સીકન્ટ હંમેશા એક કરતા મોટો હોય છે અથવા ઓછા એક કરતા ઓછો હોય છે

તેથી y સેકન્ટ વ્યસ્ત x ની બરાબર છે આ આપણને સમજાયું કે આ 0 થી pi બાય 2 માં છે જો x એક અને અનંતની વચ્ચે હોય અને આ pi બાય ટુ થી pi નો છે જો x માઇનસ વન કરતા ઓછો હોય તો હવે આપણે શું જોઇએ છે તે આપણે શોધવા માંગીએ છીએ કે ટેન શું છે y આપણે જાણીએ છીએ કે y એ 1 થી વધુ x માટે બે દ્વારા શૂન્યથી pi ના અંતરાલમાં છે અને y એ 2 થી pi ના અંતરાલમાં છે જો x માઇનસ અનંતથી માઇનસ 1 માં છે.

તેથી આનો અર્થ થાય છે કે y નું તન છે જો x એક અનંતનો હોય તો શૂન્યથી મોટો અને આ શૂન્ય કરતા ઓછો અથવા બરાબર છે જો x માઇનસ અનંતથી માઇનસ વનમાં હોય તો આ કારણ છે e આપણે જાણીએ છીએ કે ટેન ફંક્શન પ્રથમ ચતુર્થાંશમાં સકારાત્મક છે અને બીજા ચતુર્થાંશમાં નકારાત્મક છે

તેથી જો તમે અગાઉના પૃષ્ઠમાં જોશો તો આપણી પાસે tan y છે વત્તા અથવા ઓછા વર્ગમૂળ x વર્ગ ઓછા 1 જો આપણી પાસે x કરતાં મોટો હોવો જોઇએ. 1 ની બરાબર તો y નું tan બિન-નેગેટિવ હોવું જોઇએ

તેથી y નું tan એ x વર્ગના વર્ગમૂળની બરાબર છે માઈનસ 1 જો x 1 કરતા મોટો હોય અને જો x ઓછો હોય તો આ x વર્ગના વર્ગમૂળનો બાદબાકી 1 છે. માઇનસ 1 ના બરાબર કરતાં આ x ના સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમનું ટેન હતું

તેથી d બાય dx નું સેકન્ટ વ્યુત્ક્રમ x બરાબર 1 બાય સેકન્ટ y બરાબર x છે ચાલો હું ફરીથી સેકન્ટ y ગુણ્યા tan y લખું જે 1 બાય x વખત બરાબર છે x નું વર્ગમૂળ માઇનસ 1 જો x બરાબર 1 કરતા મોટો હોય અને આ બરાબર 1 બાય ઓછા x વર્ગમૂળ x ચોરસ ઓછા 1 જો x એક કરતા નાનો હોય કારણ કે y નું tan એ ઓછા વર્ગમૂળ x વર્ગ ઓછા એક છે જો x એક બાદબાકી કરતા ઓછો હોય તો માફ કરશો તો આપણે આને જોડી શકીએ અને જોઇ શકીએ કે જો x બરાબર 1 કરતા મોટો હોય તો આપણી પાસે પોઝી છે ટિવ સાઇન x અને x માટે ઓછા 1 ઓછા x માટે ફરીથી ધન x એ મોડ x બરાબર છે કારણ કે મોડ x એ x બરાબર છે જો x 0 કરતા મોટો હોય અને જો x 0 કરતા ઓછો હોય તો આપણે લખી શકીએ છીએ d by dx of secant inverse x એ 1 ઓવર mod x ગુણ્યા x ચોરસ માઈનસ વનના વર્ગમૂળની બરાબર છે અને અલબત્ત આપણે જાણીએ છીએ કે જો mod x એક કરતા મોટો અથવા બરાબર હોય તો આ વ્યાખ્યાયિત થાય છે

તેથી આ સેકન્ટના વ્યુત્પન્ન માટેનું સૂત્ર છે inverse x તમારે યાદ રાખવું જોઇએ કે અહીં આપણી પાસે x ચોરસ માઇનસ 1 નું એક ઓવર મોડ x ગણું વર્ગમૂળ છે

તેથી જો x ઋણ 1 કરતા ઓછો અથવા બરાબર હોય તો આ વ્યુત્પન્ન થશે નેગેટિવ હશે અને

તેથી આપણને cosecant નું ડેરિવેટિવ પણ મળે છે. inverse x આ સેકન્ટ inverse x ના વ્યુત્પન્નના ઓછા બરાબર છે

