વિદ્યાર્થીઓનું સ્વાગત છે
તેથી આ વ્યાખ્યાનમાં આપણે ચોક્કસ કાર્યોની
મર્યાદાની ગણતરી કરવા માટે ડેરિવેટિવ્ઝની એપ્લિકેશન જોઈશું
તેથી વધુ વિશિષ્ટ રીતે આપણે બે કાર્યોના ગુણોત્તર તરીકે લખેલા કાર્યોની મર્યાદા શોધવા
માટે લોપિટલ નિયમો તરીકે શું ઓળખાય છે તે શીખીશું
તેથી મને જણાવવા દો કે અમે લોપિટલ નિયમો શીખો
તેથી આનો ઉપયોગ
gx દ્વારા રેશિયો fx ની નજીક આવતા c ફોર્મની મર્યાદાની ગણતરી કરવા માટે થાય છે જ્યાં c વિસ્તૃત વાસ્તવિક સંખ્યામાં છે આ દ્વારા અમારો અર્થ એ છે કે c એ વાસ્તવિક સંખ્યા છે અથવા વત્તા અથવા ઓછા અનંત છે
તેથી પહેલા ચાલો આપણે એક ખાસ કેસ જોઈએ છીએ ધારો કે અમુક અંતરાલમાં fx અને gx એ સતત વિભેદક વિભેદક કાર્યો છે, જેમાં c એ પણ ધારે છે કે c નું f c ના g બરાબર છે અને બંને શૂન્ય છે અને ચાલો ધારીએ કે c પર g પ્રાઇમ શૂન્ય નથી.
પછી આપણે fx દ્વારા
gx લખી શકીએ.

gx માઈનસ g ઓફ c ઉપર x માઈનસ c
તેથી થી આ બધા માન્ય છે જો x i નું હોય અને x c ના બરાબર ન હોય તો હવે આપણે આ fx
ને gx દ્વારા fx ઓછા fc બાય x ઓછા c અને gx ઓછા gc બાય x ઓછા c ના ગુણોત્તર તરીકે લખ્યા છે હવે નોંધ કરો કે આપણે શું જાણીએ છીએ એ છે કે fx માઈનસ fc બાય x માઈનસ c ની મર્યાદા
કંઈ નથી પણ c પર f ની વ્યુત્પન્નતા હવે સીમા x પર જઈને fx માઈનસ fc બાય x માઈનસ
c આ f પ્રાઇમ c ની બરાબર છે કારણ કે આપણે માની લીધું છે કે f વિભેદક છે c પર આ મર્યાદા
અસ્તિત્વમાં છે અને c પર વ્યુત્પન્ન સમાન છે અને x નજીક આવતા c ની મર્યાદા gx ઓછા g
c વડે ભાગ્યા x માઈનસ c બરાબર છે g પ્રાઇમ c પણ આપણે ધારીએ છીએ કે આ છેદની મર્યાદા જે g પ્રાઇમ છે c
આને બિન-શૂન્ય તરીકે આપવામાં આવ્યું છે
તેથી x ને સીમાં જતા fx માઈનસ fc બાય x માઈનસ c ઉપર gx માઈનસ gc બાય x માઈનસ c
આ બીજું કંઈ નથી પણ f પ્રાઇમ c ઉપર g પ્રાઇમ c પણ આ ગુણોત્તર fx સિવાય બીજું કંઈ નથી gx દ્વારા
x માટે c ની બરાબર નથી
તેથી x ની મર્યાદા fx ની c પર gx દ્વારા f અવિભાજ્ય c ભાગ્યા g પ્રાઇમ c બરાબર છે પરંતુ નોંધ લો કે આ
f પ્રાઇમ x ની c પર જવાની x ની મર્યાદાની બરાબર છે x ની સીમા x દ્વારા ભાગ્યા g પ્રાઇમ x આ એટલા માટે છે કારણ કે f પ્રાઇમ x અને g પ્રાઇમ x એ સતત માનવામાં આવે છે
તેથી c ની બરાબર x પર સતત માનવામાં આવે છે gx દ્વારા fx ના c પર જવાની x ની મર્યાદા f પ્રાઇમ x ના c પર જવાની x ની મર્યાદા બરાબર છે x ભાગ્યા g પ્રાઇમ x
તેથી આ ઉપરનો નિયમ ઉપરોક્ત નિયમ જે વધુ સામાન્ય કેસ માટે માન્ય છે તેને લોપીટલ નિયમ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે
તેથી આ loptal એ ફ્રેન્ચ ગણિતશાસ્ત્રીનું નામ છે અને આનો ઉચ્ચાર લોપિટલ તરીકે થાય છે
તેથી અહીં h શાંત છે
તેથી હવે હું
વધુ સામાન્ય પરિસ્થિતિમાં લોપિટલ નિયમ જણાવીશ ધારો કે cfx પર જતી
xની મર્યાદા cgx પર જવાની મર્યાદા x બરાબર છે જે બરાબર છે.
