আজ আমরা সুনির্দিষ্ট অখণ্ড সম্বন্ধে শিখতে চলেছি
যতদূর পর্যন্ত সুনির্দিষ্ট অখণ্ডের ইতিহাস হিসাবে বিবেচনা করা হয়
দুই গণিতবিদের অবদান অসাধারণ ছিল একজন হলেন রিম্যান একজন জার্মান গণিতবিদ আরেকজন হলেন লেবেগ একজন ফরাসি গণিতবিদ আমি
আমার সকল ছাত্রদের অনুরোধ করছি তাদের উভয় সম্পর্কে আরও শিখতে এবং অনুপ্রাণিত হন আসুন আমরা দেখি যে নির্দিষ্ট পূর্ণসংখ্যার প্রয়োগগুলি কী
তাই নির্দিষ্ট অখণ্ডগুলির বেশ কয়েকটি প্রয়োগ
রয়েছে যেমন আপনি বাঁকা পৃষ্ঠের প্ল্যানার অঞ্চলের ক্ষেত্রফলের
বক্ররেখার দৈর্ঘ্য গণনা করার জন্য নির্দিষ্ট অখণ্ডগুলি ব্যবহার করতে পারেন উদাহরণস্বরূপ একটি গোলকের আয়তনের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের
জন্য গোলকের ভর ইত্যাদির উদাহরণ ভলিউম যাতে আপনি দেখতে পারেন যে
নির্দিষ্ট পূর্ণসংখ্যাগুলির প্রচুর প্রয়োগ রয়েছে
তাই আমি নির্দিষ্ট পূর্ণসংখ্যা বলতে আমরা কী বোঝায় তা বোঝার জন্য একটি উদাহরণ হিসাবে ক্ষেত্রফল নিয়েছি
যাতে আপনি আগের ক্লাস থেকে জানতে পারেন যে আপনি
সরল ক্ষেত্রফল গণনা করতে পারেন আকার যেমন ত্রিভুজ আয়তক্ষেত্র বৃত্ত ইত্যাদি এবং যদি আপনার একটি জটিল আকৃতি থাকে যেমন আপনি
এই আকৃতির ক্ষেত্রফল মূল্যায়ন করার জন্য আপনি এই এলাকাটিকে সীমিত সংখ্যক সরল আকারে বিভক্ত করতে পারেন এবং তারপরে আপনি
এই সমস্ত সাধারণ আকারের পৃথক পৃথক ক্ষেত্রগুলি গণনা করতে পারেন এবং প্রকৃত ক্ষেত্রফল পেতে এটিকে যোগ করতে পারেন এটি প্রয়োজনীয় ক্ষেত্র কিন্তু ভাঙার এই ধারণাটি
জটিল এলাকাটি সহজ আকারে সর্বদা প্রযোজ্য নয়,
উদাহরণস্বরূপ বেশ কিছু বাস্তব জীবনের সমস্যা রয়েছে এবং রয়েছে বেশ কিছু গাণিতিক সমস্যা যার মধ্যে আপনার কাছে এমন আকার থাকবে যা আমরা সসীম সংখ্যক আকারে ভাগ করতে পারি না যার ক্ষেত্রফল আপনি জানেন
তাই আমরা নিশ্চিত দেখতে পাব উদাহরণ যেখানে আপনি ক্ষেত্রফলকে সসীম সংখ্যক আকারে ভাগ করতে পারবেন না যার ক্ষেত্রফল সহজে গণনা করা যায়
তাই ক্ষেত্রফল একটি রেখা এবং একটি বক্ররেখার মধ্যে আবদ্ধ করা যাক আসুন y সমান 1 এবং y সমান x বর্গক্ষেত্রের প্লট করা যাক যাতে এটি
আপনার y অক্ষ x অক্ষ হল
তাই y সমান 1 হল x অক্ষের সমান্তরাল একটি রেখা এবং
y সমান x বর্গক্ষেত্র হল একটি প্যারাবোলা যার শীর্ষস্থান হল 0 0 এবং অক্ষ হল y অক্ষ তাই
যদি আপনি এটি প্লট করেন তাহলে আপনি এটি পাবেন
তাই আপনার প্রয়োজন ক্ষেত্রফল কি আমি সকল ছাত্রদের অনুরোধ করছি যে
তারা এটিকে সীমিত সংখ্যক আকৃতিতে ভাঙ্গতে পারে কিনা যার ক্ষেত্রফল আপনার জানা আছে
চেষ্টা করুন আসুন আরও কিছু উদাহরণ দেখা যাক উদাহরণ দুটি বক্ররেখার মধ্যে আবদ্ধ দুটি ক্ষেত্রফল y সমান x বর্গক্ষেত্র এবং y বর্গক্ষেত্র x let এর সমান আমরা তাদের প্লট করি এটি আপনার y অক্ষ এটি আপনার x অক্ষ
তাই y সমান x বর্গক্ষেত্র একটি প্যারাবোলা যার
শীর্ষ 0 0 এবং অক্ষ হল x অক্ষ
তাই আপনার কাছে এই প্যারাবোলা এবং y সমান y বর্গ
সমান x এর আবার একটি প্যারাবোলা যার শীর্ষবিন্দু হল 0 0 এবং অক্ষ হল x অক্ষ
তাই আপনার কাছে এই প্যারাবোলা রয়েছে এবং
এটি হল সেই ক্ষেত্রটি যা তাদের মধ্যে আবদ্ধ করা প্রয়োজন আসুন আমরা আরও কিছু
উদাহরণ দেখি যা অনুপ্রাণিত করে উদাহরণগুলি কেন আমাদের নির্দিষ্ট অখণ্ডের প্রয়োজন
তাই তিনটি বক্ররেখার মধ্যে ক্ষেত্রফল সীমাবদ্ধ
তাই একটি বক্ররেখা y মূলের সমান দুই
x অন্যটি y এর সমান দুটি মূলের নিচে x বিয়োগ x বর্গক্ষেত্র এবং আরেকটি একটি লাইন x
দুই এর সমান আসুন আমরা সেগুলিকে প্লট করি যাতে y এর সমান মূলের নিচে দুই x বিয়োগ x বর্গ হল একটি বৃত্ত যা আপনি
এই সমীকরণটি লিখতে পারেন নিম্নলিখিত ফর্ম যাতে আপনি দেখতে পারেন e যে এটি একটি বৃত্ত
