

তাই আসুন আমরা মহাকর্ষের উপর আলোচনার এই সিরিজের শেষ বক্তৃত্তা শুরু করি,
তাই আজ আমরা যা করতে যাচ্ছি তা হল মহাকর্ষীয় সম্ভাব্য শক্তির উপর আলোচনা শেষ করা এবং তারপর পালানোর বেগ
যার অনুসরণে আমি উপগ্রহ সম্পর্কে একটু আলোচনা করতে যাচ্ছি এবং সবশেষে কসমোলজিতে নিউটনিয়ান মাধ্যাকর্ষণ
এর প্রভাব কারণ সর্বোপরি আমরা এটিকে সার্বজনীন আইন বলে থাকি,
তাই এটি মহাবিশ্বের বৃহৎ আকারের গঠন সম্পর্কে আমাদের কী বলে তা জিজ্ঞাসা করা একটি ভাল প্রশ্ন হল আরেকটি বিষয়
রয়েছে যা বেশ গুরুত্বপূর্ণ যদিও আমরা তা নাও করতে পারি এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে উপলব্ধি করুন এবং এটি ওজনহীনতার
ধারণা

তাই এটি সেই সমতা নীতিতে ফিরে যায় যা আমরা আলোচনা করেছি এই বক্তৃত্তার সেটের একেবারে শুরুতে
তাই আমরা এটাও আলোচনা করব যে আমরা যা করেছি তা হল মূলত প্রায় পালানোর বেগ দেখতে শুরু করা আমরা যা
আলোচনা করেছি তার সবকিছুই মহাকর্ষীয় সম্ভাব্য শক্তির ধারণা ব্যবহার করবে
তাই আমি যা করেছি তা হল কল্পনা করা যে আমার কাছে su আছে পৃথিবীর r_{face} এটি আমার ব্যাসার্ধ r এবং এখানে
একটি বডি আছে যাকে ছোট হতে হবে আমরা সেই বিশেষ বিন্দুতে সারফেসকে লম্ব বলি যাতে এটি অসীম থেকে দূরে সরে
যায় অনন্তের দিকে চলে যায় যার অর্থ হল সময় হিসাবে বৃহত্তর এবং বৃহত্তর হয় এটি আরও দূরে যায় এবং আরও দূরে যায়
এটি কোনো দূরত্ব দ্বারা আবদ্ধ হবে না যদি এটি কিছু দূরত্ব দ্বারা আবদ্ধ হয় অবশ্যই এটি ফিরে আসবে যদি এটিকে
উলম্বভাবে উপরের দিকে গুলি করা হয় বা যদি এটির একটি অনুভূমিক বেগ থাকে তবে এটি ফিরে আসতে পারে অথবা এটি
একটি উপবৃত্তাকার কক্ষপথে প্রবেশ করতে পারে এবং এটিকে আমরা উপগ্রহ বলতে বুঝি যখন এটি একটি কক্ষপথে প্রবেশ
করে কিন্তু এই মুহূর্তে আমরা পালানোর বেগ নিয়ে আগ্রহী এটি পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র থেকে একটি হিসাবে
তাই আমরা যা করেছি তা হল গতিশক্তি এবং পৃষ্ঠের সম্ভাব্য শক্তির দিকে তাকানো
তাই আমরা অর্ধেক mv^2 বর্গ বিয়োগ gmm লিখেছি যেখানে re is পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হল শরীরের মোট শক্তি এবং
এটিকে সংরক্ষণ করা উচিত যেহেতু দেহটি পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের ক্ষেত্র বরাবর চলে তবে এখন আমি ন্যূনতম শক্তি
চাইছি এবং

তাই ন্যূনতম গতিশক্তি এবং

তাই সর্বনিম্ন বেগ যাকে আমি বলি এক্সেপ বেগ এবং এটি ঘটত যদি কণাটি পৃথিবী থেকে অনেক দূরে বিশ্রামে থাকে
তাই আমরা এটিকে শূন্যের সমান রাখি

তাই একবার আপনি এটি করার পর লক্ষ্য করেছেন যে আমার ভরগুলি বাতিল হয়ে যাচ্ছে এবং আমরা একটি পরিষ্কার
এক্সপ্লেসন এক্সেপ বেগ পাব শুধুমাত্র মূল দ্বারা দেওয়া হয় পৃথিবীর 2 গ্রাম ভর

তাই আমি স্পষ্টভাবে লিখি e এর r দ্বারা বিভক্ত যাতে আমরা বলেছিলাম যে পালানোর বেগ শরীরের ভর থেকে স্বাধীন যা
একটি রকেট দূরে যেতে চাইছে, আসুন আমরা বলি সমস্ত সম্ভাব্য মান মনে রাখতে পছন্দ করি না যেমন আপনার কাছে
মহাকর্ষীয় ধ্রুবক আছে আপনার কাছে পৃথিবীর ভর আছে আপনার কাছে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ আছে

তাই আমরা যা করতে পারি তা হল এটিকে আরেকটি ধ্রুবক মাই এর পরিপ্রেক্ষিতে পুনরায় লেখা n যেটির সাথে আপনি
সকলেই সম্পূর্ণরূপে পরিচিত এবং এটি হল পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষের কারণে ত্বরণ

তাই আমি মূলত শেষ বক্তৃত্তায় যা করেছি তা সংশোধন করছি

তাই আমরা এটি লিখতে গিয়ে পুনরায় বর্গ করে $gmem$ এর সমান mg লিখব আমরা অবশ্যই ধরে নিচ্ছি যে পৃথিবী একটি
নিখুঁত গোলক এবং এটি আনুমানিকতার ক্ষেত্রে খুব খারাপ নয় আবার আমি বাতিল করে দিচ্ছি

তাই gm me by $gree$ ছাড়া আর কিছুই নয়

তাই আমি পৃথিবীর ব্যাসার্ধে আমার পালানোর বেগ 2 গ্রাম হতে লিখতে পারি এবং আমরা সকলেই জানেন g হল 10 মিটার
প্রতি সেকেন্ড বর্গক্ষেত্রের ক্রম যা এটি g 10 মিটার প্রতি সেকেন্ড বর্গক্ষেত্রের সমান এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ প্রায় 6400
কিলোমিটার

তাই আপনি যদি প্রতিস্থাপন করেন তাহলে আপনি এগারো পয়েন্ট দুই এগারো পয়েন্টের কাছাকাছি একটি বেগ পাবেন তিন
এগারো পয়েন্ট ছয় ইত্যাদি ইত্যাদি

তাই যাই হোক না কেন এটা বলা যাক এটি প্রতি সেকেন্ডে এগারো পয়েন্ট পাঁচ কিলোমিটারের ক্রম এবং কত বড় বা কতটা
ছোট তা k এর সাথে তুলনা করে আমরা ধারণা পেয়েছি এখন খুব দ্রুত প্রবাহিত জেট প্লেন এবং গাড়ির গতিবেগ এবং
আরও অনেক কিছু বাস্তবে এটি যথেষ্ট বড় যে আমাদেরকে খুব বিশেষ প্রযুক্তির রকেট প্রযুক্তি বিকাশ করতে হবে যাতে
পালাতে হয় উদাহরণ স্বরূপ যখন অ্যাপোলোস যুক্তরাষ্ট্রের নাসা দ্বারা চালু হয়েছিল সত্যিই কঠোর পরিশ্রম করতে হয়েছিল
কারণ রকেটটিকে পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ ক্ষেত্র থেকে পালাতে হয়েছিল এবং চাঁদের যতদূর যেতে হয়েছিল

তাই আমাদের কাছে এটিই ছিল পৃথিবীর তুলনায় অনেক বেশি হালকা

তাই পালানোর বেগ ছোট হয়ে যাবে সম্ভবত প্রায় কয়েক কিলোমিটার প্রতি সেকেন্ডে আমি সে সম্পর্কে খুব বেশি নিশ্চিত নই
এবং এটি সাধারণত যুক্তি দেওয়া হয় যে এই কারণেই চাঁদের কোনো বায়ুমণ্ডল নেই এই ধরনের বিবৃতি দেওয়ার ব্যাপারে খুব
সতর্ক থাকুন কারণ এটা ধরে নেয় যে ah 2.5 কিলোমিটার বা যাই হোক না কেন সেই মাত্রা গ্যাসের অণুগুলির জন্য
উপলব্ধ থাকে যা তাপমাত্রার উপর নির্ভর করবে গ্যাসের rms বেগ

