

এই বক্তৃতায় স্বাগত জানাই

এটি রাসায়নিক গতিবিদ্যার উপর একটি বক্তৃতা নম্বর আট এবং আবার যেমন আমরা প্রতিবার করি আমরা বক্তৃতা সাতআহে যা কভার করেছি তার দ্রুত সংক্ষিপ্ত বিবরণ যাতে আপনি জানেন যে আমরা এই সমন্বিত হার সমীকরণগুলি দেখা শুরু করেছি এবং এর একটি উদাহরণ দেখার আগে একইভাবে আমরা অর্ধজীবনের ধারণাটি প্রবর্তন করেছিলাম এবং আমরা এমনকি বলেছিলাম যে এই অর্ধেক জীবনটিকে একটি প্রাথমিক পরীক্ষা হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে

আপনার হাতে যে প্রতিক্রিয়া আছে বা আপনি যে প্রতিক্রিয়ার ধরণটি সঠিকভাবে অধ্যয়ন

করছেন এবং তারপরে আমরা এগিয়ে গেলাম আমাদের একটি সমন্বিত হার সমীকরণের প্রথম উদাহরণে

যা ছিল একটি শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়া এটি ছিল  $p$  এ ডানে এবং তারপরে আমরা হারের সমীকরণ সেট আপ করেছি যেমনটি এখানে দেখা যাচ্ছে

তাই সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণটি হচ্ছে বিয়োগ  $d$  এর একটি ওভার  $d$  এর  $k$  এর সমান তারপর আমরা এগিয়ে গিয়েছিলাম

এবং  $ah$  একত্রিত হয়ে আমরা  $s$  দিয়ে শেষ করেছি এইরকম কিছু একটা ঠিক আছে আমরা এইরকম কিছু দিয়ে শেষ করেছি যেখানে আমরা যখন সীমার মধ্যে একীভূত করছি  $t$  শূন্যের সমান আমাদের কাছে

একটি বিক্রিয়াকের ঘনত্ব থাকে যা তার প্রাথমিক ঘনত্ব একটি শূন্যতা হতে পারে এবং তারপর  $t$  নির্দিষ্ট সময়ে  $t$  ঘনত্বের সমান হয়

একটি বিবেচনা করা হবে একটি সময়ে  $t$

তাই আমরা একই কাজ করতে এগিয়ে যাই এবং

আমরা যা শেষ করি তা হল একটি শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য এই বৈশিষ্ট্যগত হার সমীকরণ তাই

এটি আবার শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়ার স্বাক্ষর হল এর অর্থ কী যে আপনি

যদি একটি নির্দিষ্ট সময়ে  $a$  এর ঘনত্বকে প্লট করেন ঠিক সময়ের বিপরীতে বা সময়ের বিপরীতে

আপনি একটি সরল রেখা পাবেন কারণ এটি  $y$  ধরনের সমীকরণ  $mx + c$  এর সমান এবং

এই সমীকরণটি আমাদের প্লট হবে একটি নেতিবাচক ঢাল আছে কারণ এই ক্ষেত্রে আপনার ঢাল বিয়োগ  $k$

তাই আমরা গতবার এটিই প্লট করেছিলাম কারণ আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে ইন্টারসেপ্টটি একটি শূন্য হবে

এবং ঢালটি আবার মাইনাস  $k$  হয় যদি আপনি  $wr_i$  কী তা পড়তে পারেন এখানে শুধুমাত্র যদি সময়ের

ফাংশন হিসাবে  $a$  এর ঘনত্বের প্লটটি একটি সরল রেখা হয় তবে

এটি অবশ্যই প্লট থেকে একটি শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়া আপনি কি করতে পারেন বা আপনি কি পেতে পারেন আপনি

ইন্টারসেপ্ট পেতে পারেন যা আপনাকে দেবে প্রারম্ভিক ঘনত্ব একটি শূন্য

এবং আপনি ঢালটিও পেতে পারেন যার অর্থ ঢাল থেকে আপনি হারটি পাবেন

ধ্রুবক কারণ ঢালটি বিয়োগ  $k$  এর সমান এবং

তাই এটি আপনাকে হার ধ্রুবকের একটি ইতিবাচক মান দেবে

আবার আমরা এই অভিব্যক্তিটি দিয়ে ক্লাসটি শেষ করেছি আমাদের শূন্য ক্রম

প্রতিক্রিয়ার অর্ধজীবনের জন্য

তাই আমরা যা করেছি তা হল অর্ধেক জীবনকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছিল অর্ধেকের  $t$  সেই সময় যে

ঘনত্বের প্রারম্ভিক ঘনত্ব তার মানের অর্ধেক পড়ে

তাই প্রাথমিক ঘনত্বটি তার

অর্ধেক নয় অর্ধেক শূন্য হবে ঠিক আমরা এটিকে সমীকরণে ফিরিয়ে দিয়েছি

শূন্য ক্রম আহ প্রতিক্রিয়ার জন্য হার সমীকরণ এবং এটিই আমরা শেষ করেছি এবং

অর্ধ জীবনের জন্য চূড়ান্ত অভিব্যক্তিটি ছিল যেখানে ফাই এর  $t$   $s$  সমান শূন্যের ঘনত্বের সমান দুই  $k$  এর বেশি তাই

এর অর্থ হল অর্ধেক জীবন হল প্রতিক্রিয়ার ঘনত্বের সমানুপাতিক বা

অন্য কথায় বিক্রিয়াকের প্রারম্ভিক ঘনত্ব অন্য কথায় এর মানে যা বোঝায় তা হল

উচ্চতর ঘনত্ব উচ্চতর হল অর্ধেক জীবন একটি প্রতিক্রিয়া হিসাবে আপনার

ঘনত্ব কমে যাচ্ছে আপনার অর্ধেক জীবনও কমছে এবং এটি

একটি শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়ার আরেকটি স্বাক্ষর হবে যা আমাদেরকে অর্ধজীবনের এই বৈশিষ্ট্য নিয়ে আসে

যেখানে আমরা বলেছিলাম যে অর্ধেক জীবন প্রকৃতপক্ষে আপনার হাতে যে ধরনের প্রতিক্রিয়া আছে তার প্রাথমিক চেক হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে

তাই আমরা সেখানেই থেমে যাই এবং আজ আমরা যা করব তা হল

আপনি জানতে পারবেন যে আমরা সাধারণত প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়া হিসাবে যা উল্লেখ করি তা দিয়ে শুরু করব প্রথম ক্রম

প্রতিক্রিয়াটি আমরা আবার এই প্রতিক্রিয়াটি গ্রহণ করব একটি  $p$  ঠিক আছে আমি শুধু

আমি যে শেষ সমীকরণটি ব্যবহার করেছি তার নম্বরটি পরীক্ষা করব যাতে আমি সেখান থেকে শুরু করতে পারি ঠিক আছে

শেষ সমীকরণ নম্বরটি  $r$

7 ছিল

তাই আমি এখন সেখান থেকে শুরু করব যেহেতু এটিকে প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়া সংজ্ঞায়িত করা হচ্ছে

তারপর আমি লিখতে পারি হারটি সমান  $k$  হারের ধ্রুবক গুণের

ঘনত্ব ঠিক আছে

তাই এটি শূন্য থেকে ধারাবাহিকতায় আট হতে দিন ক্রম প্রতিক্রিয়া উদাহরণ  
তাই যদি এটি হয় তাহলে সমীকরণ থেকে বা এখানে প্রতিক্রিয়াটি যা আমরা লিখতে পারি তা  
হল  $t$  এর উপর  $d$  এর বিয়োগ  $d$  একটি অধিকারের ঘনত্বের  $k$  গুণের সমান

