نمستے یہ آئی آئی ٹی کانپور سے ایچ سی ورما ہیں اور میں یہاں تجربات پر یہ خصوصی لیکچر دینے کے لیے حاضر ہوں میکانکس میں مختصر تجربات کے سادہ تجربات جن کا تعلق کچھ قانون سے ہو سکتا ہے کچھ مساوات جو آپ کورس فزکس میں پڑھتے ہیں جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ ہمہ گیر ہیں۔ اور ہمارے اردگرد جو کچھ بھی ہے یہ تمام کلاسیکل میکینکس الیکٹرک آپٹکس وہ اصول ہماری نظروں کے سامنے ہیں اس لیے یہ ایک بہت اچھا موقع ہے کہ ہم فزکس کے قوانین اور مساوات کو سیکھیں اور ان چھوٹے چھوٹے واقعات کے ذریعے ہر چیز کو سیکھیں جو اردگرد رونما ہو رہے ہیں اور ان میں تھوڑا سا ہیرا پھیری کریں۔ اس کو ہمارے اپنے نصاب کے لیے ٹیون کریں قوانین کو سمجھنے کے لیے وہ موضوعات جن کا ہم مطالعہ کرتے ہیں اور پھر ان تمام مساوا

توں کو قدرتی واقعات کے ساتھ مل کر انجوائے کریں، اس لیے آج جو تجربات میں دکھاؤں گا ان میں سے زیادہ تر ایسے ہوں گے کہ آپ انہیں خود بھی ڈیزائن کر سکیں۔ گھر اور آپ یہ انجام دے سکتے ہیں کہ ہم نے خود کیا ہے ان میں سے زیادہ تر اور آپ لطف اندوز ہوسکتے ہیں اور آپ اس سے بھی نئے تجربات کے ساتھ باہر آسکتے ہیں لہذا میں کچھ لینے جاؤں گا ۔ 3-4 عنوانات ایک رگڑ ہے دوسرا غیر جڑی ہوئی فریم اور چھدم قوتیں پھر ہم گردشوں پر بات کریں گے اور جبری دوغلوں میں ممکنہ طور پر تھوڑا سا گونج ہے لہذا میں ایک عام تجربے سے شروع کرتا ہوں جو نصابی کتابوں میں موجود ہے جو ادب میں موجود ہے ۔ ایک طویل عرصہ شاید پانچ چھ سات دہائیوں پر مشتمل ہے اور اسے تاش کے سکے کے تجربے کے نام سے جانا جاتا ہے اور اس نام سے شاید آپ جانتے ہوں گے کہ میں کس تجربے کی بات کر رہا ہوں آپ ایک گلاس لیں آپ ایک کارڈ لیں آپ ایک سکہ ڈالیں آپ کارڈ کو ہلائیں اور سکہ ان شیشے کے ٹمبلر میں گرتا ہے اور اسے آرام کی جڑت کے مظاہرے کے نام سے جانا جاتا ہے لہذا میں اس سے شروع کروں گا لیکن بحث روایتی سے کچھ مختلف ہوگی لہذا آئیے شروع کرتے ہیں

تو یہاں ایک گلاس ٹمبلر ہے۔ اور میرے تجربے کی یہ اہم چیز آپ کے گھر یا چائے کی دکانوں یا ہوس کی دکانوں میں کہیں بھی مل سکتی ہے پھر میرے پاس کئی کاریں ہیں میرے پاس ایک طویل سائز کا کارڈ ہے چھوٹے سائز کا ابھی بھی چھوٹے سائز کا ہمارے پاس کئی کاریں ہیں تاکہ دوسرا حصہ ہے اور تیسرا حصہ یہ سکہ ہے یہ یہاں ایک سکہ ہے لہذا تجربہ یہاں اس ٹمبلر پر کارڈ لگانے پر مشتمل ہے لہذا میں اس کارڈ کو ٹمبلر پر ڈال رہا ہوں اور پھر یہ سکہ یہاں اور اس کارڈ پر تقریباً اس شیشے کے ٹمبلر کے مرکز کے اوپر اب نسخہ یہ ہے کہ آپ کارڈ کو جھٹک دیں اور پھر سکہ ٹمبلر میں جائے

تو دیکھتے ہیں کیا ہوتا ہے اوہ یہ ٹمبلر میں نہیں گیا تھا ٹمبلر ابھی تک خالی ہے اور سکہ باہر ہے ٹھیک ہے

تو مجھے دوبارہ وہی کارڈ اور وہی سکہ کرنے دو اور مجھے دوبارہ کرنے دو اس بار اچھا ہے یہ ٹمبلر میں چلا جاتا ہے ٹھیک ہے

تو آئیے ایک لمبا کارڈ لیتے ہیں یہ کارڈ ہم اس لمبے کارڈ کو لیتے ہیں اس سکے کو یہاں رکھیں اور پھر فلک کریں یہ باہر جاتا ہے چلو دوبارہ اندر جاتا ہے

تو آپ کو کیا نظر آتا ہے

تو آپ کو کیا نظر آتا ہے کہ سکہ کبھی ٹمبلر میں چلا جاتا ہے کبھی یہ ٹمبلر میں نہیں جاتا اس کی مشہور تشریح یہ ہے کہ جب کارڈ کو ٹمبل کیا جاتا ہے

اس کی اپنی پوزیشن ہے اور اگر ایسا ہوتا ہے جب کارڈ پھسل جاتا ہے a تو کارڈ آگے بڑھ جاتا ہے لیکن سکہ اس کی جڑت کی وجہ سے

تو سکے کو ٹمبلر میں جانا چاہئے کیونکہ ہمارے تجربے میں کبھی کبھی یہ ٹمبلر میں جاتا ہے کبھی یہ ٹمبلر میں نہیں جاتا

تو اس میں کوئی اور چیز شامل ہوتی ہے اور آئیے دیکھتے ہیں۔ وہ چیز کیا ہے اور آپ نے اندازہ لگایا ہوگا کہ کسی چیز میں رگڑ ہے یہ اس کارڈ اور سکے کے درمیان رگڑ ہے جب یہ کارڈ اس طرح نکلتا ہے

تو یہ سکہ کارڈ پر پھسل جاتا ہے جب میں اس کارڈ کو فلک کرتا ہوں

تو کیا ہوتا ہے کارڈ میں حرکت ہوتی ہے آگے کی سمت اور پھر اس کارڈ پر سکے کا پھسلنا ہوگا اور ایک بار پھسلنے کے بعد آگے کی سمت میں رگڑ ہوگی سکے پر رگڑ آگے کی سمت میں ہوگی کیونکہ یہ کارڈ پر پچھلی سمت میں پھسل رہا ہے۔ وہ رگڑ جو آگے کی سمت میں ہے اس سکے کو آگے کی سمت لے جائے گا اور اس لیے اسے آگے کی سمت میں جانا چاہیے

تو کیا ہوگا اگر یہ حرکت اتنی بڑی ہو کہ سکے کی نقل مکانی اس ٹمبلر کے رداس سے کافی بڑا ہے یہ باہر گرتا ہے اور اگر یہ حرکت اس سے کم ہے

تو یہ ٹمبلر میں جاتی ہے لیکن تمام صور

توں میں سکے اور کارڈ پر بھی رگڑ ہوگی اور یہ رگڑ سکے کو آگے لے جائے گی۔ یہ نقل مکانی چھوٹی ہوسکتی ہے بڑی ہوسکتی ہے لیکن یہ ہمیشہ موجود ہے آپ اندازہ لگا سکتے ہیں آپ اپنی مساوات لکھ سکتے ہیں اور حالات تلاش کرسکتے ہیں کہ یہ کس حالت میں ٹمبلر میں جائے گا اور کن حالات میں یہ ٹمبلر سے باہر جائے گا لہذا آپ نے کیا ہوگا۔ یہ میکینکس کے مرکزی کورس میں ہے کہ نیوٹن کے حرکت کے پہلے قانون اور فریموں میں لاگو کر سکتے ہیں اگر آپ inertial دوسرے قانون کے وہ درست ہیں آپ اسے اس مخصوص شکل میں صرف حوالہ جات کے فریم ہیں inertial کے پاس غیر

