આજે આપણે ચોક્કસ ઇન્ટિગ્રલ વિશે શીખવા જઈ રહ્યા છીએ
જ્યાં સુધી ચોક્કસ ઇન્ટિગ્રલ્સનો ઇતિહાસ ગણવામાં આવે છે ત્યાં સુધી
બે ગણિતશાસ્ત્રીઓનું યોગદાન અસાધારણ રહ્યું છે.
એક રીમેન એક જર્મન ગણિતશાસ્ત્રી છે અને બીજા છે લેબેગ ફ્રેન્ચ ગણિતશાસ્ત્રી હું
મારા તમામ વિદ્યાર્થીઓને આ બંને વિશે વધુ શીખવા વિનંતી કરું છું.
પ્રેરિત થાઓ ચાલો જોઈએ કે
ચોક્કસ પૂર્ણાંકોની એપ્લિકેશનો શું છે
તેથી ચોક્કસ પૂર્ણાંકોની ઘણી એપ્લિકેશનો
છે ઉદાહરણ તરીકે તમે વક્ર સપાટીના પ્લેનર ક્ષેત્રના વક્ર વિસ્તારની લંબાઈની ગણતરી કરવા માટે ચોક્કસ પૂર્ણાંકોનો ઉપયોગ કરી શકો છો
ઉદાહરણ તરીકે ગોળાના જથ્થાના સપાટીના ક્ષેત્રફળ
માટે ગોળાના દળ વગેરેનું ઉદાહરણ વોલ્યુમ જેથી તમે જોઇ શકો કે ચોક્કસ પૂર્ણાંકોની ઘણી બધી એપ્લિકેશનો છે
તેથી ચોક્કસ પૂર્ણાંકોનો અમારો અર્થ શું છે તે સમજવા માટે મેં એક ઉદાહરણ તરીકે વિસ્તાર લીધો છે
જેથી તમે અગાઉના વર્ગોથી જાણો છો કે તમે સરળ ક્ષેત્રની ગણતરી કરી શકો છો
ત્રિકોણ લંબચોરસ વર્તુળ વગેરે જેવા આકાર અને જો તમારી પાસે જટિલ આકાર હોય તો ઉદાહરણ તરીકે જો તમે
આ આકારના ક્ષેત્રફળનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે તમે આ વિસ્તારને મર્યાદિત સંખ્યામાં સરળ આકારોમાં વિભાજીત કરી શકો છો અને
પછી તમે આ બધા સરળ આકારોના વ્યક્તિગત વ્યક્તિગત ક્ષેત્રોની ગણતરી કરી શકો છો
અને તેનો સરવાળો કરી શકો છો કે વાસ્તવિક વિસ્તાર મેળવવા માટે આ જરૂરી વિસ્તાર છે પરંતુ બ્રેકિંગનો આ ખ્યાલ
સરળ આકારોમાં જટિલ વિસ્તાર હંમેશા લાગુ પડતો નથી, ઉદાહરણ
તરીકે ઘણી વાસ્તવિક જીવન સમસ્યાઓ છે અને એવી ઘણી ગાણિતિક સમસ્યાઓ છે જેમાં તમારી
પાસે એવા આકાર હશે જેને અમે મર્યાદિત સંખ્યામાં આકારોમાં વિભાજિત કરી શકતા નથી જેનો વિસ્તાર તમને જાણીતો છે
તેથી અમે ચોક્કસ જોઈશું ઉદાહરણો જ્યાં તમે વિસ્તારને મર્યાદિત સંખ્યામાં આકારોમાં વિભાજિત કરી શકતા નથી કે જેનું
ક્ષેત્રફળ સરળતાથી ગણતરી કરી શકાય છે
તેથી એક રેખા અને વળાંક વચ્ચેનો વિસ્તાર બંધાયેલો છે, ચાલો આપણે y બરાબર 1 અને y બરાબર x ચોરસ લઈએ, ચાલો તેમને પ્લોટ કરીએ જેથી આ
તમારો y અક્ષ છે x અક્ષ છે તો y બરાબર 1 એ x અક્ષની સમાંતર રેખા છે અને
y બરાબર x ચોરસ એ પેરાબોલા છે જેનો શિરોબિંદુ 0 0 છે અને અક્ષ y અક્ષ છે તેથી
જો તમે તેને પ્લોટ કરો છો તો તમને આ મળે છે જેથી તમારી આવશ્યકતા છે ક્ષેત્રફળ શું હું બધા વિદ્યાર્થીઓને એ જોવાની વિનંતી કરું છું કે શું
તેઓ તેને મર્યાદિત સંખ્યામાં આકારોમાં તોડી શકે છે કે જેનું ક્ષેત્રફળ તમને જાણીતું છે
ચાલો આપણે કેટલાક વધુ ઉદાહરણો જોઈએ ઉદાહરણ તરીકે બે વક્ર y બરાબર x ચોરસ અને y ચોરસ બરાબર x લેટ વચ્ચે
બંધાયેલા બે ક્ષેત્ર અમે તેમને પ્લોટ કરીએ છીએ આ તમારી y અક્ષ છે આ તમારી x અક્ષ છે
તેથી y બરાબર x ચોરસ એ પેરાબોલા છે જેનો
શિરોબિંદુ 0 0 છે અને અક્ષ x અક્ષ છે
તેથી તમારી પાસે આ પેરાબોલા છે અને y બરાબર y ચોરસ બરાબર
છે x એ ફરીથી એક પેરાબોલા છે જેનો શિરોબિંદુ 0 0 છે અને અક્ષ એ x અક્ષ છે
તેથી તમારી પાસે આ પેરાબોલા છે અને
આ તે વિસ્તાર છે જે તેમની વચ્ચે બંધાયેલો જરૂરી છે ચાલો આપણે કેટલાક વધુ ઉદાહરણો જોઈએ પ્રેરક
ઉદાહરણો શા માટે આપણે ચોક્કસ અવિભાજ્યની જરૂર છે જેથી ક્ષેત્ર ત્રણ વક્ર વચ્ચે બંધાયેલ હોય જેથી એક વક્ર y હોય બે મૂળની બરાબર
x અન્ય એક y બરાબર છે મૂળ બે x ઓછા x ચોરસની નીચે અને બીજી એક રેખા x બરાબર
છે બે ની ચાલો આપણે તેમને કાવતરું કરીએ જેથી y બરાબર છે મૂળ બે x ઓછા x ચોરસની નીચે એક વર્તુળ છે જેમાં તમે
આ સમીકરણ લખી શકો છો નીચેનું ફોર્મ જેથી તમે જોઇ શકો e કે આ એક વર્તુળ છે
જેમાં કેન્દ્ર એક અલ્પવિરામ શૂન્ય અને ત્રિજ્યા એક છે
તેથી તમને મળે છે વર્તુળ ત્રિજ્યા એક અલ્પવિરામ શૂન્ય કેન્દ્ર એક અલ્પવિરામ
શૂન્ય ત્રિજ્યા એક ચાલો આપણે પ્લોટ y બરાબર રુટ ટુ xy બરાબર રુટ 2 x છે પેરાબોલા જેની શિરોબિંદુ
0 0 છે અને અક્ષ એ x અક્ષ છે
તેથી તમને આ પેરાબોલા મળે છે અને x બરાબર 2 એ એક રેખા છે કારણ
કે આ બિંદુનો સંકલન 2 અલ્પવિરામ છે 0.

