اس لیے کشش ثقل کے بارے میں موجودہ لیکچر کے لیے آپ سب کا خیرمقدم کرتے ہیں، اس لیے یہ ہمارے لیے ایک اچھا وقت ہے کہ ہم ان تمام
چیزوں کو یاد کریں جو ہم نے اب تک کیے ہیں، سب سے پہلے زمین سے فلکیاتی اجسام کی دوری کے تخمینے کے ساتھ شروع کرنا تھا۔ یہ بھی
دیکھا کہ زمین کے رداس کا اندازہ کیسے لگایا جائے یہ فرض کرتے ہوئے کہ یہ بالکل کروی ہے ورنہ آپ جو حاصل کرنے جا رہے ہیں وہ اوسط
رداس ہے پھر یقیناً ہم نے چاند اور سیاروں کے سائز کا تخمینہ لگانے کے مثلثی طریقوں پر بات کی۔ اس کے لیے کئی صدیوں کے دوران چاند کے
سورج اور زمین کے گرد سیاروں کے مداروں کے وسیع اور محتاط مشاہدے کی ضرورت تھی اور سادہ طیارہ مثلث کا استعمال کرتے ہوئے ہم نے
دیکھا کہ ان سب کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے اور پھر ہم نے جو کچھ کیا وہ یہ تھا کہ سیاروں کے نقصانات کو شمار کرنا۔ موشن سیاروں کی حرکت کا
نقصان جو کیپلر کی وجہ سے ہوتا ہے اس لیے حرکت کے یہ نقصان ہمارے لیے بہت اہم ہیں کیونکہ فریم آف ریفرنس میں تبدیلی تھی جبکہ پہلے
سب نے کوشش کی تھی۔ سیاروں کے مدار میں نظامیات کو تلاش کرنے یا دریافت کرنے کے لیے اسے ارتھ فریم آف ریفرنس سے دیکھ کر کیپلر
زمین کے مرکز والے فریم سے ہیلیو سینٹرک فریم میں شفٹ ہوا کیپلر زمین کے مرکز والے فریم سے ہیلیو سینٹرک فریم میں منتقل ہوا اور وہاں اسے
ایک بہترین فٹنگ ملی۔ بیضوی مدار کے ساتھ اور وہ تینوں قوانین کو شمار کرنے کے قابل تھا لہذا اگر آپ کو یاد ہو

تو پہلے قانون میں کہا گیا تھا کہ مدار تمام بیضوی ہیں دوسرے قانون میں کہا گیا ہے کہ سیارے برابر وقفوں سے مساوی علاقوں میں جھاڑو دیتے
مربع ہے اور یہ t کیوب پر r ہیں اور تیسرا قانون اس کی مدت سے متعلق ہے۔ مدار میں گردش کرنے والے سیارے کا سورج سے فاصلے تک
ایک بہت بڑی حیرت کی بات ہے لہذا اس مقام پر ہمیں یاد رکھنا چاہئے کہ ہندوستان میں بھی کیرالہ اسکول آف فلکیات تھا جس نے حقیقت میں یہ پایا
کہ سیاروں کے الگورتھم مدار کو بہت آسان بنایا جا سکتا ہے اگر کوئی اس فریم آف ریفرنس کو فرض کر لے جو آج سورج میں طے ہوا ہے یہ ایک
اچھی طرح سے قائم حقیقت ہے لیکن بہرحال اس حصے کو چھوڑ دیا جائے۔ تاریخ کو ایک طرف رکھ کر ہم کیا کریں گے کہ ہم اپنی نظرثانی کو
جاری رکھیں

تو یہ وہ تین قوانین ہیں جو کیپلر نے حاصل کیے اور اس میں حرکیات کی تکمیل کریں کیونکہ ہم کشش ثقل کا نظریہ چاہتے ہیں ہم نے گرتی ہوئی
لاشوں کے گیلیلین قانون پر بھی تبادلہ خیال کیا۔ قانون ہمارے لیے بہت اہم ہے کیونکہ فلسفیانہ طور پر اس وقت ہمارے لیے اس سے زیادہ فرق
نہیں پڑ سکتا حالانکہ یہ ارسطو کے اس پیراڈائم کے خلاف تھا کہ بعد میں چیزیں اوپر کی طرف جاتی ہیں بھاری چیزیں نیچے کی طرف آتی ہیں یا
اس کو تھوڑا زیادہ ڈالیں

تو مقداری اعتبار سے بھاری چیزیں زیادہ تیزی سے گرتی ہیں۔ زمین کے کشش ثقل کے میدان میں ہلکی چیزیں لیکن گیلیریو نے پیسا کے جھکے
ہوئے ٹاور سے کافی محتاط تجربات کیے

تو اس نے دو مختلف ماسز کی دو اشیاء کو گرا دیا، وہ اتنا ذہین تھا کہ وہ ان کا انتخاب کر سکے کہ ہوا کی چپکنے والی چیز ہوا کی بلندی کو اٹھا
سکے۔ بہت اہم نہیں اگر آپ کاغذ کا ٹکڑا پھینک دیتے ہیں

تو یقیناً وہ گرنے والے جسم کے قانون کے مطابق نہیں گرے گا۔ 10 میٹر فی سیکنڈ مربع کے حساب سے دیا جائے یا جو کچھ بھی اس نے کیا اور
لکھتے ہیں اور ہم منسوخ کرتے ہیں اور ہمیں اس ma کے برابر mg ہم نے پایا کہ سرعت گرنے والے جسم کے ماس سے آزاد ہے لہذا ہم
ایک اور بہت ہی بنیادی حقیقت یا فزکس کے بنیادی ma equal to mj کے برابر ملتا ہے جو میرے پاس ہے یہاں لکھا گیا g مساوات کو
اصول کو بھی سامنے لاتا ہے یعنی inertial mass is indistinguishable indistinguishable from
لکھتے ہیں اور اس طرح میں منسوخ کرنے میں کامیاب ہوا اور ہمارے پاس کافی mi equal to mg اس لیے ہم gravitational mass
یہ وہی چیز ہے جسے طبیعیات میں مساوات کے اصول کے نام سے جانا جاتا ہے اور mi equal to mg حد تک اس حقیقت پر طویل بحث کہ
کو ترک نہیں کرتے mi equal to mg یہ آئن سٹائن کے عمومی نظریہ اضافیت کی بنیاد ہے ہم بہت سی چیزوں کو ترک کر دیتے ہیں لیکن ہم
ہیں لہذا جو بھی ہو ابھی تک نیوٹن کی کشش ثقل کے قانون کی تشکیل کی بنیاد درج کی گئی ہے لہذا نیوٹن نے واقعی گرتے ہوئے اجسام کے گیلیلین
قانون کو دیکھا جو آزادانہ طور پر گرنے والے اجسام کے گیلیلین قانون چاند کے گرد زمین کے مدار کے گرد چکر لگاتا ہے۔ چاند زمین کے گرد
سورج کے گرد سیاروں کا چکر لگاتا ہے اس لیے یہ وہ معلومات تھی جو نیوٹن کے پاس تھی اور اس سے اسے ایک مربوط نظریہ بنانا تھا یہ سب
حقائق تھے اور یہ سمجھ تجرباتی تھی اس کی کوئی نظریاتی بنیاد نہیں تھی لیکن نیوٹن نے ایک نظریاتی بنیاد فراہم کی۔ ان سب کا استعمال کرتے
ہوئے کشش ثقل کے عالمگیر قانون کی تشکیل کے لیے یہ پہلا عالمگیر قانون تھا جسے طبیعیات میں دریافت کیا جانے والا بنیادی قوت میرا مطلب
ہے کہ آج بھی یہ ایک غیرمعمولی طور پر دلچسپ تعامل ہے جسے ہم پوری طرح سے نہیں سمجھتے ہیں اس لیے ہم سب جانتے ہیں کہ آفاقی کی
تشکیل کیا ہوتی ہے۔ کشش ثقل کی سب سے اہم بات یہ ہے کہ یہ ایک الٹا مربع قانون ہے اور پھر ایک مستقل ہے جو کشش ثقل کی طاقت کو ظاہر
کرتا ہے اور وہ ہے نیوٹن کا کشش ثقل مستقل

