ہم اپنی بحث جاری رکھیں گے ہم کام کی
توانائی کے اصول پر ایک مثال کے ساتھ شروعات کریں گے اور پھر وہ آخری مثال ہوگی جو ہم کریں گے اور پھر ہم تسلسل کی رفتار کے اصول کی
طرف بڑھیں گے ہم تسلسل کی اصطلاح کی تعریف کریں گے ہم بات کریں گے کہ تسلسل کیا ہے مومینٹم کا اصول اور ہم دیکھیں گے کہ یہ لکیری
مومینٹم کے تحفظ کے تصور کی طرف کیسے لے جاتا ہے لہذا ہم آج کی کلاس میں یہی کریں گے ہم ایک اور مثال کے ساتھ شروع کرتے ہیں جو
آپس میں جڑے b اور a ہمیں دی گئی ہے وہ یہ ہے کہ ایک میز ہے جس کے آخر میں ایک میز ہے۔ پللی اور پللی پر سٹرنگ کے ذریعے دو ماسز
بغیر رگڑ والی پللی پر لائٹ کیبل کے ذریعے جڑے ہوئے ہیں اور پللی بھی بہت ہلکی ہے اس کا مطلب ہے کہ b اور a ہوئے ہیں اس لیے بلاکس
ہم یہ فرض کر سکتے ہیں کہ یہ ماس لیس ہے اس کی ضرورت ہے۔ ہمیں حرکی
توانائی کے بارے میں پریشان ہونے کی ضرورت نہیں ہے جب یہ چیز حرکت کرتی ہے
تو گھرنی گھوم سکتی ہے لہذا ہمیں اس کے بارے میں پریشان ہونے کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ گھرنی کو ماسلیس ہونے کے لئے دیا جاتا ہے کہ
کی رفتار معلوم کرنا ہے جب اس کے 2 میٹر آگے a ڈھونڈنا بلاک o نظام آرام کی حالت سے آزاد ہوجاتا ہے اور ہم سے کیا پوچھا جاتا ہے۔
اور جدول کے درمیان حرکی رگڑ کا گتانک 0.25 ہے a کا عدد جس کا مطلب ہے کہ بلاک mu k بڑھنے کے بعد یہ بھی دیا جاتا ہے کہ رگڑ
کے ساتھ رابطے میں نہیں ہے۔ جدول b بلاک
تو یہاں رگڑ کا سوال ہی پیدا نہیں ہوتا اس لیے اب یہ مسئلہ ہے اگر ہمیں کام کی
توانائی کے اصول کا علم نہ ہوتا
کی سرعت جو کہ b اور a کے فری باڈی ڈایاگرام بنا کر حل کر لیتے۔ b تو ہم اس مسئلے کو ایک ڈرائنگ کے فری باڈی ڈایاگرام ڈرائنگ سے
ایک برابر ہوگی افقی سمت میں ہوگی دوسری عمودی طور پر نیچے کی طرف ہوگی اس لیے نیوٹن کے دوسرے قانون کا استعمال کرتے ہوئے ہم نے
کی سرعت تلاش کی ہوگی اور سرعت سے ہمیں اس کی رفتار معلوم ہوگی۔ میٹر تک جانے کے بعد بلاک کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ یہ b اور a بلاک
ایک مستقل سرعت کے ساتھ حرکت کر رہا ہے اس لیے وہاں سے ہم رفتار حاصل کرنے کے لیے اس کو مربوط کریں گے لیکن اگر ہم کام کی
توانائی کے اصول کو استعمال کرتے ہیں
تو ہم اس انٹرم سے بچ جاتے ہیں۔ ایکسلریشن کو تلاش کرنے کا مرحلہ بڑھائیں کیونکہ یہاں جب ہم اس مسئلے کو دیکھتے ہیں
تو ہمیں کیا احساس ہوتا ہے کہ ابتدائی رفتار صفر کے طور پر دی جاتی ہے نظام آرام سے شروع ہوتا ہے اور مسئلہ ہم سے حتمی رفتار تلاش
کرنے کو کہتا ہے اس لیے ہم سوچتے ہیں کہ ممکنہ طور پر
توانائی کا اصول کام کرے گا۔ اس نظام کو کرنے کا ایک اچھا طریقہ ہے جہاں ہم سرعت تلاش کرنے کے درمیانی مرحلے سے بچ جائیں گے لہذا
اب جب ہمیں کام کرنے کے
توانائی کے اصول پر عمل کرنا ہے
b اور a تو ہم کیا کریں گے، ہم سب سے پہلے ذہنی طور پر جسم کے آزاد جسم کے خاکے بنائیں گے
تو جب میں باڈی کا فری باڈی ڈایاگرام کھینچتا ہوں
کہتے ہیں اور یہ ہمیں اس وقت سمجھنا ہوگا جب ہمارے t تو مجھے معلوم ہوتا ہے کہ تار جسم کو ایک قوت کے ساتھ کھینچ رہی ہے آئیے اسے
پاس ایک ہلکی تار ہے جو دو کو جوڑ رہی ہے۔ باڈیز پھر اگر وہ قوت جس کا سٹرنگ دونوں جسموں پر لاگو ہوتا ہے وہ ایک جیسا ہو گا لہذا اگر باڈی
کا اطلاق کیا جا رہا ہو T کو کھینچنے کے لیے ایک قوت
سٹرنگ کے ساتھ والی قوت وہی رہتی ہے t کو اسی قوت کے ساتھ کھینچے گی b تو سٹرنگ جسم
کے طور پر یہ ہے جیسا کہ سٹرنگ ایک جیسی ہے قوت وہی رہے گی اس لیے ہمارے یہاں بلاک پر ایک سٹرنگ فورس ٹی ہے اس لیے ہم l تو ہم
اس بلاک پر اس بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام بنا رہے ہیں وہ کون سی قوتیں ہیں جو سٹرنگ فورس کو کام کر رہی ہیں وزن اور رابطہ قوتیں اور رابطہ
قوت ایک عام رد عمل اور رگڑ کی قوت پر مشتمل ہوگی لہذا ہم ان تمام قو
کے طور پر لکھتے ہیں ہمارے پاس ma times g ہمارے پاس وزن ہے جسے ہم a توں کو ظاہر کرتے ہیں کہ ہمارے پاس سٹرنگ فورس ہے
کہتے ہیں اور بلاک آگے بڑھ رہا ہے n sub a نارمل ردعمل ہے جو کہ ہے وہاں ہم اسے
کے برابر ہے یہ وہ قوتیں ہیں جو جسم پر کام کرتی ہیں اور یہاں ہمیں muk times n sub a تو یہاں ہمارے پاس رگڑ کی قوت ہے جو
احساس ہوتا ہے کہ اگر بلاک
y سمت ہے چونکہ y سمت ہے یہ x سمت میں ایکسلریشن 0 ہے یہ ہماری y کے برابر ہے کیونکہ mu k times na تو یہ رگڑ ہے اب
کے ma times g برابر ہے na سمت میں ایکسلریشن 0 کے برابر ہے لہذا
اور یہ ہم یہ کام کر سکتے ہیں کہ یہ 0.25 سے 200 میں 9.8 کے برابر ہوگا لہذا یہ g گنا ma اوقات mu k تو رگڑ کی قوت مساوی ہے
ہے اور بلاک f ہے وہاں ایک رگڑ قوت t سمت میں بڑھ رہا ہے وہاں ایک قوت x نیوٹن کے برابر ہوگا لہذا اب جو ہم دیکھتے ہیں کہ بلاک 490
سمت میں آگے بڑھ رہا ہے لہذا اب جب ہم لاگو کرتے ہیں اگر ہم کام کی x مثبت
