তাই আজকে ষষ্ঠ বক্তৃতা দেওয়া হল আমরা গতকাল যা করেছি তার সংক্ষিপ্তসার দেওয়ার জন্য আমরা অনুবাদমূলক ভারসাম্যের তথাকথিত শর্ত এবং ঘূর্ণন ভারসাম্যের শর্ত সম্পর্কে আলোচনা করেছি কিছু সমস্যা এবং এই প্রক্রিয়ায় আমরা মাধ্যাকর্ষণ কেন্দ্রের ধারণাটিও খুঁজে পেয়েছি এবং ভর সমস্যার কেন্দ্রের সাথে এর সম্পর্ক আজকে আমরা আরও চালিয়ে যাব. এখন পর্যন্ত আমরা দেখছি ঘূর্ণন গতি কিছুটা রৈখিক গতি সমীকরণ 5 এর মতো রৈখিক গতির ক্ষেত্রে যাকে বেগ বলা হয় এর ভূমিকাটি কৌণিক বেগ d থিটা দ্বারা dt ইত্যাদি দ্বারা গৃহীত হয় dt দ্বারা রৈখিক ত্বরণ dv দ্বারা dt এবং কৌণিক ত্বরণ dt দ্বারা d ওমেগা হয় ইত্যাদি আজ আমরা আরও চালিয়ে যাব জিজ্ঞাসা করিনি আমরা জিজ্ঞাসা করিনি বরং একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন রৈখিক গতির ক্ষেত্রে আপনার কাছে ভরের ধারণাটি ভর আছে যা নিউটনের সমীকরণে আসে ywhere এবং কে ঘূর্ণন গতিতে রৈখিক ভরের ভূমিকা নেয় এবং
তাই আলোচনার জন্য আজকের বিষয় হল জড়তার মুহূর্তটি মূলত জড়তার এই বিশেষ বক্তৃতা মুহূর্ত এবং সেখানে দুটি বরং গুরুত্বপূর্ণ উপপাদ্য এবং যাকে আমি এই সমান্তরাল এবং লম্ব অ্যাক্সেস উপপাদ্য বলব এটিই যা আমরা ফোকাস করতে যাচ্ছি এবং
তাই আমাদের ইতিমধ্যেই যে প্রশ্নটি জিজ্ঞাসা করা হয়েছে তা হল ভরের অ্যানালগ কী? ভরের লগকে সাধারণত ঘূর্ণন গতিতে m দ্বারা চিহ্নিত করা হয় এটি হল আমি এটিকে একটি হিসাবে বলব না অনুপ্রেরণা এটি একটি কৌতূহলী প্রশ্ন যা প্রত্যেকেরই জিজ্ঞাসা করা উচিত এটি খুব স্বাভাবিকভাবেই আসবে এবং আমরা দেখতে পাচ্ছি যে এর উত্তর কী
তাই আরও একটি জিনিস রয়েছে গতকালও আমরা একটি অনমনীয় শরীরের ঘূর্ণন দেখেছি এবং তারপরে এখানে আমরা ঘূর্ণন বিবেচনা করতে যাচ্ছি একটি স্থির স্থির অক্ষ সম্পর্কে যখন এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ
তাই একটি স্থির অক্ষ সম্পর্কে ঘূর্ণন যা আমরা বিবেচনা করতে যাচ্ছি একটি অনমনীয় বডির সাধারণ ঘূর্ণনকে সম্ভাব্য সকল দিক দিয়ে অ্যাক্সেস বিবেচনা করা হয় অ্যাডভান্সড অধ্যয়নের জন্য একটি বিষয় ed আমরা এটি বিবেচনা করতে যাচ্ছি না এবং
তাই আমাদের যা আছে তা হল একটি বলি দৃঢ় শরীর এটি একটি অক্ষ এটি একটি স্থির অক্ষ এবং আপনি এখানে একটি কণা বিবেচনা করুন এবং তারপর এটি একটি বৃত্তাকার গতি তৈরি করবে ব্যাসার্ধ হল ri এই কণাটি এখানে একটি ভর mi পেয়েছে ঠিক তখন গতিশক্তি k ঘূর্ণায়মান দেহের গতিশক্তি আমি এটিকে মূলধন k দ্বারা বোঝাব এটি সমান
তাই এই পুরো শরীরটিকে বিভিন্ন ভর হিসাবে দেখা যেতে পারে m1 m2 ইত্যাদি আমি একটি সাধারণ ভরকে বিবেচনা করছি যা স্থির অক্ষ কেন্দ্র থেকে ra দূরত্বে অবস্থিত
তাই এই নির্দিষ্ট বস্তুর গতিশক্তি এমন যে আমি এটিকে সমস্ত গতিশক্তির যোগফল হিসাবে বিবেচনা করতে পারি আমি লোহা নির্দেশ করছি না কি ওভার অল কণা এটি সিগমার সমষ্টির অর্ধেক সমান i mi ওভার এটি হল কি বেগ এটি হল ভিরা ওমেগা এটি পুরো বর্গক্ষেত্র ল্যাম্বডা ডান
তাই অর্ধ mv বর্গক্ষেত্র v হল ওমেগা ক্রস আর এটি লম্ব এটিতে ra গুণ ওমেগা থাকবে ক nd ওমেগা এই অনমনীয় শরীরের মধ্যে প্রতিটি কণার জন্য একই এবং যেখানে এই ri দূরত্ব পরিবর্তিত হবে
তাই এটি ওমেগা বর্গক্ষেত্রের অর্ধেকের সমান এবং সাধারণ এবং আপনি কেবলমাত্র i আমার ra বর্গক্ষেত্রের উপর যোগফল রেখে গেছেন এবং এটি হল পরিমাণ যা হল জড়তার মুহূর্ত হিসাবে পরিচিত
তাই একটি অনমনীয় দেহের জড়তার মুহূর্তটি কেবল উহ সিগমা বা মিরা বর্গক্ষেত্রের সমষ্টি যেখানে ra হল একটি স্থির অক্ষ থেকে দূরত্ব
তাই সর্বদা একটি অক্ষ সম্পর্কে আপনার শরীরের জড়তার মুহূর্ত সম্পর্কে কথা বলুন যেটি গুরুত্বপূর্ণ আমি করতে পারি অন্য কোন অক্ষ সম্পর্কে একই শরীরের জড়তার মুহূর্তটিও বিবেচনা করুন
