لہٰذا آپ سب کو لیکچرز کے اس سیٹ میں خوش آمدید کہتا ہوں جو آپ کی کلاس 11 کی سی بی ایس ای کی کتاب کے باب 8 سے مطابقت رکھتا ہے تاکہ طالب علم کو معلوم ہو کہ 8 باب کیا ہے جو کشش ثقل نیوٹن کے کشش ثقل کے عالمی قانون کا باب ہے، اس لیے ہم اگلے چند لیکچرز میں جا رہے ہیں۔ ایک مظاہر کے طور پر کشش ثقل کے مختلف پہلوؤں کو دریافت کرنے اور اس کی وضاحت کرنے کے لیے کہ نیوٹن کا قانون کس طرح مختلف قسم کے مظاہر کو گھیرے ہوئے ہے جس کا آغاز کشش ثقل کے میدان میں گرنے والے سیب سے آزادانہ طور پر گرنے والے جسم سے ہوتا ہے سیاروں کی حرکت اور یہاں تک کہ کہکشاؤں اور یقیناً مصنوعی مصنوعی سیاروں کے درمیان تعامل بھی۔ طبیعیات کے طالب علم کے لیے سب سے اہم موضوعات میں سے کیونکہ یہ ایسی صورت حال کی پہلی مثال ہے جہاں ایک بنیادی قانون دریافت ہوا تھا جس میں ہر قسم کے مادے کی خصوصیات کو کنٹرول کرنے والا قانون دریافت کیا گیا تھا اور اس کے اثرات کی نوعیت کے بارے میں ہماری سمجھ پر بہت دور رس اثرات مرتب ہوئے تھے۔ طبیعیات کی نوعیت اور یہ سمجھنے کے لیے ہمارا نقطہ نظر کہ ہماری کائنات کیا ہے اور اس کی وجہ سے اس کا بہت دور تک پہنچنے والا آئی ایم بھی تھا۔ فلسفہ پر عمل آپ کو ان لیکچرز میں ان سب کے سامنے نہیں لایا جائے گا یہاں تک کہ آپ کے کلاس روم میں بھی لیکن یہ یاد رکھنا اچھا ہے کہ کشش ثقل کے قانون کی دریافت انسانی تہذیب کے اعلیٰ نکات میں سے ایک ہے۔ اس مختصر تعارف سے مجھے کام کرنے کی اجازت ملتی ہے لہذا میں جو کچھ کرنے جا رہا ہوں وہ براہ راست کشش ثقل کے ساتھ شروع نہیں کرنا ہے کیونکہ کشش ثقل کے قانون کی تشکیل سے پہلے ایک فریم آف ریفرنس کے تصور کے بارے میں ہماری سمجھ میں بڑی پیشرفت ہوئی تھی۔ فری پارٹیکل ایک قوت کا تصور ایک کام کا تصور وغیرہ وغیرہ اور میں جانتا ہوں کہ آپ کے کلاس روم اور ان ہی لیکچرز دونوں میں آپ کو ان تمام تصورات سے بہت تفصیل سے آگاہ کیا گیا ہے لیکن ان کو دہرانے سے ہمیں کوئی نقصان نہیں ہوتا۔ تصورات یہاں تک کہ اگر یہ بہت مختصر طور پر کیا گیا ہے کیونکہ یہ ہمیں اپنے بقتہ کشش ثقل کے ساتھ جو کچھ بھی مطالعہ کرنے جا رہے ہیں اسے سمجھنے اور اس کی تعریف کرنے کے لئے تیار کرے گا لہذا میں پہلے اس بات اس کورس میں سب سے پہلے ہم تصورات پر نظر ثانی کریں گے g کا خاکہ پیش کرتا ہوں کہ میں کیا کر رہا ہوں۔

تو وہ کون سے تصورات ہیں جن پر ہم نظر ثانی کرنے جا رہے ہیں میں قوت کے تصور پر نظر ثانی کرنے جا رہا ہوں جو بنیادی ہے کیونکہ ہم کہتے ہیں کہ کشش ثقل قوت برقی مقناطیسی قوت اسی طرح اور اس کے بعد کام کا تصور آتا ہے جس کے بعد دو اہم تصورات کائنےٹک اور ممکنہ توانائیاں آتی ہیں جو

توانائی کے تحفظ کا باعث بنتی ہیں اس لیے اسے ہم بڑے پیمانے پر مکینکس کہتے ہیں اس کے ساتھ کچھ اور چیزیں بھی وابستہ ہیں یعنی رفتار کا تحفظ اور تحفظ زاویہ کی رفتار جس کا مختصراً خلاصہ بھی میرے ذریعہ نظر ثانی کی جائے گی اس سے پہلے کہ میں کشش ثقل پر بحث شروع کروں اس سے پہلے کہ ہم کشش ثقل پر بحث شروع کریں ہمارے لیے یہ یاد رکھنا اور سمجھنا اچھا ہے کہ کشش ثقل چار بنیادی قو توں میں سے ایک ہے اس لیے ہمارے پاس ایک کا تصور ہے۔ بنیادی قوت ہمارے پاس ماخوذ قوت یا ایک موثر قوت کا تصور ہے لہذا یہ قابل ذکر ہے کہ دریافت ہونے والی پہلی قو

توں میں سے ایک اصل تھی۔ ایک بنیادی قوت ہے لہذا ہم جو کریں گے وہ یہ ہے کہ ہم چار بنیادی قو

توں کو بہت مختصر طور پر بیان کریں اور میں نے انہیں یہاں درج کیا ہے کشش ثقل برقی مقناطیسی ایٹمی قوتیں اور کسی نہ کسی طرح سے کمزور تعاملات آپ کو ان چاروں کی کشش ثقل کا سامنا کرنا پڑے گا۔ کورس کو ان لیکچرز میں بیان کیا جائے گا جو آپ کی کلاس میں بڑی تفصیل سے پڑھایا جائے گا الیکٹرو میگنیٹزم یقیناً آپ کے نصاب کے ایک بڑے حصے کا احاطہ کرتا ہے 12 کے معیار میں آپ تھوڑا سا نیوکلیئر فورسز فِشن فیوژن وغیرہ کا بھی مطالعہ کریں گے اور یہاں تک کہ کمزور تعاملات بھی جن میں آپ پڑھتے ہیں۔ بیٹا ٹی کے ریڈیو ایکٹیویٹی کا باب اگرچہ آپ کو یہ نہیں بتایا جائے گا کہ کمزور تعاملات ذمہ دار ہیں اس لیے کسی نہ کسی لحاظ سے آپ کو ان تمام موضوعات سے آگاہ کیا جائے گا یہاں تک کہ اگر ان قو

توں کا واضح طور پر ذکر نہیں کیا گیا ہے خاص طور پر کمزور تعاملات کا

تو میں کیا کروں گا تصورات پر نظر ثانی کرنے کے بعد ان پر بحث کرنے میں کچھ وقت گزاریں ایک بار جب ہم یہ کر لیں کہ ہم کشش ثقل کا صحیح مطالعہ کر سکیں

تو پہلا واقعہ اس بات کا مطالعہ نہیں کرنا چاہیے کہ زمین کے کشش ثقل کے میدان میں آزادانہ طور پر جسم کے گرنے کا مسئلہ ہے اور یہ گیلیلین کا مشہور قانون ہے اس لیے ایک افسانہ ہے جس پر ارسطو نے یقین کیا یا ارسطو نے یہ پروپیگنڈا کیا کہ بعد میں اشیاء اوپر چلی جاتی ہیں اور بھاری چیزیں نیچے آتی ہیں ۔ بات ہو سکتی ہے اگر میں کاغذ کا ایک ٹکڑا رکھوں

