مدراس آج کا موضوع بحث کے لیے سسٹمز آف پارٹیکلز اور روٹیشنل موشن ہے مجھے سی iit میں ہوں یامی ستیہ نارائنا ہوں شعبہ فزکس کے بی ایس سی کے نصاب میں 11ویں اور 12ویں سٹینڈرڈ لیول پر پارٹیکلز اور گردشی حرکت کے عنوان کا عنوان لکھنے دیں۔ فزکس عام طور پر اکائیوں اور جہ
توں سے شروع ہوتی ہے پھر سیدھی لکیر میں حرکت پھر دو جہ
توں میں حرکت پھر آپ کچھ اہم تصورات جیسے ورک پاور انرجی پر گفتگو کرتے ہیں اور اس کے بعد ذرات اور گردشی حرکت کے اس انتہائی اہم موضوع کے نظام کی طرف جاتے ہیں اب میں بتاتا ہوں۔ اس مرکز کا مطالعہ کرنے کا محرک شروع میں نقطہ کے ذرات کی حرکت کا مطالعہ کرتا ہے یہاں تک کہ اگر کسی نے فٹ بال جیسی چیزوں کو بڑھایا ہو جیسے آپ کائیمیٹکس میں پڑھتے ہیں آپ یہ سمجھتے ہیں کہ اس فٹ بال کی نمائندگی پوائنٹ پارٹیکل سے ہوتی ہے ایک کار کی حرکت یہ کار ہے ایک نقطہ ذرہ کی طرف سے نمائندگی لیکن آپ جانتے ہیں لیکن آپ جانتے ہیں کہ یہ کسی خاص سطح پر خوفناک نہیں ہونے والا ہے اس کی وجہ بہت واضح ہے ہم ٹھوس سلنڈر کے ٹھوس دائرے کی حرکت کی اصل اشیاء کے سائز کو نظر انداز نہیں کر سکتے ہیں یا ہم اس کے بارے میں سوچ سکتے ہیں کہ میں آپ کو ذرات کے نظام کی حرکت کے مطابق ایک اہم مثال دوں گا جب آپ اسے دیکھتے ہیں
تو یہ ہمارے لئے بہت روایتی ہے۔ ایک اچھی شام کو آسمان پر آپ کو پرندوں کا ایک گروپ اڑتا ہوا نظر آئے گا پرندوں کا یہ گروپ اس طرح ہوگا کہ ان کی مختلف شکلیں ہوں گی لیکن جیسے جیسے پرندے حرکت کرتے رہتے ہیں اس سموچ کی شکل بھی بدلتی رہتی ہے اور فرض کریں کہ ہم ایک کو خالی کردیں۔ فرش پر پانی کا گلاس پھر پانی کا بہاؤ پانی کے بہاؤ کے سوا کچھ نہیں وہاں پانی کے مالیکیولز کی حرکت اربوں کھربوں ہوتی ہے اس لیے ذرات کے نظام کا مطالعہ ضروری ہو جاتا ہے جب ہم سلنڈر پر غور کریں گے
تو ہم اس تک پہنچیں گے۔ بہت ٹھوس سلنڈر جب یہ رول کرتا ہے
تو سلنڈر کئی ذرات پر مشتمل ہوتا ہے یہ بھی ذرات کے مجموعہ کا ایک مجموعہ ہے اور فی الحال ہر ایک کا مجموعہ ہے ذرات یا اسمبلیوں کا مجموعہ ماس کا وہ ہے جسے ہم ذرات کے نظام سے لے کر ایک طرف سخت جسم کے بارے میں کہتے ہیں جیسے اس مثال کے طور پر سخت جسم تک تاکہ اس طرح کے دونوں نظاموں کو ذرات کے جمع ہونے کی حرکت کی سادہ تعریف میں ڈالا جا سکے اور اب کیا وہ مختلف سوالات ہیں جن کا مطالعہ ہم آپ کے پہلے اسباق میں کرنے جا رہے ہیں ہم نے دیکھا ہو گا کہ آپ نے اس معاملے کے لیے دیکھا ہو گا کہ تحفظ کے مختلف قوانین کون سے ہیں جن میں محرکات کے تحفظ سے متعلق
توانائی کے تحفظ سے متعلق کونیی مومنٹم چیزوں کا تحفظ شامل ہے۔ ان تصورات کو لاگو کرنے کی ضرورت ہے آہ ان کو کیسے بڑھایا جائے یا کیا ہمیں ذرات کے نظام اور ایک سخت جسم کے معاملے میں کچھ اضافی تصورات کی ضرورت ہے اور اب میں ایک سخت جسم کی ایک سادہ سی تعریف بتاتا ہوں کہ ایک سخت جسم کیا ہوتا ہے جب ایک سخت جسم ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے پاس ایک دھاتی کرہ ہے اور اسے رول کریں تو دھاتی کرہ اس میز پر گھوم جائے گا اور ہر ایک ذرات بھی حرکت کر رہا ہے ہم اس کے پاس آئیں گے اور اس طرح ایک سخت جسم میں کیا ہوتا ہے اس چیز کے کسی بھی دو نقطوں کے درمیان دو خطوط کا فاصلہ مستقل رہتا ہے دوسری طرف یہ مختلف نہیں ہوتا ہے اگر میں فرش پر پانی کی کچھ مقدار کو بہنے دیتا ہوں
تو دو ذرات کے درمیان فاصلہ اتنا ہی نہیں رہے گا ۔ پانی کے بہاؤ کی غیر سخت حرکت کی ایک مثال ہے اور جب میں اسے فرش پر چھوڑتا ہوں تو اب وہاں کچھ مثالی سخت جسم ہیں جو ایک مثالی سخت جسم ہے اس کی حرکت کے دوران اس کی شکل وہی رہتی ہے جو بالکل تبدیل نہیں ہوتی ہے۔ دوسری طرف اگر میرے پاس میشڈ آلو ہے اور میں طاقت کی مقدار پر منحصر ہے کہ میں میشڈ آلو کو لاگو کرتا ہوں اور شکل میں تبدیلی نہیں آتی ہے اگر وہ بالکل ch تو کیا اس کی شکل بدل جائے گی، لہذا ایک مثالی سخت جسم وہ ہے جو خراب نہیں ہوتا ہے یا بھی ہیں
تو وہ نہ ہونے کے برابر ہیں اور دو قسم کی حرکتیں ہیں جو ذرات کے نظام کے لیے ممکن ہیں یا ایک سخت جسم کے لیے ایک وہ ہے جسے آپ نے ترجمے کی تحریک کہا ہے وہ ترجمے کی حرکتیں جو آپ کے پاس پہلے سے ہی موجود ہیں ایک جہت میں حرکت کے معاملے میں اس پر بحث کی دو جہتیں نقطہ کے ذرات کے حوالے سے اور اگر میرے پاس ایک ہے اور جو اس جہاز پر حرکت کر رہا ہے
چیونٹی کے پاس ہے جسے ہم کہتے ہیں۔ نقل مکانی ٹھیک ہے اور اب میں b سے کسی دوسرے نقطہ پر جاتی ہے a تو چیونٹی ایک خاص نقطہ آپ کو ایک اور مثال دوں گا یہ بہت معیاری ہے فرض کریں کہ میرے پاس ایک پہیہ ہے یہ بہت آہ ہے یہ ہماری روزمرہ کی زندگی میں ہوتا ہے اسی کو ہم سونا کہتے ہیں ایک اور نام ہے جو اس ملک میں استعمال کرنے کی ایک اور اصطلاح ہے۔ ہندوستانی سڑکوں پر ٹو وہیلر یا سائیکل پر پھسلنا ایک عام تجربہ ہے جب آپ سڑکوں پر کچھ مخصوص مقامات پر جاتے ہیں
تو آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ ہمیں معلوم نہیں ہوگا کہ کچھ تیل گرا ہوگا لہذا جب آپ کی گاڑی اس پر چلتی ہے جب تک کہ گاڑی اس مخصوص جگہ پر نہ پہنچ جائے۔ نقطہ دراصل وہیل ایک محور کے گرد گھوم رہا ہو گا اور حرکت کر رہا ہو گا اس میں گردشی حرکت اور ترجمے کی حرکت دونوں موجود ہیں لیکن جب وہ اس پھسلن والی سطح پر پہنچ جاتا ہے
وہ ہے جسے آپ نے پھسلنا یا پھسلنا کہا ہے لہذا جب ایسا ہوتا s تو پھر کیا ہوتا ہے اس کے بعد وہیل سیدھی تھی میں اس طرح حرکت کرتا ہے۔ ہے
تو اس میں صرف ترجمہی حرکت ہوتی ہے اور گردشی حرکت نہیں ہوتی ہے یہی ایک وجہ ہے کہ جب آہ پھسلنا بہت خطرناک ہو سکتا ہے اور کیونکہ سامنے والا پہیہ جو اچانک داخل ہوتا ہے اس میں صرف ٹرانسلشنل موشن اور ریئر وہیل جو ابھی اس مخصوص علاقے میں داخل ہونا ہے جس میں گردش اور ترجمہ ہے اس لیے یہ ایک بہت ہی غیر روایتی صورتحال ہے پھر گاڑی پھسل سکتی ہے یا پھسل سکتی ہے اور ٹھیک ہے ایک ایک مائل طیارہ ہے اور میرے پاس ایک چیز ہے اور اس سلائیڈ کو آپ نے i اور معیاری مثال جو آپ کو نصابی کتابوں میں ملے گی وہ ہے یاد رکھیں رفتار ایک ویکٹر ہے لہذا بہتر ہے کہ آپ اسے وہاں علامت کے v سلائیڈنگ کہا ہے اب اس جسم کے تمام ذرات کی رفتار ایک جیسی ہے ساتھ رکھیں۔ ٹھیک ہے یہ بھی ٹرانسلیشنل موشن کی ایک مثال ہے اس لیے تمام ذرات کی رفتار ایک ہی وقت کے ہر لمحے میں یکساں ہوتی ہے اس کو جہاز لیکن میں اس پر ایک کرہ رکھتا ہوں اسے مل گیا ہے یہ ined ذہن میں رکھنا چاہیے اگلی مثال یہ ہے کہ فرض کریں کہ میرے پاس وہی ہے ایک زاویہ مائل طیارہ بناتا ہے یہ ہمارے لئے اہم نہیں ہے اب اس مطالعہ میں اب آہ اگر میں یہاں ایک نقطہ لوں
تو یہ کرہ کا مرکز ہے لہذا اگر میں ایک نقطہ لوں یہاں رفتار اس طرح ہے یہ رفتار کی سمت ہے اگر میں یہاں ایک نقطہ لیتا ہوں
تو رفتار اس طرح ہوتی ہے اگر میں یہاں ایک نقطہ کو لیتا ہوں
تو رفتار اس طرح ہے جبکہ یہ اس کرہ کا مرکز ہے جسے ہم کمیت کا مرکز کہیں گے ہم ایک منٹ میں اس کی طرف آرہے ہیں اس کی حرکت اس طرح ہوگی لہذا اس کرہ کے مختلف پوائنٹس فرض کریں کہ میں ایک اندرونی کو لوں گا اس کی سمت مختلف ہوگی اس نقطہ کے حوالے سے اب کرہ کے مختلف پوائنٹس کی رفتار مختلف ہے۔ رابطہ کا یہ آہ ہے یہ آرام پر ہے
تو رابطہ کے نقطہ پر رابطہ کا نقطہ ہے اگر آپ فوری رفتار کا حساب لگائیں
کے لیے ترغیب sys تو یہ صفر ہے لہذا مختلف پوائنٹس کی رفتار مختلف ہے اور اب ہم آہ گردش پر آتے ہیں لہذا میں کوشش کر رہا ہوں آپ کو دینے کے لیے ذرات کی چیزیں اور مختلف قسم کی حرکت جس سے مختلف ہوتی ہے ایک نقطہ پارٹیکل سینٹر کی لکیری حرکت میں اس قسم کے حالات نہیں ہوں گے میں ایک ٹاپ کی حرکت کو سمجھتا ہوں یہ بہت معیاری ہے ایک ٹاپ جو آپ کرتے ہیں ٹاپ ایک ایسی چیز ہے جیسے یہ آپ کیا

