ذرات اور سخت حرکت حرکت کے نظام کی مختلف مثالیں اور ہم سمجھتے ہیں کہ اس طرح کے مسائل کا مطالعہ کرنے کے لیے مرکزی اہم تصور مرکزِ ماس کا تصور ہے، پھر کل ہم مزید آہ آگے بڑھے اور اس کا احساس کرنے کے لیے مزید آگے بڑھے اور ہم نے مرکز کی رفتار کا تصور متعارف کرایا۔ اسی طرح ماس کے مرکز کی سرعت ان دو تصورات کو متعارف کرایا گیا اور پھر ہم نے اس معاملے میں ایک معاملے پر بھی بات کی اے اے ملٹی پارٹیکل سسٹم ایک دو پارٹیکل سسٹم جہاں حرکت کو مرکز کی حرکت میں الگ یا تقسیم کیا گیا تھا۔ ماس اور دوسرا ایک وہ ہے جسے رشتہ دار حرکت کہا جاتا ہے یا آہ مؤثر ماس کا تصور ہے اور اس طرح ہم نے اس دو ذرہ نظام کے نظام کی کل حرکی

توانائی کا حساب لگایا تھا

تو ہمیں معلوم ہوا کہ اس دو ذرہ نظام کی یہ حرکی

توانائی ہو سکتی ہے۔ اس میں تقسیم ہو جاتا ہے جو کمیت کے مرکز کے مطابق ہوتا ہے اور یہ کم ماس اور اوکے کے مطابق ہوتا ہے اور ایسا لگتا دو کے درمیان پھر کل ہم ذرات کے نظام کا مطالعہ کرنے کے لیے آگے v ایک اور v ہے جیسے کم ماس رشتہ دار رفتار کے ساتھ گھومتا ہے بڑھے اور ہم نے محسوس کیا کہ ہمیں کچھ اضافی تصورات کی ضرورت ہے جیسے کہ ہم ذرات کے نظام کے معاملے میں رفتار کے سرعت کے تصور کو عام کیسے کرتے ہیں اس لیے ہم نے یہ تصور متعارف کرایا۔ ماس کے مرکز کی رفتار کے بارے میں ہم نے ایک بہت ہی دلچسپ مثال پر غور کیا کہ ایک دو پارٹیکل سسٹم کا معاملہ کیسے چلتا ہے اور یہ نکلا کہ اس دو پارٹیکل سسٹم کی حرکت فرض کریں میں غور کروں حرکی

توانائی اس کل حرکی

توانائی کو دو حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے ایک مرکز ماس کی حرکی

توانائی سے مطابقت رکھتا ہے اور دوسرا کم ماس کی حرکی

دو یہ دو ذرات کے مساوی رفتار ہیں اور آج v کے درمیان رشتہ دار رفتار ہے ایک اور v توانائی سے مساوی ہے کم کمیت کی رفتار کیا ہے یہ ہم ذرات کے نظاموں کی آہ گردشی حرکت کا مطالعہ کرنے کے لئے آگے بڑھتے ہیں جو کیس میں یاد ہے۔ ذرات کے نظام کا یہ یا

تو خالص ترجمہ ہو سکتا ہے یا یہ خالص گردش ہو سکتا ہے یا دونوں ہو سکتا ہے لہذا آہ ہمیں اس کی ضرورت ہے جو میں کہہ سکتا ہوں کہ گردشی حرکت سے کیسے نمٹا جائے اور ہمیں آج کے موضوع میں خود کو لیس کرنے کی ضرورت ہے جس پر ہم آہ ویکٹر پروڈکٹ پر غور کرنے ہوتے ہیں b اور a جا رہے ہیں۔ جب ہمارے پاس دو ویکٹر

تو ان دو ویکٹرز کے درمیان کراس پروڈکٹ کیا ہوتا ہے ہمیں اس ویکٹر پروڈکٹس اور زاویہ کی رفتار کی ضرورت ہوتی ہے اگر کوئی جسم ایک محور کے گرد گھومتا ہے

تو اس کے ہر نقطہ پر ایک زاویہ کی رفتار ہوگی اس جسم کے ہر نقطہ پر زاویہ سرعت بھی ہوگی لہذا ہم آپ کو محسوس کریں گے کہ ہم آہستہ آہستہ خود کو مختلف تصورات سے آراستہ کر رہے ہیں اور طریقہ کار کو ذرات اور سخت حرکت کے نظام سے نمٹنا پڑتا ہے اور ٹھیک ہے لہذا یہ کونیی رفتار عام طور پر اومیگا ویکٹر اور کونیی کے ذریعہ ظاہر ہوتی ہے۔ ایکسلریشن کو عام طور پر الفا سے ظاہر کیا جاتا ہے یہ کافی معیاری اشارے ہیں اور اب ہمیں تھوڑا سا کرنا ہے آپ کو لگتا ہے کہ یہ ریاضی ہے لیکن ایسا نہیں ہے جیسا کہ میں نمائندہ رکھتا ہوں۔ میرے لیکچرز میں کھانا کھاتے ہوئے ریاضی سے خوفزدہ نہ ہوں کم از کم اس سطح پر جو بھی ریاضی آپ کو آ رہے ہیں اسے جسمانی مسائل کا مطالعہ کرنے کے لیے ایک ٹول کے طور پر سمجھیں اور اس لیے پہلے ہمارے پاس ویکٹر پروڈکٹس ہوں گے، اس سے پہلے مجھے صرف یہ ماننے دیں کہ میرے اس سے پہلے آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان دو ویکٹروں کے درمیان ڈاٹ پروڈکٹ کے طور پر کہا جاتا ہے ڈاٹ پراڈکٹ b اور a پاس دو ویکٹر ہیں۔ کے ماڈیولس کے برابر ہے جو کہ ہے ویکٹر کی a جسے دو ویکٹرز کے ڈاٹ پراڈکٹ کہا جاتا ہے اسے ڈاٹ بی کے طور پر بیان کیا جاتا ہے ان دونوں ویکٹرز کے درمیان زاویہ اب اس کی ایک سادہ سی مثال یہ ہے کہ فرض کریں ایک قوت کسی ذرے پر b لمبائی ایک گنا ویکٹر کی لمبائی کام کر رہی ہے آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ قوت ویکٹر کسی ذرے پر عمل کر رہا ہے یہ ہے فورس ویکٹر مجھے کہنے دو اور پھر یہ ایک چھوٹے ڈاٹ ڈی ایس f ہم کہتے ہیں پھر اس ذرہ پر قوت کا کام چھوٹے لامحدود نقل مکانی کو حرکت دینے میں ہے ds فاصلے سے نقل مکانی کرتا ہے کہیے b سے خاص نقطہ a سے منتقل کر رہے ہیں۔ کسی خاص نقطے کو let us ٹھیک ہے پھر ہم اس ذرے کو تک انٹیگریٹ ہوتا ہے b سے a ڈاٹڈ کے ساتھ f تو پارٹیکل پر قوت کے ذریعے کیا جانے والا کام انٹیگرل

