আজ আমরা গতিবিদ্যা দিয়ে শুরু করব কাইনেমেটিক্স হল মেকানিক্সের একটি শাখা যেখানে আমরা একটি বিন্দু বা একটি কণার গতি অধ্যয়ন করি এবং গতির কারণ কী তা বর্ণনা না করে আমরা গতির বর্ণনা করি
তাই যখন আমরা গতিবিদ্যা অধ্যয়ন করি তখন আমরা বিশদ বিবরণে যাই না যে কারণটি কী ঘটছে।
গতি কিন্তু আমরা শুধু গতি বিশ্লেষণ করি কিন্তু গতিবিদ্যা দিয়ে শুরু করার আগে আসুন আমরা কিছু মৌলিক গাণিতিক ধারণা দেখি আপনি বুঝতে পারবেন যে পদার্থবিদ্যা অধ্যয়ন করার সময় আমাদের গণিতের সাহায্যের প্রয়োজন হয় এবং আমরা যে গাণিতিক ধারণাগুলি সম্পর্কে কথা বলব সেগুলি সম্পর্কে আপনি বিস্তারিত অধ্যয়ন করবেন।
গণিতে তবে এখানে আমরা কিছু ধারণার সাথে পরিচয় করিয়ে দেব যখন আমাদের প্রয়োজন হবে
তাই আমরা একটি বিন্দুর গতির কথা বলছি এবং আমরা আমাদের আলোচনাকে প্ল্যানার মোশনের মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখব যার মানে একটি কণা একটি সমতলে চলছে
তাই এখানে অবস্থানটি বর্ণনা করতে একটি বিন্দুতে আমরা যাকে স্থানাঙ্ক সিস্টেম হিসাবে বলি এবং আমরা যা করি তা হল আমরা দুটি পারস্পরিক লম্ব দিক নিই চলুন বলি তাদের একটি হল x অন্যটি y
তাই আমরা তাদের দুটি কার্টেসি বলি একটি অক্ষ এবং সেগুলি হল x এবং y এবং এই অক্ষগুলি পারস্পরিকভাবে লম্ব যার মানে তারা একে অপরের 90 ডিগ্রি কোণে রয়েছে এখন এগুলোর ছেদকে বলা হয় উৎপত্তিকে o যেকোন বিন্দু p দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়েছে যা এখানে বর্ণনা করা হয়েছে x এবং y এই বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক হিসাবে যাকে আমরা বলি এবং x দ্বারা আমরা যা বুঝি তা হল যে আমরা যদি x দূরত্বের দিকে তাকাই তবে এই বিন্দুটি x অক্ষ বরাবর উৎপত্তি থেকে এবং দূরত্বটি x দ্বারা প্রদত্ত দূরত্বের পরিমাণ।
বিন্দুটি y অক্ষ বরাবর y দ্বারা দেওয়া হয়
তাই x কমা y কে p বিন্দুর স্থানাঙ্ক বলা হয়
তাই আসুন এটি লিখি একটি বিন্দুর অবস্থান p স্থানাঙ্ক x কমা y দ্বারা এখন স্পষ্টভাবে p বিন্দু হিসাবে দেওয়া হয়েছে moves এর মানে হল যে এটি কিছু পথ ধরে এগোচ্ছে তখন x এবং y এর মান পরিবর্তন হবে এবং এটি হল এর বিশ্লেষণ আমরা কি করব যখন আমরা গতিবিদ্যার কথা বলি এখন আরেকটি টার্ম আছে যা আমরা সংজ্ঞায়িত করি এটি হল বিন্দু p যদি আমরা o থেকে p পর্যন্ত একটি রেখার অংশ আঁকুন তারপর এই o থেকে p যা একটি নির্দেশিত রেখা উৎপত্তি থেকে p এর অবস্থান পর্যন্ত সেগমেন্ট যাকে আমরা পজিশন ভেক্টর বলি এখন এটি একটি নির্দেশিত লাইন সেগমেন্ট কারণ আমরা যা বুঝতে পারি তা হল op এর দুটি পরিমাণ রয়েছে একটি হল p এর দৈর্ঘ্য যাকে এর মাত্রাও বলা হয় ভেক্টর এবং দ্বিতীয় জিনিসটি হল একই দৈর্ঘ্যের সাথে op এর দিকটি যদি আমি একটি বৃত্ত বরাবর ভ্রমণ করি তবে আমি বিভিন্ন বিন্দু p পেতে পারি যার দৈর্ঘ্য একই কিন্তু p বিন্দুর সঠিক দিকনির্দেশ দিতে আমরা তারপর o থেকে p পর্যন্ত আমরা চিহ্ন দিই এবং এই দিকটিই আমাদের ভেক্টরের দিকনির্দেশনা দেয়
তাই আপনি একটি ভেক্টরকে একটি পরিমাণ হিসাবে ভাবতে পারেন যার দুটি বৈশিষ্ট্য রয়েছে একটি হল বিশালতা যা একটি অবস্থান ভেক্টরের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য এবং দ্বিতীয়টি দিক এবং উভয়ই একসাথে এগুলি তারা একটি ভেক্টরকে সংজ্ঞায়িত করে এবং আমরা অনন্যভাবে এই পরিমাণগুলির সাথে একটি অবস্থান ভেক্টরকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি আসুন আমরা যাকে ক্যালকুলাস বলি তার কিছু ধারণাও দেখি এবং দুটি আপনি তাদের ক্যালকুলাসের শাখা বলতে পারেন প্রথমে আমরা পার্থক্যের উপাদানগুলি দেখতে পাব ভাড়া ক্যালকুলাস এবং আমরা এখানে যা বর্ণনা করছি তা হল খুব সীমিত গণিত এটিকে গণিতের একটি ক্লাস হিসাবে নেওয়া উচিত নয় এইগুলির গাণিতিক বিবরণ এবং আরও জড়িত গাণিতিক সমস্যার ধারণাগুলি আপনি আপনার গণিত কোর্সে দেখতে পাবেন
তাই প্রথমটি বুঝতে আমাদের কাছে আছে যাকে আমরা ডিফারেনশিয়াল ক্যালকুলাসে ডেরিভেটিভের ধারণা হিসাবে বলি তা সবই ডেরিভেটিভের উপর ভিত্তি করে এখন ধরুন আমাদের কাছে একটি রেখা আছে যেখানে x এর সাথে পরিবর্তিত হয় তাই এটিকে আমরা বলি x এর ফাংশনের সমান y
তাই আমরা একটি বক্ররেখা সংজ্ঞায়িত করি y হল x এর ফাংশনের সমান মানে x এর বিভিন্ন মানের জন্য আমাদের কাছে y এর বিভিন্ন মান আছে এবং আমরা যখন তাদের একসাথে যোগ করি তখন আমরা এই বক্ররেখাটি পাই যাকে আমরা বলি x এর একটি ফাংশন এখন আমরা দুটি বিন্দু p এবং q দেখি এই বক্ররেখায়