શૂન્ય અથવા વત્તા અથવા બાદબાકી અનંત જે છે તે fx બાય gx મર્યાદા x છે c પર જઈને આ શૂન્ય બાય શૂન્ય અથવા અનંત બાય
અનંત સ્વરૂપ છે
તેથી જો આપણી પાસે આ મર્યાદા આમાંથી કોઈ એક અનિશ્ચિત સ્વરૂપમાં હોય તો શૂન્ય બાય
શૂન્ય અથવા વત્તા ઓછા અનંત બાય અનંત પછી અમે આ l'hopital નિયમ લાગુ કરીએ છીએ
અને બીજી ધારણા પણ ગર્દભ છે ume કે લિમિટ x એ g prime x દ્વારા f પ્રાઇમ x ના c પર જાય છે આ અસ્તિત્વમાં છે
તેથી ધારો કે આપણે કોઈક રીતે જાણીએ છીએ કે
આ ફંક્શન્સના ડેરિવેટિવ્ઝના ગુણોત્તરની મર્યાદા f અને g જેમ જેમ x c આ મર્યાદાની નજીક આવે છે તેમ અસ્તિત્વમાં છે અને અમારી પાસે તે g પ્રાઇમ છે x એ અંતરાલમાં તમામ x માટે બિન-શૂન્ય છે હું કદાચ c ની બરાબર x પર સ્વીકારું છું
તેથી અમે ધારીએ છીએ
કે અમુક અંતરાલ છે જેમાં g પ્રાઇમ તે અંતરાલમાં તમામ x માટે બિન-શૂન્ય છે
સિવાય c પર હોઈ શકે છે પછી નિષ્કર્ષ તો પછી x જ્યારે gx દ્વારા fx ની c નજીક પહોંચે છે તે મર્યાદા
અસ્તિત્વમાં છે અને આ મર્યાદા બીજું કંઈ નથી પરંતુ f પ્રાઇમ x બાય g પ્રાઇમ xની મર્યાદા છે
તેથી અહીં એ નોંધવું અગત્યનું છે કે જો આપણી પાસે આ fx બાય gx હોય તો જ 0 બાય 0 છે અથવા અનંત
અનંત સ્વરૂપ દ્વારા તો પછી આપણે આ મર્યાદાને f prime x બાય g prime x ની મર્યાદા તરીકે લખી શકીએ છીએ
, જો જમણી બાજુની આ મર્યાદા અસ્તિત્વમાં હોય તો જો આપણી પાસે શૂન્ય બાય શૂન્ય સ્વરૂપમાં મર્યાદા ન હોય તો આપણે આ હોસ્પીટલ નિયમ લાગુ કરી શકતા નથી.

તો ચાલો આપણે કેટલાક ઉદાહરણો જોઇએ પ્રથમ ઉદાહરણ ચાલો હું મર્યાદા લઇએ
x ની શૂન્ય સાઇન x બાય x પર જઇએ તો અહીં જો આપણે જોઇએ જેમ x 0 પર જાય છે sine x 0 ની નજીક આવે છે અને x
0 સુધી પહોંચે છે તો આ 0 બાય 0 નું સ્વરૂપ છે હવે જો આપણે x ની મર્યાદા જોઇશું તો
sin x ના વ્યુત્પન્નની શૂન્ય પર જઇને x ના dx બાય dx તો આ બરાબર છે x ને સીમિત કરવા માટે શૂન્ય પર જઇને
સાઇન xનું વ્યુત્પન્ન જો આપણે જાણીએ કે કોસાઇન x છે અને xનું વ્યુત્પન્ન એક છે તો આપણને મળે છે કે આ
cos x ની મર્યાદા બાય એક છે અને cos x ની મર્યાદા જેમ x શૂન્યની નજીક આવે છે તે સિવાય બીજું કંઇ નથી
શૂન્યને એક વડે ભાગ્યા એટલે આ એક બરાબર છે.