যার কেন্দ্র এক কমা শূন্য এবং ব্যাসার্ধ এক
তাই আপনি পাবেন বৃত্ত ব্যাসার্ধ এক কমা শূন্য কেন্দ্র এক কমা
শূন্য ব্যাসার্ধ এক আসুন আমরা প্লট করি y সমান রুট টু xy সমান রুট 2 x হল প্যারাবোলা যার শীর্ষস্থান হল
0 0 এবং অক্ষ হল x অক্ষ
তাই আপনি এই প্যারাবোলা পাচ্ছেন এবং x সমান 2 হল একটি লাইন যেহেতু
এই বিন্দুটির স্থানাঙ্ক হল 2 কমা 0।

তাই রেখাটি
এই বিন্দুতে বৃত্তের স্পর্শক হবে
তাই এটি প্রয়োজনীয় ক্ষেত্র বিন্দুটির এখানে উল্লেখ্য যে এই প্যারাবোলাটি
বৃত্তকে ছেদ করতে যাচ্ছে না শূন্য কমা শূন্য ব্যতীত অন্য কোথাও
যা আপনি যদি সমাধান করেন তাহলে y সমান দুটি x এর মূল এবং y সমান দুটি মূলের নিচে দুই x বিয়োগ x বর্গক্ষেত্র
সমাধান করলে আপনি উভয়ের সমাধান করবেন দেখুন যেটি শুধুমাত্র শূন্য কমা শূন্যে ছেদ করে
তাই আবার আমি
আমার সমস্ত ছাত্রদের অনুরোধ করছি তারা এই অঞ্চলটিকে সীমাবদ্ধ সংখ্যক আকারে ভাগ করতে পারে কিনা
এবং এই অঞ্চলের ক্ষেত্রফল পেতে এটি যোগ করতে পারেন এটি সবচেয়ে জটিল উদাহরণ এবং
আমাকে বলতে দিন তুমি কেন আমি এগুলো দিচ্ছি উদাহরণ হল যে শেষ পর্যন্ত আমরা এই সমস্ত সমস্যার সমাধান করব
এবং দেখব
কিভাবে এই সমস্যাগুলিকে সুনির্দিষ্ট অখণ্ডগুলি দ্বারা যত্ন নেওয়া যায়
তাই চূড়ান্ত উদাহরণ হল চারটি বক্ররেখার মধ্যে সীমাবদ্ধ ক্ষেত্র এবং আমি চারটি
প্যারাবোলা y বর্গক্ষেত্রের সমান চারটি x y বর্গক্ষেত্র নিয়েছি ষোল xy সমান চার
x বর্গ এবং y সমান ষোল x বর্গ
তাই যদি আপনি তাদের প্লট করেন তাহলে বলুন এটি
আপনার y অক্ষ এটি আপনার x অক্ষ
তাই y বর্গ সমান চার x এবং y বর্গ
সমান 16 x তাদের শীর্ষস্থান রয়েছে 0 0 এবং শীর্ষবিন্দু 0 0 এবং অক্ষ x অক্ষ হিসাবে
তাই আপনি এই দুটি প্যারাবোলা এবং y সমান চার x বর্গ এবং y সমান
ষোল x বর্গক্ষেত্র তারা আবার প্যারাবোলাস কিন্তু যাদের শীর্ষবিন্দু শূন্য শূন্য
এবং অক্ষ হল y অক্ষ
তাই আপনি এইগুলি পাবেন দুটি প্যারাবোলা এবং
তাই এটি আপনার y বর্গ সমান চার x দুঃখিত y সমান চার
x বর্গের সমান এবং এটি y সমান ষোল x বর্গক্ষেত্র
তাই এটি আবার একটি অঞ্চল আমি আপনাদের সবাইকে দেখতে অনুরোধ করছি আপনি
এটিকে সসীম সংখ্যায় ভাঙতে পারেন কিনা এর আকৃতি যার এলাকা আপনার পরিচিত এবং পরিশেষে আপনি কি এই
এলাকাটি
পূর্ববর্তী ক্লাস থেকে পরিচিত পদ্ধতির মাধ্যমে গণনা করতে পারেন এবং এই সমস্ত উদাহরণ যা আমি
আলোচনা করেছি আমরা শেষের দিকে দেখব এবং আমরা নির্দিষ্ট পূর্ণাঙ্গ ব্যবহার করে সমাধান করব এবং
প্রয়োজনীয় ক্ষেত্র গণনা করব
তাই আসুন একটি সংজ্ঞায়িত করি definite integral a definite integral কে এই ফর্মে সংজ্ঞায়িত করা
হয়েছে যেখানে a কে বলা হয় নিম্ন সীমা এবং b কে বলা হয় ঊর্ধ্ব সীমা এবং এটি ফাংশনের ক্ষেত্রফলকে প্রতিনিধিত্ব করে
আসুন আমরা
ধরে নিই যে fx ধনাত্মক
তাই যদি আপনি এটি প্লট করেন তবে এটি y অক্ষ এটি হল x অক্ষ আপনার ফাংশন
কি এটি x এর সমান একটি এটি x এর b এর সমান
তাই এই নির্দিষ্ট অখণ্ডটি এই ক্ষেত্রটিকে উপস্থাপন করে এখন প্রশ্ন হল এই মানটি কীভাবে গণনা করা যায় একটি গণনা
করার দুটি পদ্ধতি রয়েছে
একটি হল সসীম যোগফলের সীমা দ্বারা এবং অন্যটি ব্যবহার করে বিরোধী
ডেরিভেটিভস আমরা প্রথমে দেখব কিভাবে এই সসীম সমষ্টির সীমা সময়ের সাথে বিবর্তিত হয়েছে চলুন
দেখা যাক কিভাবে সসীম যোগফলের এই সীমাটি বিবর্তিত হয়েছে
তাই এর জন্য আমি আবার একটি উদাহরণ বিবেচনা করব এবং
আমি আপনাকে ক্ষেত্র সীমা খুঁজে বের করতে বলব এর মধ্যে y সমান 0 y সমান 1 যোগ x
বর্গ x সমান 0 এর সমান এবং x সমান 1।

তাই আসুন প্রথমে এই অঞ্চলটি প্লট করি যাতে এটি আপনার
y অক্ষ এটি আপনার x অক্ষ