তাই আমাদের একই বক্ররেখা আছে এই বক্ররেখায় দুটি বিন্দু p এবং q আছে এখন আমরা বলি p বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলি হল x এবং y বিন্দু q বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলি q বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলি p থেকে x দূরে ব-দ্বীপে অবস্থিত x দিক এবং এটি একটি দূরত্বে অবস্থিত ance ডেল্টা y দূরে y বিন্দু p থেকে
তাই q বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলি
তাই বিন্দু p এর স্থানাঙ্কগুলি হল x কমা y এবং বিন্দু q এর স্থানাঙ্ক হবে x প্লাস ডেল্টা x এবং y স্থানাঙ্কটি y প্লাস ডেল্টা y সুতরাং এইগুলি এখন স্থানাঙ্ক যদি আমরা pq যুক্ত একটি সরল রেখার দিকে তাকাই তাহলে যদি আমরা দেখি এভাবে একটি সমকোণী ত্রিভুজ তৈরি করি তার মানে আমরা p পর্যন্ত চালিয়ে যাব যতক্ষণ না q x অক্ষ বরাবর q এর ব্যাপ্তি এবং তারপর উল্লম্বভাবে বিন্দু পর্যন্ত যায় q এবং যদি এই কোণটি থিটা হয় তবে আমরা স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছি যে থিটার স্পর্শকটি ডেল্টা x এর উপর ডেল্টা y এর সমান হবে
তাই এখন আমরা যা বলি তা হল যদি q বিন্দুটি p বিন্দুর কাছে আসে
তাই আমরা q এপ্রোচ p কে দিই যার মানে আমরা এখন নিচ্ছি এটি p বিন্দুর কাছাকাছি এবং কাছাকাছি কিন্তু এটি ঠিক p বিন্দুতে যায় না
তাই আমরা বলি যে q p এর কাছে আসে যার অর্থ আমরা বলব যে ডেল্টা x শূন্যের কাছে আসে এবং আমাদের কাছে ডেল্টা y থাকবে যা y বরাবর দূরত্ব এটিও হবে অ্যাপ্রোচ 0 0 কিন্তু ডেল্টা y দ্বারা ডেল্টা x এই দুটির বিভাজন ap হবে না

একটি সাধারণ ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট ক্ষেত্রে এটি শূন্যে যেতে পারে তবে সাধারণত ডেল্টা x দ্বারা ডেল্টা x এটি একটি ছোট পরিমাণ যা শূন্যের কাছে যাবে না এবং এখানে আপনি যা দেখতে পাবেন তা হল সরল রেখা pq এটি বক্ররেখার স্পর্শকটির কাছে যাবে p বিন্দুতে
তাই pq রেখাটি এখন বক্ররেখার স্পর্শকের কাছে চলে আসে যদি আমরা রেখার ঢাল বোঝাই এবং রেখার ঢাল আবার এমন কিছু যা আপনি ah স্থানাঙ্ক জ্যামিতিতে দেখতে পাবেন এবং
তাই গণিতের কোর্সে যদি আমরা এই ঢালটি নির্দেশ করি লাইন দ্বারা m তারপর আমাদের কাছে লাইনের ঢাল হল m লাইনের ঢাল ডেল্টা x দ্বারা ডেল্টা x এর সীমাতে ডেল্টা x 0-তে যায়।

তাই এখন আমরা যা করি তা হল x এর সাপেক্ষে একটি ফাংশন y এর ডেরিভেটিভ সংজ্ঞায়িত করি যেখানে y x এর f এর সমান এটিকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে
তাই আমরা dx দ্বারা dy প্রতীক ব্যবহার করি এবং এটিকে x এর সাপেক্ষে x এর f এর ডেরিভেটিভ হিসাবে লিখি এটি x প্লাস ডেল্টা x বিয়োগ এর ফাংশনের সমান হবে x এর মান
তাই এটি x এর সাথে y এর মান ডেল্টা x যা x এর ডেল্টা y বিয়োগ f যা y কে ডেল্টা x দ্বারা ভাগ করা হয় এবং এটিকে আমরা গ্রহণ করি এবং এটিকে আমরা সীমার প্রক্রিয়া হিসাবে বলি কারণ ডেল্টা x 0 এর দিকে থাকে।

তাই এটিকে আমরা সীমার মতো লিখি ডেল্টা x 0 এ যাচ্ছে এবং এটিকে ফাংশনের ডেরিভেটিভ হিসাবে আখ্যায়িত করা হয় অবস্থান x এবং শারীরিকভাবে এটি ঢালের সমান বা এটি সেই বিন্দুতে স্পর্শকের ঢালের সমান
তাই এইভাবে আমরা ডেরিভেটিভকে সংজ্ঞায়িত করি এবং ডেরিভেটিভের এই ধারণাটির আরও একবার আপনি দেখতে পাবেন যখন আপনি আপনার আহ করবেন গণিত কোর্স এখন যদি আমাদের কাছে দুটি থাকে তবে ডেরিভেটিভের জন্য কিছু সহজ সূত্র রয়েছে যা আমাদের প্রয়োজন হতে পারে
তাই আমি আপনাকে এই সূত্রগুলির কয়েকটি দেব
তাই ধরুন আমাদের দুটি ফাংশন আছে x এর x এবং v এর দুটি ফাংশন আছে ঠিক যেমন আমাদের কাছে x এর f ছিল এর মধ্যে দুটি আছে তারপর আমাদের কাছে যা আছে তা হল u প্লাস v ডেরিভেটিভের যোগফলের সমান
তাই যেকোন পরিমাণ যা যোগফল হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় আপনি পৃথক ফাংশনের ডেরিভেটিভ নিতে পারেন আমরা পণ্যের জন্য তাদের যোগ করতে পারি একটি ভিন্ন নিয়ম আছে যদি আমাদের u এবং v ম এর গুণফল থাকে en এর ডেরিভেটিভটি u times dv দ্বারা dx যোগ করে v গুণ du dx হিসাবে দেওয়া হয়েছে
তাই এটি একই নিয়ম অনুসরণ করে না যেমনটি আমরা যোগ করার জন্য দিয়েছিলাম তবে পণ্যের জন্য ডেরিভেটিভ নিয়মটি এই ফর্মটিতে রয়েছে এবং তারপরে আমাদের কাছে একটি ডেরিভেটিভ নিয়ম রয়েছে u-এর ভাগফল d-এর জন্য v দ্বারা ভাগ ভাগ করে dx অথবা u-এর ডেরিভেটিভ v দ্বারা ভাগ সমান এক ওভার v বর্গ du দ্বারা dx বিয়োগ u গুণ dv দ্বারা dx এবং আবার আহ এই উদ্ভূতকরণগুলি আপনি এখন আপনার গণিত কোর্সে বিস্তারিতভাবে করবেন।