તેથી આપણે અહીં જે મેળવ્યું તે છે કે
વ્યુત્પન્નની મર્યાદા આ અસ્તિત્વમાં છે અને છેદ જો તમે વ્યુત્પન્ન g પ્રાઇમ x જોશો તો આ
બધા x માટે 1 બરાબર છે
તેથી તે બિનશૂન્ય છે
તેથી x ની લોપ્ટલ નિયમ મર્યાદા sin x ના 0 બાય x પર જાય
છે તે એક સમાન છે જેની અમે સીધી ગણતરી કરી છે તે નોંધ કરો કે અહીં આપણે એ હકીકતનો ઉપયોગ કરીએ છીએ કે સાઇન xનું
વ્યુત્પન્ન હકીકતમાં કોસાઇન x છે જો તમને યાદ હોય કે અમે વ્યુત્પન્નની ગણતરી કેવી રીતે કરી છે
sine x ની cos x છે કારણ કે અમે તેનો ઉપયોગ કરીએ છીએ અમે એ હકીકતનો ઉપયોગ કર્યો છે કે sin x બાય x ની
મર્યાદા એક સમાન છે
પરંતુ ધારો કે તમે જાણો છો t તેની હકીકત અન્ય કોઇ માધ્યમ દ્વારા પછી આપણે
આ હોપિટલ નિયમનો ઉપયોગ કરીને સાઇન x બાય x સમાન એકની મર્યાદાનું મૂલ્યાંકન પણ કરી શકીએ છીએ બીજા ઉદાહરણમાં
ચાલો જોઇએ મર્યાદા x ની e ની 0 થી x બાદબાકી એક
ઓછા x ભાગ્યા x ચોરસ
તેથી ફરી જો હું આને જોઉં તો fx છે e ની x
બાદબાકી એક બાદ xgx એ x ચોરસ 0 છે અંશ 0 છે છેદ પણ 0 છે અને અંશ અને છેદ બંને
x ના સતત કાર્યો છે
તેથી અંશની મર્યાદા શૂન્ય છે મર્યાદા છેદ શૂન્ય છે તેથી
l'hopital નિયમ લાગુ કરીને આ અંશના વ્યુત્પન્નના શૂન્ય પર જવાની મર્યાદા x બરાબર
છે જે x ઓછા એકને બે x વડે ભાગ્યા પછી
આ હવે l'hopital નિયમોનો ઉપયોગ કરીને જો આપણે હવે આ મર્યાદા જુઓ e x માઇનસ વન સુધી જ્યારે x શૂન્યની
નજીક આવે છે ત્યારે e એ શૂન્ય
માઇનસ વન છે જે શૂન્ય છે
તેથી આ હજુ પણ શૂન્ય બાય શૂન્ય સ્વરૂપમાં છે
તેથી અમે ફરીથી લોપિટલ નિયમ લાગુ કરવાનો પ્રયાસ કરી શકીએ છીએ
જેથી જો આપણે હવે ફરીથી વ્યુત્પન્ન જોઇએ અંશ અને છેદ નું આપણને
અંશનું વ્યુત્પન્ન e એ x છે છેદનું વ્યુત્પન્ન
બે છે આ ફરીથી n ભ્રમણકક્ષાનો ઉપયોગ કરીને હવે e થી x એ સતત કાર્ય છે
તેથી આ
મર્યાદા બીજું કંઇ નથી પરંતુ e શૂન્યને બે વડે ભાગ્યા છે જે એક બે બાય બે બરાબર છે
તેથી હવે આપણે અહીં જોઇ રહ્યા છીએ તેમ ટિપ્પણી કરો આ ઉદાહરણ
અહીં મર્યાદાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે અમારે બે વાર l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરવો પડ્યો હતો
તેથી અમે મર્યાદાની ગણતરી કરવા માટે ઘણી વખત લોપિટલ નિયમો લાગુ કરવા પડી શકે છે
, ચાલો હું કેટલીક ગૂંચવણોનો ઉલ્લેખ કરું જે ધારો કે આપણે મર્યાદાનું મૂલ્યાંકન કરવાનો પ્રયાસ કરીએ તો આવી શકે છે.
x એ x ની અનંતતા પર જઇને x પ્લસ e ની
માઇનસ x બાય e ની x માઇનસ e ની માઇનસ x પાસે તો આપણે અહીં જોઇએ છીએ કે જેમ x
અનંત e ની નજીક આવે છે તેમ x આ અનંતની નજીક આવે છે.
અમને મળે છે કે
આ અનંત સ્વરૂપ દ્વારા અનંત સ્વરૂપનું છે
તેથી અમે
લોપિટલ નિયમનો સીધો ઉપયોગ કરવા માટે લલચાવી શકીએ છીએ જેથી જો આપણે l'hopital નિયમોનો ઉપયોગ કરીએ તો તે
x ને e ની વ્યુત્પન્નતાની અનંતતા સુધી જવાની મર્યાદા સમાન છે x ને e આપે છે e નું વ્યુત્પન્ન
માઇનસ x માટે e નું માઇનસ th આપે છે e બાદબાકી x છેદના વ્યુત્પન્ન દ્વારા ભાગ્યા
બાદ હવે x વત્તા e ને બાદબાકી xને e આપે છે જો આપણે ફરીથી અનંત પર જોઇશું તો અંશ
અનંત છેદ પર જાય છે તે પણ અનંતમાં જાય છે

તેથી તે હજુ પણ અનંત સ્વરૂપ દ્વારા અનંત છે
હું અહીં લખીશ સૉર્ટ lh માં કહીએ કે અમે l'hopital નો નિયમ લાગુ કરી રહ્યા છીએ
તેથી જો હું
l'hopital નો નિયમ લાગુ કરું તો અમને મર્યાદા x મળે છે અનંત ડેરિવેટિવ પર જવાથી e ને x પ્લસ e ને
માઇનસ x બાય e ને x ઓછા eને મળશે બાદબાકી x જે મૂળ મર્યાદા છે
તેથી અહીં આપણે જોઈએ છીએ કે ઘણી વખત l'hopital નિયમ લાગુ કરીને પણ અમે
આ મર્યાદાની ગણતરી કરી શકીશું નહીં
તેથી અમે સીધો લોપિટલ નિયમ લાગુ કરીને મર્યાદાની ગણતરી કરી
શકીશું નહીં જો કે જો આપણે x ની e ની બરાબર y છે પછી x
ધનની નજીક આવે છે અનંતતા y અનંતની નજીક આવે છે અને પછી મર્યાદા e ની x વત્તા e ની બાદબાકી x બને છે
e ની x બાદ e ની બાદબાકી x આ બીજું કંઇ નથી પરંતુ y વત્તા e થી માઈનસ
x એક y બાય y ઓછા એક બાય y હશે અને આ હોઈ શકે છે y સ્ક્વેર વત્તા વન બાય y સ્ક્વેર માઈનસ વન તરીકે લખાયેલ છે
તેથી x ને e ની અનંતતા
સુધી x પ્લસ e ની બાદબાકી x બાય e થી x બાદબાકી e માઇનસ x સુધી જતી y ની મર્યાદા સિવાય બીજું કંઇ નથી
y સ્ક્વેર વત્તા 1 બાય y સ્ક્વેર માઈનસ 1 જેની આપણે ગણતરી કેવી રીતે કરવી તે જાણીએ છીએ કે આપણે
સૌથી વધુ પાવર y સ્ક્વેર અંશ અને છેદ જે y ની મર્યાદા બરાબર છે તે
1 વત્તા 1 બાય y સ્ક્વેર બાય 1 ઓછા 1 બાય y ની અનંતતા પર જાય છે.