کے برابر لاگو کرنا چاہتے ہیں لہذا اگر فریم سیدھی لائن میں ma کو f تو آپ کو کچھ چھدم قوتیں استعمال کرنا ہوں گی اگر آپ اب بھی ہیں حرکت کر رہا ہے سرعت والا فریم سیدھی لائن میں حرکت کر رہا ہے لہذا سرعت خطی ہے کوئی فریم کی گردش شامل نہیں ہے

زیر مطالعہ شے کا کمیت ہے کوئی چیز فریم کی سرعت m گنا ہے جہاں m تو سیوڈو فورس بہت آسان ہے۔ لی کہ سیوڈو فورس صرف مائنس نہیں ہے یہ ایک قسم کی مصنوعی تعمیر ہے جو آپ کسی اور چیز کا بڑے پیمانے پر لے رہے ہیں کسی اور چیز کا سرعت اور پھر ضرب لگانا اور مائنس کا نشان لگانا لیکن کسی بھی صورت میں اگر آپ غیر جڑی فریم استعمال کرنا چاہتے ہیں اور نیوٹن کے قانون کو استعمال کرنا چاہتے ہیں

تو آپ کو کچھ مصنوعی چیزیں لانی ہوں گی، اس لیے اگر آپ حقیقی قو

توں کے ساتھ مل کر اس قوت کو شامل کریں

تو آپ تجزیہ کر سکتے ہیں ۔ چیزیں

تو آئیے اس پر ایک تجربہ کرتے ہیں

تو یہاں ایک پلاسٹک کا ڈبہ ہے اور اس ڈبے میں جو کچھ میں نے رکھا ہے وہ یہ دالیں ہیں بعض اوقات یہ ایک نایاب چیز بن جاتی ہے اور یہ سب بنیاد پر پھیل جاتا ہے اور میں اس کا ڈھکن بند کرتا ہوں۔ یہ سلیب ہمارا اندرونی شیل فریم ہے اور یہ ساکن ہے ہر ایک ذرہ پر ایک نتیجہ خیز قوت ہے صفر ہے ہر چیز آرام پر ہے اب آئیے اس باکس فریم کی بات کرتے ہیں اور میں باکس کو اس سمت میں ایک ایکسلریشن دوں گا جس کے ساتھ رہ گیا میں اپنے آپ کو اس لائن پر تیز کروں گا اور آپ دیکھتے ہیں کہ ان نبض کے ذرات کا کیا ہوتا ہے لہذا یہ ہمارا اعتراض ہے لہذا ہم اس res ہے۔ فریم باکس فریم کے حوالے سے ان جھوٹے ذرات کی حرکت کو دیکھیں گے لہذا میں جا رہا ہوں۔ ایکسلریشن دینے کے لیے اور آپ غور سے دیکھیں اور دیکھیں کہ اس باکس کے حوالے سے کس قسم کی حرکت ہوتی ہے ٹھیک ہے

تو ایک بار پھر یہ آرام پر ہے اور یہ تقریباً یکساں طور پر بیس پر پھیلا ہوا ہے اور پھر دیکھیں کہ وہ بائیں طرف بڑھ رہے ہیں یا وہ دائیں طرف بڑھتے ہوئے کہ یہ کس قسم کی حرکت ہے

تو آپ نے شروع کرنے کے لیے کیا مشاہدہ کیا کہ آپ کو معلوم ہوا کہ یہ دالیں اس طرف جمع ہو رہی ہیں اس لیے اس طرف فریم کے حوالے سے ان کی ایک سرعت تھی اور یہ ہماری مساوات سے سمجھ میں آتا ہے جب سے ایکسلریشن اس سمت میں ہے جو میرے حوالے سے بائیں طرف ہے

سیوڈو فورس مائنس ایم ایک نوٹ میں مخالف سمت میں ہے جو کہ میرے حوالے سے دائیں طرف ہے اور اس وجہ سے اس سیڈو فورس کی وجہ سے یہ ذرات ایک تھے دائیں طرف تیز ہوا اور چیزیں جمع ہوتی گئیں لیکن پھر آپ نے یہ بھی پایا کہ آخر چیزیں الٹی طرف جمع ہوئیں اگر آپ نے نہیں دیکھا ہے

تو اسے دوبارہ دیکھیں آخر کیا ہو رہا ہے اس طرف زیادہ ذرات جمع ہو گئے ہیں

تو اس دوسرے نصف میں سیوڈو فورس بائیں طرف ہے جیسا کہ میری طرف ہے

تو اس سمت میں اور یہ یقینی طور پر ایسا ہی ہونا چاہئے کیونکہ اگر میں نے تیز کیا ہے

تو میں نے اسے رفتار دی ہے لیکن پھر میں نے اسے دوسرے نصف میں بھی روک دیا ہے لہذا اگر میں روک رہا ہوں یہ ایک قسم کی کمی ہے اور سرعت رفتار کی سمت کے مخالف ہے سیوڈو فورس بائیں طرف ہے جیسا کہ میں نے دیکھا ہے

تو وہی کہانی ہے لیکن اس بار ایک مختلف پیکیجنگ میں ہے لہذا میرے پاس ایک بوتل یا برتن ہے اور اس میں برتن میرے پاس پانی ہے اور پانی میں ایک گیند لٹک رہی ہے یہ گیند لٹک رہی ہے اور دھاگہ ڈھکن پر لگا ہوا ہے

تو اس طرح آرام ہے اب نیٹ فورس صفر ہے پھر یہ ڈبہ ہمارا فریم ہوگا جس پر لمحہ اندرونی ہے ٹائل فریم اسے لیب میں فکس کیا جاتا ہے جسے ہم جڑواں کے طور پر لیتے ہیں اور چونکہ یہ آرام پر ہے نتیجہ کی قوت 0 ہے اور وہ تمام چیزیں اب میں اس باکس کو دوبارہ بائیں طرف تیز کروں گا جیسا کہ میں نے دیکھا ہے اور آپ دیکھتے ہیں کہ گیند کا کیا ہوتا ہے۔ پہلے جاؤ پہلے جاؤ کو دیکھو کہ گیند ایک بار پھر کس سمت میں ڈیفلیکٹ ہوئی تھی اسے رکنے دو ٹھیک ہے اب دوغلے کے طول و عرض کافی چھوٹے ہیں اس لیے پہلی تھرو پہلی تھرو کی سمت کو دیکھو میں اسے اپنے بائیں طرف لے جا رہا ہوں یہ پہلے جاتا ہے اور اس دیوار سے ٹکرانا ٹھیک ہے لہذا چونکہ میں اسے بائیں طرف تیز کر رہا ہوں سیوڈو فورس دائیں طرف ہے اور جو اس گیند کو دائیں طرف موڑتی ہے اور جا کر اس طرف سے ٹکرا جاتی ہے یقیناً بعد میں اس سے دوغلا پن ہوتا ہے اور وہ سب چیزیں ہوتی ہیں

تو آخری بار ایک بار پھر ٹھیک ہے جاتا ہے اور یہ ابھی یہاں آتا ہے اس تجربے کا دوسرا ورژن دوبارہ میرے پاس ایک برتن ہے میرے پاس دوبارہ وہ a nd پانی ہے میرے پاس ایک گیند پیلی گیند ہے لیکن اس بار یہ پیلی گیند ڈھکن سے نہیں لٹک رہی یہ پیلی گیند ایک دھاگے سے جڑی ہوئی ہے۔ دھاگہ اس باکس کے نچلے حصے میں لگا ہوا ہے یہ پیلے رنگ کی گیند ٹینس کی گیند ہے اور یہ پانی سے ہلکی ہے اس لیے یہ پانی میں تیرتی ہے اور چونکہ ہم نے اس دھاگے کو نچلے حصے میں ٹھیک کر دیا ہے یہ صرف درمیان میں رہ گیا ہے اس لیے آپ بھی کر سکتے ہیں۔ مجھے یقین ہے کہ اس پیلے رنگ کی گیند کے نیچے آپ اس دھاگے کو دیکھ سکتے ہیں جو نیچے کی طرف جا رہا ہے