যদি আপনার কাছে একটি শক্তি থাকে যদি আমাদের কাছে x এর শক্তি n এর শক্তি থাকে তাহলে x এর ডেরিভেটিভটি x এর সাথে n এর শক্তির সাথে n গুণিত x দিয়ে n বিয়োগ 1 এর শক্তি দেওয়া হয় এবং যদি আমাদের একটি ফাংশন থাকে তাহলে u যদি u x এর u এর সমান তারপর আমাদের কাছে যা আছে তা হল x এর সাপেক্ষে n এর ঘাত u এর ডেরিভেটিভ n গুণ u দিয়ে n এর ঘাত বিয়োগ 1 গুণ du dx এবং আসলে এই সূত্রটি যা আমি করেছি এটি একটি সূত্রের একটি সাধারণ রূপ যা আমাদের আছে যাকে বলে চেইন নিয়ম এবং চেইন নিয়মে আমাদের যা আছে তা হল যদি আমাদের একটি ফাংশন থাকে যা u এর একটি ফাংশন এবং u হল x এর u এর সমান
তাই এখন এখানে যদি আমরা f খুঁজে বের করতে চাই তা আমাদের কাছে u এর একটি ফাংশন হিসাবে পরিচিত চলুন আমরা বলি f সমান u বর্গক্ষেত্র এবং u সমান 2 x
তাই u xf এর একটি ফাংশনটি u এর একটি ফাংশন হিসাবে পরিচিত এবং আমরা যদি এখন x এর সাপেক্ষে f এর ডেরিভেটিভ খুঁজে পেতে চাই এখন এখানে লক্ষ্য করুন আমরা f কে u এর একটি ফাংশন হিসাবে পরিচিত এবং u কে x এর একটি ফাংশন হিসাবে পরিচিত।
এখানে আমরা যা করি তা হল এটি দেওয়া হয় প্রথমে আমরা u এর সাপেক্ষে f পার্থক্য করি এবং তারপর আমরা x এর সাপেক্ষে u এর ডেরিভেটিভ দ্বারা এটিকে গুণ করি এবং এটিকে চেইন নিয়ম হিসাবে অভিহিত করা হয় এটি প্রায়শই এটি খুব সহজে বেরিয়ে আসে এবং আপনার মনে রাখা উচিত যে এইভাবে আমরা এখন এটি ব্যবহার করি আমাদের কাছে সাইন x এর ডেরিভেটিভ x এর সাপেক্ষে x এর কোসাইন সমান এবং x এর সাপেক্ষে x এর cos এর ডেরিভেটিভ এটি সমান বিয়োগ চিহ্ন x করার জন্য ট্যানজেন্ট এবং কোট্যাঞ্জেন্ট সেকেন্ড ইত্যাদির সূত্র রয়েছে সেগুলি এখান থেকে তৈরি করা যেতে পারে এবং কিছু নিয়ম ব্যবহার করে আমরা করেছি পণ্যের নিয়ম আছে
তাই ট্যানজেন্টের ডেরিভেটিভ খুঁজে বের করার জন্য আমরা কোসাইন দ্বারা বিভক্ত সাইন নিতে পারি এবং এটি তৈরি করতে পারি
তাই এই জিনিসগুলি হতে পারে
তাই এই কিছু ডিফারেনশিয়াল ক্যালকুলাস যা এই মুহূর্তে প্রয়োজন হতে পারে সেখানে মিলের আরও বেশি প্রয়োজন হবে কিন্তু যেগুলিকে আমরা দেখতে পাব যখন আমাদের অন্য জিনিসের প্রয়োজন হয় যা আমাদের সামান্য প্রয়োজন হয় তার কিছু উপাদান যাকে আমরা ইন্টিগ্রেল ক্যালকুলাস বলে থাকি এবং এখানে যদি আমাদের এই সমস্যা হয় যদি আমাদের x এর একটি ফাংশন থাকে এবং আমরা যা খুঁজতে চাই তা হল ক্ষেত্রফল x এর f এবং x অক্ষের মধ্যে যখন x a এর সমান

বা x এর মধ্যে x সমান a এর সমান এবং x সমান b এর মানে এই বিন্দুতে x অক্ষ x অন্য বিন্দুতে a এর সমান x সমান b একটি ফাংশন fx আছে আমরা ছায়াযুক্ত অংশের ক্ষেত্রফল বের করতে চাই যা x অক্ষ এবং fx এর মধ্যে অবস্থিত এবং বাম দিকে আমাদের সীমা আছে x এর সমান a এর ডান পাশে এটি x এর সমান b পরিষ্কারভাবে যদি x এর f একটি সরল রেখা হয় তবে ক্ষেত্রফলটি একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে যা আমরা সহজেই বের করতে পারি কিন্তু h ow আমরা এটা কাজ করব যদি এটি x এর একটি সাধারণ বক্ররেখা হয় এবং x এর f এবং ab এবং x অক্ষ থেকে a থেকে b এর মধ্যে এই ক্ষেত্রটি খুঁজে বের করার জন্য আমরা যা করি আমরা এই ক্ষেত্রটিকে ভাগ করি
তাই আমাদের কাছে x এর এই বক্ররেখা f আছে এটি হল x অক্ষ এটি x এর সমান একটি এটি x সমান b আমরা এই দূরত্বটিকে a থেকে b থেকে অনেক ছোট ব্যবধানে ভাগ করি আসুন আমরা বলি একটি অবস্থান মধ্যবর্তী অবস্থান xi দ্বারা দেওয়া হয়েছে এবং এই ব্যবধানগুলির প্রতিটির একটি দৈর্ঘ্য রয়েছে ডেল্টা xi
তাই এখন তার মানে আমি xi এবং পরবর্তী ব্যবধান ডেল্টা xi দেখছি
তাই এই ছোট অংশের এই এলাকাটিকে আমি ডেল্টা ai হিসাবে লিখছি
তাই ডেল্টা ai এই ক্ষেত্রফলের সমান হবে এই উচ্চতার সমান হবে এখানে যা f এখানে যা আছে তার f xi এর f কে ডেল্টা x দ্বারা গুণ করা হয়
তাই এটি স্ট্রিপের প্রস্থ এবং এটি উচ্চতা
তাই এই দুটির গুণফল আমাকে স্ট্রিপের ক্ষেত্রফল দেয়
তাই মোট ক্ষেত্রফল এটি সকলের সমষ্টির সমান হবে এই ডেল্টা এআই এর মানে আমি এখানে এই সমস্ত এলাকা তৈরি করি এবং সেগুলি যোগ করি যা আমাকে মোট এলাকা দেবে
তাই আমাদের যা আছে তা হল i f আমি এটি লিখি মোট ক্ষেত্রফল এটি হবে যোগফল মূলধন সিগমা ডেল্টা ai এর প্রতীক
তাই এটি হবে xi ডেল্টা x এর এক থেকে nf এ যাওয়ার যোগফলের সমান যদি আমরা চাই ক্ষেত্রফলের সমস্ত যোগফল সঠিকভাবে মেলে ক্ষেত্রফলের অর্থ হল আমাদের এই আয়তক্ষেত্রগুলিকে ছোট থেকে ছোট করা উচিত
তাই আমরা যা করব তা হল আমরা যা বলি তা হল যদি n অসীমের দিকে ঝোঁক মানে n খুব বড় হয়ে যায় তাহলে আমাদের কাছে যে সমষ্টি চিহ্নটি আছে আমরা এটিকে অবিচ্ছেদ্য হিসাবে বলি এবং আমরা একটি ব্যবহার করি।
চিহ্ন যা একটি প্রসারিত s এর মতো এটি অখণ্ডের প্রতীক