তাই y 1 প্লাস x বর্গক্ষেত্রের সমান একটি প্যারাবোলা যার শীর্ষবিন্দু 0 কমা
1 এবং যার অক্ষ হল y অক্ষ
তাই আপনি এই আকৃতিটি পাচ্ছেন এটি 0 কমা 1 এবং এটি x সমান
এর 0 বলুন এটি x সমান 1 এটি y শূন্য এর সমান এটি y এর সমান প্লাস x
বর্গ

তাই আমরা এই ছায়াযুক্ত এলাকাটি খুঁজছি
তাই এটি সুনির্দিষ্ট অবিচ্ছেদ্যভাবে
ক্ষেত্রফলের মান শূন্য থেকে এক এক প্লাস x বর্গ dx হবে
তাই আসুন আমরা সেই কৌশলটি ব্যবহার করি যা আমরা
আগে করছিলাম এবং আমরা এলাকাটি ভাগ করছিলাম সসীমভাবে অনেক আকৃতিতে
তাই আমরা এই ক্ষেত্রটিকে দুটি উপক্ষেত্রে বিভক্ত
করি এই ব্যবধানের মধ্যবিন্দুটি নিয়ে বলে যে এটি x অর্ধেকের সমান এবং তারপর আমরা এইভাবে আয়তক্ষেত্র আঁকি এবং আমরা এই দুটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল গণনা করি এর এই ক্ষেত্রটিকে বলে এই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল r এক এবং এটি r দুই
তাই আমরা বলবো
দুটির ক্ষেত্রফল দুটি উভয় o f আয়তক্ষেত্র l দুই হল r এক প্লাস r দুই r এক হল ক্ষেত্রফল প্রথম আয়তক্ষেত্র
ছোট এক এবং r দুই হল ক্ষেত্রফল বড় একটি এখন যদি আমরা এটি গণনা করি তাহলে আমরা পাই
অর্ধেক এই আয়তক্ষেত্রটির প্রস্থ এবং উচ্চতা ফাংশন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়
x-এ মান শূন্যের সমান
তাই আমরা এক যোগ শূন্য পাই তারপর অর্ধেক ফাংশনের মান
অর্ধে
তাই আমরা পাই এক যোগ এক দ্বারা চার এটি এক যোগ এক যোগ এক যোগ এক দ্বারা চার যা আমরা লিখতে পারি
এক যোগ এক দ্বারা আট যা নয় বাই আট যার মান দুঃখিত এক
পয়েন্ট এক দুই পাঁচের সমান এখন যদি আপনি দেখেন a হল প্রকৃত ক্ষেত্রফল প্রয়োজন এবং l দুই
হল এই দুটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি
তাই এই ক্ষেত্রফলটি গণনা করার সময়
আমরা এই ক্ষেত্রটিকে বাদ দিয়েছি
তাই এই l 2 প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রফলের চেয়ে কম
l 2 প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রফলের চেয়ে কম এখন আসুন আমরা
অন্য পদ্ধতিতে প্রকৃত ক্ষেত্রফল আনুমানিক করার চেষ্টা করি যাতে আমাদের আবার চিত্রটি আঁকতে হবে এটি হল x এটি y এবং এটি
হল প্যারাবোলা ওয়ান প্লাস x বর্গ বলতে এই হল x সমান এক এই হল x এর
সমান শূন্যের এটি y সমান শূন্য x অক্ষ এখন আমরা আবার উপ-
ক্ষেত্র এই ক্ষেত্রফলটিকে দুটি উপক্ষেত্রে ভাগ করিএটি অর্ধেক এটি একটি এটি এখন শূন্য এর
পরিবর্তে যেগুলি আয়তক্ষেত্রগুলি নিয়েছে আমরা এটিকে একটি আয়তক্ষেত্র হিসাবে নিই এবং এটি
একটি আয়তক্ষেত্র হিসাবে এবং বলুন যে এই ক্ষেত্রটি হল r একটি বার এবং এটি r দুটি বার
তাই আমরা যদি
r একটি বার এবং r দুটি বার যোগ করি তাহলে আমরা বলব u দুই এবং এই মানটি অর্ধেক ফাংশন
মান অর্ধেক হবে কারণ এর উচ্চতা এই ছোট আয়তক্ষেত্রটি অর্ধেকের একটি ফাংশন মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়
তাই আপনি এক যোগ এক বাই চার যোগ অর্ধেক ফাংশনের মান পাবেন
যা এক যোগ এক
তাই গণনা করলে আমরা পাই যা তেরো বাই আট এবং এটি
এক পয়েন্ট ছয়ের সমান দুই পাঁচ এখন এই যোগফল যে আমরা গণনা করেছি যে
আমরা u2 যে আমরা গণনা করেছি তাকে উচ্চ যোগফল হিসাবে উল্লেখ করা হয় এবং শেষ
গণনাতে আমরা l2 গণনা করেছি আমরা l2 গণনা করেছি যাকে নিম্ন সমষ্টি হিসাবে উল্লেখ করা হয় এখন এখানে আমরা দেখতে
পাচ্ছি যে u2 হল u2 থেকে সর্বদা বড় সবসময় প্রকৃত থেকে বড় এলাকা কারণ এই অনেক এলাকা অতিরিক্ত গণনা করা হয়েছে প্রয়োজনীয়
এলাকা এটি
তাই এত ক্ষেত্রফল যোগ করা হয়েছে
তাই u2 হল u2 প্রকৃত ক্ষেত্রফলের চেয়ে বড় এবং l2 প্রকৃত ক্ষেত্রফলের চেয়ে কম l2 এর মান ছিল 1.