تو وہ پتھر جیسی بھاری چیز سے کہیں زیادہ آہستہ سے نیچے آتا ہے لیکن گیلیلیو کو یہ سہرا دیا جاتا ہے کہ انہوں نے پیسا کے جھکے ہوئے مینار سے ایک تجربہ کیا جہاں اس نے دو چیزیں گرائیں آئیے ہم کہہ لیں کہ سونا اور ٹن یا ایک پتھر اور سیسہ کا ایک بلاک اور وہ ایک ہی سرعت کے ساتھ گرے اور وہ اسی وقت زمین پر پہنچ گئے یہ تجربہ ہمارے لیے بہت اہم ہے کیونکہ یہ ایک بہت دور رس تصور سامنے لاتا ہے درحقیقت کی مساوات کہتے ہیں۔ اور کشش ثقل ماس یہ کشش ثقل کی ایک خاصیت ہے لہذا ہم گیلیلیو کے inertial ایک بہت ہی دلچسپ تصور جسے قانون کو نہ صرف کشش ثقل کے عالمگیر قانون کو متحرک کرنے کے لیے استعمال کریں گے بلکہ جڑت اور کشش ثقل کی مساوات کو بھی متحرک یہ مساوات بہت ہی معصوم معلوم ہوتی ہے بہت آسان اور ایک حادثہ ہے لیکن یہ آئن سٹائن کی کشش ثقل کو عام کرنے کی بنیاد تھی l کریں گے۔ جہاں اس نے نیوٹن کے نظریہ سے آگے بڑھ کر اضافیت کا عمومی نظریہ دیا آپ نے اس کے بارے میں سنا ہو گا کہ بلیک ہولز اسپیس ٹائم مڑے ہوئے ہیں اور یہ سب کچھ

تو یہ سب اس مساوات کے اصول سے شروع ہوتا ہے اس سے پہلے کہ میں فوراً دوبارہ کشش ثقل کی طرف جاؤں اب ہم جو کچھ کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ آسمانی مظاہر کو دیکھنا یہ ہے کہ آسمان میں کیا ہوتا ہے اس لیے ہمارے لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ قدیم فلکیات کے ماہرین پوری دنیا کے بابلونی یونانی چینی ہندوستانی وہ آسمان میں موجود اشیاء کے فاصلے اور وقت کے وقفوں کا تعین کرنے کے قابل تھے اس لیے آپ کو معلوم ہے کہ چاند گرہن کی بہت درست انداز میں پیشین گوئی کی جاتی ہے برجوں کی حرکت کے بارے میں جانا جاتا ہے سورج کا دورانیہ بہت اچھی طرح سے جانا جاتا ہے۔ چاند کو چاند کی جسامت سے بھی جانا جاتا ہے سورج اور زمین کا اندازہ کافی اچھا لگایا گیا تھا لہذا اس سے پہلے کہ ہم کشش ثقل کا مطالعہ شروع کریں۔ ہمارے لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ طبیعیات کے نقصان کی عدم موجودگی میں بھی لوگ کس طرح پیمائش کا اندازہ لگانے میں کامیاب ہوئے اس لیے ہم اس سے آغاز کریں گے اور پھر یقیناً ہمارے پاس یونانی اور ہندوستانی روایات میں فلکیاتی جدولوں کی عظیم روایت موجود ہے۔ اور ہم یہ بیان کریں گے کہ کیپلر کس طرح ڈیٹا کا تجزیہ کرنے اور سیاروں کی حرکت کے نقصان کو بتانے میں کامیاب رہا جو کہ بہت اہم ہے سیاروں کی حرکت کے تین قوانین ہیں لہذا یہ وہ چیز ہے جس کی ہمیں ضرورت ہے نیوٹن غیر معمولی طور پر خوش قسمت تھا کہ کیپلر کی پوزیشن پر تھا۔ قانون کیپلر خود خوش قسمت تھا کہ ٹائیکو براہے نے حقیقت میں فلکیاتی اجسام کی حرکت کو بہت درست طریقے سے ریکارڈ کیا، یقیناً یہ پوٹولیمی کے دور کے بہت پرانے زمانے کی بات ہے اور آریہ بھٹہ نیوٹن کے قبضے میں یہ تمام چیزیں تھیں اور وہ گیلیلیو کو جانتا تھا۔ آزادانہ طور پر گرنے والے جسم کا قانون جو کہ دونوں زمینی مظاہر اور آسمانی مظاہر کو ملا کر نیوٹن کشش ثقل کے عالمگیر قانون کو تشکیل دینے کے قابل تھا۔ اسی لیے اسے آفاقی کہا جاتا ہے اس کائنات میں کوئی بھی جسم ایسا نہیں ہے جس میں کشش ثقل کی قوت کا تجربہ نہ ہو جو دوسرے اجسام پر کشش ثقل کی قوت کا استعمال نہ کرتا ہو یہ ایک ایسی خاصیت ہے جس میں دوسری قوتیں شریک نہیں ہیں اس لیے نیوٹن کے قوّت ثقل کے قانون کو بیان کرنے کے بعد ہم آسمانی مظاہر کو دیکھ رہے ہیں ہم دو مظاہر کو دیکھیں گے، ایک یقیناً سورج کے گرد زمین کی حرکت ہے اور سورج کے گرد سیاروں کی حرکت ہے، ہم ایک آسان تخمینہ بنائیں گے کہ سادگی کی خاطر مدار تمام سرکلر ہیں۔ مدار

بلاشبہ مکمل طور پر گول نہیں ہے لیکن اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا پھر ہم زمین کے گرد چاند کی حرکت پر بھی بات کرنے جا رہے ہیں جو کہ
آپ کے نصاب میں موجود ہے اب ان دو مظاہر پر بحث کرنے کے بعد اصل میں ان دو مظاہر پر بحث کرنے کے لیے ہم کریں گے ۔ زمین کے بڑے
پیمانے اور زمین کی شکل جیسی بنیادی معلومات کی ضرورت ہے ہم زمینی کشش ثقل کی طرف واپس آتے ہیں اور یہ کشش ثقل کی وجہ سے
مشہور ایکسلریشن ہے۔ بہت سے مسائل جو آپ لوگوں نے حل کیے ہیں

کو زیادہ تر g یونٹس 9.8 میں si تو یقیناً یہاں زمین کی سطح سے کسی چیز کا فاصلہ زمین کے رداس کے مقابلے میں بہت کم ہے اس لیے
مختلف ہوتی ہے جب آپ زمین کی سطح سے دور ہوتے ہیں g وقت 10 مستقل سمجھا جاتا ہے۔ آئیے ہم کہتے ہیں لیکن حقیقت میں

تو آپ زمین کی سطح پر مختلف پوائنٹس کے مختلف پوائنٹس پر جاتے ہیں لہذا ہم اس بات پر تبادلہ خیال کریں گے کہ تغیر کے لئے دو شراکتیں آنے
کا سرعت کشش ثقل کی وجہ سے ایک نہیں ہے غیر درست کروی شکل ہے زمین قطعی کرہ نہیں ہے بلکہ یہ وہی ہے جسے جیوائڈ g والی ہیں ۔
کہا جاتا ہے یہ قطبوں پر چپٹا ہے اور خط اس

توا پر ابھر رہا ہے لہذا کشش ثقل کی تبدیلیوں کی وجہ سے میری سرعت اور دوسرا مظاہر جس سے آپ سب واقف ہیں وہ یہ ہے کہ زمین نہ
صرف سورج کے گرد گھومتی ہے بلکہ وہ اس محور کے گرد بھی گھومتی ہے جو ساڑھے 23 ڈگری کے زاویے پر مائل ہوتا ہے جو بہت اہم ہے
کیونکہ یہ ردعمل ہے۔ موسموں کے لیے موزوں ہے تاکہ یہ بھی کشش ثقل کی وجہ سے سرعت میں تغیر کا سبب بنتا ہے جو کہ کشش ثقل کی
وجہ سے ایک موثر سرعت ہے ہمیں اس کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت ہے کہ ہم اس پر بات کریں گے

