মহাকর্ষের উপর চতুর্থ বক্তৃতার জন্য আপনাদের সকলকে স্বাগত জানাই
তাই শেষ তিনটি বক্তৃতায় আমরা গতিবিদ্যা এবং গতিবিদ্যা উভয়ের গতিবিদ্যার মৌলিক নিয়মগুলি বোঝার চেষ্টা করার জন্য মোটামুটি সময় ব্যয় করেছি এবং তারপরে আমরা মৌলিকতার প্রকৃতি নিয়েও আলোচনা করেছি বল এবং কিভাবে মহাকর্ষ একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মৌলিক বল কারণ এটি ম্যাক্রোস্কোপিক স্কেলে সমস্ত বস্তুকে আবদ্ধ করে এটি পৃথিবীর সাথে আবদ্ধ করে এটি সৌরজগতকে একত্রে আবদ্ধ করে এবং এটি গ্যালাক্সিকে একত্রে ধরে রাখে এবং গ্যালাক্সিগুলিকেও একসাথে রাখে মহাকর্ষীয় নিয়ম এবং এর গঠনে মূলত একটি জ্ঞান জড়িত। শরীরের মধ্যে দূরত্ব যা খুব বড়
তাই আমরা পৃথিবী এবং চাঁদ পৃথিবী এবং সূর্যের মধ্যে দূরত্বের কথা বলছি এবং আরও অনেক কিছু এবং এটি বস্তুর ভর সম্পর্কে একটি জ্ঞান জড়িত
তাই যখন আপনি আপনার সমস্যার সমাধান করবেন এই তথ্যের টুকরোগুলি আপনাকে দেওয়া হয় যখন আমরা আইন প্রণয়ন করি তখন এই পরিমাণগুলি কীভাবে প্রাথমিকভাবে অনুমান করা হয় এবং অক্ষরে অক্ষরে থাকে তা জানা আমাদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ er বৃহত্তর এবং বৃহত্তর নির্ভুলতার সাথে নির্ধারণ করেছি
তাই মনে রেখে আমি ত্রিকোণমিতি এবং স্থানের আচরণের উপর কিছু অনুমান ব্যবহার করার বিষয়ে আলোচনা করার জন্য কয়েকটি বক্তৃতা ব্যয় করেছি যা এটি ইউক্লিডীয় অনুমানগুলিকে সন্তুষ্ট করে যেমন একটি ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি 180 ডিগ্রী এবং এর পরে আমরা আসলে দূরত্ব নির্ধারণ করতে পারি এবং এটি 1500 বছরেরও বেশি সময় ধরে জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের দ্বারা করা হয়েছে বস্তুর ভর নির্ধারণ একটি অনেক বেশি সূক্ষ্ম কাজ প্রকৃতপক্ষে জনগণ আইনের মাধ্যমে নির্ধারিত হয় কারণ আমরা একটি ওজনের প্যান নিতে পারি না। এবং ওজন করার চেষ্টা করুন যে তারা সূর্য বা চাঁদ বা পৃথিবীর ওজন কী তা খুঁজে বের করে
তাই আমি পরে আসব
তাই এখন আমরা যা করব তা হল আমরা ধরে নেওয়া যে আমরা দূরত্ব নির্ধারণ করতে জানি এবং তারপরে প্রণয়ন করতে এগিয়ে যাই। আইনটি আজকের আজকের বক্তৃতাটি সম্ভবত আপনার জন্য খুব গুরুত্বপূর্ণ কারণ আমরা মহাকর্ষীয় সূত্রের প্রণয়নে যৌক্তিক কাঠামো দেখতে যাচ্ছি কিভাবে আমরা অবাধে পতনের গ্যালিলিয়ান সূত্রকে একত্রিত করতে পারি। শেষ বক্তৃতায় কেপলারের সূত্রের সাথে আমি যেটি নিয়ে আলোচনা করেছি তা হল যে আমরা একটি স্থলজ আইনকে একত্রিত করছি যা অবাধে পতনশীল দেহ পৃথিবীর পৃষ্ঠে হয় সম্ভবত কয়েকশ মিটার এবং কেপলারের সূত্রটি গ্রহকে নির্দেশ করে সূর্যের চারপাশে গতি
তাই আমরা এই দুটিকে একত্রিত করতে যাচ্ছি এবং তারপর কেন্দ্রীভূত বলের সাহায্যে মহাকর্ষীয় সূত্র তৈরি করতে যাচ্ছি যা এমন কিছু যা আপনি আপনার আগের ক্লাসে শিখেছেন
তাই এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ
তাই এই মুহূর্তে আমাদের ভুলে যাওয়া উচিত নয় গ্যালিলিয়ান আইন একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ ধারণা জড়িত যাকে আমি সমতুল্যতার নীতি বলি নাম মহাকর্ষীয় চার্জ জড় ভরের সমান
তাই দয়া করে মনে রাখবেন চার্জ শব্দটি একটি সাধারণ অর্থে ব্যবহৃত হয় আপনার k স্প্রিং ধ্রুবক একটি চার্জের মতো আপনার চৌম্বকীয় মুহূর্তটি একটি চার্জের মতো কারণ এটি আপনাকে শক্তি দেয় যার সাথে আপনার শরীর আপনার শক্তির সাথে মিলিত হয় প্রচলিতভাবে চার্জ শব্দটি ব্যবহার করা হয় না এটি ভর শব্দ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় যেভাবে টি সমতার নীতিটি প্রণয়ন করা হয়েছে
তাই আমরা বলি মহাকর্ষীয় ভর জড় ভরের সমান যার মানে পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে অন্তত একটি শরীরের ত্বরণ তার ভর থেকে স্বাধীন
তাই আমি একটি অবাধে পড়ে যাওয়া পাথর এবং একটি ব্লকের উদাহরণ দিলাম সীসা যা পিসার হেলানো টাওয়ার থেকে গ্যালিলিও দ্বারা সঞ্চালিত হয়েছিল আমাদের মনে রাখতে হবে যে
তাই আমাদের এখন যা করতে হবে তা হল কেপলারের আইন প্রণয়ন করা
তাই আপনি যদি স্ক্রিনের দিকে তাকান তবে আপনি কেপলারের আইনের প্রণয়ন দেখতে পাবেন আমি ইতিমধ্যে সমতা নিয়ে আলোচনা করেছি। প্রিন্সিপাল কেপলার কোপেনহেগেন টাইকো ব্রাহে প্রণীত বিস্তৃত সারণী ব্যবহার করেছিলেন এবং তিনি একটি প্যাটার্ন খুঁজে বের করার চেষ্টা করেছিলেন একটি প্যাটার্ন খুঁজে বের করার চেষ্টা করা সহজ জিনিস নয় কারণ এটি স্থানাঙ্ক সিস্টেমের একটি বুদ্ধিমান পছন্দ অনুমান করে এবং টলেমিক মডেলে একটি সমন্বয় ব্যবস্থার ধারণা খুব জটিল ছিল
তাই টলেমির ছবি কি তোমার কাছে পৃথিবী আছে তোমার কাছে সূর্য আছে মৃত্যুর চারপাশে ঘুরছে গ্রহগুলো আমাদের চারপাশে ঘুরছে নক্ষত্ররা ঘুরছে ইত্যাদি ইত্যাদি তাদের মধ্যে কোনটি এখন কোন বিষয়ের প্রতিনিধিত্ব করে তা বিবেচ্য নয় প্রাথমিক অনুমান হল এটি একটি বৃত্তের মধ্যে ঘুরছে কিন্তু তারপরে আপনি দেখতে পান যে পর্যবেক্ষণগুলি এই ধারণার সাথে একমত নয় যে এটি একটি বৃত্তে ঘুরছে যদি আপনি তা দেখেন রাতের আকাশ এবং আপনি যদি শনি বা বৃহস্পতির মতো একটি গ্রহের গতি দেখেন তবে তারা একই দিকে চলে বলে মনে হয় না