তাই শুধুমাত্র একটি গোলক বা কোন বস্তুর জড়তার মুহূর্তটি কী তা উল্লেখ করার কোন মানে নেই আপনার বলা উচিত যে প্রশ্নটি আপনার জিজ্ঞাসা করা উচিত হল এর জড়তার মুহূর্তটি কী একটি অক্ষ কেন্দ্র সম্পর্কে একটি বডি যা খুবই গুরুত্বপূর্ণ ঠিক ঠিক আছে এটি এমন কিছু এই সমীকরণটি উহ এটি সাধারণত i দ্বারা চিহ্নিত করা হয়
তাই আমার k আছে মোট গতিশক্তি i ওমেগা বর্গক্ষেত্রের অর্ধেক সমান এই সমীকরণটি আমাদের মনে করিয়ে দেয় যে এটি কিছু কিছুর অনুরূপ এটির অনুরূপ কিছু রৈখিক গতির ক্ষেত্রে আমরা বলি যে অর্ধ mv বর্গ
তাই যখন আপনি এই সমীকরণটি দেখেন তখনই আপনার মনের মধ্যে বেল বেজে ওঠে যে আপনি কি রৈখিক গতির ক্ষেত্রে এটি তুলনা করতে চাই গতিশক্তির জন্য অভিব্যক্তিটি হল অর্ধ mv বর্গক্ষেত্র এটি ঠিক সেইরকম কিছু এবং এখন আমরা বিবেচনা করতে যাচ্ছি জড়তার মুহূর্তের কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য রয়েছে যাতে এটি পরবর্তী বিষয় আলোচনা
তাই জড়তার মুহূর্তের বৈশিষ্ট্য ii হল এটি হল জড়তার মুহূর্তটির জন্য আমি এটিকে প্রথমে বলি একটি প্রথম জিনিসটি হল দুঃখের গতিশক্তি আপনার শরীরের জড়তার মুহূর্তটি ওমেগার উপর নির্ভর করে না যেমন কৌণিক বেগ নির্ভর করে না তাহলে এটি কিসের উপর নির্ভর করে ভরের উপর নির্ভর করে এটি আসলে ভর বন্টনের উপর নির্ভর করে বরং বলা যায় যে আকার এবং আকারের পরিপ্রেক্ষিতে ভর বিতরণ ঠিক আছে আমি s প্রথম প্রপার্টি তারপর দ্বিতীয় প্রপার্টি এবং এটি একটি অনমনীয় শরীরের একটি বৈশিষ্ট্য এটি একটি বৈশিষ্ট্য এটি একটি অনমনীয় দেহের প্রতিটি অনমনীয় শরীরের বৈশিষ্ট্যের জন্য খুব সাধারণ এবং শুধু
তাই নয় এবং একটি অ্যাক্সেস সম্পর্কে এবং একটি অ্যাক্সেস সম্পর্কেও একটি অক্ষ যে সম্পর্কে এটি ঘোরে তার মানে এখন শক্ত শরীর ঘোরে ঠিক যেমন ভরকে একটি কণা বা শরীরের জড়তার পরিমাপ হিসাবে বিবেচনা করা হয় একইভাবে জড়তার মুহূর্ত হল রৈখিক গতির ক্ষেত্রে ঘূর্ণন জড়তার একটি পরিমাপ আপনি এটিকে um হিসাবে বলতে পারেন এটি অনুবাদমূলক জড়তার একটি পরিমাপ এখানে এটি ঘূর্ণন গতিতে জড়তার একটি পরিমাপ এটি ঘূর্ণন গতিতে জড়তার একটি পরিমাপ

এবং উহ ইতিমধ্যেই বলা হয়েছে এটি মনে রাখা ভাল যে এটি একটি পরিমাপ এটি ভর আকারের আকার বন্টনের উপরও নির্ভর করে ভর এর তারপর আরও একটি বৈশিষ্ট্য আছে এটি বলে যে ভর কোন অক্ষ বা যেকোনো কিছুর উপর নির্ভর করে না
তাই এখানে এটি একটি অক্ষ সম্পর্কে ঘূর্ণনের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে একটি অক্ষ সম্পর্কে ঘূর্ণনের প্রকৃতির উপর s তাহলে এই ব্যায়ামটি করা ভালো যখনই আপনি কোন ভৌত পরিমাণ প্রথমবার দেখতে পান নতুনটির জন্য এর একক এবং মাত্রা লিখতে পারলে ভালো হয় এর মাত্রাগুলি কত ভরের গুণ l বর্গ
তাই
তাই এখন cg এ ইউনিটগুলি কিলোগ্রাম মিটার বর্গক্ষেত্র এবং মনে রাখবেন এটি একটি স্কেলার পরিমাণ এটি একটি স্কেলার পরিমাণ যা আমাদের মনে রাখতে হবে পরবর্তীতে আমরা কিছু নির্দিষ্ট বস্তুর জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে এগিয়ে যাবো যা আমরা পদার্থবিজ্ঞানে খুব ঘন ঘন দেখতে পাই প্রথমে একটি পাতলা বৃত্তাকার বলয় এটি প্রথম একটি পাতলা বৃত্তাকার রিং তাই আমার কাছে একটি বৃত্তাকার লিঙ্ক রয়েছে এটি একটি মোটামুটি সহজ হিসাব তারপর আমাকে নির্দেশ করতে হবে একটি অক্ষ অ্যাক্সেস কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে
তাই রিংয়ের ব্যাসার্ধ হল r কিন্তু আমরা বলি যে উহ মোট এটি ঘূর্ণনের অক্ষ এবং মোট ভর এখন তরুণ আমি এখানে একটি সাধারণ বিন্দু নিই এবং আমরা বলি যে mi হল ভর এখন জড়তার মুহূর্তটির সংজ্ঞা কী এটি একটি ছোটো উপাদান আমি মুহূর্তের সংজ্ঞা নেব জড়তা হল মিরা বর্গ