ચોરસ અને પછી આ એક
વત્તા શૂન્ય બાય એક ઓછા શૂન્ય બને છે
તેથી મર્યાદા એક છે અથવા આપણે l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ અમે y ની મર્યાદા લખવા માટે lopital
નિયમનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ y ચોરસ
વત્તા એક બાય y ચોરસ ઓછા એક આ ની છે અનંત બાય અનંત સ્વરૂપ
તેથી l'hopital દ્વારા
આપણે આને અંશના વ્યુત્પન્નની અનંતતા પર જઈને મર્યાદા y તરીકે લખી શકીએ છીએ
2y ભાગાકાર છેદ ફરીથી 2y આપે છે અને આપણે આ 2 બાય 2y રદ કરી શકીએ છીએ અને આપણને આ
1 ની બરાબર મળે છે.

તેથી આ ઉદાહરણ બતાવે છે કે અરજી કરતા પહેલા અમારે અમુક અવેજીકરણ કરવું
પડશે g lopital નિયમ આપણે બીજું એક ઉદાહરણ જોઈ શકીએ જ્યાં l'hopital નિયમ સીધો લાગુ
કરવાથી ક્યાંય ફાયદો થશે નહીં
તેથી ધારો કે હું લખું છું વર્ગમૂળ x વત્તા 1 વર્ગમૂળ x વડે
ભાગ્યા વર્ગમૂળ x ઓછા 1 વડે વર્ગમૂળ x
તેથી આ ફરીથી અનંત છે અનંત સ્વરૂપ દ્વારા અને જો આપણે l'hopital નિયમનો સીધો ઉપયોગ
કરીએ તો આ મર્યાદા x ની બરાબર હશે
.
બાદબાકી ત્રણ બાય બે પછી ફરીથી આપણી પાસે એક બાય બે મૂળ x વત્તા અડધા x માટે ઓછા ત્રણ બાય બે હવે x
અનંતમાં જાય છે અહીં અંશ શૂન્ય પર જાય છે અને છેદ પણ બંને પદો
શૂન્ય પર જાય છે
તેથી આ શૂન્ય બાય શૂન્ય સ્વરૂપ છે જો આપણે ફરીથી લોપિટલ નિયમ લાગુ કરીએ તો આપણને મર્યાદા x મળે છે જે અનંતમાં જાય
છે આ અડધો
x ની બાદબાકી અર્ધ છે
તેથી આપણને માઇનસ એક ચોથા x થી ઓછા ત્રણ બાય બે મળે છે અને પછી વત્તા
આ ત્રણ બાય ચાર x માટે ઓછા પાંચ બાય બે બાય થાય છે આ માઈનસ એક ચતુર્થાંશ
x થી માઈનસ ત્રણ બાય ટુ થાઈ હશે s માઈનસ ત્રણ બાય ચાર x થી માઈનસ પાંચ બાય બે બને છે આ ફરી શૂન્ય બાય શૂન્ય
સ્વરૂપ છે
તેથી la lopital નિયમો લાગુ કરવાથી આ અભિવ્યક્તિ વધુને વધુ જટિલ બને છે જો કે આપણે ખાલી લખી શકીએ છીએ x
અનંત પર જઈને
વર્ગમૂળ x વર્ગમૂળ દ્વારા વત્તા એક x વર્ગમૂળ x બાદબાકી એક બાય વર્ગમૂળ x કારણ કે આપણે આ અભિવ્યક્તિને સરળ
બનાવી શકીએ છીએ અને
તેને x વત્તા એક બાય x ઓછા એક તરીકે લખી શકીએ છીએ અને પછી તે જોવાનું સરળ છે કે આ મર્યાદા એક છે
કાં તો અંશ અને ભાગાકાર કરીને x દ્વારા છેદ અથવા તમે અહીં l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરી શકો છો
અને આ મર્યાદા x છે જે વ્યુત્પન્નની અનંતતા તરફ જાય છે તે એક
પછી એક આપશે જેથી આ એક સમાન છે
તેથી આ બે ઉદાહરણો એ બતાવવા માટે હતા કે તમારે

લોપીટલ નિયમ આંધળી રીતે લાગુ ન કરવો જોઇએ પરંતુ તમે l'hopital લાગુ કરો તે પહેલાં થોડું સરળીકરણ કરવાનો પ્રયાસ કરો
હવે અમે જોઈશું કે આ l'hopital નિયમનો ઉપયોગ અન્ય અનિશ્ચિત સ્વરૂપો જેમ કે શૂન્ય ગુણાંક અનંત અથવા અનંત ઓછા
અનંત અહ 1 થી પાવર અનંત 0 થી પાવર માટે થઇ શકે છે.