تو ایسا کرتے ہوئے ہم وزن اور وزن کے درمیان فرق کو سمجھنے کے لیے کچھ وقت صرف کریں گے ۔ نیوٹن کا بنیادی قانون کمیت کے لحاظ سے
وضع کیا گیا ہے کہ ہم زمین کی کشش ثقل کے میدان میں جس چیز کی پیمائش کرتے ہیں وہ وزن ہے وہ ایک جیسے وزن میں فرق نہیں ہو سکتا
satellite آرکیمیڈیز کا اصول کہتا ہے کہ وزن تبدیل ہو سکتا ہے لیکن کمیت تبدیل نہیں ہو سکتی اس لیے ہم اس کے بعد بحث کریں گے۔
بلاشبہ چاند زمین کے لیے ایک سیٹلائٹ ہے لیکن آج ہمارے پاس بہت سارے مصنوعی سیارچے ہیں ہم بڑی تعداد میں سیٹلائٹ لانچ کر motion
رہے ہیں بہت سے ممالک بڑی تعداد میں سیٹلائٹ لانچ کر رہے ہیں اور ہمارا ملک بھارت اس میں بہت بڑا کھلاڑی ہے ۔ میں لوگوں نے شاید ٹی وی
پر دیکھا ہوگا یا اخبار پڑھا ہوگا کہ ہمارے ہندوستانی خلائی تحقیقی ادارے نے 100 سے زیادہ سیٹل لانچ کئے۔ 10 منٹ کی مدت میں ایک شاٹ میں
لانٹ یہ کیا گیا تھا اس مسئلے میں دراصل بہت ہی دلچسپ خیالات شامل ہیں جن میں کونیی مومینٹم کے مومینٹم کنزرویشن کا تحفظ اور ان کا ماس
کیا ہونا چاہیے اور اسی طرح آگے میں ان پر کچھ وقت گزارنے کی کوشش کروں گا اور پھر یقیناً ہمارے پاس مشہور جیو سٹیشنری مدار موجود ہیں
جو فاصلے کو طے کرتے ہیں ہم ان پر بھی بات کریں گے اس سب کا مطالعہ کرتے ہوئے میں اس پر بھی کام کروں گا میں بڑی تعداد میں کھلونا
ماڈل بنانے کی کوشش کروں گا جس میں کشش ثقل کی قوت کا تحفظ شامل ہے زاویہ کی رفتار کے تحفظ یا مومینٹم غیر لچکدار تصادم عوام اور اس
جیسی چیزوں کا ٹوٹ جانا تاکہ نہ صرف آپ تصورات کے ساتھ آرام دہ ہوں بلکہ آپ تکنیکی مہار

توں سے بھی زیادہ ماہر ہو جائیں کہ کس طرح تشکیل دیا جائے اور مسائل کو کیسے حل کیا جائے لہذا یہ بنیادی طور پر کورس کا خاکہ ہے۔ اس
سے پہلے کہ میں آگے بڑھوں ہمارے لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ کشش ثقل کا کیا اثر ہوتا ہے میں نے آپ کو بتایا کہ یہ بنیادی قو
توں میں سے ایک ہے کچھ دیر میں اس بات کی وضاحت کرے گا کہ بنیادی چیز کیا ہے شاید مستقبل کی سلائیڈوں میں سے ایک لیکن اس کے دائرہ
کار کو سمجھنے کے لیے آپ کو معلوم ہونا چاہیے کہ کشش ثقل زمین سے باہر کی تقریباً ہر چیز کو بیان کرتی ہے جس میں زمینی مظاہر بھی شامل
ہیں لہٰذا زمینی کا مطلب ہے زمین پر جو کچھ بھی ہوتا ہے گرتا ہوا جسم وغیرہ وغیرہ۔ سیاروں کی حرکت اس لیے اگر آپ ہمارے نظام شمسی کو
دیکھیں

تو یہ سیاروں کی حرکت کو بیان کرتا ہے اور زمینی طور پر ہمیں جواروں کے مظاہر کو بھی شامل کرنا چاہیے نیوٹن اسے پہچاننے والا پہلا
شخص تھا اور اس نے درحقیقت جواروں کی گنتی کی اور ہم ایک چھوٹی سی حرکت کر سکتے ہیں۔ جوار سے متعلق مسئلہ یہ ہے کہ اونچائی میں
کس طرح فرق ہے یہ کافی دلچسپ ہے کیونکہ اگرچہ چاند کی کشش ثقل کا میدان سورج کی نسبت بہت کمزور ہے جب کہ تمام زمین سورج کے
گرد گھومتی ہے نہ کہ چاند کے گرد۔ چاند زمین کے گرد گھومتا ہے لیکن پھر بھی جب سمندری مظاہر کی بات آتی ہے

تو چاند کی کشش ثقل کا میدان اس سے کہیں زیادہ اہم ہوتا ہے۔ سورج کی کشش ثقل کے میدان پر بحث کرنا بہت اچھی بات ہے حالانکہ میں ان پر
بہت تفصیل سے بات نہیں کروں گا کہ ستاروں کی حرکیات کے لیے کشش ثقل ذمہ دار ہے مثال کے طور پر ہم جانتے ہیں کہ سورج نیوکلیئر
فیوژن کی وجہ سے بہت زیادہ

توانائی پیدا کر رہا ہے اس لیے دنیا کا اصل ٹوکامک فیوژن ری ایکٹر تمام ستاروں کے گہرے مرکز کے اندر بنائے گئے تھے کہ اب ستارے کیسے
چمک رہے ہیں یہ کیسے ہے کہ اتنا بڑا درجہ حرارت اور اتنا فیوژن آپ کو معلوم ہے کہ پروٹان اور نیوٹران کولمب کے باوجود ایک دوسرے کے
بہت قریب آ سکتے ہیں۔ پسپائی یہ کشش ثقل کے میدان کی وجہ سے ہے پھر ہمارے پاس کہکشاں کی حرکیات موجود ہیں جن میں آپ کے پاس
مختلف ستاروں کے درمیان تعامل بھی ہوتا ہے کہکشاں کی حرکیات میں یہ شامل ہوتا ہے کہ کہکشائیں کس طرح ایک ساتھ رکھی جاتی ہیں یا ایک
کہکشاں دوسری کہکشاں کے ساتھ کس طرح تعامل کر سکتی ہے اور آخر کار ہمارے پاس بڑے پیمانے پر ساخت ہے۔ کائنات کے لیے
y تو اگر آپ تصور کریں کہ آج ہم 10 کی طاقت سے 10 یا 10 سے 12 کہکشاؤں کی طاقت کے بارے میں جانتے ہیں جو ہماری کائنات ہے
کہکشاں کائنات میں ایک نقطہ کی طرح ہے پھر کہکشاؤں کے درمیان تعامل اور ہماری فطرت کے برتاؤ کا طریقہ دراصل کشش ثقل کے نقصان سے
بالکل نیوٹن کے قوانین نہیں بلکہ اس کی بہتری کو بھی بیان کیا گیا ہے جسے آئن سٹائن نے عام کیا تھا لیکن پھر بھی بنیادیں سب نے رکھی تھیں۔
نیوٹن

تو یہ ایک ایسی چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے جیسا کہ وہ کہتے ہیں کہ ساری دنیا کشش ثقل کے لیے ایک اسٹیج ہے ساری دنیا ایک اسٹیج ہے
اس لیے یہ ہمارے لیے کشش ثقل سے شروع کرنے کے لیے کافی اچھا تعارف اور حوصلہ افزائی ہونا چاہیے

تو آئیے اس کے ساتھ آغاز کریں۔ بنیادی حرکیاتی تصورات کا ایک مختصر جائزہ میں کائنیمیٹیکل تصورات پر کوئی وقت نہیں گزاروں گا لہذا آپ کے
پاس کائنیمیٹکس ہے اور آپ کے پاس ڈائنامکس کائینیٹکس ہے جس میں پوزیشن کی رفتار کی رفتار کا تصور شامل ہے وغیرہ وغیرہ میں فرض کروں
گا کہ دو لوگ اس سے واقف ہیں میں بھی فرض کروں گا۔ دونوں لوگ اس حقیقت سے واقف ہیں کہ رفتار پوزیشن کی سرعت کا ایک مشتق ہے
پوزیشن کا دوسرا مشتق ہے یا مشتق رفتار کی میں اس پر بحث نہیں کرنے جا رہا ہوں اس لیے کہ ہمیں ڈائنامکس کی طرف جانا ہے

تو وہ تین اہم تصورات کون سے ہیں جن پر ہم بحث کرنے جا رہے ہیں ہم سب سے پہلے گیلیلین قانون کی جڑت کو بیان کرتے ہیں جو ایک جڑی فریم
کے تصور کو جنم دیتا ہے جو نیوٹن پہلے قانون کے طور پر اس کی حرکیات کی تشکیل میں انکوڈ کیا گیا ہے لہذا حرکت کا پہلا قانون دراصل
گیلیلیو کی وجہ سے ہے دوسرا قانون یقینا جو بنیادی ہے جو کہ غیر معمولی طور پر اہم ہے جسم پر لاگو قوت کا عمل یہاں لفظ پر زور دیا جاتا ہے۔
لاگو ہوتا ہے

تو ہم اسے بیان کریں گے اور تیسرا قانون مشہور عمل اور ردعمل ہے جو دراصل اس کا ایک ورژن ہے جسے ہم رفتار کے تحفظ کے نام سے
پکارتے ہیں لہذا ہم اسے اس خاص طریقے سے وضع کریں گے کیونکہ ہم ان تینوں کو استعمال کرنے جا رہے ہیں۔ میں اس خاص نقطہ پر زاویہ یا
رفتار کے تحفظ پر بات نہیں کروں گا یہ کورس سے باہر ہے لہذا جب بھی ضرورت ہوگی ہم صرف اصول بیان کریں گے اور ہم ان کا استعمال
کریں گے لہذا ہمیں قو