تو ایک بار پھر فریم کو بائیں طرف تیز کیا جائے گا اور آپ دیکھیں گے کہ اس پیلے رنگ کی ٹینس گیند کے پہلے تھرو کی سمت یہ کس سمت جاتی ہے۔ کیا آپ پہلے تھرو کا مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ یہ گیند کس سمت میں چلی تھی یہ بائیں طرف بڑھی تھی یا یہ دائیں سرعت کی طرف بڑھی تھی بائیں طرف ابتدائی ایکسلریشن کم از کم بائیں طرف ہے ٹھیک ہے

تو یہ بائیں طرف جا رہی ہے یہ بائیں طرف جا رہی ہے بائیں جب کہ سیوڈو فورس کو ایکسلریشن کے مخالف دائیں طرف ہونا چاہیے تھا

تو یہاں جو کچھ ہو رہا ہے وہ اس سیڈو فورس کے ساتھ مل کر ہے جب آپ اس جہاز کو تیز کرتے ہیں

تو آپ کے پاس حقیقی قوت بھی ہوتی ہے۔ اس پانی کا دباؤ بائیں اور دائیں طرف ایک جیسا نہیں رہتا ہے جب یہ آرام پر ہوتا ہے یہ کسی بھی افقی سطح پر دباؤ ہوتا ہے کسی بھی افقی جہاز کے تمام پوائنٹس پر دباؤ ایک جیسا ہوتا ہے لہذا اس طرف اس طرف کا دباؤ اوپر اور نیچے کا دباؤ ایک جیسا ہوتا ہے۔ مختلف ہے لیکن اگر آپ اس طرف اس طرف جاتے ہیں

تو اس طرف دباؤ ایک جیسا ہوتا ہے لیکن جب یہ ایک طرف بڑھتا ہے

تو آپ کے پاس سیوڈو فورسز بھی ہوتی ہیں اور وہ چھدم قوتیں پانی کو مخالف سمت میں دھکیلنے کی کوشش کرتی ہیں اور اس وجہ سے اس طرف دباؤ بڑھتا ہے۔ اس طرف کم ہو جاتا ہے اور آپ کے پاس ایک حقیقی قوت ہے کیونکہ اس دباؤ کے فرق کی وجہ سے آپ کے پاس ایک حقیقی قوت ہے اور وہ حقیقی قوت چھدم قوت پر حاوی ہے دباؤ کے فرق کی وجہ سے قوت اس صورت میں اس چھدم قوت کے مقابلے میں زیادہ ہے اور اس کے برابر لکھیں جس میں چھدم قوتیں شامل ہیں حقیقی قو f لیے اگر آپ

توں سمیت کل خالص نتیجہ خیز قوت جس میں آپ جو کچھ بھی کرتے ہیں اس کا حتمی نتیجہ اس بائیں سمت کی طرف ہوتا ہے اور اس طرح یہ بائیں طرف حرکت کرتا ہے۔ ریکشن ٹھیک ہے

تو اگلا تجربہ اس غیر جڑی فریم پر لکیری طور پر تیز ہوا یہاں میرے پاس ایک پلاسٹک کا باکس ہے اور ڈھکن پر میں نے ایک چھوٹا سا سیاہ رنگ کا مقناطیس لگایا ہے یہاں اسے اس ڈبل چپچپا ٹیپ کا استعمال کرتے ہوئے ڈھکن پر فکس کیا گیا ہے اور پھر باکس میں ہی میں اسی طرح کا ایک اور سیاہ رنگ کا مقناطیس لگایا ہے اور اگر میں اسے یہاں بند کروں

تو یہ دونوں مقناطیس ایک مقناطیس یہاں اور ایک مقناطیس یہاں یہ پرکشش موڈ میں ہیں سامنے والے قطبین کی قطبیت مختلف ہے اس لیے وہ ایک دوسرے کو اپنی طرف م

توجہ کر رہے ہیں لیکن یہ کمزور مقناطیس ہیں اور اس پر فاصلے پر کشش کی قوت بہت کم ہے اور اس وجہ سے اس انگوٹھی کا وزن کشش کی اس چھوٹی قوت کے مقابلے میں کافی زیادہ ہے اور اس وجہ سے یہ یہاں ٹھہرا ہوا ہے باکس کا فریم اب ایک جڑی ہوئی فریم ہے لہذا آپ وہاں اپنے تمام نیوٹن کے قوانین کو استعمال کر سکتے ہیں۔ اس نیچے سے ایک عام رد عمل کی قوت ہے پھر وزن ہے پھر اوپری مقناطیس کی طرف سے چھوٹی کمزور کشش ہے اور ٹوٹل صفر ہے اس لیے یہ مقناطیس اس باکس کے حوالے سے باقی رہتا ہے۔ میں کیا کروں گا میں اسے یہاں سے گرا دوں گا میں اسے یہاں سے گراؤں گا باکس نیچے چلا جائے گا اور چونکہ مقناطیسی قوت کافی کمزور ہے تقریباً یہ کشش ثقل کے چھوٹے جی کی نیچے کی طرف ہوگی d وجہ سے سرعت کے ساتھ جائے گا لہذا یہ باکس ایک بن جائے گا۔ غیر جڑی فریم ایک سرعت والا فریم اور سرعت تقریباً اور اس گرتے ہوئے باکس کے فریم میں جس تیز رفتار فریم میں آپ دیکھیں گے کہ اس نچلے رنگ کے میگنیٹ کا کیا ہوتا ہے

تو اب میں اسے گرانے جا رہا ہوں اور اس نچلے مقناطیس کو دیکھنے کی کوشش کر رہا ہوں کہ یہ کیسے جاتا ہے۔ باکس میں ممکنہ طور پر آپ اسے نہیں دیکھ پائیں گے لیکن کچھ اور ہے جس سے آپ یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ اس نچلے رنگ کے مقناطیس کے ساتھ کیا ہو رہا ہے اس لیے میں اسے گرا رہا ہوں

تو وہ مقناطیس کہاں ہے وہ مقناطیس کہاں ہے یہ کہاں ہے رنگ میگنیٹ یہ یہاں نہیں ہے

تو یہ اوپر چلا گیا ہے اور سلائیڈ پر پھنس گیا ہے اب آپ کے پاس ان میں سے دو ہیں آپ نے ان میں سے ایک کے ساتھ ڈھکن پر شروع کیا تھا لیکن اب آپ کے پاس ان میں سے دو ہیں

تو یہ جاتا ہے اور یہاں چپک جاتا ہے اور جب جاتا ہے اور اسے چپکاتا ہے جب یہ جاتا ہے اور چپک جاتا ہے

تو یہ آواز ٹھیک کرتا ہے۔ آواز آتی ہے

تو میں اس تجربے کو دہراتا ہوں اور آپ آواز کی پیروی کرتے ہیں کیونکہ وہ آواز بتاتی ہے کہ یہ کب چلتی ہے اور اوپر آتی ہے اس لیے میں اسے دوبارہ کر رہا ہوں اور آپ آواز کی پیروی کرتے ہیں ٹھیک ہے جیسے ہی میں نے اسے چھوڑا آپ نے وہ آواز سنی ہو گی۔ اس کے فوراً بعد بہت ہی کم وقت میں آپ کو ٹک سنائی دیتی ہے

تو باکس کے فریم میں یہ نچلا مقناطیس اوپر اور اندر چلا گیا ہے اور اس اوپری مقناطیس سے چپکنے کے لیے ایک چھڑی حاصل کر لیتا ہے لہذا

اگر میں باکس کے فریم سے تجزیہ کروں
تو میں کیا کہوں گا باکس ایک ایکسلریشن جی کے ساتھ نیچے کی طرف جا رہا ہے اس نچلے انگوٹھی کے مقناطیس پر اوپر کی طرف ایک چھدم قوت ہے اور وہ کتنی ہے جو بورڈ پر ہے مائنس ماس ٹائم ایکسلریشن فریم کی اتنی کمیت اس انگوٹھی کے مقناطیس کی کمیت اور اس باکس کی ایکسلریشن

g ہو رہا ہے اور باکس کا ایکسلریشن تقریباً کیا ہے m تو کیا
کس سمت میں اوپر کی سمت ہے mg تو
کے ساتھ جا g جو کہ وزن ہے جو نیچے کی طرف ہے بالکل منسوخ ہو جاتا ہے بالکل اس طرح یہ فرض کر کے کہ یہ باکس mg تو اصلی قوت رہا ہے
صفر ہے eudo force so weight and the pseudo force کی طرف سے منسوخ ہو جاتا ہے PS جو کہ sum تو یہ ہے اس