کرتے ہیں یہ لکڑی یا مختلف مواد سے بنی ہے پھر آپ اس کے گرد ایک موٹی دھاگے کی رسی کو گھماتے ہیں اور پھر آپ اسے گھماتے ہیں پھر یہ گھومنا شروع کرتا ہے وہاں ایک محور ہوتا ہے جس کے گرد یہ چوٹی گھومنے لگتی ہے یہ ایک مثال ہے۔ گھومنے والی حرکت کی اب جب ہم اس حرکت پر غور کرتے ہیں

تو اوپر کی اس طرح کی گردشی حرکت ہمیں ان تمام تصورات کو بڑھانے کی ضرورت ہوتی ہے جن کا ہم نے ایک نقطہ ذرہ کی لکیری حرکت کے معاملے میں مطالعہ کیا تھا اور پھر دیکھیں کہ وہ کتنی اچھی طرح سے کام کرتے ہیں۔ اور پھر سخت جسم کی گردش ایک مقررہ محور کے بارے میں ایک مقررہ محور کے بارے میں جو کہ ایک محور کا محور ہے فکسڈ ہے اس لیے میرے پاس ایک سخت باڈ ہے معذرت، میں نے ایک بہتر خاکہ کھینچا

مختلف پوائنٹس اگر میں اس طرح s تو یہ ایک محور کے گرد گھوم رہا ہے اب آپ دیکھیں گے کہ اس پر موجود تمام نکات محور وہ آرام میں ہیں۔ کے ایک نقطہ کو لیتا ہوں