تو یہ چیزیں آپ کو معلوم ہوں گی اب ہم دو ویکٹرز کے درمیان ڈاٹ پروڈکٹ کے لیے جا رہے ہیں۔ ایک اسکیلر مقدار ہے یہ ایک اسکیلر ہے یہ ایک ویکٹر نہیں ہے یہ ایک نمبر ہوگا اب ہم اس بات پر غور کرنے جا رہے ہیں کہ دو ویکٹروں کے درمیان ویکٹر پروڈکٹ کس چیز کو کہا جاتا ہے اس یہ a کی تعریف اس طرح کی گئی ہے فرض کریں کہ میرے پاس ایک ویکٹر ہے آہ میرے پاس اس طرح کا ویکٹر ہے معذرت یہ ویکٹر لٹل ویکٹر ہے یہ ایک دوسرے پر کھڑے نہیں ہیں وہ کچھ زاویہ بناتے ہیں وہ عام طور پر vector b اور a وہاں دیکھیں یہ ویکٹر b چھوٹا سا ویکٹر ہے تھیٹا ہے پھر ان دو ویکٹروں b کے درمیان زاویہ اور ویکٹر a کھڑے ہوسکتے ہیں ہمیں اسے اس طرح لینے کی ضرورت نہیں ہے لہذا ویکٹر کے لیے کھڑا ہوتا ہے اس vector b اور ساتھ ہی a سے ظاہر کیا جاتا ہے جو دونوں ویکٹر c کے درمیان کراس پروڈکٹ کو ایک اور ویکٹر اور ویکٹر کے ذریعے بننے والے جہاز کے لیے کھڑا ہوتا ہے۔ لٹل بی a لیے یہ ویکٹر اس ویکٹر کے چھوٹے

تو اس کو اس طرح سے ظاہر کیا جاتا ہے اور ہمیں اس کی سمت بتانا ہے میں بتاؤں گا کہ اس میں کیا ہے اب ہمیں چاہیے کہ دائیں ہاتھ کے اسکرو کا کیا تصور ہے میں یہاں بتاؤں گا کہ دائیں ہاتھ کا پیچ کیا ہے فرض کریں میرے پاس ہے اس طرح کا سکرو یہ ایک سکرو کی نوک ہے کی a تو یہ وہ ہیں جنہیں آپ آہ سکرو ایجز کہتے ہیں اور پھر یہ وہ محور ہے جو دائیں ہاتھ کے اسکرو کا تصور اس طرح ہے فرض کریں کہ یہ کی سمت اسی چیز کی نشاندہی کر رہا ہوں درحقیقت میں یہاں خود ایک سکرو کھینچ سکتا bi سمت کو ظاہر کرتا ہے اور پھر آپ کے پاس یہ ہے کی طرف گھمائیں b سے a تھا لیکن میں اب خاکہ کو پیچیدہ نہیں کرنا چاہتا تھا جب آپ

تو اسکرو کو آگے کی سمت میں آگے بڑھنا پڑتا ہے۔ اوپر کی طرف بڑھیں

تو اس صورتحال کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے کہ دائیں ہاتھ کا سکرو ٹھیک ہے اب ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ درمیانی انگلی کسی بھی سمت کی طرف اشارہ کر سکتی ہے یہ تھوڑا سا ٹھیک ہے اور پھر اس ویکٹر کا مطلب ہے کہ یہ بہت مشکل ہے گویا آپ کو یہ پوری چیز دیکھنا ہوگی ۔ این جی یہاں ہے لہذا ان دونوں کے درمیان زاویہ کچھ تھیٹا ہے اس بات پر b ایک نقطہ ہے اور یہ کسی سمت کی طرف اشارہ کر رہا ہے یہ ویکٹر تھوڑا سا منحصر ہے کہ میں اسے کیسے فولڈ کرتا ہوں جب انگوٹھا اسکرو کی پیش قدمی کی سمت کو ظاہر کرتا ہے جب میں ایک سے گھومتا ہوں۔ بی ٹو کی طرف گھمائیں b سے a سکرو کو اوپر کی طرف بڑھنا ہے مجھے دوبارہ کرنے دیں اور جب آپ

تو اسکرو مزید آگے بڑھتا ہے اسی کو دائیں ہاتھ کا اسکرو کہا جاتا ہے آپ کے نیچے بائیں ہاتھ کا پیچ بھی ہوسکتا ہے ہمیں اس کی فکر نہیں ہے اور کا b کا ماڈیولس ویکٹر a کے درمیان کراس پروڈکٹ ویکٹر b اور تھوڑا a ہم اس معیاری کنونشن کی پیروی کرے گا لہذا ان دو ویکٹر تھوڑا تھیٹا میں ہے اور یاد رکھیں کہ یہ گردش اس سمت کی نشاندہی کرتی ہے جس کی ایک ویکٹر کی مقدار مجھے بتانے کی ضرورت sin ماڈیولس ہے۔ یہاں ایک یونٹ ویکٹر لگائیں

تو یہ یونٹ ویکٹر ہے یونٹ ویکٹر ایسا ہے کہ یہ دائیں ہاتھ کے اسکرو کے کنونشن کی پیروی کرتا ہے اور ٹھیک ہے اب یہ ہے کہ آپ اس اینگل تھیٹا تھیٹا 180 ڈگری سے کم ہو سکتا ہے b اور en a کو کیسے لیتے ہیں اب آپ اس تھیٹا کو کس طرح لیتے ہیں زاویہ پر منحصر ہے کے درمیان یا تھیٹا 180 ڈگری سے زیادہ ہو سکتا ہے کنونشن تھیٹا لیا جاتا ہے تھیٹا کو چھوٹے زاویہ کے ذریعے لیا جاتا ہے جو کہ ایک اسی ڈگری سے کم ہے ٹھیک ہے

