তাই

তাই আজ আমরা আমাদের আলোচনা চালিয়ে যাচ্ছি ক্রস প্রোডাক্টের ব্যবহার নিয়ে আজকের আলোচনার বিষয় হল টর্ক এবং এছাড়াও আমরা কৌণিক ভরবেগ এবং সংরক্ষণের ক্ষতির উপর কিছু সময় ব্যয় করব

তাই মূলত আজ আমরা প্রথমে টর্কের উপর ফোকাস করব এবং কণার ঘূর্ণনশীল গতির অধ্যয়নে এর ভূমিকা গতকাল আমরা দুটি ভেক্টর a এবং b এর মধ্যে ক্রস পণ্য প্রবর্তন করেছি এবং আমরা দেখিয়েছি যে এই ভেক্টরটি a এবং b উভয় ভেক্টরের সাথে লম্ব এই অর্থে যে এই ভেক্টরটি দ্বারা গঠিত সমতলে লম্ব ভেক্টর a এবং ভেক্টর b তারপর আমরা কৌণিক বেগের ধারণাগুলি প্রবর্তন করি বা এর মাত্রা হল ঘূর্ণনগত গতি তারপর কৌণিক ত্বরণ আমরা অন্যান্য ধারণাগুলিও প্রবর্তন করেছি যেমন ah রেডিয়াল ত্বরণ এবং ট্রান্সভার্স ত্বরণ এবং ah আমরা আজকের বিষয়ে এগিয়ে যাওয়ার আগে আমাকে একটি খরচ পাঠাতে দিন একটি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা যা আমরা গতকাল আলোচনা করেছি সে বিষয়ে কয়েক মিনিট আমাকে আবার বলতে দিন আহ আমাদের এখানে একটি কঠোর শরীর রয়েছে অক্ষ x অক্ষ এখানে y অক্ষ এখানে এবং z অক্ষ এখানে এবং তারপরে এইগুলি হল মানক সমীকরণ যা আমরা গতকাল বের করেছি এর পরিপ্রেক্ষিতে রৈখিক বেগের জন্য অভিব্যক্তিটি কৌণিক বেগ এবং অবস্থান ভেক্টর ইত্যাদির মধ্যে একটি ক্রস পণ্য হিসাবে লেখা হয় এবং তির্যক ত্বরণ আলফা ভেক্টর কি r দিয়ে ক্রস করা হয় আলফা ভেক্টর কি এটি কৌণিক ত্বরণ ভেক্টর এটি d ওমেগা দ্বারা dt এবং তারপর রেডিয়াল ত্বরণ হল ওমেগা ক্রস ওমেগা ক্রস r এই অভিব্যক্তিগুলি ছিল আমরা ছিলাম না আমরা আপনাকে খুব কঠোর সংজ্ঞা দেইনি দুঃখিত কঠোর সংজ্ঞা এটির কিন্তু আমরা একধরনের সাদৃশ্য দ্বারা লিখেছি এবং এখন এইগুলি কঠোর গতিবিদ্যার সমীকরণ, তবে আপনি আগে অধ্যয়ন করতেন একটি কণার গতি একটি মাত্রা এবং দুটি মাত্রা মনে করুন আমি একটি কণার গতিকে দুটি মাত্রায় বিবেচনা করি কণাটি যেকোন জায়গায় যেতে পারে

তাই এই দূরত্বটি r পরিবর্তন করতে পারে যাকে আপনি রেডিয়াল দূরত্ব বলেছেন এবং এটিকে আপনি এটি বলছেন যেহেতু থিটা ভেক্টর থিটা দুঃখিত, এটি ইতিমধ্যেই আছে এটিকে দেওয়া হল থিটার দিক নির্দেশ যেটি বোর্ড থেকে বেরিয়ে আসছে যেটি z দিক,

তাই ঠিক যেমন xyz থেকে ক্লান্তিকর ঠিক যেমন কার্টেসিয়ান প্লেনে xy z একটি ট্রায়াড থেকে আপনি r theta z একটি ট্রায়াড গঠন করছেন এখানে ঠিক আছে এখন আমরা এখানে সেই সমীকরণগুলি বের করেছি v বেগ ভেক্টর আপনি এই অবস্থান ভেক্টর থেকে শুরু করেন এবং সময়ের সাপেক্ষে এটিকে আলাদা করেন এবং সময়ের সাপেক্ষে পার্থক্য করে আপনি এই পরিমাণটি পান এখন আপনি বুঝতে পারছেন যে একক ভেক্টরের সহগ হল রেডিয়াল বেগ যেখানে e থিটার সহগ হল ah কৌণিক বেগ এবং যাইহোক এটি শুধুমাত্র মাত্রা এই পুরো জিনিসটি হল কৌণিক বেগ এটি হল ঘূর্ণন গতি যেটি এখন থেকে পরিভাষা e কণাটি এই দ্বিমাত্রিক সমতলে যে কোনো জায়গায় যেতে পারে যদি আমি ঠিক করি r যদি আমি বলি যে কণাটিকে শুধুমাত্র একটি বৃত্ত বরাবর ঘোরাতে হবে যা একটি অনমনীয় গতিশীলতার ক্ষেত্রে ঘটে যদিও শরীরটি একটি অক্ষের চারপাশে ঘুরছে যদিও আমি বিবেচনা করি অংশের অবস্থান এখানে তাহলে এটি হল রেডিয়াল দিক এই বিশেষ বিন্দুটি একটি বৃত্তকে সুইপ করতে যাচ্ছে সেই বৃত্তটি হল যা এখানে কণার বৃত্তাকার গতির সাথে মিলিত হবে একবার আমি r ঠিক করলে rr বিন্দুটি রেডিয়ালের dt দ্বারা শূন্য হয় সহগ শূন্য তাহলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপনি এখানে পাবেন একটি অনমনীয় গতির জন্য রেডিয়াল বেগ শূন্য একটি এ আপনি একটি কণা বিবেচনা করেন যার স্থির রেডিয়াল বেগ 0 কিন্তু যেখানে কৌণিক বেগ 0 সূক্ষ্ম নয় এখন কি ওমেগা ওমেগা এটি হল এটি ওমেগা ভেক্টর হল আপনি কীভাবে এই ওমেগা ভেক্টরকে সংজ্ঞায়িত করবেন ওমেগা ভেক্টরকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে এর মাত্রা হিসাবে একক ভেক্টরের গুণ সংখ্যা এটি আপনার ঘূর্ণনের অনুভূতি এইরকম বর্ণনা করা হয়েছে এই এখন আমি গণনা করতে পারি ওমেগা ক্রস কি? ga cross r হল omega is omega times ez times the vector r হল r টাইমস একক ভেক্টর রেডিয়াল দিক বরাবর এখন এটা ওমেগা গুন r গুন কি ez ক্রস ইরেজ ক্রস ইজ ক্রস er হবে v থিটা এমন কিছু আই ক্রস j ইউনিট ভেক্টর i ক্রস j হল kj ক্রস k কি আমি সেই অর্থে আমি এখানে ই থিটা পাব এখন আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন আহ আমাদের এখানে যে সমীকরণ রয়েছে আপনি এখান থেকে যা ফলাফল পাবেন সেগুলো হল দুটি মাত্রার একটি কণার মুক্ত গতি থেকে প্রাপ্ত শর্ত আপনি রেডিয়াল কোঅর্ডিনেট ঠিক করছেন ঠিক আছে