ایک ہے اگر آپ کا ماس ایم ٹو ہے m تو ہم یہ کیسے لکھیں کہ اگر آپ کے پاس کمیت
سے الگ ہوجائیں r تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ ہم ان کے سائز کو نظر انداز کرتے ہیں اس لیے ان کو پوائنٹ ماسز سمجھیں اور پھر اگر وہ فاصلے
تو کیا ہوگا؟ کیا ہم نے کہا کہ ہم نے کہا کہ 1 کی وجہ سے میری قوت 2 کا تجربہ کر رہی ہے

سے m1 کو r مربع دیا گیا ہے لہذا اگر میں یونٹ ویکٹر r بذریعہ gm 1 m 2 تو 1 2 پر عمل کر رہا ہے لہذا ہم نے جو لکھا ہے وہ صرف
پر ظاہر کرتا ہوں m2

تو یہ ایم 1 کی طرف لے جایا جائے گا لہذا میں نے کہا کہ میں اسی طرح سے تیسرے قانون کو استعمال کرکے ایم ٹو کی وجہ سے ماس ایم ون
کے ذریعے تجربہ کرنے والی قوت کو اسی طرح کرنے جا رہا ہوں

تو ہم ایک پر دو عمل کیسے لکھیں گے؟

کوما 2 یہ وہی ہے جو ہمارے پاس f 1 تو یہ ایک اچھی علامت ہے جس کی وجہ سے کوئی الجھن پیدا نہیں ہوتی یہ کچھ نہیں ہے مگر مائنس آف
ہے لہذا اگر ہم یہ کرتے کہ واحد نامعلوم مقدار عالمگیر مستقل ہوگی یہ کشش ثقل کے عالمگیر مستقل کا یہ کشش ثقل عالمگیر اور ہم اس بات پر بھی
تبادلہ خیال کیا کہ کس طرح کیونڈش اپنے خوبصورت تجربات میں حقیقت میں اس جی کی پیمائش کرنے کے قابل تھا لہذا ہم جس قدر کیونڈش پر
جاتے ہیں اور میں نے اس بات کی کافی لمبی تفصیل دی کہ کیونڈش کس طرح ایک گودام میں اپنا تجربہ کرنے کے قابل تھا یہ جاننے کی کوشش کر
نمبر براہ کرم واپس جائیں اور اسے سنیں اور اس حصے OD رہا تھا کہ آپ اسے کمپن وغیرہ سے محفوظ رکھیں۔ وغیرہ اور اسے کافی جی ملا
پر نظر ثانی کریں کیوینڈیش نے یقیناً اسے کشش ثقل کا تعین نہیں کہا بلکہ اس نے اسے زمین کے وزن کے طور پر کہا ہے کہ اس زمین
کی کمیت کو تلاش کریں کیونکہ یہ جی ہے گرتے ہوئے جسم کے گیلیلین قانون کی طرف سے دی گئی کشش ثقل کی وجہ سے سرعت کے ذریعے
زمین کے بڑے پیمانے سے متعلق تاکہ یہ ایک بہت بڑا کارنامہ تھا کیونکہ ہمارے پاس کمیت کی پیمائش کرنے کے لیے عام
توازن نہیں ہو سکتا لیکن کیوینڈیش ایسا کرنے کے قابل تھا بنیادی طور پر ایک بار آپ کے پاس کشش ثقل کا قانون ہے جس کی وجہ سے آپ بہت
سی چیزوں کی کمیت کا تعین کر سکتے ہیں جس پر میں نے بحث کی جس پر میں نے آپ کو بتایا کہ سورج کیسے بن سکتا ہے کیونکہ ایک بار جب ہم
جی کو جان لیتے ہیں

تو یہ نظریہ ثقل کا بہت بڑا کارنامہ ہے اس لیے لوگوں نے سوچا کہ ہمارے پاس قدرت کے تقریباً تمام رازوں کی کنجی ہے شاید قدرت کے تمام
راز اس لیے الیگزینڈر پوپ کی ایک بہت مشہور نظم ہے جس نے لکھا کہ فطرت اور فطرت کے قوانین پوشیدہ رات ہوتے ہیں۔ خدا نے کہا نیوٹن
رہنے دو اور روشنی تھی