0 વગેરે કોઇક રીતે શૂન્ય બાય શૂન્યમાં
અથવા અનંત બાય અનંતમાં બદલાય છે
તેથી ઉદાહરણ તરીકે ચાલો પહેલા ગણતરી કરીએ કે x ની મર્યાદા કેટલી છે તે x ચોરસ વખતની અનંતતા અને
બાદબાકી x સુધી જાય છે
તેથી અહીં જો આપણે જોઇએ કે x અનંતમાં જાય છે x ચોરસ જાય છે અનંત e થી માઇનસ
x શૂન્ય પર જાય છે
તેથી આ અનંત ગુણ્યા શૂન્ય સ્વરૂપ છે જે આપણે જોયું છે તે એક અનિશ્ચિત સ્વરૂપ છે
પરંતુ અહીં આપણી પાસે આ બે ફંક્શનનો ગુણોત્તર છે અને બે ફંક્શનનો ગુણોત્તર નથી જેથી
l' લાગુ કરી શકાય.
હૉસ્પિટલ નિયમ પહેલા આપણે તેને બે કાર્યોના ગુણોત્તરમાં રૂપાંતરિત કરવું પડશે જેથી આપણે
તેને x ની મર્યાદા તરીકે લખી શકીએ છીએ x ચોરસના e વડે ભાગ્યા x હવે જો
આપણે અંશ જોઇએ તો તે અનંતમાં જાય છે છેદ પણ અનંતમાં જાય છે
તેથી આપણને અનંત સ્વરૂપ દ્વારા અનંતતા મળે છે
તેથી આપણે લોબસ્ટર નિયમ લાગુ કરી શકીએ છીએ અને
x ચોરસના વ્યુત્પન્ન ની મર્યાદા x અનંત પર જઇને
2 x નું વ્યુત્પન્ન આપે છે x માટે e એ x છે આ
હજુ પણ અનંત સ્વરૂપ દ્વારા અનંત છે
તેથી અમે એકવાર હોસ્પિટલનો નિયમ લાગુ કરીએ છીએ re અને આ મર્યાદા આપે છે x
ને 2 ની અનંતતા પર જાય છે અને હવે x ને e દ્વારા ભાગવામાં આવે છે કારણ કે x અનંતમાં જાય છે આ અંશ છે 2 છેદ
અનંતમાં જાય છે
તેથી આ શૂન્ય બરાબર છે
તેથી વધુ સામાન્ય રીતે આપણે x ની તે મર્યાદા બતાવી શકીએ છીએ x ની અનંતતા સુધી n વખત
e થી ઓછા x સુધી આ કોઈપણ સકારાત્મક પૂર્ણાંક માટે 0 ની બરાબર છે n આ કારણ છે કે આપણે આને
x સાથે n ભાગ્યા e ને x તરીકે લખીએ છીએ અને અમે l'hopital નિયમ લાગુ કરવાનું ચાલુ રાખીએ છીએ.

જ્યારે તમે વ્યુત્પન્ન લો છો ત્યારે છેદ હંમેશા x માટે e હોય છે જ્યારે તમે x માટે e મેળવતા રહો છો
જ્યારે અંશ એ x માટે n છે
તેથી જ્યારે આપણે x નું વ્યુત્પન્ન n માં લઇએ છીએ ત્યારે ઘાત
એકથી ઘટે છે
તેથી જો આપણે વ્યુત્પન્ન n વખત લઇએ પછી આપણને અંશમાં એક સ્થિરાંક મળે છે અને છેદ
હજુ પણ x માટે e છે
તેથી આ મર્યાદા શૂન્ય હશે બીજું ઉદાહરણ ચાલો x ની જમણી બાજુથી શૂન્ય તરફ જતી x
ની મર્યાદા જોઇએ x વખત x ના કુદરતી લોગ
તેથી આપણે અહીં છીએ જમણા હાથની
મર્યાદા લઇ રહ્યા છીએ કારણ કે અહીં લોગ x વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે આપણે લિમ લઇ રહ્યા છીએ તે x શૂન્ય વત્તા પર જઇ રહ્યું છે
કારણ કે લોગ x એ ફક્ત શૂન્ય કરતાં મોટા x માટે જ વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે જો આપણે
જોઇએ કે x 0 વત્તાની નજીક પહોંચે ત્યારે આ x શું થાય છે આપણે જોયું કે
લોગ x નું શું થાય છે આ નકારાત્મક અનંતની નજીક આવે છે યાદ કરો કે લોગ x નો ગ્રાફ આના જેવું છે 1 લોગ x પર 0 છે અને 1
કરતા ઓછા x માટે લોગ x નું મૂલ્ય
ઋણ છે અને જેમ જેમ તમે x log x ની કિંમત ઘટાડતા જાઓ છો તેમ તેમ નકારાત્મક અનંતતા તરફ જતું રહે છે
તેથી આ
મર્યાદા શૂન્ય ગુણ્યા ઓછા અનંત સ્વરૂપની છે.
