শেষ ক্লাসে আমরা প্রক্ষিপ্ত গতির জন্য সমীকরণগুলি তৈরি করেছিলাম এবং দুটি মাত্রায় গতির জন্য সমস্ত বিভিন্ন সম্পর্ক দেখেছি, আসুন আজ আমরা চেষ্টা করি আমরা গতিবিদ্যার কিছু সমস্যার সমাধান করব এবং আমাকে প্রক্ষিপ্ত গতির সংক্ষিপ্তকরণ দিয়ে শুরু করা যাক যেমন আমরা একটি প্রজেক্টাইলকে স্মরণ করি ।
 গতি হল একটি কণার গতি যা একটি থিটা 0 কোণে v 0 বেগ সহ মুক্তি পায় এবং যখন আমরা এই কণাটির দিকে তাকাই তখন এটি বাতাসে মুক্তি পায় কারণ আমরা দেখতে পাই কারণ এই বেগটি বাঁকানো এবং যদি আমরা আমাদের x আঁকি এবং এই প্রারম্ভিক বেগের মতো y স্থানাঙ্কগুলি x এবং y উভয় উপাদানই পেয়েছে
তাই এটি দুটি মাত্রার একটি গতি এবং আমরা যেমন দেখেছি এই ধরণের সমস্যা মোকাবেলা করার জন্য ah দেখার উপায় হল অনুভূমিক এবং উল্লম্ব দিকগুলির গতিগুলিকে আলাদা করা।
 এখানে যদি আমরা অনুভূমিক দিকে গতি দেখি তাহলে অনুভূমিক দিকে যে কণাটিকে আমি কুক্ষ হিসাবে লিখি তার ত্বরণ হল 0 প্রাথমিক বেগ যা আমি vx0 হিসাবে লিখি এটি হবে v 0 cos theta 0 এবং যদি w e উল্লম্ব গতির দিকে তাকান যা এক অর্থে অনুভূমিক গতি থেকে দ্বিগুণ করা হয়েছে, তাহলে এখানে যদি আমরা দেখি ত্বরণটি অভিকর্ষের কারণে ত্বরণের সমান এবং কারণ y উপরের দিকে নির্দেশ করছে
তাই ay হল বিয়োগ g এর সমান এবং আমরা যদি দেখি y দিকের প্রাথমিক বেগ এটি হবে v 0 সাইন থিটা 0 এর সমান
তাই এখন এটি থেকে আমরা প্রাপ্ত করেছি এবং যদি আমরা এটি দেখি তবে আমরা 2টি সোজা এগিয়ে সম্পর্ক পাই
তাই আমরা vx এবং vy এর জন্য আরও সমীকরণ এবং x বরাবর স্থানচ্যুতি লিখি এবং y এবং আগে যেমন আমরা অনুভূমিক এবং উল্লম্ব উপাদানগুলিকে আলাদাভাবে বিভক্ত করেছি
তাই যেকোনো সময় t পরবর্তীতে vx দেওয়া হবে v 0 cos theta 0 দ্বারা এবং তারপর আমাদের একটি টার্ম প্লাস 80

তাই এটি প্লাস ax গুণ t কিন্তু কারণ ax 0 সুতরাং x দিকের vx হবে বেগের x উপাদান ধ্রুবক হবে বেগের উল্লম্ব উপাদান আমরা লিখতে পারি vy সমান vy 0 গুণ vy শূন্য চলুন লিখি vy সমান v শূন্য sin থিটা শূন্য বিয়োগ g গুণ t কারণ g   তম ত্বরণের সমান e y দিক
তাই যদি আমরা লিখি দূরত্বটি x দিকে ভ্রমন করা হয়েছে
তাই আসুন আমরা আবার এই ছোট ছবিটি তৈরি করি আমরা 0 0 এর স্থানাঙ্ক থেকে শুরু করি এবং তারপরে প্রজেক্টাইলটি এমন একটি পথ ভ্রমণ করে যা আমরা যেকোন অবস্থানে খুঁজে পেতে চাই x কমা y কি? স্থানাঙ্ক
তাই x 0 দ্বারা x স্থানাঙ্ক দেওয়া হবে যা 0 যোগ v 0 cos theta 0 t   এবং y স্থানাঙ্ক দেওয়া হবে v 0 sin theta 0 t বিয়োগ হাফ gt বর্গ এবং এই 2টি সমীকরণ থেকে আমরা সমীকরণ পেয়েছি x এর ফাংশন হিসাবে y লিখে পাথের এবং আমরা সময় নির্মূল করে এটি পেয়েছি এবং যদি আমরা তা করি তবে আমরা যা দেখি তা হল x এর সমান x 0 দ্বারা v 0 কারণ থিটা 0 এবং এটি t এর সমীকরণ এবং তারপর আমরা রাখি এটি y-এর জন্য অভিব্যক্তিতে
তাই আমরা পাব y   সমান v 0 sin theta 0 গুণ x x x 0 cos theta 0 বিয়োগ হাফ g গুণ x অন v 0 cos   theta 0 বর্গ এবং এটি আমাদের অভিব্যক্তি দেয় যখন আমরা এটিকে সরলীকরণ করি পাবে y সমান x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 বিয়োগ হাফ গ্রাম অন v 0 বর্গ cos বর্গ থিটা 0 গুণ x বর্গ যা আমরা গতবার ব্যাখ্যা করা হয়েছিল একটি প্যারাবোলার সমীকরণ
তাই এখন একবার আমাদের এই সমীকরণটি হয়ে গেলে প্রক্ষিপ্ত গতিতে আমরা যে দূরত্বটি সন্ধান করি তা হল প্রক্ষিপ্তটি একই স্তরে বা মাটিতে আঘাত করার আগে যে দূরত্বটি ভ্রমণ করে যদি এটি থেকে নিক্ষেপ করা হয় স্থল
তাই আসুন আমরা বলি এই বিন্দুর স্থানাঙ্ক হবে x সমান ry সমান 0 প্রাথমিক বিন্দু শূন্য কমা শূন্য
তাই এই পরিসরের জন্য চাপের অভিব্যক্তি পেতে আমাদের যা করতে হবে তা হল y এখানে শূন্যের সমান এবং এটি আমাদের x এর মান দেবে এবং আমরা এটিও দেখেছি আমরা কি করি তা হল আমরা যদি প্রজেক্টাইলের উড্ডয়নের সময় গণনা করতে চাই যদি আমরা এটিকে t বলি তবে এই সময় হবে এর জন্য সময় আমাদের বেগ সমীকরণের বেগ সমীকরণে যেতে হবে আমাদের কাছে xv   y এর সমান যদি আমরা দেখি x এর এক্সপ্রেশনটি yy এর সমান v 0 sin theta 0 t বিয়োগ অর্ধ gt বর্গ আমরা y রাখি এখানে 0 এর সমান
তাই যখন আমরা এখানে y এর 0 এর সমান রাখি তখন আমরা পাব 0 এর সমান v 0 sin theta 0 t বিয়োগ হাফ gt বর্গক্ষেত্র এবং এখান থেকে আমরা ফ্লাইটের সময়ের জন্য অভিব্যক্তি পাব যা 2 v 0 sin theta 0 on g এর সমান হবে এবং তারপরে আমরা একবার জানতে পারব যে সময়টি আমরা পরিসীমা পেতে পারি v 0 cos theta 0 in t
তাই এটি v 0 cos theta 0 to 2 v 0 sin theta 0 এ g এর সমান হয়ে যায় এবং এটিকে আমরা 2 v 0 স্কোয়ার cos theta 0 sin theta 0 on g হিসাবে লিখতে পারি এবং এটিও হতে পারে সরলীকৃত
তাই এগুলি এমন কিছু জিনিস যা আমরা এখন পেতে পারি এই অভিব্যক্তিটি আবার দেখা যাক এবং এটি অভিব্যক্তিটি দেখা যাক এটি প্রক্ষিপ্ত পথ কেন y স্থানাঙ্ক যা ভ্রমণ করা হয় তা v 0 সাইন থিটা 0 টি বিয়োগ দ্বারা দেওয়া হয় আধা gt বর্গক্ষেত্র
তাই এখন আমরা যা বুঝতে পারছি যে এই কণাটি যখন একটি প্রক্ষিপ্ত গতিতে ভ্রমণ করে তখন এটি একই y মানকে 2 গুণ t 1 এবং t 2 এ অতিক্রম করে এবং যদি আমরা এই সমীকরণটি দেখি তবে এটি খুব স্পষ্ট যে একই মানের জন্য y-এর মধ্যে আমরা t-এ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ পাই এবং এই দ্বিঘাত সমীকরণের মূল দুটি মূল তারা t1 এবং t2 এর মান দেয় এখন কিছু সমস্যায় যদি আমাদের এই সময় খুঁজে বের করতে হয় যে ডেল্টা টি যা সমান যদি আমাদের ডেল্টা টি এর জন্য এক্সপ্রেশনের প্রয়োজন হয় যা t2 বিয়োগ t1 তাহলে আমাদের কাছে এই দুটি মূল আছে t1 এবং t2   এবং আমরা পেতে