তাই সম্ভবত আপনার যা করা উচিত তা হল আপনার বইগুলি ইন্টারনেটে দেখুন এবং পরীক্ষা করুন যে চাঁদের তাপমাত্রা কত
কারণ একদিকে এটি খুব ঠান্ডা এবং অন্যদিকে অন্ধকার সর্বদা উজ্জ্বল এটি সর্বদা চাঁদের এক পাশ যা সূর্যের মুখোমুখি হয়
অন্য চিহ্নটি পেরিলারি অন্ধকার কারণ এটির ঘূর্ণনের সময়টি প্রায় একই রকম বিপ্লবের সময়কাল

তাই কারণ সম্ভবত তাপমাত্রা গ্যাসের অণুগুলির জন্য যথেষ্ট বড় escape

তাই অনুগ্রহ করে এটি তৈরি করুন এবং নিজেকে বোঝান যে এই ধরনের যুক্তি সঠিক কিনা তা পরীক্ষা করার জন্য কোন কিছুকেই তার অভিজ্ঞতায় মূল্যে নেওয়া উচিত নয় এখন এই 11.5 কিলোমিটার প্রতি সেকেন্ডে যে সংখ্যাটি আমি পেয়েছি যে পৃথিবী স্থির আছে কিন্তু এটি বিশ্রামে রয়েছে বাস্তবতা বাস্তবতা কি তা হল যে পৃথিবী এই বিন্দুতে তার অক্ষের চারপাশে ঘোরে এই সত্যটিকে উপেক্ষা করবে যে অক্ষটি 23.5 ডিগ্রিতে হলে আছে যে অবশ্যই অসাধারণভাবে গুরুত্বপূর্ণ কারণ এটি দূরবর্তী illed যেটি ঋতুগুলির জন্য দায়ী ইত্যাদি ইত্যাদির জন্য আমরা সেই নির্দিষ্ট সত্যটিকে উপেক্ষা করি নোড পৃথিবী তার অক্ষের চারপাশে ঘুরছে

তাই পৃথিবী একটি জড় ফ্রেম নয় পৃথিবী একটি জড় ফ্রেম নয় কারণ যদি এমন একজন পর্যবেক্ষক থাকে যে আমাদের দিকে তাকায় যেহেতু আমরা জন্মগ্রহণ করেছি পৃথিবী আমরা একই কৌণিক বেগের সাথে পৃথিবীর সাথে একসাথে চলছি

তাই আমি নির্দেশ করি যে আমার পৃথিবী ঘূর্ণায়মান

তাই এইগুলি আমার অক্ষাংশ এগুলো আমার দ্রাঘিমাংশ

তাই আমাকে বিষুব রেখার এই বিন্দুটি দেখতে দিন যা খুব সুবিধাজনক আমার পৃথিবী এই নির্দিষ্ট অক্ষের চারপাশে ঘূর্ণন করা যাক তাহলে আমরা জানি যে v এর সমান ওমেগা r যা আমাদের কাছে আছে আসলে আমার এটাকে বিবেচনা করা উচিত যেহেতু একটি নির্দিষ্ট বেগ আছে এবং আমার ত্বরণ ওমেগা বর্গ রে দ্বারা দেওয়া হয়

তাই একটি নির্দিষ্ট বল আছে যা আমাদের উপর কাজ করছে যার কারণে আমরা পৃথিবীর সাথে একসাথে ঘুরছি আমরা পৃথিবীর একটি অংশ এবং সেখানে একটি অবিচ্ছিন্ন পিন ঘটছে কিন্তু কানের দৃষ্টিকোণ থেকে উপরিভাগ নিজেই আমরা ত্বরণ করছি না এবং মনে রাখবেন এই ত্বরণটি বিপরীত হল এটি বিপরীত ত্বরণ কারণ যেকোন কিছুই একটি বৃত্তাকার গতি আছে একটি কেন্দ্রবিন্দু বল অনুভব করে যা বিপরীত হয়

তাই একজন পর্যবেক্ষকের বিশুদ্ধ বিন্দু দৃষ্টিকোণ থেকে মহাশূন্যে মুক্ত স্থানে পৃথিবী ঘূর্ণন হচ্ছে

তাই আমরা পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে একটি স্ট্রিংয়ের সাথে বাঁধা একটি ভরের মতন

তাই আমরা বৃত্তাকার এবং বৃত্তাকারে যাচ্ছি সেখানে একটি কেন্দ্রমুখী বল আমাদের উপর কাজ করছে এবং সেই ত্বরণটি দেওয়া হয় একটি সমান ওমেগা বর্গ দ্বারা আবার আপনি করতে পারেন একটি m এবং তারপর m লিখুন এবং আপনি এটি বাতিল করতে পারেন এবং এটি হল একটি বৈশিষ্ট্য যা কেন্দ্রবিন্দুর বল এবং এছাড়াও মহাকর্ষীয় বলের মধ্যে এটি ওমেগা বর্গ দ্বারা দেওয়া হয় যা যাই হোক না কেন, তবে পৃথিবীর দৃষ্টিকোণ থেকে আমরা ত্বরণ করছি না বিশ্রামে আছে কিন্তু রেফারেন্সের প্রতিটি ফ্রেমে যদি আপনি সমস্ত শক্তির ভারসাম্য রাখতে চান যার মানে আমাদেরকে একটি কাল্পনিক শক্তি অন্তর্ভুক্ত করতে হবে যা এই শারীরিক ভারসাম্য রক্ষা করছে বল এটি একটি দৈহিক শক্তি যা পৃথিবীর ঘূর্ণন থেকে আসছে একটি কাল্পনিক বল থাকতে হবে

তাই আমরা যা বলছি তা হল পৃথিবীর ফ্রেমে এটি একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধারণা যা পৃথিবীর ফ্রেমে আমরা বিশ্রামে আছি এবং

তাই সেখানে একটি কাল্পনিক যা কাল্পনিক মানে অবাস্তব এটি একটি বাস্তব বল নয় এটির কোনো ভৌত উৎপত্তি নেই যেমন মহাকর্ষ বা ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল বা একটি স্প্রিং ভর সিস্টেম অবাস্তব বল যা ভৌত বলকে বাতিল করে যা ভৌত কেন্দ্রিক বল বাতিল করে যা কেন্দ্রীভূত বলকে বাতিল করে

তাই এই ভৌত বল এটির উপর কাজ করছে এবং এটিকে কেন্দ্রাতিগ বল বলা হয় এই কেন্দ্রাতিগ বল বাইরের দিকে কাজ করছে এবং

তাই আমাদের যা আছে তা হল আমি যদি পৃথিবীর পৃষ্ঠের দিকে তাকাই তাহলে সেখানে যা ঘটছে তা হল একটি মহাকর্ষীয় বল যা ভিতরের দিকে ক্রিয়া করে একটি কেন্দ্রাতিগ বল আছে যা বাইরের দিকে কাজ করছে যা $m \omega^2$ স্কোয়ার রে দিয়ে দেওয়া হয় যেখানে ওমেগা হল কেবল ঘূর্ণনের কৌণিক কম্পাঙ্ক যদি পৃথিবী তা হল আমাদের যা আছে

তাই আমি এটিকে একটি ব্যায়াম হিসেবে আপনাদের জন্য রেখে দিতে চাই যে কোনটি কার্যকরী তা খুঁজে বের করার জন্য আমি এটিকে আপনার জন্য লিখতে চাই

তাই আমাদের কাছে যা আছে তা হল আপনার কাছে পৃথিবী রয়েছে

তাই মহাকর্ষ বল হল ভিতরের দিকে কাজ করছে কেন্দ্রাতিগ শক্তি বাইরের দিকে কাজ করছে

তাই আমার g কার্যকরী আর কিছুই নয় g কেন্দ্রাতিগ বলের থেকে আসা ত্বরণ বিয়োগ যা আমি এটিকে লিখব ওমেগা স্কোয়ার্ড রে এটিই আমার লিখতে হবে

তাই দয়া করে মনে রাখবেন ওমেগা সমান 2π by t এবং পিরিয়ডটি কেবল 24 ঘন্টা দ্বারা দেওয়া হয় যা 24 থেকে 3600 সেকেন্ড যা এখন আমাদের কাছে আছে যদি আপনি এটি প্লাগ ইন করেন এবং পালানোর বেগ খুঁজে পান তাহলে দয়া করে এটিকে একটি ব্যায়াম হিসাবে নিন যদি আপনি এটি প্লাগ ইন করেন এবং এক্সেপ বেগ দেখুন কমবে

তাই আমি আপনাকে যেমন বলেছিলাম সেভাবে আমি কাজ করতে যাচ্ছি না কিন্তু উত্তর হল এটি প্রতি সেকেন্ডে প্রায় এক কিলোমিটার কমবে আমার মনে হয় এগারো পয়েন্ট বা এগারো পয়েন্ট তিন দশ পয়েন্ট চার বা দশ পয়েন্ট পাঁচ হয়ে যাবে প্রতি সেকেন্ডে এক কিলোমিটার যা আমাদের এখন মনে রাখতে হবে এটির জন্য আরও কিছুটা বিশ্লেষণের প্রয়োজন