تو جب دو لائنیں آپس میں ملتی ہیں دو زاویوں میں سے ایک تھیٹا ہے اور دوسرا مخالف ہے لہذا یہ انحصار کرتا ہے کہ آپ کس کو لیں گے اسے
ہمیشہ چھوٹے زاویہ کے طور پر لیا جاتا ہے جو 180 ڈگری سے کم ہوتا ہے یہ اب تصور ہے آہ یہ ویکٹر پروڈکٹ دو ویکٹروں کے درمیان ان کے
b کراس فرض کریں b ایک جیسا نہیں ہے جیسا کہ b مختلف کنونشنز ہیں پہلا ہے معذرت مختلف خواص مختلف خصوصیات پہلے ایک کراس
کی طرف دوسرے راستے سے گھومتے ہیں a سے B کراس کرتے ہیں b جیسا نہیں ہے جب آپ a کراس b یہ b کراس لے رہا تھا
تو یہ ہے اسی طرح مائنس بی کراس اے یہ وہ چیزیں ہیں جن سے آپ اب انعکاس کے تحت اپنے آپ کو قائل کر سکتے ہیں انعکاس سے میرا کیا
کے ساتھ کراس کیا جاتا ہے b اسی طرح مائنس b کراس ah a پر جاتا ہے پھر b مائنس b پر جاتا ہے اور ویکٹر a مائنس a مطلب ہے
کراس پروڈکٹ جوں کا n عکاسی کے تحت
سے ایک آسان خاصیت تیسری خاصیت ہے جو کراس اے ہے کیونکہ زاویہ صفر ہونے سے پہلے ah توں رہتا ہے یہ اب غیر متغیر رہتا ہے
یونٹ ویکٹر اگر ah صفر ہونے والا ہے لہذا کسی بھی ویکٹر کی کراس پروڈکٹ اپنے ساتھ صفر ہے اب ہم آتے ہیں ایک کوآرڈینیٹ سسٹم کے
میرے پاس یہاں ہے
ہے یہاں ان میں سے کسی بھی دو ویکٹر کے درمیان زاویہ 90 ڈگری ہے یہ یونٹ ویکٹر ہیں لہذا آپ اسے ij k تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ یہ
z سمت کے ساتھ اور y سسٹم یاد ہے بعض اوقات یہ ایکس یونٹ ویکٹر کے ساتھ ایکس سمت یونٹ ویکٹر کے ساتھ i jk کہتے ہیں جیسا کہ
سمت کے ساتھ یونٹ ویکٹر کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے اس طرح کا کنونشن بھی موجود ہے لہذا جب لوگ مختلف اشارے استعمال کرتے ہیں
ہو جائے گا k کو خود بخود لیں یہ j ڈاٹ i آپ کیا ہے i dot j تو آپ کو الجھن میں پڑ جانا چاہئے تاکہ آپ دیکھ سکیں کہ
کیا ہے یہ صفر ہے کسی بھی ویکٹر کی کراس i کراس کیا گیا ii کراس i کیا ہے i برابر ہے k ڈاٹ j تو یہ چکری ہے اسی طرح
j پروڈکٹ خود ہے اس لیے وہاں تین ویکٹر ہوتے ہیں نو پراڈکٹس تاکہ آپ دوبارہ پڑھ سکیں لیز کہ آہ ان میں سے صرف دو فرض کریں کہ آپ
لیتے ہیں i کراس j لیتے ہیں اگر آپ i کراس
کے ذریعہ کی گئی سمت میں ہوگی لیکن آپ کراس کا حصہ لے رہے ہیں۔ i کراس j تو یہ یقینی طور پر یونٹ ویکٹر ہو گا جس کی نمائندگی
ٹھیک ہے k مخالف سمت اس وجہ سے اس خاصیت کی طرف سے یہ مائنس
تو یہ ڈاٹ پروڈکٹس کی مختلف خصوصیات ہیں جو بڑے پیمانے پر استعمال کی جائیں گی اب ایک عام آہ یادداشت کا فارمولا ہے جب میں ہمیں بتاتا
x ہے یہ سب کارٹیشین اشارے میں ہیں لہذا vector b اور azk پلس a is equal to axi plus ah sorry ayj ہوں کہ
اس کا حساب کیا جاتا ہے ایک فارمولہ ہے یہ ایک قسم کی b پھر ایک کراس k جزو اوقات z جمع j جزو اوقات y جمع i جزو اوقات
آپ کیسے حساب لگاتے ہیں میں آپ کو پہلے بتانے جا رہا ہوں کہ آپ جانتے ہیں کہ ijkax ayazbxbydz یادداشت ہے اس کا ایک تعین کنندہ
کو کسی بھی قطار یا کسی بھی کالم کے ذریعے بڑھایا جا سکتا ہے لیکن یہ صرف ایک یادداشت ہے آپ اسے یہاں نہیں کر determinant
سکتے آپ کو ہمیشہ پہلی قطار سے کرنا پڑتا ہے یہ یاد رکھنے کا ایک طریقہ ہے۔ ایک طریقہ کار یاد رکھنا میں اس کالم اور اس قطار کو چھوڑ دو
تم اس مقرر کے ساتھ رہ جاؤ گے
اصل میں تم کیا کرتے ہو اب میں مٹا دوں گا آہ جو میں نے یہاں کیا ہے اس چیز کو j مائنس بیاز ہو گا پھر مائنس aydz تو یہ کیا ہوگا یہ
تو میں ہٹا سکتا ہوں میں دوسرا جز لکھنے جا رہا ہوں
تو میں اسے لیڈ ایلیمنٹ کے طور پر لے رہا ہوں اس لیے اس کالم کو مجھے چھوڑ دینا چاہیے اور پھر اس قطار کو چھوڑ دینا چاہیے جب میں یہ
گنا ایک bx میں ہو جائے گی۔ مائنس bz کروں گا کہ میں مائنس کا نشان لگاؤں گا یہ کلہاڑی
پلس نقصان کا جزو azbx مائنس axbz تو
axby by ہو جائے گا یہ axby تو آخری جزو کے لیے مجھے کیا کرنا چاہیے مجھے اس کالم کو چھوڑ دینا چاہیے اور یہ بڑھنا چاہیے یہ
ٹھیک ہے اس طرح آپ حساب لگاتے ہیں اور اسی طرح آپ کو کرنا چاہیے کتابوں سے اس طرح کے مختلف مسائل کرنے کی minus bxey
کوشش کریں اب میں ایک سادہ سی مثال لوں گا اور کراس پراڈکٹ کی ایک اہم خاصیت کی وضاحت کروں گا جو ہم پہلے ہی بتا چکے ہیں لیکن صرف
b اور پھر k جمع تین j جمع دو i ایک مثال کے طور پر فرض کریں کہ میں دو آہ لیتا ہوں میں دو ویکٹر لیتا ہوں ایک ویکٹر ہے ایک ویکٹر ہے
کوئی بھی دو ویکٹر لیں k جمع چار j جمع تین i صوابدیدی کوئی بھی دو ویکٹر لے سکتے ہیں دو i ویکٹر
کے اجزاء لکھنے چاہئیں۔ bi اور پھر جزو ایک ہے یہاں دو یہ تین ہیں ijk تو میں حساب لگانا چاہتا ہوں کہ کراس بی کیا ہے یہ بہت آسان ہے
گنا چار میں i گنا i یہاں دو تین اور چار میرا اندازہ ہے کہ آپ کو اندازہ ہو گیا ہے کہ یہ دونوں ویکٹر ایک دوسرے پر کھڑے نہیں ہیں ابھی یہ
تین مائنس فور میں ہے k یونٹ میں ہوگا ویکٹر k دو آٹھ آٹھ مائنس نو جمع مائنس جے میں چار مائنس چھ چار مائنس سکس جمع
ویکٹر ہے اب میں کیا کروں میں کہوں گا جیسا کہ میں آپ کو بتاتا ہوں جب b یہ ایک کراس k مائنس j ہے پھر یہ پلس ٹو ہے i تو یہ مائنس
میرے پاس دو ویکٹر ہوں
دونوں کے لیے کھڑا b اور a ویکٹر c ویکٹر ہے کیونکہ c ویکٹر صحیح ہونے جا رہا ہے اور یہ c یہ ab یہ ہے b تو ایک ہے دوسرا
ہے یہی ہماری تعریف کہتی ہے کہ آئیے چیک کریں
پلس ٹو جے i کا حساب لگاؤں گا جب دو ویکٹر کھڑے ہوں گے ڈاٹ پروڈکٹ کو ختم ہونا چاہئے کیا یہ صحیح ہے آئیے مائنس c dot a تو میں
k جمع تین j جمع دو i take a so i کے ساتھ ڈاٹڈ k مائنس چیک کریں۔
تو یہ مائنس ایک جمع چار مائنس تین ہوگا یہ صفر ہے
ہوں b اور a تو یہ واضح ہے کہ جب میرے پاس دو ویکٹر
یہاں پھر یہ دونوں پر کھڑا ہوگا لہذا یہ ویکٹر یا b یہاں a تو وہ جو بھی زاویہ بناتے ہیں جب میں کراس پروڈکٹ کا حساب لگاتا ہوں
ویکٹر کے ساتھ بندھے ہوئے بھی صفر ٹھیک ہے لہذا آپ آہ کر سکتے ہیں آپ کو مختلف b تو ایک ویکٹر کے ساتھ بندھے ہوئے صفر ہے یہ ویکٹر
مسائل سے اس طرح کے حسابات میں مہارت حاصل کرنے کی ضرورت ہے معیاری نصابی کتابیں اور ٹھیک ہے اب ہم نے اس ویکٹر پروڈکٹ کو
کیوں متعارف کرایا جناب اب یہ ہماری زندگی کونیی رفتار اور کونیی کونیی سرعت کا مطالعہ کرنے کے بجائے آسان بناتا ہے اور یہ ویکٹر پروڈکٹ
ان چیزوں کا مطالعہ کرنے کے لئے ایک بہت آسان ٹول ہے آئیے دیکھتے ہیں کہ ہم اسے کیسے کرتے ہیں ۔ یاد رکھیں کہ ہم ایک سخت آہ سخت
شے کی حرکت کا مطالعہ کرنے جا رہے ہیں
تو ہم دیکھیں گے
تو میں ایک محور کے بارے میں ایک سخت جسم کی حرکت پر غور کرنے جا رہا ہوں، مجھے ایک مناسب خاکہ تیار کرنے کی ضرورت ہے لہذا
میرے پاس ایک محور ہے، آئیے ہم یہ کہتے ہیں۔ اس کے بارے میں محور ہے گھوم رہا ہے
تو میں غور کرتا ہوں کہ آہ میں اسے ایک مختلف رنگ کا چاک بناؤں گا میں ایک منٹ میں وضاحت کروں گا کہ یہ کیا ہے میں یہاں ایک نقطہ پر غور
x کرنے جا رہا ہوں میں ایک نقطہ پر غور کرنے جا رہا ہوں اس پر میں ایک نقطہ پر غور کرنے جا رہا ہوں میں مجھے اجازت دوں گا محور ہے یہ
محور ہے z محور ہے یہ x محور ہے یہ y محور ہے معذرت یہ
پر غور کرتا ہوں جو p تو اس محور کے بارے میں یہ کمان کی اصل ہے اس محور کے بارے میں جہاں سخت جسم گھوم رہا ہے میں ایک نقطہ
ایک دائرے کے سرے پر حرکت کرتا ہے p میں یہاں کر رہا ہوں ٹھیک ہے اب ہم یہ کہتے ہیں کہ جیسے جیسے سخت جسم گھومتا ہے یہ ذرہ