তাই এখানে এই উহ
তাই এই বৃত্তাকার বলয়ের প্রতিটি বিন্দু একটি দূরত্ব r
তাই আসুন আমরা বলি যে ভর উপাদান হল m um mi i বর্গ এটি r বর্গ গুণের সমষ্টি mi সমষ্টি mi হল মোট ভর কণা
তাই এটি মিস্টার বর্গ
তাই এটি এই বলয়ের উপর অবস্থিত সমস্ত ভর যোগ করা ছাড়া আর কিছুই নয় এবং
তাই বৃত্তাকার বলয়ের সমতলে লম্বভাবে একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্ত।
গুরুত্বপূর্ণ ঠিক আছে আমি একটি অক্ষ বিবেচনা করছি যা বৃত্তের সমতলে লম্ব এবং এটি কেন্দ্রের মধ্য দিয়েও যায় এবং তাই এটি এখন জড়তার মুহূর্ত যেমন আমি আপনাকে বলেছিলাম আমরা কয়েকটি উদাহরণ বিবেচনা করতে যাচ্ছি আমাদের আরও একটি সহজ উদাহরণ হিসাবে আমি কিছু স্থান খুঁজছি হ্যাঁ আমার এখানে আছে ধরুন আমার এখানে তিনটি ভর আছে হয়তো আমি এটাকে দুই ভাগে ভাগ করব আমি স্থানটি সংরক্ষণ করতে পারি
তাই আমার এখানে একটি ত্রিভুজ আছে ঠিক আছে এটি একটি সমতুল্য ইরাল ত্রিভুজ একটি হ্যাঁ আমার আছে উহ m1 সমান m এবং m2 এখানে m এর সমান শীর্ষবিন্দুতে m3 সমান m এর
তাই আমি যে অক্ষটি বিবেচনা করছি তা আমি বিবেচনা করছি উচ্চতা
তাই এটি একটি বাই 2 এখানে একটি বাই 2
তাই এই ত্রিভুজাকার ল্যামিনার জড়তার মুহূর্ত এটি একটি ল্যামিনার নয় দুঃখিত এই উহ বিষুবীয় ত্রিভুজের শীর্ষে অবস্থিত এই তিনটি ভর তিনটি ভরের জড়তার মুহূর্ত
তাই i উচ্চতা মানে কি i sub altitude মানে মুহূর্ত এই নির্দিষ্ট উচ্চতা সম্পর্কে এই তিনটি ভরের জড়তা হল m 1 থেকে 0 বর্গক্ষেত্র প্লাস m 2 এ অক্ষ থেকে এটি একটি বাই 2 পুরো বর্গ প্লাস আবার m3 এটি একটি বাই 2 পুরো বর্গক্ষেত্রের দূরত্বে অবস্থিত
তাই এটি সমান 2 গুণ m এ a বাই 2 পুরো বর্গক্ষেত্র
তাই এটি ma 2 দ্বারা বর্গ করা হয়।
এটা বোঝানোর জন্য এটি একটি সহজ হিসাব যে আপনি কীভাবে একটি বন্টনের জড়তার মুহূর্ত গণনা করা হয় এবং এখন আমরা বিবেচনা করব দ্বিতীয় উদাহরণটি মনে রাখবেন যে আমরা গণনা করছি দ্য জড়তার মুহূর্ত বিভিন্ন বস্তুর শক্তির মুহূর্ত যা আমরা নিয়মিতভাবে দেখতে পাই এবং আমরা এটি ব্যবহার করতে যাচ্ছি পরবর্তীটি হল একটি রডের জড়তার মুহূর্ত ইউনিফর্ম রড লর্ড অফ ইউনিফর্ম ক্রস বিভাগের ভর সমানভাবে বিতরণ করা হয়
তাই আমি একটি বিবেচনা করতে যাচ্ছি যে অক্ষটি ভরের কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে এটি হল অক্ষটি ধরুন আমি এটিকে বিবেচনা করি যেমন এটি একটু পরে আসবে এটি একটু পরে আসবে আমি যা করব তা হল আমি এখানে ভর রাখব দুঃখিত এটি একটি ভরবিহীন রড দুঃখিত এটি একটি ভরবিহীন রড লাইট রড এর দুই প্রান্তে আমাদের দুটি ভর আছে m1 এবং m2 এবং তারপর আমি এর জড়তার মুহূর্তটি গণনা করতে চাই এই আহ নীতিগতভাবে এটি প্রায় এইটির মতোই
তাই এই অক্ষ সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত m এ নির্দেশ করে ah l 2 দ্বারা পুরো বর্গ এটি হল l দ্বারা 2 এই দূরত্ব হল l দ্বারা 2 যোগ m মধ্যে l দ্বারা 2 পুরো বর্গ
তাই এটি হবে m l দুই দ্বারা বর্গ
তাই এটি প্রায় একই কারণ এই একমাত্র জিনিস উহ এর মুহূর্ত এই ডুমুর এর জড়তা ure উহ একই হতে দেখা যাচ্ছে কারণ আমরা বিবেচনা করছি অক্ষটি m one এর মধ্য দিয়ে যাচ্ছে এবং ঠিক আছে এখন একটি ধারণা আছে যাকে বলা হয় গাইরেশনের ব্যাসার্ধ, গাইরেশনের বিকিরণ এই রকম
তাই যখনই আপনি যেকোনোটির জড়তার মুহূর্ত গণনা করেন তখন একটি জিনিস পরিষ্কার হয় অবজেক্ট সেখানে ভর পদ বার হতে চলেছে উহ একটি পরিমাণ যার দৈর্ঘ্য বর্গ আছে সেখানে কিছু আনুপাতিক ধ্রুবক থাকতে পারে সেখানে কিছু নির্দিষ্ট বস্তু থাকতে পারে যেগুলো সংখ্যা হতে চলেছে