তাই এটি যখন সিগমা যখন n অসীমের দিকে প্রবণ হয় তখন আমরা এটিকে অবিচ্ছেদ্য হিসাবে বলি এবং আমরা যা বলি ক্ষেত্রফল হল x এর f এর অবিচ্ছেদ্য এবং ডেল্টা x আমরা এটি লিখি dx এবং এটি চলে যায় যখন x এর সমান a থেকে x এর সমান হয় b এবং এই মুহূর্তে আপনাকে বোঝাতে আমি লিখেছি x এর সমান a এবং x এর সমান b কিন্তু সাধারণত আমরা এটিকে a থেকে b থেকে integral হিসেবে লিখি fxdx এবং এটিকে আমরা অবিচ্ছেদ্য হিসাবে বলি তাই একটি বক্ররেখার অবিচ্ছেদ্য মধ্যে বক্ররেখার নীচের ক্ষেত্রটি নিম্ন সীমা এবং ঊর্ধ্ব সীমা এটি প্রথম সীমা এখানে এটি একীকরণের নিম্ন সীমা এবং একে বলা হয় একীকরণের উপরের সীমা
তাই এবং এই ধরনের একটি অখণ্ড সীমা যা আমরা করেছি যখন আমাদের সীমার অধীনে এলাকা আছে একে বলা হয় একটি নির্দিষ্ট অখণ্ড এবং এই নির্দিষ্ট অখণ্ড হল বক্ররেখার নিচের এলাকা x এর তাহলে x এর g হল x এর সাপেক্ষে fx এর integral এর সমান
তাই এই অর্থে ইন্টিগ্রেশন হল ah বিভেদের বিপরীত কারণ যদি dg দ্বারা dx f এর সমান হয় তাহলে f এর integral হবে g এর সমান এবং যখন আমরা কিছু লিখি আমরা লিখতে পারি যদি আমরা a থেকে b fxdx পর্যন্ত integral বলি তবে এটি পরিণত হবে x এর g এর সমান এবং পরিপ্রেক্ষিতে যখন আমরা নির্দিষ্ট ইন্টিগ্রেশন রাখি তখন আমরা এখানে সীমা রাখি তাহলে এটি হবে gb বিয়োগ ga এর সমান এবং এটি আমরা যদি ন্যায়বিচার করি তবে আমরা কীভাবে সীমাবদ্ধতা রাখি t এটিকে একত্রিত করুন এবং এটিকে একটি ফাংশন আকারে ছেড়ে দিন তারপর ইন্টিগ্রাল ফাংশনটিকে একটি নির্বিচারে ধ্রুবক পর্যন্ত মূল্যায়ন করা হয় এবং আমরা যদি অবিচ্ছেদ্য ফাংশনের জন্য আবার কিছু সূত্র দেখি তবে আপনি এটি আপনার যে কোনও বইতে দেখতে পাবেন এবং তারা গ্রহণ করবে x এর সাপেক্ষে n এর ঘাতের সাথে x এর পূর্ণাঙ্গ রূপটি x এর সমান n যোগ 1 এর শক্তিকে n যোগ 1 দ্বারা ভাগ করে একটি ধ্রুবক এই অনির্দিষ্ট অখণ্ডের যে কোনো একটি যেখানে সীমা রাখা হয় না আমরা সর্বদা এটি রাখি একটি নির্বিচারে ধ্রুবক এবং এই সূত্রে n বিয়োগ একের সমান নয় কারণ n বিয়োগ একের সমান হলে এটি শূন্য হয়ে যাবে এবং এটি n এর জন্য কাজ করে না বিয়োগ একের সমান নয় তাহলে আমাদের কাছে 1 ওভার x এর উপরে আরেকটি সূত্র আছে dx এর মানে হল এই ক্ষেত্রে যখন x n এর সমান হয় বিয়োগ 1 এটি একটি ফাংশন দ্বারা দেওয়া হয় যাকে বলা হয় x এর লগারিদমিক ফাংশন ন্যাচারাল লগ আপনি এই ফাংশন সম্পর্কে এই মুহূর্তে খুব বেশি জানেন না কিন্তু আপনি এটি পরে কিছু কিছুতে দেখতে পাবেন আপনার গণিত কোর্স এবং যখন আমাদের এখানে প্রয়োজন হবে তখন আমরা প্রাক্তন করব এইভাবে এবং আবারও সরল কারণ এইগুলি অনির্দিষ্ট অবিচ্ছেদ্য আমরা একটি নির্বিচারে ধ্রুবক রাখি আহ আরও দুটি জিনিস যখন আমরা দেখি তখন আমাদের দরকার xdx এর সাইনের এই ইন্টিগ্রেলগুলি x প্লাস c এর বিয়োগ কোসাইন এবং x dx এর কোসাইন এর ইন্টিগ্রেলের সমান হবে x প্লাস c এর সাইনের সমান হবে এবং এই দুটি ফাংশন আপনি সরাসরি ah থেকে ইনভার্স নিয়ম থেকে পেতে পারেন যা আমি বলেছিলাম যে ডেরিভেটিভ হল ইনভার্স অফ ইন্টিগ্রেশন এখন এগুলো কিছু গাণিতিক প্রিলিমিনারি যা আমরা দেখেছি এখন মেকানিক্সে ফিরে আসি
তাই একটি ছোট বিরতি যা আমরা নিয়েছিলাম কিন্তু আমাদের এই সমস্ত কিছুর প্রয়োজন
তাই আমরা এখন করেছি

তাই আমরা মেকানিক্স এবং পদার্থবিদ্যায় ফিরে আসি এবং আমরা গতিবিদ্যা সম্পর্কে কথা বলি আমাদের প্রাথমিক অবস্থায় একটি কণার সংজ্ঞা দিয়ে শুরু করা যাক মেকানিক্স নিয়ে আলোচনা যাকে আমরা বলি কণা বলবিদ্যা কণা খুবই ছোট আকারের একটি সত্তা যার মানে আমরা এটিকে একটি বিন্দু কিন্তু একটি সীমিত ভর বলে আদর্শ করব
তাই এমন একটি বস্তু যাকে আমরা বলি আমরা এটিকে একটি কণা হিসাবে বিবেচনা করি এখন এটি হতে পারে e আহ যদি আমরা এটিকে একটি ভৌত বিন্দু থেকে দেখি যা খুব ছোট আহ আকারের কিছু খুঁজে পাওয়া সম্ভব নাও হতে পারে এবং আমরা যা দেখব তা হল যখন আমরা মেকানিক্স অধ্যয়ন করি তখন আমরা চিকিত্সা করব এবং প্রায়শই আমরা বলের মতো জিনিসগুলিকে বিবেচনা করব যা একটি হতে পারে।
ক্রিকেট বল বা ফুটবল এগুলিকে একটি কণা হিসাবেও বিবেচনা করা যেতে পারে
তাই কখন আমরা এই জিনিসগুলিকে একটি কণা হিসাবে বিবেচনা করতে পারি যদি পৃথক দেহ দ্বারা এই সত্তাগুলির দ্বারা সরানো দূরত্ব তার আকারের তুলনায় অনেক বেশি হয় এবং আমরা ধরে নিই যে সবকিছু সেখানে একই বিন্দুর মতো গতিশীলতা রয়েছে
তাই আমরা এগুলিকে কণা হিসাবে বিবেচনা করতে পারি