جس کی میں نے یہاں نشاندہی کی ہے وہ دائرے کی نوک ہے عام طور پر نصابی کتابوں میں وہ اسے سلاٹڈ لائنوں سے ظاہر کرتے ہیں ٹھیک ہے یہ کہوں گا جب جب یہ تھوڑا سا c ایک طیارہ ہے۔ اس رنگ کے دائرے کا کنارے یہ دراصل ہوائی جہاز میں اس طرح ہے میں اس نقطہ کو اب گھومتا ہے
پرائم کی p سے p بذریعہ جب ذرہ ah تو یہ ایک مقدار سے جاتا ہے ڈیلٹا تھیٹا کونیی نقل مکانی ڈیلٹا تھیٹا ہے لہذا یہ نقطہ پی پرائم ہے لہذا طرف جاتا ہے
لہذا آپ کو اپنے ذہن میں یہ بنیادی a theta so delta theta angular displacement تو کونیی نقل مکانی ڈیلٹ ہوتی ہے۔
تصورات بالکل واضح کرنے کی ضرورت ہے کہ یہ وہی ہے جو ایک مقررہ محور ہے براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ اس محور کے بارے میں ایک مقررہ محور ہے یہ سخت جسم گھوم رہا ہے اور اب یہ تصور موجود ہے۔ جو کہ عام طور پر کتابیں اس کی زیادہ پرواہ نہیں کرتیں لیکن میرے خیال میں
لامحدود علامت t وقت ڈیلٹا t ہمیں وہ چیز ہے جسے اوسط زاویہ کی رفتار کا اوسط زاویہ کہا جاتا ہے وقفہ ڈیلٹا کے وقت میں یاد رکھنا چاہیے
پرائم اور متعلقہ زاویہ کی نقل مکانی ڈیلٹا تھیٹا کی طرف جاتا ہے اور p اس مخصوص پوزیشن سے p حرکت کرتا ہے۔ p پوائنٹ t ٹائم ڈیلٹا
یاد رکھیں کہ یہ تمام چیزیں اس بورڈ کے کھڑے ہوائی جہاز میں ہو رہی ہیں آپ اوپر سے دیکھ سکتے ہیں ٹھیک ہے یہ ڈیلٹا تھیٹا کے ذریعہ دیا گیا ہے ڈیلٹا ٹی اب آپ لیتے ہیں۔ حد کے طور پر ڈیلٹا تھیٹا بذریعہ ڈیلٹا ٹی کے طور پر ڈیلٹا ٹی صفر کی طرف رجحان دیکھیں اس کیلکولس کے
تصورات اس قسم کے مسائل کو سمجھنے کے لیے بہت ضروری ہیں یہ وقت کے حوالے سے تھیٹا کے مشتق کے ذریعہ دیا گیا ہے۔ جسے فوری طور پر فوری زاویہ رفتار اومیگا کہا جاتا ہے یاد رکھیں یہ رفتار ایک ویکٹر کی مقدار ہے
تو کونیی رفتار ہوگی
تو اومیگا کی سمت کیا ہے
تو سختی سے بولوں
تو مجھے اس طرح لکھنا چاہیے کہ صرف طول و عرض ہے
تو اومیگا کی سمت ٹھیک ہے اومیگا ایسا ہے کہ ہاں اب آپ نے اندازہ لگایا ہو گا کہ کیا ہونے والا ہے کیونکہ گردش ایک ہوائی جہاز میں ہو رہی ہے
اس لیے اومیگا کی سمت یہ ہے کہ اسے آہ کے ذریعے متعین کیا جائے گا اس کی وضاحت کی جائے گی کہ یہ دائیں ہاتھ کا پیچ کیا ہے
تو کب اس کا دائیں ہاتھ کا پیچ آہ ہے یہ کتنا صحیح ہے
تو یہ سمت ہے اور اس طرح جب آپ اس طرح گھمائیں گے
تو دائیں ہاتھ کا اسکرو ابھی اوپر بڑھ جائے گا ہم آہ کریں گے کہ اس کا کیا تعلق ہے جہاں لکیری رفتار ہونے والی ہے لکیری رفتار ہوگی یہاں یہ
یہ خاص نقطہ پر ہوگا یہ اس کے لئے مماس ہوگا اب ہمیں مختلف رش p خاص نقطہ پر مماس ہوگا
توں کو حاصل کرنے کی ضرورت ہے اس مخصوص دائرے کو اکیلے میں اسے بڑھا دوں گا اور اسے یہاں کھینچوں گا یہ سب سے اوپر کا منظر ہے جب آپ اوپر سے دیکھ رہے ہوں گے
کے طور پر لوں گا اور میرے پاس ایک زاویہ ہوگا جو اس رقم سے r تو آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ رداس ہے ہم کہتے ہیں کہ میں اس رداس کو s اوقات ڈیلٹا تھیٹا کیا ہے ڈیلٹا r اصل میں اس میں شامل ہو رہا ہے لہذا ds یہ ہے t جاتا ہے۔ ڈیلٹا
تھیٹا d از ڈیلٹا ٹی اب حد ڈیلٹا ٹی سے صفر کی حد کے طور پر ڈیلٹا ٹی کی حد صفر تک یہ رشتہ s میں ڈیلٹا تھیٹا میں ڈیلٹا ٹی ہے ڈیلٹا r تو
نقل مکانی ہے s لکیری رفتار ہے کیونکہ ڈیلٹا dt بذریعہ ds برابر ہے dt بن جائے گا بذریعہ r میں
جس کا مطالعہ کرتے ہیں کہ جب آپ غور کرتے ہیں ایک دائرے کے ساتھ ایک ذرہ کی v اومیگا برابر ہے r ہو گا یہ معیاری رشتہ ہے v تو یہ
کس طرح ایک ویکٹر ہے اومیگا ایک ویکٹر ہے ایک دائرے کی طرح نظر آتا ہے v حرکت اور ابھی ہمیں اس پر غور کرنے کی ضرورت ہے کہ
ہے p یہ پوائنٹ c یہ نقطہ ہے o کیونکہ ہم طرف سے دیکھ رہے ہیں اور یہ ایک مقررہ محور ہے جسے میں ایک خاص نقطہ سمجھتا ہوں
ہونے جا رہا ہے یہ لکیری رفتار کی سمت ہے۔ یہ کونیی رفتار کی سمت ہے ان چیزوں کو ہم نے ابھی ٹھیک کر دیا ہے آہ اور بہتر ہے ah تو یہ
یہ وہی ہے جسے r اس لیے معذرت کے ساتھ میں اس پوائنٹ میں شامل ہونے جا رہا ہوں اس لیے یہ پوائنٹ کی اصل ہے یہ پوزیشن ویکٹر ہے
عام طور پر یا کھڑا کہا جاتا ہے یہ بھی ایک ویکٹر ہے یہاں سے یہاں تک یہ ایک ویکٹر ہے میں صرف اس کی شدت کو ظاہر کر رہا ہوں اور ٹھیک ہے
ہے جیسا کہ اومیگا r یہاں اومیگا کراس اومیگا یہاں ہے r کیا ہے اومیگا کراس r تو اب ہم سمجھتے ہیں کہ اومیگا کراس
آہ یہ ویکٹر اس ویکٹر کے ساتھ اس ویکٹر کے برابر ہے oc کراس ہے آہ
ویکٹر cp ویکٹر پلس oc تو
تو یہ اومیگا کراس ہوگا یہ ویکٹر پروڈکٹ تقسیم کرنے والا ہے اس کا مطلب ہے کہ یہ کراس اس کے ساتھ اس کے ساتھ اس کے ساتھ کراس اس کی سمت ایک ہے اس لیے یہ ختم ہو جائے گا یہ صفر oc کے ساتھ آپ نے دیکھا کہ اومیگا کی سمت اور cp کے ساتھ اومیگا کراس کیا گیا oc ہو جائے گا
h بوٹ کے لیے کھڑا ہے cp کھڑا ہے اومیگا کراس cp دیکھیں اومیگا کراس cp برابر ہے اومیگا کراس r تو ہمارے پاس اومیگا کراس
اومیگا اور سی پی ویکٹر اور اور کون سا ویکٹر ہے جو اس کے ساتھ کھڑا ہے اور یہ یہ ویکٹر ہے ٹھیک ہے
تو میں اسے دہراتا ہوں یہ اومیگا کراس سی پی اومیگا ویکٹر کے ساتھ ساتھ سی ویکٹر کے لئے کھڑا ہے اب ہمارے پاس پہلے سے ہی ایک ہے
ویکٹر یا ویکٹر سمت جو ان دونوں سم
توں کے لئے سیدھا ہے جو سی پی کی سمت ہے اور چونکہ اومیگا اور سی پی کھڑے ہیں یہ کھڑا ہے یہ کھڑا ہے اس لئے جب میں ڈاٹ پروڈکٹ کو لیتا ہوں
تو میرے پاس سی پی کے ماڈیولس میں اومیگا کا ماڈیولس صرف ہوتا ہے یہ ہے کچھ نہیں لیکن یہ سی پی کی سی پی کی طاقت کی لمبائی ہے جسے کے برابر ہے v اب r کھڑا یا کھڑا کہا جاتا ہے لہذا ہمارے پاس یہ رشتہ ہے اومیگا کراس r
تو اس تعلق کے لئے کیا ہے جو ہم نے اومیگا کراس کیا ہے طول و عرض کا ایک ویکٹر اومیگا کھڑا ہے اور دائرے کے ٹینجنٹ کے ساتھ ہے اس پر ایک ہی شدت اور سمت ہے جو ہم نے دیکھا ہے کہ لکیری رفتار کیا ہے اومیگا کی لکیری رفتار کی وسعت v p لیے لکیری لکیری رفتار
کے ساتھ r اور اومیگا کے لئے کھڑے ہیں لہذا ہم کہتے ہیں کہ ویکٹر r اومیگا اور لکیری رفتار r ہے یہ وہ حساب ہے جو یہاں دکھایا گیا ہے
کراس شدہ اومیگا کراس ویکٹر ویکٹر کے برابر ہے اور یہ ایک نہیں ہو سکتا چیزوں کو دیکھنے کا بہت سخت طریقہ لیکن جیومیٹری ہمیں ایک بصیرت فراہم کرتی ہے کہ ہم نے کیا کیا ہے مجھے دوبارہ دہرانے دو پہلے ہم ایک ذرہ کی خالص سرکلر حرکت پر غور کرتے ہیں پھر ہم نے دکھایا کہ r
ویکٹر لیتے ہیں اور r کے برابر ہے جو عام طور پر کیا جاتا ہے پھر ہم غور کرتے ہیں۔ یہاں ہم دو ویکٹر اومیگا ویکٹر کے ساتھ ساتھ omega v
کراس پروڈکٹ پر غور کرتے ہیں اور جب ہم ایسا کرتے ہیں
ویکٹر اومیگا کراس سی پی ویکٹر جیسا ہی ہے اور اس کی وسعت جب ہم چاہتے ہیں کہ یہ درست r تو ہمیں احساس ہوتا ہے کہ یہ اومیگا کراس نہیں ہے
کو یہاں ایک قدم لکھنے کی ضرورت ہے بہتر میں اسے یہاں کروں گا لہذا اب اومیگا کراس سی پی اومیگا کے برابر ہے ii تو میں کروں گا۔