توانائی کے اصول کو بلاک پر لاگو کرتے ہیں
تو کام کی
توانائی کا اصول ہمیں بتاتا ہے کہ حرکی
توانائی میں تبدیلی اور ممکنہ
توانائی میں تبدیلی دوسری قو
ہونے دیں v توں کے کام کے برابر ہے جو اب ہماری ریاست ہے 1 ریسٹ اسٹیٹ کی حالت ہے دو یہ آخری حالت ہے یہ بلاک کی رفتار کو
نہیں ڈال رہا ہوں۔ مساوی ہوگا vb یا va کہیں گے اور ہمیں معلوم ہے کہ دونوں بلاکس کی رفتار کامن ہوگی اس لیے میں v تو ہم اسے
کے طور پر دی گئی ہے اگر ہم لکھتے ہیں v تو حالت 2 کی رفتار
تو اب ہم ان مقداروں میں سے ہر ایک کا حساب لگانا شروع کرتے ہیں
ایک صفر کے برابر ہے لہذا یہ حرکی k مربع mav نصف k 2 تو
توانائی میں تبدیلی کے لئے ہے۔ ممکنہ
دو کے برابر ہے اس v ایک برابر v کی وجہ سے افقی جہاز میں حرکت کر رہا ہے۔ ایویٹیشنل پوٹینشل انرجی gr توانائی دونوں کیونکہ بلاک
کو ہم حوالہ حالت کہتے ہیں
تو اس کا مطلب ہے کہ ممکنہ
توانائی میں تبدیلی صفر کے برابر ہے اب کام دوسری قو
توں کے ذریعہ کیا جاتا ہے وہ کون سی دوسری قوتیں ہیں جو دوسری قو
ہیں mu kna مائنس t سمت میں دوسری قوتیں x سمت میں حرکت کر رہا ہے x سمت بلاک x توں کے بلاک پر کام کر رہی ہیں
میں منتقل ہونے والے فاصلے کو ضرب کرنا ہوگا۔ x سمت میں خالص قوت ہوگی اس کے لئے ہمیں x یہ mu k times mag مائنس t تو

دو s کے طور پر دیا گیا ہے جب بلاک کے دو میٹر آگے بڑھنے کے بعد اس کا مطلب ہے ah کہتے ہیں جو اس معاملے میں s سمت ہم اسے
برابر ہے دو میٹر s میٹر کے برابر ہے ہم کہتے ہیں کہ بلاک کے دو میٹر بڑھنے کے بعد
مربع کے برابر ہے mav مائنس چار نوے گنا دو برابر آدھے t تو یہ اس کے برابر ہو جائے گا ہم نے اس پر کام کیا
ہیں جو کہ ہمیں بلاک ون سے معلومات حاصل ہوں گی پھر ہم بلاک ٹو میں چلے جائیں گے۔ آئیے ہم اسے مساوات t اور v تو اب وہاں دو نامعلوم
نمبر ایک کے طور پر کہتے ہیں اب ہم آگے بڑھتے ہیں۔ بلاک ٹو اگر ہم بلاک ٹو کا فری باڈی ڈایاگرام بنائیں
تو ہمارے پاس اس کا وزن ایم بی جی اس طرح کام کر رہا ہے اور ٹینشن ٹی اس طرح کام کر رہی ہے اور بلاک نیچے کی طرف بڑھ رہا ہے
تو یہ بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام ہے اور اگر آپ نہیں بھی کھینچتے ہیں۔ آزاد جسم کا خاکہ جب آپ کام کی
توانائی کے اصول کو لاگو کرتے ہیں
تو ایک ذہنی نوٹ بنائیں آپ کو یہ مشق اب کرنی ہے کام کی
توانائی کا اصول ہمیں بتاتا ہے کہ ڈیلٹا کے پلس ڈیلٹا وی دیگر قو
میں اب پوٹینشل انرجی گریویٹی کے ذریعے کیے v مربع مائنس 0 ڈیلٹا v توں کے کام کے برابر ہے اب ڈیلٹا کے آدھے ایم بی کے برابر ہوگا۔
گئے کام کی بات نہیں کرے گی ثقلی
توانائی میں تبدیلی کے طور پر کشش ثقل کے ذریعے کیے گئے کام کی بات کرے گی
کے برابر ہوگا آئیے ہم ابتدائی حالت کو بطور لیتے ہیں۔ ابتدائی حالت جہاں بلاک ڈیٹام سٹیٹ کے طور پر تھا v 1 مائنس v 2 تو یہ
کے برابر ہے v 1 0 تو جہاں ابتدائی حالت اگر
کے برابر ہے اس لیے ممکنہ mg مائنس 2 s میں mg ہم جانتے ہیں کہ مائنس v 2 تو
توانائی میں تبدیلی مائنس ہوگی 2 بار ملی گرام اور دوسری قو
توں کے ذریعہ کام کیا گیا
t کے ذریعے کام کیا جائے گا یہ مائنس t پر b اوپر کی طرف یہ نیچے کی طرف بڑھ رہا ہے لہذا بلاک g تو اب ہمارے پاس ٹی ایکٹین ہے۔
گنا دو کے برابر ہے t گنا فاصلہ منتقل ہونے کے برابر ہوگا جو کہ مائنس
ہو دو گنا برابر ہے مائنس ٹی گنا کے دو آئیے اسے mbg مربع مائنس mb v تو آئیے اس کے لیے مساوات لکھتے ہیں تاکہ ہمارے پاس آدھا
کہتے ہیں یا میں اسے مائنس ٹو لکھنے دو یہ مساوات نمبر دو ہے
تو اب ہمیں کیا احساس ہوگا اگر ہم مساوات نمبر ایک کو دیکھیں
برابر mb g2 مربع ہے مائنس mb vb مائنس چار نوے گنا دو مساوات نمبر دو نصف to t مربع برابر ہے mav تو مساوات نمبر ایک آدھا
منسوخ ہو جائے گا اگر ہم دو مساوات کو شامل کریں t ہے اور مائنس 2 t کے برابر ہے جو ہم سمجھتے ہیں کہ 2 tمائنس 2
ضرب دو برابر مائنس دو گنا 490 mbg مربع مائنس mbv مربع جمع آدھا mav تو ہم 1 جمع 2 کریں اور کیا کریں ہم حاصل کرتے ہیں نصف
کی قدر ہے mb کی قدر ہے ہمارے پاس ma تناؤ کا جزو ان دو کو جوڑ کر منسوخ کر دیتے ہیں اور اب ہمارے پاس باقی سب کچھ ہے ہمارے پاس
اور ہم ان سب میں ڈال سکتے ہیں اور جب ہم اس پر کام کریں گے
سے 4.427 میٹر فی سیکنڈ یا ہم اسے 4.43 میٹر فی سیکنڈ لکھ سکتے ہیں v is equ al تو ہمیں جواب ملے گا
کو ایک ساتھ ایک نظام کے طور پر مانتے ہیں اور ہم نظام پر حرکی b اور a تو اب یہ اصول کیا ہے جو یہ مسئلہ بھی واضح کرتا ہے کہ اگر ہم
توانائی کے اصول کو لاگو کرتے ہیں
تو کیا ہوتا ہے تناؤ جو ان جسموں پر الگ الگ کام کرتا ہے لیکن کیونکہ جسم پر تناؤ سے کیا جانے والا کام جسم پر تناؤ سے ہونے والے کام کے منفی
کے ذریعہ کیا گیا کام منسوخ ہوجاتا ہے اور ہم صرف حرکی t کے برابر ہوتا ہے جب ہم اسے ایک نظام کے طور پر لکھتے ہیں