તેથી રેખા
આ બિંદુ પર વર્તુળની સ્પર્શક હશે
તેથી આ જરૂરી વિસ્તાર છે બિંદુ અહીં નોંધ કરો કે આ

પેરાબોલા વર્તુળને છેદે છે.

જુઓ કે માત્ર શૂન્ય અલ્પવિરામ શૂન્ય પર છેદે છે
તેથી હું
મારા બધા વિદ્યાર્થીઓને ફરીથી વિનંતી કરું છું કે તેઓ આ વિસ્તારને મર્યાદિત સંખ્યામાં આકારોમાં વિભાજિત કરી શકે છે કે કેમ
અને આ ક્ષેત્રનો વિસ્તાર મેળવવા માટે તેને ઉમેરો આ સૌથી જટિલ ઉદાહરણ છે અને
મને જણાવવા દો તમે શા માટે હું આ આપી રહ્યો છું ઉદાહરણ એ છે કે અંતે આપણે
આ બધી સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરીશું અને જોઈશું કે કેવી રીતે આ સમસ્યાઓને નિશ્ચિત પૂર્ણાંકો દ્વારા સંભાળી શકાય છે
તેથી અંતિમ ઉદાહરણ એ ચાર વણાંકો વચ્ચેનો વિસ્તાર છે અને મેં ચાર
પેરાબોલાસ y ચોરસ બરાબર ચાર x y ચોરસ લીધો છે સોળ xy બરાબર ચાર
x ચોરસ અને y બરાબર સોળ x ચોરસ છે
તેથી જો તમે તેમને પ્લોટ કરો તો કહો કે આ
તમારી y અક્ષ છે આ તમારી x અક્ષ છે
તેથી y ચોરસ ચાર x અને y ચોરસ
બરાબર 16 x તેઓ શિરોબિંદુ ધરાવે છે 0 0 અને શિરોબિંદુ 0 0 અને અક્ષ એ x અક્ષ તરીકે છે
તેથી તમને આ બે પેરાબોલાસ મળે છે અને y બરાબર ચાર x ચોરસ અને y બરાબર
સોળ x ચોરસ તેઓ ફરીથી પેરાબોલાસ છે પરંતુ જેમનું શિરોબિંદુ શૂન્ય શૂન્ય છે
અને અક્ષ y અક્ષ છે
તેથી તમે આ મેળવો છો બે પેરાબોલાસ અને
તેથી આ તમારો y ચોરસ ચાર x માફ કરશો y બરાબર ચાર
x ચોરસ છે અને આ y બરાબર સોળ x ચોરસ છે
તેથી આ ફરી એક પ્રદેશ છે હું તમને બધાને વિનંતી કરું છું કે
તમે તેને મર્યાદિત સંખ્યામાં તોડી શકો છો કે કેમ જેમનો વિસ્તાર તમને જાણીતો છે અને અંતે તમે અગાઉના વર્ગોમાંથી જાણીતી
પદ્ધતિઓ દ્વારા આ વિસ્તારની ગણતરી કરી શકો છો
અને આ બધા ઉદાહરણો જેની મેં
અત્યાર સુધી ચર્ચા કરી છે તે આપણે અંતે જોઈશું અને અમે ચોક્કસ પૂર્ણાંકોનો ઉપયોગ કરીને ઉકેલ ઉકેલીશું અને
જરૂરી વિસ્તારની ગણતરી કરીશું
તેથી ચાલો વ્યાખ્યાયિત કરીએ ચોક્કસ અવિભાજ્ય ચોક્કસ પૂર્ણાંક આ સ્વરૂપમાં વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે જ્યાં a ને નીચલી મર્યાદા
કહેવામાં આવે છે અને b ને ઉપલી મર્યાદા કહેવામાં આવે છે અને આ કાર્યના ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ચાલો આપણે
ધારીએ કે fx હકારાત્મક છે
તેથી જો તમે તેને પ્લોટ કરો તો આ y અક્ષ છે આ x અક્ષ છે શું તમારું કાર્ય છે
આ x બરાબર છે આ x બરાબર b છે
તેથી આ ચોક્કસ અવિભાજ્ય આ ક્ષેત્રનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે હવે પ્રશ્ન એ છે કે આ મૂલ્યની ગણતરી કેવી રીતે કરવી અને ગણતરી
કરવાની બે પદ્ધતિઓ છે
એક સીમિત રકમની મર્યાદા દ્વારા અને બીજી ઉપયોગ કરીને વિરોધી
ડેરિવેટિવ્સ
આપણે પહેલા જોશું વચ્ચે y બરાબર 0 y બરાબર 1 વત્તા x
ચોરસ x બરાબર 0 અને x બરાબર 1.