تو یہ نیوٹن تھا جس نے فطرت اور اس کے اسرار پر روشنی ڈالی اب یہ سب ایک شاندار چیز ہے
تو آج ہم کیا کرنے جا رہے ہیں جیسا کہ میں نے اپنے آخری لیکچر کے آخر میں بحث کی تھی کشش ثقل کے قانون کا ایک بہت ہی اہم اطلاق اور وہ ٹائڈس کا مظاہر ہے لہذا ہم سب جنھوں نے سمندر کے کنارے کا دورہ کیا ہے اور کچھ دن گزارے ہیں اور ہم سب جو سمندر کے کنارے رہتے ہیں ہم جانتے ہیں کہ پانی کی سطح کتنی اونچائی تک بڑھتی ہے یا فالس دن کے وقت کے لحاظ سے دن کے لحاظ سے ایک باقاعدہ نمونہ دکھاتا ہے اور چاند کے مرحلے کے لحاظ سے بھی اس کا چاند کے چہرے سے گہرا تعلق ہے کیونکہ جوار پورے چاند کی رات میں سب سے زیادہ شاندار ہوتے ہیں اور نئے چاند کی رات دن کے وقت جو کچھ ہوتا ہے اور رات کے وقت کیا ہوتا ہے اس میں بہت فرق ہوتا ہے اور تقریباً تمام معاشروں میں چاند کا تعلق ذہن اور ہر قسم کی طاق
توں سے رہا ہے اس لیے ایک عرصے سے لوگ مانتے ہیں۔ ای ڈی کہ تجارت کا واقع ہونا دراصل ایک مافوق الفطرت واقعہ تھا جو دیوتاؤں کی عظیم طاقت کا مظہر تھا ٹھیک ہے یہ واقعی عظیم طاقت کا مظہر ہے لیکن دیوتاؤں کا نہیں بلکہ فطرت کا اگر آپ دیوتاؤں کے لفظ کو فطرت سے بدل دیں اور ان میں سے ایک نیوٹن کے کشش ثقل کے قانون کے اہم نتائج یا اہم اطلاقات یہ ہیں کہ یہ ہمیں اس لیکچر میں ٹائڈس کو مقداری طور پر سمجھنے کی اجازت دیتا ہے، میں آپ کو مقداری نوعیت کے بارے میں سب کچھ نہیں بتانے جا رہا ہوں کیونکہ ایسا کرنے کے لیے بہت زیادہ ریاضیاتی کام اور بہت زیادہ معلومات کی ضرورت ہوگی۔ مثال کے طور پر پانی کی سکڑاؤ کی صلاحیت کو جاننا ہوگا وغیرہ وغیرہ
تو یہ ضروری طور پر کوالٹیٹو ہوگا لیکن میں آپ کو یہ بھی بتانا چاہوں گا کہ دوسری اہم بات جو کشش ثقل کے نقطہ نظر سے لہروں کے مظاہر ہے وہ یہ ہے کہ کئی بار ایسا نہیں ہوتا ہے۔ طاقت کی وسعت جو اہم ہے لیکن یہ دو مختلف نکات پر فرق ہے جو اس لیے اہمیت رکھتا ہے کہ ٹائڈس اس لحاظ سے بہت ہی خاص ہیں کہ وہ حساس نہیں ہیں۔ قوت کی شدت لیکن وہ قو
توں میں فرق کے لیے حساس ہوتے ہیں اور یہ بہت ہی دلچسپ اور حیران کن نتائج کو جنم دیتا ہے اور یہ دلچسپ طور پر سیکھنے کے قابل ہے کہ دو مختلف مقامات پر کشش ثقل میں فرق کے لیے اس قسم کی حساسیت درحقیقت عام طور پر بہت اہم ہو جاتی ہے۔ تھیوری آف ریلیٹیویٹی اس لیے میں اس پر واپس جانا چاہوں گا اور آپ کو اس بات کا اندازہ دینا چاہوں گا کہ جب آپ سمندری قو
توں کو خود سے بیان کرنے کے بعد دیکھتے ہیں
تو کیا ہوتا ہے
تو آئیے ہم سمندری قو
توں پر کام کرنا شروع کریں تاکہ علامتی طور پر میں جا رہا ہوں۔ زمین کو ایک بہت بڑے کرہ کے طور پر لکھیں لہذا زمین کو رداس کے دائرے کے طور پر سمجھا جاتا ہے جیسے کہ ہم جانتے ہیں کہ سورج کے مقابلے میں زمین سے بہت قریب ہے لہذا ہم کہتے ہیں کہ میرا چاند ایک چھوٹی چیز ہے جو کہ ہم اس طرح دیکھتے ہیں آسمان
تو یہاں بیٹھا ہوا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ سورج جو بہت دور ہے یہاں ہے بغیر کسی تعصب کے ہم سورج کو کسی اور مقام پر لگا رہے ہیں وہ یہ لکھوں گا mm ہے کہ ہمارے پاس چاند کا ایک ماس ہے جسے میں
سے ظاہر کرتا ہوں اور dm چاند اور زمین کے درمیان فاصلہ ہے جسے میں ms کروں گا۔ رسمی چاند یہاں سورج کا ایک ماس ہے ww تو میں سے ظاہر کرتا ہوں جب میں کہتا ہوں کہ میں سورج اور زمین کے درمیان فاصلے کو دیکھ رہا ہوں ds سورج اور زمین کے درمیان فاصلے کو میں کیا کر رہا ہوں میں سورج کے ساتھ زمین کے مرکز کے درمیان فاصلے کو دیکھ رہا ہوں ہمیں سورج کی جسامت کے بارے میں کوئی فکر نہیں ہے کیونکہ یہ بہت دور ہے لیکن اگر میں زمین کی سطح کے ساتھ ساتھ چلتا ہوں