পারি যদি আমরা দুটি মূলের জন্য সমাধান করি তবে আমরা তাদের বিয়োগ করতে পারি এবং t2 বিয়োগ t1 এর জন্য অভিব্যক্তি পেতে পারি এবং এটি আমাদেরকে সেই সময় দেবে যা কণাটি দূরত্ব অতিক্রম করতে সময় নেয় যা এখন এখানে 2টি ভিন্ন স্থানে একই উচ্চতা অতিক্রম করার সময় এটি মাঝে মাঝে কাজ করুন কারণ এটি একটি দ্বিঘাত সমীকরণে একটি দ্বিঘাত সমীকরণ আমরা জানি মূলের যোগফল a দ্বারা বি বিয়োগ সমান এবং মূলের গুণফল c দ্বারা a এবং যেখানে সমীকরণটি ax বর্গ প্লাস bx প্লাস c দ্বারা দেওয়া হয় শূন্যের সমান

তাই যদি আমরা t দুই বিয়োগ t এক বের করতে চাই তবে আসলে আমরা যা দেখছি তা হল দুটি মূলের পার্থক্য

তাই আমাদের যদি মূলের যোগফল থাকে তাহলে ধরা যাক এই সমীকরণের দুটি মূল হল আলফা এবং বিটা যদি আমি আলফা প্লাস বিটা দেখি পুরো বর্গ বিয়োগ 4 বার আলফা বিটা আমাকে আলফা মাইনাস বিটা পুরো বর্গক্ষেত্র দেবে

তাই আমার যদি আলফা মাইনাস বিটা লাগে তাহলে আমাকে যা করতে হবে তা হল আমাকে মূলের যোগফল নিতে হবে সেগুলোকে মূলের গুণফলের বিয়োগ চারগুণ করতে হবে

তাই আমার প্রয়োজন হলে এরকম ক্ষেত্রে এই ডেল্টা টি খুঁজে পেতে দুটি মূলের সমাধানের প্রয়োজন নেই আমি এই রাশিটিকে ax স্কয়ার প্লাস bx প্লাস c সমান 0 আকারে প্রকাশ করতে পারি এবং তারপর এখান থেকে আমি দুটি মূলের পার্থক্য পেতে পারি কারণ আলফা প্লাস বিটা দেওয়া হবে একটি আলফা বিটা দ্বারা b এর বিয়োগ a দ্বারা c দ্বারা দেওয়া হবে

তাই এই জিনিসগুলি আমি এখানে খাওয়াতে পারি এবং সেখান থেকে আমি শিকড়ের পার্থক্য পেতে পারি

তাই এটি আমি আপনাকে পরামিতিগুলির পরিপ্রেক্ষিতে কাজ করার জন্য ছেড়ে দেব আমাদের সমস্যা আমি আপনাকে প্রাথমিক পদ্ধতি বলেছি কিভাবে এটি করা যায় কারণ কিছু সমস্যায় আপনাকে এই সময় জিজ্ঞাসা করা হতে পারে বা এমন একটি সমস্যা হতে পারে যেখানে আপনাকে ডেল্টা টি 1 এবং ডেল্টা টি 2 খুঁজে পেতে বলা হতে পারে যেখানে ডেল্টা টি 2 হবে অন্য উচ্চতার জন্য সময় এবং সম্ভবত এই উচ্চতার পার্থক্য আপনাকে এবং তারপরে আপনাকে দেওয়া হবে আপনি এই ভেরিয়েবলগুলির পরিপ্রেক্ষিতে উচ্চতার এই পার্থক্যটি প্রকাশ করতে পারেন যাতে এই ধরনের সমস্যা সহজেই তৈরি করা যায় এবং কাজ করা যায় এবং আপনি এটি নিজেরাই চেষ্টা করে দেখতে পারেন

তাই এখন আসুন আমরা প্রজেক্টাইল মোশনে আরও কিছু জিনিস দেখি সর্বোচ্চ উচ্চতা।

এটি আমরা গত ক্লাসে দেখিয়েছি যে একটি প্রক্ষিপ্ত গতিতে সর্বাধিক h এর জন্য ah অর্জন করা হয় যখন v y শূন্যের সমান হয়

তাই আপনি যখন vy লাগাবেন তখন শূন্যের সমান হবে সময়টি v শূন্য সিন থিটার সমান হবে।

G-এর উপর শূন্য এবং আপনি বুঝতে পারবেন যে এটি একই স্তরে পৌঁছাতে তার গতিগুলি সম্পূর্ণ করতে যে সময় নেয় তার অর্ধেক সময় লাগে এবং এটি আশা করা উচিত কারণ একটি কণা উপরে যেতে যে সময় নেয় 1d গতিতে নেমে আসতে একই সময় লাগে এবং একটি প্রজেক্টাইলে উল্লম্ব 1d গতি অনুভূমিক গতি থেকে ডিকপল করা হয়

তাই আমরা যখন কাজ করি তখন উচ্চতাটি যদি আমরা কাজ করতে চাই তাহলে এখন সময় v 0 sin theta 0 on g

তাই এখন আমরা এক্সপ্রেশনটি in the এ রাখি y এর জন্য সূত্র

তাই এটি সমান হয়ে যায় v 0 সাইন থিটা 0 সময়ের মধ্যে যা v 0 sin থিটা 0 অন g বিয়োগ অর্ধেক গুণ g গুণ t বর্গ