তাই এটি তার ah থেকে শুরু করে আমরা এখানে যা করছি এটা এক ধরণের প্রমাণ করে এখানে আমাদের ডেরিভেশন এই সমীকরণগুলি তারপর আপনি আমি ত্বরণ ভেক্টর গণনা করতে চাই dtdv দ্বারা dt is d dt-এর মধ্যে আমি সম্পূর্ণ অভিব্যক্তি লিখব এখানে আমি এখনই কণার অবস্থান ঠিক করতে যাচ্ছি না আমি সম্পূর্ণ জিনিসটি বের করব এবং দেখব আমি কী পেতে যাচ্ছি

তাই r dot er plus r theta dot e থিটা এটিকে আলাদা করে এবং আমি এখানে একটি কণার অবস্থান ঠিক করার পরে আমি এখানে পাব

তাই এটি একটি আশ্চর্যের বিষয় যে ত্বরণে রেডিয়াল উপাদানের পাশাপাশি স্পর্শক উপাদান থাকবে যেখানে বেগের শুধুমাত্র স্পর্শক উপাদান থাকে এবং কোন রেডিয়াল উপাদান থাকে না একটি অনমনীয় গতির জন্য এখন আমি এখান থেকে এটি পেতে সক্ষম হব হ্যাঁ আমার কাছে এই অভিব্যক্তিটি রয়েছে যার জন্য আমরা গতকাল এটি নিয়েছি এবং আলফা ক্রস r হল আলফা আলফা ভেক্টর হল কৌণিক ত্বরণ

তাই থিটা ডবল ডট বার ez বার r বার er এটি আপনাকে থিটা ডট টাইম দেয় ez এটি এই এক্সপ্রেশনটির মতই এখানে এখন রেডিয়াল ত্বরণ কিছুটা জটিল দেখায় আসলে ওমেগা ক্রস ওমেগা ক্রস আর ওমেগা ভেক্টর নয় এই পরিমাণ এবং ওমেগা ক্রস আর ভেক্টর আমরা ইতিমধ্যে এখানে গণনা করেছি যাতে আমি করতে পারি এটি এখানে রাখুন তাহলে আমি এখানে r theta ডট বর্গাকার বার cr পাব যা আমার মনে হয় eze theta e হল d theta আমি এটি করছি

অন্যভাবে

তাই এখানে আমার একটি বিয়োগ চিহ্ন থাকা উচিত

তাই এই অভিব্যক্তিটি আমার এখানে যা আছে তার মতই এই ধরণেরটি আপনাকে বলে যে যদিও অনমনীয় গতিবিদ্যা একটি বিশেষ বিষয়, আপনি সর্বদা একটি অর্থে এটি অধ্যয়ন করতে পারেন যদি একটি অক্ষের গতি থেকে স্থির থাকে একটি কণা দুটি মাত্রায় এবং

তাই এটির সাথে আমি আজকের বিষয়ের জন্য আরও এগিয়ে যাবো আজকের আলোচনার বিষয় টর্ক এবং কৌণিক ভরবেগ ঠিক আছে এখন এর জন্য প্রেরণা কি এখন কিভাবে কোন কণাকে স্থানচ্যুত করতে হবে আমার এখানে একটি কণা আছে আমি এটি চাই শুধুমাত্র যেভাবে আমি এটি করতে পারি একটি বল দ্বারা এটির উপর কাজ করা উচিত

তাই এটি হল একটি শক্তি যা একটি শরীরের অনুবাদমূলক গতির জন্য দায়ী যদি শরীরটি এখানে থাকে যদি আমি একটি বল প্রয়োগ করি তাহলে এটি অন্য কোনো অবস্থানে চলে যায় এখান থেকে এখানে বডি অনুবাদ করা হয়েছে