سب سے اہم تصور ہے اور میں جانتا ہوں اور مجھے یقین tart inertial frame فریموں کے تصور کے ساتھ inertial توں اور

میں پہلے کے لیکچرز میں اس تصور پر کافی وقت صرف کیا گیا ہے لہذا براہ کرم ان لیکچرز پر واپس جائیں۔ ان کی طرف iit pam ہے کہ
اور دوبارہ ان لیکچرز پر
توجہ دیں جب ہم قو
توں اور جڑی فریموں کی بات کرتے ہیں یا نیوٹن اور آف مارک مارک کی بات کرتے ہیں
تو ان دو اہم نام سامنے آتے ہیں جو کہ جڑی فریم کے تصور پر سوالیہ نشان لگاتے ہیں جس پر میں بحث نہیں کرنے جا رہا ہوں۔ کہ اس خاص مقام
فریم کے تصور کی بنیادیں گیلیلیو اور نیوٹن نے رکھی تھیں ، یہ کوئی inertial ، پر لیکن جہاں تک بنیادی طور پر عملی مقاصد کا تعلق ہے
معمولی بات نہیں کہ مارک نے بہت سے بنیادی سوالات کو جنم دیا جس نے حقیقت میں آئن سٹائن کو ترقی کی تحریک دی۔ اس کی عمومیت اضافیت
کو درحقیقت اس نے مارک کا اصول کہا حالانکہ بالآخر اس کا نظریہ مارک کے اصول سے متفق نہیں تھا ٹھیک ہے
تو آئیے اس سے شروعات کرتے ہیں۔ چند تصورات جن سے آپ سب واقف ہیں اور وہ ایک جسم کی حرکت ہے اس لیے یہاں جب میں کسی جسم کی
حرکت کے بارے میں بات کرتا ہوں
تو یہ سمجھنا اچھا ہے کہ یہ ایک نقطہ ذرہ ہے حالانکہ نتائج اس سے آزاد ہیں کیونکہ اس سے ہماری آسانی ہوتی ہے ۔ بحث
تو اب ہم بنیادی با
توں کے ساتھ شروع کرتے ہیں یہ کہنے سے ہمارا کیا مطلب ہے کہ ایک جسم حرکت کر رہا ہے
کہا جاتا ہے kinematic relativity تو وہاں ہے جسے کائنیمٹک ریلیٹیویٹی
ہیں b اور a تو یہ کیا کہتا ہے کہ اگر دو ذرات
کے ساتھ آگے بڑھ رہا ہے v کے نقطہ نظر سے ایک رفتار مائنس ba کے حوالے سے پھر a کے ساتھ آگے بڑھ رہا ہے v ایک رفتار b تو
ایک کے a کے حوالے سے a b my a ایک سرعت کے ساتھ حرکت کر رہا ہے b اس کے بارے میں کوئی سوال نہیں ہے اسی طرح اگر
اور a اس لیے ہم اسے رشتہ دار حرکت کا رشتہ دار سرعت کہتے ہیں اور یہ a کے حوالے سے ایکسلریشن مائنس b ساتھ حرکت کرے گا۔
کے درمیان بالکل ہم آہنگ ہے اس میں حرکیات کا کوئی تصور شامل نہیں ہے اب ہمارے لیے یہ کیوں ضروری ہے کہ ہم صرف یہ کہہ سکتے b
ہیں کہ تمام حرکت رشتہ دار ہے لیکن ہم جانتے ہیں کہ جب بھی ہم کسی جسم کو حرکت میں لانا چاہتے ہیں جو ہمارے لیے بہت اہم ہے
تو تصور کریں کہ یہ میز ہے اور یہ بلاک موجود ہے تاکہ اس جسم کو حرکت میں لانے کے لیے ہمیں ایک قوت لگانی پڑے گی یا وہاں تصور کرنا
رفتار کے ساتھ جا رہی ہے اگر آپ اس کی رفتار کو تبدیل کرنا چاہتے ہیں یا اگر آپ اس کی رفتار کو v پڑے گا۔ کیا یہ سڑک ہے اور وہاں یہ کار
تبدیل کرنا چاہتے ہیں
تو آپ کو دوبارہ بریک لگانے ہوں گے ایک قوت کی ضرورت ہے لہذا جب بھی ہم حرکت کی حالت کو تبدیل کرنا چاہتے ہیں ایک جسم اس طرح جسم
کی حرکت کی حالت میں تبدیلی کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے
تو پہلی مثال میں جسم آرام میں تھا دوسری مثال میں جسم یکساں حرکت میں تھا
تو اس بیان میں کیا حرج ہے کہ تمام حرکت رشتہ دار ہے اور مجھے ضرورت ہے جس قوت کو ہم میری گو راؤنڈ کی ایک بہت ہی سادہ سی مثال
کے طور پر دیکھ سکتے ہیں آپ سب اس پر بیٹھ کر خوش گوار گھوم رہے ہیں آپ مرکزی قطب کے گرد چکر لگا رہے ہیں لیکن اگر آپ ارد گرد
دیکھیں گے
تو ایسا معلوم ہوگا جیسے باقی دنیا آپ کے گرد گھومتی ہے گویا باقی دنیا اب گھوم رہی ہے۔ جب بھی کوئی گردش ہوتی ہے
r مربع v تو رفتار میں مسلسل تبدیلی ہوتی ہے یہاں تک کہ اگر رفتار میں کوئی مسلسل تبدیلی نہ ہو کیونکہ آپ سب جانتے ہیں کہ میری سرعت
کی طرح ہے لہذا فاصلہ اور سمت کے تغیر کے ساتھ ایک سرعت ہوتی ہے۔ رفتار بذات خود کسی بھی فاصلے پر بدل رہی ہے اس لیے باقی دنیا کی
حرکت کی حالت بدل رہی ہے لیکن عقل ہماری اپنی تعریف جب ہم اپنے ارد گرد دیکھتے ہیں
تو ہمیں یہ بتاتی ہے کہ طاقت ہم پر کام کر رہی ہے جو کوئی بھی اس پر بیٹھا ہے۔ میری-گو-راؤنڈ لیکن باقی دنیا پر نہیں لہذا دوسرے لفظوں میں
حرکیاتی طور پر اگرچہ تمام حرکتیں رشتہ دار ہوسکتی ہیں لیکن قوت کی وجہ سے ہونے والی حرکت کی تبدیلی کو صرف سورج کے فریموں میں
صحیح طور پر بیان کیا جاسکتا ہے لہذا قو
توں کی وجہ سے حرکت کی تبدیلی کی شناخت کی ضرورت ہوتی ہے۔ خاص فریموں کا اور یہ کوئی آسان کام نہیں ہے مثال کے طور پر اگر آپ
یونانی فلکیات پر نظر ڈالیں اور اسے ارسطو اور بعد ازاں قرون وسطیٰ کے جوڑے کے دور میں وضع کرنے کے طریقے کو دیکھیں
ہے۔ کائنات میں داخل ہوتے ہیں اور تمام آسمانی اجسام زمین کے گرد گھومتے ہیں اس لیے زمین کو ساکن c تو لوگ یہ سمجھتے ہیں کہ زمین
سمجھا جاتا تھا اور تمام فلکیاتی اجسام کو اب گھومنا چاہیے تھا اگر آپ سیاروں کو بھول جائیں
تو سیاروں کی میٹورائٹس اور سورج کو بھی لیکن آپ دور دراز کے ستاروں کو دیکھتے ہیں۔ ستارے پھر آپ دیکھیں گے کہ وہ سب ایک ہی وقت میں
طلوع ہوتے ہیں اور ایک ہی وقت میں غروب ہوتے ہیں قطع نظر اس کے کہ وہ کہاں ہیں، اگر آپ یہ بیان دیتے ہیں کہ ان کی حرکت کی حالت قوت
کی وجہ سے ہونی چاہیے
تو ہمیں کہنا پڑے گا کہ وہ سب ہیں۔ ایسی قو
توں کے ذریعہ عمل کیا گیا کہ وہ سب ایک مستقل زاویہ رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں جو کہ مجھے ایک طرح کی فطرت کی سازش ہے لہذا یہ
وہ چیز ہے جس نے حقیقت میں بہت سارے فلکیات دانوں کو پریشان کیا اور ان میں سے ایک عظیم ہندوستانی ماہر فلکیات آیو بھٹا تھا جس نے دلیل
دی کہ ایک سادہ سا اس کی تفصیل یہ ہو گی کہ ستارے مستحکم ہیں وہ بالکل بھی حرکت نہیں کر رہے ہیں یہ دراصل زمین ہے جو اپنے محور کے
گرد گھوم رہی ہے جب آپ یہ سمجھتے ہیں کہ یہ زمین اپنے محور کے گرد گھوم رہی ہے ۔ ستاروں کی گردش ایک مستقل مدت کے ساتھ اس بات
سے قطع نظر کہ وہ کتنی دور ہیں قدرتی وضاحت حاصل کر لیتے ہیں یقیناً ہم یہ نہیں کہہ رہے ہیں کہ آریہ بھٹ کو پوری طرح سے معلوم تھا کہ
وہ کیا کہہ رہا ہے کیونکہ اس خاص مقام پر قوت کا تصور زیادہ واضح نہیں تھا لیکن ہم پہلے ہی دیکھ لیں کہ اس طرح کی دلیل دینے کے لیے ایک
اشارہ موجود ہے اور جس شخص نے حقیقت میں اس تصور کو بالکل درست طریقے سے وضع کیا ہے وہ گیلیلیو ہے
تو میں بیان کرتا ہوں کہ میں نے خلاصہ کیا ہے کہ اس سلائیڈ کی ایک لائن میں آزاد ذرات کے لیے پہلا قانون ہے۔ اور خلاصہ کیا کہتا ہے کہ یہ
فریم میں کوئی قوت کسی سرعت کا مطلب نہیں ہے یہ ہمارے لیے بہت اہم ہے دوسرے لفظوں میں ہم سرعت کو inertial کہتا ہے کہ ایک
دیکھ کر قوت کے وجود کا اندازہ نہیں لگاتے ہیں ہم سرعت کو دیکھ کر حساب لگاتے ہیں کہ کیا ہونا چاہیے قوت کے لحاظ سے یہ بہت اہم ہے لہذا
ہم کیا کہہ رہے ہیں ہم فرض کرتے ہیں کہ ہم آزاد ذرات کو دوسروں سے الگ کرنا جانتے ہیں لہذا ہمیں یہ فرق کرنا ہوگا کہ میں کیسے فرق کروں
اس لیے کہ میں جانتا ہوں کہ اگر قوتیں جسمانی ہیں ish
تو مجھے یہ معلوم کرنے کے قابل ہونا چاہیے کہ آیا کوئی قوت جسم پر کام کر رہی ہے یا نہیں کیونکہ اگر مجھے وہ ایجنٹ یاد ہے جو مثال کے
طور پر بہار کے بڑے پیمانے پر نظام میں قوت کا استعمال کر رہا ہے
تو یہ بہار ہے۔ برقی مقناطیسی برقی تعامل کی صورت میں یہ مقناطیسیت کے معاملے میں چارج ہے یہ بار میگنیٹ ہے اگر میں اسے ہٹا دوں مثال
کے طور پر مقناطیس کی صورت میں میری لوہے کی سلاخ کسی قوت کا سامنا کرنا بند کر دیتی ہے اس لیے میں نے اس ایجنسی کو ہٹا دیا ہے جو
ہم سمجھتے ہیں کہ ہم جانتے ہیں کہ کیسے آزاد ذرات کو دوسروں سے ممتاز کرنے کے لیے اب ایک بار جب ہم ان آزاد ذرات کو الگ کر دیں