مجھے اس کی شدت کی ضرورت ہے یہ اومیگا کراس سی پی ویکٹر ہے یہ اومیگا ٹائمز جیسا ہے یا کھڑا ہے لہذا اومیگا کراس ویکٹر کھڑا ہے۔
پر دائرے کی مماس سمت میں ہے لہذا p دونوں کو اور اس کی شدت اومیگا کے ذریعہ دی گئی ہے کھڑے ہیں اور یہ نقطہ r اومیگا اور ویکٹر
ایک ہی اومیگا کراس جیسا ہے۔ ٹھیک ہے اب ہم r اس سے ہم شناخت کرتے ہیں کہ دونوں ایک جیسے ہونے چاہئیں اور لکھتے ہیں کہ اومیگا کراس
چیزوں کا استعمال کریں گے تاکہ ایک مقررہ محور کے گرد گھومنے کے لیے اومیگا کی سمت تبدیل نہیں ہوتی اگر آپ کو ایک مقررہ محور اور
گھمائیں
تو اومیگا کی سمت ہمیشہ انگوٹھے سے عام گردش میں دکھائی جائے گی۔ اومیگا پوائنٹ سے پوائنٹ تک تبدیل ہو سکتا ہے وغیرہ وغیرہ کونیی
میں کونیی رفتار ویکٹر پر جا رہا ہوں اسے وقت کے لحاظ سے فرق کریں جو کہ الفا d omega by dt ایکسلریشن اگلا تصور کونیی محور ہے
برابر ہے ہمارے پاس کچھ اہم تعلقات ہیں v کے برابر ہو گا جو ظاہر کرتا ہے کہ کونیی سرعت کے لیے مخصوص ہے ٹھیک ہے اب ہمارے پاس
کے برابر ہیں ہم اس رشتے کو بہت سخت اخذ نہیں کریں گے لیکن ہم ثابت r omega سے شروع ہونے والے ہیں v جو ہمیں ملنے جا رہے ہیں
ایک دلیل ہے u کریں گے کہ ہم آپ کو دیں گے۔
اومیگا وقت کے لحاظ سے دونوں اطراف کو فرق کرنا r برابر ہے v تو ہمارے پاس
اوقات اومیگا پلس dr by dt برابر ہے dt بذریعہ dv وقت کے حوالے سے دونوں اطراف کو تفریق کرتے ہوئے ہمیں کیا ملتا ہے t تو
اور یاد رکھیں پارٹیکل ہے درحقیقت اس پر آگے بڑھ رہا ہوں لہذا مجھے صرف یہ سخت باڈی لکھنے کی ضرورت ہے لہذا یہ کچھ نہیں ہے لیکن یہ
شامل کرنے کی dt پلس ڈی اومیگا بذریعہ r ہے لہذا مجھے دوسری اصطلاح dr by dt 0 معذرت dr by dt ah آہ یہ ہے جو
الفا ہے جہاں الفا کچھ نہیں ہے r alpha d omega dt ضرورت ہے ۔ ایک سخت جسم کے لئے تبدیل نہیں ہونے والا ہے لہذا یہ صرف
لیکن جہاں الفا الفا کیا ہے اس کی شدت ویکٹر الفا کی شدت ہے ٹھیک ہے اب میں ایک مقدار پر غور کرتا ہوں جسے ایکسلریشن کہا جاتا ہے ٹینجینٹل
کے بارے میں بات کر dt بذریعہ dv سمت کے ساتھ یہ ہے کہ آپ جانتے ہیں کہ لکیری رفتار ایک خاص نقطہ پر ٹینجینٹل دائرہ ہے لہذا میں
سکتا ہوں
الفا ہے ہاں میں اسے دکھا سکتا ہوں لیکن ہم کریں گے آہ اشارہ کرتا ہے کہ یہ ایک ویکٹر r اس کے برابر ہے اب میرے پاس dt بذریعہ dv تو
کون سی کونیی رفتار r کے ساتھ ہوگا جناب مجھے یہ کیسے معلوم ہوگا کہ ٹینجینٹل ایکسلریشن الفا کراس ہے r ہے۔ اس ویکٹر پر الفا کراس
کے طور r لکھیں یہ ویکٹر الفا کراس ویکٹر ati تھی جب ہم نے اس رفتار کو حاصل کرنا چاہا جو ٹینجینٹل ہے وہ اومیگا کراس آر ہے اسی طرح
پر آپ کو تھوڑا سا قائل کرنے کے لیے ہے اور اب ہم آپ کو ایک معقول دیں گے آہ اس لیے میں صرف یہ بتاؤں گا کہ اس کا موازنہ کریں کبھی
اومیگا ہے کراس اسٹار اب میں v کبھی زندگی آسان ہوتی ہے اگر آپ تشبیہات کا استعمال کرتے ہیں لیکن ہمیں یہ چیک کرنے کی ضرورت ہے کہ
کسی اور چیز کو ریڈیل ایکسلریشن ریڈیل ایکسلریشن کہوں گا پہلے ہم اس کا حساب لگائیں گے جو ہمیں ایک خاص دائرے کی حرکت سے معلوم ہوتا
کے برابر ہے اومیگا ٹائمز اومیگا رائٹ r ٹھیک ہے یہ r اومیگا پوری مربع بذریعہ vr کیا ہے r مربع بذریعہ v ہے یہ ہے یہ ایکسلریشن
یہ بہتر ہے دوسری طرح سے اومیگا ٹائمز آر اومیگا
تو میں جانتا ہوں کہ یہ آہ ہے اب قیاس کے ذریعے دوبارہ کیا ہے شاید میں اسے یہاں لکھوں گا آپ ویکٹر کے ذریعے دیکھ سکیں گے ar is
equal to binology omega crossed with کیا؟ کیا اومیگا کیا ہے r omega r omega a درحقیقت یہ شدت ایک ویکٹر ہے
ویکٹر کے ساتھ اومیگا کراس ہے ٹھیک ہے مجھے ایک بار پھر دلیل دینے دیں میں اسے r سے حاصل کی گئی ہے لہذا یہ r جو اومیگا کراس