তাই বল হল সেই যেটি অনুবাদের অনুবাদের গতির জন্য দায়ী এখন প্রশ্ন হল এটাও দুঃখিত এটিও শরীরের উপর একটি ত্বরণ উৎপন্ন করে এখন আমরা নিম্নলিখিত পরিস্থিতি বিবেচনা করি ose আমার একটা দরজা আছে আমার কাছে একটা দরজা আছে এইগুলো সব কব্জা আছে এখানে একটা আছে এখানে একটা আছে এখানে একটা আছে আর ঠিক আছে এখন যখন আমি এই দরজা ঘোরাতে চাই এই দরজাটা ঘোরাতে চাই এই দরজাটা ঘোরাতে চাই যদি আমি বল প্রয়োগ করি এখানে যেকোণেই দরজা ঘোরবে না যদি আমি এখানে স্বাভাবিক বল প্রয়োগ করি তাহলে দরজাটি ঘোরবে কিন্তু আমাদের ব্যবহারিক জ্ঞান আমাদের দৈনন্দিন জীবন থেকে বলে যে যদি আমি এখানে বল প্রয়োগ করি তাহলে স্বাভাবিক দিকটি এর খুব কাছাকাছি এই প্রান্তের কাছাকাছি তারপরে ঘূর্ণনটি খুব মার্জিত এবং সহজে উৎপন্ন হয় ঠিক আছে এখন এটিকে বলের একটি মুহূর্ত বলা হয় এই ধারণাটি একটি শক্তি আছে একটি শরীরের উপর কাজ করে এবং তারপর একটি ঘূর্ণনশীল প্রভাব ঘটছে এই ধারণাটি এই প্রভাবটি একটি বলের মুহূর্তকে যা বলে বা এটিকে টর্ক নামেও পরিচিত করা হয় এটি একটি বলের একাধিক সমতুল্য নাম মুহূর্ত পেয়েছে বা একটি দম্পতি আমরা দেখতে পাব এটি কেন্দ্র কি

তাই যদি আমার একটি বল থাকে এটি একটি বো-তে ত্বরণ তৈরি করতে পারে এটা সেই শক্তি যা একটি শরীরের ত্বরণ সৃষ্টির জন্য দায়ী আমি এখানে একটি টর্ক কৌণিক ত্বরণ ঘটাতে পারে

তাই যখন বলটি এই বিশেষ একটি স্বাভাবিক অবস্থায় কাজ করে তখন আমরা বলি যে এই দরজাটি এই বোর্ডের সমতলে রয়েছে তখন একটি স্বাভাবিক বল এটির উপর কাজ করে তাহলে দরজাটি ঘোরে এবং যখন দরজাটি ঘোরবে তখন এটি একটি কোণকে সুইপ করতে চলেছে যে কোণটি কৌণিক ত্বরণ প্রবর্তন করে এবং এখন আমরা একটি বলের মুহুর্তের জন্য একটি অভিব্যক্তি বের করব এটি একটি কণার উপর একটি বলের ঠিক মুহূর্তকে সঠিকভাবে সংজ্ঞায়িত করবে ঠিক আছে

তাই আমি অক্ষটি ঠিক করি এইভাবে x অক্ষ এটি y অক্ষ

তাই আমার এখানে কণা আছে এটিকে আমি rr ভেক্টর বলব এবং আহ এটি হল r ভেক্টর হল কণা তারপর সেখানে একটি বল কাজ করে যেমন একটি বল কাজ করে এটি f ভেক্টর আমি উৎপন্ন করতে পারি এটিও আমি এখন আহ করব ঘূর্ণন সঁচারক বল এটা টাউ টর্ক টাউ দ্বারা নির্দেশিত এটিকে বর্ণনা করা হয়েছে কারণ এটিকে সংজ্ঞায়িত করা হয় অবস্থান ভেক্টরের ক্রস পণ্য হিসাবে এবং এটির উপর কাজ করে এবং

তাই একটি জিনিস সরাসরি পরিষ্কার হয় যে এই টর্কটি একটি টর্কের দিক উভয়ই এটির সাথে লম্ব অবস্থান ভেক্টর পাশাপাশি বল ভেক্টর এবং ডান এবং এবং এটি ডান হাত দ্বারা দেওয়া হয় এটি ডান হাতের স্ক্রু দ্বারা দেওয়া হয় এটি আপনাকে অবশ্যই ডান হাতের স্ক্রুটির দিকটি মনে রাখতে হবে যা আমরা এখন একটি স্ট্যাটাস ক্লাসে বর্ণনা করেছি

তাই সংজ্ঞা অনুসারে এটি হল আর কিছুই না কিন্তু r বার f বার পাপ থিটা বা r বার কি উহ কি f সিন থিটা এই পুরো মাত্রা হল f

তাই যদি আমি এখান থেকে একটি লম্ব ড্রপ করি তাহলে এই হল যদি আমি এখান থেকে একটি লম্ব ফেলে দিই তাহলে এই থিটা আহ আমি করব এটিকে ধরে নিন

তাই এটি এর উপর থিটা

তাই এটি হতে চলেছে f sin থিটা যাকে আপনি f ঋজু হিসাবে বলেছেন f sin theta এটি কারণ এটি সাইন

তাই এটিকে r বার f লম্ব হিসাবে লেখা হয়েছে এটা জানি আমি এটিকে অন্যভাবেও লিখতে পারি কিভাবে আমি এখান থেকে একটি লম্ব ড্রপ করি এটি হল থিটা

তাই যখন আমি এখান থেকে একটি লম্ব ড্রপ করি তখন আমি এটিকে r sin theta r sin এই ত্রিভুজ সমকোণ ত্রিভুজ হিসাবে লিখতে পারি আমি এটি নিতে পারি r

তাই এটি r sin theta আমি এটিকে উভয় উপায়ে দেখতে পারি

তাই এটিকে r লম্ব হিসাবে f হিসাবে লেখা হয় এটি এই পরিমাণ হিসাবে পরিচিত বা লম্ব এই মুহূর্তে টর্ক বলের মাত্রা সম্পর্কে আমরা জানি এবং r হল দূরত্ব