તો ચાલો આપણે આ પ્રદેશને પહેલા પ્લોટ કરીએ
તેથી આ તમારો
y અક્ષ છે આ તમારો x અક્ષ છે
તેથી y બરાબર 1 વત્તા x ચોરસ ફરીથી છે એક પેરાબોલા જેનો શિરોબિંદુ 0 અલ્પવિરામ છે
1 અને જેની ધરી y અક્ષ છે
તેથી તમને આ આકાર મળે છે આ 0 અલ્પવિરામ 1 છે અને આ x બરાબર
છે 0 કહો કે આ x બરાબર 1 છે આ y શૂન્ય બરાબર છે આ y બરાબર એક છે વત્તા x
ચોરસ
તેથી અમે આ છાંયડો વિસ્તાર શોધી રહ્યા છીએ
તેથી તે ચોક્કસ અવિભાજ્ય રીતે
ક્ષેત્રફળનું મૂલ્ય શૂન્યથી એક વત્તા x ચોરસ dx હશે
તેથી ચાલો તે જ યુક્તિનો ઉપયોગ કરીએ જે અમે
અગાઉ કરતા હતા અને અમે વિસ્તારને વિભાજિત કરી રહ્યા હતા સીમિત રીતે ઘણા આકારોમાં
તેથી આપણે શું કરીએ છીએ આ વિસ્તારને બે પેટા વિસ્તારોમાં વિભાજીત કરીએ છીએ અંતરાલના આ મધ્યબિંદુને લઈને
કહો કે આ x બરાબર અડધા છે અને પછી આપણે આના જેવા લંબચોરસ દોરીએ છીએ અને અમે આ બે લંબચોરસના ક્ષેત્રફળની
ગણતરી કરીએ છીએ આનો આ વિસ્તાર કહે છે આ લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ r એક છે અને આ r બે છે

તેથી આપણે કહીશું કે
બે બંનેનો ક્ષેત્રફળ બંને o f લંબચોરસ 1 બે છે r એક વત્તા r બે r એક છે પ્રથમ લંબચોરસ
નાનો એક અને r બે ક્ષેત્રફળ મોટો છે હવે જો આપણે આની ગણતરી કરીએ તો આપણને
અડધો અડધો આ લંબચોરસની પહોળાઇ મળે છે અને ઊંચાઇ કાર્ય દ્વારા સંચાલિત થાય છે
x પરનું મૂલ્ય શૂન્ય ની બરાબર છે
તેથી આપણને એક વત્તા શૂન્ય મળે છે પછી અર્ધમાં ફંક્શન વેલ્યુ
અડધી થાય છે
તેથી આપણને એક વત્તા એક બાય ચાર મળે છે આ એક વત્તા એક વત્તા એક બાય ચાર હશે જેને આપણે
એક વત્તા એક બાય આઠ લખી શકીએ છીએ એટલે નવ બાય આઠ
2 એ જરૂરી ક્ષેત્ર કરતાં ઓછું છે
1 2 જરૂરી ક્ષેત્ર કરતાં ઓછું છે હવે ચાલો આપણે
બીજી પદ્ધતિ દ્વારા વાસ્તવિક વિસ્તારનો અંદાજ કાઢવાનો પ્રયાસ કરીએ જેથી તેના માટે આપણે ફરીથી આકૃતિ દોરવી પડશે આ x
આ y છે અને
આ પેરાબોલા વન વત્તા છે x ચોરસ કહો કે આ છે x બરાબર એક આ છે x
બરાબર શૂન્ય આ y બરાબર શૂન્ય x અક્ષ હવે આપણે ફરીથી પેટા વિસ્તાર
આ વિસ્તારને બે પેટા ક્ષેત્રોમાં વિભાજીત કરીએ છીએ આ અડધો છે આ એક છે આ હવે શૂન્ય
છે આહને બદલે જે લંબચોરસ લીધા છે આપણે આને લંબચોરસ તરીકે લઇએ છીએ અને આ
એક લંબચોરસ તરીકે અને કહો કે આ વિસ્તાર આર એક બાર છે અને આ r બે બાર છે
તેથી જો
આપણે r એક બાર અને r બે બાર ઉમેરીએ તો આપણે u બે કહીએ અને આ મૂલ્ય અડધા પર ફંક્શન
વેલ્યુમાં અડધી થઈ જશે કારણ કે તેની ઊંચાઇ આ નાના લંબચોરસને ફંક્શન વેલ્યુ દ્વારા સંચાલિત કરવામાં
આવે છે અર્ધ પર
તેથી તમને ફંક્શન વેલ્યુમાં એક વત્તા એક બાય ચાર વત્તા અડધા મળે છે
જે એક વત્તા એક છે
તેથી જો આપણે ગણતરી કરીએ તો આપણને તેર બાય આઠ મળે છે અને આ
એક પોઈન્ટ છ બરાબર છે બે પાંચ હવે આ સરવાળો જે આપણે
ગણ્યો છે કે આપણે u2 કે જે આપણે ગણ્યા છે તેને ઉપલા સરવાળા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને છેલ્લી
ગણતરીમાં આપણે 12 ની ગણતરી કરી છે આપણે 12 ની ગણતરી કરી છે જેને નિમ્ન રકમ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે હવે અહીં
આપણે જોઇ શકીએ
છીએ કે u2 છે હંમેશા u2 કરતા મોટો એ વાસ્તવિક કરતા હંમેશા મોટો હોય છે વિસ્તાર કારણ કે આટલો વિસ્તાર વધારાની
ગણતરી કરવામાં આવી છે જરૂરી વિસ્તાર
શું આટલો વિસ્તાર ઉમેરવામાં આવે છે
તેથી u2 એ u2 વાસ્તવિક વિસ્તાર કરતા મોટો છે અને 12 વાસ્તવિક વિસ્તાર કરતા ઓછી છે 12 નું મૂલ્ય 1.