125 এখন চলুন দেখা যাক কিভাবে করা যায় প্রকৃত ক্ষেত্রফল বের করুন তাই
আমরা আমাদের গণনা থেকে কি দেখতে পাই যে যদি আমরা একবার l দুইটি গণনা করি তাহলে আমরা এই আয়তক্ষেত্রটি নিয়েছি
এবং একবার আপনি গণনা করেছেন ah l দুটি এই
আয়তক্ষেত্র এবং এই আয়তক্ষেত্রটি নিয়েছেন তাহলে কীভাবে নির্ভুলতা বাড়ানো যায়
তাই কি আমরা করি যদি আমরা এই এলাকাটিকে আরও উপ-ক্ষেত্রে বিভক্ত করি বলি
এটি একটি দ্বারা চারটি এটি অর্ধেক এটি তিনটি বাই চার এটি একটি
এটি শূন্য

তাই এখন আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এই আয়তক্ষেত্রটির এই আয়তক্ষেত্রটি
প্লাস এর ক্ষেত্রফল পাবে এই আয়তক্ষেত্রটি এই
আয়তক্ষেত্র এবং এই আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল
তাই আরও কিছু ক্ষেত্রফল অন্তর্ভুক্ত করা হবে
তাই মান
হবে এই দুটি অংশ এখন আমাদের আনুমানিক এলাকায় অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে আমরা বলি এটি হল 14 এটি
আরেকটি নিম্ন সমষ্টি যাকে আমরা 1 চার এবং 1 চার হিসাবে উল্লেখ করি হল s এই চারটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি
এই আয়তক্ষেত্রটির উচ্চতার এক দ্বারা চারের সমান হবে যা ফাংশন মান শূন্য দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়
কারণ ফাংশন বাড়ছে
তাই আমরা শূন্যে শূন্য এক বা চারে ফাংশন
মান শূন্য পাচ্ছি
তাই এটি এক যোগ শূন্য তারপর এক দ্বারা চারে এক প্লাস
ফাংশন মান এক দ্বারা চারে
তাই আমরা পাব একটি বাই ষোল যোগ এক বাই চার ফাংশন
মান অর্ধেক
তাই এক যোগ এক বাই চার যোগ এক বাই চার ফাংশন মান তিন বাই
চার
তাই এক যোগ নয় দ্বারা ষোল
তাই 1 চার সমান এক দ্বারা চার চার যোগ এক যোগ
চার যোগ নয় 16 যা সমান 1 যোগ 14 বাই 4 16 যা 32 বাই 32 যোগ 7 32 যা 39 বাই 32 যার মান এক পয়েন্ট দুই এক আট
এখন মনে করুন যে
আপনার 1 দুই ছিল এক বিন্দু এক দুই পাঁচ
তাই আপনি কি দেখতে পাচ্ছেন যে 1 2
1 4 থেকে কম এবং 1 4 a থেকে ছোট কারণ আমরা নির্দিষ্ট এলাকা ছেড়েছি যখন আমরা
প্রকৃত ক্ষেত্রফল আনুমানিক করেছি আয়তক্ষেত্র এখন আনুমানিক এলাকা ag গণনা করা যাক আইন এটিকে বিরতির বল হিসাবে ভাগ করে এবং এই আয়তক্ষেত্রগুলি গ্রহণ করে আগে আমাদের কাছে এই দুটি আয়তক্ষেত্র ছিল
তাই আমাদের কাছে এত বেশি ক্ষেত্র ছিল
তাই এখন এই ক্ষেত্রটি উপেক্ষিত হবে
তাই u4
u4 মানে চারটি ব্যবধান u4 u2 থেকে কম হবে কিন্তু এটা আসলে
প্রকৃত ক্ষেত্রফলের চেয়ে বড়
তাই u4 এর মান এইবার প্রথম আয়তক্ষেত্রের উচ্চতা
ফাংশন মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে এক বাই চার
তাই এক বাই চার এক যোগ এক ষোল
যোগ এক বাই চার প্লাস এক দ্বারা চারটি যোগ এক দ্বারা চারটি এক যোগ নয় দ্বারা
ষোলটি অর্ধেক এটি তিন বাই চার এটি এক যোগ এক দ্বারা চারটি এক যোগ এক
তাই এই
সময় উচ্চতা এই পয়েন্টে ফাংশন মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় বিন্দু এবং
এই বিন্দু
তাই আমাদের কাছে এই u চার আছে এবং u চারের মান হল এক দ্বারা চার আবার
চার যোগ এক যোগ চার যোগ নয় যোগ ষোল দ্বারা ষোল
তাই আমরা 1 যোগ 30 দ্বারা 4 এর মধ্যে 16 পাই যা 47 দ্বারা 32 এর সমান 1.
46875 এর সমান
তাই প্রত্যাহার করুন u2-এর মান ছিল 1.