তাই এখানে আমাদের যা আছে তা হল যদি আমাদের শরীরের বিভিন্ন অংশের বিশদ বিবরণ নিয়ে চিন্তা না করে শরীরের দ্বারা সরানো পথের সামগ্রিক অনুমানের প্রয়োজন হয় তবে আমরা এটিকে চিকিত্সা করতে পারি একটি কণা হিসাবে শরীর এবং শরীরের দ্বারা স্থানান্তরিত দূরত্ব শরীরের আকারের চেয়ে অনেক বড় হতে হবে এখন আমরা পদার্থবিদ্যা অধ্যয়ন করার সময় আরেকটি শব্দকেও সংজ্ঞায়িত করি একটি অনমনীয় শরীর এবং অনমনীয় শরীর হল এমন একটি শরীর যেখানে যেকোনো দুটি কণার মধ্যে দূরত্ব থাকে সবসময় এস ame উদাহরণস্বরূপ যদি আমরা একটি রাবার ব্যান্ড দেখি এবং আমি যদি একটি রাবার ব্যান্ড প্রসারিত করি আমি একটি রাবার ব্যান্ডে দুটি বিন্দু চিহ্নিত করি যখন আমি এটি প্রসারিত করি তখন আমি দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব দেখতে পাই এই দুটি বিন্দু পরিবর্তিত হবে
তাই আমাদের রাবার ব্যান্ডটিকে বিবেচনা করা যাবে না একটি অনমনীয় শরীর যেখানে আমি যদি একটি ক্রিকেট বলকে গতিশীল অবস্থায় দেখি এবং আমি এখন ক্রিকেট বলের উপর দুটি পয়েন্ট চিহ্নিত করি বলটি নড়াচড়া করলে পয়েন্টগুলি সরে যেতে পারে কিন্তু আমি যদি বলের যেকোনো দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব দেখি যা সর্বদা ধ্রুবক থাকবে
তাই এটিকে আমরা এখন একটি অনমনীয় বডি হিসাবে বলি যখনই আমরা এখানে যান্ত্রিকতার কথা বলি আমরা একটি বিন্দুর গতির কথা বলি এবং একটি বিন্দু কীভাবে নড়াচড়া করে বা এটি কীভাবে চলমান তা পর্যবেক্ষণ করার জন্য আমাদের মাঝে মাঝে একটি রেফারেন্স ফ্রেম নামে একটি ধারণার প্রয়োজন হয়।
একটি রেফারেন্স ফ্রেম হিসাবে বলা হয় একটি রেফারেন্স ফ্রেমে এই ধারণাটি বোঝা খুবই গুরুত্বপূর্ণ একটি অবস্থান যেখানে দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব সর্বদা ধ্রুবক থাকে
তাই আমরা উদাহরণস্বরূপ যদি আমি মাটিতে দাঁড়িয়ে থাকি তবে আমি বলব স্থল একটি রেফারেন্স ফ্রেম এবং যদি আমি একটি তাকান y মাটিতে দুটি বিন্দু তাদের মধ্যে দূরত্ব পরিবর্তন হবে না
তাই এইভাবে আমি একটি রেফারেন্স ফ্রেম সংজ্ঞায়িত করি এবং একটি রেফারেন্স ফ্রেমে আমি যা করি তা হল আমার কাছে একটি ডিভাইস আছে যা দিয়ে আমি দৈর্ঘ্য পরিমাপ করি এবং আমার কাছে একটি ঘড়ি আছে যা দিয়ে আমি পরিমাপ করি সময়
তাই ফ্রেমের সাথে আমার দুটি জিনিসের প্রয়োজন হবে যে একটি রেফারেন্স ফ্রেমে আমাদের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করার জন্য একটি ডিভাইস এবং একটি ডিভাইস এবং সময় পরিমাপ করার জন্য একটি ডিভাইস রয়েছে যা সাধারণত একটি ঘড়ি হবে
তাই এখন যখন আমি একটি রেফারেন্সে নিজেকে ঠিক করি ফ্রেম এবং আমি পর্যবেক্ষণ করতে চাই
তাই এখন আমি এই রেফারেন্স ফ্রেমে একটি বিন্দু p এর গতি পর্যবেক্ষণ করতে পারি
তাই আসুন আমরা বলি যে এটি স্থল আমি এখানে একজন ব্যক্তি আছে আমি এখানে বসে আছি এবং আমি এখানে একটি বিন্দু p আছে সময়ের সাথে চলতে থাকে
তাই সময় t 0 এর সমান হয় আমি সময়ের সাথে p বিন্দুর দূরত্ব পরিমাপ করি এবং আমি সময়ের সাথে p কিভাবে পরিবর্তিত হয় তা পরিমাপ করতে থাকি দৈর্ঘ্য পরিমাপ করার জন্য আমার কাছে একটি যন্ত্র আছে এবং সময় পরিমাপ করার জন্য আমার কাছে একটি যন্ত্র আছে
তাই ব্যবহার করে এটি আমি তাদের p বিন্দুর গতি পর্যবেক্ষণ করতে দেখতে পাচ্ছি এবং এটি আহ এটি রেফারেন্স ফ্রেম ওয়ানের সাপেক্ষে গতি পরিলক্ষিত হয়েছে এখন একই বিন্দুর গতি দ্বিতীয় রেফারেন্স ফ্রেমের ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণ করা যেতে পারে
তাই রেফারেন্স ফ্রেমে একাধিক রেফারেন্স ফ্রেম থাকতে পারে
তাই আসুন বলি আমাদের একটি রেফারেন্স ফ্রেম আছে যা স্থল এবং মাটিতে ধরুন একটি গাড়ি চলছে,
তাই আমরা মাটির সাপেক্ষে গাড়ির গতি পর্যবেক্ষণ করি,
তাই আমি বলব যে আমি রেফারেন্স ফ্রেমের রেফারেন্সের সাথে পর্যবেক্ষণ করছি বা স্থলের সাপেক্ষে আমি গাড়ির গতি দেখতে পাচ্ছি এখন আমার রেফারেন্স ফ্রেম 2 গাড়িটি হতে দিন যার অর্থ অন্য একজন পর্যবেক্ষক আছেন যিনি গাড়ির সিটে বসে আছেন
তাই এখন দ্বিতীয় পর্যবেক্ষক যিনি গাড়ির সিটে বসে আছেন গাড়িতে যা আছে তা মোটেও নড়ছে না।
যেখানে একজন ব্যক্তি যিনি মাটিতে আছেন, যদি
তাই হয় তাহলে আমাদের এই কথাটি চিন্তা করা যাক তাহলে আমাদের কাছে যা আছে তা হল ধরুন একটি গাড়ি চলছে আমাদের একটি গাড়ি আছে একটি গাড়ি রাস্তার উপর চলছে একটি রেফারেন্স ফ্রেম একটি মাটিতে এবং রেফারেন্স ফ্রেম 2