125 હતું હવે ચાલો જોઇએ કે કેવી રીતે કરવું વાસ્તવિક ક્ષેત્રફળ મેળવો તેથી
અમારી ગણતરીઓમાંથી આપણે શું જોઇએ છીએ કે જો આપણે એક વાર 1 બે ની ગણતરી કરી લીધી હોય તો અમે આ લંબચોરસ
લીધો છે
અને એકવાર તમે ગણતરી કરી લો કે આહ 1 બે આ
લંબચોરસ અને આ લંબચોરસ લીધા છે તો ચોકસાઇ કેવી રીતે વધારવી તે પછી
શું જો આપણે આ વિસ્તારને વધુ પેટા વિસ્તારોમાં વિભાજીત કરીએ તો કહીએ કે
આ એક બાય ચાર છે આ અડધો હતો આ ત્રણ બાય ચાર છે આ એક
આ શૂન્ય છે
તેથી હવે તમે જોઇ શકો છો કે આ લંબચોરસનો
આ લંબચોરસ વિસ્તાર વત્તા ક્ષેત્રફળ મળશે આ લંબચોરસ આ
લંબચોરસ અને આ લંબચોરસનો વિસ્તાર
તેથી થોડો વધુ વિસ્તાર શામેલ કરવામાં આવશે
તેથી મૂલ્ય
હશે આ બે ભાગ હવે અમારા અંદાજિત ક્ષેત્રમાં સમાવિષ્ટ છે અમે કહીએ છીએ કે આ 14 છે આ
અન્ય નીચો સરવાળો છે જેને અમે 1 ચાર અને 1 ચાર તરીકે ઉલ્લેખ કરીએ છીએ છે આ ચાર લંબચોરસના ક્ષેત્રફળનું સમીકરણ
આ લંબચોરસની ઊંચાઇ એક બાય ચાર જેટલું હશે જે ફંક્શન વેલ્યુ શૂન્ય દ્વારા સંચાલિત થાય છે
કારણ કે ફંક્શન વધી રહ્યું છે
તેથી આપણે શૂન્ય પર ફંક્શન વેલ્યુ એક બાય ચારમાં મેળવીએ છીએ
તેથી આ એક વત્તા શૂન્ય છે પછી એક બાય ચાર માં એક વત્તા
ફંક્શન વેલ્યુ એક બાય ચાર પર
તેથી આપણને મળે છે એક બાય સોળ વત્તા એક બાય ચાર ફંક્શન

મૂલ્ય અડધા પર
તેથી એક વત્તા એક બાય ચાર વત્તા એક બાય ચાર ફંક્શન વેલ્યુ ત્રણ બાય
ચાર જેથી એક વત્તા નવ બાય સોળ
તેથી l ચાર બરાબર એક બાય ચાર વત્તા એક વત્તા
ચાર વત્તા નવ બાય 16 જે બરાબર 1 વત્તા 14 બાય 4 બાય 16 જે બરાબર 32 બાય 32 વત્તા 7 બાય 32 જે 39 બાય 32 જેનું મૂલ્ય એક બિંદુ છે બે એક આઠ હવે યાદ કરો કે
તમારું l બે એક બિંદુ એક બે પાંચ હતું, તો તમે શું જુઓ છો કે l 2 એ l 4 કરતા ઓછી છે
અને l 4 એ કરતાં ઓછો છે કારણ કે અમે ચોક્કસ વિસ્તાર છોડી દીધો છે જ્યારે અમે
વાસ્તવિક વિસ્તારનો અંદાજ લગાવ્યો છે લંબચોરસ હવે ચાલો અંદાજિત વિસ્તાર ag ની ગણતરી કરીએ આને અંતરાલોના બળમાં વિભાજીત કરીને અને આ લંબચોરસને લઇને અગાઉ આપણી પાસે આ બે લંબચોરસ
હતા એટલે આપણી પાસે આટલો વિસ્તાર વધારાનો હતો
તેથી હવે આ વિસ્તાર અવગણવામાં આવશે
તેથી u4
u4 એટલે ચાર અંતરાલ માટે u4 u2 કરતા ઓછા હશે પરંતુ તે વાસ્તવમાં
વાસ્તવિક વિસ્તાર કરતા વધારે છે
તેથી u4 નું મૂલ્ય આ વખતે પ્રથમ લંબચોરસની ઊંચાઇ
એક બાય ચાર પર ફંક્શન વેલ્યુ દ્વારા સંચાલિત થશે જેથી એક બાય ચારમાં એક વત્તા એક બાય સોળ
વત્તા એક બાય ચાર વત્તા એક બાય ચાર વત્તા એક બાય ચાર વત્તા એક બાય ચારમાં એક વત્તા નવ બાય સોળ
આ અડધો છે આ ત્રણ બાય ચાર છે આ એક વત્તા એક બાય ચારમાં એક વત્તા એક
તેથી આ
વખતે ઊંચાઇ આ બિંદુએ કાર્ય મૂલ્યો દ્વારા સંચાલિત થાય છે.
બિંદુ અને
આ બિંદુ
તેથી આપણી પાસે આ u ચાર છે અને u ચારનું મૂલ્ય એક બાય ચાર ફરીથી
ચાર વત્તા એક વત્તા ચાર વત્તા નવ વત્તા સોળ બાય સોળ એટલે આપણને 1 વત્તા 30 બાય 4 બાય 16 મળે છે જે 47 બાય 32 બરાબર છે 1.
46875 ની બરાબર છે
તેથી તે યાદ કરો u2 નું મૂલ્ય 1.