تو میں اسے بورڈ پر بناتا ہوں
ہے m تو میں اس مقناطیس کے بارے میں بات کر رہا ہوں یہ میری آبجیکٹ ہے اس کا کمیت ایک چھوٹا
اس چیز کا مائنس کمس ہے اور فریم کے اوقات ایکسلریشن pseudo force تو
ہے m تو فریم کی یہ ایکسلریشن جی ہے اور آبجیکٹ کی کمیت
تو یہ ہے لیکن پھر آپ کے پاس ایک حقیقی قوت وزن ہے جو ہے
ہے mg ہے اور یہ پلس mg تو یہ ایک مائنس
ہے mj تو یہ پلس
فورس ہے جو نیچے کی طرف ہے اور پھر آپ کے mg فورس ہے جو اوپر کی طرف ہے اور یہاں mg تو اس کا مطلب ہے کہ آپ کے پاس ایک
پاس یہ مقناطیسی قوت ہے جو بہت ہی کم کمزور مقناطیسی قوت کشش ہے اور یہ اوپر کی سمت میں ہے
تو میں اس حلقہ مقناطیس کی بات کر رہا ہوں کہ اوپری مقناطیس جو یہاں ڈھکن پر بیٹھا ہوا ہے اسے اپنی طرف م
توجہ کر رہا ہے تاکہ چھوٹی قوت ہے یہ مقناطیسی قوت وزن ہے اور پھر سیوڈو فورس ہے یہاں بھی ایک عام قوت ہے لیکن یہ حرکت شروع ہونے کے بعد صفر پر چلی جاتی ہے
اس باکس کے حوالے سے اس انگوٹی مقناطیس کی ماس ٹائم ایکسلریشن t تو یہ دونوں منسوخ ہو جاتے ہیں۔ اور یہ واحد قوت باقی رہ گئی ہے۔ ایکسلریشن کے برابر ہے یہ وہ ایکسلریشن ہے جو یہاں آرہا ہے اور وہ اوپر کی سمت میں ہے کیونکہ خالص قوت اوپر کی سمت میں ہے اس لیے یہ اوپر جاتا ہے اور جا کر اس مقناطیس سے ٹکراتا ہے۔ اس طرح اس مظاہر کو بعض اوقات بے وزنی کہا جاتا ہے کیونکہ وزن چھدم قوت سے منسوخ ہوجاتا ہے لہذا اگر آپ آزادانہ طور پر گرنے والے فریم میں آزادانہ طور پر گرتے ہوئے باکس میں ہیں
تو آپ سیوڈو قوتیں لگانا بھول جاتے ہیں اور آپ وزن کا اطلاق کرنا بھی بھول جاتے ہیں اور پھر بھی آپ کے نیوٹن کے قوانین ٹھیک ہو جائے گا اور آپ کو ایسا محسوس ہوگا جیسے کوئی وزن نہیں ہے لہذا اس مظاہر کو بعض اوقات بے وزنی کہا جاتا ہے ٹھیک ہے لہذا ایک اور قسم کا غیر جڑی کا محور اس طرح ہے کہ گود کے فریم میں یہ xyz فریم جس کا آپ نے مطالعہ کیا ہوگا وہ ہے گھومنے والا فریم آف ریفرنس اگر آپ کے پاس محور خود کچھ زاویہ رفتار اومیگا کے ساتھ گھوم رہے ہیں اور اس فریم میں اگر آپ تجزیہ کر رہے ہیں
اس کے لیے اظہار آپ نے کیا ہوگا وہ سینٹرفیوگل nd تو آپ کو کچھ چھدم قوتیں لگانی ہوں گی ان میں سے ایک کو سینٹرفیوگل فورس کہا جاتا ہے۔ کے طور پر لکھتے ہیں اور یہ مقداریں کیا ہیں فرض کریں کہ یہ گردش کا محور ہے اور فریم جو بھی r اومیگا مربع اوقات m فورس آپ اسے محور نشان زد ہے اس پر y محور کا نشان ہے اس پر x فریم ہے آپ کے پاس ڈسک ہے فرض کریں کہ آپ کے پاس ایک ڈسک ہے اور ڈسک پر محور کے بارے میں یہ کچھ زاویہ رفتار اومیگا کے ساتھ گھوم رہا ہے لہذا اومیگا فریم کے گھومنے والے فریم کی z محور نشان زد ہے اور z یقیناً آبجیکٹ کا بڑے پیمانے پر ہے اور اس قوت کی سمت محور m سے آبجیکٹ کا فاصلہ ہے۔ گردش کا محور اور یہ r کونیی رفتار ہے اور یہ سے باہر کی طرف ہے اس لیے یہ ایک چھدم قوت ہے اس لیے یہاں میرے پاس ایک ڈسک ہے اور یہ ڈسک اس ڈسک کے دائیں طرف گھوم سکتی ہے گھوم سکتا ہے
یہ ہمارا k کو نشان زد کر سکتے ہیں آپ کہہ سکتے ہیں کہ x axis y axis تو یہ ڈسک ہمارا گھومنے والا فریم آف ریفرنس ہو گا ہم اس پر محور آپ اسے اس طرح نشان زد کر سکتے ہیں تاکہ جب ڈسک اس ایکس محور کو بھی گھماتا ہے اور y یہ کہتے ہیں کہ x axis ہے ہمیں y محور گردش کا محور ہے لہذا اس گھومنے والے فریم میں ہم کیا z محور کو بھی گھماتا ہے۔ فریم میں گھومتا ہے اور یہاں گردش کا محور ہے کہ تجزیہ کرنا چاہتے ہیں
تو میرے پاس یہاں ایک لمبی شیشے کی ٹیوب ہے میرے پاس شیشے کی یہ لمبی ٹیوب ہے جو یقیناً بند ہے۔ یہاں اور یہاں ہم نے اسے ایک کارک کے ساتھ بند کر دیا ہے اس میں میرے پاس پانی ہے اور پانی میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ کچھ سرخ رنگ کے ذرات ہیں یہ یہاں آپ کچھ سرخ دیکھ سکتے ہیں یہاں ایک سرخ ہے
تو سرخ رنگ ہیں جو چیزیں اس ٹیوب کے نیچے ہیں وہ یہیں ہیں اور پھر آپ کچھ سفید دیکھ سکتے ہیں یہ سفید حصے سفید ذرات ہیں اور یہ یہاں ایک پیلے رنگ کے ہیں
تو یہ فوم پارٹیکلز فوم کے ٹکڑے ہیں اور یہ فوم کے ٹکڑے پانی پر تیر رہے ہیں اس لیے وہ اس سطح کے قریب سب سے اوپر ہیں اور یہ پتھر کے ذرات سرخ پتھر کے ذرات ہیں جو نیچے ہیں اور وہ اس ٹیوب میں ہر جگہ تقسیم ہوتے ہیں آپ یہاں ایک ذرہ دیکھ سکتے ہیں ایک ذرہ یہاں ایک ذرہ یہاں ہر جگہ یہ لینگ کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ اب میں اسے گھماؤں گا اور آپ دیکھیں گے کہ جھاگ کے ذرات کے ساتھ کیا ہوتا ہے اور پتھر کے ذرات کا کیا ہوتا ہے، ٹھیک ہے
تو میں اسے ایک گھماؤ دیتا ہوں، کیا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ وہ سفید رنگ کے فوم کے ذرات کہاں ہیں جو اس لمبائی کے ساتھ تقسیم کیے گئے تھے جو آپ دیکھ سکتے ہیں؟ سب مرکز کے قریب ہیں وہ سب مرکز کے قریب ہیں درحقیقت مرکز میں ایک ہوا کا بلبلہ ہے اور یہ تمام فوم کے ذرات اس ہوا کے بلبلے کے قریب ہیں اور کیا آپ سرخ پتھر کے ذرات کو دیکھ سکتے ہیں کہ وہ سرخ پتھر کے ذرات کہاں تلاش کر رہے ہیں؟ سرخ پتھر کے وہ ذرات ہیں جنہیں لمبائی کے ساتھ تقسیم کیا گیا تھا اور اب آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ سب یا
تو اس سرے پر جمع ہو گئے ہیں یا اس سرے پر پتھر کے ذرات باہر کی طرف چلے گئے ہیں جھاگ کے ذرات اندر کی طرف آ گئے ہیں اور ہوا کا بلبلہ ایک ہوا کا بلبلہ ہے یہاں جو درمیان میں آئے پتھر کے ذرات بھی دور جا رہے ہیں جو کہ سینٹری فیوگل فورس سے سمجھ میں آسکتی ہے کہ سینٹری فیوگل فورس باہر کی طرف ہے اور جو پتھر کے ذرات کو دور لے جاتی ہے لیکن ہوا کے ذرات کیسے آتے ہیں؟ مرکز کی طرف آرہے ہیں اور یہ چار فوم کے ذرات مرکز کی طرف کیسے آرہے ہیں ایک بار پھر آپ کو گھومنے والے فریم میں پانی میں دباؤ کا فرق ہے آپ کے پاس دباؤ کا فرق ہے کناروں کے قریب پانی کا دباؤ زیادہ ہے اور مرکز کے قریب دباؤ ہے کم اور دباؤ کے فرق کی وہ قوت اندر کی طرف ہوتی ہے جب کہ چھدم قوت باہر کی طرف ہوتی ہے اور یہ باہر جاتی ہے یا مرکز کی طرف آتی ہے اس بات کا فیصلہ ہوتا ہے کہ کس پر کس کا غلبہ ہے کہ آیا سیوڈو فورس زیادہ ہے یا دباؤ کا فرق زیادہ ہے جو فیصلہ کرے گا۔ ذرات مرکز کی طرف آئیں گے اور کون سے ذرات مرکز سے دور ہو جائیں گے