তাই আপনি এটি সেট আপ করার পরে তাহলে এটা খুব

সোজা সামনের মূল বিষয় হল এই এক্সপ্লেসন বা এই সমীকরণ ঠিক করা ঠিক আছে একবার আপনার  
কাছে এটি হয়ে গেলে আমরা এগিয়ে যাই এবং আমরা লিখি যে  $a$  এর বিয়োগ  $d$

তাই এইটা আমরা লিখছি

এটা আবার  $k$  এর সমান  $a$  এর গুণ ঘনত্ব

তাই এটি ছিল সমীকরণ নয়টি

তাই যদি আপনার কাছে থাকে

যে এখন যা করা হবে তা হল এক দিকে একটি নিয়ে আসবে এবং অন্য দিকে  $dt$  নেবে যাতে

আমাদের একটি ওভার হবে  $a$  is সমান  $kdt$  ডান এবং তারপর আমরা এগিয়ে যাই এবং আমরা একত্রিত হই তাই

আমরা যা করব তা হল আমরা কিছু ভালভাবে সংজ্ঞায়িত সীমার মধ্যে আবার একীভূত হবে

অন্য দিকে নেতিবাচক চিহ্ন নেবে  $k$  আমরা এটিকে আবার এইভাবে একত্রিত করতে পারি

$t$  এ আবার শূন্যের সমান আবার শূন্যের সমান ঘনত্ব

বাইরে হবে  $a$  এর জন্য  $t$  is a nought এটির ঘনত্বের সমান হবে ঠিক আছে মনে রাখবেন

এই  $k$  একটি ধ্রুবক

তাই এটিকে ইন্টিগ্রেশন থেকে বের করে নেওয়া যেতে পারে এবং

তাই আমাদের এটি আছে তাই

এখন আমরা এগিয়ে যাই এবং একীভূত করি যাতে বাম দিকে আপনি বুঝতে পারেন যে এটি

আপনার স্বাভাবিক লগের সাথে আপনার স্ট্যান্ডার্ড ইন্টিগ্রেল

তাই তাহলে আপনি এখান থেকে যা পাবেন

তাই এখান থেকে আপনি যা পাবেন তা

হল এর উপর ভিত্তি করে আমি প্রাকৃতিক লগে প্রাকৃতিক লগ লিখি লগ

বেস ই বিয়োগ প্রাকৃতিক লগ  $a$  naught সমান বিয়োগ  $kt$  ঠিক তাই

এই আবার এর ন্যাচারাল লগ হিসাবে লেখা যেতে পারে

তাই এই দশটি সমান

একটি নট বিয়োগ  $kt$  এগারোর প্রাকৃতিক লগের সমান তাই

এই সমীকরণটি লেখার অন্য উপায় হল যে আমি যদি জানি তাহলে আমি এখান থেকে

লিখি যদি আমি লিখি এখান থেকে আমি এটা লিখতে পারি যেহেতু প্রাকৃতিক লগ এট ওভার এ নট এর সমান বিয়োগ  
কেটি ডান

তাই এই বারোটি ঠিক আছে এবং তারপর আমি যা করতে পারি তা হল আমি এগিয়ে যেতে পারি

এবং এইভাবে লিখতে পারি ওভার এ নট ই সমান ই পাওয়ার মাইনাস  $kt$  ঠিক আছে যাক এটি 13 হবে

এবং অবশেষে আমি যা লিখতে পারি তা হল এই ই হচ্ছে মানে সূচকের বিয়োগ  $kt$  যা এখানে সূচকের

ক্রম এবং তারপর আমি লিখতে পারি শূন্য ই সমান ই পাওয়ার মাইনাস  $kt$  বা লেখার অন্য কোনো উপায়

$a$  of  $t$  is equal to a nought exponential minus  $kt$  ঠিক আছে

তাই এটি 14 হতে দিন

তাই এটি

একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য আপনার হার সমীকরণ

তাই অনুগ্রহ করে আবার চলুন আমরা ফিরে যাই এবং এগুলি দেখে নেওয়া যাক

তাই আমরা এটি

দিয়ে শুরু করেছি এখানে যেখানে  $t$  এর  $d$  ওভারের  $d$  এর বিয়োগ  $d$  এর সমান  $k$  গুণ

$ak$  হার ধ্রুবক তারপর আমরা পুনর্বিন্যাস করেছি যাতে  $a$  একপাশে আসে টি অন্য দিকে চলে যায়

আমরা সীমার মধ্যে একত্রিত করেছি যেটি সীমা টি সমান শূন্য থেকে আমার

ঘনত্ব হবে  $a$  এর ঘনত্ব  $o$  হিসাবে  $fa$  naught at  $t$  সমান  $t$  এর ঘনত্ব  $a$  এর ঘনত্ব হিসাবে দেওয়া

হয় বৃহৎ বন্ধনীগুলির বাইরের দিকে আমরা এটিকে এই সীমার মধ্যে একত্রিত করি

ডান দিকে একটি লগারিদমিক ইন্টিগ্র্যাল এ স্ট্যান্ডার্ড ইন্টিগ্রাল অন্যটি ডানদিকে

ঠিক আছে  $k$  গুণ ঠিক আছে এবং

তাই আমরা যা পাই তা হল এই অধিকারের মত একটি অভিব্যক্তি

তাই প্রাকৃতিক লগ

এর বিয়োগ প্রাকৃতিক লগ অফ এ নট এর সমান বিয়োগ  $kt$  যদি আপনি এই

রাসায়নিকটি এই ফর্মটিতে পুনর্বিন্যাস করেন তাহলে দশ থেকে আমি এগারোটি পাবো ডান অন্যটি এটি করার উপায় হল

এটিকে এগারো আকারে রাখার পরিবর্তে আমি এগিয়ে যাই এবং এটিকে এই আকারে প্রকাশ করি যেখানে প্রাকৃতিক লগ

একটি শূন্যের উপর  $t$  এর সমান বিয়োগ  $kt$  এর সমান যা এটি আমাদের বলে যে অভিব্যক্তিটি এখন এইভাবে পুনরায় লেখা যেতে পারে  $\text{ক্ষবক}$  একটি শূন্যের উপর  $a$  এর  $a$  এর ঘনত্ব  $e$  এর শক্তি বিয়োগ  $kt$  এর সমান যেখান থেকে আমি এই অভিব্যক্তিটি পাই যেখানে  $t$  এর  $a$  একটি শূন্যের সমান  $e$  এর শক্তি বিয়োগ  $kt$  বা  $t$  এর  $a$  সমান কারণ একটি শূন্য সূচকের সমান বিয়োগ  $kt$   $wha$   $t$  এর মানে কি এর মানে হল যদি আপনি জানেন এই সমীকরণের উপর ফোকাস করুন এর মানে হল যে আপনি সমীকরণ জানেন 14 এটি বলে যে কোন শূন্যতার ঘনত্ব হল কোন শূন্যতার বিবেচনা প্রাথমিক ঘনত্ব টি হল সেই সময় যা অতিবাহিত হয়েছে আমার প্রতিক্রিয়া শুরু হয়েছে কি কে কে হার স্থায়িত্ব ঠিক আছে এবং আপনি অবিলম্বে বুঝতে পারবেন যে সমীকরণটি আপনাকে যা বলার চেষ্টা করছে তা হল একটি সময়ে  $t$  এর ঘনত্ব হল যা মূলত একটি দ্রুতগতিরভাবে ক্ষয়কারী ফাংশন যার মানে একটি শূন্যতার ঘনত্ব কি ঘটবে কনসেন্ট্রটর  $a$  naught বা  $a$ -এর ঘনত্ব সময়ের একটি ফাংশন হিসাবে ক্রমবর্ধমানভাবে ক্ষয় হবে সঠিক এবং প্রকৃতি কি এটি সর্বদা সূচকীয় হয় কিন্তু হারটি কী তাই রেটটি  $\text{ক্ষবক}$  দ্বারা দেওয়া হয় তাই  $kt$  এটি কী আপনাকে বলছি যে এই সূচকীয় ফাংশনটি ক্ষয় হয়ে যাবে একটি শূন্যতা যা আপনি একটি শূন্য থেকে শুরু করেন এটি এই ডান সূচকের মত ক্ষয় হবে এবং ক্ষয়  $\text{ক্ষবক}$  ক্ষয়  $\text{ক্ষবক}$  যা পরে ফিরে আসবে তাই শুধু আপনি জানেন চিন্তাগুলিকে ধরে রাখুন এই ধারণাটি এই  $dk$   $\text{ক্ষবক}$  হল আপনার হার  $\text{ক্ষবক}$  যা  $k$  ঠিক আছে এখন আমরা এই আহ দিয়ে কি করতে পারি আপনি একই সমীকরণের বিভিন্ন বৈচিত্র দেখেছেন  $ah$  .