তাই পৃথিবীর সাপেক্ষে শনি এই দিকে অগ্রসর হচ্ছে বলে মনে হতে পারে আসুন আমরা বলি এটি পৃথিবী এবং এটি কিছুক্ষণ পর শনি গ্রহটি আসলে আপনি দেখতে পাবেন যে এটি বিপরীত দিকে চলে যাচ্ছে
তাই এটিকে ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় জ্যোতির্বিদ্যায় পশ্চাৎমুখী গতি বলা হয় একে বলা হয় ভাক্রিগতি কারণ এটি যেভাবে চলা উচিত সেভাবে চলছে না
তাই সমাধান টলেমিক স্কুল দ্বারা প্রদত্ত বলা ছিল যে এটি একটি বৃত্তাকার কক্ষপথে চলছে প্রতিটি বিন্দুতে আরেকটি বৃত্তাকার কক্ষপথ রয়েছে যা চারপাশে চলে
তাই এই মূল বৃত্তের প্রতিটি বিন্দু অন্য বৃত্তের কেন্দ্র হিসাবে কাজ করে
তাই এখন আপনি রাখতে পারেন প্রতিটি বিন্দুর চারপাশে আরও বেশি বৃত্ত তৈরি করার জন্য আপনি এই বিন্দুর চারপাশে একটি বৃত্ত তৈরি করতে পারেন এবং আরও অনেক কিছু এবং এই নতুন বৃত্তগুলির প্রতিটিকে একটি ep চক্র বলা হত এবং একটি খুব বিস্তৃত মডেল তৈরি করা হয়েছিল এবং মূলত আপনি যদি ট্র্যাজেক্টোরিটি সম্পূর্ণরূপে বর্ণনা করতে চান একটি গ্রহের জন্য আপনার প্রয়োজন অসীম সংখ্যক চিপ ইপি চক্রের অন্তত একটি খুব বড় সংখ্যক চিপি চক্র যা খুব বেশি কাজে লাগে না কারণ এগুলি নিছক জ্যামিতিক নির্দেশ যা আমাদের কোন অন্তর্দৃষ্টি দেয় না তবে এটি ছিল মডেল যা ছিল প্রাচীনকালে জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের দ্বারা অনুসরণ করা হয়েছিল কারণ একটি দৃঢ় বিশ্বাস ছিল যে পৃথিবী মহাবিশ্বের কেন্দ্রে রয়েছে এবং মানুষ যেমন সমস্ত জীবিত বস্তুর বিবর্তনের কেন্দ্রে রয়েছে জীবিত প্রাণীদের একটি আমূল প্রস্থান প্রকৃতপক্ষে কেপলার দ্বারা নেওয়া হয়েছিল
তাই কেপলারের সূত্রের সূত্র প্রথমে একটি সূর্যকেন্দ্রিক মডেল ধরে নেয় যখন আমি একটি সূর্যকেন্দ্রিক মডেলের কথা বলি আমি এমন একটি মডেলের কথা বলছি না যেখানে পুরো মহাবিশ্ব সূর্যের চারপাশে ঘুরছে আকর্ষণীয় এটা হতে পারে আমাদের উদ্দেশ্য খুবই সীমিত এবং আমরা যা বলতে চাই তা হল গ্রহগুলি সূর্যের চারপাশে ঘোরাফেরা করছে
তাই এটি খুবই লোভনীয় এবং এটা অনুমান করা খুবই সুবিধাজনক যে গ্রহগুলি সূর্যের কেন্দ্রে বৃত্তাকার কক্ষপথে চলছে অবশ্যই এটি শুধুমাত্র

একটি অনুমান এবং সতর্ক পর্যবেক্ষণের হয় এটি যাচাই করা উচিত বা বাতিল করা উচিত
তাই আমি একটি প্রশ্ন চিহ্ন রাখব
তাই কেপলার পৃথিবী থেকে সূর্যের দিকে গতির কেন্দ্র স্থানান্তরিত করার প্রথম কাজটি কী তা খুবই গুরুত্বপূর্ণ
তাই এটি একই টোকেন দ্বারা গ্রহগুলির জন্য একটি সূর্যকেন্দ্রিক মডেল এটি হবে চাঁদের জন্য একটি ভূকেন্দ্রিক মডেল আমরা ধরে নিই যে চাঁদ পৃথিবীর চারপাশে ঘুরছে এবং পৃথিবী পালাক্রমে সূর্যের চারপাশে ঘুরছে যে অনুমান আমাদের করতে হবে যদি আমরা কেপলারিয়ান আইন বুঝতে চাই
তাই আপনি যদি বিভিন্ন গ্রহের আকাশে পর্যবেক্ষণ করা অবস্থানের সাথে মানানসই করার চেষ্টা করেন তাহলে কেপলার যা পাওয়া গিয়েছিল
তাই আমরা আলোচনা করছি কেপলারের প্রথম সূত্রের কক্ষপথগুলি শুধুমাত্র প্রায় বৃত্তাকার তারা ঠিক বৃত্তাকার কক্ষপথ নয় কেপলার কি তৈরি করেছে
তাই সেগুলি কি কেপলার জানতেন আপনি জ্যামিতি এবং জ্যামিতি সমন্বয় করতে যথেষ্ট জানেন
তাই কেপলার সমস্ত কক্ষপথকে উপবৃত্তাকার ট্র্যাজেক্টোরিতে ফিট করতে সক্ষম হয়েছিল এইগুলি প্রায় বৃত্তাকার আমরা কক্ষপথের দিকে তাকাচ্ছি না যেগুলি উচ্চ উপবৃত্তাকার তারা সবচেয়ে দূরে আমরা বুধ শুক্র পৃথিবী মঙ্গল গ্রহগুলি বৃহস্পতি এবং শনি হতে পারে
তাই তাদের উপবৃত্তাকার কক্ষপথে লাগানো যেতে পারে এবং আপনি জানেন যে একটি উপবৃত্তাকার আমি একটি অতিরঞ্জিত চিত্র আঁকছি তার দুটি কেন্দ্রবিন্দু রয়েছে
তাই এটি প্রায় উপবৃত্তাকার কক্ষপথ থেকে সূর্য সামান্য সরানো হয়েছে কেন্দ্র এবং এটি সূর্যের অবস্থান এই সন্ধিক্ষণে লক্ষ্য করার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল যে যখন আমি একটি উপবৃত্তাকার ট্র্যাজেক্টোরির উপর উপবৃত্তাকার কক্ষপথের কথা বলি উপবৃত্তগুলি বন্ধ কক্ষপথ হয়
তাই কক্ষপথগুলি বন্ধ হয়ে যায় বড় প্রশ্ন হল সেগুলি কি সত্যিই এর জন্য বন্ধ হয়ে গেছে ? আপনার আরও সুনির্দিষ্ট পর্যবেক্ষণ দরকার জ্যোতির্বিদ্যাগত পর্যবেক্ষণ যা খালি চোখে করা যায় না উত্তর হল না এমনকি ক্লোজের আশেপাশেও বিভ্রান্তি নেই ed কক্ষপথগুলি যা এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে আমাদের জন্য কোন আগ্রহের নয় সেগুলি মহাকর্ষের নিয়মকে পরিমার্জন করে বোঝা যেতে পারে যাতে অন্যান্য গ্রহগুলি থেকে আগত বিভ্রান্তিগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে
তাই এই মুহূর্তে আমরা ধরে নেব যে গতিটি সম্পূর্ণ উপবৃত্তাকার এটি একটি বদ্ধ কক্ষপথ
তাই আমরা প্রথম সূত্রটি প্রণয়ন করেছি যেখানে সূর্য হল একটি কেন্দ্রবিন্দু এখন আমাকে দ্বিতীয় সূত্রে আসতে হবে যা আমি বলতে যাচ্ছি
তাই আপনি যা করবেন তা হল আমি উপবৃত্তাকার কক্ষপথ সম্পর্কে চিন্তা করতে যাচ্ছি না আমি বৃত্তাকার কক্ষপথের দিকে তাকাতে যাচ্ছি
তাই অনুমান করুন যে সূর্য এখানে কোথাও রয়েছে এবং গ্রহগুলি একটি বৃত্তাকার কক্ষপথে চলছে এবং আপনি জিজ্ঞাসা করছেন একটি নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানে এই বস্তুটির দ্বারা প্রদত্ত কোণটি কী তা আপনি এখন জিজ্ঞাসা করতে যাচ্ছেন আপনি যদি জিজ্ঞাসা করেন যে কোণটি সাবটেন্ডেড কোণটি সমান সময়ের ব্যবধানে সমান