توانائی میں تبدیلی کے ساتھ باقی ہے اور دونوں جسموں کی ممکنہ
توانائی میں تبدیلی بیرونی قو
توں کے کام کے برابر ہے اور اس صورت میں یہ ایک اندرونی قوت ہے جس کا کام منسوخ ہو جاتا ہے لہذا ہم اسے صرف لکھتے ہیں۔ رگڑ کے
ذریعہ کئے گئے کام کے برابر ہے اور پھر ہمیں اپنا جواب مل جاتا ہے لیکن تھوڑا سا پکڑا جاتا ہے بعض اوقات اندرونی قو
توں کے ذریعہ کیا گیا کام منسوخ نہیں ہوسکتا ہے اور یہ خاص ہوگا کیونکہ اس کی وجہ یہ ہے کہ جو قوتیں کام کر رہی ہیں وہ برابر ہوسکتی ہیں۔
اس کے برعکس لیکن بعض صور d
توں میں لاشیں ایک ہی فاصلے سے نہیں چل سکتیں اگر وہ ایک ہی فاصلے سے نہ بڑھیں
تو کیا ہوا کام منسوخ نہیں ہوگا اب ایک اور بات ہے جو میں آپ کو بتانا چاہوں گا کہ ہم سمیٹنے سے پہلے کام کی
توانائی کے اصول پر ہماری بحث یہ ہے کہ
توانائی کے تحفظ کا اصول جو ہم نے اخذ کیا ہے اور جسے ہم نے حرکی
توانائی میں تبدیلی اور ممکنہ
توانائی میں تبدیلی کے طور پر لکھا ہے وہ دوسری قو
توں کے کام کے برابر ہے اور بعض اوقات اسے بھی کہا جاتا ہے۔ مکینیکل
توانائی کے تحفظ کا اصول کیونکہ ہم
توانائی کے تحفظ کے اصول پر بات کر رہے ہیں اس معنی میں استعمال ہوتا ہے جب ہم تھرموڈینامکس کے پہلے قانون کو مجموعی طور پر استعمال
کرتے ہیں اور اسی لیے اسے میکانی
توانائی کے تحفظ کا اصول کہا جاتا ہے۔ میکانی
توانائی کے تحفظ کا یہ اصول ہم نے کس مساوات سے اخذ کیا ہے یہ نیوٹن کے دوسرے قانون سے اخذ کیا گیا ہے اس لیے چونکہ یہ اس کے لیے
نیوٹن کے دوسرے قانون سے اخذ کیا گیا ہے مساوات کے درست ہونے کے لیے وہ تمام پابندیاں درست ہونی چاہئیں جو نیوٹن کے دوسرے قانون پر
فریم کے n inertial ہیں اور نیوٹن کے دوسرے قانون کی پابندی یہ ہے کہ ہم جو بھی رفتار یا نقل مکانی کا حساب لگاتے ہیں ان کا حساب
حوالے سے کیا جانا چاہیے جس کا مطلب تحفظ کا اصول ہے۔ مکینیکل انرجی صرف اس صورت میں درست ہوگی جب ہم کئے گئے کام کو لے رہے
ہوں اور حرکی
توانائی یا حرکی
توانائی وغیرہ میں تبدیلی جس کی پیمائش کی جا رہی ہے ان کی پیمائش ایک انرشل فریم کے حوالے سے کی جاتی ہے جس کا فریم ہی صفر
ایکسلریشن رکھتا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ اسے یا
تو آرام کرنا ہوگا۔ یا اگر یہ حرکت کر رہا ہے
تو اسے ایک سیدھی لکیر کے ساتھ مستقل رفتار کے ساتھ حرکت کرنا ہوگی جس کا مطلب ہے کہ یہ مسلسل رفتار کے ساتھ حرکت کر رہا ہے لہذا
مکینیکل انرجی کا اصول صرف اسی صورت میں درست ہوگا جب حرکی

Prutor@IITK

فریم اور یہ بہت اہم ہے inertial توانائی اور کئے گئے کام کا حساب لگایا جا رہا ہو۔ حوالہ کا ایک
تو یہ
یا نیوٹن کا دوسرا قانون spect to توانائی کے تحفظ کا اصول ہے اب آئیے ہم مقدار کو دوبارہ کے ساتھ دیکھتے ہیں۔ مقدار کے حوالے سے
کا استعمال کہا ہے اب آئیے ہم ایک اصطلاح p جسے مومینٹم کہتے ہیں ہم پہلے ہی اس پر بحث کر چکے ہیں ہم نے لکیری رفتار کے لیے علامت
کی تعریف بطور impulse کرتے ہیں ایک اور ویکٹر ہے اور ہم impulse impulse کی وضاحت کرتے ہیں جس کی تعریف ہم
integral fdt from t ایک سے دو اب
سے T1 تو ہم دیکھتے ہیں کہ تسلسل کی تعریف میں کچھ چیزیں شامل ہیں سب سے پہلے ہم ایک قوت کے تسلسل کی تعریف کر رہے ہیں لہذا اگر
t2 کے دوران کسی ذرہ پر کوئی قوت کام کرتی ہے
تو جب ہم تسلسل کی بات کریں
کے ایک خاص وقفہ پر عمل کر رہی t2 سے t1 تو اس میں تین چیزیں شامل ہیں ایک قوت ہے جو ایک ذرہ پر عمل کر رہی ہے اور یہ ایک ذرہ پر
ہے اگر ایسا ہے
تو پھر ایک قوت کا تسلسل
کا تسلسل کہا جانا چاہئے ۔ لہذا اگر ہم اس مقدار f کے وقفہ کے دوران قوت t 2 سے t 1 تو جو ہمارے پاس ہے وہ دراصل ہم ہیں۔ اسے
کے وقت کے حوالے سے قوت کے انضمام کے طور پر بیان کیا جاتا ہے t2 سے t1 کو تسلسل کے طور پر کہتے ہیں اور پھر اس تسلسل کو
قوتیں tant ہے مسلسل بہت سے معاملات میں ہمارے پاس نقصانات ہیں۔ f اور اگر
گنا کے برابر ہوگا لہذا یہ تسلسل کی تعریف ہے کہ یہ دیکھنے کے لئے کہ کس f ایک کے t دو مائنس t وقت کے وقفے impulse تو
طرح تسلسل ہمیں کچھ مسائل کو حل کرنے میں مدد کرسکتا ہے اگر ہم نیوٹن کے دوسرے قانون کو دیکھیں
تو نیوٹن کا دوسرا قانون ہمیں بتاتا ہے ۔ ایک ذرہ پر کام کرنے والی بیرونی قو
توں کا مجموعہ ایک ذرہ پر قو
کو دوسری طرف dt کی تبدیلی کی شرح ہے، لہذا یہاں ہم p توں کی رفتار کی تبدیلی کی شرح کے برابر ہے اور یہ دائیں ہاتھ کی لکیری رفتار
t اب dp برابر ہے fdt کے برابر ہے اور پھر ہم دونوں اطراف کو ضم کرتے ہیں لہذا ہمارے پاس انٹیگرل dt dp ٹائم f لیتے ہیں۔
کے برابر p 1 کے وقت t 2 سے جائے گا لکیری رفتار t 1 ہم کہتے ہیں کہ وقت p ٹو تک جاتا ہے اور t ون سے t کہتے ہیں کہ
کے برابر ہے۔ p 2 ہے لکیری مومینٹم
بن جاتا ہے یا اسے ہم یہاں مومنٹم میں تبدیلی اور بائیں ہاتھ کی طرف بھی p1 مائنس p2 ہے یہ صرف dp تو دائیں ہاتھ کی طرف اب انٹیگرل