তাই বল হল দূরত্বের জন্য এটিতে শক্তির মাত্রা আছে বা এই মুহূর্তে কাজ করা কাজটি করা হয়েছে যেখানে কাজটি একটি স্কেলার পরিমাণ যদি একটি কণা দূরত্ব দ্বারা চলে যায় ah যদি dx যদি একটি কণা দূরত্ব dx দিয়ে চলে তাহলে বল তার উপর কাজ করছে বল f তাহলে এটিকে সরানোর ক্ষেত্রে করা কাজটি হল f ডট dx অসীম অনুরূপ ডান তবে এটিতে শক্তির মাত্রা রয়েছে কিন্তু টর্ক হল টর্কের শক্তির মাত্রাও আছে কিন্তু এটি একটি ভেক্টর পরিমাণ

তাই আপনাকে মনে রাখতে হবে আমরা একই রকম দেখেছি একটি স্কেলার এবং অন্য একটি ভেক্টরকে পেয়ার করুন যার উভয়ই একই মাত্রা রয়েছে যা আমরা আগে কয়েকটি শ্রেণীতে দেখেছি উদাহরণ স্বরূপ ওমেগা এর কৌণিক বেগ ওমেগা

কৌণিক বেগ এটির মাত্রা পেয়েছে ah এটি কি d থিটা বাই dtd থিটা রেডিয়ানে রয়েছে
তাই এটি হল সময় বিপরীত কম্পাঙ্ক কৌণিক ফ্রিকোয়েন্সি সম্পর্কে আমি বলতে চাচ্ছি কৌণিক ফ্রিকোয়েন্সি কতটা কোণ এটি যে সময়কালের মধ্যে সুইপ করে
তাই এটিতেও বিপরীত নেই যেখানে একটি ভেক্টরের পরিমাণ এটি একটি স্কেলার পরিমাণ
তাই পদার্থবিজ্ঞানে এই ধরনের জোড়াগুলি ঘটবে ঠিক আছে এখন আমি আপনাকে একটি সাধারণ চিত্র দেবো এবং আমি আপনাকে একটি সাধারণ চিত্র দিব এবং ধরুন আমার কাছে এরকম একটি স্ক্রু আছে আমি এটি ঘোরাতে চাই আমি কি করব আমি এটি ঘোরাতে চাই
তাই আমাদের কাছে এইরকম একটি স্প্যানার আছে আমি একটি ভিন্ন রঙের চক নেব শুধু এই স্প্যানারটি নির্দেশ করার জন্য
তাই এই মুহূর্তে একটি স্প্যানার দেখতে কেমন হবে যদি আমি এটিকে ঘোরাতে চাই তবে আমি এখানে একটি বল প্রয়োগ করব যদি আমি এটি ঘোরাতে চাই তবে এটি আমাদের প্রতিদিনের অভিজ্ঞতা nce অন্যদিকে এখন এটাই বল আমি যদি এখানে একই বল প্রয়োগ করি তাহলে স্ক্রু ঘোরানো সহজ নয়
তাই দূরত্ব বেশি হলে এটা ভালো
তাই যদি আমি খুব মার্জিত উপায়ে সহজ উপায়ে করতে চাই আমাকে যা করতে হবে তা হল আমাকে যথেষ্ট দৈর্ঘ্যের একটি পাইপ স্লাইড করতে হবে তারপরে এটি প্রয়োগ করতে হবে যদি আমি এটি করি তার চেয়েও কম বল যথেষ্ট কারণ এটি r ক্রস f যেহেতু আমি বৃদ্ধি করছি r তাউ r ক্রস f এর সমান হতে চলেছে যদি আমি একটি দীর্ঘ বাহু আছে এমনকি কম বল ইচ্ছা যথেষ্ট ডান
তাই যদি আপনি আহ্ যখন টাউ শূন্য কখন ঘূর্ণন প্রভাব শূন্য হয় যাতে ঘটতে পারে যদি বল শূন্য হয় যদি কোন বল না থাকে তবে অবশ্যই আপনি ঘোরাতে পারবেন না সেখানে কোন নেই অন্যদিকে ঘূর্ণন সঁচারক বল যদি 0 এর সমান হয় যেটি বলের ক্রিয়ার লাইনটি উৎপত্তির মধ্য দিয়ে যায় বলের ক্রিয়ার লাইনটি উৎপত্তির মধ্য দিয়ে যায় এটি এখানে এটি হল কর্ম রেখা যদি এর রেখা অ্যাকশনও এর সাথে আছে তাহলে এটার কোনো উপায় নেই বা ঠিক আছে অন্য একটি হল এই দুটির মধ্যবর্তী কোণ যা শূন্য বা এক আশি ডিগ্রী কি ঠিক
তাই r ক্রস আমাদের মনে রাখতে হবে যে এটি একটি ভেক্টর পণ্য