তাই এর মানে হল এটি সমান সময়ের ব্যবধানে একই চাপের দৈর্ঘ্যকে কভার করে
তাই যদি এটি থিটা হয় এবং এটি t হয় তবে এটি থিটা এবং এটি t একই দূরত্ব আচ্ছাদিত যার মানে হল এটি সমান এলাকা জুড়ে
তাই গ্রহ সমান এলাকা ঝাড়ছে
তাই সময়ের সমতুল্য ব্যবধানে এর দ্বারা আমি কী বোঝাতে চাই
তাই আমাকে দেখাতে দিন যে পরিকল্পিতভাবে যদি আমি এই এলাকাটি দেখি এবং এটিকে a1 বলি এবং যদি আমি এই এলাকাটি দেখি এবং আমি একে 2 বলি তারপর একটি 1 হল 2 এর সমান। কেপলার যা খুঁজে পেয়েছিল তা হল যে গ্রহটি উপবৃত্তাকার কক্ষপথে চললেও এটি সত্য যখন কক্ষপথটি বৃত্তাকার হয় আপনার কৌণিক বেগ একটি ধ্রুবক যেখানে কক্ষপথটি উপবৃত্তাকার হয় বেগের কোণ একটি ধ্রুবক নয় এটি পরিবর্তিত হতে চলেছে
তাই কেপলার যা খুঁজে পেয়েছেন তা হল যে বেগ সর্বদা এমনভাবে সামঞ্জস্য করে যে সমান ক্ষেত্রগুলি সমান সময়ের ব্যবধানে সুইপ করা হয়
তাই এটি দ্বিতীয় আইন যা আমি দ্বিতীয় আইন প্রণয়ন করব সমান ক্ষেত্রগুলি সুইপ করা হয় সময়ের সমান ব্যবধানে দয়া করে লক্ষ্য করুন যে গতিটি বৃত্তাকার নয় এটি উপবৃত্তাকার কৌণিক বেগ একটি ধ্রুবক নয় তবে সমান ক্ষেত্রগুলি সময়ের সমান ব্যবধানে ভেসে যায় সেখানে একটি তৃতীয় সূত্র রয়েছে যা কেপলার আবিষ্কার করেছিলেন যা সবচেয়ে আশ্চর্যজনক l aw এবং যা আমাদের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ দ্বিতীয় আইনটিও সমানভাবে গুরুত্বপূর্ণ কেপলার একটি অসাধারণ সার্বজনীনতা খুঁজে পেয়েছেন
তাই সমস্ত গ্রহের কক্ষপথ বা সমস্ত গ্রহের কক্ষপথের জন্য একটি অসাধারণ সার্বজনীনতা এবং আমাকে এটি প্রণয়ন করতে দিন
তাই আমরা তৃতীয় আইনে আসি ঠিক আছে হয়তো আমার উচিত নীল কলম ব্যবহার করুন এবং
তাই আসুন আমরা বলি যে এটি একটি ভাল চিত্র নয় আমাকে বৃত্তাকার কক্ষপথ নিতে দিন যা একটি সহজ
তাই আসুন আমরা বলি যে সূর্য কেন্দ্রে অবস্থিত
তাই এটি একটি গ্রহের জন্য একটি বৃত্তাকার কক্ষপথ । এটি একটি বৃত্তাকার কক্ষপথ দুটি গ্রহের জন্য এবং আরও অনেক কিছু
তাই আমরা তৃতীয় সূত্রটি তৈরি করছি এখন আমরা বলি গ্রহটি একটি দূরত্ব r একটি গ্রহটি এই 2টি একটি উপবৃত্তাকার কক্ষপথে r2 দূরত্বে রয়েছে অবশ্যই এই দূরত্বটি স্থির নয় এটি তার সময় পরিবর্তন করতে চলেছে
তাই সেখানে আমরা গড় দূরত্বের কথা বলতে যাচ্ছি
তাই আপনি বিভিন্ন অবস্থানে দূরত্ব গণনা করুন এবং গড় দূরত্ব গণনা করুন একটি বৃত্তাকার কক্ষপথের জন্য গড় দূরত্ব একটি ধ্রুবক কিন্তু প্রকৃত দূরত্বটি নয় same as একটি উপবৃত্তাকার কক্ষপথের গড় দূরত্বে কিছু ছোট বৈচিত্র্য থাকবে কারণ এই উপবৃত্তগুলি খুব বেশি বিকৃত নয় এগুলি প্রায় বৃত্তাকার যা আমি আপনাকে বলেছিলাম এবং একটি গ্রহের সময়কালকে t1 হতে দিন এবং গ্রহের দ্বারা নেওয়া সময়টিকে t2 হতে দিন সুতরাং উদাহরণস্বরূপ আপনি r1 এবং t1 কে মঙ্গল হতে r2 এবং t2 নিতে পারেন বৃহস্পতি মঙ্গল হল একটি অভ্যন্তরীণ গ্রহ বৃহস্পতি হল সূর্যের সাপেক্ষে একটি বাইরের গ্রহ কারণ মঙ্গল বৃহস্পতির চেয়ে সূর্যের অনেক কাছাকাছি যা কেপলার আবিষ্কার করেছিলেন বিভিন্ন গ্রহের সময়কাল এবং দূরত্ব পরিবর্তিত হয় সেখানে একটি পরিমাণ ছিল যা অপরিবর্তনীয় ছিল
তাই আমি সার্বজনীনতা শব্দটি ব্যবহার করেছি
তাই আপনি যে গ্রহটি বেছে নিতে যাচ্ছেন তা নির্বিশেষে আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে r ঘনকের দ্বারা t বর্গকৃত ধ্রুবক t বর্গ দ্বারা r ঘনকের সমান। ধ্রুবকের সমান পরে যখন আপনি আপনার পরের বছরে বোহর মডেলটি অধ্যয়ন করবেন তখন আপনি একই ধরণের আরেকটি ধ্রুবক খুঁজে পাবেন যা বর্ণালীবিদ্যায় একটি রহস্যময় সংখ্যা ছিল যাকে রেডবার ধ্রুবক এবং ড্রিবার কনস্ট্যান্ট বলা হত। ট্যান্ট কোয়ান্টাম মেকানিক্সের জন্ম দিয়েছে বোহর মডেল এবং পুরো কোয়ান্টাম তত্ত্ব একইভাবে আমরা দেখাতে যাচ্ছি কিভাবে তৃতীয় সূত্র যা বলে যে সূর্য থেকে দূরত্বের ঘনকের সাথে সময়ের বর্গক্ষেত্রের অনুপাত হল একটি ধ্রুবক তৃতীয় আইনের প্রণয়নের জন্ম দেয়
তাই আমরা এই তিনটি আইনের অবস্থানে রয়েছি এবং এটি একটি খুব দুর্দান্ত নির্ভুলতার সাথে যাচাই করা হয়েছিল

তাই এটি একটি খুব রোমাঞ্চকর ফলাফল কিন্তু এখন প্রশ্ন হল আমরা এই তিনটি আইন কিভাবে বুঝব
তাই আমরা কি আমাদের কাছে রয়েছে চমৎকার পর্যবেক্ষণ এবং সার্বজনীন নিদর্শন যা সব গ্রহের গতির জন্য সাধারণ সব গ্রহের গতির জন্য সাধারণ এবং কতগুলি সার্বজনীন নিদর্শন আমরা দেখেছি সমান সময়ে তিনটি প্যাটার্ন উপবৃত্তাকার সমান ক্ষেত্রফল এবং তৃতীয়ত t বর্গক্ষেত্র r ঘনক্ষেত্র যখনই থাকে তখন ধ্রুবকের সমান হয় এই ধরনের সার্বজনীনতা মনে রাখবেন বৃহস্পতি অনেক বড় বৃহস্পতি অনেক বেশি বিশাল পারদ একটি খুব ছোট গ্রহ প্রায় বায়বীয় পৃথিবী বেশ কঠিন
তাই সব কিছুর পরেও যদি তাদের সকলকে একই চিত্রিত করা উচিত havior সবসময় একটি ভাল প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা হয় যদি এই ধরনের একটি সাধারণ অন্তর্নিহিত থিম আছে তাদের গতি একটি সাধারণ আইন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হতে হবে এবং এটি এই আইন যা নিউটন খুঁজে বের করার জন্য সেট করেছেন এবং অবশ্যই একটি চতুর্থ একটি আছে এই তিনটি প্যাটার্ন আমি বলতে চাই প্লাস একটি ফলাফল হল এই সবগুলি গ্রহের ভর থেকে স্বাধীন ছিল পারদ খুব হালকা বৃহস্পতি অসাধারণ ভারী আপনি সম্ভবত 12টি পৃথিবী বৃহস্পতিতে রাখতে পারেন