તેથી માઇનસ 1 બાય મોડ x ગુણ્યા x ચોરસનું વર્ગમૂળ x ચોરસ માઇનસ વન ફરીથી આ ફક્ત એક કરતા વધારે મોડ x માટે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે તેથી અમે સાંકળ નિયમનો ઉપયોગ કર્યો છે અને વ્યુત્પન્ન સાબિત કર્યું છે બધા વ્યસ્ત ત્રિકોણમિતિ વિધેયોની હવે પછીની વસ્તુ જે આપણે જોઇશું તે શોધવાનું છે ફંક્શન y નું વ્યુત્પન્ન એ x નું કાર્ય છે જ્યાં આપણી પાસે y ને x માં ગર્ભિત કાર્ય તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે

તેથી ચાલો હું ગર્ભિત તફાવત કરું

તેથી કેટલીકવાર આપણી પાસે y ને x સાથે સંબંધિત સમીકરણ હોય છે પરંતુ સ્પષ્ટ રીતે y ને a તરીકે લખવું મુશ્કેલ છે ઉદાહરણ તરીકે x નું ફંક્શન ધારો કે આપણને y વત્તા સાઇન y બરાબર x આપવામાં આવે છે

તેથી અહીં આપણે જાણીએ છીએ કે y x પર નિર્ભર છે પણ x ના ફંક્શન તરીકે y ને સીધું લખવું શક્ય નથી અને આપણે dydx ની ગણતરી કરવા માંગીએ છીએ