তাই আমি এটিকে শুধু সংখ্যা হিসাবে বলবো এখন আপনি এটি ব্যবহার করেন mk বর্গাকার হিসাবে পুরো জিনিসটি তাহলে আপনাকে এই প্রতিটি ক্ষেত্রে k গণনা করতে হবে এটিকে তারপর k কে গাইরেশনের ব্যাসার্ধ বলা হয় কেন ধারণা কি এর মানে হল যে একটি নির্দিষ্ট বিন্দু সম্পর্কে পুরো শরীরের ভর এখানে k এর দূরত্বে অবস্থিত কারণ যখনই আপনার জড়তার মুহূর্ত থাকে mk বর্গক্ষেত্র এর মানে কি একটি ভর m আছে যা অক্ষ থেকে বা একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে অবস্থিত জড়তার মুহূর্তটি হয় এটি হিসাবে প্রকাশ করা হয় বা গাইরেশনের ব্যাসার্ধের পরিপ্রেক্ষিতে এবং আমরা সমস্যাগুলি দেখতে পাব এবং উদাহরণস্বরূপ এই ক্ষেত্রে যখন আমি এটিকে mk বর্গ হিসাবে লিখি তখন gyration k এর ব্যাসার্ধ l দ্বারা রুট 2 এর সমান এখন ঠিক আছে আমি তৃতীয় উদাহরণটি বিবেচনা করব একটি রডের জড়তার মুহূর্ত যা একটি অক্ষের উপর অভিন্ন রড যা এক প্রান্তে থাকে
তাই এটি অভিন্ন ক্রস বিভাগের একটি অভিন্ন রড রড
তাই প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের পুরো দৈর্ঘ্যের উপর ভর নামে একটি ধারণা রয়েছে রড হল l আমরা বলি
তাই আমি কি করব আমি এখানে একটি উপাদান বিবেচনা করব এটি একটি দূরত্ব x dx ঠিক আছে এখন উহ rho হল ভর প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্য এটি এক মাত্রিক
তাই এটি হল প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের ভর আমরা বিবেচনা করি এটি হল ঘূর্ণনের অক্ষ ঠিক আছে
তাই যদি rho প্রতি একক দৈর্ঘ্যের ভর হয় মোট ভর মোট ভর কত হয় দৈর্ঘ্য গুণ বার ভর প্রতি একক দৈর্ঘ্য এখন এই উপাদানটির জড়তার মুহূর্ত এই বিশেষ উপাদানটি dx সমান হল আমরা এটা বলতে চাই যে যাই হোক না কেন ভর এখানে যে বার xs quare ছোট মৌলটি x এর দূরত্ব অবস্থিত এখন dm কত এটি dx গুণ rho গুণ x বর্গ এখন আমি জড়তার মোট মুহূর্ত গণনা করতে চাই
তাই আমাকে এটি rho x বর্গ dx একত্রিত করতে হবে এবং এই শেষে এটি x সমান 0 থেকে 0 এই শেষে এটি x এর সমান l
তাই আমাকে 0 থেকে l l এর সাথে একীভূত করতে হবে
তাই rho কে x ঘনক্ষেত্রে 3 দিয়ে
তাই l ঘনক্ষেত্র 3 এই আমি আপনার rho l কে l বর্গক্ষেত্রে 3 লিখতে পারি rho l
তাই m ml বর্গ 3 দ্বারা
তাই ml বর্গ 3 হল দৈর্ঘ্যের একটি অভিন্ন রডের জড়তার মুহূর্ত l একটি অক্ষের কাছাকাছি যা একটি কানের ইন্ডেন্টে অবস্থিত ঠিক তারপরেরটি একটু দ্রুত সরে যাবে এখন আমরা একটি রডের জড়তার মুহূর্ত গণনা করব কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষের সম্বন্ধে অভিন্ন রড এটি হল l বাই 2 এটি l বাই 2।

তাই আমি এটিকে দুটি রডের জড়তার ah মুহূর্ত হিসাবে দেখতে পারি প্রতিটি রড রডের একটি প্রান্তের কাছাকাছি
তাই এটি উম এটি সমান মিলি বাই 2 বাই l বাই 2 পুরো বর্গ 3 বাই 2
তাই এটি 12 phi দ্বারা মিলি বর্গ আমরা গোই আরও কয়েকটি বস্তুর জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে
তাই আমি এই স্থানটিকে ভাগ করব
তাই এখন একটি বৃত্তাকার ডিস্কের জড়তার মুহূর্ত এটি একটি বৃত্তাকার ডিস্কের জড়তার একটি বৃত্তাকার ডিস্কের মুহূর্ত
তাই আমার কাছে একটি বৃত্তাকার ডিস্ক রয়েছে
তাই এটি এখন কেন্দ্রের কেন্দ্র ঠিক আছে আমি যা বিবেচনা করব এই ব্যাসার্ধটি হল মূলধন r এর ব্যাসার্ধ হল ri একটি সাধারণ ডিস্ক বিবেচনা করবে এখানে এটি একটি বৃত্তাকার স্থান আছে যদি আমি এটিকে r হিসাবে নিই তাহলে এই বৃত্তাকার অংশটির একটি প্রস্থ dr
তাই আমি জড়তার মুহূর্তটিকে বিবেচনা করি এখন এটির পরিধি কত এটি হল 2 pi r 2 pi r তারপর ক্ষেত্রফল হল dr তারপর এটির ভর কত হল এটি ক্ষেত্রফল প্রতি একক ক্ষেত্রফল rho হল বস্তুর প্রতি একক ক্ষেত্রফল প্রতি একক ক্ষেত্রফলের ভর এবং এটি বার এই ভরটি r বর্গক্ষেত্রের দূরত্বে অবস্থিত