তাই আমাদের মনে রাখতে হবে r ক্রস f এর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য ধরে রাখো আমরা দেখেছি বিভিন্ন জিনিস কি ঠিক আছে যদি r চিহ্নটিকে উল্টে দেয় f চিহ্নটিকে উল্টে দেয় তাহলে টাউ একই থাকবে আমি একটি সাধারণ উদাহরণ দেব যা আপনি পণ্যটি নেওয়ার সময় এই r ক্রস f মনে রাখতে হবে টাউ এর দিক কি ডান হাতের নিয়ম দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়েছে যা আমরা গতকাল দেখেছি r ক্রস f ,
তাই একটি হল r যদি এটি বোঝাতে যাচ্ছে যে মধ্যমা আঙুলটি বোর্ড থেকে বেরিয়ে আসছে f আসলে এখান থেকে এই দিকের এর লম্ব, তারপর থাম্বটি বলবে কখন r থেকে f যখন আপনি থাম্বটি ঘোরান তখন বলবেন এটি সামনের দিকে অগ্রসর হবে আমরা একটি সাধারণ উদাহরণ দিব এটি একটি উদাহরণ
তাই আমার এখানে একটি বিন্দু a আছে এবং তারপর এটি একটি কণা p এখানে এখানে i s অক্ষটি বেরিয়ে আসছে আমি অক্ষটি সেট আপ করব যেহেতু এটি x অক্ষ y অক্ষ
তাই এটি আহ এটা সহজভাবে কণাটি পড়ছে mj এটি একটি কণা যেটি ভর পড়ছে m মহাকর্ষীয় পতন এবং ডানে
তাই আমি একটি বিন্দু নেব এখানে এটি হল mji গণনা করতে চাই এই বিশেষ অংশে ঘূর্ণন সঁচারক বল কতটি একটি মহাকর্ষীয় বলের কারণে এখন এটি একটি চতুর্ভুজ
তাই এখানে আমি এটিকে বিন্দু হিসাবে দেখব x এটি y অক্ষ নীচে
তাই বিয়োগ yi বলবে একটি সাধারণ বিন্দু
তাই এটি হল r ভেক্টর এটি হল থিটা যেটি এখন যা তাউ টাউ এর সমান ah এর ব্যাসার্ধ যাই হোক না কেন এটি ah এর মাত্রা এই সময়ের বল গুন সাইন থেটা এর এই একই রকম মনে রাখবেন আমরা সবসময় ছোটটি নিই কোণ যখনই আমরা ক্রস প্রোডাক্ট নিই এটা হল থিটা এখন আপনি আমাকে জিজ্ঞেস করতে পারেন স্যার আপনি কেন তৈরি করেন না কেন আমরা ক্রস প্রোডাক্টের এই সংজ্ঞাটি ব্যবহার করি না ঠিক আমরা এটা করব এবং যখন আমরা করব তখন কি হবে tau সমান r ক্রস f মনে রাখবেন গতকাল আমরা d লিখেছিলাম নিজের এই সংজ্ঞা ij এবং k এটি হল এই স্থানাঙ্কটি হল x এই স্থানাঙ্কটি হল বিয়োগ y এটি 0 এবং mg এর শুধুমাত্র y উপাদান রয়েছে
তাই 0 হল একটি ধনাত্মক বল যখন এটি পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে ভূমির দিকে চলে যায় কিন্তু এটি যখন আপনি হিসেব করুন আপনার কাছে থাকবে ah i এর মধ্যে এটি শূন্য j এর মধ্যে এটিও শূন্য এবং শুধুমাত্র বেঁচে থাকা জিনিসটি হল k থেকে x তে mj
তাই এটি mg x তে k ছাড়া আর কিছুই নয় স্যার এটি থিটা এখানে পাপ থেটা হল আহ কি এটা কি এর বিপরীতে এটি সংলগ্ন
তাই এই x দ্বারা x x দ্বারা r ঠিক জরিমানা এখন উম এটি হল x দুঃখিত এই x
তাই এটি বিপরীত x এই ব্যাসার্ধ দ্বারা এটি আপনাকে সিন থিটা দেবে
তাই এটি ah এর মতই সাইন থিটা হল xx r দ্বারা mg এ sin theta
তাই ah x দ্বারা r কি ঘটছে আমি কিছু ভুল করছি ঠিক আছে আমি সংশোধন করব r এ mg এ sin থিটা হল x দ্বারা rr এবং সব বাতিল হবে
তাই আমার কাছে থাকবে xmg এখানে আমি শুধুমাত্র মাত্রা লিখছি যদি আমি এটি পছন্দ করি তাহলে দিকনির্দেশ আমাকে