আহ আপনি এই বৈচিত্রগুলি একে একে জানেন তাই উদাহরণ স্বরূপ আসুন আমরা এই প্রকরণে ফিরে যাই যাকে আমরা জানি যেটি ছিল সমীকরণ নম্বর এগারো তাই সমীকরণ নম্বর এগার থেকে যদি আপনি এটিকে আবার লেখেন তাহলে আসুন আমরা এটি লিখি নিচে মনে রাখবেন আমরা এখনও একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়া সম্পর্কে কথা বলছি একটি শূন্য বিয়োগ  $kt$  তাই এটি ছিল আমাদের সমীকরণ নম্বর এগারো তাই এই জিনিসটি আবার কী হল তাৎক্ষণিকভাবে এপস্টেইন হল যে ওহ এটি একটি সরলরেখার সমীকরণ ডানে তাই সরলরেখার এই সমীকরণ যার মানে যদি আমার কাছে এরকম একটি প্লট থাকে তবে আমার কাছে এখানে আমার ঘনত্বের স্বাভাবিক লগ থাকে যদি আমার কাছে এই অক্ষ  $x$  অক্ষে সময় থাকে এবং যদি আমি এখন এটি প্লট করি যদি আমি এখন এটি প্লট করি তবে আমি একটি প্লট পাব যা  $w$  এইরকম কিছু একটা সরলরেখা ডানে এবং সরলরেখা থেকে আপনি কি পেতে যাচ্ছেন তাই একটা হল আমি ইন্টারসেপ্ট পাচ্ছি কি ইন্টারসেপ্ট হল ইন্টারসেপ্ট হল এটা এবং ঢাল থেকে এটা বিয়োগ  $k$  ডানের সমান তাই ঢাল নেতিবাচক এটি বিয়োগ  $k$  এর সমান এবং তাই ঢাল থেকে আমরা হার  $\text{ক্ষবক}$ ের মান পাই যা  $k$  তাই এটি হল হার  $\text{ক্ষবক}$  আপনি কীভাবে প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়ার জন্য হার  $\text{ক্ষবক}$  পাবেন যদি আপনি এটিকে এভাবে প্লট করেন ঠিক আছে তাই অন্যভাবে বলা হল এটি একটি প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়ার স্বাক্ষর হল প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়ার স্বাক্ষর কী তাহলে আপনি জানেন যে এইভাবে লেখা যেতে পারে যে আপনি যদি জানেন আমি এটি লিখতে পারি যেন পরীক্ষামূলক ডেটা পরীক্ষামূলক ডেটা প্রথম ক্রম গতিবিদ্যার সাথে মানানসই পরীক্ষামূলক ডেটা প্রথম ক্রম গতিবিদ্যার সাথে মানানসই তারপরে একটি বিপরীত সময়ের প্লটটি একটি সরল রেখা হবে যেমনটি আমরা দেখছি যে নেতিবাচক ঢালের সাথে স্পষ্টতই রৈখিক এবং ঢাল থেকে আপনি যা পাবেন তা হল রেট  $\text{ক্ষবক}$  ঢাল বিয়োগ  $k$  এর সমান আবার ঢাল নিজেই ঋণাত্মক হওয়ার কারণে নেতিবাচক চিহ্নগুলি বাতিল হয়ে যায় এবং তারপরে আপনি হারের মান পেয়ে যান  $\text{ক্ষবক}$

তাই অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যে এটি গুরুত্বপূর্ণ এই পরিমাণের প্লট একটি বাহিনীর সময় বা সময়ের বিপরীতে ডান লগ বেস একটি রৈখিক প্লট হতে হলে বিক্রিয়াকটির জন্য নেতিবাচক ঢালের সাথে এটিকে দেখার একটি উপায় ছিল বা অন্তত আহ আপনি এটাও বুঝতে পারেন যে যদি আপনি এমন একটি প্লটের সম্মুখীন হন যার এই বৈশিষ্ট্যটি রয়েছে তাহলে সঙ্গে সঙ্গে আপনি এটিকে পিন করতে পারেন এবং বলতে পারেন যে হ্যাঁ এটি একটি প্রতিক্রিয়া যা প্রথম ক্রম গতিবিদ্যাকে অনুসরণ করে এখন দারুণ চলুন আমরা অর্ধেক জীবন সম্পর্কে কথা বলি যেমনটি আমরা সিরিয়াল অর্ডার প্রতিক্রিয়ার জন্য করেছি যাতে আপনি জানতে পারেন আমাদের এটি সম্পর্কে কথা বলতে দিন যাতে আপনি যখন জানতে পারেন যে আমরা এই অর্ধেক জীবনটি করব তখন মনে রাখবেন যে অর্ধেক জীবন আমরা বলেছিলাম অর্ধেক জীবন যা টি অর্ধেক দ্বারা চিহ্নিত করা হয় যেখানে প্রাথমিক ঘনত্ব  $a$  একটি শূন্যের অর্ধেকে নেমে যায় যার মানে আপনি প্রাথমিক ঘনত্ব দিয়ে শুরু করেন একটি শূন্যতা এবং এটি যেতে যে সময় লাগে ঘনত্বের ঠিক অর্ধেক নিচে এখন আপনার অর্ধেক হল টি অর্ধেক ডানের জন্য অভিব্যক্তি কি আমরা আপনি আবার জানতে পারেন এটি একাধিক উপায়ে পেতে পারেন তাই ধরুন আমি

এই সমীকরণ থেকে এটি করতে জানি যেখানে আমি জানতাম যে প্রাকৃতিক লগ এট একটি শূন্যতা সমান এর সমান হল  $kt$  এবং যদি আপনি মনে করেন এবং যদি আপনার মনে থাকে যে এটি বারো নম্বর সমীকরণের আগে লেখা হয়েছিল

তাই আমি আবার লিখব এটি ছিল বারো নম্বর সমীকরণ এখন ধরুন আমার কাছে অর্ধেক আছে তারপর আমি যখন  $t$  অর্ধেক বলছি তখন আমি আমি অর্ধেক বলছি তারপর আমি প্রাকৃতিক লগ লিখতে পারি একটি এটা হবে দুঃখিত আমাকে আবার লিখতে দিন আমাকে আবার লিখতে দিন আমাকে পরের পৃষ্ঠায় লিখতে দিন

তাই যখন আমি বলছি অর্ধেক মনে রাখবেন আমি অর্ধেক জীবন বিবেচনা করছি আমি অর্ধেক বলছি ঠিক তাহলে এটা হল প্রাকৃতিক লগ কোন সময়ে  $a$  এর ঘনত্ব কোন সময়ে  $t$  সমান  $t$  অর্ধেক ওভার  $a$  nought এর সমান  $kt$  যেখানে  $t$  অর্ধেক ঠিক আছে এখন সংজ্ঞা দ্বারা সংজ্ঞা দ্বারা  $t$