তাই v 0 সাইন বর্গ থিটা 0 অন g বর্গ এবং যখন আমরা এটি কাজ করি

তাই এই y সমান h এবং এটি পরিণত হয় v এর সমান হতে হবে 0 sin বর্গ থিটা 0 উপর 2 g

তাই এটি হল সর্বোচ্চ উচ্চতা যা প্রক্ষিপ্ত দ্বারা সর্বাধিক উচ্চতা অর্জন করা হয়েছে এবং এটি অর্জন করতে সময় লাগে t বাই 2 এর সমান যেখানে t ফ্লাইটের মোট সময়

তাই কি আমাদের কাছে মোট সময় লেগেছে আমরা দেখেছি এটি 2 v 0 sin থিটা 0 আপন g এর সমান এবং সর্বোচ্চ উচ্চতা পৌঁছেছে v 0 বর্গ সাইন বর্গ থিটা জিরো আপন g এখন এখান থেকে যদি আমরা t বর্গকে দেখি t বর্গ হয়ে যায় সমান চার v শূন্য বর্গ সাইন বর্গ থিটা জিরো অন জি বর্গ এবং এটি আমরা দেখতে পাচ্ছি 8 ঘন্টার সমান হবে এবং এছাড়াও যদি আমরা পরিসরের পরিপ্রেক্ষিতে h এর অভিব্যক্তি তৈরি করি তাহলে আমরা যা পাব তা হল h থিটা 0 এর উপর 4 এর রেঞ্জ টাইম ট্যানজেন্টের সমান এই আবার আমি আপনাকে কাজ করতে বলব আপনার কাছে কাজ করার জন্য রেঞ্জের সূত্র আছে এটি বের করুন এবং এটিও আট দ্বারা বিভক্ত t বর্গক্ষেত্রের সমান হবে

তাই এই কিছু জিনিস আহ আমরা যা করেছি তার উপর ভিত্তি করে আমি আশা করব আপনি সেগুলি কাজ করবেন এখন আসুন আমরা y এর ট্রাজেক্টোরি সূত্র সূত্রটিও দেখি পরিসরের শর্তাবলী এবং তার জন্য আমরা এক্সপ্রেশনটি দেখি yy এর সমান x tan theta 0 বিয়োগ অর্ধ gx বর্গ উপর v 0 বর্গ cos বর্গ থিটা 0 এবং

তাই আমরা এটি পুনরায় লিখতে পারি এটি x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 বিয়োগের সমান হবে g by 2 v 0 বর্গ এখন আমাদের কাছে cos বর্গ থিটা 0 আছে

তাই আমরা সাইন থিটা 0 দিয়ে গুন করি এবং সাইন থিটা 0 দিয়ে ভাগ করি

তাই এটি x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 বিয়োগের সমান হয়ে যাবে তাহলে আমরা দেখতে পাব যে সেখানে একটি আছে 2 v 0 স্কোয়ার কস থিটা 0 সিন থিটা 0 যা পরিসীমার সমান যাতে এটি বিয়োগ জি সিন থিটা 0 এর উপর r গুন কস থিটা 0 এর সমান হয়

তাই এটি x ট্যানজেন্ট থিটা 0 বিয়োগ জি দ্বারা r ট্যানজেন্ট থিটা শূন্যের সমান হয়ে যায়

তাই আসুন আসুন এখন ব্যাপ্তির পরিপ্রেক্ষিতে প্রজেক্টাইল দ্বারা ভ্রমণ করা উল্লম্ব দূরত্বকে আহ প্রকাশ করুন কারণ কখনও