তাই i 2 pi rho এর সমান আমি integral rho cubed dr r 0 থেকে ক্যাপিটাল r-এ যেতে পারি
তাই এটি pi rho r এর ঘাত 4 by 2 এর সমান মিস্টার বর্গ 2 দ্বারা কেন মোট m ভরের সমান ডিস্কের ক্ষেত্রফল প্রতি ইউনিট ক্ষেত্রফলের ভরে
তাই এখান থেকে আমি এটিকে ভাগ করতে পারি pi r বর্গাকার pi r বর্গ rho যখন pi এখানে অনুপস্থিত থাকে তখন আমি লিখতে পারি pi r বর্গক্ষেত্র rho হবে m অবশিষ্ট পদগুলো ঠিক
তাই এখন আমাদের কাছে এইরকম একটি কঠিন সিলিন্ডারের একইভাবে আপনি একটি কঠিন সিলিন্ডারের জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে পারেন যা আমি করতে যাচ্ছি না একটি কঠিন সিলিন্ডারের একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষ সম্পর্কে একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষ সম্পর্কে কেন্দ্রটি সিলিন্ডারের অক্ষের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে এটি আমরা এটি বের করতে পারি এটি আবার 2 দ্বারা বর্গ করা হয়েছে।
এখন আমি ফাঁপা সিলিন্ডারের জন্য এই গণনাটি করব ঠিক আছে
তাই আমার কাছে এই ফাঁপা সিলিন্ডারটি যেমন এই সীমিত সমস্ত সিলিন্ডার আছে এবং তারপর এটি হল অক্ষ ঠিক আছে এখন আমি একটি ছোট উপাদান বিবেচনা করি এটি একটি ফাঁপা সিলিন্ডার এটি একটি যাকে আমি একটি বৃত্তাকার স্ট্রিপ ব্যান্ড বলি যেটি এই সিলিন্ডারে পড়ে আছে এখন এই দৈর্ঘ্যের দৈর্ঘ্য কত এটি 2 pi r কারণ ব্যাসার্ধ r এবং তারপর এটি দৈর্ঘ্য এইটি প্রস্থ dl আমি নেব তারপর আহ এই ফাঁপা সিলিন্ডার এটি ক্ষেত্রফলের
তাই আমি প্রতি ইউনিট ক্ষেত্রফলকে rho ভর হিসাবে ধরব এবং আমি বলি যে সিলিন্ডারের এই উচ্চতাটি হাই নেবে

সিলিন্ডারের দৈর্ঘ্য বরং এই সারিটি ঠিক আছে এবং এটি r বর্গক্ষেত্রের দূরত্বে অবস্থিত
তাই এটিই ডি
তাই যদি আমি চাই তাহলে আমি এটিকে একত্রিত করতে হবে
তাই যখন আমি এটিকে একত্রিত করি যা আমি 2 পাই আমি পাই i বের করতে পারি ri বের করতে পারে সারি বের করতে পারে এটা হল r ঘনক অখণ্ড ddl হল সহজভাবে l
তাই 2 pi r ঘনক্ষেত্র rho l ঠিক আছে এখন সিলিন্ডারের সিলিন্ডারের ভরের ভর কত 2 pi r পরিধি l l rho তে
তাই এটি হল 2 pi rl rho
তাই 2 pi r হলুদ যদি আমি ফ্যাক্টরাইজ করি তাহলে এটি 2 pi rl rho কে r বর্গক্ষেত্রে পরিণত করা হয়
তাই এটি মিস্টার বর্গ এটিকে আমি বলে থাকি একইভাবে আপনি বিভিন্ন বস্তুর জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে পারেন কিন্তু আমি আমি একটি বস্তুর জড়তার মুহূর্তটি করতে যাচ্ছি তারপরে আমরা আরও এগিয়ে যাব
তাই এই হল একটি কঠিন গোলকের জড়তার মুহূর্ত হল একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিমাণ যা আমরা বারবার ব্যবহার করব
তাই আমার কাছে একটি অক্ষ কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি কঠিন গোলক আছে
তাই আমি যা বিবেচনা করি
তাই আমার কাছে এটির প্রয়োজন নেই ওহ না ঠিক এখন আমি উম একটি ছোট গোলক বিবেচনা করব আমি একটি গোলক বিবেচনা করব আমি একটি গোলক বিবেচনা করব r ব্যাসার্ধের একটি গোলক এবং ছোট বৃদ্ধি dr এবং এই অংশটি বিবেচনা করব যাতে আমি ছোট গোলকের এই পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল 4 pi r বর্গাকার
তাই এই অঞ্চলের আয়তন হল 4 pi r বর্গ d এবং এই অঞ্চলের ভর হল এই অঞ্চলের ভর হল 4 pi r বর্গ d বার rho এই পুরো জিনিসটি r এর দূরত্বে অবস্থিত
তাই আমি জড়তার মুহূর্ত চাই
তাই আমি একত্রিত করতে চাই এটা r বর্গক্ষেত্র দুঃখিত আমি ভুলে গেছি ঠিক
তাই এটি হবে 4 pi 4 pi 0 থেকে r ইন্টিগ্রেশন r থেকে 4 এর শক্তি
তাই এটি হবে r এর ঘাত 5 by 5 এবং rho গোলকের ভরের ভর কত গোলকের আয়তন 4 বাই 3 pi r কিউব বার rho