تو اس کا ان کی حرکت کی حالت سے کوئی تعلق نہیں ہے جو کہ میرے لیے بہت اہم ہے ایک آزاد ذرہ تیز ہو سکتا ہے لیکن پھر بھی مجھے معلوم ہونا چاہیے کہ کوئی طاقت کام نہیں کر رہی ہے۔ اس پر کیونکہ طاقت ایک جسمانی ایجنسی کی وجہ سے ہوتی ہے یہ ایک جسمانی اصل ہے جب ہم ایسا کرتے ہیں

تو پھر ہم خصوصی فریموں کی نشاندہی کرتے ہیں خصوصی فریم آف ریفرنس اور آپ کو فریم آف ریفری کے تصور پر تفصیلی لیکچر دیا گیا ہے۔ کہا جاتا ہے inertial میں اور انہیں iit paul اسی nce

فریم وہ فریم ہیں جن میں ایک جسم جس پر کسی قوت کے ذریعہ عمل inertial فریم کیا ہیں حوالہ جات کے inertial تو حوالہ جات کے نہیں کیا جاتا ہے وہ تیز نہیں ہوتا ہے لہذا یہ بیان ہے کہ کوئی لاگو قوت کا مطلب نہیں ہے ایکسلریشن

تو اس کا کیا مطلب ہے

تو آئیے ہم اسے ایک جڑی ہوئی فریم میں اور بھی واضح کرتے ہیں کہ کوئی سرعت کسی قوت کے مساوی نہیں ہے اور اس کا مطلب یکساں رفتار ہے اس کا مطلب یکساں رفتار ہے اور یکساں رفتار کا کیا مطلب ہے شدت کی سمت دونوں ایک بہترین اندازے پر مقرر ہیں۔ زمین ایک جڑواں فریم ہے لیکن اگر آپ اسے بہت غور سے دیکھیں

تو آپ کو اندازہ ہوگا کہ زمین اپنے محور کے گرد گھوم رہی ہے اور کسی وقت آپ کے 12 یا 11 ویں معیار میں نہیں لیکن بعد میں آپ کو زمین کی گردش کے تجرباتی ثبوت مل جائیں گے۔ فوکو پینڈولم کے نام سے ایک بہت ہی خوبصورت تجربہ ہے جو آپ کو بتائے گا کہ زمین دراصل اپنے محور کے گرد گھوم رہی ہے درحقیقت اس میں دوسری قسم کی بھی موجود ہیں۔ کوریولیس جیسی شناخت ہوا کی سمت کو مجبور کرتی ہے جو شمالی نصف کرہ اور جنوبی نصف کرہ میں چلتی ہے جس کا آپ مطالعہ کریں گے جب آپ سینٹرفیوگل اور کوریولیس قو توں کا مطالعہ کریں گے

تو دیگر بالواسطہ ثبوت بھی موجود ہیں جیسے شمالی نصف کرہ میں دریا کا راستہ اور جنوبی نصف کرہ

تو کچھ شواہد موجود ہیں لیکن براہ راست ثبوت فوکل پینڈولم کی وجہ سے ہے لیکن یہ سورج کے گرد زمین کے انقلاب کے مقابلے میں ایک چھوٹا اثر ہے مثال کے طور پر اگر آپ سورج سے باہر جاتے ہیں

تو یہ ایک جڑی فریم ہے اور اگر آپ کسی ایسے فریم میں بیٹھتے ہیں جس میں سورج آرام کر رہا ہوتا ہے

تو یہ ایک بہت بہتر مثال ہے حقیقت میں نیوٹن نے جب اپنے قوانین وضع کیے

تو اس نے ایک فریم آف ریفرنس لیا جس میں ستارے دور دراز کے ستارے طے کیے جائیں گے جو یقیناً ایک نہیں ہے۔ بہت اچھا تخمینہ ہم جانتے ہیں کہ بہت اچھا مفروضہ ہے کیونکہ تمام ستارے پیچھے ہٹ رہے ہیں لیکن پھر بھی احتیاط سے معلوم قو کے لیے اور میں یہ فرض n inertial force توں کے ذرائع کو ختم کرنے سے ہمیں ایک اچھا تخمینہ حاصل کرنے کے قابل ہونا چاہئے فریم میں کوئی بھی قوت کسی سرعت کا مطلب inertial فریم کے لیے اور اس inertial کروں گا کہ ہم پوزیشن میں ہیں اس لیے ایسے ہمیں بتاتا ہے وہ ہے ایک حرکیاتی نتیجہ کی تشریح کرنا حرکیات کے inertia نہیں رکھتی جو بہت اہم نکتہ ہے اس لیے جو گیلیلین قانون ذریعے اور یہاں حرکیات طاقت کے استعمال سے نہیں ہے بلکہ یہ محسوس کرنے سے ہے کہ کوئی طاقت کام کر رہی ہے یا نہیں