কখনও এটি হতে পারে দরকারী এবং কিছু সমস্যার দিকে তাকিয়ে
তাই আসুন লিখি y দেওয়া হয়েছে x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 বিয়োগ হাফ gx স্কয়ার অন v 0 বর্গ cos বর্গ থিটা 0
তাই আমরা এটিকে x tan theta 0   বিয়োগ হাফ gx বর্গ v 0 হিসাবে লিখতে পারি।
 বর্গ cos theta 0 cos theta 0 এবং আমরা সাইন থিটা 0 দ্বারা গুণ ও ভাগ করি
তাই এটি x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 এর সমান হয় এবং তারপরে দ্বিতীয় মেয়াদে আমরা যা পাই তা হল একটি 2 আছে av 0 বর্গ আছে একটি cos থিটা আছে 0 একটি সিন থিটা আছে 0 এই গুণফলটি পরিসীমার সমান হয়ে যায়
তাই আমরা r এর উপর জি গুণ x বর্গাকার বিয়োগ পাই এবং তারপরে আমাদের কাছে স্পর্শক থিটা শূন্য থাকে
তাই এই রাশিটি আসলে আরও সরলীকৃত হতে পারে আমরা এটিকে x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা হিসাবে লিখতে পারি শূন্যকে এক বিয়োগ x দ্বারা r দ্বারা এবং একজন সম্ভবত এই x গুণের স্পর্শক থিটা 0কে r বিয়োগ x উপর r লিখতে পারে
তাই এইভাবে কেউ প্রকাশ করতে পারে
তাই আমরা যা করছি তা হল আমরা বিভিন্ন ভেরিয়েবলের মধ্যে ইন্টারপ্লে করছি আমাদের কাছে r আছে h আছে আমাদের t আছে এবং আমাদের যা প্রয়োজন তার উপর নির্ভর করে আমরা te-তে অন্যান্য ভেরিয়েবল প্রকাশ করতে পারি এর rms সুতরাং উদাহরণ স্বরূপ একটি সমস্যা সমাধান করা যাক যা দেওয়া হয়েছে তা হল একটি প্রজেক্টাইলকে একটি বেগ v 0 কোণ থিটা 0 দিয়ে মুক্তি দেওয়া হয় যেমনটি আমরা নির্দিষ্ট করেছি এবং এর গতিপথ চলাকালীন যেকোনো অবস্থানে x কমা y   কোণ যা দিয়ে প্রজেক্টাইল তৈরি করে প্রারম্ভিক বিন্দুর সাথে উৎপত্তি হল আলফা এবং এটি যদি শেষ বিন্দু হয় r যদি আমি এটিকে একটি সরল রেখা দিয়ে যোগ করি তাহলে এই কোণটি হল বিটা এবং আমাদের যা খুঁজে বের করতে হবে তা হল আলফা বিটা এবং থিটা শূন্যের মধ্যে একটি সম্পর্ক
তাই দেখতে হবে এই সমস্যাটি বলা যাক এই উচ্চতায় এই উচ্চতা y দ্বারা দেওয়া হয় স্থানাঙ্কগুলি x কমা y
তাই এই উচ্চতা y দ্বারা দেওয়া হয়
তাই আলফার স্পর্শক দেওয়া হয় চলুন এই দূরত্বটিকে বলি এটি x
তাই আলফার স্পর্শক y দ্বারা x দ্বারা দেওয়া হয় বিটা-এর ট্যানজেন্ট দেওয়া হয় y দিয়ে ভাগ করলে দুঃখিত y ভাগ করলে r বিয়োগ x যেটা beta-এর ট্যানজেন্ট যদি আমরা দুটি যোগ করি তাহলে আমরা পাব ট্যানজেন্ট আলফা প্লাস ট্যানজেন্ট বিটা সমান y দ্বারা x যোগ y ভাগ করলে r বিয়োগ x এবং যখন আমরা কাজ করি এটি আউট
তাই এটি y বারের সমান হয়ে যায়
তাই এটি আলফা পি এর স্পর্শক বিটার লাস ট্যানজেন্ট এটি y গুণ ir বিয়োগ x প্লাস y গুণ x ভাগ x গুণ r বিয়োগ x এর সমান
তাই এটি y গুণ r ভাগ x গুণ r বিয়োগ x এর সমান হবে এবং আমরা যদি দেখি y-এর সাধারণ অভিব্যক্তি যা আমরা এইমাত্র পেয়েছি তা হল y হল x গুণ ট্যানজেন্ট থিটা 0 গুণ r বিয়োগ x r দ্বারা
তাই
তাই y গুণ r দ্বারা r বিয়োগ x গুণ x এটি থিটা শূন্যের স্পর্শকের সমান
তাই এটি স্পর্শক বোঝাবে আলফা প্লাস ট্যানজেন্ট বিটা থিটা জিরোর ট্যানজেন্টের সমান
তাই এই ধরনের একটি সমস্যা সহজেই সমাধান করা যায় এই সমস্যাগুলির মধ্যে আপনাকে কী দেখতে হবে তা হল প্রদত্ত ভেরিয়েবলগুলি কোথায় এবং কোন এক্সপ্রেশনের পরিপ্রেক্ষিতে আপনি সেগুলি খুঁজে পেতে পারেন এবং ক্ষেত্রে আপনার যদি কোনো সূত্র মনে রাখার প্রয়োজন না থাকে তবে আপনাকে শুধু মনে রাখতে হবে x এবং y-এর পরিপ্রেক্ষিতে x সমন্বয়ে x দিক ত্বরণ 0
তাই vx সর্বদা v 0 কারণ থিটা 0 এবং ভ্রমণ করা দূরত্ব হবে v 0 cos theta 0   in t y দিক থেকে ত্বরণ সমান জি বিয়োগ
তাই t
তাই উল্লম্ব বেগ সর্বদা v 0 sin theta 0 বিয়োগ gt এর সমান হবে এবং y ধনাত্মক বলে ধরে নিয়ে y দিক দিয়ে ভ্রমণ করা দূরত্ব হবে v 0 সাইন থিটা 0 t বিয়োগ অর্ধ gt বর্গক্ষেত্রের সমান এখন আর একটি জিনিস আছে কেউ প্রক্ষিপ্ত গতিতে দেখতে পারে এবং আমাদের যা আছে তা হল রেঞ্জের সূত্রটি দেখা যাক আমাদের বলে রেঞ্জটি 2 থিটা 0 বাই g এর v 0 বর্গ সাইনের সমান
তাই এখন যদি আমাদের v 0 এবং থিটা 0 এর মান দেওয়া হয় এর মানে হল একটি নির্দিষ্ট বেগ এবং থিটা 0 এবং আমরা যদি অন্য একটি প্রজেক্টাইল দেখি যা একই প্রাথমিক গতি v 0 দিয়ে নিক্ষেপ করা হয় কিন্তু পাই এর একটি কোণে 2 বিয়োগ থিটা 0 যখন আমরা এই দুটি প্রজেক্টাইলকে দেখি তার মানে একটি প্রজেক্টাইল থিটা 0 এর একটি কোণে আরেকটি নিক্ষেপ করা হয় 90 বিয়োগ থিটা 0 কোণে।
 এখন আপনি যদি পরিসরটি গণনা করেন তবে এর পরিসরটি r 1 এর সমান হবে v 0 বর্গ সাইন বর্গ 2 থিটা 0 এর সমান g এবং r 2 এর উপর v 0 বর্গ সাইন বর্গক্ষেত্রের সমান হবে 2 গুণ pi বাই 2 বিয়োগ 2 থিটা 0 an d এটি আর কিছুই হবে না এই কোণের সাইন সাইন হল পাই মাইনাস 2 থিটা 0 যা একই
তাই এটি r1 এর সমান হবে কারণ পাই মাইনাস থিটার সাইন থিটার সাইনের সমান
তাই প্রদত্ত প্রাথমিক বেগের জন্য একই পরিসর দুটি কোণ দ্বারা আচ্ছাদিত করা হবে এবং এই দুটি প্রাথমিক কোণের যোগফল নব্বই ডিগ্রির সমান হবে এবং এটি থেকে স্পষ্টভাবে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে একটি প্রদত্ত v শূন্যের জন্য পরিসীমা সর্বাধিক হবে যখন থিটা শূন্য চার বা পঁয়তাল্লিশের সমান হবে ডিগ্রী
তাই একটি বডি অ্যাঙ্গেল যা 45 ডিগ্রী কোণে একটি কোণ দিয়ে নিক্ষেপ করা হয় তা সর্বাধিক ব্যাপ্তিকে কভার করে তবে