کہوں گا اس کی حرکت اس طرح ہے اس کی حرکت اس طرح ہوگی میں اسے چھوٹا سمجھتا ہوں اس کا رداس چھوٹا ہے r تو میں اسے ہے دائیں اس لیے اس سخت جسم پر مختلف پوائنٹس کی مختلف لکیری رفتار ہوتی ہے اور وہ r2 تو اس کی حرکت اس طرح ہوگی اس کا رداس ادھر ادھر اور دائیں طرف گھومتے ہیں تاہم محور کے تمام پوائنٹس فکس ہوتے ہیں اس لیے آپ اسے کہتے ہیں یہ طیارے اس جہاز کے لیے کھڑے ہیں اور یہ طیارہ کھڑا ہے۔ گردش کے محور کی طرف اب آپ مجھ سے پوچھ سکتے ہیں جناب کیا یہ واحد راستہ ہے جس میں یہ آہ ٹاپ ایک مقررہ محور کے گرد گھومتا ہے کیا یہ نقطہ ہمیشہ اپنے عملی تجربے سے طے ہوتا رہے گا ہم نے دیکھا ہوگا کہ آہ ہمارے پاس قدرے پیچیدہ حرکت ہوگی پھر فکسڈ محور اور مثالوں کے بارے میں حرکت جس پر ہم نے یہاں غور کیا ہے لہذا میں ایک ایسی صورتحال کا سامنا کر سکتا ہوں جو ہمارے عام تجربے سے ہوتا ہے کہ کیا ہوتا ہے سب سے اوپر یہ چھوٹا ہے لہذا اصل محور اس طرح کا تھا ہم کہتے ہیں کہ میں اسے کہتے ہیں یا یہ اصل کے طور پر میرے پاس یہ اصل محور ہے اب آہ اصل میں یہ بہت عمودی تھا شروع میں اوپر عمودی تھا پھر اس iginal i axis کی سلائیڈیں اور پھر یہ گھومتی پھرتی ہے یہ اپنا سر ہلاتی ہے پھر آپ کے پاس ایک آپ کے پاس ہوگا جسے آپ اسے کہتے ہیں آپ کے پاس درحقیقت ایک شنک پیدا ہو رہا ہے، یہ اس قسم کی آہ موشن ہے جسے درستگی کہا جاتا ہے، آپ کہتے ہیں کہ عمودی لائن کے بارے میں سب سے اوپر کے عمل تک رسائی اسے درستگی کے طور پر جانا جاتا ہے، اب وہ کچھ زیادہ پیچیدہ چیزیں بھی ہو سکتی ہیں۔ آئیے ایک ایسی صورت حال کی ایک مثال پر غور کریں جہاں دونوں موجود ہوں فرض کریں کہ میرے پاس ایک فٹ بال ہے ہم سب نے کسی وقت فٹ بال کھیلا ہے یا دوسرے میں فٹ بال کو اس طرح لات مارتا ہوں کہ میرے پاس فٹ بال ہے یہ سب درخواست کے نقطہ پر منحصر ہے میں اسے لات مارتا ہوں کیا ہوتا ہے حالانکہ میرے پاس جو ہے اس کا امکان نہیں ہے جیسے کہ یہ کسی بھی محور کے گرد گھومے بغیر جاتی ہے گیند جسمانی طور پر خود ہی حرکت کرتی کچھ بہت کم ہوتا ہے یہ وہی ہے جسے ہم خالص ترجمہ کے طور پر nd ہے اور آتی ہے حالانکہ یہ ایک طرح کی گردش ہے یہ کی حرکت کا کہتے ہیں یہ فٹ بال جب میں نے اسے لات ماری

تو یہ کسی بھی محور کے گرد نہیں گھومتا جس طرح سے بھی یہ خالص ترجمہ ہے دوسری طرف مجھے ایسی صورتحال ہوسکتی ہے جہاں راستے میں میں اسے لات مارتا ہوں یہ اس پر منحصر ہے کہ یہ گیند کو اپنی رفتار کے ساتھ ساتھ گھماتا رہتا ہے یہ ہر ممکن طریقے سے گھومتا رہتا ہے ہو سکتا ہے یہ ایک مقررہ محور کے گرد گھومے یا یہ دو محور کے گرد گھومے یا جو کچھ بھی ہم نے اکثر دیکھا ہو فٹ بال کے میچ میں لوگ گیند کو کِک کرتے ہیں خاص طور پر فری کِکس کے دوران اس میں بہت جمالیاتی رفتار ہوتی ہے اور اسی طرح آپ دیکھ سکتے ہیں کہ جب گیند اپنی آخری منزل تک پہنچتی ہے

تو وہ اپنی حرکت میں گھومتی ہے اب اب تک آخری 10 منٹ میں 10-15 منٹ بھی ہو چکے ہیں۔ آہ مختلف قسم کی حرکت کے لیے آپ کو ایک تحریک دے رہا ہے ایک ترجمے کی حرکت ہے دوسری گردشی حرکت ہے آپ ایک مقررہ محور کے بارے میں گردش کر سکتے ہیں یہاں آپ کے پاس زیادہ پیچیدہ اشیاء ہیں سخت اشیاء جو گھوم سکتی ہیں دو یا دو سے زیادہ آہ ایک یا زیادہ محور ہم اس پر تھوڑی دیر بعد آئیں گے اور اب میں آپ کو ایک آہ کی ایک سادہ سی مثال دوں گا فرض کریں کہ میرے پاس اس طرح کا ایک دروازہ ہے وہاں قلابے ہیں اوپر کی طرف ایک قبضہ ہے اور یہاں نیچے کی طرف ایک قبضہ ہے۔ حصہ اب جب میں آہ یہ فرش ہے اب ہم ایک دروازے کو کثرت سے کیسے گھماتے ہیں آپ کو اس پر نارمل فورس لگانی پڑتی ہے میں اس طرح اشارہ کرتا ہوں کہ فورس نارمل طریقے سے لگائی جاتی ہے جو دروازہ بند کرنے یا کھولنے کا سب سے آسان طریقہ ہے۔ دوسری طرف اگر قلابے پر طاقت لگانے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ دروازہ بالکل نہیں گھوم رہا ہے

تو آپ اسے کھول یا بند نہیں کر سکتے آپ یہاں ایک عام قوت یا کچھ سائیڈ فورس لگا کر ایسا کر سکتے ہیں جو ایک زاویہ بنا رہی ہے۔ دروازہ جس راستے سے بھی ہو آپ کو معلوم ہو گا کہ تمام ممکنہ قو