এর সাথে সংযুক্ত গাড়ী এবং আমাদের সা y গাড়ির পিছনের সিটে একটি বিন্দু একটি বিন্দু আছে এখন যদি আমি এটিকে রেফারেন্স ফ্রেম থেকে পর্যবেক্ষণ করি এখন একটি জিনিস আমাকে যা করতে হবে তা হল আমি যদি একটি বিন্দুর গতি পর্যবেক্ষণ করতে চাই তাহলে আমি যা করব তা হল i রেফারেন্স ফ্রেমের সাথে রেফারেন্স ফ্রেমের সাথে একটি স্থানাঙ্ক অক্ষ সংযুক্ত করবে যেখানে আমি পরিমাপ করতে চাই এবং ধরুন আমি পর্যবেক্ষণ করি আমি মাটিতে রেফারেন্স ফ্রেমের সাথে স্থানাঙ্ক অক্ষ সংযুক্ত করি এবং আমি এই বিন্দু p এর গতি পর্যবেক্ষণ করি যা পিছনের সীটে রয়েছে a স্থির বিন্দু p যা আমি খুঁজে পাব তা হল গাড়িটি সরে যাওয়ার সাথে সাথে যদি গাড়িটি সরল পথ ধরে চলে তবে আমি এই বিন্দু pটিকে গাড়ির সাথে চলন্ত অবস্থায় পর্যবেক্ষণ করব যেখানে দ্বিতীয় রেফারেন্স ফ্রেমটি গাড়ির উপরেই রেফারেন্স ফ্রেমটিকে সংযুক্ত করা যাক।
এবং এই রেফারেন্স ফ্রেম থেকে এখন গাড়ির সামনের সিটে অক্ষটি বসানো যাক যখন আমি একই বিন্দু p লক্ষ্য করি তখন আমাকে নেতিবাচক দিকে যেতে হবে কারণ আমি সামনের দিকে বসে আছি কিন্তু যদি আমি তারপর রেফারেন্স ফ্রেম 2 এ ভেক্টর p অবস্থানটি দেখুন গাড়ি যখন চলে তখন আমি গাড়ির সাথে সাথে চলছি এবং এই ফ্রেমে যা ঘটতে যাচ্ছে তা হল বিন্দু p স্থির দেখাবে যেখানে বিন্দু p রেফারেন্স ফ্রেম ওয়ান থেকে সরে যাচ্ছে এবং আমরা p বিন্দুর দিকে তাকিয়েছি যদি আমি দেখি q বিন্দুতে যা মাটিতে স্থির থাকে তাহলে রেফারেন্স ফ্রেম 1 থেকে q বিন্দুটি মোটেও নড়ছে বলে মনে হবে না যেখানে আমি যদি গাড়ি থেকে এই বিন্দু qটির দিকে তাকাই তাহলে গাড়িটি নড়াচড়া করার সাথে সাথে q বিন্দুটি নড়তে দেখা যাবে।
পয়েন্ট q যা রেফারেন্স ফ্রেমের সাপেক্ষে স্থির করা হয়েছে এক রেফারেন্স ফ্রেম দুই এর সাপেক্ষে চলমান এবং পয়েন্ট p যা রেফারেন্স ফ্রেম ওয়ান এর সাপেক্ষে চলমান রেফারেন্স ফ্রেম দুই এর সাপেক্ষে স্থির করা হয়েছে
তাই একটি রেফারেন্স ফ্রেম সংজ্ঞায়িত করা এই সমস্ত পরিমাপ যা আমরা একটি রেফারেন্স ফ্রেমের ক্ষেত্রে ভেক্টরের অবস্থান সব সময়ই থাকে এখন আসুন একটু বিরতি দিয়ে চিন্তা করি যে এমন কোন রেফারেন্স ফ্রেম আছে যা একেবারে স্থির যার মানে এখন আমরা রেফারেন্স ফ্রেমের কথা বলছি আমরা কি একটি রেফারেন্স খুঁজে পেতে পারি ? ence ফ্রেম যা মোটেও নড়াচড়া করছে না
তাই আমি আগে যে উদাহরণটি নিয়েছি তাতে আমাদের মনে হয় যে আমি যদি স্থানাঙ্ক অক্ষটিকে মাটিতে স্থির করে থাকি তবে সেই রেফারেন্স ফ্রেমে এমন কিছুই নড়ছে না যা কিছু বাস্তব পর্যবেক্ষণের জন্য ভাল হতে পারে কিন্তু আসলে যদি আপনি দেখুন পৃথিবী নিজেই তার নিজের অক্ষের চারপাশে ঘুরছে
তাই
তাই যদি আমরা স্পষ্টভাবে দেখি যে গাড়ির সাথে স্থির একটি রেফারেন্স ফ্রেম এটি মাটির সাপেক্ষে চলছে এখন আমি একটি রেফারেন্স ফ্রেম নিই যা পৃথিবীতে স্থির বা মাটিতে স্থির হয় একটি পরম অর্থে এই রেফারেন্স ফ্রেমটি পৃথিবীর সাথে ঘুরছে তাই এর মানে এই ফ্রেমটিও নড়ছে
তাই আমি যা বলি তা হয়ত আমি আমার রেফারেন্স ফ্রেমটি পৃথিবীতে নয় বরং সূর্যের কেন্দ্রে ঠিক করব যদি আমি তা করি তাহলে ফ্রেম পৃথিবী নড়বে কিন্তু এই রেফারেন্স ফ্রেমটি নড়বে না কিন্তু সূর্য নিজেই অন্য শরীরের চারপাশে ঘুরছে
তাই এমন একটি রেফারেন্স ফ্রেম খুঁজে পাওয়া সম্ভব কিনা যা একেবারে স্থির আমরা উত্তর জানি না কিন্তু প্রশ্ন হল কেন আমরা তা করি? স্থির রেফারেন্স ফ্রেমের alk এবং এর কারণ হল যে পরবর্তীতে আমরা নিউটনের গতির সূত্র সম্পর্কে কথা বলব যেখানে আমরা ত্বরণের সাথে বল সম্পর্কিত করব এবং সেই সম্পর্কটি বৈধ যদি একটি কণার ত্বরণ একটি ফ্রেমের সাথে পরিমাপ করা হয় যা স্থির।
যেটিকে আমরা ইনর্শিয়াল ফ্রেম অফ রেফারেন্সও বলি যদি ত্বরণ পরিমাপ করা হয় কিছু ত্বরণশীল ফ্রেমের ক্ষেত্রে নিউটনের সূত্র বৈধ নয় এবং
তাই কিন্তু তারপর যদি আমরা বলে থাকি যে আমরা যদি পুরোপুরি স্থির ফ্রেমের অস্তিত্ব না জানি তার মানে নিউটনের সূত্র কখনই বৈধ নাও হতে পারে।
কিন্তু তারপরে সমস্যাটি আসে আমরা কি গতিকে নগণ্য হিসাবে বিবেচনা করতে পারি উদাহরণস্বরূপ আমরা পৃথিবীতে দেহের গতির জন্য যে গণনা করি তার বেশিরভাগ ক্ষেত্রে যদি আমরা পৃথিবীর ঘূর্ণনকে অবহেলা করি যা মোটামুটি ভাল আনুমানিক হিসাবে কাজ করে
তাই আমরা স্থলটিকে জড় ফ্রেম বা একটি স্থির ফ্রেম হিসাবে বিবেচনা করুন তবে যদি পৃথিবীর গতির জন্য হিসাব করতে হয় তবে এই ফ্রেমটিকে জড় হিসাবে বিবেচনা করা যায় না
তাই এই ধরণের বিবেচনা ns একজনকে মনে রাখতে হবে
তাই এখন একটি রেফারেন্স ফ্রেম পর্যবেক্ষণ করার পরে আমি যা করতে যাচ্ছি তা হল আমি একটি বিন্দুর একটি সাধারণ আলোচনার গতিবিদ্যার গতিবিদ্যা নিয়ে আলোচনা শুরু করার আগে আমি দুটি পরিমাণের একটি মৌলিক সংজ্ঞা দিতে চাই যা কোনটি আসবে বেগ এবং ত্বরণ আমরা একটি বিন্দুর গতির কথা বলেছি এখন একটি বিন্দুর বেগ আমাদের একটি ধারণা দেবে বেগ বলতে কী বোঝায় তার সঠিক বিবরণ পরে আসবে তবে এটি আমাদের ধারণা দেয় একটি বিন্দু কত দ্রুত গতিতে চলছে মুভিং পয়েন্ট মানে এর দূরত্ব সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হচ্ছে এই দূরত্বটি কত দ্রুত পরিবর্তিত হচ্ছে সেই ধারণাটি বেগ দ্বারা আমাদের দেওয়া হয়েছে এবং আমি এক মুহূর্তের মধ্যে কথা বলবো আমরা যাকে বেগ বলি তার সঠিক অর্থ এবং একইভাবে বেগ কত দ্রুত।
সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হচ্ছে এই ধারণাটি যা আমরা ত্বরণ দ্বারা বুঝি
তাই বেগ এবং ত্বরণ আমাদের যথাক্রমে দূরত্বের পরিবর্তনের হার এবং বেগের পরিবর্তনের হার দেয়
তাই এখন দেখা যাক আমরা আবার এই ক্ষেত্রে সমতল গতি নিচ্ছি e ধরুন এটি এমন একটি পথ যেখানে p বিন্দুতে চলমান

তাই সময়ে t বিন্দু বা কণাটি p এ থাকে এবং এটিই উৎপত্তি
তাই আমরা যা করি তা হল আমরা op আঁকি তা হল সময়ে অবস্থান ভেক্টর টি আমরা এটিকে ভেক্টর r হিসাবে চিহ্নিত করি সময়ের ফাংশন হিসাবে টি প্লাস ডেল্টায়
তাই এটি সময়ে t সময়ে t প্লাস ডেল্টা টি কণাটি p প্রাইম এ থাকে
তাই অবস্থান ভেক্টর op প্রাইম দ্বারা দেওয়া হয় এই ভেক্টরটি টি প্লাস ডেল্টা টি সময়ে অবস্থান ভেক্টর
তাই এটি r এ টি প্লাস ডেল্টা টি এটি এখন r এ টি ভেক্টর pp প্রাইম এটিকে স্থানচ্যুতি ভেক্টর বলা হয় এবং যদি আমি দেখি r ভেক্টর টি এ টি প্লাস ডেল্টা টি বিয়োগ করে r ভেক্টরটি সীমাতে ডেল্টা টি দ্বারা বিভক্ত যে আমরা ডেল্টা টিকে সীমার মধ্যে খুব ছোট করতে থাকি ডেল্টা টি 0 এ চলে যায় এটিকে আমরা t সময়ে বেগ ভেক্টর বলে থাকি যেটি বেগ ভেক্টরের মৌলিক সংজ্ঞা
তাই t সময়ে p বিন্দুর বেগ হল বেগ ভেক্টর এটি অবস্থান ভেক্টরের ডেরিভেটিভের সমান যা আমি আলোচনা করছি আমি আপনাকে এখানে খুব সাধারণ সংজ্ঞা দিচ্ছি e এমনকি আমরা কীভাবে ভেক্টর যোগ বা বিয়োগ করব সে সম্পর্কেও কথা বলিনি যেগুলি পরে আসবে তবে আমরা এগিয়ে যাওয়ার আগে অন্তত সাধারণ সংজ্ঞা দিয়ে যাই যাতে আমাদের ভেক্টর p অবস্থান ভেক্টর p প্রাইম থাকে
তাই আমরা স্থানচ্যুতির দিকে তাকাই এই দুটির মধ্যে ভেক্টর এখন একটি জিনিস আপনি বুঝতে পারবেন এবং এটি আবার কিছু চিন্তা যা আমি আপনার সাথে রেখে যেতে চাই যে যদি একই রেফারেন্স ফ্রেমে x এর আরেকটি সেট থাকে যেখানে আপনি এটি এবং সেই অক্ষটি ভিত্তিক হতে পারে অক্ষের সেই সেটের যেকোন জায়গায় আবার যদি আপনি ভেক্টর p p প্রাইম দেখেন যেটি নতুন ভেক্টরের অবস্থান একই হবে
তাই উদাহরণস্বরূপ যদি এখানে আমাকে একটি লাল কলম ব্যবহার করতে দিন
তাই ধরুন অন্য একটি স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা আছে x prime y prime একই রেফারেন্স ফ্রেমে মাউন্ট করা হয়েছে মূলটি ভিন্ন ভিন্ন দিকনির্দেশ এখন ভিন্ন যদি আমি পয়েন্ট p অবস্থান ভেক্টর পয়েন্ট p প্রাইমের অবস্থান ভেক্টর দেখি তারা r এবং rat এবং rt প্লাস ডেল্টা t থেকে ভিন্ন কিন্তু i যদি i ভেক্টর পিপি প্রাইম দেখুন এটি নতুন স্থানাঙ্কেও একই এবং বেগ দেওয়া হয়েছে পিপি প্রাইম ভেক্টর হিসাবে বিভক্ত ডেল্টা টি সীমা ডেল্টা টি শূন্যে যাচ্ছে
তাই বেগ ভেক্টর একই হবে এটি স্থানাঙ্ক অক্ষ থেকে স্বাধীন যদি তারা উভয়ই একই রেফারেন্স ফ্রেমে স্থির থাকে যদি তারা একই রেফারেন্স ফ্রেমে স্থির থাকে এমনকি স্থানাঙ্ক x এর উৎপত্তি বা অভিযোজন ভিন্ন হলেও বিন্দুর বেগ v একটি ভেক্টরের মতো একই হবে কারণ এটি কেবল pp এর উপর নির্ভর করে প্রাইম যা xy বা x প্রাইম ওয়াই প্রাইমে পরিমাপ করা হোক না কেন একই হয়
তাই এটি একটি বিন্দু p এর বেগের সংজ্ঞা এবং আমি শুধু ত্বরণের আনুষ্ঠানিক সংজ্ঞা দিচ্ছি এই সংজ্ঞাগুলি সাধারণ এবং এগুলি এক মাত্রিক দ্বিমাত্রিক সকলের জন্য কাজ করবে গতির
তাই p বিন্দুর ত্বরণ এটিকে p বিন্দুর বেগ হিসাবে দেওয়া হয় t প্লাস ডেল্টা t বিয়োগ একই বিন্দু p এর বেগ
তাই আপনি এটিকে p প্রাইম বলতে পারেন কারণ আমরা একে বলি এটি একই বিন্দু আসলে
তাই p এবং pp প্রাইম একই উপাদান বিন্দুর ভিন্ন অবস্থান
তাই আপনি এবং ডেল্টা t দ্বারা বিভাজিত সীমাতে ডেল্টা টি শূন্যে চলে যায় যদি আমরা দুটি বেগ ভেক্টরের মধ্যে পার্থক্য নিই তাহলে আমরা p বিন্দুর ত্বরণ পাই এবং কোনটি আমাদের প্রারম্ভিক সংজ্ঞাগুলির পরিপ্রেক্ষিতে আমরা এটিকে তাৎক্ষণিক ত্বরণ হিসাবে বলব
তাই এই ধারণাগুলির সাথে আমরা সরলতম গতিবিদ্যার ধারণার দিকে যেতে চাই যা একটি সরল রেখায় গতি
তাই এখন আমরা যা দেখি তা হল একটি কণা বরাবর চলে একটি সরল রেখা
তাই আমাদের কাছে এরকম কিছু রেখা আছে আমাদের কাছে একটি কণা আছে যাকে আমরা বলি p এটি বিভিন্ন স্থানে চলে এখন এটিকে এগিয়ে যাওয়ার দরকার নেই শুধুমাত্র কিছুক্ষণ পরে এটি তার পথটি পিছিয়ে যেতে পারে