লক্ষ্য করুন যখন আমরা এখানে রেঞ্জের কথা বলি যা দূরত্ব এটির মানে এই নয় যে সময় t1   এবং সময় t 2 2 দ্বারা নেওয়া হয় একই হবে সময় ভিন্ন হবে এবং এটি এই সত্য থেকে স্পষ্ট যে উড্ডয়নের এই সময়টি প্রাথমিক উল্লম্ব বেগের উপর নির্ভর করে এবং যখন থিটা 0 ভিন্ন হয় তখন প্রক্ষিপ্ত এক এবং প্রক্ষিপ্ত দুটির প্রাথমিক উল্লম্ব বেগ ভিন্ন হবে যদিও রেঞ্জগুলি ভিন্ন হবে একই হতে পারে এবং একইভাবে উচ্চতা সর্বাধিক উচ্চতা যা তারা পরিষ্কার করে বা যে তারা h1 এবং h2 এ পৌঁছায় তাও ভিন্ন হবে
তাই পরিসীমা একই হবে তবে এই জিনিসগুলি ভিন্ন হবে এবং কখনও কখনও আপনাকে t1 এবং t2 বা h1 এর মধ্যে সম্পর্ক খুঁজে বের করতে বলা হবে এবং h2 এবং এই জিনিসগুলি আপনি এখন এখানে জিনিসগুলির চারপাশে খেলার মাধ্যমে করতে পারেন একটি শেষ হিসাবে এই জিনিসটি এক আহ প্রক্ষিপ্ত গতির উপর একটি প্রক্ষিপ্ত একটি কেস নেওয়া যাক আসলে আমরা আগে যে সমীকরণগুলি তৈরি করেছি তা এখানেও বৈধ কিন্তু যখন আমরা একটি বাঁকানো সমতলের কথা বলা যেতে পারে যেমন আমরা দেখতে পাব চলুন সমস্যাটি দেখি
তাই ধরুন আমাদের এখানে একটি প্লেন আছে আহ আহ সমতল এটি একটি কোণ আলফাতে এবং আমরা এটি স্থানাঙ্ক 0 0 নিক্ষেপ করি এবং আমরা একটি বেগ সহ একটি প্রজেক্টাইল নিক্ষেপ করি v 0 একটি কোণে থিটা 0 অনুভূমিক থেকে তাই থিটা 0 হল সেই কোণ যা প্রক্ষিপ্তটি অনুভূমিককে সাপেক্ষে তৈরি করে এবং এটি সেই বাঁক যা দিয়ে প্রজেক্টাইলটি নিক্ষেপ করা হয়েছে এখন এটি উপরে যাবে এবং এটি আঘাত করবে এবং এটি ফিরে আসবে এবং আঘাত করবে এখানে এস o এখন আসুন আমরা বলি যে এটিই ছিল মূল বিন্দু বি এবং এই দূরত্বটিকে এখন বলা যাক যেহেতু পরিসীমা এখন লক্ষ্য করেছে এই পরিসরটি আগের সমস্যা থেকে ভিন্ন এই অর্থে যে অন্যান্য ক্ষেত্রে যেখানে আমরা পূর্ববর্তী ক্ষেত্রে আমরা মাটিতে ফিরে আঘাত করার সময় এটি একই স্তরে ছিল এখন প্রজেক্টাইলটি স্টার্টিং পয়েন্টের তুলনায় একটি ভিন্ন তারের স্তরে আঘাত করছে
তাই এখন যদি আমরা এই পরামিতিগুলির পরিপ্রেক্ষিতে এই পরিসীমাটি খুঁজে পেতে চাই যা দেওয়া হয়েছে আমাদের কাছে তাই এখন কোন প্যারামিটারগুলি আমাদের কাছে আছে v 0 প্রজেক্টাইল থিটার প্রারম্ভিক বেগ 0 ভূমি থেকে কোণ এবং আমাদের কাছে তৃতীয় জিনিসটি আলফা রয়েছে যা প্রবণতার কোণ এবং এটি করার সময় আমরা এখন পরিসীমা খুঁজে পেতে চাই সহজ হতে পারে কারণ এখন যদি আমি এই বিশেষ সমস্যার জন্য বেছে নিই তাহলে আমি বেছে নিই যদি এটি হয় ঢালু এবং এটি লম্ব দিকটি আমি বাঁক বরাবর x এবং y বাঁকের দিকে লম্ব নির্বাচন করি এবং এইভাবে প্রক্ষিপ্তটি চলছে
তাই এখন যদি আমি দেখি এখানে আমরা মূল 0 0 থেকে শুরু করি এবং আমি যে চূড়ান্ত বিন্দুটি খুঁজে বের করতে চাই সেটির স্থানাঙ্ক হবে r কমা 0 কারণ এখন y বাঁকের সাথে লম্ব এবং x ঢাল বরাবর
তাই এখন যখন আমরা এটি দেখি তখন প্রক্ষিপ্ত হয় একটি ত্বরণ অনুভব করছি যা g এর সমান এখন এই দিকটি উল্লম্ব দিকটি x এবং y এর সমান্তরাল বা লম্ব নয়
তাই আমরা যা করি তা হল আমরা x এবং y দিক বরাবর ত্বরণ সমাধান করি
তাই যদি আমি বেছে নিয়েছি হিসাবে x এবং y বেছে নিই তাহলে কি হবে ঘটবে
তাই চলুন এখন আমরা যা দেখতে পাচ্ছি তা হল এই দিকটি যদি আমি লম্ব দিকটি দেখি তবে এই দিকটি সমতলের সমান্তরাল এই কোণটি আলফা এই কোণটি 90 বিয়োগ আলফা
তাই এখানে উপাদানটি যদি এটি জি হয় তবে এর উপাদানটি এই দিকটি হবে g cos alpha   এবং এই দিকের উপাদানটি হবে g sine alpha আসলে এটি g cosine 90 minus alpha যা আমি g sin alpha হিসাবে লিখতে পারি
তাই যখন আমি ত্বরণের দিকে তাকাই এখন ত্বরণের x   উপাদান জি সাইন আলফা মাইনাস এর সমান আমি এই দিক বরাবর x নিয়েছি g বরাবর তারপর এর বিয়োগ এবং ত্বরণের y উপাদান যেমন আমি এই xটি বেছে নিয়েছি এবং y হবে বিয়োগ জি কোস আলফার সমান
তাই আমাদের এই দুটি উপলব্ধি করতে হবে পয়েন্ট
তাই এখন পার্থক্য যখন আমি x এবং y এর এই ফর্মুলেশনটি ব্যবহার করি যা পূর্ববর্তী কেসের তুলনায় ঝুঁকে পড়ে তখন আমি যা পাই তা হল x দিকটিতে একটি ত্বরণ রয়েছে এবং y দিকটিতে ত্বরণ রয়েছে যেখানে আগে ত্বরণ ছিল শুধুমাত্র y দিক বরাবর এবং এই পার্থক্যটি আসছে কারণ আমরা আমাদের অক্ষটি যেভাবে বেছে নিয়েছি
তাই যদি তা হয় তবে আমরা এটিকে এভাবে লিখি
তাই এখন আমাদের যা করতে হবে তা হল আমাদের তাকানো যাক যাতে অক্ষটি মাইনাস জি সিন আলফা এবং ay এর সমান বিয়োগ জি এর সমান আলফা ভিএক্স 0 এর সমান এখন আমাদের বেগের x উপাদানটি দেখতে হবে
তাই বেগ হল v 0   একটি কোণ তৈরি করে এখন এই v 0 বেগটি x অক্ষের সাথে থিটা 0 বিয়োগ আলফার একটি কোণ তৈরি করছে এবং লম্ব উপাদানের সাথে
তাই আমাদের যা আছে তা হল vx 0 থিটা শূন্য বিয়োগ আলফা-এর v 0   কোসাইনের সমান হবে এবং v y শূন্য হবে থিটা শূন্য বিয়োগ r-এর v শূন্য সাইনের সমান,
তাই একবার আমাদের এটি হয়ে গেলে আমরা কেবল এগিয়ে যেতে পারি আমরা v   xvyx এবং y এর জন্য আমাদের সমীকরণ লিখব আমাদের কাছে যা আছে তা হল vx হল v 0 cosine of theta 0 বিয়োগ আলফা বিয়োগ g sine alpha t এবং vy-এর জন্য আমরা পাব b y সমান v 0 sine of theta 0 বিয়োগ আলফা বিয়োগ g cos alpha t এবং তারপর আমরা লিখব x উপাদান x কম্পোনেন্ট থিটা 0 বিয়োগ আলফা t বিয়োগ হাফ g সাইন আলফা গুণ t বর্গক্ষেত্রের v 0 কোসাইন এর সমান হবে এবং এখান থেকে আমরা যা পাব তা হল y থিটা শূন্যের v শূন্য সাইনের সমান আলফা t বিয়োগ জি কোস আলফা t বর্গ দুই দ্বারা
তাই উল্লম্ব উপাদানে g এর পরিবর্তে g cos alpha হয় এবং অনুভূমিক উপাদানে আমরা g sine alpha এর