تو ہم کیا کہہ رہے ہیں ایک جسم تلاش کریں جس پر کوئی طاقت کام نہیں کر رہی ہے پھر اس فریم کی نشاندہی کریں جس میں وہ یکساں رفتار کے ساتھ حرکت کرے گی۔ اس فریم میں ایک جسم کو دیکھیں جو تیز ہو رہا ہے اور یہ نتیجہ اخذ کریں کہ اس پر عمل کرنے والی ایک قوت ضرور ہے جو کہ گیلیلیو کی سائنس کے لیے بہت بڑی خدمت ہے، اس لیے پہلی بحث ہے اب ہم دوسرے قانون کی طرف آتے ہیں دوسرے قانون کی طرف اس کے لیے بڑی تعداد کی ضرورت ہے۔ تصورات پھر سے حرکیات کو حرکیات کے ساتھ جوڑتے ہیں لیکن کائیمیٹکس کے علاوہ دوسرے قانون کے لیے ایک بہت اہم تصور کی ضرورت ہوتی ہے جسے ماس نیوٹن نے بیان کیا یا اسے مادے کی مقدار سمجھا جاتا ہے۔ حجم کے تصور سے ممتاز ہونا چاہئے لہذا حجم نہیں یہ بہت آسان تصور نہیں ہے لیکن اگر آپ فرض کریں کہ تمام مادّہ چھوٹے ذرات سے بنا ہے

m تو یہ دیکھنا بہت آسان ہے کہ یہ مادے کی مقدار ہے لہٰذا آپ ابتدائی یونٹ کا کہنا ہے کہ ہم کہتے ہیں کہ اس یونٹ کو ایک کے برابر ماس تفویض کریں پھر اس کے مقابلے میں آپ ان میں سے ہر ایک کو ماس تفویض کریں اور آپ صرف اتنا ہی شمار کریں کہ آپ کو اب کیا کرنا ہے اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ ان کے درمیان علیحدگی کیا ہے۔ یہ صرف حجم کو تبدیل کرے گا جو صرف کثافت کو تبدیل کرے گا لیکن یہ مادے کی مقدار کو تبدیل نہیں کرے گا لہذا جب تک آپ مادے کو شامل نہیں کرتے ہیں یا آپ مادے کی کمیت کو نہیں ہٹاتے ہیں وہی رہے گا لہذا آپ تصور کرسکتے ہیں۔ غبارہ جو پھیل رہا ہے مثال کے طور پر کیونکہ گیس کے مالیکولز کی وجہ سے ایک خاص دباؤ ہے جس کی وجہ سے حجم تبدیل ہو s رہا ہے کثافت بدل رہی ہے لیکن غبارے کے اندر موجود مادے کی مقدار نہیں بدل رہی ہے اس لیے ہمیں یاد رکھنا ہوگا کہ اتنے بڑے پیمانے پر بلاشبہ ایک بڑا سوال یہ ہے کہ ماس کا انحصار اور کس چیز پر ہوتا ہے مثال کے طور پر کیا یہ مقدار اس بات پر منحصر ہے کہ آیا وہ شے آرام پر ہے یا شے حرکت کر رہی ہے نیوٹن نے اعلان کیا کہ یہ حرکت کی حالت سے آزاد ہے حرکت کا مطلب وہی ہے جو میں نے اس سلائیڈ میں لکھا ہے یہ بھی ہو سکتا ہے کہ یہ آرام میں ہو یہ حرکت کر رہا ہو ہو سکتا ہے یہ تیز ہو رہا ہو درحقیقت اس کی سرعت وقت کے ساتھ بدل سکتی ہے فریم inertial کیونکہ ہر قسم کی قوتیں لگائی جا رہی ہیں یا اس معاملے کے لیے آپ دیکھ رہے ہوں گے۔ یہ حوالہ کے غلط فریم سے نہیں ایک سے وہ کام کریں جو آپ بڑے پیمانے پر کریں گے یہ دونوں کائنیمیٹک طور پر تبدیل نہیں ہوں گے اور متحرک طور پر حرکیاتی طور پر اسے ایک مختلف فریم آف ریفرنس سے دیکھ رہا ہے متحرک طور پر اس پر عمل کرنے والی قو

توں کو تبدیل کرتے رہنا ہے بنیادی خاصیت تاکہ یہ اگلا نیوٹونین مرجع ہے اور ہمارے پاس اس کے بہترین ثبوت ہیں کہ کوئی بھی یہ نہیں کہتا ہے کہ جب کوئی شخص کار چلا رہا ہو یا ہوائی جہاز میں اڑ رہا ہو

تو بڑے پیمانے پر تبدیلی آئی اگر کوئی ایئر لائن کہتی ہے آپ کو 25 کلو سامان لے جانے کی اجازت ہے کہ 25 کلو سامان ایک جیسا ہی سمجھا جاتا ہے چاہے آپ یہاں ہوں یا ہوا میں اڑ رہے ہوں اس کی رفتار سے 700 کلومیٹر یا 800 کلومیٹر فی گھنٹہ کے تجرباتی ثبوت موجود ہیں۔ یقیناً اس لیے ہم یہ فرض کرتے جا رہے ہیں کہ اگرچہ کسی موقع پر جب آپ اضافیت کا خصوصی نظریہ کرتے ہیں

تو آپ اس کی خلاف ورزی کر رہے ہوں گے اور اس کو عام کریں گے لیکن اس بات پر کوئی اعتراض نہ کریں کہ ایک بار جب ہمیں ماس کا تصور مل گیا

تو اگلی چیز جو ہم نے حاصل کی۔ ضرورت ہے مومینٹم کا تصور اس لیے ہم کہتے ہیں کہ ایک بہت بڑی رفتار ہے جسم ایک بڑی رفتار کے ساتھ آرہا ہے اور عام طور پر یہ سمجھا جاتا ہے کہ جب کوئی جسم بڑی رفتار کے ساتھ آرہا ہے

تو اس کا ہم پر بہت اثر پڑے گا یعنی یہ اس کے ساتھ آرہا ہے۔ ایک بڑی رفتار لیکن یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ ماس بھی اسی رفتار سے اہمیت رکھتا ہے چاہے وہ گھر کی مکھی ہے جو آپ کو مار رہی ہے یا ٹرک ہے جو کسی بے بس انسان کو لے جا رہا ہے، اس میں ایک فرق کی دنیا ہے لہذا ہم حرکت کی مقدار کی خصوصیت کرنا چاہتے ہیں اس لیے حرکت کی مقدار رفتار اور بڑے پیمانے پر دونوں پر منحصر ہے اس لیے نیوٹن قریب قریب میں سب سے آسان ہے نہ کہ آسان ترین مفروضے کے ساتھ یہ ایک تخمینہ نہیں ہے جس کا اعلان رفتار میں بڑے پیمانے پر ہونا ہے رفتار میں بڑے پیمانے پر ہونا یہ تعریف اضافیت میں بھی تبدیل نہیں ہوتی ہے سوائے اس کے کہ یہ ماس حرکت کی حالت پر منحصر ہوگا اس کے بارے میں کوئی اعتراض نہیں ہے لہذا اب ہمارے پاس مومینٹم کا تصور ہے

تو کیا بیان ہے کہ ہم وہ بیان دینا چاہتے ہیں جو ہم چاہتے ہیں بنانے کا مطلب یہ ہے کہ کمیت نہ صرف مادے کی مقدار ہے بلکہ یہ حرکت کے

خلاف ایک مخصوص مزاحمت کی بھی عکاسی کرتی ہے لہذا اگر کسی خاص قوت کو کمیت کی ایک اکائی کی حرکت کو تبدیل کرنے کی ضرورت ہو