তাই যদি আমি এখানে পৃথিবীর পৃষ্ঠে বসে থাকি তবে কেন্দ্রাতিগ শক্তি সর্বত্র এই দিকে কাজ করছে এবং সেন্ট্রিফিউগাল বলের মাত্রা ক্রমাগত কমতে থাকে এবং আসলে এখানে বল শূন্য কারণ ওমেগা ক্রমবর্ধমান সমান কিন্তু v সমান শূন্য কারণ বেগ শূন্যের সমান বল শূন্যের সমান মানে আপনি যখন বিষুবরেখা থেকে চলে যান এবং মেরুটির দিকে যান তখন আপনি এক্সেপ বেগ ধরে নিচ্ছি যে সবকিছু উপরে নিষ্কেপ করা হলে তা ছোট থেকে ছোট হয়ে যায়

তাই এটি আরেকটি ব্যায়াম দু'জন ব্যক্তি কাজ করতে পারে এবং আপনি যা খুঁজে পেয়েছেন তা হল বিষুব রেখা থেকে উত্তর

মেরু পর্যন্ত একটি খুব তুচ্ছ নয় কিন্তু খুব বড়ো বৈচিত্র্য নেই

তাই অনুগ্রহ করে এটি বের করুন

তাই সমস্যা হল বিষুবরেখার পালানোর বেগ এবং মেরুগুলির মধ্যে পার্থক্য একই টোকেন দ্বারা পালানোর বেগও নির্ভর করবে আপনি কীভাবে বস্তুটিকে পরীক্ষার জন্য নিষ্ক্ষেপ করবেন তার উপর $1e$ আমি এটিকে এই দিকে বা এই দিকে ছুঁতে পারি

তাই এটি আরেকটি জিনিস যা আপনি আবার দেখতে পারেন

তাই আপনি আপনার বাহিনীকে ভেক্টোরিয়ালভাবে যোগ করতে পারেন এবং আপনি খুঁজে পেতে পারেন কি ঘটবে

তাই একটি হল বিষুবরেখা এবং ভঙ্গি এবং আরেকটি হল এর দিক আসুন আমরা এটিকে ইজেকশনের ইজেকশনের দিক বলি

তাই অনুগ্রহ করে এই উভয় সমস্যাগুলি সমাধান করুন এবং তারপরে আপনি পালানোর বেগের ধারণা সম্পর্কে একটি ন্যায্য উপলব্ধি পাবেন এটির গণনাটি অসাধারণভাবে গুরুত্বপূর্ণ ছিল কারণ আমি আপনাকে বলেছিলাম এটিই এর বিকাশের দিকে

পরিচালিত করেছিল 1950 বা তারও আগে থেকে শুরু হওয়া দুর্দান্ত প্রযুক্তি যা পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে পালাতে পারে এমন রকেটগুলি বিকাশের জন্য ব্যবহার করা হয়েছিলো এমন একজন ভারতীয় ছিলেন যিনি রকেট প্রযুক্তিতে যথেষ্ট বিশেষজ্ঞ

ছিলেন এটিকে পৃথিবীর বাইরে পাঠাতে না বরং একটি সামরিক হাতিয়ার এবং এটি ছিল মহান টিপি সুলতান

তাই এটি এমন একটি জিনিস যা রকেট সম্প্রদায় দ্বারা উদযাপন করা হয় যে তিনি অত্যন্ত দক্ষ রকেট তৈরি করেছিলেন

কারণ তিনি ট্রাজেক্টোরিটি এত ভালোভাবে কাজ করেছে যে এটি গিয়ে শত্রুর ইনস্টলেশনে আঘাত হানবে,

তাই আমি এখন যা করতে চাই তা হল সম্ভাব্য শক্তি এবং ভারসাম্যের ধারণাটিকে একটু বেশি বিশদে দেখতে এবং এটির মধ্যে

কিছু আছে খুবই আকর্ষণীয় এবং আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ পাঠগুলি যা আমাদের বলে যে আমাদের খুব সতর্কতা অবলম্বন না করেই সিদ্ধান্তে আঁকতে হবে জিনিসগুলিকে মনোযোগ সহকারে না দেখে

তাই আমাকে দুটি ভর দিয়ে শুরু করা যাক মূলধন m এর এবং আমাকে একটি ছোট ভর m দেখতে দিন মিডপয়েন্ট

আমরা এটিকে দুটি সমান চার্জের সাথে বিপরীত করতে চাই q এখন আমাকে ভরের ক্ষেত্রে সতর্ক থাকতে হবে আমাকে

চিন্তা করতে হবে না কারণ মহাকর্ষ সর্বদা আকর্ষণীয় ইলেক্টোস্ট্যাটিক উভয়ই বিকর্ষণকারী এবং আকর্ষণীয় এবং আমি কি

করব আমি একটি ছোট রাখব চার্জ যা একই চিহ্নেরও এখানে সমস্ত চার্জ একই চিহ্নের হয় মূলত আমরা যা বলছি তা হল যে

বড় চার্জের প্লাস কিউ ক্যাপিটাল q এর এবং ক্যাপিটাল m হয় স্থির তারা সরাসরি মুক্ত নয় এগুলোকে খুব ভারী হতে নিতে

এখানে চার্জগুলিকে খুব ভারী বলে নিন কিন্তু মাঝখানে যা আছে তা সরানোর জন্য মুক্ত এবং আসুন একটি রেক্টাইনার

মোশন দেখি আসুন আমরা বলি যে এই চার্জটি সরাসরি আপনার গুটিকা এই ভরটি সরাসরি আপনার পুঁতির কাছে এবং

তারপরে এই ছোট ভরগুলি সেখানে রয়েছে এখন দ্বিতীয় ক্ষেত্রে যা ঘটছে তা হল যে শেষে উভয় চার্জই কেন্দ্রীয় চার্জকে

বিকর্ষণ করছে

তাই যদি আমি একটি ছোট চার্জকে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণে স্থানান্তরিত করি তাহলে কি হবে এই দিক থেকে তাহলে এখানে

বিকর্ষণ ছোট হয়ে যায় কিন্তু এখানে বিকর্ষণটি বড় হয়ে যায়

তাই কণাটি ডানদিকে চলে যায় এবং চার্জটি বাম দিকে চলে যায় তাহলে এখানে বিকর্ষণটি বড় হয়ে যায়

তাই এটি ডানদিকে যেতে শুরু করে

তাই যাই হোক না কেন আপনার স্থানচ্যুতি হল পুনরুদ্ধার শক্তি আসলে বিপরীত দিকে রয়েছে এটি একটি খুব সাধারণ

উদাহরণ যা আপনারা সকলেই অনেকবার কাজ করে এটি একটি সাধারণ সুরেলা মতি কার্যকর করে

তাই যদি বামেলাগুলি ছোট হয় তবে এটি একটি সাধারণ হারমোনিক মোশন চালাতে চলেছে যার মানে আমরা বলি যে এই

বিন্দুটি মধ্য বিন্দু যেখানে মোট বল শূন্যের সমান যেখানে বল শূন্যের সমান একটি স্থিতিশীল ভারসাম্য অবস্থান স্থিতিশীল

সাম্যাবস্থা অবস্থান হিসাবে এখন পর্যন্ত একটি মাত্রিক গতির বিষয়ে এখন অবশ্যই আমি বলতে পারি না যে এই ছোট q টি

কেবলমাত্র দুটি চার্জ যোগ q সংযোগকারী লাইন বরাবর সরানো উচিত উদাহরণ স্বরূপ এটি এই দিকে যেতে পারে বা এই

দিকটি বলতে একটি সাধারণ বিশ্লেষণ আপনাকে বলবে যে যদি এটি করে যে কণাটি দূরে চলে যাবে অন্য কথায় এই স্থায়িত্ব

শুধুমাত্র তখনই নিশ্চিত করা হয় যখন এটি দুটি চার্জকে সংযোগকারী লাইন বরাবর চলাচল করতে বাধাগ্রস্ত হয়, এমনকি এই

নির্দিষ্ট লাইনের উপরে বা নীচে সামান্যতম স্থানচ্যুতিও চার্জটিকে সমস্ত কিছু দূরে সরিয়ে দেবে আপনাকে যা করতে হবে তা

হল বাহিনী সংযোজনের আইনটি ব্যবহার করে সেগুলিকে ভেক্টোরিয়ালভাবে যুক্ত করতে হবে আপনি দেখতে পাবেন যে এটি

কার্যকর হচ্ছে না

তাই একজন বলে যে $e1$ ইকট্রোস্ট্যাটিস আপনাকে একটি স্থিতিশীল ভারসাম্য দেয় না এখন আপনি যা করতে পারেন তা