کے تسلسل کے سوا کچھ نہیں ہے لہذا ہم کیا کرتے ہیں۔ حاصل کریں یہ وہی ہے جسے ہم f کے ذرہ پر قوت t2 سے t1 لکھ سکتے ہیں۔
تسلسل کی رفتار کے اصول کے طور پر کہہ سکتے ہیں کہ کسی قوت کا تسلسل لمحہ میں ہونے والی تبدیلی کے برابر ہوتا ہے اور جہاں ہم جانتے
کا اٹوٹ ہوگا لہذا ایک ذرہ کی لکیری رفتار میں تبدیلی دی جاتی ہے۔ ذرات پر عمل کرنے والی قو dt بار f ہیں کہ یہ تسلسل
توں کے تسلسل سے اب تسلسل کا اصول کارآمد ہو سکتا ہے
تو یہ اصول آپ کو معلوم ہو گا کہ تسلسل کا اصول مفید ہے اگر قوت وقت کا فعل ہے اگر قوت وقت کا فعل ہے
تو اگر ہم اس کو مربوط کریں وقت کے حوالے سے جو کچھ ہمیں ملتا ہے وہ اب رفتار میں تبدیلی ہے اگر ہم اس کو دیکھنے کی کوشش کرتے ہیں جو
ہمیں محسوس ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ آئیے کچھ نمایاں خصوصیات پر نظر ڈالیں جو سب سے پہلے ہم دیکھتے ہیں کہ امپلس اب ایک ویکٹر کی مقدار
ہے کیونکہ یہ ایک ویکٹر کی مساوات ہے۔ ہم اسکیلر اجزاء لکھ سکتے ہیں لہذا بعض اوقات ہمیں صرف ایک جز کی ضرورت پڑسکتی ہے
مومینٹم میں تبدیلی کے برابر ہوگا۔ x جزو ذرّہ کے x کا impulse تو پھر ہم اس جز کے لیے لکھتے ہیں اور ہمیں یہاں جو ملے گا وہ ہے
x اوقات m جزو میں تبدیلی کے برابر ہوگا جس کا مطلب یہ ہے کہ ہم اسے ریاست 2 مائنس ایکس مومینٹم کی حالت میں y لکیری مومینٹم کے
کے طور پر لکھ سکتے ہیں v اوقات m مومینٹم کے طور پر لکھ سکتے ہیں ہم
سمت میں تسلسل ہوگی y رفتار میں تبدیلی y گنا دے گا ذرہ کی m رفتار میں تبدیلی اور یہ ہمیں x اوقات دے گا۔ ذرّہ کی m تو یہ ہمیں
دوسری چیز جو ہم امپلس کے بارے میں نوٹ کرتے ہیں اگر ہم تسلسل کی اکائیوں کو دیکھیں
سے ضرب کیا t مربع اور ہم نے t سے l کے برابر ہے m تو تسلسل کی جہت کیا قوت قوت
اکائیاں نیوٹن میں قوتیں ہوں گی جو وقت کے ضرب سے نیوٹن سیکنڈ ہے اب اگر ہم si ہے اور تسلسل کی t سے ml تو اس کا طول و عرض
ایک ذرہ کی بات کر رہے ہیں ایک ذرہ امپلس کے طریقے کارآمد ہیں اگر قوت وقت کا فعل ہے
v تو تسلسل ہمیں صرف رفتار میں تبدیلی فراہم کرتا ہے لہذا ہم اسے دوسرے طریقے سے بھی لکھ سکتے ہیں آئیے دیکھتے ہیں کہ تسلسل ایک ذرہ
میں رفتار اس حالت میں رفتار ہے 2 v ہے۔ پہلی حالت v 1 دوسری حالت ہے v 2 اوقات کے برابر ہے۔ جہاں m کے v 1 مائنس 2
کے طور پر لکھ سکتے ہیں لہذا ہم کیا کہہ سکتے ہیں یہ ابتدائی i جمع v 1 اوقات m کے برابر v 2 اوقات m لہذا یہاں ہم اس مساوات کو
رفتار ہے اور آپ اس میں اضافہ کریں تسلسل اور یہ آپ کو آخری لمحہ دے گا لہذا اگر آپ کو آخری حالت میں رفتار تلاش کرنا ہے
تو آپ کو اس کی ابتدائی رفتار صرف تسلسل پر حاصل ہے اور یہ آپ کو آخری لمحہ دے گا اب کبھی کبھی گرافک طور پر یہ مفید ہو سکتا ہے اگر
مثال کے طور پر کسی خاص سمت میں قوت کو وقت کے فعل کے طور پر دیا جاتا ہے ہم اس طرح کہتے ہیں
وکر کے نیچے کا رقبہ تسلسل دیتا ہے لہذا اگر گرافی طور پر قوت کو وقت کے فعل کے طور پر دیا جائے ft تو
ایک جمع کا رقبہ v گنا m تو آپ مثال کے طور پر اس صورت میں اس مثلث کا رقبہ اگر یہ کیا ریاست ایک ہے یہ ریاست دو ہے آپ کو مثلث کا
ذرہ پر عمل کر رہی ہے اور کوئی دوسری قوت عمل نہیں کر رہی ہے f دو ملے گا جہاں ہم فرض کرتے ہیں کہ قوت v گنا m ملے گا آپ کو
لہذا آپ مساوات کو لاگو کر سکتے ہیں جیسے یہ
ہم اب تسلسل کو مومینٹم کے اصول کے نام سے پکارتے ہیں یہاں سے مومینٹم کے تحفظ کا اصول پیدا ہوتا ہے جو t کا تصور ہے۔ wha تو یہ
ہم نے دیکھا ہے کہ تسلسل مومینٹم میں تبدیلی کے برابر ہے لہذا اگر تسلسل 0 کے برابر ہے
دو کے برابر ہونا چاہیے اور اسے ہم لکیری لمحے کی v اوقات v 1 m اوقات m تو مومینٹم میں تبدیلی 0 کے برابر ہے جس کا مطلب ہے
رفتار کے تحفظ کے طور پر کہتے ہیں یا جیسا کہ ہم دیکھیں گے کہ ایک اور رفتار ہے جس کی ہم تعریف کریں گے اس لیے اسے اب لکیری لمحے
کا تحفظ کہا جاتا ہے۔ واحد ذرہ اگر ہم اس کو دیکھیں
تو رفتار کے تحفظ کا یہ تصور زیادہ کارآمد نہیں ہے کیونکہ یہ بالکل واضح ہے کہ اگر کوئی بیرونی قوت کام نہ کر رہی ہو
تو ذرہ کی رفتار تبدیل نہیں ہوتی اس لیے اگر تسلسل کے اصول میں صرف ایک ذرہ شامل ہو مفید ہو سکتا ہے اگر قوت کو وقت کے ایک فنکشن کے
طور پر دیا جائے
تو ہم اسے حتمی رفتار تلاش کرنے کے لیے مربوط کرتے ہیں لیکن اگر تسلسل صفر ہے
تو ایک ذرہ کے لیے رفتار کے اصول کے تحفظ کا قانون زیادہ مفید نہیں ہے۔ مومینٹم اصول کے
تو اگر ہم مومینٹم اصول کی تصدیق لکھیں

تو یہ مفید ہے اگر ہمارے پاس ایک سے زیادہ ذرات شامل ہوں
تو پھر جیسا کہ ہم نے انرجی کی مثال دیکھی ہے جس میں ہم نے دیکھا کہ دو بلاکس تھے اور اگر ہم ان دونوں کو ایک ساتھ سمجھیں۔ ایک نظام میں
اس طرح کے معاملات ہوتے ہیں جہاں ہمارے پاس دو ذرات ہوتے ہیں جو وہاں موجود ہوتے ہیں اور اگر یہ دونوں ذرات آپس میں ملتے ہیں