তাই আমি এটি লিখতে পারি আমি এর পরিপ্রেক্ষিতে এটিকে ফ্যাক্টরাইজ করতে পারি i হবে তিন মি তিন বাই পাঁচ মিস্টার বর্গ ঠিক আছে এটি হল একটি অক্ষ কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি গোলকের শক্তির মুহূর্ত এখন আমরা দুটি গুরুত্বপূর্ণ উপপাদ্য বিবেচনা করব একটি হল বলা হয় দুটি গুরুত্বপূর্ণ উপপাদ্য আছে যা বারবার ব্যবহার করা হয় জড়তা সমস্যার মুহূর্ত গণনা করার জন্য একটিকে বলা হয় লম্ব অক্ষ উপপাদ্য এটি প্ল্যানার অবজেক্টের জন্য বৈধ প্ল্যানার অবজেক্টের জন্য বৈধ আমরা উপপাদ্য বর্ণনা করি এবং প্রমাণের প্রয়োজন হয় না এই পর্যায়ে জটিল কিছু না কেউ এখন কিছু উন্নত বই থেকে শিখতে পারে যা বলে এটা হল ধরুন আমার কাছে একটি প্ল্যানার বস্তু আছে এতে তিনটি অক্ষ x অক্ষ y অক্ষ এবং z অক্ষ রয়েছে আমি এই প্ল্যানার বস্তুর জড়তার মুহূর্ত চাই একজন চায় প্ল্যানারের জড়তার মুহূর্ত z অক্ষ সম্বন্ধে অবজেক্টগুলি এটি যা বলে এটার সমান অন্য কথায় এই y সম্বন্ধে নর্টিয়া যদি আমি বস্তুর সমতলে লম্ব একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি প্ল্যানার বস্তুর জড়তার মুহূর্ত চাই তাহলে আপনাকে দুটি লম্ব দিক বিবেচনা করতে হবে যা শরীরের উপর অবস্থিত এই অক্ষের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ তাহলে যদি আমি এটির জড়তার মুহূর্তটি জানুন এটি হল আমরা বলি এটি হল i x যদি আমি জানি তাহলে iy এখানে আমি জানি তারপর আমি z সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত জানি এটাই ধারণা
তাই জড়তার মুহূর্তটি একটি প্ল্যানার বডির mi এর সমতলে লম্ব অক্ষটি লম্ব অক্ষের সাথে সমসাময়িক দুটি লম্ব অক্ষ সম্পর্কে দুটি লম্ব অক্ষ সম্পর্কে জড়তার মুহুর্তের সমষ্টির সমান এবং সমতলে শুয়ে এখন আমরা আপনাকে বলেছিলাম প্রমাণের প্রয়োজন নেই কিন্তু আপনি করবেন এটি ব্যবহার করুন আমি আপনাকে দুটি উদাহরণ দেব ধরুন আমি একটি উদাহরণ বিবেচনা করি আমি বিবেচনা করি বৃত্তাকার ডিস্ক অধিকার আমাদের আছে
তাই আমার কাছে একটি বৃত্তাকার ডিস্ক এবং xyz ডান আছে
তাই আমি z অক্ষ সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত চাই এটাই আমি চাই আমি বলেছিলাম এটি জড়তার মুহূর্তটির মতই কিন্তু y এই দুটি সম্পর্কে জড়তার ix মুহূর্ত আমাকে ঠিক যোগ করতে হবে
তাই izi জেনে নিন একটি বৃত্তাকার ডিস্কের z অক্ষ সম্পর্কে জড়তার মুহূর্তটি কী যেখানে আমরা একটি বৃত্তাকার ডিস্কের আগে গণনা করেছি যেটি আমরা একটি বৃত্তাকার চাকতির দুই মুহূর্ত ফিনিশের mr বর্গ হিসাবে গণনা করেছি
তাই আমি বলেছিলাম আমি জানি কিন্তু আমি জানি না ixix কি এবং iy আপনি মনে রাখবেন এই ব্যাসটি প্রতিসম এটি বৃত্তটিকে দুই ভাগে বিভক্ত করে
তাই জড়তার মুহূর্ত ix হওয়া উচিত same জড়তার মুহূর্ত iy
তাই ix এর জড়তার দুই গুন মুহূর্ত iy এর জড়তার দুই গুন মুহূর্ত এই সমান সমান মিস্টার বর্গ দুই দ্বারা এর মানে ix সমান iy সমান মিস্টার বর্গ দ্বারা 4 ডান এখন আমি আরও একটি সহজ সমস্যা করব
তাই এটি আমাদের জীবনকে সহজ করে তোলে যদি আমি এই অক্ষ x অক্ষ বা y অক্ষ সম্পর্কে বৃত্তাকার চাকতির জড়তার মুহূর্তটি গণনা করতে চাই এখন বৃত্তাকার রিং আরও একটি উদাহরণ বৃত্তাকার রিং আবার কোন জড়তার মুহূর্ত নয় একটি বৃত্তাকার রিং আমরা গণনা করেছি বৃত্তাকার রিং x অক্ষ y অক্ষ z অক্ষ আমার সবকিছু লিখতে হবে না বৃত্তাকার রিং আমার মনে হয় আমরা ইতিমধ্যেই একটি বৃত্তাকার রিংয়ের জড়তার মুহূর্তটি করে ফেলেছি যেখানে এটি সম্ভবত এই বৃত্তাকার রিংটি ছিল প্রথমে আমরা মিস্টার স্কোয়ার করেছিলাম প্রথম উদাহরণটি আমরা বিবেচনা করেছি একটি পাতলা বৃত্তাকার

বলয়ের শক্তির মুহূর্ত এটি একটি ভর কাটা
তাই আমি মিস্টার বর্গক্ষেত্রের সমান z ব্যবহার করেছি