তাই এটি হল পি কণা যা চলমান একটি সরল রেখা বরাবর এখন আমরা যা করতে পারি তা হল আমরা x অক্ষকে সরলরেখা বরাবর সারিবদ্ধ করতে পারি
তাই উদাহরণ স্বরূপ কণাটি এভাবে চলতে পারে যদি এটি চলমান থাকে তবে এটি বাঁক দেখাবে কিন্তু আমি যা করতে পারি তা হল আমি সবসময় আমার xকে সারিবদ্ধ করতে পারি অক্ষ এই দিকের বাঁক বরাবর যতক্ষণ এটি সরলরেখায় চলে, তাহলে আমাদের কাছে যা থাকবে তা হল কণা যখন এটি একটি সরলরেখা বরাবর চলে তখন আমরা এটিকে সাধারণীকরণ করতে পারি যে এটি x অক্ষ বা বিয়োগ x অক্ষ বরাবর ভ্রমণ করে
তাই আমরা করব কাত এবং এটিকে বলা হয় রেক্টিলিনিয়ার মোশন এবং এটি বাঁকা বা প্ল্যানার মোশনের বিপরীত যা আসবে যদি কণাটি হয় তাহলে আমরা বলি একটি বাঁকা পথ ধরে এখন রেক্টিলিনিয়ার মোশনে অবস্থান হল মহাকাশের অবস্থান যেখানে কণাটি সময়ে টি।
সুতরাং কণাটি যখন চলে তখন আমরাও
তাই উদাহরণ স্বরূপ ধরুন যদি এই পথটি হয়
তাই সময়ে t 0 এর সমান কণাটি এখানে রয়েছে বলে দেওয়া যাক 200 মিটার দূরত্ব রয়েছে এটি হল p বিন্দু এটি q বিন্দু যা p থেকে আরও একশত মিটার দূরে
তাই t সময়ে কণাটি শূন্যের সমান o সময়ে t সমান এক সেকেন্ডে কণা p এ t সমান দুই সেকেন্ডে কণাটি q এবং t এ তিন সেকেন্ডের সমান সেকেন্ডের কণা p এ থাকে মানে কণাটি o থেকে তে চলে যায় pp থেকে q এবং তারপরে p এ ফিরে আসে

তাই যদি আমরা কল করি তাহলে আমরা যা লিখি যাকে আমরা পাথের দৈর্ঘ্য হিসাবে বলি চলুন আমরা লিখি পাথ লেভেল পাথের দৈর্ঘ্য হল মোট দূরত্ব যা কণা সরে যায় বা পথের দৈর্ঘ্য
তাই এখন t এ একের সমান
তাই পথের দৈর্ঘ্য হল দূরত্ব এবার এই কণাটির পথের দৈর্ঘ্য খুঁজে বের করা যাক
তাই আমরা যদি খুঁজে বের করার চেষ্টা করি তাহলে t এ পথের দৈর্ঘ্য 1 এর সমান এবং t এ পথের দৈর্ঘ্য 200 মিটার সমান 2 পথ দৈর্ঘ্য সরানো হয়েছে তিনশ মিটার এবং এখন আসে জিনিসটি t সমান তিনের সমান কণাটি দুইশত সরে গেছে এবং তারপর এটি q দুই p থেকে ফিরে আসে তার মানে এটি আরও একশ মিটার সরে গেছে
তাই পথের দৈর্ঘ্য 400 এর সমান মিটার
তাই পাথের দৈর্ঘ্য হল কণা দ্বারা সরানো স্কেলার দূরত্ব এবং এটির কোন দিক নেই এই পরিমাণটি সর্বদা ধনাত্মক কারণ যখন একটি কণা সরে যায় তখন এটি একটি দূরত্ব কভার করে এবং যতটা দূরত্ব কভার করে তা সর্বদা ধনাত্মক এখন পথের দৈর্ঘ্য কিসের বিপরীত আমরা পরিমাণ হিসাবে কল স্থানচ্যুতি whi ch হল x অবস্থানে নেট পরিবর্তন
তাই ধরুন যদি কণাটি t 1 এর সময়ে x 1 স্থানাঙ্কে থাকে এবং t 2 এর সময়ে x 2 এ থাকে তাহলে স্থানচ্যুতিকে ডেল্টা x হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় ডেল্টা t প্রতীক ডেল্টা যা আমি এখানে ব্যবহার করেছি।
এর মানে হল যে পরিবর্তনের মধ্যে x চূড়ান্ত বিয়োগ x প্রাথমিক
তাই এটি x 2 বিয়োগ x 1 ভাগ t 2 বিয়োগ t 1 এর সমান হবে।
সুতরাং এটি আমাদের স্থানচ্যুতি দেয় এবং st-এ যদি x 2 x 1 এর চেয়ে বড় হয় তার মানে কণাটি ধনাত্মক x অক্ষ বরাবর চলছে এবং x 2 যদি x একের চেয়ে কম হয় তবে কণাটি ঋণাত্মক x অক্ষ বরাবর চলছে
তাই যদি কণাটি এগিয়ে যায় তাহলে স্থানচ্যুতি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে
তাই স্থানচ্যুতি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে is positive if particle moves along the x axis and it is negative if particle is moving against the x axis or it is moving as we would say along the minus x axis it is moving in the minus x direction then we say this is displacement
so now displacement is a vector quantity but in one dimensional motion we do we do n ot need to give its direction in the sense that it is always along x
so therefore in 1d motion direction of displacement is given by by the sign if displacement is positive then it is along plus x axis and if it is negative then it is along minus x axis
so this is how one write the displacement as a vector and it is clear from here that displacement is not the same as path length there are two different quantities ah
so in in the next class we will continue from here we will talk about how how we look at the graph of x versus t what what is the meaning of those graphs and ah we will then talk about how fast particle is moving that means we will introduce the concept of velocity and how fast the velocity is changing that is acceleration for one dimensional motion in the next class thank you you