অর্ধেক কি সেই বিন্দু বা সেই সময় যেখানে এর ঘনত্ব একটি শূন্যতা তার অর্ধেক বা অর্ধেক শূন্য হয়ে গেছে

তাই আমি স্বাভাবিক লগ লিখতে পারি অর্ধেক একটি শূন্যের উপরে একটি শূন্যের সমান  $kt$  অর্ধেক এটা এত স্পষ্টভাবে এখন নেই তাহলে আপনি বুঝতে পারেন যে এটি একটি শূন্যতা বাতিল হয়ে যায় যদি এটি একটি ব্যাক্তি ব্যাক্তি না, আমি অর্ধেকের অর্ধেকের সমান অর্ধেকের সমান হবে

তাই আমাকে শেষ সমীকরণ নম্বরটি কী ছিল তা দেখতে দিন যাতে আমি সমীকরণ নম্বরটি তৈরি করতে পারি যা বারোটি ছিল যা আমি মনে করি এটি চৌদ্দটি

তাই এই সমীকরণ নম্বরটি হতে পারে আপনি পনেরটি জানেন

তাই এই ষোলটি ঠিক আছে এখন থেকে এখানে থেকে আমি কি পাব

তাই আমি কি পেলাম আপনি এখন থেকে জানেন আমি যা পেয়েছি তা আমি সঙ্গে সঙ্গে লিখতে পারি যে আশা করি আপনি বুঝতে পারবেন এখন থেকে আমি এই রূপান্তরটি করতে পারি অর্ধেক সমান যা আমি নিশ্চিত বুঝতে পারছি দুই ওভার  $k$  ডান এবং এটিও লেখা যেতে পারে যেমন  $t$  অর্ধ কি সমান শূন্য পয়েন্ট ছয় নয় তিন ওভার  $k$

তাই এটি সতেরো আঠারো

তাই এটি ছিল

অর্ধেক গণনার জন্য কার্যকরী সমীকরণ তুমি ভুলে গেলেও এমনকি আমি যদি আপনি ভুলে যান তার মানে আপনি যতক্ষণ পর্যন্ত অর্ধেক গণনা করার জন্য নেওয়া পদক্ষেপগুলি বুঝতে পারেন ততক্ষণ মুখস্থ করার প্রয়োজন নেই যেটি

আপনি জানেন যে বিন্দুটি আমি এখানে তৈরি করার চেষ্টা করছি তারপর আমি একবার এটি করার প্রাকৃতিক লগ অর্ধেক  $kt$  অর্ধেক এর সমান এবং এখান থেকে আমি নিশ্চিত আপনি বুঝতে পারবেন যে আমি  $f$  এর  $t$  এর সমান লগ বেস  $e$  দুই  $k$  ওভার বা এর  $t$  সমান শূন্য পয়েন্ট ছয় নয় তিন বাই  $k$

তাই এখন আপনি যা করেছেন তা হল আপনি একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য  $t$  অর্ধের জন্য একটি অভিব্যক্তি পেয়েছেন ঠিক আপনি একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য  $tr$  এর জন্য একটি অভিব্যক্তি পেয়েছেন এটা কিভাবে একটি শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়া থেকে ভিন্ন

আপনি  $t$  অর্ধের জন্য এই অভিব্যক্তিতে দেখতে পাচ্ছেন কোন ঘনত্ব পদ নেই কোন ঘনত্ব

পদ নেই

তাই এই  $t$  অর্ধ একটি ধ্রুবক সমান 0.

693 হল একটি ধ্রুবক ওভার  $k$  যা একটি

হার ধ্রুবক যা একটি প্রদত্ত প্রতিক্রিয়ার জন্য ধ্রুবক সঠিক

তাই হার মানে হল হার মানে হল যে আমরা

লিখতে পারি অর্ধেক জীবন আমরা অর্ধেক লিখতে পারি একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য জীবন একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য অর্ধ জীবন বিক্রিয়াকের ঘনত্বের থেকে স্বাধীন ঠিক আছে

তাই আবার একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য অর্ধ জীবন

স্বাধীন এটি হল মূল শব্দ প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য অর্ধ জীবন

স্বাধীন বিক্রিয়াকটির ঘনত্ব যে এটি একই মান নেয়

এই অর্ধেকটি একই মান নেয় তা কোন ব্যাপার প্রতিক্রিয়ার মাত্রা যাই হোক না কেন

তাই আবার আমি লিখছি তার মানে  $t$  অর্ধেক একই মান নেয় তা কোন ব্যাপার না প্রতিক্রিয়ার পরিমাণ ঠিক

তাই  $t$  প্রতিক্রিয়ার মাত্রা যাই হোক না কেন, অর্ধেক একই মান একই মান নেয়,

তাই আপনি যে প্রতিক্রিয়াটি করছেন তার কোন বিন্দুতে আপনি টি অর্ধেক বলতে চেষ্টা করছেন সেটির

প্রারম্ভিক থেকে অর্ধেক বা  $t$  অর্ধেক থেকে অর্ধেক করার চেষ্টা করুন।

যেটি এক চতুর্থাংশের মত যা আপনি

করছিলেন দুইটি তিনটির একটি বা একটি অর্ধেক যা তৃতীয়টি অর্ধেক

জীবন এই সমস্তটি অর্ধেক এই অর্ধেকগুলির ঠিক একই মান রয়েছে কেন কারণ  $ba$

আপনি যা প্রাপ্ত করেছেন তার উপর এটির ঘনত্বের উপর কোন নির্ভরশীলতা নেই যে

এটি বিক্রিয়াকের ঘনত্বের উপর কোন নির্ভরতা দেখায় না বরং এটি একটি ধ্রুবক যা

0.

693 দ্বারা  $k$  দ্বারা আবার 0.

693 হল একটি ধ্রুবক  $k$  সেই প্রতিক্রিয়াটির হওয়া সর্বদা একটি ধ্রুবক

তাই  $t_f$  একটি ধ্রুবক

তাই আবার যদি আপনি মনে রাখবেন যে আমরা যখন

শূন্য ক্রম প্রতিক্রিয়া দিয়ে শুরু করার আগে  $t$  অর্ধেক আলোচনা করছিলাম আমি আপনাকে একটি প্লট দেখিয়েছিলাম আমি

আপনাকে আবার প্লট দেখাব যেখানে আমি আপনাকে বলেছিলাম এই সত্যটি যে এই অর্ধেকগুলি সমান তা একটি স্বাক্ষর হতে পারে

বা একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার স্বাক্ষর

ঠিক আবার এটি একটি প্রাথমিক পরীক্ষা

তাই যদি আপনার টি স্থির গলায় থাকে তবে এটি আপনাকে বলে যে এটি

একটি প্রতিক্রিয়া যা প্রথম ক্রম গতিবিদ্যার পরে দুর্দান্ত এখন আসুন একটু ভিন্ন কিছু দেখি

বা আপনি আগে জানেন এটি একটি ছোট উদাহরণ নিতে দেয় যখন আমি এই উদাহরণটি

নিই তখন শুধু এই মুহূর্তে আমরা যা আলোচনা করছি সে সম্পর্কে সতর্ক থাকুন কারণ এটি একটি প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়া কিন্তু সামান্য পার্থক্য আছে

তাই আমি কি বলতে চাইছি আপনি জানেন.