تو اس کی حرکت کی حالت کچھ بھی ہو ہم فرض کرنا چاہیں گے ۔ یقین کرنا چاہیں گے اور پھر تجرباتی طور پر اس بات کی تصدیق کریں گے کہ
کی ایک ہی حالت میں بڑے پیمانے پر دو سیٹ یونٹس کی حرکت کی حالت میں ترمیم کرنے کی mo ممکنہ طور پر ایک ہی قوت کی دو اکائیوں کو
ضرورت ہوگی۔ لہذا ہم چاہتے ہیں کہ اس قسم کی ایک اضافیت موجود ہو اور یہ نیوٹن کے دوسرے قانون کی تشکیل میں موجود ہے لہذا براہ کرم یاد
رکھیں کہ نیوٹن کا دوسرا قانون کسی قوت کی وضاحت نہیں کرتا جو کہتا ہے کہ اگر کوئی لاگو قوت موجود ہے
تو اگر آپ واپس آتے ہیں سلائیڈ اور اگر آپ اسے دیکھیں
اس کا dt کے برابر ہے dp لگائی گئی ہے f اپلائی کیا ہے جو میرے لیے بہت اہم ہے کیونکہ اگر آپ کہتے ہیں کہ f تو میں نے لکھا ہے
اثر ہے ہمارے لیے یہ جاننا بہت ضروری ہے dt بذریعہ dp لاگو کیا گیا ہے اور f کوئی مطلب نہیں ہے یہ برابری نہیں ہے ہم کہہ رہے ہیں کہ
لاگو ہونے کا مطلب ہے کہ کوئی فزیکل ایجنسی ہے کوئی گاڑی کو دھکیل رہا ہے کوئی رسی کھینچ رہا ہے کوئی پتھر گرا رہا ہے اور زمین f کہ
اسے اپنی طرف م
توجہ کر رہی ہے یعنی بیان جو ہم بنانا چاہتے ہیں
کے برابر ہے dt بذریعہ dp تو یہ طبعی اصل کا ہے یہ
تو میرے پاس مومنٹم ہے جو حرکت کی مقدار ہے کہ حرکت کی مقدار قوت کے اطلاق سے بدل جاتی ہے
تو ہم کیا کہہ رہے ہیں کہ یہ ہے وجہ اور یہ اس کا اثر ہے' یقیناً ہمارے لیے بہت اہم ہے اگر مجھے یقین ہے کہ میں ایک جڑی ہوئی فریم میں بیٹھا
ہوں
بھی استعمال کر سکتا ہوں لیکن پھر مجھے اس بات کی تصدیق کرنے کے لیے بہت dt بذریعہ dp تو میں لاگو قوت کا اندازہ لگانے کے لیے
سے تجربات کرنے چاہئیں کہ یہ واقعی اس کی وجہ سے ہے۔ لاگو قوت جو کہ طبیعیات کے کام کرنے کا طریقہ ہے اور یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں
یاد رکھنا ہے اب تک ہم نے حرکت کے دو قوانین کو احتیاط سے بیان کیا ہے اور ان کا خلاصہ کیا ہے مجھے ان کو دہرانے دیں تاکہ یہ ہمارے ذہن
میں ٹھیک ہو جائے پہلا قانون ان ذرات کی شناخت کرتا ہے جو قو
توں کے ذریعہ عمل نہیں کیا گیا اور اس کی وجہ سے یہ فریموں کے ایک خاص طبقے کو الگ کرتا ہے جسے inertial frames of
reference فریم میں اگر آپ طاقت کا inertial فریم میں بیٹھیں اور اس inertial کہتے ہیں دوسرا قانون ہمیں بتاتا ہے کہ براہ کرم
اطلاق کرتے ہیں
تو دوسرا قانون کہتا ہے کہ پھر رفتار کی تبدیلی کی شرح لاگو قوت کے برابر ہے جو کہ دوسرا قانون کہتا ہے
تو یہ وہ دو مراحل ہیں جو ہمارے پاس ہیں اس وقت قو
توں کی کچھ مثالیں دینا اچھا ہے کیونکہ ان کی ہمیں ضرورت ہے
یہ سلائیڈز سب سے آسان مثال ہے اور جس سے آپ سبھی اچھی طرح سے واقف ہیں مجھے یقین ہے کہ آپ نے بہت a t تو آئیے دیکھتے ہیں۔
سے مسائل کو حل کر لیا ہے سپرنگ ماس سسٹم ہے اسپرنگ ماس سسٹم
x جہاں kx مائنس کے برابر ہے۔ f توازن کی پوزیشن کے ارد گرد چھوٹی نقل مکانی کے لیے ہکس قانون
توازن کی پوزیشن سے نقل مکانی ہے
لیکچرز میں آپ نے رگڑ سے متعلق iit pal تو آپ کے پاس رگڑ کی قوت ہے مجھے یقین ہے کہ آپ کے کلاس روم میں ایک بار پھر اور ان
بہت سے مسائل کو حل کیا ہے آپ نے کہا کہ رگڑ کی قوت کے عدد کے متناسب ہے رگڑ کو رد عمل سے ضرب دیا جاتا ہے پھر آپ پوچھتے ہیں
کہ آپ کو معلوم ہے کہ کسی چیز کو حرکت دینے کے لیے کم از کم کتنی قوت درکار ہوتی ہے اور اسی طرح تیسری قوت دوبارہ جس سے آپ
کا تصور۔ سٹوکس قانون کے تجربات کریں تاکہ آپ زمین کی کشش viscosity واقف ہیں یا جس سے آپ بہت جلد واقف ہو جائیں گے وہ ہے
تھوڑی دیر کے بعد وہ گولی یکساں رفتار کے ساتھ ٹرمینل کی رفتار سے ld ثقل کے باوجود ایک چھوٹی سی دھاتی گولی کو ارنڈ کے تیل میں ڈالیں
حرکت کرے گی کیونکہ یہ چپچپا قوت کی وجہ سے ہے آپ سبھی لورینٹز فورس سے واقف ہیں لہذا لورینٹز فورس کیا ہے میں لکھوں کہ لورینٹز
فورس لورینٹز فورس کے دو اجزاء ہیں پہلا الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے قوت ہے دوسری مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے قوت ہے ان کو ایک ساتھ جوڑیں
اسے لورینٹز فورس کہا جاتا ہے لہذا یہ برقی ہے اور یہ مقناطیسی ہے
تو کیا آپ ان مسائل کو پہلے ہی حل کر چکے ہوں گے کہ چارج پارٹیکل اندر جاتا ہے مقناطیسی میدان میں ایک سرکلر مدار یا آپ اسے یکساں برقی
میدان میں 12 معیار میں حل کریں گے یہ یکساں سرعت کا شکار ہوگا اور اسی طرح اور پھر یقیناً ہمارے پاس کشش ثقل کی قوت ہے لہذا میں نے
بنیادی طور پر چار قو
توں کو درج کیا ہے
تو کیا ہیں؟ وہ چار قوتیں جن کو ہم نے سپرنگ ماس سسٹم درج کیا ہے جو میکروسکوپک ہے رگڑ والی قوت جو کہ پھر سے میکروسکوپک
اور مقناطیسی اور کشش ثقل کی قوت اس لیے اگر آپ اس سلائیڈ کو c ہے جو میکروسکوپک ہے لورینٹز فورس جو کہ برقی ہے viscosity
دیکھیں
تو آپ دیکھیں گے کہ آخری دو لورینٹز فورس اور کشش ثقل کو میں نے ترچھا کیا ہے حروف ترچھے ہوئے ہیں کیونکہ وہ پہلی تین قو
توں کے مقابلے میں مختلف نوعیت کے ہیں پہلی تین قوتیں بنیادی نہیں ہیں اگر میں بہار کے بڑے پیمانے پر رگڑ کی چپچپا کو سمجھنا چاہتا ہوں
تو مجھے مزید ابتدائی قوتیں متعارف کرانی ہوں گی جب کہ لورینٹز فورس بنیادی ہے اس سے زیادہ بنیادی اور کوئی چیز نہیں ہے لورینٹز قوت
آپ کی کل viscosity کشش ثقل بنیادی ہے اور اس کا نتیجہ ہوتا ہے مثال کے طور پر جب بھی آپ کے پاس رگڑ والی قوت ہوتی ہے یا
توانائی ایک محفوظ مقدار نہیں ہے آپ سب جانتے ہیں کہ حرکی
توانائی اور ممکنہ
توانائی کو محفوظ کیا جائے گا، آئیے ہم کہتے ہیں کہ آپ ایسا بیان دینا چاہتے ہیں کہ وہ چپکنے والی قو
توں یا رگڑ والی قو
توں کی طرف سے نہیں مانی جائیں گی جس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ
میں لیتے ac توانائی خود ہے محفوظ نہیں ہے اور دوسری قوتیں ہیں اور ایسی چیزیں ہیں جن کو ہم ذہن میں نہیں لے رہے ہیں اگر آپ ان سب کو
ہیں۔ شمار کریں
تو
توانائی کا تحفظ ہوگا لیکن کشش ثقل اور لورینٹز فورس ایک مختلف لیگ میں ہیں وہ بنیادی ہیں لہذا جب ہم یہ کرتے ہیں کہ کل
توانائی یا کل مومینٹم یا کل کونیی مومینٹم ایک محفوظ مقدار ہونی چاہیے
تو یہ دونوں مختلف ہیں۔ پہلے تین کے مقابلے میں ایک مختلف زمرہ کی نوعیت یا مثال کے طور پر اگر میں واپس چلا جاتا ہوں جب میں چھوٹے نقل
مکانی کے لئے بہار کے بڑے پیمانے پر نظام کو دیکھتا ہوں