تو ہم دیکھتے ہیں کہ فاصلہ ڈی ایم مائنس ری سے ڈی ایم پلس ری میں اسی طرح تبدیل ہوتا ہے ڈی ایس پلس ری سے ڈی ایس مائنس ری میں اس طرح فاصلے میں فرق ہوتا ہے کیونکہ فاصلے میں اس فرق کی وجہ سے قوت میں فرق ہونے والا ہے
کے درمیان مختلف ہوتا ہے، یہ re مائنس r جمع dsm تو ہم کیا ہیں؟ یہ کہنا کہ زمین کی سطح پر کسی بھی نقطے کے لیے حقیقی فاصلہ زمین کے رداس سے بہت زیادہ ہے، اس لیے یہ ظاہر ہو سکتا ہے کہ تمام عملی مقاصد کے لیے اس کا ds اور dm یقیناً یہی ہے کہ فاصلہ یا مثال کے طور پر جب ہم گرتے ہوئے اجسام کے گیلیلین قانون کو دیکھتے ہیں f کوئی نتیجہ نہیں ہے جیسے
تو آپ اسے 10 میٹر کی بلندی سے گرا سکتے ہیں آپ اسے 20 میٹر کی اونچائی سے گرا سکتے ہیں یا یہاں تک کہ ہم 100 میٹر تک کہہ دیں کہ آپ کو کوئی پرواہ نہیں ہوگی کیونکہ زمین کا رداس ہے۔ تقریباً 6 یا 6 400 کلومیٹر
تو ہم بول رہے ہیں 6.4 میں 10 سے 5 میٹر کی طاقت
تو آپ کہتے ہیں کہ 10 میٹر 20 میٹر 30 میٹر کا کوئی نتیجہ نہیں ہے اور یہی وجہ ہے کہ ہم کمٹ کیے بغیر کشش ثقل کی وجہ سے چھوٹی جی استعمال کرتے ہیں۔ اسی طرح بہت زیادہ غلطی اگر آپ کو زمین کے رداس اور چاند اور سورج کے درمیان فاصلے کو دیکھنا ہو
تو یہ ایک چھوٹی سی تصحیح معلوم ہوسکتی ہے لیکن جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ جب ہم قو
توں کے فرق کو دیکھتے ہیں
تو یہ بڑی اہمیت کا حامل ہے اور یہی وہ چیز ہے جسے ہم سمجھنا چاہتے ہیں
تو میں کیا کروں گا چاند کی زمینی قوت سے شروع کروں گا اور پھر میں سورج کی زمین کی قوت کو عام طور پر دیکھوں گا جب ہم زمین کے چاند کے نظام کو دیکھتے ہیں
کیونکہ چاند ایک مدار میں ہے اور زمین بہت بھاری ہے اس rth تو ہم ہمیشہ بولتے ہیں۔ ای اے کی طرف سے لگائی گئی طاقت کی زبان چاند پر لیے کسی وقت آپ کو معلوم ہوگا کہ زمین اور چاند دونوں اپنے مشترکہ مرکز ماس کے گرد گھوم رہے ہیں لیکن پھر زمین اتنی بھاری ہے کہ مرکز ماس کا عملی طور پر زمین کے باقی فریم میں ہے جو بالکل وہی ہے جو ہم زمین کے سورج کے نظام کے معاملے میں کرتے ہیں یہ عملی طور پر سورج میں ہے آپ کے ہائیڈروجن ایٹم میں تمام عملی مقاصد کے لیے الیکٹران پروٹون کے گرد گھوم رہا ہے یہی ہم کرتے ہیں لیکن یہاں ہمیں اس میں کوئی دلچسپی نہیں ہے کہ ہم درحقیقت زمین پر چاند کی قوت میں دلچسپی رکھتے ہیں اس لیے ہمارے زور میں تبدیلی آتی ہے لہٰذا ہم اس میں دلچسپی رکھتے ہیں کہ چاند زمین پر جو قوت استعمال کرتا ہے اب جب میں یہ بیان دے رہا ہوں
تو اس سے یہ ہوتا ہے۔ اگر مجھے یہ بھی یاد ہے کہ زمین کی ایک بڑی سطح کو میں دو تہائی سمجھتا ہوں اگر مجھے صحیح طور پر یاد ہے کہ سطح زمین کا بڑا حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے ورنہ ہمارے لیے زمین ایک سخت چیز ہے اس لیے مختلف طاق
توں کے درمیان فرق زمین کی سطح پر پوائنٹس سے کوئی فرق نہیں پڑے گا کیونکہ یہ ایک سخت جسم ہے جس میں مختلف یا مختلف پوائنٹس کے درمیان فاصلہ طے ہوتا ہے لیکن ہم جس پانی کو دیکھ رہے ہیں وہ سخت نہیں ہے یہ ان قو
توں کا جواب دینے والا ہے جو کہ سیال ہے اس لیے ہمیں چاند کی کشش ثقل کی قوت میں دلچسپی ہے جو زمین کے پانی کے حصے پر کام کرتی ہے لہذا ہم پانی پر کام کرنے والی کشش ثقل کی قوت میں دلچسپی رکھتے ہیں اب آپ دیکھیں کہ یہ قدرتی طور پر جوار کے تصور سے کیسے جڑتا ہے جو آپ کو سمجھنا ہوگا۔
تو اب آئیے دیکھتے ہیں کہ کیا ہونے والا ہے میں ایک بار پھر بہت مبالغہ آرائی کے ساتھ اعداد و شمار کو کھینچنے جا رہا ہوں لہذا یہ چھوٹا سا فاصلہ ہے۔ dm نقطہ ہے جو چاند کی نمائندگی کرتا ہے لہذا جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ یہ زمین کا میرا رداس ہے اور یہ زمین کے درمیان چاند اور زمین کو میں حساب کے آخر میں رداس کی تمام اقدار اور فاصلوں اور ماس کی عددی قدروں کو شامل کرنے جا رہا ہوں لیکن ابھی ہم کیا