তাই আমাদের কাছে x এর জড়তার মুহূর্ত আছে y লম্ব অক্ষ উপপাদ্যের জড়ত্বের মুহূর্ত এটি অবশ্যই একই হতে হবে
জড়তা কোণের মুহূর্ত হিসাবে এটি প্রতিসাম্য দ্বারা 2 গুণ ix সমান মিস্টার বর্গ
তাই ix সমান iy সমান মিস্টার বর্গ দ্বারা দুই পরের আমরা আমাদের আলোচনা করতে হবে যা সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য হিসাবে পরিচিত কি সমান্তরাল অক্ষ থিওরেম বলছে আহ এটা একটা দুঃখিত আগে এটা প্রযোজ্য অবাধ আকৃতির বডির জন্য প্রযোজ্য যা লম্ব অক্ষ উপপাদ্যের বিপরীতে প্রযোজ্য যেটি শুধুমাত্র প্ল্যানার অবজেক্টের জন্য বৈধ এবং
তাই আমরা যা করতে যাচ্ছি তা হল যে ধারণাটি হল এটি একটি কঠিন উম যা আমরা চাই তা হল এখন আমরা জড়তার মুহূর্ত দেওয়া মুহূর্তটি চাই ধরুন এটি হল কেন্দ্র এটি হল কেন্দ্রটি বলা যাক ভরের কেন্দ্র এটি হল এই বস্তুর সেমি দেওয়া ভরের কেন্দ্র সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত ভরের কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষ সম্পর্কে আমি বস্তুটির জড়তার মুহূর্ত চাই কিছু রেখা সম্পর্কে l আমাদের বলা যাক এটি জানা যায় যে আমরা জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে চাই সম্বন্ধে l এটি কি উত্তর দিয়ে দেওয়া হয়েছে তথাকথিত এই সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য যা বলে যে il সমান আমি মনে করি আমি এটিকে z অক্ষ হিসাবে বলি এটা আমি এটিকে z prime iz prime iz prime বলি বস্তুর izi সাব z প্লাস ভরের সমান তারপর তাদের মধ্যকার লম্ব দূরত্ব ডানে আমাকে আবার পুনরাবৃত্তি করতে দিন আমি এই বস্তুটির জড়তার মুহূর্ত জানি যে ভরের কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষ সম্পর্কে তারপর আমি গণনা করতে চাই যদি কেউ জানতে চায় যে মুহূর্তে আমি ফিন অন্য কোনো অক্ষ সম্পর্কে একই বস্তুর ish চলুন আমরা বলি এটি হল z প্রাইম তাহলে z প্রাইম সম্পর্কে জড়তার মুহূর্তটি একটি অক্ষের মধ্য দিয়ে যাওয়া বস্তুটির জড়তার মুহূর্ত এবং ভরের এই নির্দিষ্ট গুণফলের সমান তাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গক্ষেত্রের দূরত্বের মধ্যে এবং ঠিক আছে এখন আমাদের অক্ষটি ঠিক করতে হবে যদি আপনার প্রয়োজন হয় শুধু এখানে x অক্ষ এবং এখানে y অক্ষ ঠিক এই মুহূর্তে বিভ্রান্তি এড়াতে আমরা দুটি উদাহরণ করব আমরা দুটি উদাহরণ করব প্রথমে একটি উদাহরণ ইতিমধ্যেই জানা গেছে যে এটি z অক্ষ এটি 2 দ্বারা 2 এটি 2 দ্বারা 2 আমি লাইনটি সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত চাই কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষ আমি একটি অক্ষ সম্পর্কে রডের জড়তার মুহূর্ত গণনা করতে চাই যেটি রডের এক প্রান্ত দিয়ে উহ অতিক্রম করছে কিন্তু এই উভয় অক্ষই সমান্তরাল যে পরিস্থিতি ঠিক তখন আমি বলেছিলাম প্রাইম যদি সমান হয় আমাদের ছিল আমরা বলেছি যে আমরা গণনা করেছি দুঃখিত iz হল মিলি বর্গ 2 মিলি বর্গ দ্বারা 12 যা আমরা গণনা করেছি যেখানে আমরা এটি গণনা করেছি এটি ছিল উদাহরণ ah এটি 2 12 দ্বারা ml বর্গ
এখন আমি জড়তার মুহূর্ত চাই z প্রাইম সম্পর্কে
তাই জড়তার মুহূর্ত i প্রায় z প্রাইম সমান iz প্লাস মোট ভর এই দুটি লাইনের মধ্যে m দূরত্ব হল l বাই দুই পুরো বর্গ iz হল ml বর্গ 12 যোগ ml বর্গ 4
তাই এই হল এই উহ এই হল ml এর বর্গ হল 4 12 1 3 4 ml বর্গ বাই 3 এই আমরা একটি অক্ষ সম্পর্কে একটি রডের জড়তার মুহূর্তটি করেছিলাম একটি অক্ষের এক প্রান্তের মধ্য দিয়ে যাওয়ার জন্য এই পুনঃগণনাটি আমরা করেছি
তাই এটি লম্ব অক্ষ উপপাদ্যটির একটি খুব সহজ যাচাইকরণ
তাই আরও একটি দৃষ্টান্ত আমরা আরও একটি দৃষ্টান্ত করব যেটি এখন আমি বিবেচনা করব একটি বৃত্তাকার রিং এর জড়তার বৃত্তাকার রিং মোমেন্টের অধীনে একটি স্পর্শক সম্পর্কে বৃত্তাকার রিং