تو رفتار کے تحفظ کا اصول کارآمد ہو سکتا ہے اور ہم دیکھیں گے کہ یہ کیسے ہوتا ہے لیکن اس کے لیے مفید ہونے کے لیے ہم کیا کرتے ہیں۔
ضرورت نیوٹن کے تیسرے قانون کی ہے جو ہمیں بتاتا ہے کہ ان ذرات کے درمیان قوتیں مساوی اور مخالف ہیں لہٰذا جب ہم ان دونوں ذرات کو ایک ساتھ ایک نظام کے طور پر سمجھتے ہیں
تو ان کے درمیان کی اندرونی قو
توں کو کوئی فرق نہیں پڑے گا کہ وہ منسوخ ہو جائیں گی اور ہم صرف بیرونی قو
توں کے کام کرنے کی بات کریں گے۔ کل نظام پر لیکن اس سے پہلے کہ ہم یہ کریں کہ ہم ایک اور تصور پیش کرتے ہیں ہم فوری تسلسل کا تصور پیش کرتے ہیں اور فوری تسلسل کا مطلب ہے کہ اگر کوئی بہت بڑی قوت کسی ذرے پر عمل کرتی ہے۔ بہت کم وقت کے لیے پھر اس قوت کے تسلسل کو ایک فوری تحریک کہا جاتا ہے اور اس فوری قوت کو بعض اوقات ایک تحریکی قوت کہا جاتا ہے
تو اب ذرا آہ کو ریاضی کے لحاظ سے دیکھنے کی کوشش کریں کہ اس کا کیا مطلب ہے
جو ایک فوری inst تو اب ہم کیا ہیں؟ تعریف یہ ہے کہ ہم نے اس مقدار کے تسلسل کی وضاحت پہلے ہی کر دی ہے آئیے ہم کہتے ہیں کہ
تک انٹیگرل ہوگا جہاں جب ہم حد کو لیتے ہیں epsilon of integral fdt پلس t 1 سے t 1 تسلسل کو ظاہر کرتا ہے یہ
بہت ہوتا ہے۔ بڑے جس کا مطلب ہے کہ ہم اسے لامحدودیت کی طرف جانے کے لیے مثالی بنا سکتے ہیں اور اگر f تو ایپیلون صفر ہوتا ہے اور
پلس ایپلون میں ضرب دے رہے ہیں جو بنیادی طور پر ایپسیلون t 1 سے t 1 اوسط ہے جو بڑی ہے اور ہم اسے f اس قوت کی اوسط قدر
جو کہ بہت چھوٹا ہے اس لیے یہ پروڈکٹ ایسی ہے جیسے لامحدودیت کو 0 سے ضرب کیا epsilon کے سوا کچھ نہیں ہے۔ t ہے یہ ڈیلٹا جائے
تو یہ ایک محدود پیداوار ہو گی اور اسی کو ہم ایک تحریکی قوت کہتے ہیں اور اس قوت کی وجہ سے پیدا ہونے والی تحریک کو ہم فوری کہتے ہیں۔
کیا یہ محض ایک نظریاتی تصور ہے یا یہ ایک عملی تصور ہے اور آئیے ہم ایک دو مثالیں پیش کرتے ہیں جو دونوں بہت ملتے جلتے s impulse
ہیں، پہلے ہم راجر فیڈرر کے ٹینس گیند کو مارنے کے معاملے کو لیتے ہیں کہ نڈال گیند کی خدمت کر رہے ہیں۔ آتا ہے اور فیڈرر اپنے ریکیٹ سے گیند کو مارتا ہے اب گیند اور ریکیٹ کے درمیان رابطے کا وقت بہت کم ہے اور رابطہ قوت بہت بڑی ہے
تو ایسی قوت ایک زبردست قوت آہ فورس کی مثال ہے جو بہت کم وقت کے لیے کام کرتی ہے۔ لیکن قوت بہت بڑی ہے اور اس قوت کا کیا اثر ہوتا ہے آئیے دیکھتے ہیں کہ گیند اس طرف سے آرہی ہے یہاں تک کہ وہ ریکیٹ سے ٹکراتی ہے اور جب گیند آرہی ہے
تو یہ کچھ رفتار کے ساتھ آرہی ہے اور ریکیٹ گیند پر ایک قوت لگاتا ہے۔ اور اس کا خالص اثر کیا ہے
تو یہ قوت پلس امپلس فائنل مومینٹم کے برابر ہوگی اور آخری مومینٹم گیند کی آخری رفتار کے علاوہ کچھ نہیں ہے جو اس کی کمیت سے ضرب کے ساتھ گیند پر لاگو کرتا ہے اکیٹ وہ ہے جو گیند کو نئی رفتار فراہم کرتا ہے اور اس کا جڑواں اثر ہوتا ہے r ہے لہذا فیڈرر جو بھی قوت اس پہلا اثر یہ ہوتا ہے کہ اس کا مخالف سمت میں آنا پہلے اسے روکتا ہے اور پھر اسے دوسری طرف سے بہت زیادہ رفتار کے ساتھ جاتا ہے اور اس طرح یہ رابطے کا دورانیہ اور یہ رابطہ قوت وہ ہے جسے ہم ایک امپلسیو فورس کہہ رہے ہیں اور امپلس وہ ہے جسے ہم فوری تحریک کہتے ہیں اور اس کی دوسری مثال اس سے ملتی جلتی ایک اور مثال ہو سکتی ہے جب ویرات کوہلی نے کرکٹ کی گیند کو ایک بار پھر اپنی پیٹھ سے مارا۔
جب بلے کا رخ بدلتا ہے
تو بیٹ ایک قوت کا اطلاق کرتا ہے جس کی وجہ سے گیند اپنی سمت بدلتی ہے
تو جو ہم دیکھتے ہیں وہ امپلسیو فورس کا اثر ہے ایک
تو پارٹیکل کی سمت بدلی جا سکتی ہے اور دوسرا پارٹیکل کی رفتار بھی بدل جاتی ہے ۔ لہٰذا ان میں سے ایک یا دونوں اثرات ہو سکتے ہیں اور یہی وہ کام ہے جو اضطراری قوت یا کوئی قوت اب ذرے پر کرے گی جب ایک اضطرابی قوت کسی ذرے پر عمل کرتی ہے دوسری محدود قوتیں بھی کام کرتی ہے impulsive force اس وقفہ کے دوران جب g ایکٹین ہو سکتی ہیں۔
تو اس کی ممکنہ دوسری قوتیں بھی کام کر رہی ہوتی ہیں مثال کے طور پر جب ٹینس کی گیند آ رہی ہو اور ریکیٹ سے ٹکرائی جا رہی ہو اس دوران بہت بڑی ہوتی ہے اور یہ قوت ہوتی ہے۔ ٹی 1 سے ٹی 1 پلس ایپسیلون impulsive force کشش ثقل بھی کام کر رہی ہوتی ہے لیکن کیونکہ پر عمل کرنا بہت کم وقت ہے لہذا اس مدت کے دوران ایپیلون ہم دیگر محدود قو
توں کے اثر کو نظر انداز کرتے ہیں ان دیگر محدود قو
گیند کی رفتار محدود قو t1 توں کے اثر کو صرف وقتی مدت کے دوران نظر انداز کیا جاتا ہے ایپسیلون وقت سے پہلے
پلس ایپیلون ایک بار پھر متاثر کن قوت کام T1 توں سے چلتی ہے مثال کے طور پر گیند پر کام کرنے والی کشش ثقل اور وقت کے وقفے کے بعد نہیں کر رہی ہے اس لیے گیند کی حرکت اس کی ابتدائی حالت سے چلتی ہے اور یہ بھی محدود قو
توں کا لیکن اس وقفہ کے دوران جب کہ محدود قوتیں عمل کرتی ہیں