625 હતું
તેથી આખરે આ ગણતરીમાંથી
આપણને જે મળે છે તે એ છે કે નીચલા સરવાળો આ સંબંધને સંતોષે છે અને ઉપલા
સરવાળો આ સંબંધને સંતોષે છે જેથી જો આપણી પાસે n પેટા અંતરાલ હોય તો શું
થશે જેથી દર વખતે જ્યારે આપણે પોઈન્ટની વધુ સંખ્યા વધારીએ અંતરાલની વચ્ચે
એક મૂલ્ય મેળવશે જે વાસ્તવિક ક્ષેત્રની ઉપરની બાજુથી અને નીચલી બાજુથી નજીક
છે જે નીચલા સરવાળો અને ઉપલા સરવાળાથી છે
તેથી જો આપણે પેટા અંતરાલોની સંખ્યા વધારીએ તો ઉપલા સરવાળા ઘટે છે અને નીચલા સરવાળા વધે છે પરંતુ જો આપણે મર્યાદિત લઇએ પેટા
પેટાવિભાગો પેટા અંતરાલોની સંખ્યા ક્યારેય વાસ્તવિક મૂલ્ય મેળવી શકશે નહીં
તેથી જો આપણે
આ lns અને uns ની મર્યાદા લઇશું તો આપણે શું કરીશું કે આ બંને મૂલ્યો એક જ
મૂલ્યમાં કન્વર્જ થશે અને તે તમારું વાસ્તવિક હશે ઇન્ટિગ્રલનું મૂલ્ય જે 0 થી 1 1 વત્તા x ચોરસ
dx છે ચાલો આપણે એક ઉદાહરણ જોઇએ કે વાસ્તવિક વિસ્તાર શોધવા માટે આપણે આ યુક્તિનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરી શકીએ તે ઉદાહરણ છે
ચાલો એક ફંક્શન લઇએ ચાલો fx ને સતત ફંક્શન હોઇએ બંધ અંતરાલ ab
પર આ ઉપરાંત ધારો કે fx સકારાત્મક છે આ ધારણા પાછળનું કારણ
કે તે સમજાવવું સરળ છે કે વિસ્તાર x અક્ષની એક બાજુએ જ આવેલો હશે
અને ધારો કે fx વધી રહ્યું છે
તેથી પ્રથમ આપણે કાર્ય વધારવા માટે કરીશું
પરંતુ આ સિદ્ધાંતને કોઇપણ સતત ફંક્શન સુધી વિસ્તૃત કરી શકાય છે જે વધી રહ્યું નથી
તેથી ચાલો
Fx નો વિસ્તાર શોધવાનો પ્રયાસ કરીએ જે x બરાબર a અને x
બરાબર b ની વચ્ચે આવેલું છે અને તે x અક્ષની ઉપર છે
તેથી ચાલો ચિત્ર દોરીએ
કારણ કે આપણે માની લો કે fx સકારાત્મક છે અને

અંતરાલ ab માં વધતા અમે ગ્રાફને આ રીતે ધારી શકીએ છીએ કે આ તમારું fx છે x
અક્ષ આ y અક્ષ છે હવે ab ને સમાન લંબાઇના n પેટા અંતરાલોમાં વિભાજીત કરો
તેથી હવે
નંબર કહો બિંદુઓ કહે છે કે આ છે x કંઇ નથી આ xn છે
તેથી x કંઇ નથી એ axn છે b
તેથી અમે આ
અંતરાલને સમાન લંબાઇના n પેટા અંતરાલોમાં વિભાજિત કર્યું છે તો શું થશે કે આનાથી
તમને દરેક પેટા અંતરાલની લંબાઇ મળશે અને કહે છે કે h છે કારણ કે બિંદુઓ છે સમાન lly અંતર જેથી xk આ સૂત્ર દ્વારા
કોઇપણ બિંદુની ગણતરી કરી શકાય છે જ્યાં k 1 થી n સુધી જાય છે
તેથી અમારી પાસે પરિસ્થિતિ છે કે આપણે જે કર્યું છે તે અમે x અક્ષ પર સમાન અંતરે પોઇન્ટ પોઇન્ટ લઇને આ વિસ્તારને પેટા
વિસ્તારોમાં વિભાજિત કર્યા છે
હવે ચાલો ln વ્યાખ્યાયિત કરીએ ઓછા સરવાળો
તેથી આ x કંઇ નથી આ x એક છે
x બે આ xn છે આ xn ઓછા એક છે
તેથી l ln વ્યાખ્યાયિત કરવા માટે આપણે આ લંબચોરસનો વિસ્તાર શોધીએ છીએ જે વક્રની નીચે આવેલા છે
તેથી ln આ ઊંચાઇમાં આ પહોળાઇ છે
તેથી ત્યારથી
બિંદુઓ સમાન અંતરે છે
તેથી દરેક લંબચોરસની દરેક પેટા અંતરાલ પહોળાઇની પહોળાઇની ઊંચાઇ
h છે
તેથી ln છે h fx માં નથી અને h fx one માં છેલ્લી એક માટે
ઊંચાઇ લંબચોરસની ઊંચાઇ દ્વારા સંચાલિત થશે કાર્ય દ્વારા સંચાલિત થશે મૂલ્ય xn માઇનસ વન પર
તેથી h ને fx
n માઇનસ વનમાં જેથી આપણે ln લખી શકીએ જે રીતે hk માં fxk નો સરવાળો શૂન્યથી n માઇનસ વનમાં જાય છે તે જ રીતે
આપણે un ને વ્યાખ્યાયિત કરી શકીએ
છીએ un આપણે આ રીતે લંબચોરસ બાંધીએ છીએ કારણ કે ફંક્શન વધી રહ્યું છે un will
be ઉચ્ચ રકમ h in તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવશે x વન પર ફંક્શન વેલ્યુ પર કારણ કે
ફંક્શન વધી રહ્યું છે
તેથી આ લંબચોરસની ઊંચાઇ x એક પર ફંક્શન વેલ્યુ દ્વારા સંચાલિત થશે
જેથી h માં fx એક વત્તા h માં fx બે છેલ્લા એક માટે આપણે h માં fxn મેળવીશું જેથી અમે લખી શકીએ આ પણ
k નો સરવાળો 1 થી nfxk થી h માં જાય છે
તેથી આપણે શું જોયું છે કે ln એ
સમેશન k 0 થી n ઓછા 1 fxk થી h માં જાય છે અને un છે સમીકરણ k