তাই এটি এত বড় এবং এত ভারী যে এটি প্রায় একটি নক্ষত্র
তাই বলার অপেক্ষা রাখে না আমরা দেখতে পাই যে তাদের ত্বরণ তাদের ভরের থেকে স্বাধীন এবং তারপর তারা উপবৃত্তাকার কক্ষপথে চলে যায় দেহগুলি সমান সময়ের ব্যবধানে সমান অঞ্চলগুলিকে ঝাড়ু দেয় আমি এখনই আপনাকে ব্যাখ্যা করেছি এবং অবশেষে এই মজার সম্পর্ক রয়েছে যে একটি সময়ের বর্গক্ষেত্র তার গড় দূরত্বের ঘনক দ্বারা বিভক্ত গ্রহটি একটি ধ্রুবক এবং আমাদের বুঝতে হবে যে স্পষ্টতই বোঝার উপায়টি একটি শক্তির ধারণার মাধ্যমে
তাই আমাদের যা করতে হবে তা হল গতিবিদ্যাকে একত্রিত করা
তাই এগুলি সবই কিনেম্যাট ical ফলাফল মেকানিক্সের সাথে গতিবিদ্যার ফলাফল বরং গতিবিদ্যা গতিবিদ্যা হল ট্র্যাজেক্টরি ত্বরণ সম্পর্কে কৌণিক বেগ কৌণিক ত্বরণ অবস্থান ইত্যাদি ইত্যাদি গতিবিদ্যা হল বল সম্পর্কে এবং আসুন আমরা দুটি গুরুত্বপূর্ণ আইন মনে করি যা আমরা এখন ব্যবহার করতে যাচ্ছি প্রথম আইনটি অবশ্যই কোন আগ্রহের বিষয় নয় আমাদের কারণ সেখানে একটি বল কাজ করছে যদি কোন বল কাজ না করে তাহলে সমস্ত গ্রহ সরলরেখার কক্ষপথে চলত
তাই আমরা একই চাঁদ বারবার বা বৃহস্পতি বা শনি বা মঙ্গল গ্রহ দেখতে পেতাম না
তাই দ্বিতীয় সূত্রটি মনে রাখবেন যা বলে যে dtecf দ্বারা dp যেখানে p আমার ভরবেগ এবং দ্বিতীয় সূত্রটিও অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ a on v দ্বারা ক্রিয়া করা বলটি a এর উপর b দ্বারা পরিচালিত বল বিয়োগ
তাই তৃতীয় এই তৃতীয় গতির সূত্রটি মূলত একটি বিবৃতি গতির সংরক্ষণ আমরা আপনাকে বলেছিলাম
তাই আমরা এখন যা করতে যাচ্ছি তা হল দুটি আইন ব্যবহার করা এবং সাধারণ অন্তর্নিহিত থিমটি কী তা বোঝার চেষ্টা করা
তাই আজকের জন্য এটি আমাদের লক্ষ্য হবে y
তাই আমি আপনাকে একটি সংক্ষিপ্ত সারসংক্ষেপ দিচ্ছি যে আমরা কী করতে যাচ্ছি এবং আমরা এখন পর্যন্ত কী আলোচনা করেছি
তাই প্রথম জিনিসটি হল যে গ্রহগুলির গতিবিদ্যার গতি তাদের ভর থেকে স্বাধীন কেপলারের জন্য সূর্যকেন্দ্রিক মডেল নিযুক্ত করেছে। গ্রহ ব্যবস্থা আমাদের বাকি মহাবিশ্ব সম্পর্কে চিন্তা না করা যাক তারপর তিনি তিনটি আইন আবিষ্কার করেন যা আমাদের কাছে ছিল যা আমরা এখন করতে চাই তা হল ভরের স্বাধীনতার সাথে সমস্ত আইনকে একসাথে ব্যবহার করা একটি সরলীকরণ করা এবং এটি পেতে চেষ্টা করা। মহাকর্ষীয় সূত্র
তাই আমি সরলীকরণ শব্দটি হাইলাইট করেছি
তাই এই সন্ধিক্ষণে আমি যে সরলীকরণটি করতে যাচ্ছি তা আমি উপেক্ষা করতে যাচ্ছি যে তারা উপবৃত্তাকার আমি অনুমান করতে যাচ্ছি যে তারা গোলাকার আমরা নই আইন পাওয়ার জন্য এর কোনো সাধারণতা হারাবেন কারণ একবার আপনি আইনটি পেয়ে গেলে আপনি সর্বদা যাচাই করতে পারেন যে আইনটি আপনাকে সঠিকভাবে উপবৃত্তাকার কক্ষপথ দেয় কিনা একবার একটি বস্তু বৃত্তাকার গতিতে চলে গেলে আমরা জানি যে আপনি যদি দ্বিতীয় আইনটি সমান ব্যবহার করেন সময়ের সমান ব্যবধানে ক্ষেত্রগুলিকে প্রবাহিত করা ধ্রুবক কৌণিক বেগের সমতুল্য এবং এটি একটি কেন্দ্রমুখী বলের সমতুল্য একটি অভিন্ন কেন্দ্রমুখী শক্তি
তাই আমরা এটি ব্যবহার করব তারপর আমি তৃতীয় সূত্রটি ব্যবহার করব এবং প্রকৃতি কী তা সঠিকভাবে অনুমান করব সেই শক্তির
তাই এখন আপনি গতিবিদ্যা এবং গতিবিদ্যার মধ্যে একটি সম্পূর্ণ মিথস্ক্রিয়া দেখতে পাচ্ছেন
তাই এটি এমন কিছু যা সত্যই উপভোগ্য এবং এটিই আমরা করতে চাই আমরা একটি পারস্পরিকতা প্রতিষ্ঠার জন্য তৃতীয় আইনটিও ব্যবহার করতে যাচ্ছি
তাই আমাকে ব্যাখ্যা করতে দিন
তাই অনুগ্রহ করে কিছুক্ষণ স্ক্রিনের দিকে তাকান আমি খুব রহস্যময় আকারে কিছু লিখেছি যা আমি ব্যাখ্যা করতে যাচ্ছি
তাই আমি এখানে যা দেখাচ্ছি তা হল ধরুন মিস্টার আপনি একটি দেহ জানেন
তাই আসুন আমরা এটিকে একটি গ্রহ হিসাবে বলি। a এর একটি ভর ma আছে এবং একটি দেহের b এর একটি ভর mb আছে আমরা কী বলছি আমরা বলছি যে a on b দ্বারা প্রয়োগ করা বলটি a এর উপর b শরীর ব্যতীত বলের ঋণাত্মক হয় তবে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে যখন একটি নড়াচড়া করে b এর ত্বরণ হল ind ma এর ependent এবং b যখন a এর ক্ষেত্রে চলে যায় তখন এর ত্বরণ mb থেকে স্বাধীন হয়
তাই আমি লিখি যে এখানে একটি গ্রহ আছে এবং একটি গ্রহ আছে b এর একটি ভর ma আছে এটি একটি ভর mb
তাই আমরা কি? নিউটনের তৃতীয় সূত্র বলছে b এর উপর fa যখন আমি এই তীরটি লিখি তখন a ক্রিয়া করে b-এ ক্রিয়া করে a তে fb-এর ঋণাত্মক সমান
তাই আমি একটি ভেক্টর চিহ্ন রাখব যদিও এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে এটি খুব গুরুত্বপূর্ণ নয় a এর ত্বরণ স্বাধীন। ভর ma b এর ত্বরণ ভর mb থেকে স্বাধীন
তাই আমি প্রথমে কি করব আমি b এর উপর a হলে তা দেখব
তাই আমি b দ্বারা a এর উপর b দ্বারা প্রয়োগ করা বল চাইছি এটি কি হওয়া উচিত এটি ma এর সমানুপাতিক হওয়া উচিত কীভাবে করবেন আমি জানি যে এটি অবশ্যই ma এর সমানুপাতিক হতে হবে কারণ এটি এখন এর a এর ত্বরণে ma ছাড়া আর কিছুই নয় যদি এটি ma এর সমানুপাতিক হয় যখন আমি এই দুটিকে সমান করি তখন সমানুপাতিক ধ্রুবক চলে যায় এবং আমার a এর ত্বরণ তার ভর থেকে স্বাধীন