تو ہم ان کے اثر کو نظر انداز کرتے ہیں اور یہ گرافک طور پر ہم بہت آسانی سے دکھا سکتے ہیں فرض کریں کہ اگر ہم قوت بمقابلہ وقت کھینچتے ہیں
اس کی کشش ثقل کی قوت ہے جو گیند پر عمل کر رہی ہے کوئی اور محدود قوت ہے یہ کوئی دوسری قوت ہو سکتی ہے جو t تو ہم کہتے ہیں تک صفر ہو جائے گی ۔ ایک بہت بڑی قوت کام کرتی ہے اور یہ t ایک اور وقت t اسی ترتیب کی ہے اور وہ قوت جو حرکت کر رہی ہے وہ وقت رک جاتی ہے
پلس ایپیلون t 1 تو یہ وقت ہے
پلس ایپیلون صرف متاثر کن قوت کا اثر شمار ہوتا ہے ہم شمار نہیں t 1 سے t 1 تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ اس وقت کے دوران کرتے دوسرا اثر اور یہ بہت واضح ہے کہ اگر ہم رفتار میں ہونے والی تبدیلی کو دیکھیں
تو یہ تسلسل کی وجہ سے ہے لہذا یہ رقبہ اس وقفہ ایپسیلن کے دوران بہت بڑا ہو گا پھر علاقے کشش ثقل کے لحاظ سے اور ہمیشہ اور جیسے ہی ایپیلون صفر پر جاتا ہے یہ دوسری قوتیں تسلسل صفر پر جائے گا لہذا ہم صرف آہ اب اسے استعمال کرتے ہیں کبھی کبھی مسئلہ میں آپ کو اوسط تلاش کرنے کے لئے کہا جاتا ہے اور اگر رابطے کا وقت ڈیلٹا ٹی کے طور پر دیا جاتا ہے f اوسط رابطہ قوت
اوسط کی بات کرتے ہیں ff اوسط اوقات ڈیلٹا ٹی ہے۔ اب جب ہم f تو پھر ہمارے پاس
کو مستقل مانتے f تو اس کا مطلب کیا ہوتا ہے ۔ یہ کہہ رہے ہیں کہ کیا یہ اوسط قوت پورے دورانیے کے ڈیلٹا ٹی پر کام کر رہی ہے اس لیے ہم دو جانتے ہیں p کو ابتدائی رفتار اور آخری رفتار p one ہیں اور یہ رفتار میں تبدیلی کے برابر ہونا چاہیے اس لیے اگر ہم ایک صرف یاد کرنے کے لیے ایم وی ایک ہے یہ ایم وی ٹو ہے لہذا اگر ہم ان کو جان لیں p تو یہ
تو ہم اوسط قوت تلاش کر سکتے ہیں لہذا اگر آپ یہ جاننا چاہتے ہیں کہ کولی کے بیٹ کی گیند پر کتنی قوت لگتی ہے اس کے لیے آپ کو گیند کی ابتدائی رفتار کو جاننا ہوگا ۔ گیند کی آخری رفتار اس کے شاٹ لگنے کے فوراً بعد اور ان دونوں کا فرق آپ کو بتائے گا کہ کتنی طاقت ہے اور اگر

آپ کے پاس رابطے کے وقت کا اندازہ ہے کہ جس وقت گیند سے رابطہ ہوا ہے
تو آپ کر سکتے ہیں۔ کل قوت معلوم کریں ٹھیک ہے
تو اب ہم دیکھتے ہیں کہ رفتار کے اس اصول کو کس طرح استعمال کیا جا سکتا ہے جب ہمارے پاس ایک سے زیادہ ذرات ہوں اور یہ وہی ہے جو ہم نے کہا کہ یہ وہ جگہ ہے جہاں ہم ممکنہ طور پر تسلسل کے اصول کو استعمال نہیں کرسکتے ہیں لیکن رفتار کے تحفظ کے اصول اب کیا ہیں مسائل کی وہ قسم جہاں ہمارے پاس ایک سے زیادہ ذرّات ہوں گے جہاں ایسی چیزیں کام کر سکتی ہیں ایک بہت ہی عام مسئلہ جو ہمارے پاس ہے کے ساتھ سفر کر رہا ہے۔ اور ہمارے v جسے ہم تصادم کے مسائل کہتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ ہمارے پاس کمیت کا ایک جسم ہے جو رفتار دو کے ساتھ سفر کر رہا ہے یہ وہی ہے جسے ہم تصادم سے پہلے کے مرحلے کے طور پر کہہ v پاس ماس ایم ٹو کا ایک جسم ہے جو رفتار دو پر ہے جو وہ ٹکراتے ہیں ایک دوسرے اور اسی کو ہم v ایک یہ رفتار v سکتے ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو چھوتے ہیں لہذا یہ ایک رفتار پر ہے ایک پرائم کے ساتھ جاتا ہے یہ حتمی v دو پرائم کے ساتھ جاتا ہے اور v تصادم کا مرحلہ کہیں گے اور ایک دوسرے سے ٹکرانے کے بعد یہ حالتیں ہیں اور اسے ہم تصادم کے بعد کہہ سکتے ہیں۔ ایک ایسی حالت ہو سکتی ہے جہاں ہمارے پاس ایک سے زیادہ ذرات شامل ہوں دوسری قسم کا مسئلہ یہ ہے کہ جب ہمارا ایک جسم ہو جو حرکت کر رہا ہو اور وہ اچانک دو یا دو سے زیادہ حصوں میں ٹوٹ جائے
تو یہ ایک کرچ کی طرح ہے جو حرکت کر رہا ہے اور پھر ٹوٹ جاتا ہے۔ دو حصے
میں ٹوٹ جاتا ہے اب یہ ٹوٹ پھوٹ اندرونی قو c اور b تو یہ ایم اے ہے۔ اور یہ دو حصوں
توں کی وجہ سے ہوگی اور پھر ہم دیکھتے ہیں کہ اب ہم رفتار کے تحفظ کے اصول کو ان ہر سلوک میں کیسے لاگو کرسکتے ہیں اس کا مطلب ہے کہ ہمارے پاس ایک سے زیادہ ذرات ہیں اگر ہم دونوں ذرات کے ساتھ سلوک کریں
تو آئیے ہم دو ذرات کا معاملہ لیں اور ہم دونوں ذرات کو ایک نظام کے طور پر مانتے ہیں اور میں پہلے اصول بیان کرتا ہوں اگر کوئی بیرونی قوت ان دونوں ذرات پر کام نہیں کرتی ہے
تو پھر ایک نظام کے طور پر دونوں ذرات کی رفتار محفوظ رہتی ہے۔
تو پہلے میں نے یہ اصول بیان کیا ہے کہ اگر کوئی بیرونی قوت ان دو ذرات پر اب بیرونی قوت سے کام نہیں کرتی ہے چوتھے جو کہ ایک اور دو کا بیرونی ہے
تو ہم صرف یہ دکھائیں گے کہ یہ کیسے کام کرتا ہے لیکن اصول کہتا ہے کہ ان دونوں ذرات کی رفتار ایک ساتھ ایک نظام محفوظ ہے
ہے جس پر ایک قوت b کام کر رہی ہے اور ہمارے پاس ایک پارٹیکل fb تو ہم کہتے ہیں کہ ہمارے پاس ایک ذرہ ہے اور جس پر ایک بیرونی قوت fb کام کر رہی ہے اور یہ ذرات ایک دوسرے کے ساتھ تعامل کر سکتے ہیں
فورس پر کام کر رہا b پارٹیکل fa دکھاتا ہوں۔ ہیم ایک دوسرے کے قریب ہیں اور ہوسکتا ہے کہ وہ اس بیرونی قوت کو مار رہے ہوں t تو میں ہے fb کا فری باڈی ڈایاگرام کھینچتا ہوں a اب کام کر رہا ہے اگر میں پارٹیکل