কারণে এই অতিরিক্ত পদগুলি পাই
তাই এখন যখন আমরা y এর জন্য এই রাশিটি পাই এখন r কমা 0 y এর সমান 0
তাই এটি এই মানের জন্য বোঝাবে শূন্য থিটা শূন্যের v শূন্য সাইন বিয়োগ আলফা গুণ t বিয়োগ জি কারণ আলফা t বর্গ দ্বারা t wo এবং এখান থেকে আমরা t এর মান পেতে পারি
তাই আমরা পাই t সমান দুই v শূন্য সাইন এর থিটা জিরো মাইনাস আলফা বাই g cos alpha
তাই এই সময়টি প্রজেক্টাইলটি প্লেনে ফিরে আসতে সময় নেয় এখন আমাদের রেঞ্জের জন্য এক্সপ্রেশন খুঁজে বের করতে হবে এখন এটি করার একটি উপায় হল আমরা x এর এক্সপ্রেশনে t এর মানটি প্লাগ করতে পারি যা x থিটা 0 বিয়োগ আলফা টি বিয়োগ হাফ জি সাইন আলফা t বর্গক্ষেত্রের v 0 কোসাইন এর সমান ছিল এবং এটি আমাদের r এর মান দেবে তবে আমরা এটিকে অন্যভাবেও দেখতে পারি এবং এটি সংখ্যার দিক থেকে কিছুটা সহজ হবে
তাই আসুন আমরা এই ছবিটি আবার আঁকতে পারি এটি ছিল x এই ছিল y এটি আমরা রেঞ্জটি দেখছি এই কোণটি আলফা ছিল এখন আমি যা বলি তা হল আমি অনুভূমিক দিকটিকে x তারকা হিসাবে বলি তাহলে আমাদের কাছে যে দূরত্বটি আছে তা হল প্রক্ষিপ্তটি যে দূরত্বে ভ্রমণ করে যখন এটি একটি দূরত্বে যায় এবং অনুভূমিক দূরত্বটি r সাব h হতে দিন
তাই এখন যদি আমি এটি খুঁজে পেতে চাই r sub h হল অনুভূমিক দূরত্ব যা ভ্রমণ করা হয়েছে এবং এটি v 0 cosine theta 0 in t b ছাড়া আর কিছুই নয় কারণ যদি আমি x তারার স্থানাঙ্কের পরিপ্রেক্ষিতে দেখি তবে আমার কাছে এখনও পুরানো সমীকরণটি আছে x দূরত্ব ভ্রমণ করা প্রাথমিক বেগ সময়ের দ্বারা গুণিত হওয়া ছাড়া আর কিছুই নয় এবং যখন এটি তার অবস্থান b এ আসে তখন যে সময়টি r কমা 0 হিসাবে দেওয়া হয়েছিল একই সময়ে মূলধন t এবং মূলধন t যা আমরা এখন এখানে দেখেছি সমান 2 v 0 sin theta 0 alpha on g cos alpha
তাই আমি পেতে পারি r sub h সমান v 0 cos theta 0 গুন করলে 2 v 0 সাইন থিটা 0 বিয়োগ আলফাকে g cos alpha দ্বারা ভাগ করা হয়েছে
তাই এইভাবে আমি r sub h এর মান পেতে পারি এবং আমরা যা বুঝতে পারি তা হল r sub h রেঞ্জ কোসাইন আলফার সমান ছাড়া আর কিছুই নয় এটি এই চিত্রটি থেকে স্পষ্টভাবে বোঝা যায় r cos alpha rr sub h এর সমান তাই আমি যা পেয়েছি তা হল রেঞ্জ r cos alpha এটি সমান v 0 cos theta 0 থেকে 2 v 0 সাইন of theta 0 বিয়োগ আলফা ভাগ করে g cos alpha এবং এটি আমাকে r এর জন্য একটি অভিব্যক্তি দেয় যা সমান হবে যদি আমি 2 v 0 বর্গ কোসাইন থিটা 0 এর সাইন 0 বিয়োগ আলফাকে g cos বর্গ a দ্বারা বিভক্ত করি lpha
তাই আমি এটি খুঁজে পেতে পারি এবং আমি একই অভিব্যক্তি পেতাম যদি আমি x-এর অভিব্যক্তিতে t এর মান প্লাগ করতাম এবং তারপর ত্রিকোণমিতি ব্যবহার করে অভিব্যক্তিটিকে সরল করতাম তবে আমি r এর একই মান পেতাম কিন্তু এখানে আমি এই অভিব্যক্তিটি ব্যবহার করেছি এবং পরিসরের অনুভূমিক উপাদান ব্যবহার করেছি এবং ত্রিকোণমিতি ব্যবহার করে r এর সাথে এর সম্পর্কটি ব্যবহার করেছি আমি সম্ভবত কিছুটা কম সময়ে বা যাই হোক না কেন একই সম্পর্ক পেয়েছি
তাই যখন আপনার সমস্যা হয় যেখানে আপনি যা দেখেছেন তার থেকে ভিন্ন পরিস্থিতি রয়েছে আপনার উচিত উদাহরণ স্বরূপ এই বিশেষ সমস্যাটিতে আমরা বাঁক বরাবর x এবং y বেছে নিয়েছিলাম যাতে r-এর অভিব্যক্তিটি বেশ সহজ হয়ে যায় এটি কেবল y স্থানাঙ্ক 0 হয়ে যায় কিন্তু যখন আমরা এটি করি তখন আমরা বুঝতে পারি যে আমাদের নতুন x বরাবর ত্বরণকে বিভক্ত করতে হবে এবং y দিকনির্দেশ একইভাবে উদাহরণস্বরূপ আপনার একটি সমস্যা হতে পারে যেখানে আপনার কিছু বাঁকের নিচের দিকে নিক্ষেপ করা হয়েছে কিন্তু আপনি যা করতে পারেন তা হল আপনি যদি আপনার xকে এভাবে বেছে নেন আপনি এখন আপনার y বেছে নিন যখন আপনি আপনার মাধ্যাকর্ষণ উপাদানটি সমাধান করবেন তখন এই উপাদানটি x উপাদানটি ধনাত্মক হবে এটি নেতিবাচক হবে না কারণ আপনার x এখন নিচের দিকে যাচ্ছে
তাই নির্ভর করে আপনার সমস্যা x উপরে হোক বা নিচে হোক আপনাকে x এবং y বরাবর ত্বরণের নির্দিষ্ট মানটি সমাধান করতে হবে এবং তারপরে সেগুলি সমাধান করতে হবে লক্ষণগুলির বিষয়ে সতর্ক থাকুন যদি আপনি y কে উপরে নেন তবে কিছু নেতিবাচক লক্ষণ রয়েছে নির্দিষ্ট ইতিবাচক লক্ষণগুলি সমস্ত বিবেচনায় নেয়।
আপনি আপনার সমস্যাটি সম্পূর্ণ করার আগে এই লক্ষণগুলির মধ্যে আমরা প্রক্ষিপ্ত গতি সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণাগুলি বিশদভাবে দেখেছি আসুন আমরা অন্য একটি সমস্যা দেখি যা আপেক্ষিক বেগের ধারণা ব্যবহার করে এবং কখনও কখনও এই ধরণের সমস্যাগুলিকে সাধনা সমস্যা হিসাবেও উল্লেখ করা হয় যা এখানে দেওয়া হয়েছে আমাদের কাছে এমন একটি বিমান রয়েছে যার প্রাথমিক অবস্থান যদি কেউ বলে যে এটি b এই দূরত্ব একটি
তাই আমি যদি xy এর পরিপ্রেক্ষিতে দেখি বিমানটি প্রাথমিকভাবে একটি কমা b এবং একটি ক্ষেপণাস্ত্র লা উড়োজাহাজের দিকে অবিচ্ছিন্ন এখন আমাদের যা দেওয়া হয়েছে তা হল মিসাইল vm এর গতি ধ্রুবক এবং বিমানের একটি গতি VA রয়েছে যা ধ্রুবক হিসাবেও দেওয়া হয় এবং ক্ষেপণাস্ত্রটি সর্বদা বিমানের দিকে পরিচালিত হয়
তাই প্রাথমিক অবস্থানের ভিত্তিতে বিমান এবং ক্ষেপণাস্ত্র এবং প্রদত্ত যে বিমানটি ভ্রমণ করছে এবং বিমানটি একটি সরল রেখা বরাবর ভ্রমণ করছে
তাই va ধ্রুবক এবং আমরা এটাও বলতে পারি যে বিমানের বেগ আমরা এটি কমাতে পারি এটি ভাইয়ের সমান হবে এটিও দেওয়া হয়েছে যে ক্ষেপণাস্ত্রটি বেগ হল ধ্রুবক গতি ধ্রুবক এবং এটি সর্বদা বিমানের দিকে পরিচালিত হয় যার অর্থ বিমানটি যখন পরবর্তী অবস্থানে যায় তখন ক্ষেপণাস্ত্রটি যথাযথভাবে তার দিক পরিবর্তন করবে যাতে এটি সর্বদা বিমানের দিকে যেতে থাকে এবং এখানে আমরা যা খুঁজতে চাই তা হল আমরা উড়োজাহাজে আঘাত হানতে ক্ষেপণাস্ত্রের সময় বের করতে চাই
তাই এই ধরনের সমস্যায় প্রথমে দুটি ছবি আঁকুন এটি হল প্রাথমিক ছবি যেখানে আমাদের কাছে বিমানটি এই অবস্থানে রয়েছে ক্ষেপণাস্ত্র এখানে আছে এবং এটি va এর সাথে ভ্রমণ করছে ক্ষেপণাস্ত্রের বেগ উড়োজাহাজের দিকে পরিচালিত হয়