তাই a এর উপর b দ্বারা প্রয়োগ করা বল ma এর সমানুপাতিক এখন আমাদের তৈরি করা যাক প্রতিসাম্যের e যা মূলত কি তৃতীয় সূত্রে আমার বল a উপর b কারণ b এর সমানুপাতিক হওয়া উচিত কিন্তু তারপর একে অপরের নেতিবাচকতা আছে
তাই আমরা কি লিখতে যাচ্ছি আমরা বলতে যাচ্ছি যে বলটি কাজ করে কিনা b বা b এ কাজ করে এখন আমি চিহ্নটিতে আগ্রহী নই আমি শুধুমাত্র মাত্রায় আগ্রহী এটি অবশ্যই ma-এ mb এর সমানুপাতিক হতে হবে এই বিবৃতিটি খুবই মৌলিক এবং আমরা ইতিমধ্যে শক্তির একটি

খুব সুন্দর বর্ণনা পেয়েছি অংশ কি আমরা পরের জিনিস যা করতে যাচ্ছি আমরা যা করতে যাচ্ছি তা হল বৃত্তাকার কক্ষপথ ব্যবহার করা তাই আসুন আমরা বৃত্তাকার কক্ষপথের গতিবিদ্যা মনে রাখি
তাই যদি আমার কোন নির্দিষ্ট বিন্দুতে একটি বৃত্তাকার কক্ষপথ থাকে আমার বেগ স্পর্শক এবং বল রেডিয়াল হল অভ্যন্তরীণ রেডিয়াল এটি আমার বল এবং এটি আমার বেগ
তাই বল অভ্যন্তরীণ রেডিয়াল
তাই ত্বরণ সর্বদা বলের দিকে থাকে
তাই আমার ত্বরণও উল্টানো রেডিয়াল উভয়ই উল্টানো রেডিয়াল যদি সেখানে থাকে থেকে খ e একটি কেন্দ্রাতিগ বল যা বাহ্যিক রেডিয়াল কেন্দ্রাতিগ বল একটি জড় বল এটি একটি ছদ্ম বল এটি একটি বাস্তব শক্তি নয় কিন্তু এখানে আমরা বাস্তব দেহ দ্বারা উত্পাদিত বাস্তব শক্তির কথা বলছি এবং এটি একটি কেন্দ্রাভিমুখী শক্তি যা অভ্যন্তরীণ
তাই আমরা জানি এটা কি তবে যখন আমি বলি যে এটি অভ্যন্তরীণ আমি কেবল দিকটি ঠিক করি আমি মাত্রা ঠিক করি না আমি ঠিক করি না কিভাবে এটি দূরত্বের সাথে পরিবর্তিত হয়
তাই আমি কি জানি আমি জানি যে এটি ma এর সমানুপাতিক আমি জানি যে এটি সমানুপাতিক এমবিআই জানার জন্য যে এটি অভ্যন্তরীণ,
তাই আমি কি করব বলুন যে আমি উৎপত্তিস্থলে কক্ষপথের কেন্দ্রটি সনাক্ত করি এবং এটি আমার বৃত্তাকার কক্ষপথ আমার একটি ত্রিমাত্রিক চিত্র লেখার প্রয়োজন নেই এবং এটি আমার একক ভেক্টর r তারপর আমার f দুঃখিত ব্যাসার্ধ ভেক্টর r আমার f বিয়োগ r এর সমানুপাতিক তবেই এটি অভ্যন্তরীণ হবে এবং আমার ত্বরণটিও বিয়োগ r প্লাস r এর সমানুপাতিক হবে এই দিকটি বিয়োগ r এই দিকটি এটি cf এটি বিয়োগ f যদি আপনার মনে হয় এটি এমন কিছু যা আমাদের মনে রাখতে হবে o আমি এখন বল কিভাবে লিখব আমি আমার বল হতে লিখি
তাই আসুন বলি আমি এখানে আমার দেহ a দেখি এবং আমার শরীর b এখানে সনাক্ত করি এবং ব্যাসার্ধ f আমার f বিয়োগ ছাড়া আর কিছুই নয় যা সমানুপাতিকতার একটি ধ্রুবক তারপর আমি শরীরের একটি ভর ভর লিখব শরীরের একটি ভর bi আমি a on b দ্বারা প্রয়োগ করা বলের দিকে তাকিয়ে আছি
তাই আমি ইতিমধ্যে এটি লিখেছি
তাই আমি একক ভেক্টর r রাখব এবং তারপর আমি এটিকে একটি অজানা ফাংশন দ্বারা গুণ করব r এর f এটি কেন্দ্রাভিমুখী বলের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ
তাই r এর f এর উপর আমার f এর r শূন্যের চেয়ে বড় কারণ চিহ্নটি ইতিমধ্যেই ভালভাবে সংযোজন করা হয়েছে যদি আপনি এটিকে রা বলতে চান এবং আপনি যদি এই rb বলতে চান তবে আপনাকে rb বিয়োগ ra সংজ্ঞায়িত করতে হবে এবং এর নেতিবাচক লিখতে হবে যা আমি আমার কম্পিউটার স্লাইডে আমার স্লাইডে করেছি তবে কিছু মনে করবেন না আমরা প্রায় আইনটি পেয়েছি
তাই আমরা যা করেছি তা হল ধারাবাহিকভাবে এবং বারবার দ্বিতীয় আইনটি ব্যবহার করা। তৃতীয় আইনটি কেপলারিয়ান আইন এবং কেন্দ্রবিন্দু শক্তির ধারণা
তাই এখন যদি আপনি পারেন কোনো না কোনোভাবে r বিঙ্গোর এই f নির্ধারণ করুন আমরা গতির আইন পেয়েছি এবং এটা কী যে আমরা একমাত্র আইনটি বাদ দিয়েছি যা আমরা বাদ দিয়েছি তা হল গতির তৃতীয় সূত্র
তাই আমরা এখানে এটিকে আহ্বান করব যাতে আমাদের যা করতে হবে
তাই আমাদের যা করতে হবে তা হল তৃতীয় আইনটি ব্যবহার করা ঠিক আছে
তাই আমরা যা করতে যাচ্ছি তা হল অনুমান করা যে এটির একটি নির্দিষ্ট নির্ভরতা রয়েছে এমনকি অন্যথায় এটি খুঁজে পাওয়া যেতে পারে তবে এটি অনুমান করা সুবিধাজনক যে r এর f আছে একটি নির্দিষ্ট নির্ভরতা এবং তারপর আমরা নির্ণয় করব কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি কী
তাই আমাদের লক্ষ্য হল r এর f নির্ধারণ
তাই আসুন আমরা বলি যে r এর f r এর n এর শক্তির সমানুপাতিক অবশ্যই নিউটন বলেছেন যে এটি 1 এর সমানুপাতিক r বর্গ n এর সমান বিয়োগ 2 এবং এটিই আমাদের কাছে আসলে আমি কেপলারের দ্বিতীয় আইনে ফিরে যাচ্ছি সমান ক্ষেত্রফল পেতে 15 সমান সময়ের ব্যবধান এর মাধ্যমে আবার কেন্দ্রবিন্দু শক্তি স্বয়ংক্রিয়ভাবে গ্যারান্টি দেয় যে আমরা কিছুক্ষণের মধ্যে এটি করব আসুন দেখি যুক্তিটা কি
তাই আমি আপনাকে বেসিক থ দেখাবো যেগুলো আমি স্লাইডে আবার লিখেছি এবং তারপরে আমি এটি তৈরি করব
তাই এখানে বাম হাতের দিকটি আমার কেন্দ্রমুখী বল আমার ডান দিকের অজানা ফাংশনটি জড়িত আমি একটি নির্দিষ্ট ব্যাসার্ধ সহ একটি কক্ষপথের দিকে তাকিয়ে আছি
তাই সবকিছু k তে শোষিত হয় আমি বাতিল করতে চাই আমার mi এটা রেখেছি আমি কৌণিক বেগ এবং সময়ের মধ্যে সম্পর্ক জানি এবং আমি r এর f নির্ধারণ করতে এটি ব্যবহার করতে যাচ্ছি
তাই আমি যা প্রমাণ করতে যাচ্ছি তার একটি স্ন্যাপশট এবং এখানে আমি যাচ্ছি খুব বিস্তারিতভাবে কাজ করার জন্য
তাই আমাকে এটি লিখতে দিন