توں کے درمیان اگر آپ دروازے پر نارمل قوتیں لگاتے ہیں جس سے ہماری زندگی کو کھولنے یا بند کرنا آسان ہو جاتا ہے کا اطلاق کرتے beco تو یہ آپ کو بتاتا ہے کہ گردش دراصل نقطہ کے بارے میں ہے۔ ایک قوت کے اطلاق کے نقطہ کی کارروائی جہاں آپ ہیں۔ بہت ضروری ہے آپ کہہ سکتے ہیں کہ میں نے پنکھے جیسی معیاری مثال کھو دی ہے جب آپ پنکھے کے بلیڈ پر سوئچ لگاتے ہیں تو وہ وہاں گھومتے ہیں، آپ نے پیڈسٹل پنکھے میں پیڈسٹل پنکھے کو بھی دیکھا ہوگا کہ ایک پنکھے سے کیا ہوتا ہے؟ پنکھے کو گھمائیں گے اس کے پاس ایک ہے اور پھر یہاں سے آپ کے پاس جو ہے آپ یہاں نیچے کی طرف جائیں

تو یہ آہ بھی گھما سکتا ہے ایک بار جب یہ بلیڈ گھومتا ہے

تو بلیڈ گھومتا ہے اور آپ کو ہوا ملتی ہے اور اس میں دوغلا پن ہوتا ہے۔ اور پھر یہ دولن کیا جاتا ہے

تو یہ حرکت کرتا ہے اور اپنی حد میں ہوا فراہم کرتا ہے ٹھیک ہے مختلف قسم کی حرکتیں ممکن ہیں اور اب ایک میں اگلا ایک اہم تصور پیش کرنے جا رہا ہوں جسے حرکت کے معاملے میں مرکز ماس کہا جاتا ہے۔ ایک ذرّہ کا ایک جہت یا دو جہ

توں پر حرکت کرتا ہے ذرّہ کا ماس کیونکہ ایک بہت اہم تصور ہے جس کی ہمیں ضرورت ہے اس کے بغیر ہم اس سے آگے کچھ نہیں کر سکتے یا پھر مومینٹم اب ہمیں متعارف کرانا ہو گا جسے ماس کا مرکز کہا جاتا ہے۔ چابی تصور آج میں سینٹر آف ماس متعارف کرانے جا رہا ہوں اور آپ کو بتاؤں گا کہ کس طرح مختلف حالات میں مرکز ماس کا حساب لگانا ہے، کل میں آپ کو بتاؤں گا کہ یہ کس طرح بہت قدرتی طریقے سے پیدا ہوتا ہے، آئیے میں آپ کو سینٹر آف ماس ڈیفینیشن بتاتا ہوں۔ میں غور کروں گا کہ کئی پارٹیکل سسٹمز میں سب سے آسان ہے دو پارٹیکل سسٹم ہیں ٹو کا فاصلہ ہے مرکز کا نظام کے x ایک کا فاصلہ ہے اور یہ x ٹو یہ m ایک اور m تو میرے پاس دو پارٹیکلز ہیں میرے پاس دو پارٹیکلز ہیں محور کے طور پر کہوں گا میں جانتا ہوں y اسے ii محور کے طور پر کہوں گا یہ x سے ظاہر ہوتا ہے اسے میں x بڑے پیمانے پر کیپٹل دو x دو گنا m ایک کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ جمع x ایک بار m حالانکہ مجھے ابھی اس کی ضرورت نہیں ہے لہذا اس کی کمیت کا مرکز کے m 1 m 2 جس کو نظام کی کل کمیت سے تقسیم کیا جاتا ہے یہ مرکز ماس ہے ٹھیک ہے ہم دیکھیں گے کہ اب یہ کیسے پیدا ہوتا ہے اگر برابر ہے

ایک m یہ m دو بہ دو بہت ابتدائی سادہ حساب آپ کو ایسا کرنا ہوگا۔ دو اشیاء ہیں x میں ہے ایک جمع i can x تو خود بخود ماس کا مرکز ٹو پر واقع ہے x ٹو ایک ہی کوآرڈینیٹ سسٹم کے حوالے سے m پر واقع ہے ایک ماس x one پر ہے جو ایک کوآرڈینیٹ سسٹم کے حوالے سے

دو کے درمیان ہے ابھی ہم اسے کئی ذرات تک بڑھاتے ہوئے اسے کئی ذرات تک بڑھا دیں گے کہ ہمارے پاس x ایک جمع x تو اس کا مرکز ماس