તેથી અમારો ઉદ્દેશ્ય છે. dx દ્વારા વ્યુત્પન્ન dy શોધવા માટે

તેથી અહીં આપણે x ના ફંક્શન તરીકે y લખવાનો પ્રયાસ કરવાને બદલે અહીં લખી શકતા નથી, અમે નીચે મુજબ ગર્ભિત તફાવત કરીશું
તેથી આપણે શું કરીએ છીએ કે આપણે ફક્ત વ્યુત્પન્ન લખીએ
તેથી y વત્તા ચિહ્ન y બરાબર છે x આનો અર્થ એવો થાય છે કે જો હું ડેરિવેટિવ d બાય dx of y વત્તા સાઈન y લઉં તો આ બરાબર છે d બાય dx નું x હવે આ આપે છે આ dydx છે વત્તા સાઈન y નું વ્યુત્પન્ન ddx હવે સાંકળના નિયમ પ્રમાણે એક બરાબર છે તે આપણે જાણીએ છીએ x ના સંદર્ભમાં sine y ના વ્યુત્પન્નને d દ્વારા dy દ્વારા sin y ગુણ્યા dydx લખી શકાય છે અને અહીં આપણે સાંકળ નિયમનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છીએ
તેથી આ સૂચવે છે કે હું dydx સામાન્ય ગુણ્યા એક વત્તા સાઈન yનું વ્યુત્પન્ન લઈ શકું છું, કોસાઈન y આપે છે તે એક સમાન છે આ સૂચવે છે કે dydx સમાન છે એક વત્તા એક વત્તા cos y પૂરી પાડવામાં આવેલ cos y બરાબર નથી એક તો નોંધ લો કે ગર્ભિત ભિન્નતા કરવાથી આપણે ડેરિવેટિવ dydx ને માત્ર x ના ફંક્શન તરીકે મેળવવાની જરૂર નથી
તેથી આ ઉદાહરણમાં ડેરિવેટિવ dy dx એ 1 વત્તા 1 વત્તા cos y છે હવે આપણે x ની દ્રષ્ટિએ cos y ને સીધી રીતે જાણતા નથી . સામાન્ય રીતે વ્યુત્પન્ન dydx એ x અને y નું કાર્ય હશે અને આપણે જાણીએ છીએ કે y એ આ સમીકરણ દ્વારા સ્પષ્ટપણે x નું કાર્ય છે
તેથી તે ગર્ભિત ભિન્નતા વિશે છે હવે પછીની વસ્તુ જે હું કરવા માંગુ છું તે અત્યાર સુધી આપણે ધ્યાનમાં લીધું છે. ફંક્શન કે જે બહુપદી અથવા ત્રિકોણમિતિ ફંક્શન્સ અથવા ઇન્વર્સ ત્રિકોણમિતિ ફંક્શન્સ અથવા કેટલાક x માટે અમુક પાવર છે પરંતુ એવા અન્ય ફંક્શન્સ પણ છે જે કેલ્ક્યુલસમાં ખૂબ જ ઉપયોગી છે, જેમ કે ઘાતાંકીય ફંક્શન્સ અને લોગરિધમિક ફંક્શન્સ
તેથી હું તમને એક્સપોનેન્શિયલ ફંક્શન્સનો પરિચય આપવા માંગુ છું. ઑનેન્શિયલ અને લૉગરિધમિક ફંક્શન અને પછી જુઓ કે ડેરિવેટિવ્સ શું છે તો ચાલો આપણે ઘાતાંકીય ફંક્શન વિશે વાત કરીએ તો આપણે x નું ઘાતાંકીય વ્યાખ્યાયિત કરીશું આ 1 વત્તા x 1 ફેક્ટોરિયલ વત્તા x ચોરસ પર 2 ફેક્ટોરિયલ પ્લસ ડોટ ડોટ સુધી n સુધી અનંત સુધીના n ફેક્ટોરિયલ ઉપર
તેથી આ તે છે જે કંઈ નથી પણ આ આના બરાબર છે આપણે n ના સરવાળા તરીકે પણ લખીએ છીએ x ની અનંતથી n પર n પર n ફેક્ટોરિયલ અને જે સમીકરણ x ની મર્યાદાની બરાબર છે k પર k ફેક્ટોરિયલ k 0 થી n ની બરાબર છે કારણ કે n અનંતની નજીક આવે છે
તેથી તેને પાવર સિરીઝ કહેવામાં આવે છે કે આપણે ફંકશનને અનંત શ્રેણી તરીકે લખીએ છીએ અને કોઈપણ અનંત શ્રેણીને આપણે આ મર્યાદિત શ્રેણીની મર્યાદા તરીકે લખી શકીએ છીએ,
તેથી આપણે નહીં અહીં ખૂબ જ કઠોરતામાં જાઓ પણ મને એક હકીકત તરીકે લખવા દો કે આ શ્રેણી ઉપરોક્ત શ્રેણી કન્વર્જ કરે છે અને કન્વર્જ થાય છે એટલે કે દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા x માટે મર્યાદિત વાસ્તવિક સંખ્યા થાય છે
તેથી x નું ઘાતાંકીય કાર્ય એ મર્યાદા છે જેમાં આ શ્રેણી કન્વર્જ થાય છે
તેથી આમ ઘાત al x દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા માટે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે x બરાબર
તેથી આગળ ઘાતાંકીય x નીચેના ગુણધર્મોને સંતોષે છે જો તમે જોશો કે x ના ઘાતાંકીયને એક વત્તા x પર કારણભૂત એક વત્તા x ચોરસ પર કારણભૂત બે તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે અને
તેથી વધુ જો હું x ને શૂન્યની બરાબર મૂકું છું માત્ર પ્રથમ પદ એક છે અને અન્ય તમામ પદો શૂન્ય છે
તેથી તે જોવું સરળ છે કે શૂન્યનું ઘાતાંકીય એક સેકન્ડ બરાબર છે બાબત એ છે કે xનું ઘાતાંકીય એ x નું વધતું કાર્ય છે જે x એક છે x બે કરતાં ઓછાનો અર્થ એ હોવો જોઈએ કે x એકનું ઘાતાંકીય x બેના ઘાતાંકીય કરતાં ઓછું છે