উদাহরণস্বরূপ এই নিম্নলিখিত

পচন প্রতিক্রিয়া নিন

তাই দুই  $n$  দুই ও পাঁচ যাচ্ছে চার না দুই গ্যাস প্লাস 0 দুই গ্যাস ঠিক আছে

তাই এই বিক্রিয়াটি আমি অনুসরণ করছি

তাই যখন আমি এই বিক্রিয়াটি অনুসরণ করছি তখন আমাকে বলা হয় যে এই বিক্রিয়াটিও প্রথম ক্রম গতিবিদ্যা অনুসরণ করে

হার মানে হার  $k$  গুণের সমান পাঁচ ভাগে

তাই  $n$  দুই ও পাঁচের পচন

একটি প্রথম ক্রম গতিবিদ্যা অনুসরণ করছে এখনই হার সমীকরণের উদ্ভব সম্পর্কে চিন্তা

করুন এর উপর ভিত্তি করে সমন্বিত ওজন সমীকরণ এখন যখন আমি লিখি

তাই আপনি ঠিক একই জিনিস করেন

আপনি জানেন যে হার সমান  $k$  গুণ  $n_{205}$  এখন এছাড়াও বিক্রিয়ার হার

স্টোইচিওমেট্রি থেকে বিক্রিয়ার হার হিসাবে দেওয়া হয় বিয়োগ এক দ্বারা দুই যে বিক্রিয়াকের  $nu$

একটি স্টোইচিওমেট্রিক সহগ  $t$  এর স্ট্রাইক হচ্ছে  $imes d$  of  $o 5$  ওভার  $d$  এর  $d$  আমাকে আবার লিখতে দিন

সমান বিয়োগ অর্ধেক ডান  $dn$  দুই বা পাঁচ ওভার  $d$  টি ঠিক আছে

তাই এই আমার অভিব্যক্তি হল ঠিক

আছে  $n$  দুই বা পাঁচের অদৃশ্য হওয়ার পরিপ্রেক্ষিতে এখন যদি আমি প্রাপ্ত করার চেষ্টা করুন এর মানে হল যদি আমি এর জন্য সংহত লাল সমীকরণটি পেতে চেষ্টা করি তাহলে আমি

যা করব তা হল আমি যা করব তা হল

আমি এটিকে সমান করব এবং এই একটি অধিকারকে আমি সমান করব এবং আমি এটিকে তরল করব আগে করেছিলাম তাই যখন আমি এটা করি তখন

দেখছি একটা পার্থক্য আসছে পার্থক্যটা এরকম আমি এখন লিখছি বিয়োগ অর্ধেক  $d$  এর  $n$  দুই  $o$

পাঁচ ওভার  $d$  এর সমান সমান কি  $k$  তে  $o5$

তাই এটা আমার সমীকরণ ঠিক এখন চলুন

এই সমীকরণ সংখ্যা উনিশ এখন আবার আমি যাই এবং ঠিক একই জিনিস করি কিন্তু তারপরে একটি ছোট

পার্থক্য তৈরি হয় যদি আপনি ট্র্যাক রাখতেন আমি কি করছি

তাই আমি এখন যা করি আমি বলি

যে ঠিক আছে এটা দুই বা পাঁচ দুই বা পাঁচের বেশি কিন্তু আমার এখানে দুটি আছে

তাই না তাই

আমি একবার এটাকে বিয়োগ হিসাবে লিখব  $t$  এর দুই  $kd$  তারপর আমি যা করি তা হল আমি

কি একত্রিত করব আমি কি একত্রিত করব  $i$  আবার সংহত করব সীমার মধ্যে

কি সীমা

তাই সীমা হল  $n$  দুই  $o$  পাঁচ টি এ প্রাথমিক ঘনত্ব

শূন্যের সমান তারপর এটি  $n$  দুই  $o$  পাঁচ এ এই সময়ে ঠিক আছে আবার

ঠিক একই জিনিস যেমন আমরা গতবার করেছিলাম শুধু এই সত্যটি ট্র্যাক করুন যে

এখানে  $k$  একটি ধ্রুবক

তাই দুটি

তাই এটি সত্য

তাই এই দুই  $k$  কে অবিচ্ছেদ্য চিহ্ন থেকে বের করা যেতে পারে

এবং তারপর আমরা যা লিখব তা হল ঠিক আছে

তাই আমি সরাসরি লিখব প্রাকৃতিক লগ  $n$  দুই  $o$  পাঁচ  $t$  বিয়োগ প্রাকৃতিক লগ  $n$

দুই  $o$  পাঁচ শূন্য সমান বিয়োগ দুই কোটি বা  $\ln n^2 o 5 t$  সমান  $\ln n^2 o$

$50$  বিয়োগ  $2 kt$  এই মুহুর্তে আমি যে জিনিসটি চালাতে চাচ্ছি তা কি

তাই এটি

20 সমীকরণ হতে দিন।

এই সমীকরণটি তুলনা করুন এই সমীকরণটির সাথে তুলনা করুন আমরা যে সমীকরণটি তৈরি করেছিলাম তার

আগে ছিল এগারো নম্বর সমীকরণ

তাই এটি হল সমীকরণ সংখ্যা

এগারো যেটা আমার আগে ছিল যেখানে আমি এটাকে এখানে সরিয়ে দিয়েছি কিনা সেটা হল প্রশ্ন

নম্বর আর চারটি যদি আপনি স্লাইডের নীচে পড়েন

তাই  $\ln at$  সমান  $\ln a$  নাught বিয়োগ

$kt$  এখন এই বিক্রিয়াকটি  $n$  দুই  $o$  পাঁচ হয়ে গেছে ঠিক সময়ে  $t$  সমান  $\ln n$  দুই বা পাঁচটি নট

প্রাথমিক ঘনত্ব বিয়োগ দুই কোটি পার্থক্য আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন যে এখানে আমার কাছে একটি দুটি কাই

আছে ঠিক আছে যেমন সবকিছু একই রয়ে গেছে শুধুমাত্র সমস্যা

হচ্ছে এখানে স্টেইচিওমেট্রিট এন দুই বা পাঁচের জন্য ছিল যখন আমি এটি বের করেছি তখন আমি বলেছিলাম এখানে পি করতে যাচ্ছি

আমি বলছি আপনার পণ্যগুলির মধ্যে এটি দুটিই ঠিক

তাই সেই স্টেইচিওমেট্রিকে

বিবেচনায় নিতে হবে এবং আমি কীভাবে এটি বিবেচনা করব তা সর্বপ্রথম আমি এই

ডেরিভেশনটি করেছি আমি জানি যে এই দুটি ছবিতে আসছে

তাই এখন আমি যা করব তা হল শুধুমাত্র আমি

এটির ট্র্যাক রাখব এবং তারপর যদি আমার একটি প্লট সময় থাকে এবং এই দুই বা পাঁচটি হয় যদি আমি

এই অধিকারের একটি প্লট থাকতাম যখন আমি এই প্লটটি করি তখন আপনি দেখবেন আমি কী পাব এই মত কিছু আবার একটি

সরল লাইন ডান দুঃখিত এই আমি  $s$  সরলরেখা

তাই আমার ইন্টারসেপ্ট কি হবে আবার আমার ইন্টারসেপ্ট হবে স্বাভাবিক লগ  $n$  দুই বা পাঁচটি প্রারম্ভিক

ঘনত্ব কিন্তু ঢাল দেখুন ঢাল এখন ঢাল সমান বিয়োগ

দুই  $k$  সমান ঢাল বিয়োগ দুই  $k$  এর সমান যেটা গুরুত্বপূর্ণ তাই

স্টেইচিওমেট্রি যেটি সেই সমীকরণে উপস্থিত হয়েছে ঠিক সেই স্টেইচিওমেট্রি যেটি

সেই সমীকরণে এসেছে যেখানে দুই  $n$  দুই ও পাঁচ যায় চার না

দুই যোগ  $o$  দুই এই স্টেইচিওমেট্রিটি সঠিকভাবে দেখাতে হবে এটি স্টেইচিওমেট্রিটি

গুরুত্বপূর্ণ

তাই আপনি যখন ঢাল গণনা করার চেষ্টা করছেন তখন এটি কোথায় উপস্থিত হয়েছিলো তখন যদি ঢাল বিয়োগ দুই k এর সমান হয় তাহলে