આને શૂન્ય બાય શૂન્ય અથવા
અનંત બાય અનંત સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરવું પડશે
તેથી ચાલો x લોગ x લખીએ આ બરાબર છે આપણે
આને લોગ x તરીકે x ને x વડે ભાગ્યા ને ઋણાત્મક તરીકે લખી શકીએ હવે આ અંશ
છે જે નકારાત્મક અનંતમાં જાય છે.
સકારાત્મક અનંત માટે તેથી
આ અનંત સ્વરૂપ દ્વારા નકારાત્મક અનંત છે
તેથી l'હોપિટલ નિયમ મુજબ આ મર્યાદા
x લોગ x નાં શૂન્ય વત્તા પર જતી મર્યાદા x એ લોગ xના શૂન્ય વત્તા પર જવાની મર્યાદા x બરાબર છે x એક દ્વારા અને આ જો હું

1 નો ઉપયોગ કરું 'હોસ્પિટલનો નિયમ આ
વ્યુત્પન્નના 0 વત્તા પર જવાની મર્યાદા x બરાબર છે of log x આપે છે 1 બાય x વ્યુત્પન્ન 1 બાય x એ માઇનસ 1 બાય x ચોરસ છે અને જો આપણે આ 1 ને x વડે વિભાજિત 1 ને x ચોરસ દ્વારા સરળ બનાવીએ તો તે બાદબાકી x સિવાય બીજું કંઇ નથી,
તેથી આ મર્યાદા x છે જે ઓછા x ના 0 વત્તા પર જાય છે જે 0 ની બરાબર છે.

તેથી x ની મર્યાદા જ્યારે x
શૂન્ય વત્તા શૂન્યની નજીક આવે છે તે શૂન્યની બરાબર છે ચાલો આપણે ઉદાહરણ જોવાનો પ્રયાસ કરીએ કે જ્યાં આપણી પાસે ફોર્મની અનંતતા બાદની અનંતતાની મર્યાદા છે, તો ચાલો આપણે 0 પર જઇ રહેલી મર્યાદા xની ગણતરી કરવાનો પ્રયાસ કરીએ સાઇન x દ્વારા 1 બાય x ઓછા 1, જેથી x 0 એક બાય x પર જાય
વત્તા અથવા ઓછા અનંત જમણે અને ડાબેથી અને સાઇન x જેમ જેમ x શૂન્યની નજીક આવે તેમ શૂન્યની નજીક આવે છે
તેથી આ અનંત ઓછા અનંત સ્વરૂપ છે હવે અહીં આપણે શું કરી શકીએ છીએ આપણે સામાન્ય છેદ લઇ શકીએ છીએ અને આને હવે સાઇન x માઇનસ x ભાગ્યા x સાઇન x તરીકે લખી શકીએ છીએ જો આપણે જોઇએ કે x 0 ની નજીક આવે છે ત્યારે અંશ 0 ની નજીક આવે છે અને જેમ x નજીક આવે છે 0 છેદ પણ
0 ની નજીક આવે છે
તેથી આપણને 0 બાય 0 ફોર્મ મળે છે આપણે લોપીટલ નિયમ લાગુ કરી શકીએ છીએ અને તેને અંશના વ્યુત્પન્નના 0 પર જઇને મર્યાદા x તરીકે લખી શકીએ છીએ
s cos x ઓછા 1 ને વિભાજિત છેદના વ્યુત્પન્ન અમે ઉત્પાદન નિયમનો ઉપયોગ કરીએ છીએ
અને આને સાઇન x વત્તા x cos x તરીકે મેળવીએ છીએ હવે x 0 cos x ઓછા 1 ની નજીક આવે ત્યારે શું થાય છે તે cos 0 ઓછા 1 પર જાય છે જેથી તે 0 છે અને છેદ sine x અને x cos x તેથી
આ પણ 0 ની નજીક આવે છે
તેથી આપણને 0 બાય 0 ફોર્મ મળે છે
તેથી ચાલો ફરીથી l'hopital નિયમ લાગુ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ
જો આપણે ફરીથી ડેરિવેટિવ લઇએ તો cos x નું વ્યુત્પન્ન થાય છે માઇનસ sine
x નું વ્યુત્પન્ન વડે ભાગ્યા છેદ સાઇન x વ્યુત્પન્ન cos x છે અને x cos