তাই আমার একটি বৃত্তাকার রিং আছে ঠিক আছে এটি ব্যাস আমার একটি স্পর্শক আছে ঠিক আছে
তাই এবং এই জন্য আমি এখন প্রয়োজন d ব্যাস সম্পর্কে জড়তার মুহূর্ত জানতে i ব্যাস আমি এই মুহূর্তে ডায়াল করি আমার দুটি লম্ব অক্ষের প্রয়োজন
তাই এখানে একটি অক্ষ অন্য অক্ষকে বলতে হবে যে আমাকে বলতে হবে আমি এখানে এটিকে এইভাবে নির্দেশ করব আহ আমি করি না এটা দরকার ওহ মাই গড
তাই আমাদেরকে ডায়াগ্রামের সাথে সতর্ক থাকতে হবে
তাই এই লোহা ঠিক আছে i ব্যাস
তাই উহ লম্ব অক্ষ উপপাদ্য দ্বারা দুই গুণ i ব্যাস ভর বর্গক্ষেত্রের সমান এটা আমরা ইতিমধ্যেই করেছি
তাই আমি ব্যাস কি মিস্টার বর্গ মিস্টার বর্গ হল একটি অক্ষ সম্পর্কে বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্ত যা বৃত্তাকার বলয়ের সমতলে লম্ব হয় যেটি মিস্টার বর্গ এটি থেকে আমি গণনা করছি প্রায় ব্যাসের জড়তার মুহূর্ত এটি মিস্টার বর্গের দুই দ্বারা সমান
তাই এখানে আমি লম্ব অক্ষ উপপাদ্য ব্যবহার করেছি এখন আমাকে এই স্পর্শক সম্পর্কে এই বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্তটি জানতে হবে
তাই আমি স্পর্শক এখন আমি সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য ব্যবহার করব কারণ আমি সেন সম্পর্কে জড়তার মুহূর্তটি জানি ter right is the equal to what I want um একটি অক্ষের সমতুল্য যা হবে mr বর্গ গামা বর্গ বাই দুই এই হল আমি একটি ধাপ লিখব
তাই এটি হবে i প্রায় একটি ব্যাস প্লাস ভর এই দুটি রেখার মধ্যে দূরত্বে r
তাই r বর্গ
তাই এটি সমান মিস্টার বর্গ বাই 2 যোগ মিস্টার বর্গ এটি m এর সমান r বর্গ 3 এটি একটি আকর্ষণীয় সমস্যা এই অর্থে যে আমরা ব্যবহার করছি উভয়ই সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য আমরা এখানে তৈরি করছি উভয় উপপাদ্যের ব্যবহার ঠিক আছে
তাই এর মধ্যে আমরা পরবর্তী পর্যায়ে আরও কিছু উদাহরণ দেখতে যাচ্ছি এই সমস্যাটিতে আমরা যা করেছি তা আমি

পুনরাবৃত্তি করতে চাই আমি স্পর্শকটি সম্পর্কে এই বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্তটি গণনা করতে চাই সমান্তরাল অক্ষের উপপাদ্যের ব্যবহার আমি করতে পারি এর জন্য আমাকে বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্তটি জানতে হবে যে ব্যাসটি আমরা গণনা করিনি
তাই আমরা জানি যে আমরা একটি অক্ষ সম্পর্কে বৃত্তাকার বলয়ের জড়তার মুহূর্তটি জানি যা লম্ব ar কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাচ্ছে ঠিক আছে যা ah আমাদের কাছে আছে
তাই আমার কাছে আছে মিস্টার বর্গ
তাই আমি ব্যাস সম্পর্কে জড়তার ব্যাস মুহূর্ত মিস্টার বর্গ দুই এখন আমি হিসাব করতে পারি যে আমি স্পর্শকটি সম্পর্কে শেষ করব এটি মুহূর্ত পার্থক্যযোগ্য ব্যাস প্লাস ভর গুণ এই দুটি সমান্তরাল রেখার মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গ mr বর্গ এর জন্য mr বর্গ 3 এবং সংক্ষেপে আমরা যা করেছি তা হল আমরা দেখতে পেয়েছি যে জড়তার মুহূর্ত হল এর ঘূর্ণনগত অ্যানালগ রৈখিক গতিতে ভর এবং তারপর আমরা বিভিন্ন বস্তুর জড়তার মুহূর্ত গণনা করেছি এবং আমরা দুটি বরং খুব গুরুত্বপূর্ণ উপপাদ্যও দেখেছি যা বারবার একটি তথাকথিত লম্ব অক্ষ উপপাদ্য এবং সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য ব্যবহার করে লম্ব অক্ষ উপপাদ্যটি বৈধ প্ল্যানার অবজেক্ট সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য যেকোন নির্বিচারে আকৃতি এবং আকারের বস্তুর জন্য বৈধ সেই সিস্টেমের ভরের কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অক্ষের সম্বন্ধে জীবন খুবই সহজ যদি সিস্টেমগুলি প্রতিসম হয় এবং আমরা পরবর্তী ক্লাসে দেখব যাতে আপনি

Prutor@IIT