625
তাই শেষ পর্যন্ত এই গণনা থেকে
আমরা যা পাচ্ছি তা হল নিম্ন রাশিগুলি এই সম্পর্ককে সন্তুষ্ট করে এবং উপরের
যোগগুলি এই সম্পর্ককে সন্তুষ্ট করে
তাই যদি আমাদের n সাব ইন্টারভাল থাকে তাহলে কী হবে
তাই প্রতিবার আমরা যতবার পয়েন্টের সংখ্যা বাড়াই ব্যবধানের মধ্যে
একটি মান পাওয়া যাবে যা উপরের দিক থেকে এবং নীচের
দিক থেকে প্রকৃত ক্ষেত্রের কাছাকাছি যেটি নিম্ন যোগফল এবং উপরের যোগফল থেকে,
তাই আমরা যদি সাব ইন্টারভালের সংখ্যা বাড়াই তাহলে উপরের যোগফল কমে যায় এবং কম যোগফল বাড়ে কিন্তু যদি

আমরা সসীম নিই সাব সাব
ডিভিশনের সাব ইন্টারভালের সংখ্যা কখনই প্রকৃত মান পেতে সক্ষম হবে না
তাই আমরা যদি
এই lns এবং uns-এর সীমা নিই তাহলে আমরা কি করব আমরা দেখতে পাব যে এই দুটি মানই একটি একক মানে মিলিত হবে
এবং এটিই হবে আপনার আসল 0 থেকে 1 1 প্লাস x বর্গক্ষেত্র dx এর মান 0 থেকে 1 1 প্লাস x বর্গ
dx এর একটি উদাহরণ দেখা যাক কিভাবে আমরা এই কৌশলটি ব্যবহার করে প্রকৃত ক্ষেত্র খুঁজে বের করতে পারি উদাহরণ হল
একটি ফাংশন নেওয়া যাক fx একটি অবিচ্ছিন্ন ফাংশন হতে দিন ক্লোজড ইন্টারভালে ab এর সাথে
সাথে অনুমান করুন যে fx ধনাত্মক এই অনুমানের পিছনে কারণটি
ব্যাখ্যা করা সহজ যে একটি এলাকা শুধুমাত্র x অক্ষের একপাশে থাকবে
এবং অনুমান করুন যে fx বাড়ছে
তাই প্রথমে আমরা ফাংশন বাড়ানোর জন্য এটি করব
কিন্তু এই তত্ত্বটি যেকোন ক্রমাগত ফাংশনে প্রসারিত হতে পারে যা বাড়ছে না
তাই আসুন
fx এর ক্ষেত্রফল বের করার চেষ্টা করি যা x এর সমান এবং x এর সমান
এবং b এর মধ্যে থাকে এবং এটি x অক্ষের উপরে
তাই আসুন ছবি আঁকুন
যেহেতু আমরা ধরে নিলাম যে fx ধনাত্মক এবং
ব্যবধান ab-এ ক্রমবর্ধমান আমরা গ্রাফটিকে এভাবে ধরে নিতে পারি এটি আপনার fx এটি x
অক্ষ এটি y অক্ষ এখন ab কে সমান দৈর্ঘ্যের n সাব-ব্যবধানে ভাগ করুন
তাই এখন
সংখ্যা বলুন বিন্দু বলুন এটি হল x naught এটি xn
তাই x naught হল axn হল b
তাই আমরা এই
ব্যবধানটিকে সমান দৈর্ঘ্যের n সাব-ব্যবধানে ভাগ করেছি
তাই কি হবে যে এটি
আপনাকে প্রতিটি সাব ইন্টারভালের দৈর্ঘ্য দেবে এবং বলে যে পয়েন্টগুলি হল h   সমতা lly ব্যবধান যাতে xk এই সূত্র দ্বারা যেকোন বিন্দু গণনা করা যেতে পারে যেখানে k 1 থেকে n পর্যন্ত যায়
তাই আমাদের পরিস্থিতি আছে আমরা যা করেছি আমরা x অক্ষের সমান ব্যবধানের বিন্দু বিন্দু নিয়ে এই ক্ষেত্রটিকে উপ-ক্ষেত্রে ভাগ করেছি
এখন আসুন ln সংজ্ঞায়িত করি কম যোগফল
তাই এটি x কিছুই নয় এটি x এক এটি
x দুই এটি xn এটি xn বিয়োগ এক
তাই l ln সংজ্ঞায়িত করতে আমরা এই আয়তক্ষেত্রগুলির ক্ষেত্রফল খুঁজে পাই যেগুলি বক্ররেখার নীচে থাকে
তাই ln এই প্রস্থটি এই উচ্চতায় তাই
পয়েন্টগুলি সমানভাবে ব্যবধানে রয়েছে
তাই প্রতিটি আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি সাব ইন্টারভালের প্রস্থের
উচ্চতা h
তাই ln হল h fx নট এবং h fx এক শেষের জন্য
উচ্চতা আয়তক্ষেত্রের উচ্চতা নিয়ন্ত্রিত হবে ফাংশন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে xn বিয়োগ এক-এ মান
তাই h-এ fx
n বিয়োগ এক যাতে আমরা ln লিখতে পারি hk-এ যোগফল fxk শূন্য থেকে n বিয়োগ এক হয় একইভাবে আমরা un এর জন্য সংজ্ঞায়িত করতে পারি
un আমরা আয়তক্ষেত্রগুলি এভাবে তৈরি করি যেহেতু ফাংশনটি বৃদ্ধি পাচ্ছে আন
হবে ঊর্ধ্ব রাশি h in হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হবে x one-এ ফাংশন মান যেহেতু
ফাংশনটি বাড়ছে