એક થી nfxk માં h માં જાય છે તે અગાઉની ચર્ચાથી આપણે
જોયું છે કે તત્વો હંમેશા તેઓ વાસ્તવિક ક્ષેત્ર કરતા ઓછા હોય છે અને
તમે હંમેશા વાસ્તવિક વિસ્તાર કરતા મોટા હોય છે અને તેમના મર્યાદિત મૂલ્યો તમને વાસ્તવિક વિસ્તાર આપે છે
તેથી જો તમે
ln ની મર્યાદા લો એટલે કે જો તમે k ની મર્યાદાને શૂન્યની બરાબર લો છો n માઇનસ
એક fxk માં h આ તમને ફંક્શનનું ક્ષેત્રફળ આપે છે જે
x બરાબર ax બરાબર b ની વચ્ચે આવેલું છે જેથી તમે જોઇ શકો કે આ ઇન્ટિગ્રલ
આ ફોર્મ્યુલાના સરવાળા સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે તમે નીચા સરવાળાનો ઉપયોગ કરીને અથવા ઇન્ટિગ્રલનું મૂલ્યાંકન કરી શકો છો
ઉપલા
સરવાળો va ઇન્ટિગ્રલનો લ્યુ બદલાતો નથી
તેથી જો તમે આપેલ વળાંકના ક્ષેત્રફળની ગણતરી કરવા માટે પણ uns નો ઉપયોગ કરી શકો છો પરંતુ
x અક્ષની ઉપર a અને b ની વચ્ચે આવેલું છે તો હવે ચાલો આપણે કેટલાક ઉદાહરણો ઉકેલીએ
અને જોઇએ કે આ સિદ્ધાંત કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તો જાણો વચ્ચેનો વિસ્તાર y બરાબર શૂન્ય y બરાબર એક વત્તા x
ચોરસ x બરાબર શૂન્ય અને x બરાબર એક આ એ જ વળાંક છે જે તમે પહેલેથી જ
દોર્યો છે
તેથી હું તેને ફરીથી સમજાવવાનો નથી
તેથી અમને આ વિસ્તાર મળ્યો છે હવે અંતરાલને વિભાજિત કરીએ છીએ n પેટા
અંતરાલ સમાન કદના
તેથી આ તમારું 0 છે
તેથી x કંઇ નથી 0 xn છે 1 x આ x 1 છે આ xn માઇનસ
1 છે અને

તેથી વધુ કારણ કે તમે 0 1 ને સમકક્ષના n પેટા અંતરાલોમાં વિભાજિત કરી રહ્યાં છો
તેથી 1 ઓછા 0 બાય n તમને h આપશે અને આ સૂત્ર દ્વારા કે xk x naught છે વત્તા
khx 1 હશે 0 વત્તા h 1 બાય n છે
તેથી તમને 1 બાય n k માં મળશે
તેથી xk એટલે xk એટલે k બાય n તો x એક છે એક બાય nx બે એટલે બે બાય n અને x
n ઓછા એક એ n ઓછા એક બાય n અને xn એક છે ચાલો આપણે આ માટે ln લખીએ એટલે ln h હશે જે લંબાઇ છે
દરેક પેટા અંતરાલનો મી આ
રીતે ln માં ln એ આ બધા લંબચોરસનો સરવાળો છે જે વળાંક h ની નીચે fx માં આવે છે, જેથી x એક
પર એક વત્તા શૂન્ય વત્તા h માં એક વત્તા કાર્ય મૂલ્ય છે
તેથી એક
વત્તા એક ચોરસ બાય n ચોરસ વત્તા છેલ્લો આ એક h ને 1 માં લંબચોરસ કરો વત્તા
xn માઈનસ 1 પર ફંક્શન વેલ્યુની ઊંચાઈ કારણ કે ફંક્શન વધી રહ્યું છે
અને લંબચોરસ વળાંકની નીચે આવેલું છે
તેથી આપણે આ મેળવીએ છીએ
તેથી ln ચાલો હું તેને ફરીથી h માં h લખી દઇએ
જેથી સમગ્રમાં સામાન્ય છે.
1 વત્તા મેળવો આ n ગણો છે અને પછી આપણને 1 ચોરસ વત્તા 2 ચોરસ
વત્તા n ઓછા એક ચોરસ બાય n ચોરસ મળે છે કારણ કે આપણે સાબિત કર્યું છે કે h એક બાય n છે
તેથી હું h ને એક વડે n બદલી શકું છું,
આપણે અહીં સરવાળો n તરીકે મેળવીએ છીએ વત્તા અર્ધ સરવાળાનું મૂલ્ય તમારા માટે
સારી રીતે જાણીતું છે તમે એક ચોરસ વત્તા
બે ચોરસ વત્તા n બાદ એક ચોરસનો સરવાળો આ રીતે લખી શકો છો જેથી આ 1 વત્તા
1 બાય 6 1 ઓછા 1 બાય nn બાય n 2 ઓછા 1 બાય n એ હવે આની મર્યાદા લો
કારણ કે n અનંત તરફ વલણ ધરાવે છે, આપણને 1 વત્તા 1 મળે છે 6 થી 2 આ 1 વત્તા 1
બાય 3 બરાબર છે જે ચાર બાય ત્રણ છે
તેથી તે શૂન્યથી એક સુધી એક વત્તા x ચોરસનો અવિભાજ્ય છે
તેથી તમે જોઇ શકો છો કે
સરવાળોની મર્યાદાની આ પ્રક્રિયાનો વિસ્તારની ગણતરી કરવા માટે કેવી રીતે ઉપયોગ કરી શકાય છે આપેલ વળાંક હેઠળ ઉહ હેઠળનો
વિસ્તાર કે જે x અક્ષની ઉપર
n બરાબર અને x બરાબર b ની વચ્ચે આવેલું છે, ચાલો આપણે વધુ એક ઉદાહરણ જોઇએ જેથી
તમે વધુ આરામદાયક બની શકો
તેથી y બરાબર બે e ની ઘાત ઓછા xy બરાબર વચ્ચેના ક્ષેત્રફળની ગણતરી કરો
શૂન્ય x બરાબર શૂન્ય અને x બરાબર એક
તેથી આ તમારો y અક્ષ છે આ તમારો x અક્ષ છે
અને e પાવર ઓછા x આ રીતે દોરી શકાય છે
તેથી આ x બરાબર 0
આ x બરાબર 1 આ છે y બરાબર e પાવર માઈનસ x આ y બરાબર 0 છે.