খুঁজে বের করার চেষ্টা করতে পারেন অবশ্যই এটি একটি সাধারণ ফলাফল নয় সাধারণ ফলাফল যে কোনো চার্জের

কনফিগারেশন স্থিতিশীল ভারসাম্যের জন্ম দেবে না এমন কিছু যা আপনি সম্ভবত অধ্যয়ন করবেন আপনার 12 স্ট্যান্ডার্ড বা

না হলে যখন আপনি উচ্চতর পড়াশোনা করতে যান তবে মহাকর্ষের ক্ষেত্রে বিন্দুটি আরও বেশি নাটকীয় কারণ এমনকি

একটি রেখা বরাবরও কোন স্থিতিশীল ভারসাম্য নেই কারণ এই বিন্দুতে মোট বল শূন্য মিনিটের সমান আমি আমার ভরকে

সামান্য এই দিকে নিয়ে যাই, এখান থেকে যে আকর্ষণ বল দুর্বল হয়ে যায়, এর থেকে আকর্ষণীয় বল আরও শক্তিশালী হয়ে

যায়

তাই এটি কেবল এই দিকেই চলতে থাকবে এটি কখনই ফিরে আসবে না

তাই আপনি সবচেয়ে মৃদু ধাক্কা দেবেন সবচেয়ে মৃদু বাদাম কণাটি এই দিক থেকে দূরে চলে যাবে এবং আবার আপনি

চারপাশে খেলতে পারেন যেমন এখানে দুটি ভর বসিয়ে এখানে দুটি ভর এখানে এবং এভাবে সামনে আপনি এটি দেখতে

পাবেন এই ধরনের যেকোন কনফিগারেশনে একটি স্থিতিশীল ভারসাম্য থাকা সম্ভব নয় যেখানে সর্বদা মোট শূন্য বলের বিন্দু

থাকে কিন্তু তারপর মোট শূন্য বলের থেকে একটি সামান্য ব্যাঘাত ভারসাম্যকে ব্যাহত করতে চলেছে এবং এটি মহাকর্ষীয় সূত্রের একটি ফলাফল যা আমরা এমন কিছু এখন মনে রাখতে হবে যখন নিউটন তার মহান আইন প্রণয়ন করেছিলেন প্রথম আইনটি দ্বিতীয় আইন এবং তৃতীয় সূত্রটি তার কাছে পরম স্থানের ধারণা ছিল যেটির সাথে সব কিছু চলে যায় এবং যে বড় প্রশ্নটি উত্থাপিত হয়েছিল তা হল রেফারেন্সের ফ্রেম যা আমাদের দেয় পরম স্থান কারণ সকলের পরেও অনেকগুলি রেফারেন্সের ফ্রেম আছে

তাই যদি সেখানে জল প্রবাহিত হয় এবং তারপরে একটি নৌকা থাকে তীরের সাপেক্ষে জল প্রবাহিত হয় নৌকাটি জলের সাপেক্ষে প্রবাহিত হয় চলুন আমরা এটিকে অভিন্ন বেগে বলতে পারি এবং

তাই সামনে আসলে এটি নীল থেকে দেওয়া একটি উদাহরণ নয় কারণ উদাহরণ স্বরূপ আর্ঘভট্ট বলেছেন যে যেমনটি একটি স্রোতে একটি নৌকায় একজন ব্যক্তির জন্য তীরে থাকা বস্তুগুলি একইভাবে চলে বলে মনে হয় কারণ পৃথিবী তার অক্ষের চারপাশে ঘুরছে কারণ পৃথিবীর একজন ব্যক্তির জন্য তারাগুলি সূর্যের চারপাশে ঘুরতে দেখা যাচ্ছে এটি আপনার করা সবচেয়ে বিখ্যাত বিবৃতিগুলির মধ্যে একটি যাতে সর্বদা আপেক্ষিক গতি থাকে এবং এমনকি আপনি যদি আমাদের নিজের পৃথিবীর দিকে তাকান পৃথিবী তার অক্ষের চারপাশে ঘুরছে বা পৃথিবী সূর্যের চারপাশে ঘুরছে এবং সৌরজগৎ মিল্কি পথের চারপাশে ঘুরছে এবং আরও অনেক কিছু

তাই যদি আমি বলি যে এর একটি জড়তা ফ্রেম আছে যে রেফারেন্সে নিউটনের সূত্রগুলি বৈধ স্থির নক্ষত্রগুলিকে আমরা জানি যে অনেক দূরে তারাগুলির নিজেদের মধ্যে কোনো আপেক্ষিক গতি নেই এবং তারা সবাই একে অপরের সাথে বিশ্রামে আছে বলে মনে হয় এবং এর কারণেই $w = e$ নক্ষত্রমণ্ডলের ধারণা পেতে সক্ষম হয় আকৃতি স্থির থাকে তাই আমরা বলি যে আমরা বলি বৃষ রাশি মকর ধনু বা আমাদের নিজের ভাষায় আপনি যাই বলুন ঠিক আছে এই প্যাটার্নগুলি স্থির

তাই নিউটন বলে যে ঈশ্বর একটি পরম স্থানের উদাহরণ দিয়েছেন একটি মূলধনের সাথে মোকাবিলা করুন dt ঠিক আছে জড়তা ফ্রেম যা তারার স্থির ফ্রেমে স্থির করা হয়েছে কারণ নক্ষত্রগুলি সবই স্থির এখন প্রশ্ন হল কেন তারা সবগুলি মহাকর্ষীয়ভাবে একে অপরকে আকর্ষণ করলেও নড়ছে না এবং এর উত্তর এটাই ছিল নিউটন বলেছিলেন যে নক্ষত্রগুলি সবই সমানভাবে মহাকাশে বিতরণ করা হয়

তাই যদি আপনি একটি অসীম স্থান কল্পনা করেন এবং সেখানে তারাগুলির একটি অভিন্ন বণ্টন রয়েছে

তাই আপনি আকাশের যেকোন বিন্দুতে নেন তাহলে নীচের উপরে উপরে সব তারার একটি অভিন্ন বণ্টন রয়েছে যাই হোক না কেন, তারার উপর নেট বল শূন্যের সমান

তাই তিনি যুক্তি দিয়েছিলেন যে এখানে দেখুন তারার উপর নেট বল শূন্য

তাই প্রতিটি তারা বিশ্রামে আছে যে w হ্যাট নিউটন যুক্তি দিয়েছিলেন

তাই এটিকে বলা হয় মহাবিশ্বের স্থির মডেল এবং এটি এই স্থির নক্ষত্রগুলির ক্ষেত্রে আমাদের ঠিক আছে হয়তো আমাদের ছায়াপথ সরে যায় আমাদের নক্ষত্র সরে যায় আমাদের সূর্য চলে এবং আমরা সরে যায়

তাই এটি অর্থে একটি পরিশীলিত সংস্করণ ছিল অ্যারিস্টোটেলিয়ান এলাকা যেখানে পৃথিবী স্থির আছে এবং সবকিছু পৃথিবীর চারপাশে ঘোরাফেরা করছে কিন্তু আপনি নিউটনের নিয়মগুলি দেখেছেন যে এই ধরনের মডেলটি অক্ষম কারণ যদি সামান্য গোলযোগ হতো তাহলে এই ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যাবে বলে চলুন একটি তারকা একটু দূরে সরে গেছে বিট করলে প্রতিবেশী নক্ষত্ররা বিচলিত হবে এবং এই গোলযোগ বাড়বে এবং একটি স্থির সমজাতীয় আইসোট্রপিক মহাবিশ্বের সমজাতীয় এই ধারণাটিকে টিকিয়ে রাখা খুব কঠিন হবে এর অর্থ যদি আপনি যেকোন দিক দিয়ে চলে যান তাহলে আইসোট্রপিক মানে একই প্রতিটি নির্দিষ্ট নির্দেশনা

তাই এটি সেই মডেল যা আমরা দিয়েছি এবং এটি নিউটোনিয়ার সাথে সত্যিই একটি সমস্যা যদিও প্রথম উদাহরণে এটি প্রদর্শিত হয় 0 অসাধারণভাবে দৃঢ়প্রত্যয়ী হন যে সিটফেন হকিংয়ের কারণে এর একটি আরও পরিশীলিত সংস্করণ রয়েছে কিন্তু আপনি যখন আপনার 12 শ্রেণী পাস করবেন এবং উচ্চতর পড়াশোনা করতে যাবেন তখন আপনি অধ্যয়ন করবেন এবং যখন আপনি গাউসের আইন বলে কিছু পড়বেন যা আপনি আসলে আপনার 12 তম শ্রেণীতে করবেন