તેથી આ કારણ છે કે જો તમે અહીં જોશો કે જો હું x બેને x એક કરતાં મોટો માનું તો અલબત્ત x એક x એક કરતાં x બે મોટો છે . ફેક્ટોરિયલ દ્વારા એક અને x બે સ્ક્વેર ફેક્ટોરિયલ બે કરતાં x એક સ્ક્વેર ફેક્ટોરિયલ બે કરતાં મોટો છે
તેથી આ પાવર સિરીઝમાં દરેક ટર્મ એક્સપોનેન્શિયલ x1 માટે પાવર સિરીઝમાં દરેક ટર્મ કરતાં મોટી છે
તેથી આ એક વધતું ફંક્શન છે અલબત્ત આપણે જાણીએ છીએ કે આ ડોમેન મેં કહ્યું કે આ ડોમેન એફ unction એ બધી વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો સમૂહ છે
તેથી આ ઘાતાંકીય x બધા r માટે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે અને ઘાતાંકીય કાર્યની શ્રેણી આ તમામ હકારાત્મક વાસ્તવિક સંખ્યાની બરાબર છે તે r વત્તા દ્વારા દર્શાવશે જે 0 થી અનંતની બરાબર છે
તેથી ઘાતાંકીય x ક્યારેય લેતો નથી ઋણ મૂલ્ય અથવા શૂન્ય મૂલ્ય ઘાતાંકીય x ક્યારેય શૂન્ય અથવા ઋણ હોતું નથી જે પાંચમી ગુણધર્મ હું લખીશ તે આ ઘાતાંકીય xનું શું થાય છે કારણ કે x હકારાત્મક અનંતની નજીક પહોંચે છે જો તમે જોશો કે x નું ઘાતાંકીય 1 વત્તા x છે કારણદર્શી 1 વત્તા x ચોરસ ફેક્ટોરિયલ 2 અને
તેથી આગળ જો x પ્રથમ પદ 1 સિવાય દરેક પદ સકારાત્મક અનંતની નજીક પહોંચે છે, તો
તેથી આ મર્યાદા હકારાત્મક અનંતની બરાબર હોવી જોઈએ અને બીજી એક જે અહીં બહુ સ્પષ્ટ નથી, પરંતુ મને ઘાતાંકીયની મર્યાદા લખવા દો x જેમ જેમ x ઋણ અનંતની નજીક આવે છે તે શૂન્યની બરાબર છે
તેથી સાતમી ગુણધર્મ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે આ કહે છે કે x અને y ના સરવાળાના ઘાતાંકીય ઘાતાંકીય x વત્તા x વખતના ગુણાંક સમાન છે ઘાતાંકીય y ની સરખામણી a સાથે m વત્તા n એ a ની m ગુણ્યા a થી n બરાબર છે જો m અને n એ સાતનો ઉપયોગ કરીને પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ કહેવાય છે અને એક આપણને ઓછા x નું ઘાતાંકીય મળે છે તે x ના ઘાતાંકીય દ્વારા એક બરાબર છે કારણ કે આપણે જાણીએ છીએ કે 1 એ 0 નું ઘાતાંકીય છે જે હું x વત્તા ઓછા x ના ઘાતાંકીય તરીકે લખી શકું છું અને ગુણધર્મ સાત દ્વારા આ ઘાતાંકીય x ગુણ્યા ઓછા x ના ઘાતાંકીય છે અને
તેથી ઘાતાંકીય ઓછા x એ ઘાતાંકીય x પર એક છે
તેથી હવે તમે આમાંથી જોઈ શકો છો છ પણ અનુસરે છે કારણ કે જો x માઇનસ અનંતમાં જાય છે તો પાંચમાંથી છ અનુસરે છે કારણ કે x માઇનસ અનંતમાં જાય છે માઇનસ x હકારાત્મક અનંતમાં જાય છે અને xનું આ ઘાતાંકીય તમે માઇનસ xના એક ઓવર ઘાતાંકીય તરીકે લખી શકો છો જે હકારાત્મક અનંત અને એક ઓવર પર જાય છે અનંતતા જે 0 પર જાય છે. તો ચાલો કહીએ કે આ ફંક્શનનો ગ્રાફ દોરો જેથી આપણે જાણીએ કે ઘાતાંકીય x બધા x માટે x માટે 0 બરાબર આ 1 છે
તેથી મારી પાસે 0 અલ્પવિરામ 1 છે અને આ એક વધતું કાર્ય છે જેથી x તરીકે શૂન્યથી વધે છે આ વધતું રહેશે અને તે જેમ તમે ધન અનંત પર જાઓ છો તેમ અનંતમાં જાય છે અને જો x નકારાત્મક હોય તો કારણ કે આ વધી રહ્યું છે x નું ઘાતાંકીય કાર્ય 0 ના ઘાતાંકીય કરતાં ઓછું હશે જે 1 છે અને જેમ તમે ઋણ અનંત પર જાઓ છો તે 0 પર જાય છે
તેથી આ આલેખ છે ફંક્શન ઘાતાંકીય xનું આ હંમેશા વધતું રહે છે તે નકારાત્મક અનંતમાં જાય છે તે 0 પર જાય છે કારણ કે x નકારાત્મક અનંતમાં જાય છે તે હકારાત્મક અનંતમાં જાય છે કારણ કે x હકારાત્મક અનંતમાં જાય છે હવે જો આપણે x ને 1 ની બરાબર મૂકીએ તો આપણને 1 નું ઘાતાંકીય મળે છે. એક ઓવરની બરાબર હું x બરાબર એકને મૂકું એટલે એક પર એક ફેક્ટોરિયલ વત્તા x ચોરસ એ ફરીથી એક ઓવર બે ફેક્ટોરિયલ છે અને
તેથી આના પર હું લખી શકું છું કારણ કે આ એક ઓવર k ફેક્ટોરિયલ k નો સરવાળો પણ છે જે શૂન્યથી અનંત સુધી ચાલે છે આપણે જાણીએ છીએ