তাই এই আয়তক্ষেত্রের উচ্চতা x এক ফাংশনের মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে
তাই h এ fx এক যোগে h fx টু শেষের জন্য আমরা h পাব fxn এ যাতে আমরা লিখতে পারি এটি যেমন
k-এর যোগফল 1 থেকে nfxk থেকে h এ যায়
তাই আমরা যা দেখেছি যে ln হল সমষ্টি
k 0 থেকে n বিয়োগ 1 fxk থেকে h এ যায় এবং un হল সমষ্টি k
এক থেকে nfxk-এ h তে যায় আমরা আগের আলোচনা থেকে
আমরা দেখেছি যে উপাদানগুলি সবসময়ই প্রকৃত ক্ষেত্রফলের চেয়ে কম এবং আপনি

সর্বদা প্রকৃত ক্ষেত্রফলের চেয়ে বড় এবং তাদের সীমাবদ্ধ মানগুলি আপনাকে প্রকৃত ক্ষেত্রফল দেয় তাই
আপনি যদি ln এর সীমা নেন অর্থাৎ আপনি k এর সীমা শূন্যের সমান নেন n বিয়োগ
এক fxk তে h এটি আপনাকে ফাংশনের ক্ষেত্রফল দেয় যা
x এর মধ্যে থাকে x এর সমান ax এর সমান b এর ফলে আপনি দেখতে পারেন কিভাবে এই ইন্টিগ্রালটি
এই সূত্র থেকে যোগফলের সাথে সম্পর্কিত আপনি কম যোগফল ব্যবহার করে পূর্ণাঙ্গটিকে মূল্যায়ন করতে পারেন উপরের
যোগফল va অখণ্ডের লুই পরিবর্তিত হবে না
তাই আপনি যদি বক্ররেখার প্রদত্ত বক্ররেখার ক্ষেত্রফল গণনা করতেও uns ব্যবহার করতে পারেন তবে
x অক্ষের উপরে a এবং b এর মধ্যে থাকা এখন আসুন কিছু উদাহরণ সমাধান করুন
এবং দেখুন কিভাবে এই তত্ত্বটি কাজ করে
তাই খুঁজে বের করুন y এর মধ্যে ক্ষেত্রফল শূন্যের সমান y সমান এক প্লাস x
বর্গ x সমান শূন্যের সমান এবং x একের সমান এটি সেই একই বক্ররেখা যা আপনি ইতিমধ্যেই
আঁকেছেন
তাই আমি এটি আবার ব্যাখ্যা করতে যাচ্ছি না
তাই আমরা এখন এই ক্ষেত্রটিকে ব্যবধানে ভাগ করেছি n সাব
ইন্টারভাল একই আকারের
তাই এটি আপনার 0
তাই x নট হল 0 xn হল 1 x এই x 1 হল xn বিয়োগ
1 এবং এভাবেই যেহেতু আপনি 0 1 কে সমতুল্যের n সাব ব্যবধানে ভাগ করছেন
তাই 1 বিয়োগ 0 দ্বারা n আপনাকে h দিচ্ছে এক দ্বারা nx দুই হল দুই n দ্বারা এবং x
n বিয়োগ এক হল n বিয়োগ এক দ্বারা n এবং xn হল এর জন্য ln লিখি
তাই ln হবে h যা লেং।
প্রতিটি সাব-
ব্যবধানের তম
তাই ln এ ln হল এই সমস্ত আয়তক্ষেত্রগুলির সমষ্টি যা বক্ররেখা h এর নীচে থাকে fx নট
যাতে এক যোগ শূন্য যোগ h এর মধ্যে একটি প্লাস ফাংশন মান x এক
তাই এক
যোগ এক বর্গ দ্বারা n বর্গ প্লাস শেষ এই এক h কে 1 এ আয়তক্ষেত্র করুন
এবং xn বিয়োগ 1 এ ফাংশনের মানের উচ্চতা দিন কারণ ফাংশনটি বাড়ছে
এবং আয়তক্ষেত্রটি বক্ররেখার নীচে পড়ে আছে
তাই আমরা এটি পেয়েছি
তাই ln আমাকে আবার h তে h লিখতে দিন
তাই আমরা সর্বত্র সাধারণ 1 যোগ পাব এটি হল n বার এবং তারপর আমরা পাব 1 বর্গ প্লাস 2 বর্গ
প্লাস n বিয়োগ এক বর্গ বাই n বর্গ যেহেতু আমরা প্রমাণ করেছি যে h এক দ্বারা n
তাই আমি h কে এক দ্বারা n দ্বারা
প্রতিস্থাপন করতে পারি আমরা এখানে যোগফল n হিসাবে পাই প্লাস সমষ্টির মান আপনার কাছে
সুপরিচিত আপনি এক বর্গ যোগ
দুই বর্গ প্লাস n বিয়োগ এক বর্গক্ষেত্রের এই যোগফলটি লিখতে পারেন
তাই এটি 1 যোগ
1 বাই 6 1 বিয়োগ 1 এন এন 2 বিয়োগ 1 দ্বারা n হল ln এখন এই ln এর সীমা নিন
যেহেতু n অসীমের দিকে থাকে আমরা 1 যোগ 1 পাই 6 থেকে 2 এটি 1 যোগ 1
বাই 3 এর সমান যা চার বাই তিন
তাই এটি শূন্য থেকে এক পর্যন্ত এক যোগ x বর্গের একটি অবিচ্ছেদ্য
তাই আপনি দেখতে পারেন যে
রাশির সীমার এই প্রক্রিয়াটি কীভাবে ক্ষেত্রফল গণনা করতে ব্যবহার করা যেতে পারে একটি প্রদত্ত বক্ররেখার অধীনে উহ এর
নিচের ক্ষেত্রফল
যা বলে x অক্ষের উপরে n এর সমান এবং x এর সমান b এর মধ্যে রয়েছে আসুন আমরা আরও একটি উদাহরণ দেখি
যাতে
আপনি আরও আরামদায়ক হতে পারেন