تو آئیے رولنگ پر کچھ تجربات کرتے ہیں آپ جانتے ہیں کہ جب کوئی پہیہ یا گولہ یا کوئی چیز کسی سطح پر گھومتی ہے
تو اس چیز کے مختلف ذرات مختلف رفتار کے ساتھ نقطہ پر حرکت کرتے ہیں۔ رابطہ کے نقطہ کی رابطہ کی رفتار صفر ہے یعنی جب یہ خالص رولنگ ہوتی ہے
ہے رابطہ نقطہ کی صفر کی رفتار صفر نہیں ہے v n تو یہ سطح طے ہوتی ہے یہ سطح طے ہوتی ہے اور اگر یہ
رابطہ صفر ہونا چاہئے جب کہ مرکز کچھ رفتار کے ساتھ v تو یہ پھسل جائے گا اور خالص رولنگ کا مطلب ہے کہ کوئی پھسلنا نہیں ہے لہذا یہ
اوپر کہیں اگر آپ v اور اگر آپ سب سے اوپر والے نقطہ کو دیکھیں یہ کچھ اور رفتار کے ساتھ آگے بڑھ رہا ہے، آئیے vc حرکت کر رہا ہے
یہاں کہیں کچھ نقطہ دیکھیں جو کسی دوسری رفتار کے ساتھ حرکت کر رہا ہے جو کسی دوسری رفتار کے ساتھ حرکت کر رہا ہے
تو مختلف پوائنٹس مختلف رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں اور ایک سادہ اصول ہے کہ اسے اس طرح لیں رابطے کے نقطہ کے ذریعے گردش کا
کا استعمال کر سکتے ہیں لہذا اگر آپ اس پوائنٹ ٹاپ پوائنٹ کو v اومیگا کے برابر r فوری محور اور پھر آپ رفتار کو تلاش کرنے کے لیے دیکھیں
تو یہ فاصلہ 2 گنا رداس ہے اگر آپ مرکز کو دیکھیں
ٹاپ موسٹ پوائنٹ vc ٹاپ 2 گنا کے برابر ہے v ہے یعنی r کا مرکز اومیگا میں v میں اومیگا ہے اور rٹاپ 2 v تو یہ فاصلہ رداس ہے۔
کی رفتار مرکز کی رفتار سے دوگنی ہے اور میرا تجربہ صرف اس حقیقت کو ظاہر کرے گا لہذا میرے پاس یہ ہے بیلناکار چیز ہے یہ صرف ایک
پی وی سی پائپ ہے جو بہت سے مقاصد میں عام طور پر استعمال ہوتا ہے اور میں اسے اس افقی سطح پر لگا رہا ہوں اور یہ یہاں رول کر سکتا
ہے یہ یہاں رول کر سکتا ہے لہذا میں اسے کنارے پر رکھتا ہوں اور یہاں ایک پلاسٹک کا پیمانہ ہے اور میں ڈال رہا ہوں اسکیل کا کنارہ یہاں پر ہے
اور میرا تجربہ اسکیل کو آہستہ سے آگے کی سمت دھکیلنے پر مشتمل ہے تاکہ اور اس پی وی سی پائپ کو دبائے تاکہ اس اسکیل اور اس پی وی سی پائپ کے درمیان کوئی پھسل نہ جائے یہ اس طرح پھسل نہ جائے
تو ٹھیک ہے اسے آہستگی سے دبائیں اور آہستہ آہستہ آگے کی طرف دھکیلیں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ پی وی سی پائپ گھوم رہا ہے اور یہ آگے جا
رہا ہے اور میں کسی بھی وقت اس طرح کے پھسلنے کی اجازت نہیں دے رہا ہوں اس کا مطلب ہے کہ اس پی وی سی پائپ کے سب سے اوپر
والے مقام کی رفتار ایک جیسی ہے۔ اسکیل کے اس حصے کی رفتار جو رابطہ میں ہے اگر یہ یہاں ہے اور پھر میں اسے اس وقت دھکیل رہا ہوں
اگر یہاں کوئی پھسلنا نہیں ہے
تو اسکیل کے اس حصے کی رفتار اور پی وی سی پائپ کے اس حصے کی رفتار سب سے اوپر نقطہ وہ ایک ہی ہونا چاہئے
تو یہ بہت اچھی طرح سے سمجھنا ہے ٹھیک ہے
تو اب میں اسے شروع کرتا ہوں آپ دیکھتے ہیں کہ پیمانے کا کنارہ کہاں ہے اور پی وی سی پائپ کا مرکز کہاں ہے دونوں اس میز کے کنارے پر ہیں
تو یہ نقطہ آغاز ہے اور اب میں 'میں اسے حرکت دے رہا ہوں میں اسے اسی وقت دبا رہا ہوں جب میں اسے حرکت دے رہا ہوں اور میں اس
پیمانے پر سب سے اوپر والے نقطہ کو پھسلنے نہیں دے رہا ہوں اس لیے میں یہاں تک پہنچا ہوں کہ اس پی وی سی پائپ کا مرکز اس کنارے سے
کتنا ہٹ گیا ہے اس مقام تک اور پیمانہ کتنا منتقل ہوا ہے اس کنارے کو دیکھو اس کنارے کو دیکھو یہ کنارہ یہاں تھا یہ کنارہ یہاں تھا اور یہاں سے
یہ کنارہ یہاں تک پہنچا ہے
تو پیمانہ اس کنارے سے اس مقام پر چلا گیا ہے جہاں مرکز منتقل ہوا ہے کنارے سے اس مقام تک اور اگر میں یہاں اس فاصلے کی پیمائش کرتا ہوں
تو یہ دوبارہ ایک پیمانے پر 30 سینٹی میٹر ہے
تو پی وی سی پائپ کا مرکز 30 سینٹی میٹر یہاں تک چلا گیا ہے اور یہ لمبائی 30 سینٹی میٹر ہے
تو یہ 30 سینٹی میٹر بڑھ گیا ہے لیکن پھر پی وی سی پائپ کا مرکز 30 سینٹی میٹر ہے۔ اس 30 سینٹی میٹر کے علاوہ یہ 30 سینٹی میٹر 60 سینٹی
میٹر منتقل ہو گیا ہے لہذا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اسی وقت میں مرکز 30 سینٹی میٹر منتقل ہوا ہے سب سے اوپر والے نقطہ کی دوہری رفتار ہونی
چاہئے کیونکہ ایک پیمانہ ہے جو ہر وقت حرکت کرتا ہے جس کے ساتھ سب سے اوپر والے نقطہ کی رفتار 60 سینٹی میٹر بڑھ گئی ہے اور اس
مرکز کا دوگنا ہے۔ آپ نے سرعت کا اظہار اس وقت اخذ کیا ہوگا جب کوئی کرہ یا سلنڈر یا ڈسک ایک مائل ہوائی جہاز پر گھومتی v ٹاپ v طرح ہے لہذا اگر آپ کے پاس یہ مائل طیارہ ہے
تو کچھ جھکاؤ تھیٹا ہے اور فرض کریں کہ آپ کے پاس ایک دائرہ ہے
تو اگر رگڑ کا عدد کافی ہے خالص رولنگ کے ساتھ نیچے آسکتا ہے لہذا یہ گھوم سکتا ہے یہ حرکت کرسکتا ہے اور آپ کے پاس جتنا بھی وقت
کے طور پر یہ کونسی سرعت ہے یہ مرکز کی r اور مرکز کی ایکسلریشن الفا اوقات r ہوسکتا ہے وی برابر ہے اومیگا ٹائمز لکیری سرعت ہے یہ شرائط پوری ہو جاتی ہیں
تو آپ کہتے ہیں کہ یہ خالص حکم ہے اس لیے آپ کام کر سکتے ہیں یا آپ نے یہ کام کر لیا ہو گا کہ اس کی سرعت کیا ہو گی
تو یہ جڑت کے لمحے پر منحصر ہے اگر یہ کرہ ہے آپ یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ ایکسلریشن کیا ہے اگر یہ سلنڈر یا ڈسک ہے
تو آپ یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ ایکسلریشن کیا ہے اگر یہ لوپ رنگ ہے
تو آپ یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ ایکسلریشن کیا ہے اور ایسا کرنے کے لیے آپ کو قوت کی مساوات لکھنا ہو گی۔ رگڑ لکھنا ہے اور یاد رکھیں کہ
نہیں ہے کیونکہ یہ ایک جامد رگڑ ہے جو یہاں موجود ہے لہذا جو کچھ بھی ضروری ہے صرف اتنا ہی رگڑ ہوگا اور پھر mu times n رگڑ
آپ مساوات لکھیں یہ تمام اجزاء کرتے ہیں اور اس کے مرکز کے لیے مساوات لکھتے ہیں۔ ماس اور پھر زاویہ سرعت کے لیے مساوات اور پھر ان
شرائط کو نافذ کریں اور آپ یہ تمام چیزیں تلاش کر سکتے ہیں اور وہ مختلف ہیں اور آپ کو یاد رکھنا چاہیے کہ کرہ کی یہ سرعت میز کی سرعت
سے زیادہ ہوگی یا اس کے برعکس آپ اس پر نظر ثانی کرتے ہیں ۔ میں اسے یہاں دکھاؤں گا اس لیے میں نے لگ بھگ مائل ہوائی جہاز کا ایک پروٹو
ٹائپ بنایا ہے یہ چینل پی وی سی چینل کے سوا کچھ نہیں ہے جسے پلمبرز اور الیکٹریشن استعمال کرتے ہیں اور میں نے ایک سائیڈ کو اوپر کر دیا
ہے تاکہ یہ لگ بھگ ہو یہ ایک مائل طیارہ ہے یقیناً اس کے اپنے وزن کی وجہ سے شکل واقعی طیارہ نہیں ہے اور پھر میرے پاس دو چیزیں ہیں ایک
یہ بیلناکار چیز ہے یا ڈسک کی قسم کی چیز یہ بھی آپ کو معلوم ہے کہ یہ کیرم کا سکہ ہے اور دوسرا یہ کانچا ہے۔ یہ شیشے کی گیند جس سے
آپ بھی واقف ہیں اس لیے خیال یہ ہے کہ اس مائل ہوائی جہاز پر گھومنے کے دوران ان دونوں کے لگنے والے وقت کا موازنہ کیا جائے
تو میرے پاس یہ گیند ہے یہ کروی گیند یہاں یہ ہے وہ کانچا اور ڈسک یہاں رکھی گئی ہے اور پھر میں یہ پیمانہ یہاں اس لیے رکھ رہا ہوں کہ جب میں پیمانہ اٹھاؤں گا
تو یہ دونوں چیزیں اس مائل ہوائی جہاز کے ساتھ گھوم جائیں گی ٹھیک ہے
تو اب میں پیمانہ اٹھا رہا ہوں اور آپ دیکھتے ہیں کہ دونوں اکٹھے ہو رہے ہیں یا ایک تیز ہے ایک سست ہے ایک پہلے آیا کروی پہلے آیا اب مجھے
ترتیب کو ریورس کرنے دو میں اس سکے کو آگے رکھتا ہوں اور اس کروی گیند کے پیچھے یہ دونوں اکٹھے ہو رہے ہیں لہذا جب میں اس گیند کو
کروی گیند کے آگے اور اس ڈسک کو پیچھے رکھتا ہوں