اومیگا کے طور پر لکھ سکتا ہوں اس زاویہ کی رفتار اور ٹینجینٹل ایکسلریشن مشتقات کے ساتھ اسی r ریڈیل ایکسلریشن کے طور پر اومیگا ٹائمز
کیا یہ اومیگا کراس اومیگا کراس آر لیمبڈا ٹھیک ہے i طرح میں اسے اس ویکٹر کی مقدار کے طور پر لکھ سکتا ہوں
تو یہ ٹینجینٹل ایکسلریشن اس سمت کے ساتھ ہوگا جبکہ ریڈیل ایکسلریشن اس سمت اور دائیں طرف ہوگا۔ پورے ٹائمر پر اوہ ٹھیک ہے پھر ٹھیک ہے
منٹ میں یہاں آسانی سے آ سکتا ہوں اب آہ ہم آگے بڑھیں گے 1340
تو اب صرف ہم سخت حرکیات کا مطالعہ کر رہے ہیں پہلے ہم نے پہلے ہی مطالعہ کر لیا ہوتا یہ آپ کو دو جہ
توں میں ایک ذرہ کی حرکت سے متعارف کرایا گیا ہوتا لہذا ایک سادہ سا ایک ذرہ کسی چیز کے گرد گھوم سکتا ہے جیسا کہ سیارے سورج وغیرہ
کے گرد گھومتے ہیں
اوہ یہ تعلقات درحقیقت سخت حرکیات سے جڑے ہوئے ہیں اور یہ کافی h تو ہم اس کے لئے رشتہ اخذ کریں گے اور اس سے ہم دیکھیں گے کہ
آسان ہے کہ آپ کو دھیان دینے کی ضرورت ہے ٹھیک ہے لہذا اب میں دو جہتی حرکت میں طول و عرض کے ذرے میں حرکت کرنے والے ذرہ
کو ٹھیک سمجھتا ہوں
محور y محور میں کچھ سہولت کے لئے لے جاؤں گا۔ x تو میرے پاس یہ ہے
سمت ہے r سمت کی پوزیشن ہے ویکٹر کو معلوم ہے لہذا r تو یہ ایک نقطہ ہے یہ
اب میں کے r اس کے ساتھ اس طرح ہوگا اب میں یہاں دو سمتیں اس طرح رکھ سکتا ہوں آئیے دیکھتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے er تو یونٹ ویکٹر
کوآرڈینیٹ جب میں x برابر ہے x برابر ہے جس چیز کو سرکلر پولر کوآرڈینیٹ کہا جاتا ہے اسے استعمال کرنے جا رہا ہے بہت آسان ہے یہ
یہاں کھڑا چھوڑتا ہوں
تھیٹا یہ کافی آسان ہے اور ٹھیک xr cos theta ہے اور y ہے r sin تھیٹا سمت ہے cos theta sin تھیٹا کیونکہ یہ تو یہ مقدار
تھیٹا یونٹ ویکٹر کے برابر ہے cos ہے x ہے اب اگر میں اس ویکٹر کو سمجھتا ہوں کہ اس ویکٹر کی اس شدت 1 ہے صرف میرے پاس
تھیٹا وغیرہ sin برابر ہے y تو
کے برابر ہے۔ ویکٹر ٹائمز کی میگنیٹیوڈ صاف ویکٹر رائٹ ہے d r by dr تو میرے پاس ایسا ویکٹر ہے
یہ شعاعی سمت کے ساتھ یونٹ ویکٹر کا آہ dr by dt times یونٹ vector r پلس r times der by dt تو میرے پاس یہ ہے
کیا dr by dt ٹائم ڈیریویٹیو ہے کیا یہ صحیح ہے جس کی مجھے حساب کرنے کی ضرورت ہے اور یہ بہت آسان ہے آہ یہ میں جانتا ہوں کہ
ڈاٹ اس ڈاٹ کو ظاہر کرتا ہے پہلے مشتق ایک مشتق کو لے کر اس کو the r ڈاٹ کو کہیں گے r وہی ہے جسے ہم dr by dt ہے
اوقات r یہ مقدار وہی ہے جو میرے پاس یہاں ہے اور dot times er ہے r دوبارہ ایک بہت ہی معیاری اشارے اور اس طرح یہ dr
by dti کا حساب لگانا ہے d er کے ذریعے dti کا حساب لگانا ہے
ہے cos theta یہ یونٹ ویکٹر cos theta times ex تو میں اپنے یونٹ ویکٹر کو جانتا ہوں جیسا کہ میں نے کہا یہاں کچھ نہیں بلکہ
برابر ہے مائنس sin theta ex تھیٹا ٹائم یونٹ فائی کے ساتھ اس لیے id by dt of er ٹائمز ایکس یونٹ ویکٹر اس جمع sin
plus cos theta ey theta ایک وقت مشتق ہے میں بھول گیا ہوں اسے ah اب اگر آپ اس ویکٹر کو دیکھیں کہ اوقات cos theta
times theta dot اسی طرح یہاں wh لکھنا چاہیے۔ en میں فرق کرتا ہوں ah مائنس sin sin theta times theta dot
اور پھر نتیجے میں آنے والے ویکٹر کے درمیان ڈاٹ er اب یہ ویکٹر کیا ہے اس ویکٹر کو دیکھیں یہ ویکٹر اس ویکٹر پر کھڑا ہے اگر میں
پروڈکٹ کو لیتا ہوں
اس لیے cos theta sin theta 0 . ہے تھیٹا ڈاٹ گنا plus sin theta cos theta times theta dot تو یہ مائنس
اور پھر نتیجے میں آنے والے ویکٹر کے درمیان ڈاٹ پروڈکٹ صفر ہے اس لیے یہ ویکٹر ای تھیٹا کی سمت ہے یہ چیزوں کو دیکھنے کا ایک er