دکھائے گا اب مجھے کرنا ہے ذرہ اے اب پارٹیکل بی کے لیے تمام بیرونی قو fa کا فری باڈی ڈایاگرام مجھے a تو پارٹیکل
توں کو دکھائیں فرض کریں کہ یہ ایک دوسرے کو چھو رہے ہیں پارٹیکل اے پر ایک قوت لگائیں گے اور میں اسے فیب کہوں گا یہ وہ قوت ہے جو کو ظاہر f کا فری باڈی ڈایاگرام b کا خاکہ b پارٹیکل بی کے ذریعے پارٹیکل اے پر لگائی گئی ہے اب مجھے بھی آزاد جسم کو کھینچنے دو کے ذریعے لگائی جاتی ہے جب ہم ان دو نظاموں کو جوڑتے ہیں اور a پر پارٹیکل b ہوگا یہ وہ قوت ہے جو i fba کرتا ہے اور پھر اس پر دونوں نظاموں کو جوڑنے سے میرا کیا مطلب ہے آئیے ہم دونوں نظاموں پر کام کرنے والی قو
توں کو شامل کریں کیونکہ ہم ان دونوں نظاموں پر ایک ساتھ غور کر رہے ہیں
تو کیا ہوگا ہمیں احساس ہے کہ ہمارے پاس نیوٹن کا تیسرا قانون ہے جو وہاں موجود ہے اور نیوٹن کا تیسرا قانون مجھے بتاتا ہے کہ فیب مائنس آف ایف بی اے کے برابر ہے لہذا اندرونی قوتیں جو ان دونوں میں موجود ہیں۔ ذرات وہ منسوخ کر دیں گے
تو اب ہم لکھتے ہیں ہمیں تسلسل کی رفتار کا اصول لکھتے ہیں
ah integral fadt plus integral fabdt کے لیے تسلسل کی رفتار کا اصول ہے جو ہمیں بتائے گا کہ a تو ہمارے پاس ذرہ
پارٹیکل fbadt پلس انٹیگرل fbdt کی رفتار میں تبدیلی کے برابر ہے۔ اور پارٹیکل بی کے لیے امپلس مومینٹم کا اصول مجھے انٹیگرل a ذرہ b کی مومینٹم میں تبدیلی کے برابر دیتا ہے اور جب ہم ان دونوں کو جوڑیں گے
کی مومینٹم میں تبدیلی کے برابر پلس پارٹیکل بی کی مومینٹم میں تبدیلی اور اگر ایسا a پلس 0 ملے گا پارٹیکل fb dt پلس fa تو ہمیں انٹیگرل ہے
دونوں صفر کے برابر ہوں fb اور fa تو یہ کل امپلس مومینٹم اصول ہے جو ہر ایک پارٹیکل پر لاگو ہوتا ہے اور جوڑا جاتا ہے اور اگر اور fa تو ہم نے رفتار کے تحفظ کے قانون میں کہا ہے کہ بیرونی قوتیں سسٹم اب ہمارے پاس پارٹیکل اے اور بی ہے سسٹم میں بیرونی قوتیں fb ہیں اب یہ کسی بیرونی چیز کی وجہ سے ہوسکتی ہیں اگر یہ 0 کے برابر ہے
کے برابر ہے fa جمع fb 0 تو اگر
جمع ذرہ بی کی مومینٹم میں تبدیلی صفر کے برابر ہے اور اسے میں a سے 0 پھر پارٹیکل بی کی مومینٹم میں تبدیلی l تو اگر یہ قوتیں برابر ہیں اس طرح لکھ سکتا ہوں کہ ماوا پلس ایم بی وی بی اسٹیٹ ون کے برابر ہے ماوا جمع ایم بی وی بی اسٹیٹ ٹو پر اور یہ کیا ہے۔ ہم لمحے کے تحفظ کے قانون کو کہتے ہیں اور جیسا کہ ہم نے کہا کہ اگر ہمیں اثرات کے تصادم کے مسائل ہوں
تو یہ استعمال کیا جا سکتا ہے پھر اگر بیرونی قوتیں صفر ہیں
تو ہم اسے استعمال کر سکتے ہیں اور جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے کہ بعض صور
توں میں بیرونی قوتیں صفر نہیں ہو سکتیں۔ لیکن تصادم میں جب ہم تصادم کی مدت کے دوران تصادم کے مسئلے کی بات کرتے ہیں
تو ہم کہتے ہیں کہ تصادم کی قوتیں دیگر محدود قو
توں سے بہت بڑی ہوتی ہیں لہذا تصادم کی مدت کے لیے چونکہ اگر دونوں ذرات کو ایک نظام کے طور پر سمجھا جائے
تو اس وقفہ کے دوران اگر دونوں ذرات کو ایک نظام کے طور پر سمجھا جاتا ہے پھر نظام کی رفتار کو محفوظ کیا جاتا ہے کہ کیا ہم حاصل کرتے ہیں ابتدائی رفتار آخری لمحے کے برابر ہے
کال کو کونیی ill تو یہ لکیری رفتار کے تحفظ کا اصول تھا آئیے اب ایک اور مقدار کی بھی وضاحت کرتے ہیں جسے ہم استعمال کرتے ہیں۔ ہے o مومینٹم یا مومینٹم کا لمحہ کہتے ہیں اور اس کی وضاحت کرتے ہیں اگر ہمارے پاس ایک نقطہ
اس پوزیشن پر ہے p کے ساتھ حرکت کرنے والا ایک ذرہ ہے جو v ہے جو طے شدہ ہے اور ہمارے پاس رفتار o تو ایک نقطہ کے ذریعہ دی گئی ہے p ایک مقررہ نقطہ ہے جو ذرہ کسی راستے پر آگے بڑھ رہا ہے اس کی موجودہ پوزیشن o تو اب یہاں اگر ہم لکھتے ہیں۔ کے طور پر لکھتے ہیں اور اسے پسند کرتے ہیں op لہذا اگر ذرہ کی پوزیشن ویکٹر جسے ہم
جو ایک مقررہ نقطہ ہے پھر r کے حوالے سے اس کا o بھی کہہ سکتا ہوں جو اس کا مطلب ہے ro لکھنے دیتا ہے یا میں اسے r تو اسے کے بارے میں ذرہ کی رفتار کے طور پر بھی کہیں گے اب یہ اہم ہے کونیی رفتار ہمیشہ o ہم کونیی مومینٹم کی تعریف کرتے ہیں یا ہم اسے نقطہ کے ساتھ کراس کرتا ہے یہ لکیری مومینٹم یا r mv کسی نہ کسی نقطہ کے بارے میں ہوتی ہے اور ہم اس کی وضاحت کریں گے۔ جیسا کہ ویکٹر

کے ساتھ کسی مقدار کو عبور کرتے ہیں r مومینٹم ہے اور جب بھی ہم
h کو مومینٹم یا لکیری مومینٹم کہا جاتا ہے اور ہم علامت کیپٹل کا استعمال کرتے ہیں۔ mv کراس r تو ہم اسے اس مقدار کا لمحہ کہتے ہیں لہذا
اس طرح ہم کسی ذرے کی کونیی رفتار کی وضاحت کرتے ntum کے بارے میں o کی نمائندگی کرتا ہے یہ لمحہ آف موم ہے۔ نقطہ o اور
ہیں
تو آئیے ہم کہیں کہ اگر کوئی ذرہ اس راستے پر چل رہا ہے
تو یہ 0.0 ہے ہم کہتے ہیں کہ یہ ایک پوزیشن ہے لہذا ہم اس پوزیشن 1 پر ایک پوزیشن ویکٹر کھینچتے ہیں اور اس کی رفتار اس طرح ہے اب اس