আপনি লিখুন তাহলে k হল বিয়োগ দুই ডানে ঢালের সমান

তাই এইভাবে প্রতিক্রিয়া

স্টোইচিওমেট্রি ডান i এর যত্ন নেওয়া হয় আশা করি আমি এই বিষয়টি জুড়ে দিতে পেরেছি যে যখন

আপনার স্টোইচিওমেট্রি সহগ থাকে আপনি বলুন nu j বা যাই হোক না কেন একের সমান তা কোন ব্যাপার

না কারণ এটির ঢাল k এর সমান কিন্তু mo ment এটা যে মুহূর্ত থেকে ভিন্ন যে মুহূর্তটি তার

থেকে আলাদা যে এটিই আসে এইভাবে আমি কি জানতে পারি আমি এটিকে সাধারণীকরণ করতে পারি যাতে

আপনার জন্য মনে রাখা সহজ হয় যাতে আমি যা লিখতে পারি তা সাধারণীকরণ করতে প্রয়োগ করা আপনার পক্ষে সহজ হয়

যদি কোনো প্রতিক্রিয়ার জন্য আমাকে সাধারণীকরণ করতে হয় যদি কোনো প্রতিক্রিয়ার জন্য সাধারণীকরণ করার জন্য

আমি বলেছি দুটি পণ্যে যান বা এটা ছিল পাঁচটির মধ্যে দুটির জন্য আমি বলতে পারি AA

পণ্যে যান যেখানে a হল স্টোইচিওমেট্রিক সহগ সঠিক যে মুহূর্তে আমার কাছে আছে তারপর আমি লিখি

যে হারটি টি এর ওভার d এর বিজ্ঞাপন দ্বারা বিয়োগ একের সমান

এটি একটি হওয়ার k গুন ঘনত্বের সমান একটি প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়া এবং যখন আমি এগিয়ে যাই এবং

ইন্টিগ্রেশন করি তখন আমি যা শেষ করি সঙ্গে আছে যে একটি ডান টি-এর প্রাকৃতিক লগ স্বাভাবিক লগের সমান একটি নট

বিয়োগ বিয়োগ আকর্ষণ এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ

এবং আমি এটিকে একুশটি দেব

তাই এখানে একটি

রৈখিক আকারে আপনার ইন্টিগ্রেটেড হার সমীকরণের একটি অত্যন্ত সাধারণ ফর্ম রয়েছে Fir নিম্নলিখিত প্রতিক্রিয়া st অর্ডার গতিবিদ্যা যেখানে a

হল বিক্রিয়কের সামনে স্টোইচিওমেট্রিক সহগ যদি a সমান হয় এটি এগারো সমীকরণে ফিরে আসে যদি a

একের সমান না হয় তবে এই দুর্দান্ত ব্যবহার করুন হ্যাঁ যেমন আমি আপনাকে বলছিলাম যে আপনি একটি

জানেন আরও গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যা আমরা প্রায়শই আহ্ সম্বন্ধে কথা বলি যখন আমরা প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়া বিবেচনা করি

সেই গুরুত্বপূর্ণ জিনিসটি যদিও এটি আহ্ এর বাইরে একটু বেশি, আপনি এখন আপনার সিলেবাস জানেন

কিন্তু আমি মনে করি কারণ আমরা প্রথম ক্রম গতিবিদ্যা সম্পর্কে কথা বলছি এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ

যে আপনি এটা ঠিক মনে রাখবেন আমরা যা বলি তা হল বিশ্রামের সময় হিসাবে উল্লেখ করা কিছু ঠিক আছে এখন এটা নিয়ে চিন্তা করবেন না এটা আসলে

খুবই সহজ এই শিথিলকরণের সময়টি এই প্রতীক টাউ দেওয়া হয়েছে

ঠিক

তাই এই চিহ্ন টাউ ঠিক আছে এখন আমি শিথিলকরণ বলতে কী বুঝি সময় তাই

ধরুন আমার কাছে একটি প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য একটি প্রাথমিক ঘনত্ব আছে প্রাথমিক ঘনত্ব

একটি কিছুই ঠিক

না একটি নির্দিষ্ট সময়ে একটি শূন্যতার ঘনত্ব একটি শূন্য থেকে হ্রাস পাচ্ছে এবং

আমি একটি শূন্যতার একটি মূল্য পাই যা এইরকম একটি নির্দিষ্ট

সময়ে একটি নির্দিষ্ট সময়ে t একটি নির্দিষ্ট সময়ে t এটি একটি

শূন্য সমান 1 বাই e গুন ঘনত্ব একটি নট ঠিক আছে এখন এটি

একটি শূন্যতার ঘনত্ব ah গুরুত্বপূর্ণ y

তাই একটি দ্বারা

অপরিহার্যভাবে আপনার ই সঠিক বিপরীত কিন্তু এটি আপনাকে কী বলে যে এটির জন্য যে সময় লাগে তা হল

এর মূল মান থেকে একের পর এক সেখানে যাওয়ার জন্য একটি শূন্যতাকে বিশ্রামের সময়

হিসাবে উল্লেখ করা হয় যা থামার প্রতীক হতে পারে

তাই আবার

বিশ্রামের সময় কী

তাই বিশ্রামের সময়টি সেই ঘনত্বে হ্রাস করা ছাড়া আর কিছুই নয়

এর মূল মানের একটি করে

তাই অর্ধেক টি যা ছিল সেই ঘনত্ব অফার করে

বা যে সময়টি তার আসল স্তরের অর্ধেকে নেমে আসতে লাগে যা অর্ধেক নয়

তাই শিথিল করার সময়টি হল একটি ঘনত্বে পৌঁছতে যে সময় লাগে

যা এক দ্বারা e এর o আসল মান এবং যদি আপনি মনে করেন যে e এর মান কী

তাহলে এক দ্বারা e কিছুই নয় কিন্তু একটি শূন্য হিসাবে লেখা যেতে পারে এই এক দ্বারা e এর

সমান যখন আমরা বলি একটি শূন্যতা সমান শূন্য পয়েন্ট তিন ছয় আট একটি শূন্য ঠিক i

বলবে যে এই সময়ে t সমান হয় শীর্ষে

তাই যখন a একটি সময়ে t

সমান দুটি সমান শূন্য বিন্দু তিন ছয় আট একটি কিছুই ঠিক না

তাই যা ঘটেছে তা

হল যে সময়ে t সমান tau

তাই আমাকে আবার লিখতে দিন t টাউ এর ঘনত্ব a এর ঘনত্ব 0.

368 a naught OK তাহলে এর মানে কি এই যে tau

অতিবাহিত হওয়ার পরে এই সময় টাউ অতিবাহিত হয়েছে এটা কমেছে 0.

368 a naught

এর মানে কি আমি লিখতে পারি শুধু এটি অনুসরণ করে না আমি যা লিখছি

তা হল t টাউ এর সমান যা t এ শিথিল করার সময়টি টাউ এর সমান

যেটি শিথিল করার সময় প্রতিক্রিয়াটি প্রতিক্রিয়াতে চলে গেছে

ষাটটি পয়েন্ট দুই শতাংশ সমাপ্তি তেষ্ট্রি পয়েন্ট দুই শতাংশ সমাপ্তি পর্যন্ত এবং এখনও জ কতটা যেতে হবে 36.