আবার ডান হাতের বুড়ো আঙুলের নিয়মটি ঠিক করতে হবে যদি আমি এই ভেক্টরগুলি সঠিকভাবে লিখি তাহলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে দিকটি বেরিয়ে আসবে যেটি নৈতিক ঠিক আছে আপনি এটি যেকোনো উপায়ে করতে পারেন পরবর্তী ধারণাটি একটি কণার কৌণিক ভরবেগ এখন আমরা এর মুহূর্ত সম্পর্কে কথা বলছি একটি বল একইভাবে আমরা কৌণিক ভরবেগের কারণে মুহূর্ত সম্পর্কে কথা বলতে পারি,
তাই আসুন আমরা ভর m এর একটি কণা বিবেচনা করি এবং এটির অবস্থানটি স্থানাঙ্ক সিস্টেমের সাপেক্ষে এটি একটি নির্দিষ্ট অবস্থান ভেক্টর r এ এবং এর ভরবেগ হল p তারপর এর অরবিটাল কৌণিক মোমেন্টাম টর্ক বা বল শক্তির মুহূর্ত এখন আসুন আমরা এটিকে রৈখিক গতিবিদ্যার সাথে তুলনা করি টর্ক বা একটি বলের মুহূর্ত হল বলের ঘূর্ণনশীল এনালগ এটিকে সাধারণত বলা হয় ঘূর্ণনশীল এনালগ অফ ফোর্স বলতে আমরা এর অর্থ কি ঠিক যেমন ফোর্স মানে কি একটি শরীরের স্থানান্তরের জন্য দায়ী অনুবাদমূলক গতি আছে এটি টর্ক যা একটি বস্তুর জন্য দায়ী একটি অক্ষ বা একটি দরজা সুইং করার জন্য ইত্যাদি ইত্যাদি এখন কৌণিক মোমেন্ট সম্পর্কে কি উম কৌণিক ভরবেগ হল s আহ এর ঘূর্ণনগত অ্যানালগ
তাই কৌণিক ভরবেগ হল হ্যাঁ রৈখিক ভরবেগের ঘূর্ণনগত অ্যানালগ হ্যাঁ এখন আপনি লক্ষ্য করতে পারেন যে আমরা ধীরে ধীরে নিজেদেরকে বিভিন্ন ধারণা এবং তাদের গাণিতিক সংজ্ঞা দিয়ে সজ্জিত করছি যাতে আমরা আংশিক সিস্টেমগুলির সাথে জড়িত সমস্যাগুলি পরিচালনা করতে পারি এবং ঘূর্ণনগতিগত গতিবিদ্যা এবং এখন আপনি আমাকে জিজ্ঞাসা করতে পারেন স্যার আজ আমরা দুটি পরিমাণ পেয়েছি টাউকে এইভাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে l যা এইভাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে যা অবশ্যই এমনকি রৈখিক গতিতেও আমাদের এটির মতো হতে হবে আমরা আগে সংজ্ঞায়িত করেছি এটি কোন সংযোগ আছে এই দুটির মধ্যে যা আমরা আলোচনার জন্য পরবর্তী বিষয়ে যাচ্ছি এটি মোটামুটি সহজ সম্পর্কের মধ্যে সংযোগ মোটামুটি সহজ
তাই আমরা শুরু করি l এর সমান r ক্রস পি এটি অরবিটাল কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা
তাই আসুন আমরা পার্থক্য করি।
সময়ের সাপেক্ষে পার্থক্য করুন কিভাবে এটি ন্যায়সঙ্গত স্যার সাধারণভাবে না কণার অবস্থান ধ্রুবক হতে চলেছে এটি পরিবর্তিত হবে বা টি কণার ভরবেগও পরিবর্তনের সাপেক্ষে
তাই d এর d দ্বারা l এর d এর d এর d এর ক্রস p এটি d দ্বারা d এর সমান এর একটি বিতরণমূলক ডেরিভেটিভ আপনি যা করেন তা হল এই ধ্রুবক রাখা এবং এই পার্থক্য করুন এবং এই ধ্রুবক রাখুন এই পার্থক্য করুন যে আমরা কি করতে যাচ্ছি প্লাস r বার dp দ্বারা dtdr দ্বারা dt আপনাকে বেগ ভেক্টর দেবে
তাই dr দ্বারা dt একটি বেগ দেবে ভেক্টর বেগ ভরবেগ দিয়ে অতিক্রম করা ভেক্টর হল কি ভরবেগ বার v
তাই অদৃশ্য হয়ে যাবে
তাই আপনি কেবলমাত্র dp দ্বারা dp হারের পরিবর্তনের সাথে বাকী থাকবেন যা নিউটনের আইন বল দ্বারা পরিচিত ভাল ডান
তাই r ক্রস fr ক্রস f হল তাউ টর্ক যা শরীরের উপর কাজ করছে এর কারণে বল
তাই আমাদের একটি খুব মার্জিত সম্পর্ক আছে একইভাবে যখন আপনি এই সমীকরণটিকে ah এর সাথে তুলনা করেন যাকে আপনি গতিবিদ্যাকে এক এবং দুই মাত্রার সাধারণ নিউটনের সমীকরণ বলে কয়েন যে আপনি এটি কি পান এটি এমন কিছু যা dp দ্বারা dt এর সাথে f ডেটার সমান এখন এটি আমাদের জন্য যথেষ্ট নয় একটি একক কণার উপর অভিনয় করা যথেষ্ট নয় কারণ আমরা কণার সিস্টেম অধ্যয়ন করছি এবং সাধারণভাবে একটি বৃহৎ অনমনীয় শরীর অনমনীয় শরীর তাই এবং আহ্ অরবিটাল কৌণিক ভরবেগ ইত্যাদির বিষয়ে কি বলবো সহজ কারণ l একটি ভেক্টরের পরিমাণ
তাই ভেক্টরগুলি আহ আপনি এটি যোগ করতে পারেন যদি l এক l দুইটি ইত্যাদি বা কণিকা n কণাগুলির একটি সিস্টেমের কৌণিক মোমেন্ট তাহলে এর মোট কৌণিক ভরবেগ এটি দ্বারা দেওয়া হয়
তাই লিলি কি এর অবস্থান ভেক্টর ith কণাটি সেই নির্দিষ্ট কণাটির ভরবেগ ভেক্টরের সাথে অতিক্রম করেছে
তাই শুধু স্পষ্টতার জন্য আমি লিখব আপনি ভাবতে পারেন mi বার vi
তাই মোট কৌণিক ভরবেগ আমি লিখতে পারি যেভাবে আমি ইতিমধ্যেই লিখেছি এটা আমি এক থেকে n এ চলছি আপনিও এটি লিখতে পারেন এই ri ক্রস পাইয়ের মতো এক থেকে n পর্যন্ত চলছে এটি হল আহ এটি হল কণার একটি সিস্টেমের কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা এটা কেমন ন্যায়সঙ্গত l হল একটি ভেক্টরের পরিমাণ এবং ভেক্টর যোগ করতে পারেন যেমন একটি নির্দিষ্ট কণা বলের উপর f 1 xf 2 xf 3 x আপনি সেগুলির সবকটি যোগ করতে পারেন এবং এখন আমরা এই পরিমাণের dl দ্বারা dt দ্বারা dt হয় তা নিয়ে কথা বলব d দ্বারা dt এর যোগফলের উপর i এক থেকে nli এই সমান আমি প্রতিটি পদের মধ্যে পার্থক্য করতে পারি এবং তারপর dt টাউ y দ্বারা dli যা যোগ করতে পারি সব ভেক্টরের উপর একটি ভেক্টর যোগ
তাই আহ কিছু ah দুঃখিত হার মোট কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তন হল যা সমস্ত টর্কের যোগফলের সমান এটিকে আপনি ক্যাপিটাল টি ক্যাপিটাল টাওয়ার বলতে পারেন বরং এটি মোট টর্ক যা কণাগুলির সিস্টেমের উপর কাজ করছে এটি মোট টর্ক যা কাজ করছে কণার সিস্টেম এবং অন্যান্য এখন আমরা আমি বিবেচনা করব r tau ii বিবেচনা করুন tau y কি তাউ হল একটি আহ হল এটি উচ্চতার কণার অবস্থান ভেক্টর গুণ fi ডান
তাই এটি r i বার এর সমান যা আমরা ইতিমধ্যেই দেখেছি ফোর্স দুটি প্রকারের শক্তি আছে একটি বাহ্যিক শক্তি যেমন মাধ্যাকর্ষণ যদি আপনি একটি চার্জ কণাকে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে বা চৌম্বক ক্ষেত্র ইত্যাদিতে রাখেন এবং সেগুলি অভ্যন্তরীণ বল হতে পারে যেমন টান সংকোচন আন্তঃশরীরের আকর্ষণ ইত্যাদি
তাই আমি বলব যে ফাই এক্সটার্নাল প্লাস অভ্যন্তরীণ বলগুলি উচ্চতা কণার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ আপনি সাধারণত দেখতে পান এটি অভ্যন্তরীণ বলগুলি এমন কিছুর মত যা আপনি একটি গ্যাসে দুটি অণু গ্রহণ করেন এবং প্রতিক্রিয়ার ধরনটি যে