x વત્તા cos x માઇનસ x sine x આપશે જો આપણે x બરાબર શૂન્યની બરાબર મુકીએ તો પાપ શૂન્ય શૂન્ય છે પણ છેદમાં આપણી પાસે cos શૂન્ય વત્તા cos શૂન્ય છે આ મને લખવા દો માઇનસ
ચિન્હ x ને 2 વડે ભાગ્યા cos x ઓછા x sin x અને હવે આપણને મળે છે કે આ બરાબર 0
ભાગાકાર બે છે
તેથી આ શૂન્ય બરાબર છે
તેથી અમે
બે વાર l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરીને આ મર્યાદા બરાબર શૂન્ય બાયની ગણતરી કરી શકીએ છીએ
આને શૂન્ય બાય શૂન્ય સ્વરૂપમાં કન્વર્ટ કર્યા પછી હવે એ જ રીતે આપણે x ની મર્યાદા જોઇ શકીએ છીએ જે x ઓછાના 1 વત્તા પર જાય છે
2 x દ્વારા pi ના 1 ગુણ્યા ટેન જેથી x જમણી બાજુએથી 1 નજીક આવે છે x ઓછા 1 આ 0 પર જાય છે અને પછી આપણી પાસે 10 pi બાય 2 x છે
તેથી tan x તે અનંત હકારાત્મક અનંતમાં જાય છે
જેમ તમે pi પર જાઓ છો ડાબેથી 2 અને
જમણી બાજુથી આ ઋણ અનંત તરફ જાય છે
તેથી અહીં આપણે મર્યાદા લઇ રહ્યા છીએ
કારણ કે x જમણી બાજુથી 1 ની નજીક આવે છે જેથી pi બાય 2 x જમણી બાજુથી પાઇ બાય 2 સુધી પહોંચે છે
તેથી આ 0 ગણા ઓછા અનંતની બરાબર છે લોપિટલ નિયમનો ઉપયોગ કરવા માટે સક્ષમ આપણે તેને શૂન્ય બાય શૂન્ય અથવા અનંત બાય અનંત સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરવું જોઇએ
તેથી ચાલો આને x
ઓછા એક બાય ટેન એ એક બાય કોટેન્જેન્ટ તરીકે લખવાનો પ્રયાસ કરીએ
તેથી આપણે
આને બે x બાય પાઇ તરીકે લખી શકીએ હવે આપણને શૂન્ય મળે છે શૂન્ય સ્વરૂપ દ્વારા
તેથી જો આપણે l'hopital નિયમ લાગુ કરીએ તો આ
મર્યાદા x બરાબર છે જે x બાદબાકીના વ્યુત્પત્તિના એક વત્તા પર જઇને કોટેન્જેન્ટનું એક વ્યુત્પન્ન આપે છે cosecant ચોરસ પાઇના ઓછા 2 x ગુણ્યા વ્યુત્પન્ન બાય 2 x pi છે
2 દ્વારા
તેથી આપણે આ મેળવીએ છીએ અને આ બીજું કંઇ નથી પરંતુ x 1 વત્તા ઓછા 2 બાય પાઇ ગુણ્યા સાઇન સ્ક્વેર પાઇ બાય 2 xb સુધી જાય છે કારણ કે કોસેકન્ટ દ્વારા 1 એ સાઇન છે અને હવે જેમ x ધન બાજુથી 1 પર

જાય છે pi 2 x 2 દ્વારા pi પર જાય છે,
તેથી આ બરાબર છે.
માઈનસ બે બાય પાઈ બીજા પ્રકારની મર્યાદા છે ધારો કે આપણી પાસે 0 બાય 0 ફોર્મ છે
તેથી ધારો કે આપણે x ની મર્યાદા x પાવર x પર લખીએ છીએ કારણ કે x
જમણી બાજુથી શૂન્યની નજીક આવે છે તો આ શૂન્ય બાય શૂન્ય સ્વરૂપ છે હવે અહીં આપણે શું કરીએ છીએ તે છે fx ની બરાબર x ની x તો પછી જો આપણે લોગ લઈએ તો fx
નો પ્રાકૃતિક લોગ એ x ના x ગણા કુદરતી લોગ બરાબર છે હવે આપણે જાણીએ છીએ કે આપણે જોયું છે કે x log x ના શૂન્ય વત્તા x ની મર્યાદા
0 ની બરાબર છે.