তাই y সমান দুই e এর মধ্যে ক্ষেত্রফল বিয়োগ xy সমান
শূন্যের কাছে x শূন্যের সমান এবং x একের সমান
তাই এটি আপনার y অক্ষ এটি আপনার x অক্ষ
এবং e পাওয়ার বিয়োগ x এভাবে আঁকা যেতে পারে
তাই এটি x সমান 0
এটি x সমান 1 এটি y এর সমান e পাওয়ার বিয়োগ x এটি y এর 0 এর সমান।

তাই আবার পূর্ববর্তী
ক্ষেত্রের মতো আপনাকে ব্যবধানকে ভাগ করতে হবে x সমান 0 কিন্তু এবং x সমান
1 ব্যবধান 0 1 এর n সাব ইন্টারভালে আবার 1 বিয়োগ 0 হবে এবং
এটি প্রতিটি সাব ইন্টারভালের দৈর্ঘ্য হবে এবং x 1 xk হবে x naught plus kh এখানে
x nought শূন্য
তাই xk শূন্য প্লাস k কে n দ্বারা এক করে
তাই x একটি হল এক দ্বারা nx দুই হল 2 দ্বারা n
এবং এখানে উল্লেখ্য যে আপনি ln লিখলে আপনি h গুণ ফাংশন মান পাবেন
কিন্তু এখানে যেহেতু ফাংশনটি কমছে এবার ফাংশনের মান
x শূন্যের সমান ফাংশন মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে না কিন্তু x এক এ ফাংশন মান তাই
এই আয়তক্ষেত্রের উচ্চতা x one এ ফাংশন মান দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে
কারণ ফাংশন কমে যাচ্ছে একইভাবে শেষের জন্য এটি কার্যকরী
ফাংশন মান হবে x একটির সমান
তাই ln হল h fx এক প্লাস এর জন্য দ্বিতীয় একটি
ফাংশনের মান হল x দুই এ আয়তক্ষেত্রের উচ্চতার জন্য
কম যোগফল x দুই প্লাস h fxn এর জন্য এখানে আপনার ফাংশন fx 0 বিয়োগ x
তাই আপনি
পাবেন ln হিসাবে h এ e থেকে পাওয়ার বিয়োগ এক দ্বারা n
তাই h সাধারণ
তাই আমরা এটিকে
দুই বাই n যোগ e এর বাইরে লিখতে পারি পাওয়ার মাইনাস ওয়ানে
তাই আমরা পেয়েছি ln হিসাবে h গুণিত e থেকে পাওয়ার বিয়োগ এক দ্বারা n যোগ e থেকে
মাইনাস টু বাই এন প্লাস ই থেকে পাওয়ার মাইনাস ওয়ানে আপনি ওয়ান মোর লিখতে পারেন ই টার্ম এর
আগে আপনি n বিয়োগ পাবেন n দিয়ে একটি
তাই এটি একটি জ্যামিতিক অগ্রগতি এবং
আপনি সহজ সূত্র দিয়ে এর যোগফল লিখতে পারেন যা আপনি এটি পেয়েছেন যা আমাকে 1 দ্বারা n দ্বারা h দ্বারা
প্রতিস্থাপন
করতে এবং e দ্বারা ঘাতকে গুন করতে দেয় h
তাই আপনি গুন করুন এবং ভাগ করুন যাতে আপনি e পাওয়ার h বিয়োগ 1 পাবেন
এবং এটি আপনাকে e দেবে বিয়োগ 1 পাওয়ার আপনি জানেন যে যখন n
অনন্ত s 0 h এর দিকে থাকে তখন 0 n এর থেকে অসীমতার দিকে থাকে
সম্পর্ক আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে s 0 এর দিকে থাকে
তাই ln-এর সীমা যেমন n
অসীমের দিকে ঝোঁক ln-এর সীমার সমান হবে যেমন h শূন্যের দিকে থাকে এবং এই সীমাটি সমান
হবে e এর সাথে একের সাথে পাওয়ার বিয়োগ এক এবং পাওয়ার বিয়োগের সাথে এর পিছনে একটি কারণ
হল h এর সীমা ই এর শক্তি h বিয়োগ 1 যেহেতু h 0 হল 1
তাই আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এই পদ্ধতির মাধ্যমে
আপনি গণনা করতে পারেন 0 থেকে 1 e পর্যন্ত অবিচ্ছেদ্য মান গণনা করতে পারেন পাওয়ার বিয়োগ
x dx যেটি 1 বিয়োগ u বিয়োগ 1 হিসাবে দেখা যাক কিভাবে নির্দিষ্ট ইন্টিগ্রেলগুলি সমাধান করতে অ্যান্টি-ডেরিভেটিভ
ব্যবহার করা যেতে পারে
এখন পর্যন্ত আমরা দেখেছি কিভাবে যোগফলের সীমা ব্যবহার
করতে হয় এবং বিভিন্ন ইন্টিগ্রেলের মান খুঁজে বের করতে হয় চলুন দেখা যাক কীভাবে অ্যান্টি-ডেরিভেটিভস ব্যবহার করা
যেতে পারে
সুনির্দিষ্ট ইন্টিগ্রেল খুঁজে বের করতে
তাই অ্যান্টি ডেরিভেটিভস
তাই সমস্যা সমাধান শুরু করার আগে
আমাদের কিছু ধারণা নিয়ে আলোচনা করতে হবে
তাই আসুন একটি ফাংশন নিই
যেটি ধনাত্মক এবং অবিচ্ছিন্ন এবং এটিকে আঁকতে দিন এটি একটি হল b
তাই এই ফাংশনটি এলাকা ফাংশনকে