কোনো একটি গ্যাসের মধ্যে যেটি বলুন আপনি অন্য অণুর কারণে এই প্রথমটির উপর একটি প্রতিক্রিয়া পাবেন

তাই অভ্যন্তরীণ বলগুলি অ্যাকশন প্রতিক্রিয়া ধরণের এবং তারপরে এবং এই শক্তিগুলি অবদান রাখে না তারা বিপরীত দিকে থাকে এবং তারপরে তারা অবদান রাখে না

তাই আমরা বলতে পারি যে টাউ অভ্যন্তরীণ এবং টাউ অভ্যন্তরীণটি বর্ধিত হয়েছে কারণ বাহ্যিকটি কতটা বাহ্যিক

তাই আমি এখন লিখতে পারি dl দ্বারা dt সমান

তাই এই টাউটি কেবল বাহ্যিক হয়ে গেছে কারণ অভ্যন্তরীণ শক্তিগুলি অবদান রাখতে যাচ্ছে না সেগুলি অ্যাকশন প্রতিক্রিয়ার ধরন আপনি টাউ বাহ্যিক ঠিক আছে হিসাবে লিখতে পারেন

তাই এটি এমন কিছু যা আহ্ একটি ঘণ্টা বাজানো উচিত যখন আপনি এটি দেখতে পান এটি একই রকমের আমরা আগে দেখেছি যে আহ এর হার কী   অনুবাদমূলক গতি ঘূর্ণন গতি বা ভিন্ন প্রকৃতির হওয়া সত্ত্বেও মোট ভরবেগের পরিবর্তন f বাহ্যিক ডানের সমান মোট অরবিটাল কৌণিক ভরবেগের সময়ের হারের সময় হার বরং গুরুত্বপূর্ণ একটি বিন্দু সম্পর্কে বা একটি রেখা সম্পর্কে বা একটি রেখা সম্পর্কে বা একটি রেখা সম্পর্কে বা একটি রেখা সম্পর্কে একটি অক্ষের একটি সিস্টেমের সমতুল্য কিছুর যোগফলের সমান আপনি বলা উচিত নয় কেবল বাহ্যিক আলোচনার কথা বলা যা গুরুত্বপূর্ণ কারণ অভ্যন্তরীণ শক্তিগুলি নয় বাহ্যিক কোনো কিছুতে অবদান রাখতে যাচ্ছি যে আলোচনার কারণে একটি অভিশাপ আছে শুধুমাত্র বাক্যটি সম্পূর্ণ করার জন্য বহিরাগত শক্তি ঠিক আছে

তাই এখন আমরা কৌণিক ভরবেগ সংরক্ষণ সম্পর্কে কথা বলব যখন কৌণিক ভরবেগ সংরক্ষণ কৌণিক ভরবেগ সংরক্ষণ ঠিক আছে যদি টাউ এক্সটার্নাল শূন্যের সমান হয় তাহলে শূন্য বোঝায় তাহলে dl দ্বারা dt সমান শূন্য এর মানে হল l কি al পরিবর্তন হয় না বা l গতির ধ্রুবক l গতির ধ্রুবক l গতির ধ্রুবক আপনি বলুন কারিগরি ভাষাতে যেটি ব্যবহার করা   শিখতে হবে s যে আপনার dt দ্বারা ah dp থাকে যখন আপনার dp দ্বারা dt থাকে তখন আপনি এটিকে f বলবেন এটির উপর যে বল কাজ করে যখন f শূন্য হয় যদি f শূন্যের সমান হয় তবে হ্যাঁ রৈখিক ভরবেগ হল গতির একটি ধ্রুবক বা সমতুল্যভাবে আপনি বলুন যে p সংরক্ষিত ah এটি একটি কণার সিস্টেমের ক্ষেত্রেও সত্য কারণ যদিও আমি ছোট p লিখেছি একটি একক কণার ভরবেগ নির্দেশ করে এই সম্পর্কটি সত্য এমনকি কারণের সিস্টেমের ক্ষেত্রেও ভরবেগ হল একটি ভেক্টর পরিমাণে আপনি মোট ভরবেগ যোগ করতে পারেন আমরা এটা করেছি কণার মোট ভরবেগ মাত্র কয়েক মিনিট আগে ভেক্টর p ওয়ান প্লাস ভেক্টর p দুই ইত্যাদি এবং ঠিক এটি

তাই. কখন অরবিটাল কৌণিক ভরবেগ একটি ধ্রুবক গতি যখন বাহ্যিক টর্ক অদৃশ্য হয়ে যায় এখন আমরা একটি সাধারণ সমস্যা করব আমরা একটি চিত্রিত করব এবং তারপরে এখন একটি কণা বিবেচনা করা যাক যেটি একটি ধ্রুবক বেগের সাথে চলমান রয়েছে এটি একটি উদাহরণ কণা একটি ধ্রুবক বেগের সাথে চলমান এটি একটি সাধারণ সিএস tem   এবং আমাদের বিবেচনা করা যাক কণাটি এই দিকে চলে যাচ্ছে আমরা বলে রাখি যে ঠিক আছে কোন কোন মুহূর্তে কণাটি এখানে কোথাও থাকতে হবে এখন ah এর সাপেক্ষে ah এর সাপেক্ষে তাদের মধ্যে কোন কোন মুহূর্তে কণাটি এখানে রয়েছে তাই এই কণার অবস্থান ভেক্টর এটি হল সিস্টেমের স্থানাঙ্ক সিস্টেমের আহ উৎপত্তি   ঠিক আছে তারপর আমি আহ করব আমি এটিকে প্রজেক্ট করব আমি এটি তৈরি করব দুঃখিত এই কণাটি হল থিটা কঠোরভাবে বলছি না