કે આ અમુક વાસ્તવિક સંખ્યા છે જે એકનું ઘાતાંકીય એક વાસ્તવિક સંખ્યા છે અને અમે તેને e દ્વારા દર્શાવીએ છીએ તેને યુલરનો અચલ કહેવામાં આવે છે

તેથી e એ એકનું ઘાતાંકીય છે જે એક પર k ફેક્ટોરિયલ k સમાન શૂન્યથી અનંતના સરવાળે છે હકીકતમાં આપણે બતાવી શકે છે કે આ e s છે ome વાસ્તવિક સંખ્યા જે બે કરતા મોટી છે અને ત્રણ કરતા ઓછી છે તે હકીકતમાં e લગભગ બે પોઈન્ટ સાત એક આઠની બરાબર છે

તેથી જો કે આ અત્યારે અમારા માટે ગણતરીમાં મહત્વપૂર્ણ નથી પણ ચાલો હું તમને બતાવવાનો પ્રયત્ન કરું કે e બે કરતા કેમ મોટો છે અને ત્રણ કરતા ઓછા

તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે e બરાબર એક વત્તા એક વત્તા એક પર એક ફેક્ટોરિયલ વત્તા એક કરતાં બે ફેક્ટોરિયલ ડોટ ડોટ ડોટ અપ ટુ અનંત આ અલબત્ત એક વત્તા એક કરતાં વધુ એક ફેક્ટોરિયલ છે જે બે બરાબર છે

તેથી e બે કરતાં મોટું છે આ ત્રણ કરતાં ઓછું શા માટે છે જો હું e લખું તો એક વત્તા એક ઉપર એક અવયવવત્તા વત્તા એક વત્તા એક વત્તા એક વત્તા ત્રણ અવયવવાળું અને આ રીતે આપણે આ લખી શકીએ કારણ કે આ એક વત્તા આ ફરીથી 1 છે વત્તા 1 વત્તા 2 અવયવ સમાન છે 2 વત્તા 3 અવગુણ 3 ગુણ્યા 2 છે

તેથી આ 1 વટા 2 ચોરસ કરતા ઓછો છે અને પછી મને વધુ એક વખત લખવા દો 1 4 ની ઉપર 4 અવયવો 4 ગુણ્યા 3 ગુણ્યા 2 કે જે 2 કરતા મોટો છે ગુણ્યા 2 ગુણ્યા 2 જે 2 ઘન છે

તેથી 1 વટા 4 ફેક્ટોરિયલ 1 વટા 2 ક્યુબ કરતા ઓછો છે અને

તેથી આ કારણ છે કારણ કે જો હું એક ઓવર n વત્તા એક ફેક્ટોરિયલ લખું તો આ એક કરતાં બે કરતાં ઓછું n માટે n માટે બે કરતાં વધુ છે આ તમે ઇન્ડક્શન દ્વારા સાબિત કરી શકો છો અથવા સીધું જેમ મેં સમજાવ્યું છે હવે આપણે જોઈએ છીએ કે આપણે અહીં છીએ ભૌમિતિક શ્રેણી 1 વત્તા અર્ધ વત્તા અડધો ચોરસ વગેરે મેળવવી અને આ ભૌમિતિક શ્રેણી તમે જોઇ હશે કે આપણે આ અનંત શ્રેણીનો સરવાળો કરી શકીએ છીએ