کہوں گا f1 کریں گے کہ اس پر عمل کرنے والی قوت کے درمیان فرق تلاش کریں نقطہ اور قوت اس مقام پر کام کر رہی ہے اس لیے میں اسے
پرائم کہوں گا اسی کو میں کہوں گا اس لیے چاند اس مقام پر ایک قوت کا استعمال کر رہا ہے چاند f1 اور اسے میں diametrically
مخالف نقطہ دونوں نقطوں پر اس کی کشش قوت اور اس مقام پر کشش کی قوت اس مقام پر قریب ترین نقطہ اس نقطہ پر کشش کی قوت سے بڑا ہے
کیونکہ حقیقت یہ ہے کہ یہ چاند سے بہت دور ہے اس لیے ہمیں فاصلوں کو لکھنا ہوگا۔
کو کیا لکھنے جا رہے ہیں میں صرف اس کی شدت کو لکھنے جا رہا ہوں ہم ان علامات کے بارے میں فکر مند نہیں ہوں گے جو ہم f 1 تو ہم اپنے
مائنس ری پورے مربع سے تقسیم کیا ہے۔ یہ وہی ہے جو ہمارے پاس dm نے چاند کی کمیت کو g me جانتے ہیں کہ یہ پرکشش ہے صرف
پلس dm اوور gmemm ایک پرائم پرائم سب سے زیادہ دور پر ہے اب وہ قوت کیا ہوگی جو دوبارہ f اسی طرح ہے اگر میں لکھوں کہ قوت
پوری مربع ہوگی اگر یہ سورج ہوتا
کو سورج کے بڑے پیمانے سے بدل دیا جائے گا زمین سے سورج کا فاصلہ d تو کیا ہوتا اور چاند کے ساتھ ساتھ چاند کے بڑے پیمانے پر نہیں
کی جگہ لے لے گا لہذا میرے پاس یہی ہوگا اور ہم اسے اگلے مرحلے میں استعمال کرنے جا رہے ہیں لہذا میں آپ جو کچھ بھی dm میرے ds
ہو اسے دہرانے جا رہا ہوں۔ قوت کی شدت سے بخوبی واقف ہوں جب ماس بڑھتا جاتا ہے
تو اس کی کمیت بڑھ جاتی ہے جو مجھے زمین پر زمین کی قوت میں دلچسپی ہے لہذا اگر میں سورج کو دیکھتا ہوں
تو سورج چاند سے بہت زیادہ بھاری ہوتا ہے اس لیے اس کا رجحان ہوتا ہے۔ زمین پر قوت بڑھائیں لیکن دوسری طرف اگر میں دوروں کو دیکھتا ہوں
تو سورج بہت دور ہے اس لیے الٹا مربع قانون مجھے بتاتا ہے کہ یہ قوت کو دبانے کا رجحان رکھتا ہے اس لیے ہمیں یہاں جو چیز دلچسپی ہے وہ
درمیانی مقابلے کے درمیان تعامل میں ہے۔ ماس اور فاصلہ بڑا ماس لیکن بڑا فاصلہ چھوٹا ماس لیکن چھوٹا فاصلہ اس لیے ہمیں اس میں دلچسپی ہے
اور ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ یہ کیسے ظاہر ہوتا ہے جب میں دو قو
توں کے درمیان فاصلے کو دیکھتا ہوں
تو مجھے ان قو
توں میں دلچسپی ہے
پرائم ہے یہی وہ چیز ہے جس میں میری دلچسپی زمین کی سطح پر دو f1 مائنس f1 میں جو کہ f1 تو کیا مجھے اصل میں دلچسپی ہے ڈیلٹا
مختلف مقامات پر دو متضاد نقطوں پر ہے جو چاند کے محل وقوع سے ہم آہنگ ہیں اسی میں میری دلچسپی ہے۔ جب میں یہ حساب کر رہا ہوں
سے زمین اور چاند کے درمیان فاصلہ ra سے کہیں زیادہ ہے re d اس سے کہیں زیادہ ہے d تو میں چاہوں گا کہ آپ لوگ یہ یاد رکھیں کہ
سے 5 کلومیٹر کے فاصلے پر ہے ٹھیک ہے اور یہاں ہم 6 400 کلومیٹر کی بات کر رہے ہیں اور سورج یقیناً اس سے کہیں زیادہ تیز ہے 10
تو ہم ان حسابات کو کرتے ہوئے کیا کرنے جا رہے ہیں ہم ایک دو نامی
توسیع کرتے ہیں لہذا جب بھی آپ کے پاس ایک چھوٹی سی اصلاح ہوتی ہے
تو یہ ہمیشہ ایک چال ہوتی ہے۔ ایک بڑی تعداد
زمین کی کشش ثقل مستقل k مائنس ری پورے مربع سے جہاں dm سے تقسیم کیا گیا ہے k کچھ مستقل f 1 تو میں دوبارہ لکھتا ہوں کہ میرا
کمیت ہے اور چاند کی کمیت ہے ہمیں اس مقام پر چاند میں دلچسپی ہے
تو کیا میں کروں کیا میں پہلے اوسط قوت حاصل کرتا ہوں اور پھر اصلاح حاصل کرتا ہوں کہ اوسط قوت وہ ہے جو زمین کے مرکز میں کام کر
پورے مربع میں یہ وہی ہے ہے re by dm مربع کو ایک مائنس k over dm رہی ہے جو کہ میرے پاس ہے اس لیے میں لکھوں گا
تو ہم کہہ رہے ہیں کہ ری اوور ڈی ایم ایک سے بہت کم ہے یہ تخمینہ ہماری سمجھ کے لیے اہم ہے اور آخر کار ہم اقدار کو رکھ کر اس دعوے کو
ثابت کرنے جا رہے ہیں
تو مجھے اسے کھولنے دیں
re مائنس re by dm مربع اس میں سب کچھ طے شدہ ہے اور میں اسے لکھوں گا 1 اوور 1 مائنس 2 dm تو میں اس پر کچھ نہیں لکھوں گا۔
مربع ایک برابر dm مربع بذریعہ ra لکھنے جا رہا ہوں ایک چھوٹی مقدار ہے dm اسکوائر بذریعہ ra مربع یہ وہی ہے جو میں dm مربع پر
چھوٹی مقدار
از ڈی ایم مائنس ری اسکوائر بذریعہ ڈی ایم اسکوائر 1 میں ایک چھوٹی سی اصلاح ہے۔ ra تو 2
کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہو x یہ وہی ہے جو ہم لکھنے جا رہے ہیں لہذا جب x کوئی نہیں 1 سے زیادہ 1 مائنس f تو آئیے اسے لکھتے ہیں
یقینی طور پر ری اسکوائر سے زیادہ y dm کیسے بنانا ہے۔ binomial expansion ra b سے ہم جانتے ہیں کہ ٹیلر ایکسپینشن یا 1
مربع پلس اعلی x جمع x ہے 1 جمع x ایک مثبت مقدار ہے جو میرے پاس ہے لہذا میں لکھوں گا 1 سے زیادہ 1 مائنس x مربع dm ہے
سے نہیں رکا کیونکہ آخر کار میں یہ دعویٰ sx ترتیب کی اصطلاحات آپ حیران ہوں گے کہ میں نے چوکور اصطلاح کیوں رکھی اور صرف
بہت چھوٹی تعداد ہے اس کا جواب یہ ہے کہ میں قو x کرتا رہا ہوں کہ
مربع کی سطح پر ظاہر ہوگا یہ سب سے کم ہے آرڈر کی اصطلاح جو قو x توں کے درمیان فرق کو دیکھ رہا ہوں اور یہ صرف
توں کے فرق میں حصہ ڈالے گی جب کہ یہاں ایک کینسل ہو جائے گا جب میں گھٹاؤں گا
r مربع ہے جو میرے پاس ہے شاید میں اگر میں اسے اپنے چھوٹے dm مربع بذریعہ re مائنس re by dm 2 x کیا ہے میرا x تو میرا
کی طرف اشارہ کرتا ہوں
مربع پورا مربع یہ وہی ہے جو میرے پاس ہے r مائنس r تو یہ مقدار کچھ بھی نہیں ہے بلکہ یہ ایک تناسب ہے 2
اسکوا کا اندازہ کرنا چاہتا ہوں x مربع اصطلاح حاصل کرے گا اب میں x مربع r مائنس r تو کیا افسوس ہے کہ یہاں کوئی مربع نہیں ہے 2
مربعr 2 x اسکوائر وہ ہے جو میں حاصل کرنے جا رہا ہوں اور r مائنس r re so 1 plus x plus x squad so 1 plus 2
مربع ٹرم کو برقرار r اسکوائر مکمل اسکوائر پلس بائیر آرڈر کی شرائط میں اس اصطلاح کو کیوں رکھوں کیونکہ اگر میں چاہتا ہوں اس r مائنس
ایک x رکھنا پڑے گا لہذا r مربع ٹرم میں بھی شراکت ہے ورنہ مجھے صرف لکیری اصطلاح r رکھنے کے لیے پھر اس سے آنے والے
میں چوکور ہے لہذا اگر میں ایک اصطلاح رکھنا چاہتا r میں لکیری ہے۔ اور r چھوٹی مقدار ہے لیکن یہ خود ایٹم کا ایک خطی مجموعہ ہے جو
مربع میں رکھنا ہوگا کیونکہ مجھے تمام x میں لکیری اصطلاح میں مجھے لازمی طور پر چوکور کی اصطلاح کو x میں چوکور ہو r ہوں جو
طاق
توں کے عدد کو مستقل طور پر جمع کرنا ہے مجھے یہی کرنا ہے۔
r مربع حاصل کرنے جا رہا ہوں اب آپ دیکھ رہے ہیں کہ پہلی اصطلاح 4 r مائنس r تو کرو میں کیا حاصل کرنے جا رہا ہوں میں 1 جمع 2
مربع اور میں آرڈر کی شرائط لکھوں گا r مربع ہونے والی ہے اور باقی تمام اصطلاحات اعلیٰ ترتیب کی ہیں لہذا میں صرف 4 رکھنے جا رہا ہوں
کے آرڈر کی ہوگی جسے میں نظر r کیوبڈ اور ڈائریکٹ ٹرم 4 کی طاقت کے r کیونکہ کراس ٹرم ہوگا۔ آرڈر کی r cubed etcetera
مربع ہے یہ وہی ہے جو میرے پاس ہے r جمع 3 r انداز کرنے جا رہا ہوں لہذا میں جو حاصل کرنے جا رہا ہوں وہ بنیادی طور پر 1 جمع 2
ہمیشہ