8 শতাংশ ঠিক যেতে হলে আবার এই শিথিলকরণের সময়টি কী

এই বিশ্রামের সময়টি হল সেই সময় যেখানে a at t এর ঘনত্ব টাউ এর সমান

কমেছে একটি শূন্যের তিন ছয় আট পয়েন্ট এবং শব্দে এর মানে হল যে

প্রতিক্রিয়াটি তেষ্ট্রি পয়েন্ট দুই শতাংশ সমাপ্তিতে চলে গেছে এবং এখনও আছে এবং এখনও 36 পয়েন্ট

আট শতাংশ যেতে বাকি আছে

তাই এটি একটি শিথিল সময়ের সংজ্ঞা ঠিক যেমন আমরা অর্ধেক জন্য একটি অভিব্যক্তি খুঁজে পেয়েছি

আমরা এর জন্য একটি অভিব্যক্তি খুঁজে পেতে পারি বিশ্রামের সময় এটা খুব সহজ যে আমরা যা করি তা হল

আমরা এই সমীকরণটি স্মরণ করি যেখানে আপনি জানেন যে আমরা একটি সময়

বিবেচনা করেছি t একটি শূন্যের বিবেচনার সমান একটি শক্তির বিয়োগ kt ঠিক এটা ছিল

আমাদের জন্য সমীকরণ নম্বর চৌদ্দ যদি আমি মনে রাখি সঠিকভাবে এখন আমরা যা বলছি তা হল

টাউ-এর সমান ঠিক বিশ্রামের সময় এই a এর a হল টাউ এর সমান এইটি হল একটি ea কোনটি নয়

তাই এক দ্বারা ea কোনটি সমান নয় শক্তি বিয়োগ kt ডান বা আমি

লিখতে পারি e এর সমান e এর সমান e এর শক্তি বিয়োগ kt উভয় দিক থেকে একটি শূন্যতা বাতিল করে অথবা আমি

ই লিখতে পারি পাওয়ার বিয়োগ এক সমান ই ই পাওয়ার বিয়োগ kt

তাই মনে রাখবেন

এটি হল t টাউ এর সমান

তাই এখন আমি লিখতে পারি e এর পাওয়ার বিয়োগ এক সমান e এর

শক্তি বিয়োগ k গুণ tau যেখানে আমি tau দ্বারা t প্রতিস্থাপিত করেছি কারণ টাউ হল শিথিলকরণের সময়

এখন একবার আমার কাছে আছে

তাই যদি এটি হয় বলুন আমার জন্য পনেরো তাহলে আমি সহজে এটি লিখতে পারব

কারণ ই এর পাওয়ার এক সমান ই পাওয়ার k টাউ ডানে বা আমি উভয় পাশে প্রাকৃতিক লগ

নিই বা আমি সেখান থেকে সরাসরি লিখতে পারি এটা কোন ব্যাপার না এটি সমান k tau ঠিক

তাই এটি এই

দিকে এক

তাই আমি লিখতে পারি k tau is equal to one বা tau tau কি সমান by one by

k ডান বা tau সমান এক by k

তাই এটা হল শিথিল সময়ের জন্য একটি অভিব্যক্তি

এবং এটা হতে দিন আমি ভুলে গেছি ওহ দুঃখিত

তাই আমি সমীকরণ নম্বরটি মিস করেছি শুধু ধরুন

আমাকে দেখতে দিন সমীকরণ সংখ্যা টি কী তার একটি ঠিক হবে

তাই আমি অনুমান করি যে এটি একটি হবে আপনার উচিত

শুধু আমাকে একটি জিনিস পরীক্ষা করতে দেওয়া যাতে আমি সাধারণীকরণ করেছি ঠিক আছে

তাই এটির সমীকরণ

নম্বর 22 হবে।

তাই দয়া করে এটি পরিবর্তন করুন এটি হবে সমীকরণ নম্বর

22 এবং আমি বলতে পারি এটি তেইশটি

তাই যেভাবে শিথিলকরণের সময়টিকে সংজ্ঞায়িত

করা হয়েছিলো এটি সংজ্ঞায়িত করা হয়েছিল যে এটি তার মান ঠিক

তাই একের পর এক শূন্যে নেমে আসে

তাই একবার

আমি জানি যে এই বিশ্রামের সময়টি সেই ঘনত্বের সাথে মিলে যায় যা আমি

এটাকে আমার সমন্বিত সমীকরণে ফিরিয়ে দিয়েছি তাউ এর জন্য একটি অভিব্যক্তি খুঁজে বের করার চেষ্টা করছি যা শিথিল

করার

সময় আমি এটি করতে এগিয়ে যাই এবং তারপর আমি টাউ-এর জন্য একটি খুব সহজ অভিব্যক্তি দিয়ে শেষ করি যা  $k$  দ্বারা এক এর সমান টাউ সি টাউ কি তা সময়ের একক কিনা তার মিনিট সেকেন্ড ঘন্টা

এবং

তাই মনে রাখবেন  $k$  প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য  $k$  কি হল  $k$  এর সময়ের বিপরীতের একক রয়েছে এবং

এটা বোঝায় যে টাউ এক দ্বারা  $k$  এমনকি পদের সমান একক ডান

তাই বিপরীত  $k$

এর আপনার সময়ের একক হবে একমাত্র জিনিসটি আপনাকে মনে রাখতে হবে শুধুমাত্র একটি জিনিসই আপনাকে মনে রাখতে

হবে যখন আপনি বিশ্রামের সময় সম্পর্কে কথা বলছেন আহ এটিই একমাত্র জিনিস যা আপনাকে জানতে হবে

শিথিল করার সময় এটি খুব সহজ অনেক ক্ষেত্রেই পাশাপাশি আমি আপনাকে বলছিলাম একমাত্র

গুরুত্বপূর্ণ পয়েন্ট হল যে এই শিথিলকরণের সময় শুধুমাত্র প্রযোজ্য

তাই টাউ বা শিথিলকরণের সময় শুধুমাত্র প্রথম অর্ডার বা ছদ্ব প্রথম অর্ডার প্রতিক্রিয়াগুলির জন্য প্রযোজ্য ঠিক আছে

তাই দুঃখিত এটি শিথিলকরণ

তাই প্রতিক্রিয়া

সময়গুলি শুধুমাত্র প্রথম অর্ডারের জন্য প্রযোজ্য অথবা ছদ্ব প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়া এটি এমন কিছু যা আপনি মনে রাখতে চান আমি এই প্লটের দ্বারা

আহ প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়াগুলির উপর এই বিভাগটি শেষ করব যাতে আপনি এখন

পর্যন্ত আমরা যা আলোচনা করেছি তার আরও ভাল অনুভূতি পেতে পারেন

তাই আপনার জানা প্লটটি চলে যায় এইভাবে

দেখা যাক আমি এটা ঠিকভাবে আঁকতে পারি কিনা ঠিক আছে

তাই এখানে আমার যা আছে তা হল আমার ভালো আছে

চল বলি আমি এটা উল্লেখ করেছি এটা আমার সময় ঠিক এই আমার সময় এটা আমার ঘনত্ব

প্রতিক্রিয়া  $y$  অক্ষ কি আমি বলি এটা আমার 100 শতাংশ ঠিক আছে শতভাগ শত শতাংশ মানে আমার আছে

তাই এটা শূন্য সময়

তাই আমার কাছে বিক্রিয়াকটির শতভাগ আছে কোনো পণ্য নেই সেখানে আমার প্রাথমিক

মানটি কোনো কিছুই নেই

তাই আমি বলি এখনই শতভাগ যদি আপনি মনে করেন যে

এক্সপ্রেশনগুলির মধ্যে একটি ঠিক আছে

তাই আমি এটিকে ফিরিয়ে আনতে দিই, হ্যাঁ

প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য অভিব্যক্তিগুলির মধ্যে একটি ছিল এই যে একটি এর ঘনত্ব কিভাবে এটি

সময়ের একটি ফাংশন হিসাবে পরিবর্তিত হয় এটি ই হিসাবে পরিবর্তিত হয় বিয়োগ  $k t$  এবং যখন  $t$  শূন্যের সমান হয়