તેથી ફરીથી અગાઉના
કેસની જેમ તમારે અંતરાલ x બરાબર 0 ને વિભાજીત કરવાની જરૂર છે પરંતુ અને x
એ 1 અંતરાલ 0 1 ને n પેટા અંતરાલોમાં વહેંચવાની જરૂર છે જેથી ફરીથી 1 ઓછા 0 બાય થશે અને તે
દરેક પેટા અંતરાલની લંબાઇ હશે અને x 1 xk હશે x nought plus kh અહીં
x nought શૂન્ય છે
તેથી xk શૂન્ય છે વત્તા k માં એક બાય n એટલે x એક એક બાય nx બે છે 2 બાય n
અને
તેથી અહીં નોંધનીય છે કે જો તમે ln લખશો તો તમને h ગણા ફંક્શન વેલ્યુ મળશે
પણ અહીં ફંક્શન ઘટી રહ્યું હોવાથી આ વખતે ફંક્શન વેલ્યુ
x શૂન્યની બરાબર પર ફંક્શન વેલ્યુ દ્વારા સંચાલિત કરવામાં આવશે નહીં પરંતુ x એક પર ફંક્શન વેલ્યુ હશે તેથી
આ લંબચોરસની ઊંચાઈ x one પર ફંક્શન વેલ્યુ દ્વારા સંચાલિત થશે
કારણ કે ફંક્શન ઘટી રહ્યું છે.
તે જ રીતે છેલ્લા એક માટે તે ફંક્શનલ
ફંક્શન મૂલ્ય હશે x એ એકની બરાબર છે
તેથી ln એ h માં fx વન વત્તા બીજા એક ફંક્શનની
કિંમત x બે પર ફંક્શન વેલ્યુ પર લંબચોરસની ઊંચાઈ માટે

ઓછા સરવાળો x બે વત્તા h fxn માં અહીં તમારું ફંક્શન fx 0 ઓછા x છે
 તેથી તમને
મળશે ln તરીકે h માં e ની ઘાત માઈનસ એક બાય n
 તેથી h સામાન્ય છે
 તેથી આપણે તેને બહાર લખી શકીએ છીએ
બે બાય n વત્તા e ની ઘાત માઈનસ વન માટે
 તેથી આપણને ln તરીકે h વખત e ની ઘાત માઈનસ વન બાય n વત્તા e ની બહાર મળી
માઈનસ બે બાય n પ્લસ e થી પાવર માઈનસ વન સુધી તમે એક મોર લખી શકો છો આની પહેલાં e ટર્મ
તમને n માઈનસ વન બાય n મળે છે
 તેથી આ એક ભૌમિતિક પ્રગતિ છે અને
તમે આનો સરવાળો લખી શકો છો સરળ ફોર્મ્યુલા દ્વારા તમે આ મેળવો છો જે મને 1 ને n વડે h અને
e વડે ઘાત સાથે ગુણાકાર કરવા દો.
    h જેથી તમે ગુણાકાર કરો અને ભાગાકાર કરો જેથી તમને e ઘાત h માઈનસ 1 મળે
અને આ તમને ઘાત ઓછા 1 માં e આપશે તમે જાણો છો કે જ્યારે n
અનંતતા s તરફ વલણ ધરાવે છે ત્યારે 0 h તરફ વલણ ધરાવે છે અને 0 n આમાંથી અનંત તરફ વલણ ધરાવે છે
સંબંધ તમે જોઈ શકો છો કે s 0 ની તરફ વલણ ધરાવે છે
 તેથી ln ની મર્યાદા જેમ n અનંત તરફ વલણ ધરાવે છે
તે ln ની મર્યાદા જેટલી જ હશે કારણ કે h શૂન્ય તરફ વલણ ધરાવે છે અને આ મર્યાદા
એક બાય e ની ઘાત માઈનસ વન અને પાવર માઈનસની બરાબર હશે તેની પાછળનું એક કારણ
છે h ની મર્યાદા e બાય e ની ઘાત h માઈનસ 1 કારણ કે h 0 એ 1 તરફ વલણ ધરાવે છે
 તેથી તમે જોઈ શકો છો કે આ પદ્ધતિ દ્વારા
તમે ગણતરી કરી શકો છો તમે 0 થી 1 e સુધીના અવિભાજ્ય મૂલ્યની ગણતરી કરી શકો છો પાવર માઈનસ
x dx કે 1 ઓછા u માઈનસ 1 તરીકે ચાલો જોઈએ કે કેવી રીતે એન્ટી-ડેરિવેટિવ્સનો
ઉપયોગ ચોક્કસ ઇન્ટિગ્રલ ઉકેલવા માટે કરી શકાય છે અત્યાર સુધી આપણે સરવાળોની મર્યાદાનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો તે જોયું છે
અને વિવિધ પૂર્ણાંકોનું મૂલ્ય કેવી રીતે શોધવું તે જોઈએ ચાલો જોઈએ કે એન્ટી ડેરિવેટિવ્સનો ઉપયોગ ચોક્કસ ઇન્ટિગ્રલ શોધવા માટે
કેવી રીતે થઈ શકે છે
જેથી એન્ટી ડેરિવેટિવ્સ
 તેથી આપણે સમસ્યાઓ હલ કરવાનું શરૂ કરીએ તે પહેલાં
આપણે અમુક વિભાવનાઓની ચર્ચા કરવી પડશે.