تو مجھے انہیں یہاں لکھنے دیں اور اس سے تصور بہت واضح ہو جائے گا لہذا مجھے بہار کو دیکھنے دیں۔ ماس سسٹم اس لیے اگر میں ایک قوت لکھوں گا
لکھوں گا لیکن یہ صرف چھوٹے نقل مکانی کے لیے درست ہے لہذا اگر میں اس بہار کو تھوڑا سا زیادہ کھینچوں kx تو میں مائنس
تو یہ ایٹم کو اٹھا سکتا ہے جیسے مائنس کے پرائم ایکس کیوب وغیرہ وغیرہ
تو دوسرے الفاظ میں اس پر منحصر ہے میں کس قسم کی نقل مکانی دیتا ہوں اس پر قوت کا قانون بدلتا رہتا ہے لہذا یہ اسی طرح سے ایک بنیادی
یا رگڑ کو دیکھوں viscosity قوت نہیں ہے اگر میں
تو یہ چھوٹی رفتار کے لیے مستقل ہو سکتا ہے آپ فرض کرتے ہیں کہ جب آپ کسی کھردری سطح پر سرف پر حرکت کرنے والے بلاک کا مسئلہ حل کرتے ہیں
مربع کے متناسب ہو سکتا ہے مثال کے طور پر اگر کوئی جیٹ طیارہ جا رہا v تو یہ رفتار کے متناسب ہو سکتا ہے درحقیقت بہت بڑی رفتار پر یہ ہے
تو آپ دوبارہ دیکھیں کہ رگڑ والی قوت یا چپچپا قوت یا بہار ماس نظام کی شکل اس بات پر منحصر ہے کہ آپ کی نقل مکانی کیا ہے یہ اس بات پر منحصر ہے کہ آپ کی رفتار کیا ہے یہ بدلتی رہتی ہے لیکن جب آپ لورینٹز فورس یا کشش ثقل کو دیکھتے ہیں
تو وہ نہیں جا رہے ہیں۔ کسی بھی چیز پر انحصار کریں کہ وہ تمام فاصلے پر درست ہیں وہ ہر لمحہ تمام رفتار پر درست ہیں جو کہ سب سے اہم
وغیرہ وغیرہ وہ سب ماخوذ موثر قوتیں ہیں viscosity چیز ہے اور یہی وجہ ہے کہ ہم کہتے ہیں کہ موسم بہار کے بڑے نظام کی رگڑ قوت
اور کشش ثقل بنیادی ہیں اور بھی بنیادی قوتیں ہیں اب میں تیسرے قانون کی تشکیل کی طرف جاتا ہوں تیسرا قانون lorent force جبکہ
ہمارے لیے بہت اہم قانون ہے کیونکہ دوسرے قانون میں ہم صرف لاگو قوت کو دیکھو اور ہم نے فرق کیا
تو میں اسے لکھ دیتا ہوں
لاگو ہوتا ہے f تو یہ وہ جگہ ہے جہاں آپ نیوٹن کی ذہانت کو دوسرے قانون میں دیکھتے ہیں وہاں ایک غیر متناسب ہے اس لیے میں لکھتا ہوں
ہے اور یہ اثر ہے لہذا میں زمین کہتا ہوں اور یہ ایک گیند ہے جو آزادانہ طور پر گر رہی ہے اس میں ایک cos یہ ایجنٹ dt کے برابر dp
توازن ہے کیونکہ زمین گیند کو حرکت دینے کا سبب بن رہی ہے اور میں گیند کی حرکت میں دلچسپی رکھتا ہوں کیونکہ زمین کی کشش ثقل کے
میدان کی وجہ سے میں پریشان نہیں ہوں۔ اس بارے میں کہ آیا یہ گیند زمین پر کام کر رہی ہے یا نہیں اس لیے نیوٹن کا دوسرا قانون کسی لحاظ
اس طرح کی چیزیں فطرت میں حقیقی زندگی میں رونما ہوتی b سے درست ہو گا اگر آپ کے جسم نے کسی جسم پر قوت کا اطلاق کیا لیکن جسم
کا دوست بننا پسند نہیں کریں a کا دوست بننا پسند کرے گا لیکن ہم a b ہیں اس لیے بہت کچھ ہوتا ہے۔ اس طرح کے دلچسپ بیانات جیسے کہ
b سے کسی خاص طریقے سے ہوتا ہے۔ مطلب b کا تعلق a گے وہاں اس خاص قسم کی ہم آہنگی کی ضرورت نہیں ہے، یہ وہ رشتے ہیں
سے متعلق ہے۔ یہ ایک الگ بات ہو سکتی ہے لیکن نیوٹن کا تیسرا قانون ایک a میں m اسی
توازن کے طور پر قائم ہوا اور یہ ہم آہنگی کو بہت خوبصورت انداز میں قائم کرتا ہے
پر ایک خاص طریقے سے b تو یہ کیا کہتا ہے کہ میرے پاس ایک جسم ہے اور میرے پاس ایک جسم ہے اب جب میں کہتا ہوں کہ ایک عمل ہے
کے طور پر لکھنے جا رہا ہوں کہ رفتار کی رفتار تیز کرنے والی قوت کونیی مومینٹم یاد رکھیں وہ تمام ویکٹر ہیں b کراس f a اور میں اسے
ab on ai کو دیکھو اور میں پوچھتا ہوں کہ i a کو نہیں دیکھتا لیکن b لہذا میں اسے اس سمت میں رکھوں گا اب ہم یہ کہتے ہیں کہ میں
لکھوں گا مجھے افسوس ہے یہاں یہ آہ ہونا چاہئے f oh کی طرف سے کی جانے والی طاقت کیا ہو سکتی ہے ایسا سوال پوچھ سکتا ہے اور میں
پر فا عمل ہے b اور یہاں یہ a پر عمل کرنا fb یہاں b یہ درست ہے
کے b کی رفتار کی تبدیلی ایک نیوٹن کے تیسرے قانون پر a کے عمل کی وجہ سے ہے a کی رفتار کی تبدیلی b تو میں کیا کہہ رہا ہوں
پر ایک عمل کو ایک پر عمل کرنا چاہئے bb عمل کی وجہ سے ایک بنیادی تعلق قائم کرتا ہے جو کہ نیوٹن کا قانون بتاتا ہے ہمیں کہ اگر
کی b کی وجہ a تو یہ ایک طرفہ تعامل نہیں ہوسکتا ہے یہ نہیں ہوسکتا ون وے ڈیل ہو یہ ممکن نہیں ہے لیکن اس سے بڑھ کر یہ کہتا ہے کہ
کے منفی کے برابر ہے ٹھیک ہے یہ ویکٹر کا نشان اس قوت پر ہونا چاہیے نہ کہ اس پارٹیکل پر جس کے بارے میں مجھے افسوس ہے کہ b قوت
وہ ایک دوسرے کے منفی ہیں یہ بہت اہم ہے کہ وہ شدت میں برابر ہیں لیکن وہ مخالف سمت میں ہیں لہذا اگر آپ نے ایسا کیا
تو ایک سادہ سی ورزش ہے جسے میں آپ کو چھوڑنا چاہوں گا اور وہ کون سی ورزش ہے جو میں نہیں کرتا میں اس پر کام کرنا چاہتا ہوں اور وہ
یہ ہے کہ اگر آپ ایک منٹ کے لیے سلائیڈ پر واپس جائیں اگر آپ ایک منٹ کے لیے اس سلائیڈ پر واپس جائیں
تو میں نے ایک مساوات لکھی ہے
برابر 0 ٹھیک ہے ایک ہلکی اشارے کی dp1 by dp 2 تو براہ کرم اس سلائیڈ کو دیکھیں اور وہ سلائیڈ آپ کو کیا بتاتی ہے یہ آپ کو بتاتی ہے
کا تیسرا قانون آپ کو بتاتا ہے کہ کل مومینٹم ایک محفوظ مقدار ہے لہذا براہ کرم اسے مشق کے طور b کا مومینٹم ہے p 1 ap 2 مماثلت ہے
پر لیں اس پر کام کریں۔ پھر اگر آپ اس سے راضی ہیں
تو ہم نے بحث کے لیے بنیاد رکھی ہے۔ عالمگیر