তাই আপনি দেখতে পাবেন যে আমি একটি ড্রপ করব এখান থেকে লম্ব

তাই এটি r

তাই এটি হল বিপরীত সঙ্গতিপূর্ণ sin theta   সব ঠিক আছে

তাই বর্ণনাটি এরকম একটি কণা একটি ধ্রুবক বেগের সাথে চলমান আছে ধ্রুবক বেগ v

তাই এর v aa ধ্রুবক বেগ

তাই এর ভরবেগ m   এর মধ্যে v   মোটামুটি সহজ এখন আমি গণনা করতে চাই ll সমান l সমান r এর সাথে m ক্রস করে vr ক্রস p এ এটি হল সংজ্ঞা অনুসারে আমাদের ah   r যা ভেক্টরের মাত্রা r তারপর ah m   সিন থিটাতে v এ প্রবেশ করুন এবং আপনি জানেন কি সামান্য r সামান্য r হল এই পরিমাণ এবং সামান্য v হল এই ভেক্টরটির মাত্রাটি খুবই আদর্শ এটির দিকনির্দেশগুলি কি এটি হল অবস্থান ভেক্টর এটি হল এই আহ এটি অবস্থান ভেক্টরের দিক এবং গতিবেগ এই বরাবর

তাই আহ যখন আমি এই ডান হাতের বুড়ো আঙুলের নিয়মটি নেব তখন আমি ছোট কোণ ল্যাম্বডার দিকে তাকাব

তাই এই আহ দিব দিকটি কি বের হচ্ছে বা পৃষ্ঠায় হ্যাঁ পৃষ্ঠায় p এর দিক আমি এখানে লিখব এই নির্দিষ্ট বিন্দুতে পৃষ্ঠার পূর্ণসংখ্যা পৃষ্ঠায় p-এর দিক এবং এখন আমি যা করব তা হল কণাটি সরলরেখা বরাবর সরে যাওয়ার সাথে সাথে ym কি আমি গণনা করতে চাই

তাই আমি কি কল করতে চাই এটিকে আমি এই হিসাবে কল করব m আসুন বলি সাইন থিটা সমান om এর r দ্বারা বিভাজ্য এটি বোঝায় om কে r দ্বারা ভাগ করা হয়েছে

তাই আমি দুঃখিত গণনা করব আমি দিক নির্দেশ করিনি এটি একটি ভেক্টর এই ভেক্টর যদি আমি কেবল লিখি এটি সঠিক নয় এই দিকটি   ঠিক আছে ঠিক আছে

তাই এখন আমার কাছে থাকবে এটা হল বিশালতা আমি একাই লিখব যাতে আমার এই বিষয়ে চিন্তা করার দরকার নেই r এ এমভিতে আহে ওম দ্বারা ym হয় আর পাপ ওম হল আর পাপ থিটা ওম হল আর পাপ থিটা

তাই আমার আছে l সমান ah r sine theta one minute plus ym is r sine theta হ্যাঁ এই r sin আমি লিখব r sin theta in mv এই om r sin theta times mv   এখন আমরা হয়েছি কারণ হল কণা হিসাবে সরলরেখা ah বরাবর চলে আমরা গণনা করেছি কৌণিক ভরবেগের মাত্রা কত তার কৌণিক ভরবেগের মাত্রা এই নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য যা ym গুণ ah mv   ডান

তাই এই ah sine theta is equal to om by r যা আমাদের কাছে আছে
তাই করা হয়েছে এটা থেকে আপনি উপসংহারে পৌঁছান যে কণাটি এখানে আছে কিনা বা কণা এখানে আছে বা কণাটি এখানে আছে এটা কোন ব্যাপার না এটা সবসময় এই vm সবসময় এই দূরত্ব ym থাকে যখন আপনি কক্ষপথের মাত্রা গণনা করেন কৌণিক ভরবেগ থিটা পরিবর্তিত হবে এটি al সরানোর সাথে সাথে ong যাইহোক, এটি সবসময় একই থাকে ym একই
তাই এটি ah বোঝায় যদি একটি কণার সাথে একটি ধ্রুবক বেগের সাথে গতিশীল হয় তাহলে একটি উৎপত্তির সাপেক্ষে তার কক্ষীয় কৌণিক ভরবেগ একটি গতির ধ্রুবক থাকে
তাই l গতির একটি ধ্রুবক
তাই dte এর মধ্যে dl এর কি হবে
তাই এখানে কোন টর্ক নেই ঠিক আছে আপনি দেখতে পারেন যে আহ
তাই এর সাথে আমি মনে করি আজকে সংক্ষিপ্ত করে বলতে পারি আমরা একটি টর্ক এবং কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা দিয়ে শুরু করেছি তারপর দেখালাম যে সংযোগ কী টর্ক এবং কৌণিক ভরবেগের মধ্যে তারপর কোন পরিস্থিতিতে l কোন পরিস্থিতিতে সংরক্ষণ করা হয় টর্ক তখন আমরা কয়েকটি সাধারণ উদাহরণ বিবেচনা করেছি যে পরিস্থিতির মধ্যে ক্রস প্রোডাক্টগুলি জড়িত থাকে টর্ক গণনা করা এবং এই বিশেষ সমস্যাটি আমরা বুঝতে পারি যে l গতির একটি ধ্রুবক
তাই
তাই
তাই আপনি