তাই গাউসের সূত্র ব্যবহার করে কেউ দেখাতে পারে যে এমন একটি মহাবিশ্ব স্থিতিশীল হতে পারে না এবং প্রকৃতপক্ষে হাবল যেমন আবিষ্কার করেছিলেন মহাবিশ্ব একজাতীয় এবং আইসোট্রপিক হতে পারে কিন্তু সমস্ত নক্ষত্রই পিছিয়ে যাচ্ছে বাস্তবে গ্যালাক্সিগুলি একে অপরের থেকে পিছিয়ে যাচ্ছে একটি নিয়ম অনুসরণ করে হাবল আইন যেটি এমন কিছু যা আমাদের মনে রাখতে হবে

তাই স্থিতিশীল ক্ষেত্রে স্থিতিশীলতার নিশ্চয়তা দেওয়া হয় না এমন একটি স্থিতিশীলতা চ্যালেঞ্জ করা হয় না যখন গতিশীলতা থাকে যেমন আমাদের গ্রহের কক্ষপথ পৃথিবী সম্ভবত কয়েক বিলিয়ন বছর একটি বিলিয়ন থেকে 10 9 বছরের শক্তি এবং এটি একটি স্থিতিশীল কক্ষপথে রয়েছে এবং সম্ভবত এটি আরো বহু বিলিয়ন বছর ধরে একটি স্থিতিশীল কক্ষপথে থাকবে মিত্র স্থিতিশীলতা হারিয়ে যাবে

তাই আমাদেরকে মহাকর্ষের স্থির বিবরণ এবং মহাকর্ষীয় প্রভাবের মধ্যে পার্থক্য করতে হবে যখন জিনিসগুলি গতিশীল থাকে এটি এমন কিছু যা আমাদের বুঝতে হবে

তাই এটি এমন কিছু যা আমাদের জন্য উপকারী মনে রাখার জন্য আমি কী করব এখন করা হল স্যাটেলাইটের ধারণাটি দেখে মহাকর্ষের উপর আলোচনা শেষ করা কিন্তু আরও একটি তথ্য আছে যেটি আমি সম্ভবত আপনাকে দিতে চাই এটা হঠাৎ আমার কাছে ঘটেছে এবং এটি হল কেপলারের দ্বিতীয় সূত্র অবশ্যই কৌণিক ভরবেগ সংরক্ষণের একটি বিবৃতি কিন্তু একটি নির্দিষ্ট গুণগত বোঝার আছে যা আপনি মহাকর্ষীয় সম্ভাব্য শক্তি দেখে পেতে পারেন যাতে কোনটি দ্বিতীয় সূত্র কেপলার নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র নয় কেপলারের দ্বিতীয় সূত্র এখন আমরা বলি যে আপনার কাছে সূর্য এবং গ্রহ আছে

একটি বৃত্তাকার কক্ষপথে রয়েছে এখন কক্ষপথে যা ঘটছে তা হল ধ্রুবকের সমান যা t গতিশক্তি v ধ্রুবক আমার মহাকর্ষের সমান অ্যাশনাল সম্ভাব্য শক্তি কেন কারণ r স্থির কারণ r স্থির আছে v ধ্রুবক কারণ t প্লাস v একটি ধ্রুবক আমার t একটি ধ্রুবক এবং এটিই আপনি m v কে r দ্বারা বর্গ করে সমাধান করেছেন এবং v একটি ধ্রুবক যা আপনি যে কোনোটিতে লিখছেন প্রদত্ত দূরত্ব কিন্তু আমি আপনাকে বলেছিলাম যে কেপলারিয়ান কক্ষপথগুলি অগত্যা বৃত্তাকার নয় তবে এটি উপবৃত্তাকারও হতে পারে

তাই আমি এখন একটি উচ্চ উপবৃত্তাকার কক্ষপথের দিকে তাকাব যা অতিরঞ্জিত ঠিক আছে সূর্য এখানে কোথাও বসে আছে এটি একটি কেন্দ্রের একটি এটি এমন একটি বিষয় যা আপনি আপনার শঙ্কু জ্যামিতিতে আপনার 12 স্ট্যান্ডার্ডে অধ্যয়ন করেন নিকটতম অ্যাপ্রোচের বিন্দুটিকে পেরিজি বলা হয় এবং সবচেয়ে দূরবর্তী পদ্ধতির বিন্দুটিকে বলা হয় অ্যাপোজি এই সমস্ত ধারণাগুলি এমনকি প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞানেও পৃথিবীর সাপেক্ষে এটি হল সূর্যের সাপেক্ষে এখন একে পেরিহেলিয়ন বলা হয় হেলিওস হল সূর্য এবং একে বলা হয় অ্যাপফিলিয়ন আপনার মধ্যে কেউ কেউ আইনস্টাইনের ডেন্টাল থিওরি অফ রিলেটিভিটির কথা শুনে থাকবেন সেখানে তিনি শিফের কথা বলেছেন পারদের পেরিহিলিয়ন টি যদি আপনি শুনেছেন এখন আসুন দেখি কি হয়

তাই এটিকে আমি r_m বা d_m বলব এবং এটি হল সূর্য থেকে সর্বনিম্ন দূরত্ব d সর্বনিম্ন d সর্বোচ্চ যাকে আমি এখন কক্ষপথ বরাবর বলি আমার মোট শক্তি সংরক্ষণ করা উচিত

তাই এই বিশেষ বিন্দুতে কি ঘটছে আপনি তরল বিন্দুতে মহাকর্ষীয় সম্ভাব্য শক্তির দিকে তাকান মহাকর্ষীয় শক্তিকে আবার দেখার জন্য আমি এটিকে আপনার জন্য একটি ব্যায়াম হিসেবে রেখে দেবো যাতে শরীরটি কোথায় নড়ছে তা বোঝার জন্য দ্রুত এবং যেখানে শরীরটি ধীরগতিতে চলতে হবে আমি এটিকে একটি ব্যায়াম হিসেবে রেখে দেবো এবং কিছু অর্থে আপনি এটি কেপলারিয়ান আইনের সাথে সম্পর্কিত করতে পারেন যা বলে যে সমান ক্ষেত্রগুলি সমান সময়ের ব্যবধানে সুইপ করা হয়

তাই এটি আরও একটি বিষয় যা আমরা চিন্তা করতে পারি এখন শেষ বিষয় হিসাবে স্যাটেলাইট গতির দিকে নজর দেওয়া যাক

তাই এখন আমরা স্যাটেলাইটের কথা বলি তখন দুই ধরনের উপগ্রহ আছে যা আমাদের মনে রাখতে হবে এবং এই স্যাটেলাইট শব্দটি আমাদের সৌর সিস্টেমের জন্য অদ্ভুত কারণ নীতিগতভাবে সমস্ত গ্রহগুলিকে সূর্যের উপগ্রহ হিসাবে দেখা যেতে পারে আমরা সেই নির্দিষ্ট অংশটি নিয়ে চিন্তিত নই

তাই আমরা চাঁদ এবং গ্রহগুলির গ্রহ চাঁদগুলিকে দেখছি

তাই গ্রহগুলিতে অনেকগুলি চাঁদ রয়েছে যেমন আমি আপনাকে বলেছিলাম পৃথিবীর শুধুমাত্র একটি চাঁদ বৃহস্পতিতে সম্ভবতঃ 12 বা এই জাতীয় চাঁদ ইউরেনাসেও আরও অনেকগুলি খচর আছে

তাই এগুলোকে প্রাকৃতিক উপগ্রহ বলা হয় সব চাঁদই প্রাকৃতিক উপগ্রহ এবং সেগুলি আমাদের কাছে অত্যন্ত আগ্রহের বিষয় কারণ তারা আমাদেরকে সৌরজগতের উৎপত্তি সম্পর্কে অনেক কিছু বলে যদি আপনি তাদের আচরণ অধ্যয়ন করুন কিভাবে তারা গঠিত হয়েছিল ইত্যাদি ইত্যাদি তারপরে আমাদের কাছে আছে যাকে আমরা কৃত্রিম উপগ্রহ বলি যেগুলিকে আমরা উৎক্ষেপণ করতে সক্ষম এবং যেগুলিকে আমরা পৃথিবীর চারপাশে স্থাপন করতে সক্ষম

তাই এগুলি আমাদের দ্বারা মানুষ উৎক্ষেপণ করে

তাই এর জন্য যা প্রয়োজন তা হল রকেট ইঞ্জিনিয়ারিং যেটি সম্পর্কে আমি অল্প সময়ের মধ্যে আরও কয়েকটি বিবৃতি দেব এখন আপনাকে বোঝাতে প্রশিক্ষিত অনেক সময় ব্যয় করার কোন কারণ নেই যে এই উপগ্রহগুলি একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে যে তারা g_r আবহাওয়ার পূর্বাভাসে রিমোট সেন্সিং-এ যোগাযোগের ভূমিকা পালন করুন আপনার জন্য স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের জন্য এই সমস্ত প্রোগ্রামগুলিকে বিম করার জন্য এবং এইরকম আরও কিছু স্যাটেলাইটগুলির কারণেও

তাই মূলত আপনি যা করেছেন তা হল পৃথিবীর চারপাশে উপগ্রহগুলির একটি সম্পূর্ণ এলাকা স্থাপন করা তাদের মধ্যে কিছু লোলা আছে তাদের মধ্যে কিছু লোলা আছে খুব বেশি দূরে রয়েছে কি প্রয়োজনের উপর নির্ভর করে এই উপগ্রহগুলি একে অপরের সাথে কথা বলে এবং তারপরে তারা আমাদের সাহায্য করতে পারে সারা বিশ্বে কী ঘটছে তা পর্যবেক্ষণ করতে, আবহাওয়ার পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করতে জলবায়ু পরিবর্তনের উপর নজর রাখতে এবং যোগাযোগে আমাদের সাহায্য করতে পারে এবং আরও অনেক কিছু যেমন আমি আপনাকে বলেছিলাম.