توسیع کا اصول ہے ہمیں ہر دوسری اصطلاح سے آنے والی شراک
کے مقابلے میں ایک اعلی ترتیب کا x مربع x توں کو دیکھ کر کسی ترتیب کی شرائط کو مستقل طور پر برقرار رکھنا چاہئے تصوراتی طور پر
میں ایک چوکور اصطلاح ہے جو r میں ایک لکیری اصطلاح اور r خود ایک مجموعہ ہے۔ x لگتا ہے لیکن حقیقت میں ایسا نہیں ہے کیونکہ
کی طرف سے دیا گیا ہے جہتی طور پر f ایک ہے لہذا f میرے پاس ہے لہذا اب ہم کافی اچھا کر رہے ہیں مجھے یہاں اپنی قوت لکھنی ہے میرا
مربع پلس اعلی ترتیب کی شرائط یہ ہے جو ہم حاصل کرنے جا رہے ہیں مجھے امید r جمع تین r کوئی مسئلہ نہیں ہے اور پھر میں ایک جمع دو
my پرائم کا کیا ہوتا ہے f1 ہے کہ میں نے تمام عددی حصوں کو صحیح طریقے سے کیا ہے یہ بہت ضروری ہے براہ کرم تصدیق کریں کہ اب
پلس ری پورا مربع لکھنے جا dm لکھنے کے لیے میں ng سے تقسیم ہوتا ہے۔ i goi کیا ہے gmme جو بھی ہے وہ f1 prime is k
رہا ہوں
re by مربع میں 1 سے زیادہ 1 جمع dm سے زیادہ k تو مجھے ایسا کرنے دیں ہمیں بے صبری نہ کریں یہ کیا ہے میری قوت یہ مقدار ہے
پورا مربع یہ ہے میں ہے dm
پورے r مربع کو 1 سے زیادہ 1 جمع dm کو k کی میری شناخت مختلف ہے لہذا مثالی طور پر میرے اشارے کے لحاظ سے مجھے x تو
my Capital rra by rm یہ ہے r سے دوبارہ اشارہ کیا ہے یہ کیپٹل ہے rm مربع میں لکھنا چاہئے جو کرنا صحیح ہے کیونکہ میں نے
r کے ساتھ آتا تھا یہ پلس r اب میں اس کا موازنہ اس ایکسپریشن سے کر سکتا ہوں یہ پہلے کا ایکسپریشن تھا مائنس to be small r
پرائم حاصل کرتا ہوں۔ مجھے یہی کرنا چاہئے f1 سے بدل کر اپنا r کو مائنس r کے ساتھ آتا تھا اس لیے میں اس ایکسپریشن میں ہر جگہ
پرائم f 1 1 مربع میں دیا گیا ہے اور میں plus 2 r plus 3 r کے ذریعے f 1 f naught 1 تو مجھے جمع کرنے دو کہ میرا
مربع یہ وہی ہے جو میں حاصل کرنے جا رہا ہوں لہذا مجھے ڈر ہے کہ میں نے غلط r پلس 3 r ہونے والا ہے f naught مائنس 2 میں
کے تحت تھا یہ تاثر کہ میں چوکور اصطلاح سے ایک اصلاح حاصل کروں گا یہ اس کے برعکس ہے یہ ایک لکیری اصطلاح i بیان دیا ہے میں
ہے جو بہرحال شراکت کرنے جا رہی ہے کیونکہ جب آپ یہ گھٹاؤ کرتے ہیں
تو براہ کرم نوٹ کریں کہ چوکور اصطلاح شراکت نہیں کرتی ہے یہ ایک طرح کا گزر گیا لیکن کوئی اعتراض نہیں اس کے بارے میں
ایک r کے ذریعہ دیا گیا ہے dm کے ذریعہ re صرف r کے ذریعہ دیا گیا ہے اور میرا f nought r صرف چار f1 تو میرا ڈیلٹا
طول و عرض کے بغیر مقدار ہے لہذا ہم نے غیر ضروری طور پر ایک اصطلاح رکھی جو اعلی ترتیب کی ہے مجھے یہ کرنے کی ضرورت نہیں
تھی کہ ایک لمحہ تھا۔ گزر گیا لیکن اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے لہذا آپ کا ڈیلٹا ایف ون صرف چار ایف نوٹ ری کی طرف سے ڈی ایم کے
ذریعہ دیا گیا ہے اب میں اسی طرح سے یہ جان سکتا ہوں کہ میرا ڈیلٹا ایف 2 کیا ہے
مخالف پوائنٹس پر ہوتی ہے مخالف پوائنٹس کالونی diametrically تو ڈیلٹا ایف 2 کیا ہوگا یہ طاقت سے آئے گا ۔ سورج کی وجہ سے زمین
سورج کے ساتھ ہم آہنگ ہوتی ہے
تو کیا جیومیٹری ہے جو ہمارے پاس جیومیٹری ہے جو ہمارے پاس ہے یہ سورج کا رداس ہے پھر چاند افسوس ہے زمین کا رداس یہ سورج ہے اور
کی طرف سے دیا جائے ds me token my delta f 2 4 f nought prime میرے پاس ہے میرا فاصلہ ایس اے کی طرف سے
سے زیادہ حاصل کرنے جا رہا ہوں یہ وہ تصحیح ds گا کیونکہ چاند سے زمین کا فاصلہ سورج سے زمین کے فاصلے سے بدل جائے گا اور میں
ہے کہ میں میں حاصل کرنے جا رہا ہوں
d اسکوائر ری میں dm ماس سے دیا جاتا ہے g چاند کے زمینی بڑے پیمانے پر f 1 4 تو اب میں پوری تفصیل سے سب کچھ لکھتا ہوں ڈیلٹا
یہ ایک g me ms ds squared re by ds ہے f2 4 سے تقسیم کیا جاتا ہے یہ وہی ہے جو ہم حاصل کرنے جا رہے ہیں اور ڈیلٹا dm