dr by معذرت میں لکھنا بھول گیا تھا کسی نے نہیں دیکھا یہ ah i have here dr by dt طریقہ ہے اس لیے میرے پاس یہاں ہے
میں اسے یہاں رکھوں گا مجھے کچھ کاسمیٹکس کرنا ہیں تاکہ میں جگہ کما سکوں dr by dt is theta dot e theta برابر ہے dt
زاویہ رفتار کی شدت یہاں یہ ہے کہ ہم اب ایک سخت حرکت میں نہیں ہیں کیا ہوتا dt برائے مہربانی یاد رکھیں تھیٹا ڈاٹ تھیٹا ڈاٹ کیا ہے بذریعہ
ہے r ہے جب میرے پاس ڈسک ہوتی ہے اور میرے پاس ایک خاص پوزیشن پر نقطہ ہوتا ہے جس کی پوزیشن ویکٹر

ill have only v is equal to r theta dot ہے۔ iw ڈاٹ صفر r ڈاٹ ہے 0 ہے لہذا r ڈاٹ کا کیا ہوتا ہے rrr تو اس
کے لیے صفر ہے عام طور پر ہم اسے کہتے ہیں جیسا کہ یہ ریڈیل جزو rigid body یہ عام طور پر یہ ہیں ہم اسے کہتے ہیں جیسا کہ
مقرر ہے کیونکہ ہم ایک خاص r کا کونیی جزو ہے سخت جسم a for velocity times e theta یہ اب er plus اوقات ہے
نقطہ پر ہیں یہاں تک کہ جب جسم گھومتا ہے