তাই একটু ব্যয় করার জন্য এটি একটি ভাল সময় আমাদের সময় কি ঘটছে তা বোঝার জন্য অবশ্যই আরও অত্যাধুনিক উপগ্রহ রয়েছে যেগুলো উৎক্ষেপণ করতে পারে উদাহরণ স্বরূপ যদি আপনি কল্পনা করেন যে মঙ্গলয়ান মঙ্গল কক্ষপথ মিশনের মতো কিছু আপনি একটি রকেট উৎক্ষেপণ করেছেন যা আমরা ভর পর্যন্ত সমস্ত পথ এবং তারপর এটি মঙ্গলকে প্রদক্ষিণ করে

তাই এটি একটি মঙ্গল গ্রহের উপগ্রহে পরিণত হয় যাতে প্রকৃতি বোঝার জন্য প্রকৃতি এবং ভর তাপমাত্রার টেপোগ্রাফি যাই হোক না কেন বায়ুমণ্ডলের গঠন যা-ই হোক না কেন ।

খুব আগ্রহ এবং স্যাটেলাইট প্রযুক্তির জন্য অবশ্যই খুব উন্নত কৌশল এবং প্রচুর বিজ্ঞানী প্রকৌশলীর সহযোগিতার প্রয়োজন আছে ইত্যাদি ইত্যাদি ভারত সেই সব দেশগুলির মধ্যে এগিয়ে রয়েছে যারা এই প্রযুক্তিতে দক্ষতা অর্জন করেছে তাই আপনারা সংবাদপত্রে পড়বেন কিভাবে ভারতীয় স্যাটেলাইট লঞ্চারগুলি শুধুমাত্র আমাদের নিজস্ব উপগ্রহই নয় বরং google স্যাটেলাইটের জন্য স্যাটেলাইট আমেরিকান কোম্পানিগুলির জন্য ইউরোপীয় দেশগুলির স্যাটেলাইট ইত্যাদি উৎক্ষেপণ করতে সক্ষম হয় এটি পাঁচ বা ছয় মিনিটের মধ্যে ঘটেছিল আসলে আপনি আপনার বন্ধুকের মতো জানেন বুলেট গুলি করে

তাই এই রকেটটি স্যাটেলাইটগুলিকে গুলি করতে সক্ষম হয়েছিল এবং গুরুত্বপূর্ণ বিষয় ছিল যে এটি তাদের প্রয়োজনীয় কক্ষপথে স্থাপন করতে সক্ষম হয়েছিল যেটি প্রযুক্তিতে চ্যালেঞ্জ

তাই আমাদের একটি বড় সংস্থা রয়েছে এবং প্রকৃতপক্ষে আমাদের একটি সম্পূর্ণ শিক্ষা প্রতিষ্ঠান রয়েছে সেই ভারতীয় ইনস্টিটিউট অফ স্পেস সায়েন্স টেকনোলজি

তাই আপনাদের মধ্যে যারা সত্যিই জ্যোতির্বিজ্ঞানী হতে চান জ্যোতির্পদার্থবিদ বিমান প্রযুক্তিবিদদের সত্যিই আরও অধ্যয়ন করা উচিত এবং আমি আপনাকে যা বলতে যাচ্ছি তা হল আগামী কয়েক মিনিটের মধ্যে আমি যা ঘটছে তার একটি আভাস আমাদের যে ধারণাটি দরকার তা হল জিওস্টেশনারি স্যাটেলাইট,

তাই আমরা যখন জিওস্টেশনারি উপগ্রহ বলি তখন আমরা যা বলি তা হল,

তাই আসুন আমরা বলি যে আমাদের এই পৃথিবী আছে আমি এটিকে একটি বড় ব্লব বানিয়ে দেব এবং আমরা একটি উপগ্রহ উৎক্ষেপ করব এবং স্যাটেলাইটটি একটি কক্ষপথে ঘুরে যায় একটি দূরত্বে d আসুন আমরা পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বলি

তাই এই দূরত্বের পরিপ্রেক্ষিতে আমি জানি সময়কাল কেপলারের সূত্র নিউটনের মহাকর্ষের সূত্রটি মূলত দেয় e কিন্তু তখন পৃথিবী নিজেই তার অক্ষের চারপাশে ঘুরছে

তাই আমি যা করতে চাই তা হল স্যাটেলাইটের পিরিয়ডকে পৃথিবীর পিরিয়ডের সাথে সিনক্রোনাইজ করা যার মানে যদি আমি উপরের দিকে তাকাই মনে করি আমি এটিকে আমার উপরে চালু করেছি এবং আমি এটিকে আমার উপরে দেখেছি এটি আমার উপরে দেখতে থাকবেন অন্য ব্যক্তি কোথাও এটিকে একই বিন্দুতে দেখতে থাকবে কারণ এটি মূলত পৃথিবীর সাথে যতদূর কৌণিক গতি সম্পর্কিত,

তাই এইগুলিকে জিওস্টেশনারি স্যাটেলাইট বলা হয়

তাই আমরা কীভাবে এটি সম্পন্ন করব উত্তরটি খুবই সহজ

তাই আমার ফিরে যাওয়া উচিত আমি লিখতে যাচ্ছি mv বর্গ r দ্বারা r সমান gm_{em} দ্বারা r ঠিক আছে আমি দূরত্ব ব্যবহার করি d

তাই r সমান d এটি পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে দূরত্ব যা আমার কাছে আছে আমার এখানে একটি r স্কোয়ার করা উচিত

তাই আমি এটি বাতিল করব

তাই আমি এটি বাতিল করব এবং এখন আমি ওমেগা r -এর সমান v লিখব আসলে এটা আমরা আগেও করছিলাম

তাই আমি কি পেতে যাচ্ছি আমি ওমেগা r পেতে যাচ্ছি বর্গ r দ্বারা g_m এর সমান এটিই আমাদের আছে

তাই যদি আপনি মনে করেন যে ওমেগা 2π বাই t এর সমান সেই সময়কাল

তাই এখন যা ঘটতে চলেছে

তাই এটি আমাকে বলবে যে 4 পাই বর্গ বাই t বর্গ অবশ্যই g_m বাই r কিউবের সমান আপনারা সবাই এই অভিব্যক্তিটির সাথে খুব পরিচিত হবেন আমার একটি সমস্যা হতে পারে কারণ আপনি দেখতে পাচ্ছেন t বর্গ দ্বারা r cubed হল একটি ধ্রুবক 4π বর্গক্ষেত্র g_m যা আপনার কাছে আছে

তাই যদি আমি টি এর জন্য অভিব্যক্তি লিখি তাহলে এটি আমার টি কি হবে বর্গ মূলত 4π বর্গক্ষেত্র r কিউব করে g কে পৃথিবীর ভর দিয়ে ভাগ করে

তাই আমি বর্গমূল করি আমি বর্গমূল করি এবং আমি পিরিয়ড পাই

তাই আমি এখন যা করি তা হল এই টি সমান 24 ঘন্টা যা 24 তে 3600 সেকেন্ডে আমি এটিই করব একমাত্র প্যারামিটার যা আমি পরিবর্তন করতে পারি তা হল পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে দূরত্ব

তাই আপনি ভালভাবে জানেন মহাকর্ষীয় ধ্রুবক আপনি জানেন মা মাধ্যাকর্ষণ কারণে এটিকে ত্বরণে রূপান্তর করতে পারে না কারণ এই r হল পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে দূরত্ব

তাই আপনি যদি চান আমি r এর সমান রি প্লাস d লিখতে পারি এটি একটি ভাল নোটেশন এবং এই d যা আমাকে সামঞ্জস্য করতে হবে