بہت ہی آسان مشق ہے جسے آپ لوگوں کو یہ جانچنے کے لیے کرنا پڑتا ہے کہ آیا آپ اس مقام کو دیکھتے ہیں اور اگر آپ چاند کو یہاں کہیں
رکھتے ہیں
تو اس مقام پر سورج کی طاقت بہت زیادہ ہے۔ چاند کی طاقت سے بہت زیادہ ظاہر ہے کہ ہم ہمیشہ سورج کے گرد زمین کی حرکت کے بارے میں
فکر مند رہتے ہیں نہ کہ چاند کے گرد زمین کی اب اگر آپ مخالف نقطہ پر آتے ہیں
تو اس وقت سورج کی طرف سے لگائی جانے والی قوت بھی متضاد طور پر مخالف نقطہ پر آتی ہے۔ چاند کی طرف سے دی جانے والی طاقت سے
کہیں زیادہ سوال یہ ہے کہ ہم ایک دوبارہ پوچھنا یہ ہے کہ جب میں اس مقام سے اس مقام تک جاتا ہوں
تو سورج کی قوت میں کیسے فرق ہوتا ہے جب میں اس مقام سے اس مقام تک جاتا ہوں
تو چاند کی قوت کیسے مختلف ہوتی ہے دوسرے لفظوں میں ہم پوچھ رہے ہیں کہ قوت کتنی یکساں ہے یا سورج کی طرف سے تیار کردہ کشش ثقل
کا میدان کتنا یکساں ہے چاند کی طرف سے تیار کردہ کشش ثقل کا میدان وہی ہے جو ہم پوچھ رہے ہیں کیونکہ ہم اب فرق کو دیکھ رہے ہیں کہ
سورج کی قوت بہت زیادہ ہو سکتی ہے اگر یہ یکساں ہے
تو فرق برابر ہو گا۔ صفر چاند کی طرف سے پیدا ہونے والی قوت چھوٹی ہو سکتی ہے لیکن اگر یہ غیر ہم آہنگ ہے
تو فرق بڑا ہو سکتا ہے اس لیے جب کہ قو
کے مقابلے کا مطلب یہ f2 سے چھوٹا ہے f1 f2 ڈیلٹا f1 توں کی مطلق قدریں بڑی ہو سکتی ہیں، یہ ماننے کی کوئی وجہ نہیں ہے کہ ڈیلٹا
سے چھوٹا ہے اور بالکل وہی ہے جس میں ہماری دلچسپی ہے f2 ڈیلٹا f1 نہیں ہے کہ ڈیلٹا
تو ہم اس بات کی تعریف کرنے کے لیے کیا کریں کہ ہم تناسب کا حساب لگاتے ہیں کیونکہ ہم ان تمام ناپسندیدہ عوامل سے چھٹکارا حاصل کرنا
چاہتے ہیں جو میں ہوں ڈیلٹا ایف 2 کے مقابلے ڈیلٹا ایف 1 کے تناسب کو دیکھنے کے لیے براہ کرم یاد رکھیں کہ ہندسہ چاند کی وجہ سے ہے اور
ڈینومینیٹر سورج کی وجہ سے ہے جس میں مجھے دلچسپی ہے لہذا اگر میں نے ایسا کیا
تو بہت ساری چیزیں منسوخ ہو جائیں گی اور میں کیا ہوں حاصل کرنے جا رہا ہے یہ چاند کی کمیت ہوگی جو سورج کے بڑے پیمانے پر تقسیم ہو
مکمل کیوبڈ حاصل کرنے جا رہا ہوں، یہ dm بذریعہ ds منسوخ ہو جائے گا پھر میں ra جائے گا، یہ وہی ہے جو میں حاصل کرنے جا رہا ہوں
وہی ہے جو میں حاصل کرنے جا رہا ہوں کیونکہ چاند کی وجہ سے طاقت ڈی ایم کیوب کے طور پر آتی ہے سورج کی قوت ڈی ایس کیوب کے طور
پر آتی ہے لہذا یہ وہی ہے جو میں حاصل کرنے جا رہا ہوں باقی تمام ساتھی منسوخ کر دیں گے یہ وہی ہے جو ہمارے پاس ہے لہذا جیسا کہ میں
آپ کو بتا رہا تھا کہ ایک ہے چاند اور سورج کی کمیت کے تناسب اور سورج اور چاند کے درمیان فاصلوں کے تناسب کے درمیان مقابلہ ہمیں فکر
مند ہونے کی ضرورت ہے اور ایک کیوبک عنصر موجود ہے جو درحقیقت اس صورتحال کو پریشان کر سکتا ہے جس سے ہمیں آگاہ ہونا ضروری
یہ زمین کے بڑے t ہے۔ کہ اب یہ صحیح وقت ہے کہ ہم نمبروں میں پلگ ان کریں واضح طور پر یہ کافی خود مختار ہے۔ زمین کے رداس کا
پیمانے پر یا کشش ثقل مستقل سے بھی بالکل آزاد ہے اب میں ان نمبروں کو پلگ کرنا شروع کروں گا جو میں نے یہاں نوٹ کیا ہے لہذا میں چاند کی
اس کمیت کو 7.3 سے 10 تک لکھنا شروع کرتا ہوں۔ سورج کے 22 کلو وزن کی طاقت 2 میں 10 سے 30 کلوگرام کی طاقت ہے لہذا آپ دیکھتے
ہیں کہ سورج چاند کے مقابلے میں واقعی بھاری ہے ایک ملین گنا دراصل تقریباً ایک ملین گنا ہے جو ہمارے پاس ہے لہذا یہ تناسب اس بات کے حق
سے چھوٹا ہو لیکن اب ہم دیکھتے ہیں کہ سورج کا فاصلہ 150 سے 10 ہے اور 6 کلومیٹر کی طاقت f2 ہونا چاہئے ڈیلٹا f1 میں ہے کہ ڈیلٹا
ہے مجھے امید ہے کہ میں نے اسے صحیح لکھا ہے اور چاند کا زمین سے فاصلہ 0.3 سے 10 ہے 6 کلومیٹر
تو ہم کیا کریں آپ اس 10 کو 6 کی طاقت کے تناسب سے لیں آپ 150 کو 0.3 سے 0.3 سے تقسیم کر رہے ہیں