তাই আমার কাছে কী আছে আমার বল সমান m omega r বর্গ ri আমি একটি বৃত্তাকার কক্ষপথ ধরে নিচ্ছি কারণ সমান ক্ষেত্রফল হল 15 সমান সময়ের ব্যবধান আমার ওমেগা একটি ধ্রুবক লেট আমরা ভুলে যাই না যে পিরিয়ডটি একটি ধ্রুবক দুই এবং এই পরিমাণটি কিছুই নয় তবে আমরা কেবলমাত্র মাত্রা লিখছি আমরা আর দিক সম্পর্কে চিন্তিত নই কারণ আমি ইতিমধ্যে ঘোষণা করেছি যে এটি একটি কেন্দ্রবিন্দু শক্তি
তাই এটি হল m এবং এটি অন্য বস্তুর ভর আমি নিশ্চিত আপনি লোকে বুঝতে পারেন তাহলে সেখানে agi ইতিমধ্যেই লিখেছে এবং তারপর আমার কাছে আমার f এর r আছে
তাই আমাকে যা লিখতে হবে এবং কীভাবে তাদের সমান করতে হবে
তাই এই বিবৃতি যে ত্বরণ স্বাধীন আমি এই ভরকে একত্রিত করতে পারি অন্যান্য বস্তুর এবং g কে ধ্রুবক k তে কারণ আমরা একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে গতির দিকে তাকাচ্ছি
তাই আমাদের কাছে যা আছে তা হল ওমেগা বর্গ r হল কিছু ধ্রুবক r এর f এর সমান
তাই আমরা গতির দ্বিতীয় সূত্র এবং বৃত্তাকার কক্ষপথকে অন্তর্ভুক্ত করেছি আমাকে এখন যা করতে হবে তা হল যে ওমেগা 2 পাই বাই টি স্কোয়ারের সমান
তাই এর মানে কি এটা বোঝায় যে ওমেগা বর্গ হল 2 পাই পুরো বর্গ বাই টি স্কোয়ারের সমান

তাই আমাকে প্রতিস্থাপন করতে দিন
তাই আমি কী বলব? আমরা বলছি যে ওমেগা বর্গ r একটি ধ্রুবক ছিল r এর f এর মধ্যে এবং এটি আমাকে বলে যে 2 পাই পুরো বর্গ r দ্বারা t বর্গ r এর f এর ধ্রুবকের সমান
তাই অন্য কথায় r দ্বারা t বর্গক্ষেত্রের মধ্যে কিছু অন্য ধ্রুবক k প্রাইম f of r সেটাই আমরা এখন খুঁজে বের করেছি যে আমি যা করেছি তা আপনাকে কী করতে হবে করার মানে হল তর্ক করা যে t বর্গ দ্বারা r কিউবড হল একটি ধ্রুবক i আছে r এর t বর্গ আছে
তাই আমি কি করব আমি এটাকে r বর্গ দিয়ে গুন করব এবং আমি এটাকে r বর্গ দিয়ে গুন করব এবং এটাকে ধ্রুবক করব কারণ এই পরিমাণ ছাড়া আর কিছুই নয় t বর্গ দ্বারা r ঘনক যদি t বর্গ দ্বারা r ঘনক হয় তবে একটি ধ্রুবক r ঘনক দ্বারা t বর্গক্ষেত্রও একটি ধ্রুবক এটি পারস্পরিক ছাড়া আর কিছুই নয়
তাই এটি আমার কাছে আছে
তাই এটি বোঝায় যে এটি r এর r বর্গক্ষেত্রের সমান ধ্রুবক
তাই আমাদের এটিকে বক্স করতে হবে এবং এটিকে একটি সোনালী ফ্রেমে ফ্রেম করতে হবে কারণ আমরা প্রায় নিউটনের সূত্রে পৌঁছানোর দ্বারপ্রান্তে রয়েছি
তাই যদি f এর r এর r বর্গ ধ্রুবকের সমান হয় তাহলে আমরা কী উপসংহারে উপনীত হই যে f r-এর 1 ওভার r বর্গক্ষেত্রের সমানুপাতিক সেটাই আমরা উপসংহারে পৌঁছেছি ,
তাই যদি r-এর f 1 ওভার r বর্গক্ষেত্রের সমানুপাতিক হয় সেখানে সমানুপাতিকতার একটি ধ্রুবক থাকে যা g-তে শোষিত হতে পারে,
তাই এর মানে কী এটা বোঝায় আমার মাধ্যাকর্ষণ শক্তি ম্যাগনিটিউড ওয়াইজ আর কিছুই নয় কিন্তু r বর্গ দ্বারা gmamb যা ঠিক কি নতুন টন লিখেছেন
তাই এখন আমি দিক ঠিক করে এই যুক্তিটি সম্পূর্ণ করতে পারি
তাই আমাকে ঠিক করতে দিন যে আমার এই শরীরটি আছে একটি এখানে আমার শরীর বি এখানে
তাই এটি রা এটি আরবি এটি র্যাব
তাই আমরা ভেক্টর সঠিকভাবে দেখাচ্ছি
তাই আমার f এটি একটি এবং এটি b এর শরীর fa হচ্ছে b-এর উপর কাজ করা হচ্ছে বিয়োগ gmamb বাই র‍্যাব স্কোয়ার যেটি আমার কাছে ইউনিট ভেক্টর রিব রয়েছে যা সম্ভবত পদার্থবিজ্ঞানের সবচেয়ে বিখ্যাত আইন এটি হল মহাকর্ষের সর্বজনীন নিয়ম যা আমরা করব জানি ভরসম্পন্ন সমস্ত দেহে প্রসারিত
তাই আমরা গ্যালিলিয়ান আইন দিয়ে শুরু করেছি যা পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে অবাধে পতনশীল দেহগুলিকে দেখেছিল তারপর আমরা গ্রহের গতি দেখেছি এখন আমরা যা করতে যাচ্ছি তা হল স্থলগত স্কেলে যা বৈধ তা বলা যায় এবং মহাকাশীয় স্কেলে যা বৈধ তা সম্ভবত সমস্ত দৈর্ঘ্যের স্কেলে বৈধ হওয়া উচিত এটি অবশ্যই একটি সাধারণীকরণ একটি অনুমান এক ধরণের প্রবর্তক যুক্তি এবং আমরা অনুমান করব যে এই আইনটি সঠিক আইন যা যেকোনো দুটি বৃহদায়তন দেহের মধ্যে বৈধ। তাদের মধ্যে দূরত্ব যতই হোক না কেন, তাদের ভর কতটুকু তা নির্বিশেষে এটি একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যার মানে এই আইনের প্রণয়নের চূড়ান্ত প্রমাণ তখনই আসবে যখন মহাকর্ষীয় আইন বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের মাপকাঠিতে বিভিন্ন ভরের দেহের সাথে যাচাই করা হবে। এই মুহূর্তে আমি আপনাকে সতর্ক করতে চাই যে যদিও যুক্তিটি এত সোজা এবং এতটা বিশ্বাসযোগ্য যে এটি প্রায় নিউটনের সূত্রের উদ্ভবের মতো মনে হচ্ছে দয়া করে মনে রাখবেন এটি কোনও উদ্ভূত নয় এটি কেবলমাত্র সমস্ত মৌলিক আইনের মতো একটি প্রেরণা এই আইনটিও আহরণ করা যায় না এটি একটি অসাধারণ গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং সেই কারণে এটিকে শক্তি সংরক্ষণের একটি আইন হিসাবে বলা হয় এটি একটি মৌলিক আইন যা আপনি এটি তৈরি করতে পারেন গতির সংরক্ষণের আইন ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণগুলি যা আপনি যাচ্ছেন তা প্রাপ্ত করা যাবে না কুলম্ব আইন অধ্যয়ন করার জন্য বায়োশক আইন এগুলিকে অ্যাম্পিয়ারের সূত্র থেকে প্রাপ্ত করা যায় না এগুলি আহরণ করা যায় না এগুলি মৌলিক আইন