کیا ہے
ایک لے سکتا ہوں میں یہاں ویسے بھی m تو میرے پاس ایک ہی سیدھی لکیر کے ساتھ آہ ہے میں کوآرڈینیٹ سسٹم کے حوالے سے ایکس دو پر واقع پھر mnxn اشارہ نہیں کر رہا ہوں میں یہ کروں گا پھر اسی طرح مرکز ماس کا مرکز x m one x one plus m two x two پر واقع ہے جسے کچھ بڑے پیمانے پر تقسیم کیا گیا ہے جو کچھ بھی نہیں ہے سوائے کل ماسز کے ان چیزوں کو خوبصورت انداز میں mnxn ایک سے i تقسیم تمام ماسز کے مجموعے سے n چلتا ہے ایک سے چھوٹا summation ah mixii لکھنا چاہیے یہ اس طرح لکھا جاتا ہے تک چلتا ہے یہ ماس کا مرکز ہے ٹھیک ہے اب خلا میں ہونے کی صورت میں کیا ہوتا ہے میرا مطلب یہ ہے کہ ہم سب پر غور کر رہے ہیں۔ ای n ذرات ایک سیدھی لکیر پر ہیں اور پھر ہمارا کوآرڈینیٹ سسٹم کوآرڈینیٹ سسٹم کا مرکز ہے یہاں اس حوالے سے ہے کہ ہم فاصلوں کی پیمائش کر رہے ہیں آپ کے ذرات درحقیقت خلا میں تقسیم ہو سکتے ہیں پھر ہم کیا کریں مجھے امید ہے کہ آپ اس کے تصور سے واقف ہوں گے۔ پوزیشن جزو ہے اسے اس سے تقسیم کیا z جزو پلس y جزو پلس x ویکٹر یہ ہے جسے آپ پوزیشن ویکٹر کہتے ہیں لہذا پوزیشن ویکٹر کو مل گیا یہ گیا ہے اس طرح آپ کسی ذرہ کی پوزیشن ویکٹر کی نشاندہی کرتے ہیں
سے ظاہر کیا جاتا ہے اس لیے اس سے آپ کو الجھن میں نہیں ez اور exey تو کبھی کبھی ہمارے پاس یہ اشارہ بھی ہوتا ہے یونٹ ویکٹرز کو ڈالنا چاہیے جب ہم مختلف قسم کا استعمال کرتے ہیں
سمت کے z بار یونٹ ویکٹر کو z پلس yey پلس xex کے برابر لکھتے ہیں z تو اس صورت حال میں بھی بہت معیاری ٹھیک ہے کہ ہم ساتھ یہ ہے پوزیشن ویکٹر کا تصور
rn ٹو ماس ہے اور آپ کہتے ہیں کہ پوزیشن ویکٹر m ایک ہے اور دوسرا پارٹیکل r ایک ہے یہ پوزیشن ویکٹر m تو اب ہمارے پاس پارٹیکلز پارٹیکل سے مطابقت رکھتا ہے nth یونٹ ویکٹر جو b n ہے rnr su وغیرہ اس طرح آپ کے پاس ہے اور پھر آپ کی صورتحال ہے یہ پھر اس کا مرکز ماس دیا جاتا ہے تب تک اس کا مرکز ماس ایک ویکٹر کی مقدار ہے جو آپ کرنے جا رہے ہیں آپ مجھے لکھنے دیں گے پھر میری کو ri سے تقسیم ہوا یہ ہے اب یہ ایک ویکٹر کی مقدار ہے لہذا mi ماس کو پوزیشن میں بیان کریں متعلقہ پارٹیکل کا ویکٹر کچھ اس پر کچھ یقینی طور پر ایک ویکٹر لکھنا چاہیے پھر اشارہ کریں ماس کا مرکز یہ ہے کہ ہم نے کیا کیا جناب ہم نے کیا کیا ہے اسی طرح کا حساب کیا ہے جو ہم محور کے لیے ہر ایک محور کے لیے وہی حساب کیا ہے ہم نے یہ کیا ہے کہ ہم z محور اور y نے یہاں کیا ہے اور ہم نے ایکس محور کے لیے نے کیا ہے
تو اب آپ کے پاس ایک ہو سکتا ہے صورتحال جہاں آہ میں یہ ہے اگر ذرات ذرات کے نظام ہیں دوسری طرف اگر آپ کا جسم سخت ہے
تو کیا ہوگا اگر آپ کا جسم سخت ہے
تو کیا ہوگا ہم مرکز کے ماس کی اس تعریف کو کیسے بڑھا سکتے ہیں لہذا اس خاص لیکچر پر ہم زیادہ
توجہ مرکوز کر رہے ہیں۔ اس مخصوص ٹی پر ماس کے مرکز کی اس کی بہت ہی مخصوص تعریف اور ہم دیکھیں گے کہ ان کا حساب کیسے لگایا جائے فرض کریں کہ میرے پاس یہ ہے کہ یہ ایک بڑے پیمانے پر تقسیم کی طرح ہے میرے پاس ایک چھڑی ہے جیسے میٹر سکیل یا فٹ سکیل ابھی اسے ixnii ایک جہت ہے لہذا اور پھر جو کمیت ہے وہ یہ ہے پوزیشن x یہ x میں لیتا ہوں عنصر یہاں یہ ہے ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ ہے پوزیشن پر یہ xi ٹھیک ہے m mi ڈویژن ہے اب جو ماس یہاں ہے وہ ڈیلٹا xi چھوٹے اور چھوٹے میں تقسیم کریں میں سمجھتا ہوں کہ یہ ہے لہذا مجھے اس بار کو ضرب کرنا ہوگا mi ڈیلٹا ms وہی ہے جو آپ نے پہلے کیا تھا لامحدود ماس جو دستیاب ہے وہ ایک چھوٹا ماس ہے جو اس سے چلتا ہے جو بھی ہے ایک جہت میں بڑے پیمانے کا یہ مرکز کس طرح بالکل ویسا mi i سے تقسیم کیا گیا ڈیلٹا i سمیشن کو تمام xi ہے لہذا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ آپ سوچ i پر ایک چھوٹا ماس ہے جو ڈیلٹا xi ہی ہے جیسا کہ ہم نے پہلے کیا تھا صرف ایک چیز خاص نقطہ اصل میں اس کی نمائندگی کرتا ہے اگر آپ xi سکتے ہیں کہ یہاں ہم نے آہ آہ کی نشاندہی کی ہے وہاں ہے یہاں ایک نقطہ یہاں ایک لائن ہے یہ ہے اب اگر اس طرح کے ڈویژنوں کی mi چاہتے ہیں کہ آپ اسے ایک مرکز کے طور پر لے سکتے ہیں کوئی مسئلہ نہیں ہے لہذا یہ ایک ڈیلٹا وقت کے n لامحدودیت کی طرف رجحان کی حد کو کیپٹل n تعداد بہت بڑی ہو جاتی ہے لامحدود طور پر بڑی ہو جاتی ہے اب حد میں کیپٹل کی حد کے طور پر dm میں تقسیم xdm سے ah dmxy پر جائے گا تقسیم انٹیگرل انٹیگرل m dx لامحدود کے طور پر کیا ایسا ہوتا ہے یہ میں تبدیل ہو جائے گا dm میں تبدیل ہو جائے گا یہاں یہ تفریق m انفینٹی ڈیلٹا n کیپٹل
تو تین جہ
توں میں کیا ہوتا ہے ایک ہی چیز اگر بڑے پیمانے پر تقسیم تین تقسیم اور تین جہ
توں میں ہے
y محور کے لئے ایک x تو ہمارا مرکز ماس انٹیگرل کے برابر ہے آپ ہر ایک طول و عرض کے لئے ایک ایسا حساب کرنے جا رہے ہیں ایک سے تقسیم dm کو rdm ایک کوآرڈینیٹ نہیں رہے گا لہذا یہ ah محور کے لئے اور یہ ایک ویکٹر ہے لہذا اب یہ اکیلے z محور کے لئے ایک ہیں۔ ah ٹھیک ہے لہذا یہ مختلف dm کی پوزیشن ویکٹر ہے ایک عام نقطہ جس کے ارد گرد بڑے پیمانے پر تقسیم r ah کیا جائے گا جہاں ایسے معاملات جو اب دیکھ چکے ہیں ہم اس تصوراتی مرکز کے ماس کی چند مثالیں دیکھیں گے اور ایک عام حساب جو آپ کو زیادہ تر کتابوں میں ملے گا وہ یہ ہے کہ ہم اپنے نظام شمسی کو لے لیں گے سورج زمین کا نظام آپ کو معلوم ہے کہ زمین سورج سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ احساس کہ ہے یہ سیاروں میں سے کسی ایک کے گرد گھومتا ہے اور میں مخصوص نمبر دوں گا فرض کریں کہ میرے پاس آہ سورج ہے مجھے a آہ یہ صرف سورج کے لئے خاکہ کی ضرورت نہیں ہے اور اس کا وزن 2.0 سے 10 سے 30 کلوگرام کی طاقت ہے۔ یہ تفصیلات آپ معیاری لٹریچر سے حاصل کر سکتے ہیں اور پھر آپ کے پاس زمین ہے یہ سورج کے مقابلے میں یہاں بہت چھوٹی ہے اس کی کمیت آہ ہے اس کی کمیت 6.0 سے 10 سے 24 کلوگرام کی طاقت ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ 10 سے 30 کی طاقت 10 کے حکم سے 24 کی طاقت اس لیے 6 آرڈر زیادہ سورج کی کمیت اس وقت درمیانی فاصلے میں 1.5 سے 10 سے 11 میٹر کی طاقت زمین کے مرکز کے مرکز سے 11 میٹر ہے یہ اقدار ہم معیاری جدولوں سے حاصل کر سکتے ہیں اب ہم حساب کرنا چاہتے ہیں۔ اس نظام کے ماس کا مرکز اب ہم کیا کریں گے ہمیں ایک کوآرڈینیٹ سسٹم کا ماس کا مرکز اصل کا انتخاب x انتخاب کرنے کی ضرورت ہے میں سورج کے مرکز کا انتخاب کرنے جا رہا ہوں لہذا کوآرڈینیٹ سسٹم کا مرکز کریں سورج کے مرکز کو بطور معذرت اصل کے طور پر ٹھیک ہے
تو اگر میں یہ کرتا ہوں
تو میرے پاس کیا ہوگا میرے پاس سورج کی کمیت ہوگی میں حساب لگاتا ہوں کہ مجھے آہ کے مطابق فاصلہ سے ضرب کرنا ہوگا یہ یہاں واقع ہے میں اب وہی ہوں جس پر میں غور کر رہا ہوں اس کا پورا ماس ہے سورج یہاں واقع ہے اس لیے یہ زمین کا 0 پلس کمیت ہے 1.5 سے 10 سے میٹر کی طاقت کے درمیان فاصلہ جس کو کل ماس سے تقسیم کیا جاتا ہے چھ پوائنٹ نیلے کو دس میں چوبیس کلو گرام کے علاوہ دوسرا ایک دو 11 پوائنٹ ہوتا ہے۔ صفر میں دس سے تیس کلو گرام کی طاقت یہ ہوا کے بڑے پیمانے پر ہے یہ سورج کی کمیت کے مساوی ہے لہذا مجھے یہاں چار o زمین کے آہ ماس کو چھ پوائنٹ صفر دس سے چوبیس کی طاقت سے بدلنے کی ضرورت ہے اور آپ حساب کر سکتے ہیں یہ نکلے گا۔ پوائنٹ پانچ سے دس میں پانچ میٹر کی طاقت اب ہمیں کچھ نمبر مل رہے ہیں کہ ہم نے یہ کیسے حاصل کیا ہم مرکز کے ماس کی معیاری تعریف کی تعریف استعمال کر رہے ہیں اور ہمیں ایک نمبر مل رہا ہے اب ہمیں موازنہ کرنے کی ضرورت ہے کہ یہ کتنا بڑا ہے یہ یا یہ کتنا چھوٹا ہے
تو ایک طریقہ یہ ہے کہ سورج اور زمین کے رداس کو بالترتیب دیکھیں سورج کا رداس کیا ہے سورج کا رداس سورج کا رداس سورج کا رداس ہے