تو آپ دیکھیں گے کہ گیند پہلے آتا ہے اور اس ڈسک میں زیادہ وقت لگتا ہے اس لیے گیند کی تیز رفتاری زیادہ ہوتی ہے لیکن جب گیند پیچھے ہوتی ہے اور ڈسک آگے ہوتی ہے

تو وہ اکٹھے ہوتے ہیں غیر فطری نہیں کیونکہ گیند میں تیز رفتاری زیادہ ہوتی ہے اور اس میں چھوٹی ایکسلریشن ہوتی ہے اس لیے گیند ڈسک کو دھکیل رہی ہوتی ہے۔ لیکن ڈسک یہ ہے کہ یہ گیند کو اس کی قدرتی سرعت کے ساتھ آزادانہ طور پر جانے کی اجازت نہیں دے رہی ہے یا جو بھی پانچ بائی سات ڈاؤ میں ہیں اس لیے وہ اکٹھے ہو رہے ہیں اس لیے ہمارا اگلا مظاہرے کا تجربہ زاویہ مومنٹم ٹارک پر ہے اور خاص طور پر ویکٹر کے ذریعے دی جاتی ہے یقیناً یہ p کراس r زاویہ کی رفتار f کراس سے دیا جاتا ہے r کیریکٹر یہ چیزیں جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ ٹارک ایک قوت کے لیے ہیں اور ایک ذرّہ اس لکیری مومینٹم کے ساتھ ایک سخت جسم میں آپ کے پاس بہت سے ذرات ہیں اس لیے کل کونیی رفتار آپ کو dl dt ان مقداروں کو شامل کرنا ہوگا اور کل ٹارک کے لیے آپ کو ہر قوت کا ٹارک تلاش کرنا ہوگا اور پھر جوڑنا ہوگا اور اہم تعلق یہ ہے کہ یہ کچھ نہیں بلکہ یہ ٹارک دی چانگ ہے۔ ای اینگولر مومینٹم میں اس کی سمت ٹارک کی سمت جیسی ہے اور کونیی مومینٹم کی تبدیلی کی شرح اس ٹارک کی شدت ہے لہذا یہ اہم چیز ہے اور اپنے تجربے میں ہم اسے خاص طور پر سمت والے حصے کو دیکھنے کی کوشش کریں گے ۔ یہاں سیٹ اپ میں میرے پاس ایک ڈسک سی ڈی ڈسک پرانی سی ڈی ڈسک استعمال کی گئی ہے اور یہ ایک موٹر کے سپنڈل پر لگائی گئی ہے یہ ٹیپ ریکارڈر موٹر ہے اور ہم نے اسے یہاں لگایا ہے پھر اس موٹر کے ساتھ ہم نے بیٹری کو ایک سیل 9 وولٹ سیل اور ٹیپ کیا ہے۔ موٹر کا ایک سرا پہلے ہی اس بیٹری سے جڑا ہوا ہے اور دوسرا سرہ اگر میں اسے یہاں چھوتا ہوں

تو یہ موٹر گھومنا شروع کر دے گی اور ڈسک بھی گھومنا شروع کر دے گی لہذا آپ اس سمت کو دیکھتے ہیں جس طرف یہ حرکت کرنا شروع کرتی ہے کہ آیا یہ اسی طرح گھڑی کی سمت جا رہی ہے جیسا کہ دیکھا گیا ہے۔ آپ کی طرف سے یا یہ آپ کی طرف سے دیکھی گئی گھڑی کی مخالف سمت میں جا رہا ہے