তাই এটি vm এই দূরত্ব একটি এই দূরত্বটি b

তাই এই কনফিগারেশনটি t শূন্যের সমান এখন আসুন আমরা পরে একই কনফিগারেশনটি দেখি সময় t পরবর্তী সময়ে t বিমানটি যেখান থেকে শুরু হয়েছিল তা ছাড়া অন্য কোনো স্থানে চলে যেত

তাই একটি কমা বি থেকে বিমানটি তার অবস্থানে চলে আসত যা এখন x দ্বারা দেওয়া হবে এবং যেহেতু এটি একটি এ ভ্রমণ করছে সরলরেখায় এটি হবে y স্থানাঙ্ক সর্বদা b হবে এবং এখন যে ক্ষেপণাস্ত্রটি রয়েছে তা এখানে কোথাও রয়েছে আমরা সঠিক অবস্থান জানি না এটি কোন সাধারণ সময়ে t তবে ক্ষেপণাস্ত্রের বেগ এইভাবে পরিচালিত হয় এটি বিমানের দিকে

তাই এখানে আমরা যা করি তা হল আমরা বিমানের উপর একটি সমন্বয় ব্যবস্থা রাখি যা আমরা বিমানের সাপেক্ষে জিনিসগুলি দেখি

তাই এখন যদি আমরা দেখি আমরা এই দিকে তাকাই তাহলে বিমানের লাইন এবং বিমানের লাইনের মধ্যে যেকোনো সাধারণ মুহূর্তে এই কোণটি বলা যাক।

মিসাইল আমি থি কল s কোণটি ফাই হিসাবে

তাই আসুন এটিকে আরও বড় আকারে আঁকুন এটি বিমানটি এটি একটি সাধারণ অবস্থানে ক্ষেপণাস্ত্র আমি এটি আঁকছি এটি এটিকে আমি এই কোণটিকে ফাই হিসাবে বলি

তাই আমরা যা পাই তা হল বিমানের পৃথকীকরণের হার এবং মিসাইল এই বিচ্ছিন্নতার হার সমান হবে তার মানে আমি যদি এটিকে r বলে ডাকি তাহলে dt এর মাত্রা হবে r দিকের বিমানের মিসাইল বিয়োগ বেগের সমান হবে

তাই আমাদের কী হবে বিচ্ছেদ কি এই বিচ্ছেদের পরিবর্তনের হার এটি র দিকে বিমানের ক্ষেপণাস্ত্র বিয়োগ বেগের সমান হবে এবং

তাই এখান থেকে আমরা চিত্র থেকে যা দেখতে পাচ্ছি এবং আসলে এখানে আমার রাখা উচিত ছিল না ভেক্টর চিহ্ন

তাই আমি এখন এখানে তাদের কাটছি এবং যদি আমরা এই চিত্রটি দেখি তাহলে আমরা যা পাই তা হল r দিকে বিমানের বেগ এই কোণটিও phi

তাই এটি va cos phi এর সমান হবে

তাই বিচ্ছেদের পরিবর্তনের হার vm বিয়োগ va cos এর সমান হয়ে যায় phi এবং যদি আমি এটিকে একত্রিত করি তবে আমি যা পাই তা হল dr হল vm বিয়োগ va cos phi dt এর ইন্টিগ্রেলের সমান শূন্য থেকে t যেখানে ক্যাপিটাল টি হল সেই সময় যখন মিসাইল বিমানে আঘাত করে এবং এই dr যখন আমি এটিকে একত্রিত করি তখন এই মোটের সমান হয় এই দুটির মধ্যে বিচ্ছেদ কারণ এই dr যখন আমরা এটি দেখি তখন এটি মোট বিভাজন ছাড়া কিছুই নয় যা সেখানে ছিল এবং এই বিচ্ছেদটি একটি বর্গ এবং বি বর্গক্ষেত্রের বর্গমূল

তাই আমরা যা পাই তা হল আমরা একটি সমীকরণ পাই যা আমাদের বর্গমূল বলে একটি বর্গ প্লাস বি বর্গক্ষেত্রের এটি ছিল বিচ্ছেদ যা প্রথমে ছিল এবং শেষ পর্যন্ত বিচ্ছেদটি শূন্যের সমান হয়ে যায়

তাই যখন আমরা dr একত্রিত করব তখন আমরা যা পাব তা হল একটি বর্গ প্লাস বি বর্গক্ষেত্রের বর্গমূল এটি শূন্য থেকে অখণ্ডের সমান হবে to t vm বিয়োগ va cos phi dt এখন এখানে আমরা যা বুঝতে পারি তা হল কোণ phi সময়ের সাথে পরিবর্তিত হচ্ছে

তাই cos phi dt-এর অবিচ্ছেদ্য অংশ খুঁজে বের করা সোজা নয় কারণ প্রতিটি অবস্থানে কোণ phi পরিবর্তিত হচ্ছে

তাই আমরা এখান থেকে যা পেতে পারি তা হল এর মূল একটি বর্গক্ষেত্র প্লাস b বর্গ সমান vm গুণ t বিয়োগ va গুন integral of cos phi d t 0 to t তাহলে আমরা প্রশ্ন করি আমরা কি অন্য কিছু তথ্য থেকে integral cos phi খুঁজে পেতে পারি যা আমাদের সমস্যায় রয়েছে এবং আমরা যদি তাকাই তাহলে আমরা যা বুঝতে পারি তারপর x দিকনির্দেশে এবং যেহেতু আমরা আমাদের স্থানাঙ্ক সিস্টেমগুলিকে প্লেনের রেফারেন্স ফ্রেমে রেখেছি

তাই x দিকে বিমানের সাপেক্ষে মিসাইলের আপেক্ষিক বেগ এটি vm cos phi এর সমান হবে এটি হল x এর উপাদান ক্ষেপণাস্ত্রের বেগ বিয়োগ বিমানের বেগের x উপাদান যা va এর সমান