کے بارے میں ایک سرکلر راستہ ہے o کو ایک دوسرے پر کھڑا ہونے کی ضرورت نہیں ہے اگر یہ
تو وہ کھڑا ہو سکتا ہے
پوزیشن پر ہے v تو پھر اگر یہ
اسی طرح r one r one cross m times v one برابر ہو گا کہ میں اسے اس طرح کہوں h پوزیشن پر ایک کے بارے میں o تو
دو ہے r اس پوزیشن پر اگر ویکٹر
کے برابر ہوگا۔ v 2 اوقات m کراس r 2 ہے اور پھر ہمارے پاس اس پوزیشن پر کونیی مومینٹم ہے 2 v 2 تو یہاں کی رفتار
کراس ایم وی کے r تو یہ ہے اینگولر مومینٹم کی تعریف اب جو ہم سمجھتے ہیں وہ کونیی مومینٹم ہے ایک بار پھر یہ ایک ویکٹر ہے اور ہم اسے
کے لیے کھڑا ہے کیونکہ یہ ایک کراس پروڈکٹ ہے v کے لیے کھڑا ہے اور یہ r طور پر بیان کرتے ہیں اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ
تو اس طرح ہے زاویہ کی رفتار اب چلتی ہے آئیے اس مقدار کو دیکھتے ہیں
ایک مقررہ نقطہ سے نقطہ کی پوزیشن ویکٹر ہے اب آئیے اس r کے برابر ہے جہاں mv کراس r صفر h تو ہم نے اس کی تعریف کی ہے۔
مقدار کی وضاحت کرتے ہیں آئیے ہم دونوں اطراف کے وقت کے حوالے سے ایک مشتق لیں
m کراس فرض کرتے ہوئے r پلس mv کراس dr by dt بن جائے گا۔ یہ ہم اسے لکھ سکتے ہیں d سے d کے mv کراس r تو یہ
جب ہم کسی ذرہ کے لیے لکھ رہے ہیں ظاہر ہے ماس کو مستقل کے طور پر لیا جا سکتا ہے بطور مستقل لیا dt بذریعہ dv اوقات m ایک مستقل
کے حوالے سے پوزیشن ویکٹر میں تبدیلی ah کچھ بھی نہیں ہے۔ لیکن رفتار ویکٹر ایک مقررہ اصل سے وقت dr by dt جا سکتا ہے اب
بن جاتی ہے لہذا یہ 0 کے برابر ہو جاتا ہے اور یہ دوسری اصطلاح کے برابر ہو جاتا v اوقات m کراس v رفتار ہے لہذا یہ پہلی اصطلاح
dho کے برابر ہو جاتا ہے لہذا ہمیں جو ملتا ہے وہ a کچھ بھی نہیں ہے اس لیے یہ dt بذریعہ dv ہو جاتا ہے۔ اوقات m کراس r ہے
میں ماپ رہے ہیں inertial frame of reference m times کے برابر ہے اور اگر ہم چیزوں کو ma کراس by dt r
کو خارجی لکھا جا سکتا ہے۔ ذرات پر زور لگاتے ہیں a تو
کے طور پر لکھیں f تو آئیے اسے
ذرہ پر کام کر رہی f کے برابر ہے لہذا اگر ایک قوت f کراس r زاویہ کی رفتار کی تبدیلی کی شرح et is dho by dt تو کیا ہم جی
ہے
کے طور پر دیا جائے گا اور یہ وہی ہے جیسا کہ ہم دیکھیں گے جب ہم گھومنے والی f کراس r تو اس کی زاویہ مومنٹم کی تبدیلی کی شرح کو
r cross کے بارے میں قوت کے لمحے کے طور پر لکھا جاتا ہے جس طرح ہم نے تحریری لمحہ لکھا ہے o میکانکس کرتے ہیں یہ بھی نقطہ
m کو قوت کا لمحہ کہا جاتا ہے لہذا ہمارے پاس قوت کا یہ لمحہ ہے اور اس طرح ہم اسے لکھ سکتے ہیں۔ لہذا اگر کسی قوت کے لمحے کو f
کے برابر ہے اور m sub o کے حساب سے کونیی مومینٹم کی تبدیلی کی شرح dt کے طور پر لکھا جا سکتا ہے جو ہمیں ملا ہے وہ o ذیلی
کے بارے میں 0 کے برابر ہے o اگر لمحہ
کونیی مومینٹم ہے لہذا یہ h برابر ہے مستقل اور ho کے برابر ہے جس کا مطلب ہے dho by dt 0 تو یہ اس حالت کی طرف جاتا ہے کہ
ہمیں دیتا ہے اگر ہم دو ریاس
کے برابر ہے دو حالت دو پر اور یہ وہی ہے جسے ہم کونیی h ریاست ایک پر o کے بارے میں h توں ایک کی بات کر رہے ہیں اور ریاست دو
رفتار کے تحفظ کا قانون کہہ سکتے ہیں لہذا یہ اس کا قانون ہے۔ زاویہ کی رفتار کا تحفظ اور اس قانون کے درست ہونے کے لیے ہم جو کہہ رہے
کے بارے میں صفر کے برابر ہے o ہیں وہ یہ ہے کہ اگر لمحہ
محفوظ ہے اور وہ جگہ جہاں یہ خاص طور پر مفید ہو جاتا ہے جب ہم سیاروں کی حرکت کی بات کرتے ہیں جب ہم h کے بارے میں o تو
حرکت کی بات کرتے ہیں۔ کسی سیارے کے بارے میں سیارہ یا سورج کے گرد سیارے کی حرکت پھر سیٹلائٹ پر کام کرنے والی قوت صرف کشش
ہے اور یہ مرکز کی طرف کام کرتا ہے۔ سیارہ r اوپر دیا جاتا ہے اگر یہ فاصلہ m1 m2 اوقات g مربع پر مائنس r ثقل کی قوت ہے جسے
کہتے ہیں o اس لیے اگر ہم سیارے کے مرکز کو
کے بارے میں اس کی زاویہ کی رفتار مستقل رہے گی o تو ہمیں کیا احساس ہوگا کہ سیارے کے بارے میں سیٹلائٹ کی حرکت کے لیے
کی طرف o تو اس طرح کے مسائل میں اگر ہمارے پاس کوئی قوت ہو جو ہمیشہ کام کرتی رہتی ہے۔ نقطہ
کی طرف ہوتا ہے اور یہ o تو ذرہ ایک قوت کی حرکت کے تحت ہے لہذا اگر ذرہ کسی قوت کی حرکت کے تحت ہے جو ہمیشہ ایک مقررہ نقطہ
ذرہ پر واحد قوت ہے
کے حوالے r o اس پارٹیکل کے لیے پوزیشن دو پر جہاں اور ross m v کرنے کے لئے rc برابر ہوگا۔ mv کراس r تو پوزیشن ون پر
سے پوزیشن ویکٹر ہے لہذا یہ ایک ہی پارٹیکل کے لیے کونیی مومینٹم کے تحفظ کا قانون ہے لہذا آج ہم نے لکیری مومینٹم کے تحفظ کے اصول اور
اس کے تحفظ کے اصول کو دیکھا ہے ۔ اگلی کلاس میں ہم خاص طور پر تصادم کے مسئلے کو دیکھیں گے جہاں دو ذرات آتے ہیں اور آپس میں
ٹکراتے ہیں اور پھر وہ ہٹ جاتے ہیں ہم اس طرح کے مسئلے کو کیسے حل کرتے ہیں ہم رفتار کے تحفظ کو کیسے لاگو کرتے ہیں یہ کافی ہے یا
ہمیں کسی اور چیز کی ضرورت ہے ؟

Prutor@IITK