تو مجھے صرف موٹر کو جوڑنے دیں اور آپ پہلے گھومنے کی سمت دیکھتے ہیں

تو جب میں اسے جوڑ رہا ہوں

تو یہ کس سمت جا رہی ہے ٹھیک ہے

اور اگر یہ گھڑی کی مخالف سمت میں جا رہا ہے r تو یہ آپ کی طرف سے دیکھی گئی گھڑی کی مخالف سمت میں جا رہی ہے یاد رکھیں

تو زاویہ کی رفتار آپ کی طرف ہو گی اگر یہ گھڑی کی سمت میں جا رہی ہے

تو کونیی رفتار آپ سے دور ہے اگر یہ گھڑی کی مخالف سمت میں جا رہی ہے

تو کونیی رفتار آپ کی طرف ہے اور پھر یہ پوری چیز اس کا استعمال کرتے ہوئے لٹکا دی گئی ہے۔ اس اسٹینڈ پر دھاگہ یہاں کلیمپ اسٹینڈ اس لیے دھاگے کا یہ دوسرا سرا یہاں بندھا ہوا ہے تاکہ یہ صرف لٹک جائے اور اس مقام پر جہاں ہم نے اس دھاگے کو باندھا ہے اس دھاگے کو باندھا ہے اس نقطہ کو خاص طور پر منتخب کیا جاتا ہے اگر ڈسک کی سطح عمودی ہے اگر یہ ڈسک سطح عمودی ہے یہ نقطہ اس نظام کے ماس کے مرکز سے دور ہے اور مرکز ماس کہیں ہو گا یہاں موٹر سب سے بھاری حصہ ہے اس لیے اسے موٹر میں کہیں ہونا چاہیے اور یہ دھاگہ اس مقام سے بندھا ہوا ہے جو اس سے دور ہے۔ اس سے ڈیسک کے دوسری طرف

تو یہ ٹھیک ہے

تو یہ سیٹ اپ ہے پہلے مجھے صورتحال کا تجزیہ کرنے دو کہ اگر میں اس ڈسک کو چھوڑ دوں

h تو کیا ہوگا میں اپنی انگلیوں اور انگوٹھے کا استعمال کرتے ہوئے اس ڈسک کو یہاں سے پکڑ رہا ہوں اگر میں اسے یہاں سے چھوڑ دیتا ہوں۔ کیا اپنس اور میں یہ کیسے تجزیہ کروں کہ اگر آپ اسے چھوڑ دیتے ہیں

تو دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے ڈسک ایسی تھی اور آپ نے ریلیز کیا اور ڈسک اس طرح چلی گئی

تو یہ اپنے گھومتے ہوئے اس طرح گھوم رہی ہے ڈسک اب اس عمودی جہاز میں ہے اور اگر میں اسے چھوڑ دوں اس طرح گھومتا ہے

تو جیسے ہی اس طرف سے یہ گھڑی مخالف سمت میں جا رہا ہے ٹھیک ہے

تو یہاں زاویہ کی رفتار صفر ہے اور پھر یہ مخالف گھڑی کی سمت گھوم رہی ہے جیسا کہ اس طرف سے دیکھا جاتا ہے

تو کونیی رفتار پیدا ہوتی ہے

،کراس سے آرہا ہے r تو کونیی رفتار کی تبدیلی کی سمت کیا ہے اس میں ہے یہ سمت اس بات کی تصدیق کرتی ہے کہ آیا یہ یہاں وزن کے آئیے ہم کہتے ہیں کہ ہم مرکز کے ماس کے بارے میں ٹارک لیں

تو یہاں وزن میں کوئی ٹارک نہیں ہوگا کیونکہ یہ ماس کے مرکز اور اس دھاگے سے گزر رہا ہے۔ کیا وہاں آپ کے پاس اصل سے لے کر اس مقام ویکٹر ہے جہاں یہ قوت کام کر رہی ہے r تک ایک

ویکٹر ہے f ویکٹر ہے اور یہ وہ قوت r تو یہ وہ

ویکٹر ہے ar تو اگر آپ کے پاس

ویکٹر ہے r تو کچھ اس طرح ہے اگر آپ کے پاس

ویکٹر r ویکٹر ہے؟ ماس کے مرکز سے اس نقطہ تک جہاں یہ دھاگہ بندھا ہوا ہے اس طرح یہ قوت کے اطلاق کا r تو کچھ اس طرح ہے کیا یہ ہے۔ f ہے اور یہ r پوائنٹ ہے یہ تناؤ قوت ہے اور یہاں ماس کے مرکز سے درخواست کا نقطہ آپ جوڑتے ہیں یہ

درحقیقت اس سمت میں آرہا ہے اور اس وجہ سے ٹارک کی سمت اور زاویہ مومینٹم میں تبدیلی کی سمت f r cross f کراس r تو کیا ہے وہی ہے جو مساوات میں مطلوب ہے جب میں اس بیٹری کو جوڑتا ہوں

تو کیا ہوتا ہے اگر میں اسے جوڑتا ہوں۔ بیٹری اور یہ حرکت کرنے لگتی ہے اور یاد رکھیں کہ اس کی حرکت ایک بار پھر یہاں سے گھڑی کے مخالف ایکشن ہے لہذا آپ کے پاس اس سمت میں بڑی کونیی مومینٹم ہے آپ کے پاس اس سمت میں بڑی کونیی رفتار نکل رہی ہے اور اگر میں اسے چھوڑ دوں

تو اگر میں اپنی انگلیاں ہٹا دوں

تو کیا ہوگا؟ یہاں ٹارک کے ساتھ جاؤں گا مجھے پہلے تجزیہ کرنے دیں اور پھر ٹھیک دکھائیں

تو اگر آپ کے پاس اس سمت میں پہلے سے ہی ایک بڑی زاویہ مومینٹم موجود ہے اور پھر اگر یہ ٹارک موجود ہے اگر میں اپنی تمام انگلیاں ہٹا دوں

ویکٹر f ویکٹر اور r ہو گا۔ اس ٹارک اور اس ٹارک کا استعمال ہم پہلے ہی کر چکے ہیں اس ٹارک کی سمت اس طرح ہے یہ bec تو یہ صرف ہے اور ٹارک اس سمت میں ٹھیک ہے لہذا کونیی رفتار میں تبدیلی اسی سمت میں ہونی چاہئے لہذا فرض کریں کہ آپ کا کونیی مومینٹم یہاں پہلے ہی اس طرح ہے کیونکہ dt موجود ہے ڈسک تیزی سے گھوم رہی ہے اور پھر کونیی مومینٹم میں تبدیلی اس طرح ہے وقت میں ایک چھوٹی سی تبدیلی کی سمت ہے f کراس rfr یہ ٹارک ورک آؤٹ

تو وہ سمت ہے

ہے اور اگر آپ ان دونوں dl یہ کونیی مومینٹم ہے پھر یہ ٹارک کی سمت میں تبدیلی t تو کیا ہوگا ٹائم ٹی پلس ڈیلٹا ٹی میں نئی کونیی مومینٹم وقت کا نتیجہ لیں