তাই আমরা বলি তাদের ম্যাক্সওয়েলের সূত্র ইলেক্ট্রোডায়নামিক্সের ক্ষতি একই পদ্ধতিতে মহাকর্ষের সূত্র থেকেও পাওয়া যায় না এই সমীকরণগুলি সেট আপ করা হয়েছে সেটআপ বলতে আমরা কী বুঝি এবং যদি আমরা ভাগ্যবান প্রকৃতির এই সূত্রটি গ্রহণ করে যা আমরা পরীক্ষাগারে বা আকাশে বিভিন্ন স্তরে সংঘটিত ঘটনাগুলি দেখে যাচাই করব এবং এটি নিশ্চিত করবে যে এই আইনটি সঠিক
তাই উদাহরণস্বরূপ যদি আপনার একটি অনুসন্ধিৎসু মন থাকে তবে আপনার উচিত জিজ্ঞাসা করতে সক্ষম কিভাবে আমি নিশ্চিতভাবে জানতে পারি যে এই আইনটি একই যখন আমি একটি মাইক্রোমিটার দ্বারা পৃথক করা দুটি দেহের দিকে তাকাই আপনি সেই প্রশ্নটি একইভাবে জিজ্ঞাসা করতে পারেন আপনিও প্রশ্নটি জিজ্ঞাসা করতে পারেন কিভাবে আমি নিশ্চিত যে যদি আমি করি অত্যন্ত সতর্কতামূলক পরিমাপ যে এই আইনটি এমনকি জ্যোতির্বিজ্ঞানের স্কেলেও সঠিক, উদাহরণস্বরূপ আমি আপনাকে বলেছিলাম এটি করার সময় আমরা ধরে নিই যে কক্ষপথগুলি বন্ধ হয়ে গেছে কিন্তু কক্ষপথগুলি বন্ধ নয়
তাই যদি আমি একটি গতির দিকে তাকাই উদাহরণস্বরূপ, গ্রহটি শুধুমাত্র সূর্য দ্বারা কাজ করে না এটি অন্যান্য গ্রহ দ্বারাও কাজ করে যার কারণে কক্ষপথটি বন্ধ করার প্রয়োজন হয় না
তাই একটি বড় প্রশ্ন হল কি হবে যদি আমি সমস্ত প্রভাব বিবেচনা করে দেখি তাহলে আমি কি পাব? একটি সম্পূর্ণ চুক্তি বা সেখানে একটি আছে বা একটি অমিল আছে
তাই আমি যা জোর দেওয়ার চেষ্টা করছি তা হল পদার্থবিদ্যা একটি ক্রমাগত বিকশিত পরীক্ষামূলক বিজ্ঞান যার সাথে তাত্ত্বিক নির্মাণ বা ফর্মুলেশন ধরার চেষ্টা করে
তাই আইনস্টাইন যখন তার প্রস্তাব দেন তখন ঠিক
তাই ঘটেছিল আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব তিনি দেখতে পেলেন যে পারদের কক্ষপথে একটি ছোট অসঙ্গতি রয়েছে যা নিউটনের সূত্র দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায় না এবং তাকে তৈরি করতে হয়েছিল তাকে প্রকৃতপক্ষে একটি নতুন তত্ত্ব তৈরি করতে হবে যেভাবে আমাদের সক্ষম হওয়া উচিত। মাইক্রোমিটার স্কেলে বা মিটার স্কেলে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের তারতম্য আছে কিনা এমন একটি প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করার জন্য এমন কিছু ঘটনা আছে যখন লোকেরা দাবি করে যে তারা আসলে এই ধরনের বৈচিত্র খুঁজে পেয়েছে সৌভাগ্যবশত সেই দাবিগুলি প্রমাণিত হয়নি
তাই মনে হচ্ছে এই দৈর্ঘ্যের স্কেলের চারপাশে মহাকর্ষীয় আইন বেশ শক্তিশালী অবশ্যই আপনি যদি অসাধারণভাবে ছোট স্কেল মহাকর্ষে যান তবে সম্ভবত এটি একটি সংশোধন পাবে এটি গ্যালাকটিক স্কেলে একটি সংশোধন পাচ্ছে কিন্তু তবুও আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের ঝাড়ু বিশাল, আসুন আমরা বলি এক মিটার থেকে কয়েক হাজার কিলোমিটার পর্যন্ত এবং এতে অবাক হওয়ার কিছু নেই যে নিউটন এটিকে সর্বজনীন মহাকর্ষের সূত্র বলেছে
তাই আমরা যা করেছি তা হল আমরা যা জানি এবং যা জানি তার সবকিছু ব্যবহার করে একটি আইন স্থাপন করা। এই মুহূর্তে আমাদের নিউটনের প্রতিভাকে ভুলে যাওয়া উচিত নয় কারণ তিনি প্রতিটি একক ধারণা প্রণয়ন করেছিলেন যা প্রয়োজন ছিল গতির নিয়ম জড়তার ধারণাকে কেন্দ্রীভূত বল ব্যবহার করে এবং তিনি মহাকর্ষের সূত্র প্রণয়ন করেছিলেন এবং এই কারণেই নিউটন সম্ভবত সর্বশ্রেষ্ঠ পদার্থবিজ্ঞানী

হিসাবে বিবেচিত হয় যা মানবজাতি এখনও পর্যন্ত দেখেছে তবে সেখানে একটি ছোট পুনর্মিলন রয়েছে যা আমাদের করতে হবে আমরা এখনও সম্পূর্ণ করিনি যে একবার আমরা করেছি যে আমরা অ্যাপ্লিকেশনগুলি তৈরি করার জন্য প্রস্তুত এবং এটি প্রকৃতপক্ষে মহাকর্ষের আলোচনার শেষ হওয়া উচিত যতদূর আমরা উদ্বিগ্ন,
তাই আমাকে কী করতে হবে তা আমাকে দেখতে দিন ঠিক আছে এটির উপর একটি স্লাইড যা আমি লিখেছি আমি এটিকে কিছুটা ভিন্নভাবে লিখেছি এখানে আমি হর-এ a এবং b-এর মধ্যে দূরত্ব একটি ঘনক রেখেছি এবং আমি সম্পূর্ণ ভেক্টর রেখেছি যেখানে আমি এটি তৈরি করার সময় একটি রাখলাম এখানে ইউনিট ভেক্টর এবং আমি একটি বর্গ রাখি সাধারণত এটিকে বিপরীত বর্গ আইন বলা হয় এবং এটিই আমরা করেছি ঠিক আছে এখন পুনর্মিলন হল যে মিনিটটি আমি লিখি f বিয়োগ gmm দ্বারা r স্কোয়ারের সমান, আমাকে ভেক্টর চিহ্ন নিয়ে চিন্তা করবেন না বিপরীত বর্গ দূরত্বের সাথে বল পড়ছে
তাই আসুন আমরা বলি যে আপনার কাছে একটি খুব বিশাল বস্তু পৃথিবী রয়েছে এবং প্রবাদ আছে আপেল যা পড়ছে
তাই আপেল পৃথিবীর দিকে পড়ছে এবং আপেল কি 3 মিটার 4 মিটার
তাই উচ্চতা
তাই আমাকে একটি লিখতে দিন তার চিত্র
তাই আমার কাছে পৃথিবী আছে এবং সেখানে একটি গাছ রয়েছে এবং একটি আপেল পড়ছে
তাই আমরা 10 মিটারের মতো কিছু বলছি, আসুন আমরা সর্বাধিক বলি মানে আমরা 10 মিটার লম্বা একটি আপেল গাছ খুঁজে পাইনি তবে আসুন আমরা বলি কেউ গেছে একটি বিল্ডিং এর চূড়ায় এবং বাদ দেওয়া জিনিস যা আমরা দেখতে পাই যে এই ত্বরণ একটি ধ্রুবক এটি এই উচ্চতা থেকে স্বাধীন কিন্তু নিউটন বলেছেন যে এটি দূরত্বের বর্গ হিসাবে পড়া উচিত
তাই আমাদের গ্যালিলিয়ান আইনের সাথে সমন্বয় করতে হবে যেটি বলে যে ত্বরণ হল একটি ধ্রুবক
তাই আপনি বিপরীত বর্গ দূরত্বের সাথে অভিকর্ষের কারণে এটিকে g ত্বরণ দ্বারা বোঝান এবং এটি করা খুব সহজ একটি জিনিস
তাই আমাকে আপনার জন্য এটি করতে দিন এবং তারপরে আমরা অন্যান্য অ্যাপ্লিকেশনগুলি কী তা দেখতে পাব