তখন ঘনত্ব

কোন অধিকার নয়

তাই আমরা এখানে যা করছি

তাই  $t$  এ শূন্যের সমান

ঘনত্ব একটি শূন্যতা যা শতভাগ

তাই আমি বলছি যে এটি স্বাভাবিক 200 শতাংশ

কারণ এটি আমার কাছে সর্বাধিক হতে পারে

তাই এটি এখনই শতভাগ ক্ষয় হতে চলেছে

তাই আমাকে সূচকীয় ক্ষয়কারী ফাংশন আঁকার চেষ্টা করতে দিন এখন দেখা যাক

আমরা কি ডিস্কের উপর ভিত্তি করে গ্রাফটি দিয়ে অন্য কিছু করতে পারি এখন পর্যন্ত আমাদের কাছে রয়েছে

তাই অর্ধেক টিএফ হল সেই অংশটি যেখানে এইটি পঞ্চাশ শতাংশ বলতে কমে যাবে

তাই এটি পঞ্চাশ শতাংশ

তাই এই  $i i$  বলছি এটি শতাংশ ঠিক

তাই ঠিক আছে

তাই দুঃখিত এটি আহ হ্যাঁ এটি শতকরা ঠিক তাইআহের শতাংশ আপনি জানেন রিঅ্যাক্ট্যান্ট বাকি আছে তাই

আমি যখন বলি পঞ্চাশ শতাংশ এটা ঠিক স্কেলে আঁকা হয়নি তখন এটা কি

তাই এটা আমার অর্ধেক এটা আমার অর্ধেক এই মুহূর্তে মনে রাখবেন

রিলাক্সেশন টাইম কি বলতে হবে বিশ্রামের সময়টি বলেছে যে

আমি এখানে কমতে পারব আমি কি মানতে কমতে পারব আমি আমার প্রাথমিক স্তরের প্রায় ষাট তিরিশ শতাংশে নেমে

যাব যার মানে প্রতিক্রিয়াটি ষাট তিন পয়েন্ট দুই শতাংশের পরিমাণে চলে গেছে তাই

যদি আমি তা করি যদি আপনি জানেন আমি বলি যে এই সম্পর্কে আপনি তেষট্টি শতাংশ

সঠিক জানেন তাহলে আমি বলতে পারি যে এখান থেকে যদি এটি বলা হয় 63.

2 শতাংশ দুই মোটামুটি ঠিক আছে, তাহলে এই টাউ বা এই অক্ষের এই টিটি যাকে tau হিসাবে উল্লেখ করা হবে তাই যদি আমি যাই থেকে

আচ্ছা আমি আমাকে এখানে এটা করতে দিই এটা আমার জন্য এখান থেকে এখানে সহজ এটা টাউ ঠিক আছে তাই এই টাউ হবে

তাই এটা আমার বিশ্রামের সময়

তাই আপনি বুঝতে পারছেন যে এই সময়টার পরেও

উহ তাৎপর্যপূর্ণ এখন আপনি জানেন আহ প্রায় বাকী প্রতিক্রিয়া আহ 36.

8 শতাংশ

প্রতিক্রিয়া ঠিক আছে ঠিক আছে এটা স্কেল করা ঠিক কম নয় কিন্তু আশা করি আপনি বুঝতে পেরেছেন আমি যে বিষয়টি করার চেষ্টা করছি তা হল এই গ্রাফ থেকে আমরা বের করতে পারি বিশ্রামের সময়টি কী হবে যদি আমাকে এখনই এইরকম একটি প্লট দেওয়া হয় তাহলে অন্যান্য অর্ধাংশের কী হবে,

তাই পঞ্চাশ শতাংশ শূন্য থেকে

আমি এখানে অন্য অর্ধেক বলতে নেমে এসেছি যাতে আমার জন্য পঁচিশ হবে

তাই যদি আমি 25 করি এবং আবার যদি আমি কিছু বোঝার চেষ্টা করুন যাতে এটি আমার জন্য অন্য অর্ধেক হবে

তাই এখান থেকে এখানে

তাই যদি আপনি এটি একটি সম্পর্কে জানেন তাহলে এটি আরেকটি অর্ধেক হবে

তাই এটি এখানে থেকে এখানে অর্ধেক অন্যটি পরের টি অর্ধের টি টি এই টি অর্ধেক

এবং প্রথম টি অর্ধটি যেটি থেকে ছিল এখানে থেকে এখানে তারা কি একই নয় যদিও এটি

স্কেলে আঁকা হয় না কিন্তু তারা কি একই নয় আবার যদি আপনি পরের জন্য যান

তাই এটি আহ

যদি আমি বলি এটি অর্ধেক এটি অর্ধেক দুটি মূলত ঠিক আছে এখানে থেকে এখানে t এর দুইটি

তারপরে যদি আমি t এর তিনটায় যাই তাহলে প্রসারিত হবে এটি সমান দূরত্ব হবে তার

মানে তারা ঠিক একই রকম হবে

তাই এই প্লটটি

আপনাকে যা বলছে এটি আপনাকে প্রথমে অনেক কিছু বলছে যদি আমি প্লট করতে যাচ্ছি সময়ের ফাংশন হিসাবে a-এর ঘনত্ব

এটিই আমি ঠিক পাচ্ছি একটি শূন্য হল শতভাগ সময় থেকে শুরু করে t সমান

শূন্যের সমান হল একটি শূন্য যা শতভাগ সঠিক সময় চলে যাওয়ার সাথে সাথে

এটির ঘনত্ব কীভাবে কমে যায় সূচকীয়ভাবে হ্রাস করুন যেহেতু সময়ের একটি

ফাংশন হল সূচকীয় ফ্যাক্টর এখন যখন এটি 50 শতাংশে আসে তখন এটি

অর্ধেক হবে

তাই যদি এটি পঞ্চাশ শতাংশ হয় t অর্ধেক তাহলে আমি বলতে পারি যে এই পঞ্চাশ শতাংশটি

আমার প্রথম অর্ধের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়া উচিত যা অর্ধেক এই মুহূর্তে পঞ্চাশ শতাংশ থেকে একটি শূন্যতা যদি

আমি আর অর্ধেক নিই তাহলে আমার পঁচিশ শতাংশে যাওয়া উচিত যা এখানে মূলত

একটি শূন্যের এক চতুর্থাংশ

তাই এই পঁচিশ শতাংশ

তাই পঞ্চাশ শতাংশ থেকে পঁচিশ শতাংশ আমার

দ্বিতীয় অর্ধেক এবং আপনি বলতে পারেন এই অর্ধেক এবং এটি t অর্ধেক তারা ঠিক একই কেন

কারণ প্রথম ক্রম প্রতিক্রিয়ার জন্য t অর্ধেক একটি ধ্রুবক

এই মুহূর্তে এটির দ্বারা দেওয়া শিথিলকরণের সময়টি দেখুন তাহলে এর মানে কি এর মানে হল

এটির ক্ষয় হতে সময় লাগে প্রায় 63 এটির প্রারম্ভিক মানের শতাংশ যেটি আমার বিশ্রামের সময়

তাই এটি

হল যেখানে ষাটটি পয়েন্ট দুই শতাংশ এবং যদি আমি সময় অক্ষ থেকে সংশ্লিষ্ট সময় পড়ি

তবে সেটি হবে আমার টাউ যা আমার শিথিল করার সময় ঠিক

তাই এই প্রথম অর্ডার প্লট থেকে

আপনি আসলে বা এই আহ দ্রুতগতিতে ক্ষয়িষ্ণু প্লট আপনি অনেক কিছু পড়তে পারেন

তাই আপনি প্রথম সারি গতিবিদ্যা এবং পরবর্তী ক্লাস আমরা কি করব তা হল

আমরা দ্বিতীয় অর্ডার দিয়ে শুরু করব ঠিক আছে আপনাকে ধন্যবাদ