تو یہ آپ کے م
توازی لوگرام قانون کی طرح ہوگا یہ کچھ ہوگا۔ اس طرح
تو نئی کونیی مومینٹم اس سمت میں ہونی چاہیے لیکن اس سمت میں نئی کونیی مومینٹم کا مطلب ہے اور تیزی سے گھومنا ہے اس لیے ڈسک کو گھمایا جانا چاہیے اگر کونیی مومینٹم گھمایا جائے اور کونیی مومینٹم کھڑا ہو اس طیارہ کو
تو پوری ڈسک کو گھمانا ہے
تو یہ اس طرح چلے گا
تو میں تھیوری سے جو
توقع رکھتا ہوں وہ یہ ہے کہ اگر یہ گھوم نہیں رہا ہے
تو یہ گرتا ہے اگر یہ گھوم رہا ہے
تو یہ گھوم رہا ہے
تو یہ نہیں گرے گا یہ صرف گھومے گا
تو رہنے دو ہم دیکھتے ہیں کہ ایسا ہوتا ہے
تو اب میں اپنی انگلیاں ہٹا رہا ہوں اور آپ دیکھتے ہیں کہ ڈسک کے جہاز کا کیا ہوتا ہے چاہے وہ نیچے جاتا ہے یا یہ تقریباً عمودی رہتا ہے آپ دیکھتے ہیں کہ اس سی ڈی کی سطح کا طیارہ تقریباً عمودی ہی رہتا ہے یہ گر نہیں رہا ہے۔ سی ڈی نہیں گر رہی ہے ہوائی جہاز ابھی بھی عمودی ہے اور یہ یہ گردش کر رہا ہے تاکہ یہ ظاہر ہو کہ ہاں ٹارک زاویہ مومنٹم میں تبدیلی پیدا کرتا ہے اور کونیی مومینٹم میں تبدیلی ٹارک کی سمت میں ہوتی ہے
تو یہ ضروری وجہ ہے کہ جب آپ سائیکل پر سواری کریں جب سائیکل کا پہیہ گھوم رہا ہو
تو آپ اسے آسانی سے م
توازن کر سکتے ہیں لیکن اگر یہ موٹر سائیکل نہیں چل رہی ہے اگر یہ پہیہ نہیں گھوم رہا ہے اور آپ کی سائیکل میں اسٹینڈ نہیں ہے
تو آپ اسے ساکن نہیں بنا سکتے۔ یہاں یہ اب گرے گا سیشن کا آخری مظاہرہ جبری دولن اور گونج پر ہے اگر آپ کو یاد ہے کہ ایک دوہری نظام کی اپنی قدرتی تعدد ہوتی ہے اس میں ایک سے زیادہ قدرتی تعدد ہو سکتے ہیں لہذا اگر آپ ایک بیرونی م
تواتر قوت کو لاگو کرتے ہیں اور پھر دولن اس کے تحت ہوتے ہیں۔ پھر اسے جبری دولن کہا جاتا ہے اور اگر اس بیرونی م
تواتر قوت کی فریکوئنسی قدرتی تعدد کے قریب ہے
تو طول و عرض میں اضافہ ٹھیک ہے لہذا آپ کے پاس ایک دوغلی نظام ہے اور اس کی اپنی قدرتی تعدد ہے جسے آپ اومیگا ناٹ کہتے ہیں اور یہ قدرتی تعدد آتا ہے۔ بحالی قوت کے طریقہ کار کے ذریعے جو اس نظام کو دوہرانے کی اجازت دیتا ہے تاکہ اس بات کا فیصلہ ہو کہ آپ کے پاس ایک سے زیادہ قدرتی تعدد بھی ہو سکتے ہیں لیکن بعض اوقات آپ کے پاس صرف ایک قدرتی تعدد ہوتی ہے اور پھر آپ ایک بیرونی قوت کا اطلاق کرتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ بحال کرنے والی قوت کے علاوہ کسی بھی ڈیمپنگ کے علاوہ۔ طاقت جو وہاں ہو سکتی ہے آپ ایک بیرونی قوت کا اطلاق کرتے ہیں اور اگر وہ م
تواتر ہے اگر یہ بھی م
تواتر ہے اور اس کی فری کونسی اومیگا ہے پھر اگر اومیگا اومیگا کے قریب ہے
تو آپ کے پاس بڑے طول و عرض ہیں جنہیں گونج کہا جاتا ہے اور یہ اومیگا اور اومیگا کچھ نہیں ہیں اگر وہ ایک دوسرے سے نمایاں طور پر مختلف ہیں
تو طول و عرض چھوٹے ہیں اور میرے پاس یہاں آپریٹر ہے لہذا میرے پاس ایک لکڑی کا بلاک ہے۔ جس میں یہاں ایک نالی ہے اور اس نالی میں میں نے ایک لمبا تنکا لگایا ہے ہم نے کئی تنکوں کو ملا کر یہ لمبا تنکا بنایا ہے اور پھر اس سرے کو صرف نالی میں دھکیل دیا گیا ہے لہذا یہ وہ دوغلا نظام ہے جو آپ یہاں سرے کو دیکھتے ہیں اور اگر میں اسے حرکت دیتا ہوں یقیناً اس میں بہت زیادہ گیلا پن ہوتا ہے لیکن اس سے پہلے کہ یہ رک جائے یہ ایک خاص فریکوئنسی کے ساتھ گھومتا ہے یہ قدرتی فریکوئنسی ہے اور میں اپنے ہاتھوں کا استعمال کرتے ہوئے اس پر ایک بیرونی م
تواتر قوت لگا سکتا ہوں لہذا اب میرے ہاتھوں کو نیچے کی طرف دیکھیں میں صرف انگلیوں پر ایک نظر ڈالوں گا میں اس حرکت کو وقفہ وقفہ سے حرکت دوں گا تاکہ یہ بلاک یہاں بھوسے پر بھی ایک م
تواتر قوت کا استعمال کرے تاکہ میں اس طرح کی حرکت کر سکوں ٹھیک ہے
تو مجھے پہلے شروع کرنے دو میرے ہاتھ کی فریکوئنسی بہت کم ہے پہلے میرے ہاتھ کو دیکھو
تو میں اس طرح حرکت کروں گا کیا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ میں اپنی انگلیوں کو حرکت دے رہا ہوں یا آپ بلاک کے اس کنارے کو دیکھ سکتے ہیں میں اس بلاک کو بہت کم فریکوئنسی کے ساتھ حرکت کر رہا ہوں اور میں اس فریکوئنسی کو جاری رکھوں گا اور آپ اس اسٹرا کے کنارے کو دیکھیں گے کہ وہ کنارہ اوپر والے کنارے کو کیسے دیکھ رہا ہے کہ یہ کس طرح دوہر رہا ہے کہ طول و عرض کیا ہے یہ اس وقت ہوتا ہے جب بیرونی لاگو فریکوئنسی قدرتی تعدد سے بہت چھوٹی ہوتی ہے۔ اب میں بیرونی فریکوئنسی کو ایک بڑی قدر تک بڑھاتا جاؤں گا اپنے ہاتھ کی طرف دیکھو میں اس اسٹینڈ کو اس بیس کو بہت بڑی فریکوئنسی کے ساتھ دوڑا رہا ہوں اور اب کنارے کو دیکھو اس کنارے کو دیکھو کہ طول و عرض کیا ہے زیادہ نہیں اور اس کے بعد میں oscillate کروں گا میرا ہاتھ میں اس م
تواتر قوت کو ایک فریکوئنسی کے ساتھ لگاتا ہوں جو قدرتی فریکوئنسی کے قریب ہے
تو پہلے میرے ہاتھ کو دیکھو میرے ہاتھ کو دیکھو اس لکڑی کے بیس کو دیکھو کہ میں اسے بیس کو کس قسم کی دوغلا دے رہا ہوں ٹھیک ہے اور dge طول و عرض کو دیکھیں کہ طول و عرض کتنا بڑا ہے لہذا اس وقت بیرونی م اس فریکوئنسی پر دیکھو ای اس اسٹرا کا
تواتر قوت کی فریکوئنسی ہوتی ہے جو کہ سٹرا کی فریکوئنسی قدرتی فریکوئنسی کے قریب ہوتی ہے اور طول و عرض کافی زیادہ ہوتے ہیں لیکن اگر میں بڑھتا ہوں
تو اگر میں تعدد کو بڑھاتا ہوں پھر آپ دیکھ سکتے ہیں کہ طول و عرض واقعی بہت کم ہو گیا ہے اور اگر میں اپنی بیرونی قوت کی فریکوئنسی کو اس طرح بہت چھوٹا بنا دوں
تو دولن کا طول و عرض بھی بہت چھوٹا ہے لیکن اگر میں اس درمیانی تعدد کو قدرتی تعدد کے بہت قریب کروں
تو طول و عرض بہت زیادہ ہیں اور اسے گونج ٹھیک کے طور پر جانا جاتا ہے لہذا اس کے ساتھ میں اس سیشن کو ختم کرتا ہوں مجھے امید ہے کہ آپ نے اس قدرتی مظاہر سے لطف اندوز ہوئے ہوں گے جو ہمارے آس پاس موجود ہے جسے ہم بہت آسان طریقے سے جمع کر سکتے ہیں اور جو