یہ علامت ہے سورج کا رداس 7.0 سے دیا گیا ہے دس سے آٹھ میٹر کی طاقت تک آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ مرکز ماس کا ہے سورج سے چار مرکز ہے یہ یہاں نہیں ہے۔ یا یہاں یا یہاں یا زمین کے اندر ماس کا مرکز سورج x پوائنٹ پانچ دس کی طاقت کے فاصلے پر واقع ہے یہ ماس کا کے اندر 10 کے فاصلے پر ہے اور 10 سے 5 کی طاقت کے حساب سے اتنا فاصلہ 10 کی طاقت سے 3 7 سے 10 کی طاقت میں ہے 8 کا اس لیے یہ سورج کے رداس سے بہت کم ہے ٹھیک ہے اس کے بارے میں ہمیں کوئی صدمہ نہیں ہوا سورج کے اندر نہیں صرف نظام کے ماس کا مرکز سورج کے اندر ہے اب آپ کہہ سکتے ہیں کہ کیا ہمیشہ ایسا ہوتا ہے جناب جب بھی ہمارے پاس دو بڑے سیارے ہوں

تو اس کا نقطہ ہونا ضروری نہیں ہے یہ سب اس بات پر منحصر ہے کہ اس کی کمیت کتنی گھنی ہے۔ سورج کی بڑے پیمانے پر تقسیم کیا ہے فرض کریں کہ کمیت کی ایک ہی مقدار 3 سے 10 کے فاصلے پر 3 میٹر کی طاقت میں واقع ہے فرض کریں کہ کسی اور صورت حال میں جہاں کمیت کی اتنی ہی مقدار چھوٹے رداس میں واقع ہے

تو ظاہر ہے مرکز ماس کا ماس باہر پڑنے والا ہے یہ سورج کے اندر نہیں پڑے گا یہ اس کے باہر پڑے گا یہ یہاں کہیں پر پڑے گا اور اس طرح کمیت کا مرکز اس کے بارے میں ایک بیان بھی ہے

تو ہم اس نتیجے پر پہنچ سکتے ہیں کہ ماس کا مرکز ہے اس بارے میں بھی ایک بیان کہ جب ہم کسی خاص معاملے کے مسئلے سے نمٹ رہے ہوتے ہیں

تو کتنا بڑا ہوتا ہے اب میں ایک اور مثال پر غور کروں گا آپ زمین کے چاند کے نظام کے معاملے میں بھی ایسا ہی حساب لگا سکتے ہیں اب ہم ایک مثال اس مثال میں دو جہتی مسئلہ پر غور کروں گا میں چار ذرات پر غور r دو جہتی مثال لیں گے یہ مثال ایک ہے دوسرے پر غور کریں گے۔ محور نظر آتا ہے اس لیے وہ مربع چار ماسز کے عمودی پر ہیں y محور x کروں گا مجھے امید ہے کہ میں ایک اچھا خاکہ کھینچوں گا جو ٹھیک اس لیے میں نے یہاں ایک کلو گرام رکھا ہے یہ کوآرڈینیٹ ایک کوما ہے مائنس ایک کوما ایک معذرت یہ کوآرڈینیٹ مائنس ون کوما ایک ہے اور یہ دو کلوگرام ہے میں نے اسے یہاں رکھا ہے اور ماس ایک کوما ہے آہ یہاں کوآرڈینیٹ ایک کوما ہے اب یہاں یہ ایک کلوگرام ہے کوآرڈینیٹ کیا ہیں اس ہے مائنس ون اس لئے ماس کا y کے نقاط کیا ہیں مائنس ایک x محور مائنس ایک یہاں میں دو کلو گرام کا کمیت رکھتا ہوں اس y محور کا ایک x مرکز کیا ہے جس کی تعریف ہمیں براہ راست کمیت کی تعریف کو لاگو کرنے کی ضرورت ہے ایک کلو گرام کو پوزیشن ویکٹر پوزیشن ویکٹر سے جمع i ضرب کیا جاتا ہے دراصل ایک کوما ہوتا ہے مائنس ون کوما ایک مائنس ون کوما کا کیا مطلب ہے یہ دراصل ویکٹر مائنس ون کو یونٹ ویکٹر ہے j جمع i میں ظاہر کرتا ہے لہذا یہ کوئی نہیں ہے چیز لیکن مائنس j ایک کو یونٹ ویکٹر