 તો ચાલો આપણે એક ફંક્શન લઈએ
જે સકારાત્મક અને સતત હોય અને ચાલો તેને દોરીએ કે આ a આ b છે
 તેથી આ ફંક્શન એરિયા ફંક્શનને રજૂ કરે
છે તે તે આ શેડેડ વિસ્તારનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે અને જો હું b જગ્યાએ મૂકું તો તેને વિસ્તાર ફંક્શન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
    x નું તે તમને
વળાંક હેઠળનો વિસ્તાર આપશે જે x ની વચ્ચે આવેલું છે nx બરાબર nx બરાબર b બરાબર x અક્ષ ઉપર તેથી
આ ક્ષેત્ર ફંક્શનનો ઉપયોગ કરીને આપણે બે મહત્વપૂર્ણ પ્રમેય જણાવીએ છીએ.
 એક કેલ્ક્યુલસના અહ મૂળભૂત પ્રમેય તરીકે ઓળખાય છે
અને બીજું મૂળભૂત છે કેલ્ક્યુલસ બેનું પ્રમેય
 તેથી ચાલો કેલ્ક્યુલસના
પ્રથમ મૂળભૂત પ્રમેયની ચર્ચા કરીએ
જેથી તે કહે છે કે જો તમારી પાસે
ફંક્શન હોય તો જો fx બંધ અંતરાલ ab પર સતત હોય અને વિસ્તાર ફંક્શનને a to xfxdx તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે
તો ડેશ x એ અન્ય પ્રમેય fx ની બરાબર છે કે જેને
કેલ્ક્યુલસના બીજા મૂળભૂત પ્રમેય તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે ખરેખર ચોક્કસ પૂર્ણાંકોની ગણતરીમાં ઉપયોગમાં લેવાશે
અને તે કહે છે કે fx એ ab ક્લોઝ ઇન્ટરવલ ab પર સતત કાર્ય છે અને મૂડી
fx એ નાના fx નું વિરોધી વ્યુત્પન્ન છે.
 એટલે કે f ડેશ x બરાબર fx છે પછી a થી bfxdx બરાબર fxx બરાબર a થી x બરાબર b
જે આપણે fb માઈનસ fa તરીકે લખીએ છીએ
 તેથી આ પ્રમેયનો ઉપયોગ ચોક્કસ ઇન્ટિગ્રલનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે થઈ શકે છે,
જો આપણે એન્ટી-ડેરિવેટિવ્સ જાણીએ.
 અમે કેટલીક સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરીએ છીએ અને વિવિધ પૂર્ણાંકોનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે આ પ્રમેયનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો
તે જોઈએ છે
 તેથી અમે પહેલાથી જ ચોક્કસ પૂર્ણાંકોનું મૂલ્યાંકન કર્યું છે અને અમે તેમની
મદદ લઈશું

તેથી અમે જોયું કે આ પૂર્ણાંકનું મૂલ્ય જે
વક્ર એક વત્તા x ચોરસ હેઠળના ક્ષેત્રને રજૂ કરે છે.
જે x બરાબર શૂન્યની વચ્ચે આવેલું છે અને x
બરાબર એક ઉપરના x અક્ષની બરાબર ચાર બાય ત્રણ છે અને જે આપણને સરવાળોની મર્યાદાની પ્રક્રિયામાંથી મળેલ છે
હવે એન્ટિ-ડેરિવેટિવ્સની પદ્ધતિ લાગુ કરો અને જુઓ કે તમને સમાન મૂલ્ય મળે છે કે નહીં તેથી
આ પ્રમેય દ્વારા આ અવિભાજ્યનું મૂલ્ય fx હશે x શૂન્યમાંથી x 1 પર જાય છે જ્યાં f
x એ 1 વત્તા x ચોરસનું વિરોધી વ્યુત્પન્ન છે જે f ડેશ x 1 વત્તા છે x ચોરસ
તેથી આપણે સરળતાથી શોધી શકીએ કે
એક વત્તા x ચોરસનું વિરોધી વ્યુત્પન્ન આ હશે
તેથી એક વત્તા x ચોરસનું વિરોધી વ્યુત્પન્ન x
વત્તા x ઘન બાય ત્રણ છે
તેથી અવિભાજ્યનું મૂલ્ય x વત્તા x ઘન બાય 3 x 0 થી જાય છે 1 થી પ્રમેય લાગુ કરીને
આપણે જોઈએ છીએ કે આપણને 1 વત્તા 1 બાય 3 ઓછા 0 મળે છે જે 4 બાય 3 ની બરાબર છે અને જે
સરવાળોની મર્યાદા દ્વારા મળેલ મૂલ્ય જેટલું છે ચાલો આપણે બીજું ઉદાહરણ લઈએ આપણે શોધી કાઢ્યું છે
x બરાબર 0 ની વચ્ચે રહેલો વિસ્તાર અને x એ વક્રની નીચે વળાંકના 1 ની બરાબર છે e પાવર ઓછા x
જે x અક્ષની ઉપર આવેલું છે અને અમે જોયું છે કે જો તમે બીજા મૂળભૂત પ્રમેયને લાગુ કરો છો તો હવે તે 1 ઓછા e ની ઘાત ઓછા એક
છે કેલ્ક્યુલસ તે આ છે
તેથી આ તમારા માટે બરાબર હશે
તમે સરળતાથી જોઈ શકો છો કે d દ્વારા આના dx એ eo ઓછા x છે તેનો અર્થ s માઈનસ e પાવર
માઈનસ x એ ઈ માઈનસ x નું વિરોધી વ્યુત્પન્ન છે
તેથી પ્રમેય દ્વારા તમે તેને આ રીતે લખી શકો છો અને જે એક બાદબાકી ઈ ની ઘાત ઓછા
એકની બરાબર છે અને ફરીથી તમે જોઈ શકો છો કે આ મૂલ્ય તમને જેમાંથી મળ્યું છે
સરવાળોની મર્યાદા એ મૂલ્ય જેટલી જ છે જે તમે એન્ટી ડેરિવેટિવ્સનો ઉપયોગ કરીને મેળવ્યું છે
હવે પછીના વર્ગમાં અમે ચોક્કસ પૂર્ણાંકોના ગુણધર્મો વિશે વધુ શીખીશું
અને વધુ જટિલ સમસ્યાઓ હલ કરીશું તમારો આભાર