તેથી ચાલો હું આ લખી દઉં કે ભૌમિતિક શ્રેણી a વત્તા ar plus ar ચોરસ અને

તેથી વધુ અનંત સુધી જો ભૌમિતિક ગુણોત્તર r નિરપેક્ષ મૂલ્યમાં 1 કરતા ઓછો હોય તો આ 1 ઓછા r કરતાં વધુ છે

તેથી તમે ભૌમિતિક પ્રગતિના આ સરવાળામાં જોયું હશે કે તમે અનંત શ્રેણીની મર્યાદા લો છો ત્યાં સુધી સામાન્ય ગુણોત્તર છે . નિરપેક્ષ મૂલ્યમાં 1 કરતાં ઓછું આ કન્વર્જ થાય છે અને આ એક કરતાં વધુ ઓછા r બરાબર છે

તેથી એકની બરાબર અને r બરાબર બે મૂકવાથી એક વત્તા મળે છે માફ કરશો r બરાબર એક બાય બે

તેથી ar એ એક બાય બે વત્તા એક બાય બે ચોરસ છે અને

તેથી આ બરાબર છે a is one by one ઓછા એક by two whi ch બરાબર છે

તેથી આ શ્રેણી 1 વત્તા અડધા વત્તા 1 4 થી અને 1 8 આનો સરવાળો 2 થાય છે અને પછી મારી પાસે 1 વત્તા આ છે

તેથી e એ એક વત્તા કરતાં ઓછો છે ભૌમિતિક સરવાળો બે હતો જે ત્રણ બરાબર છે હું ફક્ત જણાવું છું હકીકત એ છે કે તે સાબિત થઇ શકે છે કે e એક અતાર્કિક સંખ્યા છે પણ મને અમુક મર્યાદા લખવા દો જેથી n ની મર્યાદા એક વત્તા એકની અનંતતામાં n બાય n ની ઘાત n સુધી જાય તો જો તમે આ ક્રમની મર્યાદા 1 વત્તા 1 બાય જુઓ n ની ઘાત n આ આપણને e ની બરાબર બરાબર આપે છે અને આપણે x ની મર્યાદા પણ લખી શકીએ છીએ જે 1 માંથી 0 પર જાય છે અને x દ્વારા x દ્વારા 1 ઘાત સુધી વધે છે આ પણ e બરાબર છે

તેથી આ હકીકત હું હમણાં બીજી સાબિત કરીશ નહીં આપણને જે વસ્તુની જરૂર પડશે તે એ છે કે ચાલો આપણે આની ગણતરી કરીએ h ની મર્યાદા h ના ઘાતાંકીયના 0 પર h ઓછા એક કરતાં

તેથી ચાલો હું આ સંકેતનો ઉપયોગ કરું જેથી નોટેશન આપણે ઘાત x પર e તરીકે ઘાતાંકીય x લખીએ પણ ઠીક છે

તેથી જો હું જોઉં તો અહીં આપણે જાણીએ છીએ કે h નું ઘાતાંકીય આ એક વત્તા h બરાબર છે એક કારણદર્શી વત્તા h ચોરસ પર બે અવયવપૂર્ણ આ અનંત શ્રેણી

તેથી આ imp lies ઘાતાંકીય h હું h e ને h માઈનસ 1 પર e લખીશ, આ બરાબર h વત્તા h ચોરસ બાય ફેક્ટોરિયલ 2 h ક્યુબ બાય ફેક્ટોરિયલ ત્રણ h થી n બાય ફેક્ટોરિયલ n અને

તેથી આ સૂચવે છે કે h માટે e માઈનસ વન ઓવર h એ એક વત્તા h બાય ફેક્ટોરિયલ બે વત્તા h ચોરસ બાય ફેક્ટોરિયલ ત્રણ h થી n માઈનસ વન બાય ફેક્ટોરિયલ n અને

તેથી વધુ કોઈપણ બિન શૂન્ય h માટે અને પછી બતાવી શકાય કે e ની મર્યાદા h માઈનસ વન ઓવર h આ એક જમણા બરાબર છે

તેથી ઔપચારિક રીતે તમે જોઇ શકો છો કે જેમ જેમ h શૂન્યની નજીક આવે છે આ તમામ પદો h ચોરસ ફેક્ટોરિયલ 3 દ્વારા અને