تبدیل نہیں ہونے والا ہے لہذا یہ سخت جسم کے لئے صفر ہے لیکن سخت جسم کی حرکت ہمارے پاس اہم رشتہ ہے یہ صفر ہے ہمارے r تو یہ
r اومیگا کیا ہوا جب آہ آہ آر تھیٹا ڈاٹ آر ہے ہاں r تھیٹا ہم جانتے ہیں کہ v تھیٹا ای تھیٹا اور vv کے برابر ہے v برابر ہوگا v پاس صرف
ڈاٹ صفر ہے یہی وجہ ہے کہ یہ رشتہ یہاں سے آرہا ہے یا اومیگا r تھیٹا ڈاٹ تھیٹا ڈاٹ اومیگا ٹائمز ای تھیٹا ہے اب یہ سخت جسم کے لئے ہے
اب میں اس میں مزید فرق کروں گا آہ ہاں مجھے وقت کے ساتھ اس جگہ کی ضرورت ہے ٹھیک ہے پھر ٹھیک ہے جاری رکھیں اب میں ایکسلریشن
r dot er یہاں سے شروع ہوگا d by dtf ہو جائے گا۔ یہ dt سے d تک یہ dt کے برابر ہے dv ایکسلریشن کا حساب لگاؤں گا
تھیٹا ڈاٹ آر تھیٹا ڈاٹ ای تھیٹا plus r

بذریعہ d ڈاٹ کو مستقل رکھیں r ڈبل ڈاٹ ایر پلس ہوگا پھر میں فرق کروں گا اس r تو یہ پہلے ہوگا میں اس میں فرق کروں گا ان کے پاس
اوقات کب میں اس میں فرق کرتا ہوں مجھے تھیٹا ڈبل ڈاٹ ٹائم ای تھیٹا پلس r تھیٹا ڈاٹ ای تھیٹا پلس dr by dt جمع اگلا er آف dtt
sin اوکے ملے گا لہذا ہمارے پاس تھیٹا کے لیے یہ اظہار یہاں موجود ہے حالانکہ میں نے اسے نہیں لکھا تھا یہ بہت واضح تھا مائنس
r dot into d by یہ اصطلاح وہاں ہوگی dot er ڈبل کے برابر ہے۔ r اس لیے یہ theta ex plus cos theta ey ok
ڈاٹ تھیٹا dr by dt is r معذرت v ah ہے dt از dr تھیٹا ٹائم تھیٹا ڈاٹ پلس e ہم نے حساب لگایا ہے ہم نے یہاں dt of e r
ڈاٹ ای تھیٹا یونٹ ویکٹر عظیم ویکٹر میں بھول گیا ٹھیک یہاں پلس یہاں میرے پاس آر ڈبل ڈاٹ یا تھیٹا ڈبل ڈاٹ ای تھیٹا پلس ہے اس ڈی کا ڈیریویٹیو
کو فرق کیا sin theta تھیٹا کے برابر ہے معذرت اگر میں نے sin ٹائم کیا ہے ای تھیٹا کا ڈی ٹی مائنس

اوقات اے ایچ تھیٹا ڈاٹ اصطلاح یاد رکھیں سائن تھیٹا کا ایک y مائنس گناہ ملے گا تھیٹا ٹائم یونٹ ویکٹر cos theta ex Plus تو مجھے
اگر میں اس مائنس کے cos theta ax وقت کا ایک فنکشن ہے اس لیے تھیٹا ڈاٹ کو یہ آنا ہوگا ہم جانتے ہیں کہ یہ کیا ہے ta فنکشن ہے۔
نشان کو ہٹا دوں

d by d theta of e ہوگا اس لیے میرے پاس یہ رشتہ ہوگا cos theta ex plus sin theta ey تو میرے پاس مائنس آف
ہوگا vr مائنس er مائنس تھیٹا ڈاٹ ah میں مائنس theta is equal to is equal to minus um
تو میرے پاس یہاں مائنس تھیٹا ڈاٹ er ہے

اس اصطلاح کو کلب کر رہا ہوں اور یہ اصطلاح اور پھر میرے پاس eri تھیٹا ڈاٹ مربع اوقات r ڈبل ڈاٹ مائنس r تو میرے پاس یہاں ہے
ڈاٹ تھیٹا ڈاٹ یہ دونوں اس سمت میں r تھیٹا ڈبل ڈاٹ پلس ٹو r ہوں گے i یہاں پلس ہوگا یا یہ یہ دو ہیں یہ دونوں اصطلاحات ایک جیسی ہیں
ڈبل ڈاٹ صفر ہے r آپ دیکھیں گے کہ uh ہیں

تو اسے میں اسے ریڈیل ایکسلریشن کہوں گا یہ ریڈیل آہ ہے یہ ایرر پلس تھیٹا ای تھیٹا ہے لہذا ایکسلریشن میں ریڈیل اجزاء کے ساتھ ساتھ آہ تھیٹا
مقرر ہے لہذا میں کروں گا ایک سخت جسم یا سخت جسم پر کسی بھی نقطہ r اجزاء دونوں ہوں گے اب آپ دیکھیں گے کہ سخت جسم کے لیے
اس کی باڈی ہے لہذا میں ریڈیل ایکسلریشن مائنس آر تھیٹا ڈاٹ اسکوائر کے برابر ہے اور کونیی سرعت ایک i کے لئے ہے جس کا میرا مطلب ہے
بار پھر برابر ہے یہ 0 یا تھیٹا ڈبل ڈاٹ ہوگا لہذا اس سے یہ بہت واضح ہے کہ ایک سخت جسم پر ایک ذرہ کے لئے کیا ہوتا ہے کوئی شعاعی رفتار
نہیں ہے بلکہ حادثہ ہے لیکن ریڈیل ایکسلریشن وہاں ہوگی جب کہ ایکسلریشن کے لیے دونوں اور تھیٹا اجزاء موجود ہوں گے ٹھیک ہے
تو کل ہم ان مقداروں کا حساب لگائیں گے اور پھر دیکھیں گے کہ آیا وہ نتائج کے ساتھ ملتے ہیں یا نہیں آپ کا شکریہ

Prutor@IITK