তাই আমরা কি বলছি আমি একটি অসাধারণ অতিরঞ্জিত ছবি আঁকতে যাচ্ছি
তাই আমার পৃথিবীর কেন্দ্র এখানে রয়েছে ব্যাসার্ধ r এবং একটি বস্তু র্যাডিয়ালিভাবে বিপরীতভাবে পড়ছে এবং এই দূরত্বটি h
তাই এটি এমনকি এই চিত্রটি স্কেলে নয়
তাই এখানে যেকোনো সময় মোট দূরত্ব r প্লাস h এটি মোট দূরত্ব এটি খুব সহজ বলে মনে হচ্ছে কিন্তু আসলে এটি সবচেয়ে জটিল ধারণাগুলির মধ্যে একটি যা এই পৃথিবীতে জটিলতা কি একটি বর্ধিত বস্তু এটি একটি বিশাল বস্তু নয় যেখানে আমার সূত্রে আমি সর্বদা শরীর এবং দেহকে বিন্দু ভর হিসাবে দেখিয়েছি আমি একটি দূরত্ব নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছি এখন আমাকে আরেকটি ছবি আঁকতে দিন যদি আমার পৃথিবী এখানে থাকে এবং যদি আমার শরীর এখানে থাকে তবে আমাদের এই দূরত্ব এই দূরত্ব এই দূরত্ব এই দূরত্বটি এই দূরত্বটি গণনা করতে হবে প্রকৃতপক্ষে আমাদের যা করা উচিত তা হল আমাদের এই প্রতিটি বিশাল ছোট একক ভরের একক থেকে আসা শক্তির দিকে নজর দেওয়া উচিত এবং আমরা খুঁজে বের করতে সক্ষম হওয়া উচিত এবং আমাদের কাছে কোথায় নেই যা করতে হবে তা আমি জানি না কিভাবে মূলত একীভূত করতে এবং এটি আপনার জানতে আগ্রহী হতে পারে যে এমনকি নিউটনও জানতেন না কিভাবে এটি করতে হয় নিউটন ডিফারেনশিয়াল ক্যালকুলাস আবিষ্কার করেছিলেন আর্কিমিডিস ইন্টিগ্রাল ক্যালকুলাস আবিষ্কার করেছিলেন কিন্তু নিউটন জানেন না কিভাবে এই ইন্টিগ্রেশন করতে হয় অবশ্যই এটা খুবই প্রলোভনজনক আমি বলতে চাই যে পৃথিবী যখন সূর্যের চারপাশে ঘুরছে তখন সূর্যকে একটি বিন্দু বস্তু হিসাবে গ্রহণ করা যেতে পারে কিন্তু আমি পৃথিবীকে একটি বিন্দু বস্তু হিসাবে নিতে পারি না যখন একটি পাথর একশ মিটার উঁচু জায়গা থেকে পড়ে আমি তা করতে পারি না
তাই নিউটন করেছিলেন প্রায় 15 বা 20 বছর ধরে তার কান প্রকাশ করেননি কারণ তিনি প্রমাণ করতে চেয়েছিলেন যে যখনই ভরের একটি গোলাকার বন্টন হয় তখন আমরা ধরে নিতে পারি যে সমস্ত ভর কেন্দ্রে কেন্দ্রীভূত
তাই আমরা কী বলছি এটি একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ ফলাফল যা অনুসরণ করে যাকে গাউসের সূত্র বলা হয় তা থেকে আপনি আপনার 12 স্টান্ডার্ডে অধ্যয়ন করবেন
তাই আসুন আমরা বলি যে একটি গোলাকার অভিন্ন গোলাকার বন্টন রয়েছে অভিন্ন ভরের ঘনত্ব ব্যাসার্ধ r এখন যদি আমি একটি বস্তুর দিকে তাকাই যা এখানে কোথাও বসে আছে ঠিক আছে এবং এই দূরত্বটি r প্রশ্ন হল r এর উপর বল কি r এর উপর বল হল যেন সমস্ত ভর গোলকের কেন্দ্রে বৃত্তে কেন্দ্রীভূত ছিল
তাই বলটি gmm দ্বারা r বর্গ দ্বারা দেওয়া হয় যেখানে r কেন্দ্র থেকে দূরত্ব এবং এটি মোট ভর তাহলে আমরা কি বলছি এই m হল মোট আয়তনে rho যা 4 by 3 pi r cubed Rho ছাড়া আর কিছুই নয় আপনাকে একটি অভিন্ন ভর ঘনত্ব দেওয়া হয়েছে এই আয়তন এই বস্তুটির ভর r ছোট r হল গোলকের এই কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং আমি আপনাকে এটি প্রমাণ করতে হবে এবং নিউটন কীভাবে এটি প্রমাণ করতে হয় তা জানতেন না এবং নিজের জন্য খুব উচ্চ মানের একজন অত্যন্ত সৎ ব্যক্তি হওয়ায় তিনি এর প্রমাণ না দেওয়া পর্যন্ত ফলাফল প্রকাশ করেননি তিনি একটি অসাধারণ সুন্দর জ্যামিতিক প্রমাণ দিয়েছেন আমরা চিন্তা করবেন না যে এই পর্যায়ে আপনার পক্ষে আমাদের পক্ষে এই প্রমাণটি দেওয়া খুব তাড়াতাড়ি
তাই যদি আপনি এখন একটি অনুমান করতে যাচ্ছেন তবে আমরা পতনশীল শরীরের সমস্যাটি পতনশীল দেহের পুনর্মিলন করতে পারি
তাই আমার শক্তি কী আমার শক্তি বরং আমার ত্বরণ কিছুই নয় কিন্তু পৃথিবীর বিয়োগ জি ভরকে ভাগ করে আমি বিয়োগ নিয়ে চিন্তা করিনি r প্লাস h পুরো বর্গ
তাই এই আমার কাছে কী আছে এবং আমরা কী বলছি আমরা বলছি যে h r থেকে অনেক ছোট কারণ r হল এর ব্যাসার্ধ পৃথিবী এবং h হল তম উপরে উচ্চতা e কেন্দ্র
তাই এটা কি যে আমাদের এই বিশেষ বিন্দুতে করতে হবে খুব সহজ আমাদের একটি দ্বিপদী সম্প্রসারণ করতে হবে আপনারা সবাই বিলোমিনাল সম্প্রসারণের সাথে পরিচিত যে জিরোথ অর্ডার আনুমানিকতা যা আমরা করতে পারি তা হল উপেক্ষা করুন h
তাই জিরোথ অর্ডার আনুমানিকতা যেহেতু h এর চেয়ে অনেক কম r নিয়ে h আনুমানিক 0 এর সমান যা r দ্বারা h নেওয়া প্রায় 0 এর সমান একটি সুন্দর বিবৃতি নয় কারণ এটি একটি খুব ছোট সংখ্যা তারপর a দেওয়া হয় gm দ্বারা r বর্গ যা আপনার হতে হবে অভিকর্ষের কারণে ত্বরণ
তাই আমরা ইতিমধ্যেই একটি নির্দিষ্ট পরিমাণে মিলিত হয়েছি কিভাবে আমরা একটি ধ্রুবক ত্বরণ পেতে পারি এবং এই সংখ্যাটি আপনাকে দেওয়া হয়েছে যা 10 মিটার প্রতি সেকেন্ড বর্গ 9.8 মিটার প্রতি সেকেন্ড বর্গ এবং আরও অনেক কিছু
তাই যদি আপনি ভর জানেন তবে আপনি মহাকর্ষীয় ধ্রুবক খুঁজে পেতে পারেন যদি আপনি মহাকর্ষীয় ধ্রুবকটি জানেন তবে আপনি ভর খুঁজে পেতে পারেন কিন্তু তারপরে আমরা তার চেয়ে ভাল করতে পারি যেমনটি আমি আপনাকে দ্বিপদী সম্প্রসারণ করে বলেছিলাম আমি আলোচনা করতে চাই

তাই সম্ভবত পাপ CE এতে একটু বেশি সময় লাগবে এবং আপনারা লোকেরা এখন পর্যন্ত যা কিছু করেছি তা সংশোধন করতে চান আসুন আমরা এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে থামি এবং শরীরের পতনের আইনের সাথে আমাদের অধ্যয়ন আবার শুরু করি এবং তারপরে স্যাটেলাইট

Prutor@IITK