અમે આને લોગ x 1 બાય x તરીકે લખીને ગણતરી કરી છે અને પછી
l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરીને આ મર્યાદા 0 છે
તેથી x ની મર્યાદા શૂન્ય વત્તા fx ના લોગના શૂન્યની બરાબર છે જે આપણે
શોધવાનું છે તે શું છે.
fx ની મર્યાદા
તેથી હવે fx એ પાવર લોગ fx માટે e સિવાય બીજું કંઈ નથી
તેથી , fx ના શૂન્ય વત્તા પર જતી
મર્યાદા x એ e ના 0 વત્તા પર જવા સિવાય બીજું કંઈ નથી પાવર લોગ એફએક્સ અને કારણ કે ઘાતાંકીય એ સતત કાર્ય છે આ લોગ એફએક્સના શૂન્ય પ્લસ પર જવાની પાવર મર્યાદા x ની e ની બરાબર છે આ કારણ છે કે e થી x સતત કાર્ય માટે સતત છે x ની f ની મર્યાદા f જેટલી જ છે મર્યાદાનું અને હવે
અમે પહેલાથી જ મૂલ્યાંકન કર્યું છે કે આ મર્યાદા શૂન્ય છે
તેથી આ શૂન્યની બરાબર e ની
બરાબર છે જે એકની બરાબર છે
તેથી આ મર્યાદા હવે પછીની એકની બરાબર છે હું તમને બતાવીશ
કે તે ધારણાના ગુણોત્તરની મર્યાદા f prime x અને g prime x અસ્તિત્વમાં છે તે જરૂરી છે
તેથી હું આને એક ટીપ્પણી તરીકે લખવા દઉં કે જો સીમા x cf prime x બાય g prime x પર જતી હોય તો તે અસ્તિત્વમાં ન હોય તો અમે એ તારણ કાઢી શકતા નથી કે gx દ્વારા fx ની મર્યાદા અસ્તિત્વમાં નથી
તેથી શું અમે કહ્યું છે કે જો મર્યાદા
અસ્તિત્વમાં છે તો gx દ્વારા fx મર્યાદા પણ અસ્તિત્વમાં છે અને તે સમાન છે પણ જો
f prime x બાય g prime x ની મર્યાદા અસ્તિત્વમાં ન હોય તો પણ તેનો અર્થ એ નથી કે
gx દ્વારા fx ની મર્યાદા અસ્તિત્વમાં નથી ઉદાહરણ તરીકે fx બરાબર x પ્લસ sin x અને gx બરાબર x પછી લો x go મર્યાદા fxની સકારાત્મક અનંતતા એ અનંતની બરાબર છે જે
x ની જી x ની અનંતતા પર જવાની મર્યાદા પણ છે હવે f પ્રાઇમ x વિશે શું જો આપણે f પ્રાઇમ x જોઇએ તો આ
1 વત્તા x g પ્રાઇમ x બરાબર છે 1 થી 1 માટે જો આપણે f prime
x ને g prime x દ્વારા જોઇએ તો આ એક વત્તા cos x બરાબર છે
તેથી x ની અનંતતા તરફ જતી મર્યાદા છે 1 વત્તા cos x ની અનંતતા પર જતી મર્યાદા
x છે જે અસ્તિત્વમાં નથી આ કારણ છે અનંત પર cos x ની મર્યાદા
અસ્તિત્વમાં નથી cos x તે ઋણ એક અને એક વચ્ચે ઓસીલેટીંગ રાખે છે
તેથી x અનંતની
નજીક પહોંચે ત્યાં સુધી કોઈ મર્યાદા નથી જો કે x ની મર્યાદા fx ની અનંતતા પર gx દ્વારા જતી x ની મર્યાદા એ અનંતમાં જવાની મર્યાદા x બરાબર છે
x વત્તા પાપ x નું x વડે ભાગ્યા જે મર્યાદા તરીકે લખી શકાય છે
x 1 વત્તા સાઈન x ની અનંતતા પર જઈને x અને હવે x ની અનંતતાની નજીક આવતા જ સાઈન xનું શું થાય છે આપણે જાણીએ છીએ કે સાઈન x
એ નકારાત્મક એક અને વચ્ચે બંધાયેલ છે એક છેદ x અનંતમાં જાય છે
તેથી આ
સાઇન x બાય x શૂન્યમાં જાય છે
તેથી અને પાપ xb મોડમાં yx એ એક બાય x કરતાં ઓછું અને
શૂન્ય કરતાં વધુ અને એક બાય x આ શૂન્ય પર જાય છે કારણ કે x અનંતની નજીક આવે છે
તેથી આપણે જોયું છે કે સેન્ડવીચ પ્રમેય મર્યાદા x દ્વારા પાપ x બાય x ની અનંતતા પર
જાય છે.
0 ની બરાબર
તેથી gx દ્વારા fx ની અનંતતા પર જતી x ની મર્યાદા એ
એક વત્તા શૂન્યની બરાબર છે જે એકની બરાબર છે જો કે જો આપણે સીધો જ l'hopital નિયમનો ઉપયોગ કરવાનો પ્રયાસ કરીએ તો આપણને f prime x બાય g prime x ની મર્યાદા મળે છે જે અસ્તિત્વમાં નથી પરંતુ તેનો અર્થ એ નથી

કે આ મૂળ મર્યાદા અસ્તિત્વમાં નથી.

તેથી આ સાથે હું આ વ્યાખ્યાન બંધ કરીશ.
તમારો આભાર