تو اس غلط فہمی میں نہ رہیں کہ یہ ویکٹر کو کیسے ظاہر کرتا ہے یہ اس ویکٹر کو ظاہر کرنے کا ایک اور طریقہ ہے جو آپ نے سیکھا ہوگا پھر یہاں یہ دو کلو گرام ہے ایک کوما میں ایک جمع اس ورٹیکس میں ایک کلوگرام ایک کوما میں آتا ہے کوما مائنس ون پلس یہاں یہ دو کلوگرام ہے مائنس ون کوما مائنس ون کو تقسیم کرکے مجھے تمام ماسز کو جوڑنا ہے

تو چار چھ ٹھیک ہے

تو اس کا کیا ہوگا آپ یہاں دیکھیں گے کہ یہ مائنس ون ہے مائنس ون میں ون پلس ایک اور پھر یہاں یہ آہ دو کلوگرام ہے مجھے پہنچنے کی کوآرڈینیٹ y کوآرڈینیٹ صفر ہے اسی طرح x ضرورت نہیں ہے اس لیے میں یہاں اکائیوں کو جمع دو مائنس ٹو نہیں لکھ رہا ہوں اس لیے یہ صفر ہے لہذا اس صورت میں ماس کا مرکز یا مرکز ماس کی اصل اصل میں ہے اس طرح آپ یہ مختلف مسائل کیسے کر رہے ہوں گے ہم بھی آہ میں اسے ایک لامینہ سمجھ سکتے ہیں اور یہ کر سکتے ہیں میں کیا کروں یہ نہیں میں اب دوسرا مسئلہ کر رہا ہوں اس لیے میں اسے شیڈنگ کر رہا ہوں یہاں کمیت 1 کلوگرام ہے یہاں کمیت 2 کلوگرام ہے ۔ ای ماس ایک کلوگرام ہے اور یہاں کمیت دو کلوگرام ہے میں اگلی مثال کر رہا ہوں پھر مجھے کیا کرنے کی ضرورت ہے میرے اس لیمنا کا مرکز دراصل چار حصوں میں تقسیم ہے لہذا میں اس مخصوص لیمنا کو اس کے مرکز کے ماس کو دیکھوں گا۔ ایک مختلف رنگ کے چاک کے لیے اس کے ارد گرد ہے ہاں اب اس مربع کی کمیت کا مرکز آہ ہے یہ آدھا کوما ہے یہ پھر آدھا ہو جائے گا کیونکہ ہر مربع کا سائیڈ آدھا اس طرح ہے

تو میں ہر ایک کے بڑے پیمانے کا مرکز تلاش کر سکتا ہوں۔ مربع کریں اور اسی طرح کا حساب لگائیں ٹھیک ہے اب ماس کے مرکز میں کچھ مسائل ہیں جو ہم معائنہ کے ذریعے کر سکتے ہیں میرا مطلب یہ ہے کہ ایک موروثی ہم آہنگی ہے ہم اس کا فائدہ اٹھا سکتے ہیں ہم ایک یا دو مسائل کی عکاسی کریں گے

تو مجھے آہ پر غور کرنے دو میرے پاس یہ ہے یہ ماس کے بیچ میں ہے یہ ایک اور مثال ہے میں کہوں گا مثال چار جس میں ہم آہنگی کی توازن فزکس کی ایک بڑی اصطلاح ہے جسے آپ اکثر دیکھیں گے فرض کریں کہ میرے پاس یکساں موٹائی کی ایک تکونی لیمنا ہے ٹھیک ہے میں اب ایسے معاملات میں ماس کے مرکز کو تلاش کرنے کے لیے میں آپ کو یہ بتانے کے لیے ہم nt یکساں گتے کو لے کر کاٹتا ہوں۔ یہ میں تھا آہنگی کا استعمال کر سکتا ہوں کہ میرا کیا مطلب ہے کہ میں جیومیٹری کا استعمال کر سکتا ہوں اور فوراً میں اس کا حساب لگا سکتا ہوں کہ ہم کیا کرتے ہیں میں چھوٹے اور چھوٹے میں تقسیم کرتا ہوں لامحدود طور پر چھوٹی موٹائی کی سٹرپس اگر میں لامحدود چھوٹی موٹائی لیتا ہوں تو اس کے کمیت کا مرکز مرکز میں ہوگا

تو اگلی پٹی لے گی یہ مرکز میں ہوگی اس لیے ماس کا تمام مرکز اسی میں پڑے گا ۔ اسی طرح کا کام کرتے ہیں لہذا میرے پاس یہ ہے کہ یہ لائن کیا ہے جو اس طرح کی پٹی کے مرکز کے مرکز سے مطابقت رکھتی ہے وہ سب ٹھیک ہیں لہذا اب آپ یہ جان سکتے ہیں کہ کیا میں اس طرف کے لئے بھی کرتا ہوں میں لامحدود طور پر تقسیم کرتا ہوں اور مرکز میں شامل ہوتا ہوں بڑے پیمانے پر ظاہر ہے کہ ماس کا مرکز اس نقطہ کو یہ مرکز ماس وہ ہے جسے ہم کہتے ہیں جہاں ہر طرف کے تمام وسط پوائنٹس جس میں ہر طرف کا نقطہ مخالف سمت سے جڑا ہوا ہے اس طرح کے یکساں بڑے پیمانے پر تقسیم کے مرکز er of mass نقطہ کو سنٹرائڈ کہا جاتا ہے اسی طرح جب میرے پاس ایک ہے ٹھوس کرہ اس کا فیصد کے ٹھوس دائرے میں واقع ہونے جا رہا ہے، مجھے ایسی صورت حال بھی ہو سکتی ہے جہاں بڑے پیمانے پر تقسیم مختلف خطوں میں غیر مساوی ہو، ایسا نہیں ہے کہ یہ یکساں ہے ، یہ ایک دھاتی دائرہ ہے جس کی یکساں تقسیم ہے پھر اس کا مرکز بڑے پیمانے پر اس مقام پر ہوگا اب ایسے حالات ہیں جہاں کسی کو انضمام کا استعمال کرنے کی ضرورت ہے آپ اس سے بچ نہیں سکتے ہیں کہ بطور طبیعیات کے طالب علم آپ کو اجازت دینی ہوگی اور یہ ایک ایسا ٹول ہے جو زیادہ پیچیدہ نہیں انضمام کی ضرورت ہے فرض کریں کہ میرے پاس وہی ہے جسے میں کہوں گا۔ ایک یکساں x trans پر ہے وہ کمیت ہے جو ad dm ہے آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ ah بڑے پیمانے پر تقسیم اس لیے میرے پاس ایک چھڑی ہے جو پر واقع ہے x

dx ہے یہ موٹائی ہے نہیں یہ dx کے مساوی ہے یہ dx میں لکیری کثافت ایک لامحدود فاصلہ k تو فرض کریں کہ میں جانتا ہوں کہ اس ہے dm ہے وہ ماس جو یہاں دستیاب ہے