প্রতিনিধিত্ব করে এটি এই ছায়াযুক্ত এলাকাকে প্রতিনিধিত্ব করে এবং আমি যদি b জায়গায় রাখি তবে এটি এলাকা ফাংশন
হিসাবে পরিচিত x এর এটি আপনাকে
বক্ররেখার নিচের ক্ষেত্রফল দেবে যা x অক্ষের উপরে nx এর সমান b এর মধ্যে থাকে তাই

এই ক্ষেত্রফলটি ব্যবহার করে আমরা দুটি গুরুত্বপূর্ণ উপপাদ্য বলি যে একটি
ক্যালকুলাসের একটি মৌলিক উপপাদ্য এবং অন্যটি মৌলিক ক্যালকুলাস দুই এর উপপাদ্য
তাই আসুন ক্যালকুলাসের
প্রথম মৌলিক উপপাদ্য নিয়ে আলোচনা করি
যাতে এটি বলে যে আপনার যদি একটি
ফাংশন থাকে যদি fx বন্ধ ব্যবধানে অবিচ্ছিন্ন থাকে এবং এরিয়া ফাংশনটি xfxdx থেকে একটি হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়
তবে একটি ড্যাশ x অন্য উপপাদ্যের সমান হয় যা
ক্যালকুলাসের দ্বিতীয় মৌলিক উপপাদ্য হিসাবে পরিচিত হয় প্রকৃতপক্ষে সুনির্দিষ্ট অখণ্ডগুলি গণনা করতে ব্যবহৃত হবে
এবং এটি বলে যে fx একটি অবিচ্ছিন্ন ফাংশন হল ab ক্লোজ ইন্টারভাল ab এবং ক্যাপিটাল
fx হল ছোট fx এর একটি অ্যান্টি ডেরিভেটিভ অর্থাৎ f ড্যাশ x fx এর সমান তারপর a থেকে bfxdx সমান fxx
এর সমান a থেকে x এর সমান b
যাকে আমরা fb বিয়োগ fa হিসাবে লিখি
তাই এই উপপাদ্যটি নির্দিষ্ট অখণ্ডের মূল্যায়ন করতে ব্যবহার করা যেতে পারে
তবে আমরা অ্যান্টি-ডেরিভেটিভস জানি আমরা কিছু সমস্যার সমাধান করি এবং দেখি কিভাবে এই
উপপাদ্যটি ব্যবহার করে বিভিন্ন অখণ্ডকে মূল্যায়ন করতে হয়
তাই আমরা ইতিমধ্যেই নির্দিষ্ট কিছু অখণ্ডকে মূল্যায়ন করেছি এবং আমরা
সেগুলির সাহায্য নেব
তাই আমরা দেখেছি যে এই অখণ্ডের মান যা
বক্ররেখার নিচের ক্ষেত্রফল এক প্লাস x বর্গক্ষেত্রকে প্রতিনিধিত্ব করে যেটি x সমান শূন্যের মধ্যে থাকে এবং x
সমান একটির উপরে x অক্ষের সমান চার বাই তিন এবং যা আমরা যোগফলের সীমার প্রক্রিয়া থেকে পেয়েছি
এখন অ্যান্টি-ডেরিভেটিভের পদ্ধতি প্রয়োগ করুন এবং দেখুন whe আপনি একই মান পাচ্ছেন বা পাচ্ছেন না তাই
এই উপপাদ্য দ্বারা এই অখণ্ডের মান হবে fx থেকে x শূন্য থেকে x যায় 1 এ যেখানে f
x হল 1 প্লাস x বর্গক্ষেত্রের অ্যান্টি ডেরিভেটিভ অর্থাৎ f ড্যাশ x হল 1 প্লাস x বর্গ
তাই আমরা সহজেই জানতে পারি যে
এক প্লাস x বর্গক্ষেত্রের অ্যান্টি ডেরিভেটিভ হবে
তাই এক প্লাস x বর্গক্ষেত্রের অ্যান্টি ডেরিভেটিভ হল x
প্লাস x কিউব বাই থ্রি
তাই ইন্টিগ্রেলের মান হল x প্লাস x কিউব বাই 3 x 0 থেকে যায় 1-এ উপপাদ্য প্রয়োগ করে
আমরা দেখতে পাই যে আমরা 1 যোগ 1 বাই 3 বিয়োগ 0 পাই যা 4 বাই 3 এর সমান এবং
যা যোগফলের সীমা দ্বারা আমরা যে মান পেয়েছি তার সমান
x এর মধ্যে অবস্থিত ক্ষেত্রফল x সমান 0 এবং x সমান বক্ররেখার নিচের বক্ররেখার 1 এর শক্তি বিয়োগ x
যা x অক্ষের উপরে অবস্থিত এবং আমরা দেখেছি যে এটি 1 মাইনাস e থেকে পাওয়ার মাইনাস ওয়ান এখন যদি আপনি
দ্বিতীয় মৌলিক উপপাদ্য প্রয়োগ করেন ক্যালকুলাস এটি
তাই এটি আপনার সমান হবে
সহজেই দেখতে পারেন যে d এর dx এর eo বিয়োগ x মানে s বিয়োগ ই শক্তি
বিয়োগ x হল e বিয়োগ x এর বিরোধী ডেরিভেটিভ
তাই উপপাদ্য দ্বারা আপনি এটিকে এভাবে লিখতে পারেন এবং যা এক বিয়োগ e থেকে পাওয়ার বিয়োগ
একের সমান এবং আপনি আবার দেখতে পারেন যে এই মানটি যা থেকে আপনি পেয়েছেন
রাশির সীমাটি সেই মানের সমান যা আপনি অ্যান্টি ডেরিভেটিভ ব্যবহার করে পেয়েছেন
এখন পরের ক্লাসে আমরা নির্দিষ্ট ইন্টিগ্রেলের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরও শিখব
এবং আরও জটিল সমস্যার সমাধান করব ধন্যবাদ আপনাকে