তাই আমি এই কাজ করার জন্য কোন সময় ব্যয় করব না

তাই যদি আপনি এটি করেন তবে আপনি d হতে পারবেন $28,500$ কিলোমিটারের একটি খুব বড় সংখ্যক ক্রম যা কার্যত পালানোর বেগ দিচ্ছে ঠিক যে এটিতে বেগের একটি অনুভূমিক উপাদানও থাকবে যার কারণে এটি একটি বৃত্তাকার কক্ষপথে থাকবে আমাদের বুঝতে হবে যে আমরা যা করছি এটি হল একটি খুব বড় সংখ্যা এবং এর মানে এটি উৎক্ষেপণের জন্য আপনার একটি সত্যিই খুব শক্তিশালী রকেট প্রয়োজন

তাই এইগুলি হল জিওস্টেশনারি অরবিট এখন জিওস্টেশনারি কক্ষপথের সুবিধা কী সুবিধাটি আপনার বইতে খুব ভালভাবে বর্ণনা করা হয়েছে আমি আজ যা খুঁজছিলাম আপনি জানেন যে আমাদের পৃথিবীর একটি বায়ুমণ্ডল রয়েছে এবং বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে উপরের অংশটি হল আপনার আয়নোস্ফিয়ার মূলত আয়নিত গ্যাস

তাই আপনি যখন রেডিও যোগাযোগ করার চেষ্টা করেন তখন আয়নোস্ফিয়ার r_a প্রতিফলিত হয় ডিও তরঙ্গ

তাই ধরুন আমি এখানে একটি মরীচি পাঠাই এটি এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে প্রতিফলিত হয় এবং এটি কোন দিকে আসলে এটি প্রতিফলিত হতে পারে তার উপর নির্ভর করে এবং এটি পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে পৌঁছাতে পারে যেভাবে আমরা প্রচার করতে যাচ্ছি যে বারবার প্রতিফলনের মাধ্যমে কিন্তু টেলিভিশনের মাইক্রোওয়েভ রেঞ্জ মাইক্রোওয়েভ রেঞ্জ রেডিয়েশন প্রয়োজন হয় এবং আমার আয়নোস্ফিয়ার প্রতিফলিত হয় না

তাই বড় প্রশ্ন হল কিভাবে একটি উপগ্রহ চ্যানেল সারা পৃথিবীতে তার প্রোগ্রামগুলিকে বিম করতে সক্ষম হয়

তাই আপনি এখন যা করছেন তা হল একটি জিওস্টেশনারি অরবিট এবং আমার স্যাটেলাইট অ্যান্টেনা আমার নির্গত অ্যান্টেনা এখানে বসে আছে যে জিনিসটি অ্যান্টেনা সম্প্রচার করছে এটি মাইক্রোওয়েভ পাঠায় যা সেখানে যায় এখন আমার

উপগ্রহ এটিকে সংশ্লেষিত করে এবং বিম করে এটি

তাই করে

তাই আপনি কল্পনা করতে পারেন যদি আপনি দুটি উদাহরণের জন্য এই ধরনের ট্রান্সমিশন স্টেশনগুলি এবং এই ধরনের দুটি উপগ্রহ আছে যেগুলি যেভাবে কাজ করে সেরকম নাও হতে পারে

তাই এটি এই অংশের যন্ত্র নেবে ই গোলার্ধে এটি গোলার্ধের এই অংশের যন্ত্র নেবে এটি আবার হতে পারে আমার আয়নোস্ফিয়ার মাইক্রোওয়েভের প্রচারে হস্তক্ষেপ করতে যাচ্ছে না এবং আপনি আপনার ফুটবল ম্যাচ দেখতে পারবেন বা আপনি চান যে কোনও প্রোগ্রাম দেখতে পারবেন

তাই এটিই সুবিধাজনক জিওস্টেশনারি স্যাটেলাইটের কিন্তু আমি যেমন বলেছি এর জন্য উপগ্রহকে অনেক বড় দূরত্বে স্থাপন করতে হবে এখন পোলার স্যাটেলাইট নামে আরেকটি উপগ্রহ রয়েছে যেগুলো নিরক্ষীয় সমতলে থাকে এবং তারা আমার মেরু উপগ্রহগুলোকে ঘুরে ঘুরে ঘুরে বেড়ায়

তাই যদি আমি তা করি তাহলে তাদের গতি উত্তর দক্ষিণ থেকে উত্তর দক্ষিণ উত্তরে

তাই কোন সময়ে উত্তর মেরু থাকবে এবং তারা নিচে আসবে তারা দক্ষিণ মেরুর উপরে থাকবে এবং এভাবেই এই গতি এবং এই সব নিম্ন স্তরের উপগ্রহ

তাই কি ঘটছে জিওস্টেশনারি নিরক্ষীয় উপগ্রহের জন্য এই নিম্ন স্তরের উপগ্রহগুলির ক্ষেত্রে এটি একই অক্ষাংশে বসে ছিল যেখানে আপনি এখানে কাটাচ্ছেন অক্ষাংশ যেহেতু আপনি উত্তর-দক্ষিণ বা দক্ষিণ উত্তরে চলে যাচ্ছেন

তাই পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে দিনের বিভিন্ন সময়ে আপনার গতিবেগ যাই হোক না কেন আপনি আবহাওয়া পর্যবেক্ষণ করতে পারবেন এটি দূর অনুধাবনের জন্য উপযোগী।

উদাহরণ স্বরূপ আমি জানতে চাই মহাদেশগুলো যে হারে প্রবাহিত হচ্ছে আমি সিগন্যাল পাঠাতে চাই এবং আমি সেগুলি ফেরত পেতে চাই এর জন্য গুরুত্বপূর্ণ এই নিম্ন স্তরের স্যাটেলাইটগুলি হতে পারে 500 000 কিলোমিটার যা সেগুলি বায়ুমণ্ডল সম্পর্কে সবোচ্চ উৎক্ষেপণ করা হয় এবং এগুলিও খুব গুরুত্বপূর্ণ এবং ভারত তাদের অনেকগুলিকে এতটাই উৎক্ষেপণ করেছে যে সম্প্রতি যখন এই অত্যন্ত হুমকিজনক ঘূর্ণিঝড় হয়েছিল যেটি উড়িষ্যা সমুদ্র উপকূলে আঘাত করার হুমকি দিয়েছিল সেখানে প্রচুর বিদেশী স্যাটেলাইট আবহাওয়া পর্যবেক্ষণ কেন্দ্র ছিল যারা বলেছিল যে সমস্ত লোককে সরিয়ে নেওয়া উচিত কারণ এটি সর্বনাশ ঘটতে চলেছে কিন্তু ভারতীয় আবহাওয়া দফতর নিশ্চিত ছিল যে এমন কিছু ঘটবে না তারা মানুষকে সরিয়ে নেয়নি এবং তারা সঠিক প্রমাণিত হয়েছিল কারণ তাদের কাছে খুব সঠিক তথ্য ছিল যা পর্যবেক্ষণ থেকে এসেছে

তাই এই উপগ্রহগুলি এটাও খুবই গুরুত্বপূর্ণ স্যাটেলাইট বা রকেট উৎক্ষেপণের সময় যে বৈজ্ঞানিক সৃজনশীলতা দেখায় কিন্তু প্রথমে ওজনহীনতা নিয়ে আলোচনা করা যাক আমি প্রায় ভুলেই গিয়েছিলাম যে এখন আমরা বলি যে আমাদের একটি স্প্রিং ভর সিস্টেম ঠিক আছে

তাই এটি আরেকটি ব্লক ঠিক আছে এবং এটি একটি টেবিলে আছে একটি টেবিলের উপর যা ঠিক আছে এখন যদি আমি টেবিলটিকে পৃথিবীর পৃষ্ঠে স্থানান্তরিত করি তাহলে পুরো টেবিলটি সরে যাবে স্প্রিং ভর সিস্টেমে কিছুই হবে না m কারণ এটি কেবল সমতান্ত্রিক পৃষ্ঠের গতিশীল এবং এটি একটি অভিন্ন বেগে চলছে তারপর আমি একটি স্প্রিং রাখলাম এবং আমি একটি ভর রাখলাম এখন যা ঘটতে চলেছে এই ভরটি নিচে নামতে চলেছে এটি হল মহাকর্ষের কারণে ওজনের ধারণা কারণ এখানে যখন এই ভরটি সরানোর জন্য মুক্ত থাকে তখন উপরের ভরটি সরানো যায় না