ہے کچھ مستقل ٹھیک ہے پھر مجھے dx k گنا k لیتا ہوں جو بھی لامحدود بٹ لیتا ہوں بڑے پیمانے پر تقسیم dx تو یہ ہے جتنی بھی لمبائی میں x پر اٹوٹ ہے x کرنے کی ضرورت ہے ماس کے مرکز کا حساب لگائیں تعریف کے لحاظ سے ماس کا مرکز کچھ بھی نہیں ہے مگر فاصلہ سے انضمام کا طریقہ صفر کے برابر ہے اس x کی تقسیم ہے جس کو نظام کے کل ماس سے تقسیم کیا جاتا ہے یہ برابر ہے dm وہاں ماس کے درمیان اندازہ کرنے کی ضرورت ہے جس میں میں l مربع بذریعہ دو ہے مجھے صفر سے x یہ انٹیگرل l برابر ہے x سرے پر یہ ہے ہم کہتے ہیں m لکھنا بھول گیا تھا اس کو کل ماس سے تقسیم کیا جاتا ہے l صفر سے

اوقات dm یہ dm ah لکھنا بھول گیا معذرت کیونکہ یہ ak ہے یہاں dm kdx kdxi تو یہ ہے میں اس کا حساب لگا سکتا ہوں کیونکہ

dxdm kdx صحیح ہے اور جب میں یہ کروں گا
ہو جائے گا dx تو یہ
دو سے ہے لہذا اگر میرے پاس l منسوخ ہو جائے گا جو میں ہوگا k کے برابر ہوگا اور k مربع کے دو l ہے یہ kdx تو میرے پاس
یکساں موٹائی کی چھڑی ہے اگر بڑے پیمانے پر تقسیم یکساں ہے
تو جب میں اس کا حساب لگاتا ہوں
دو سے ناپا جاتا ہے یہاں سے ابھی میں اس کا خلاصہ کرتا ہوں مختلف چیزیں ہیں جو ہم نے کرنے l تو ماس کا مرکز بالکل مرکز میں ہوگا یہ
سے پہلے دیکھی ہیں کیا یہ ممکن ہے۔ اس طرح کسی نظام کے ماس کا مرکز اس سے باہر ہوتا ہے اس کی سادہ ترین مثال یہ ہے کہ دو پارٹیکل
دو اس کا ایک پوائنٹ ماس فرض کریں کہ میرے پاس اس طرح کی کوئی چیز ہے سمیٹری x ایک یا x سسٹم سینٹر آف ماس کے ساتھ نہیں ہوگا
آرگیومنٹس کے ذریعہ میں کہہ سکتا ہوں کہ ماس کا مرکز کہاں جا رہا ہے وہ یہیں کہیں ہو گا یہ اس پر جھوٹ نہیں بولے گا اور یہ ایک اور
معیاری مثال ہے جسے لوگ جمناسٹک میں استعمال کرتے ہیں میں اس پر بات نہیں کروں گا لہذا میں خلاصہ کرتا ہوں کہ چیزیں کیا ہیں مختلف جو ہم
نے اس آہ میں دیکھے ہیں سب سے پہلے ہم نے اس محرک کے ساتھ شروع کیا ہے جو آپ آہ کے مسائل سے آگے بڑھنے کے لیے درکار ہے جس
کا مطالعہ آپ ایک ذرات میں ایک جہت میں سیدھی لکیر میں حرکت کرتے ہیں یا دو جہ
توں میں ایک ذرہ کی حرکت دو کئی ذرات حرکت کرتے ہیں۔ عام طور پر تین جہ
توں میں اور ہم نے دیکھا کہ دو طرح کی حرکات ممکن ہیں ایک ٹرانسلیشنل موشن ہے اور یہ گردش ہے اس لیے عمومی سخت باڈی وہ ہوتی ہے
جس میں دو پوائنٹس طے ہوتے ہیں اور ٹھیک ہے سخت جسم کی عمومی حرکت کی حرکت ایک ترجمہ کے بعد گردش ایک اہم تصور ہے جس کی
ضرورت ہے ہم اسے استعمال کرنے جا رہے ہیں میں آپ کو بتاؤں گا کہ یہ تصور کل کیسے آتا ہے لیکن ہم نے اسے دیا ہے اور استعمال کیا ہے یہ
مرکز کے ماس کا تصور ہے اور گردشی حرکت کی مختلف مثالیں بھی دی ہیں۔ ممکن ہے ہم نے چند مثالوں کا حساب لگایا ہے ہم نے سورج زمین کا
نظام دیکھا ہے پھر چار ماسز جو ایک مربع کے پوائنٹس پر تقسیم ہوتے ہیں پھر لیمینر کا مسئلہ میں نے مکمل نہیں کیا امید ہے آپ کر لیں گے ورنہ
کل میں آپ کے لیے حساب ختم کر دوں گا اور آخری ایک یہ ہے کہ آپ اس مسئلے میں شامل
توازن کو استعمال کرتے ہوئے مرکز ماس کا حساب کیسے لگاتے ہیں اور ایسے حالات ہوتے ہیں جہاں انضمام کا استعمال کرتے ہوئے مرکز ماس
کا حساب لگانا پڑتا ہے
dx تو صرف اس خوف کو دور کرنے کے لیے میں نے ایک جہتی مسئلے کی ایک سادہ مثال لی ہے۔ جہاں ایک چھوٹی لامحدود علامت کے مقام میں
ہے c کے متناسب ہے یہ dx فرض کریں کہ میں اس قانون کو جانتا ہوں ٹھیک ہے جو کمیت دستیاب ہے وہ dm جو دستیاب ہے وہ ماس ہے
ہے آپ کے پاس کچھ اور بڑے پیمانے پر تقسیم بھی ہو سکتی ہے l by two لکیری بڑے پیمانے پر کثافت پھر آپ دیکھیں گے کہ یہ alled
پھر اگر یہ ماس ہونے جا رہا ہے
تو یہ زیادہ سے زیادہ تقسیم ہو جائے گا اور ماس کا مرکز دور ہو جائے گا یہ آج کے لیے رک جائے گا اور کل ہم مزید آگے بڑھیں گے کل ہم اس
بارے میں بات کریں گے کہ تحفظ کے وہ کون سے قوانین ہیں جن کی ضرورت ہے کہ ہم کس طرح ایک اور دو جہ
توں کی حرکیات میں تحفظ کی رفتار کو کس طرح استعمال کیا جا سکتا ہے اس معاملے میں مرکز کے ماس تصور کا استعمال کرتے ہوئے استعمال
کیا جا سکتا ہے۔ کئی ذرات اور سخت جسم آپ کا شکریہ
تو آپ بھی کرتے ہیں ۔

Prutor@IITK