তাই আমাদের কাছে যা আছে তা হল আমরা এই dx টি dt দ্বারা লিখতে পারি যা রেফারেন্সের বিমানের ফ্রেমে x দূরত্বের বিচ্ছেদ এটি সমান vm cos phi minus va এবং যদি আমি এটিকে একত্রিত করি তাহলে আমি যা পাব তা হল integral dx হবে integral vm cos phi dt minus vat এবং এই x দূরত্ব যা বিমানের রেফারেন্স ফ্রেমে সরানো হয়েছে তা প্রাথমিক বিচ্ছেদ ছাড়া আর কিছুই নয় কারণ এটি d istance যা ক্ষেপণাস্ত্রকে বিমানের রেফারেন্স ফ্রেমে x দিক দিয়ে আবৃত করতে হয়

তাই এখান থেকে আমরা যা পাই তা হল দ্বিতীয় সমীকরণ যা আমাদের দেয় a is equal to vm গুন integral cos phi dt থেকে 0 থেকে t বিয়োগ v ati এটিকে সমীকরণ নম্বর 2 হিসাবে কল করতে পারে এবং আমি যে সমীকরণটি আগে পেয়েছি তা আমি এটিকে সমীকরণ নম্বর এক হিসাবে কল করতে পারি একটি থেকে আমরা শূন্য থেকে t পর্যন্ত অবিচ্ছেদ্য cos phi dt এর মান পেতে পারি এবং আমরা 2 তে প্রতিস্থাপন করি এবং যখন আমরা সমস্ত কিছু করি max তারপর অবশেষে এই প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে আমরা যা পাব তা হল t বের হয়ে আসে একটি গুণের va প্লাস vm গুণের বর্গমূলের একটি বর্গমূলের বর্গক্ষেত্র যোগ b বর্গকে vm বর্গ বিয়োগ বনাম বর্গ দ্বারা ভাগ করা যাক এখন চলুন গতিবিদ্যার আরেকটি দিক দেখি এবং আসুন আমরা এই পরিমাণ v ডট a এর দিকে তাকাই এবং দেখি যে আমরা এই স্কেলার থেকে কিছু পেতে পারি কি না যেমন আমরা দেখি v হল বেগ ভেক্টর এবং a হল ত্বরণ ভেক্টর অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যে সমস্ত সূত্র আমরা ah v এর মত ব্যবহার করে আসছি সেগুলি সমান প্রাথমিক বেগ প্লাস 80 বা স্থানচ্যুতি সমান বর্গক্ষেত্রে v 0 t প্লাস অর্ধ পর্যন্ত এই সূত্রগুলি তখনই বৈধ যখন ত্বরণ ধ্রুবক থাকে যদি ত্বরণ পরিবর্তিত হয় তবে এই

সূত্রগুলি বৈধ নয় এখন আমরা দুটি ভেক্টর পরিমাণ v এবং a এর এই ডট গুণফলটি দেখছি এবং v এবং a উভয়ই সাধারণ মানে তারা ধ্রুবক নয় তারা থাকতে পারে তারা সময়ের সাথে পরিবর্তিত হতে পারে এবং তারা যেকোন দিকে হতে পারে এখন আমরা যা জানি তা হল যখন আমরা 1d গতি v তে এক মাত্রিক গতির কথা বলি এবং a একই দিক বরাবর থাকে এবং আমি যা বলতে চাচ্ছি তা হল তারা একে অপরের বিপরীত হতে পারে বা তারা একই দিক বরাবর হতে পারে v ভেক্টর এবং একটি ভেক্টরের মধ্যে কোণ হয় শূন্য বা পাই তবে দুটি d গতিতে আমাদের v এবং এমন একটি কোণ থাকতে পারে যে কোনও সাধারণে v এবং a এর মধ্যে instant this will not be equal to 0 or pi it can be anything between zero and pi and such a body in general will be moving along a curved path just to recap what we had seen was when a body moves along a curved path then the velocity is always tangent to the path and the acceleration has two components a component which is tangent to the path which is nothing but the rate of change of speed and the second component which is perpendicular to the path and which is pointing the second component points to the center of curvature of the path which means because this is a curved path locally we will assume if this body is moving like this that if this is moving in this way that if it is moving in a circle then a second component of acceleration will point towards the center of that circle and this is what we can call as the normal component and this is given by speed square divided by the radius of curvature

so this is what will always happen when a body travels in a curve path now what i wanted to discuss was if we look at this expression of v dotted with a now looks like a very mathematical quantity there is some velocity there is some acceleration but let us look at this we can write this as v dotted with dv by dt because acceleration is dv by dt and this we can write it as d by dt of v dotted with v divided by two and

so this will be equal to half times d by dt of v square where v now is without the vector therefore this is equal to speed

so now from here what we can see is if we look at this quantity v dot a if this is equal to 0 then what this means is if v dot a is equal to zero that means d by dt of v square is zero

so the physical meaning of that is that speed is not changing with time

so speed is not changing with t and if always if at all times v dot a is 0

so let us write this if for all times v dot a is 0 this will imply that the speed with which the particle is moving is constant

so if the acceleration is perpendicular to the velocity then the particle has to travel with the constant speed also we can have a look at the sign if v dot a is greater than zero now physically when will this happen if this is the velocity vector if this is the acceleration vector v dot a will be greater than zero if this angle theta between v and a this is if the angle theta is between 0 and 90 degrees because it is v a cosine theta if the angle theta is between between b and a is between 90 degrees and 180 degrees then v dot a will be equal to magnitude of v times magnitude of a times cosine of the angle

so that will be equal to this will be less than 0.

so now as we have seen v dotted with a is equal to the rate of change or half the rate of change of square of speed

so if v dot a is positive this implies d by dt of speed square is positive and this will mean that the speed is increasing and if v dot a is less than 0 this will imply that during the path of the particle the speed of the particle will decrease

so sometimes when we have to make some conclusions about quantities we can use these mathematical facts to make some conclusions about the qualitative interpretations using mathematics is what we can very easily do

so now what we have done

so far is that we have studied the equation of motions for one dimensional mot ion for two dimensional motion we did them for the case of constant

acceleration we also derived the case when the acceleration is not constant then or then we you write the position vector velocity and acceleration as derivative that is acceleration is the derivative of velocity and position vector the derivative of position vector gives us the velocity vector
so and we have seen how to differentiate the the vector quantities in detail so we have therefore we have completed the study of motion of a particle of how to explain the motion of a particle this is what we call as kinematics
so far and also one more thing which i expressed to you very clearly is that when we look at rdr by dt we went up to the second derivative that is up to acceleration ah sometimes the question is asked why don't we go to the third derivative or the fourth derivative and the reason for that will become clear when we study what causes motion
so far we have just studied the details of the motion without tryin g to understand what is causing the motion now that is what is going to follow next what we are going to do is we will try to understand why a body starts to move and what we will see is that there is a quantity called force and when force is applied on a body that is what causes uh the motion of a body to change and this is what will be covered under newton's law and that is what we call as kinetics and together kinetics and kinematics are referred to as dynamics
so now having studied the motion and kinematics of a particle now we will focus in our next module on the dynamics of a particle that means we will look at a particle and then we will relate the force to the rate of change of momentum of a particle which we will define and that is what newton's laws tell us about newton's second law particularly tells us about this which we will cover in the next class thanks you