તેથી આ બધી શરતો 0 ની નજીક આવે છે અને પ્રથમ પદ 1 છે

તેથી તે બતાવી શકાય છે કે આ મર્યાદા જેમ જેમ h શૂન્ય પર જાય છે તે એકની નજીક આવે છે

તેથી આ એક મહત્વની મર્યાદા છે કે આપણને ઘાતાંકીય h ની મર્યાદાની જરૂર પડશે માઇનસ એક ઉપર h એક બરાબર છે હવે હું e ના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરવાનો પ્રયત્ન કરીશ x ની નોંધ કરો કે e x માટે શું આ ઘાતાંકીય ફંક્શન છે

તેથી ચાલો આપણે x ની e ની બરાબર fx લખીએ પછી f પ્રાઇમ x શોધવા માટે આપણે જોવાની જરૂર છે કે આ મર્યાદા h પર જાય છે કે કેમ x ની f નું શૂન્ય વત્તા h ઓછા f નું x ઉપર h જો આ મર્યાદા અસ્તિત્વમાં હોય તો મર્યાદા એ વ્યુત્પન્ન છે અને આ h ની મર્યાદા બરાબર છે જે 0 e થી x વત્તા h ઓછા e ની x ઉપર h સુધી જાય છે તે આપણે જાણીએ છીએ x વત્તા h નું ઘાતાંકીય એ બીજું કંઇ નથી પરંતુ h માઇનસ x ઘાતાંકીય x ઘાતાંકીય h બાય ઘાતાંકીય છે

તેથી આપણે e ને x સામાન્ય સુધી લઈ શકીએ છીએ આ h ની e ની 0 થી h માઇનસની મર્યાદાની x ગણી મર્યાદા બરાબર છે 1 ઉપર h અને આ મર્યાદા અમે કહ્યું તે 1 ની બરાબર છે

તેથી આ x ની e ની બરાબર છે

તેથી x ઘાતાંકીય ફંક્શન એ એક ખૂબ જ વિશિષ્ટ કાર્ય છે જેનું વ્યુત્પન્ન પોતે જ છે

તેથી અમને મળ્યું કે e નું dx બાય dx x એ x માટે જ e છે હવે જ્યારે આપણે e નું x નું વ્યુત્પન્ન જાણી લઈએ ત્યારે આપણે ઘાતાંકીય કાર્યને સમાવતા કેટલાક ડેરિવેટિવ્સની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરી શકીએ છીએ કે d દ્વારા e ના dx ની ઘાત પાંચ x શું છે

તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે આપણે સાંકળના નિયમનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ. અને જો હું આને d d પાંચ x e ની પાંચ x ગુણ્યા d બાય પાંચ x ના dx તરીકે લખું તો ઘાતાંકીય કાર્યનું વ્યુત્પન્ન મને પાંચ x t માટે e આપશે imes પાંચ x ચોરસ માટે e નું વ્યુત્પન્ન શું છે તે ઘાતાંકીયના વ્યુત્પન્ન સમાન છે પણ પછી મારે સાંકળના નિયમ x ચોરસ દ્વારા તફાવત કરવો પડશે આ બે x બરાબર છે

તેથી મને x વર્ગના બે x ગુણ્યા e મળે છે ડેરિવેટિવ d ને dx દ્વારા e ની tan inverse ની x માટે આપણે જાણીએ છીએ કે x ના tan inverse નું વ્યુત્પન્ન 1 વત્તા x ચોરસ છે અને પછી e નું x નું વ્યુત્પન્ન ગુણો છે

તેથી આ ભાગ્યા x ની e બરાબર છે એક વત્તા e થી બે x બરાબર છે

તેથી આ આજના લેક્ચરને આગળના લેક્ચરમાં સમાપ્ત કરે છે, આપણે બતાવીશું કે આગામી લેક્ચરમાં આપણે ઘાતાંકીય ફંક્શનના વ્યસ્તને

વ્યાખ્યાયિત કરીશું જેને લઘુગણક કાર્ય કહેવાય છે અને પછી આપણે લોગના વ્યુત્પન્નની ગણતરી કરીશું. x નું અને પછી આપણે લોગરીધમના કેટલાક ગુણધર્મો જોઈશું અને પછી આ ફંકશનનો ઉપયોગ કરીને કેટલાક વધુ ડેરિવેટિવ્સની ગણતરી કરીશું આભાર