তাই সেখানে একটি উত্তেজনা রয়েছে যা মহাকর্ষীয় টানে এটিকে কিছুটা নিচে নিয়ে যায় এখানে সম্ভাব্য শক্তি সঞ্চিত হয় এবং তারপরে বব একটি গতি সঞ্চালন করে দোলক মোশন যা ঘটতে চলেছে এবং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল এটি সরানো যায় না এখন ধরুন আমি সমর্থন মুছে ফেলি এবং আমি পুরো জিনিসটি উপরের অংশ এবং নীচের অংশটি ফেলে দিই যাতে পুরো জিনিসটি বিনামূল্যে পড়ে যায় উদযাপন এখন এমন কোনো উত্তেজনা নেই যা ভারসাম্যের অবস্থান তৈরি করছে একই থাকে বসন্তে কোনো প্রসারণ নেই বা বসন্তে কোনো সংকোচন নেই এবং এর মানে আমার ওজন এই শরীর ওজনহীন হয়ে গেছে এই শরীর ওজনহীন হয়ে গেছে এবং এটি এমন কিছু যেটা আমরা সবাই অনুভব করি যখন আমরা হঠাৎ করে হেঁটে যাই এবং আমরা পড়ে যেতে থাকি তখন একটা ক্ষণিক ওজনহীনতা থাকে

তাই মূলত যা ঘটছে তা হল শরীরের বাকি ফ্রেমে একটি কেন্দ্রাতিগ শক্তি আছে যা উপরের দিকে কাজ করে যা নিম্নগামী মহাকর্ষ বলকে বাতিল করে ঠিক এবং কার্যত কোন শক্তি নেই যা এটির উপর কাজ করছে

তাই একে ওজনহীনতা বলা হয় ভর একই থাকে কিন্তু ওজন পরিবর্তিত হয়

তাই আসুন আমরা মনে রাখি যে এটি ভর mg হল ওজন এবং আমরা বলছি যে শরীরের কোন অভিজ্ঞতা হয় না ত্বরণ কারণ এটি অবাধে পতন হচ্ছে আমি কি বলতে চাইছি আপনি ত্বরণ বলতে কি বোঝাতে চাচ্ছেন এই শরীর শ্বাসের সাথে কোনো ত্বরণ অনুভব করে না স্প্রিং থেকে ect যাই হোক না কেন শীর্ষ দেহ যা ওজনহীনতা যেটির কথা আমরা বলছি এবং এটি একই মনস্তাত্ত্বিক অনুভূতি যা আমরা অনুভব করি যখন উদাহরণ স্বরূপ আমি আপনাকে বলেছিলাম একটি ক্ষণস্থায়ী মুক্ত পতন হয়

তাই যারা একটি সুইমিং পুল থেকে ডুব দেয় একটি সুইমিং পুলের ডাইভিং বোর্ডগুলি সুইমিং পুলের লম্বা ডাইভিং বোর্ডগুলি ওজনহীনতার এই অনুভূতিটি খুব ভালভাবে অনুভব করে এবং এই ওজনহীনতা অবশ্যই আছে এমনকি যখন আপনি একটি খালি জায়গায় থাকেন কারণ আপনি কোন শক্তি অনুভব করতে যাচ্ছেন না

তাই আমরা মূলত যা বলার চেষ্টা করছি আপনি এই বিশেষ সময়ে বুঝতে সক্ষম নাও হতে পারেন যে একটি অবাধে পতনশীল দেহটি মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র ছাড়া একটি মুক্ত স্থানে শরীরের একটি শরীরের মত ভাল না খারাপ আমি এর চেয়ে বেশি কিছু বলব না প্রকৃতপক্ষে আইনস্টাইনের সমতা এবং সাধারণ আপেক্ষিকতার নীতির ভিত্তি কিন্তু আমরা এটিকে এখানেই রেখে দেব যে

উপসংহারে আমি রকেট লঞ্চে চাতুরতার একটি উদাহরণ দিতে চাই g এবং যেটি আমাদের মঙ্গল গ্রহের কক্ষপথ মিশনে ছিল মঙ্গলযান এটি একটি খুব বিখ্যাত গল্প যা আপনি হয়তো খবরের কাগজে বা টিভি শোতে শুনে থাকবেন ইত্যাদি ইত্যাদি কে যে আমরা এখন মঙ্গল গ্রহে একটি রকেট পাঠাতে সক্ষম হয়েছি একবার দেহ প্রবেশ করলে ফাঁকা স্থানটিতে কোনো বাহ্যিক শক্তি নেই এতে কাজ করছে

তাই আপনাকে যা করতে হবে তা সমান বেগে চলতে থাকে কিন্তু তারপরে আপনি যদি যত তাড়াতাড়ি সম্ভব আপনার লক্ষ্য পৌঁছাতে চান তাহলে আপনি সমস্যায় পড়বেন কারণ মুক্ত স্থানে অন্য কোনো জায়গা নেই জোর করে আপনি কি করেন আপনি একটি রকেট নিয়ে যান এবং তারপর আপনি জ্বালানী পোড়ান যাতে এই পশ্চাৎমুখী খোঁচা আসলে আপনাকে যথেষ্ট ত্বরন দেয় যা আপনি যা করেন এবং নাসা ঠিক

তাই করেছিল যখন তারা পাঠিয়েছিল তখন অবশ্যই তাদের রকেট অনেক ভারী ছিল তারা মঙ্গল মিশনে তাদের রকেট পাঠিয়েছিল ভারতীয় স্যাটেলাইট বিজ্ঞানীরা যা করেছিলেন তা ছিল কিছুটা আলাদা তারা বলেছিল যে আসলে ত্বরান্বিত করার আরেকটি উপায় আছে

তাই তারা যা করেছিল তা হল এটি ছিল আমার ভূমির পৃষ্ঠ h আপনি একটি রকেট উৎক্ষেপণ করেছেন এবং আমার সূর্য এখানে বসে আছে

তাই এটি পর্যাপ্তভাবে কাছে চলে যায় যাতে সূর্যের মাধ্যাকর্ষণ শক্তি নগণ্য নয় এবং এই রকেটটিকে সূর্যের একটি উচ্চ উপবৃত্তাকার কক্ষপথে রাখা হয়েছিল এখন আপনি একটি উচ্চ উপবৃত্তাকার কক্ষপথে আছেন সূর্যের মাধ্যাকর্ষণ এসে বলে যে ত্বরন আছে সেখানে ত্বরন আছে এবং শুধু

তাই নয় যে ত্বরনটি স্বাভাবিক আপনাকে কিছু রাখতে হবে না কারণ এটি বৃত্তাকারে চলে

তাই আপনি যা করবেন তা হল যতক্ষণ না আপনি মঙ্গল গ্রহের যতটা সম্ভব কাছাকাছি পৌঁছান ততক্ষণ অপেক্ষা করতে হবে তাই এই গণিতটি আপনাকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব মঙ্গল গ্রহের কাছাকাছি পৌঁছানোর জন্য কাজ করতে হবে কারণ এই ত্বরনের কারণে আপনাকে এতে কোনো জ্বালানী খরচ করতে হবে না কারণ সূর্যের মাধ্যাকর্ষণ কাজটি করছিল তখন আপনি কিছু গৌণ রকেট নিষ্ক্ষেপ করেন এবং এটি স্থাপন করেন চাঁদের চারপাশে একটি কক্ষপথে

তাই এটি একটি অসাধারণ কৃতিত্ব ছিল এগুলি জড়িত

তাই মঙ্গলযানে মোট অর্থ ব্যয় হয়েছিল প্রায় 450 কোটি টাকা যেখানে আজ এমনকি বড় হলিউড বা বলিউড সিনেমাগুলির বাজেট একই ক্রমে থাকে যদি আপনি যে কোনও সিনেমার দিকে তাকান একটি উদাহরণ যা দেওয়া হয়েছিল তা হল মাধ্যাকর্ষণ আমি মনে করি এটি ইচ্ছাকৃতভাবে বেছে নেওয়া হয়েছে কারণ আমরা মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রটি দেখছি মহাকর্ষ নামক এই মুভিটির বাজেট ছিল মাস্সালিয়ার বাজেটের চেয়ে অনেক বেশি এবং আমাদের দেশে সাম্প্রতিক বলিউড মুভিগুলির বাজেট রয়েছে 25 250 কোটি 300 কোটি টাকার বৈচিত্র্য

তাই আমরা দেখছি যে নীতিগুলি জানা এক জিনিস এটিকে ভালভাবে কাজে লাগানো আরেকটি জিনিস এবং এর জন্য অনেকগুলি এবং প্রচুর সমস্যা সমাধান করতে হয় এবং ক্রমাগত এটি নিয়ে ভাবতে হয় আমি আশা করি আপনি এটিই করবেন যা আমাদের এখানে মহাকর্ষের উপর লেকচারের এই সেটটি শেষ করা যাক বিশেষ সময় আপনার জন্য শুভকামনা