تو 1500 کو 3 سے 10 میں تقسیم کر کے آپ کیا کرنے جا رہے ہیں 10 سے جو بھی آپ کو وہ نمبر ملے گا آپ 10 سے ویں کے اس عنصر کے
ساتھ تناسب 7.3 7.2 کو دیکھنے جا رہے ہیں اس کی طاقت بالآخر اگر آپ تناسب کا حساب لگاتے ہیں
تو آپ کو معلوم ہوگا کہ میں کام نہیں کرنے جا رہا ہوں کہ تناسب سے یہ مقدار 3.5 کی طرح نکلتی ہے مجھے امید ہے کہ یہ حساب درست ہے
لہذا اس میں فرق چاند کی طرف سے دونوں سروں پر پیدا ہونے والی کشش ثقل کی قوت سورج کی پیدا کردہ کشش ثقل میں فرق سے کہیں زیادہ ہے
یہ تین پوائنٹ پانچ چار کی ترتیب سے ہے، آئیے ہم کہتے ہیں کہ ہم پہلے نقطہ آغاز پر کیا کر سکتے ہیں اس کو نظر انداز کرنا اور پھر کیا پوچھوں
کہ یہاں زمین ہے میرے پاس یہاں میرا چاند ہے اور ہم کہتے ہیں کہ یہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے اس لیے چاند کی طرف سے پیدا ہونے والی کشش
ہے جو وہاں ہے ۔ ہم نے حساب نہیں لگایا ہے لیکن آپ حساب لگا سکتے ہیں کہ f1 ثقل کی قوت میں غیر ہم آہنگی ہے اور وہ ڈیلٹا
تو کیا ہوتا ہے کیونکہ کشش کی ایک بڑی طاقت ہے اور پانی ایک سیال پانی ہے جو اس خاص سمت میں جانا چاہے گا یقیناً رد عمل کی قوتیں ہیں اور
ہے اور یہاں اسی طرح کی کمی ہے جو سورج بھی کرنے والا ہے اس لیے ایک دلچسپ سوال یہ ہے ase اس میں اضافہ ہوتا ہے۔ اونچائی میں
کہ جب میں جوار کے دورانیے کو مختلف مقامات پر دیکھتا ہوں
تو کیا ہوتا ہے اگر مختلف مقامات پر ایک دیے گئے پندرہ دن کے دن اسی میں ہماری دلچسپی ہے لہذا ہم کیا کریں گے اس لیے چند منظرناموں کو
دیکھنا ہے اور سب سے دلچسپ منظر نئے چاند کا مرحلہ ہے لہذا نئے چاند کے مرحلے میں چاند اور سورج ایک ہی ہوتے ہیں۔ زمین کا وہ حصہ
ہے جو ہم دونوں کا تعاون ہے پورے چاند کے مرحلے میں چاند یہاں ہے اور اگر آپ آٹھویں دن پندرہویں دن کے وسط میں کہیں دیکھتے ہیں
تو چلیں ہم کہتے ہیں کہ چاند ایک چوتھائی ہو گا۔ اب یہاں کہیں پر افواج جزوی طور پر منسوخ ہو جاتی ہیں
تو بنیادی طور پر کیا ہوتا ہے کہ دن اور رات کے لحاظ سے ظاہر ہے کہ سورج حرکت میں ہے کہ ٹھیک ہے قوتیں بدلنے والی ہیں اور اسی مناسبت
جوار میں کمی واقع ہونے والی ہے یقیناً دن کے وقت سورج اور چاند یا رات کے وقت سورج اور چاند e سے اونچائی میں اضافہ ہونے والا ہے۔
ایک ساتھ ہوتے ہیں کیونکہ میں کبھی بھی چاند کو نہیں دیکھ پاتا کیونکہ یہ مکمل طور پر ہے بلاک کیا ہوا جو ہم دیکھتے ہیں وہ ایک حقیقی اونچی لہر
ہے وہ ٹھیک ہے اور یہ معیار کے مطابق اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ جب سورج اور چاند مختلف مراحل میں ہوتے ہیں
تو کیا ہوتا ہے اور یہ نیوٹن کی طرف سے دی گئی بہت بڑی وضاحت تھی حقیقت میں نیوٹن نے اس پر کام کرنے کی زحمت نہیں کی تھی ان کے
طالب علموں میں سے ایک جس نے یہ کیا اور یہ قسم کے مظاہر کے لیے نام نہاد سپر نیچرل وضاح
توں کی ضرورت کو دور کرتا ہے لہذا یہ ایک اہم چیز ہے جو ہمیں اب کرنا ہے ایک مختلف موضوع کی طرف جانا ہے جو بہت ساری ایپلی کیشنز
کے تجزیہ کی بنیاد پر ہے اور یہ کشش ثقل کی
توانائی کی ممکنہ
توانائی کا تصور ہے
تو آئیے ہم یاد کریں کہ کیا ہونے والا ہے
کو کمپریس کیا ing کمپریسڈ ہے spr تو تصور کریں کہ آپ کے پاس ایک فرش ہے وہاں ایک چشمہ ہے وہاں ایک ماس ہے اور یہ بہار ہے۔ اس
جاتا ہے اور یہاں ایک سٹاپ کے ذریعے پکڑا جاتا ہے یہ ایک سٹاپ ہے اب کیا ہوتا ہے جیسے ہی سٹاپ ہٹایا جاتا ہے بلاک حرکت کرتا ہے جیسے ہی
بلاک حرکت کرتا ہے اس کا مطلب ہے کہ یہ
توانائی حاصل کرتا ہے اس لیے پوچھنا اچھا سوال ہے کہ یہ کہاں ہوا ہمارے تجربے سے
توانائی حاصل کرنا ہمیں بتاتا ہے کہ یہ
توانائی اس حقیقت سے حاصل ہوئی کہ میں نے اسپرنگ کو سکیڑنے کے لیے کچھ کام کیا تھا جس سے میرے پٹھے اکڑ گئے تھے آئیے ہم کہتے
ہیں کہ وہاں ایک سپرنگ تھا اور میں نے اسے دھکا دیا اور پھر میں نے ایک بھاری روک لگا دی۔ کام تاکہ میں اپنی حرکی
توانائی کی
توانائی کا حساب لگا سکوں جو بھی میں نے اسے دھکیل دیا میں نے اپنی عضلاتی
توانائی کی حرکی
توانائی پر کچھ کام کیا مجھے بلاک کی حرکی
توانائی کے لیے حرکی
توانائی کا لفظ استعمال نہیں کرنا چاہیے لیکن پھر
توانائی کہاں گئی انٹرمیڈیٹ پروسیس میں ذخیرہ حاصل کریں یہ وہ سوال ہے جو ہم آپ سب سے پوچھ رہے ہیں اس کا جواب ہک کے قانون سے
معلوم ہے جب بھی آپ اسپرنگ کو اس کی
توازن کی پوزیشن سے ڈسٹرب کرتے ہیں
تو آپ اس سمت بڑھتے ہیں
وہاں ایک ہے وہ قوت جو ایک بحال کرنے والی قوت ہے اور یہ بحال کرنے والی قوت بلاک کو اس kx ہے مائنس کے برابر f تو وہاں ایک قوت
مربع کی ذخیرہ شدہ kx سمت میں منتقل کرنا چاہتی ہے اور آپ اسے روک رہے ہیں اس لیے یہ نصف
توانائی کے مساوی ہے یہ ذخیرہ شدہ
توانائی ہے لہذا اگر یہ بلاک اپنے
پر نقل مکانی ہے کوئی ذخیرہ شدہ x کیپٹل x کے طور پر کہتا ہوں x چھوٹے x توازن کی پوزیشن کے بارے میں گھوم رہا ہے۔ میں اسے
توانائی نہیں ہے قوت صفر ہے اس کی تمام
توانائی مکمل طور پر حرکی ہے پھر جب یہ دوہر رہا ہے
تو ہم کہتے ہیں کہ یہ یہاں آتا ہے اور یہ یہاں آتا ہے یہ دو اختتامی نقطے ہیں اس نقطہ پر دولن کی کوئی حرکی
یہ مکمل طور پر ذخیرہ شدہ p توانائی نہیں ہے
توانائی ہے یہ تمام پوٹینشل انرجی ہے اور اسی طرح مکمل طور پر کمپریسڈ پوزیشن میں یہ تمام پوٹینشل انرجی ہے اس لیے پوٹینشل کے طور پر
مربع کے طور پر ظاہر ہوتا ہے اور ان کے درمیان kx اسکوائر اور mu ذخیرہ شدہ چیزوں کے درمیان مسلسل تبادلہ ہوتا ہے۔ جو کائنےٹک نصف
انٹر پلے ایسا ہے کہ کل
توانائی ہمیشہ ایک محفوظ مقدار ہوتی ہے اور یہی وہ
اگر میں فرض کرتا ہوں کہ آپ کو معلوم ہے کہ اس خاص مقام پر صفر ed توانائی ہے جو میں فراہم کرتا ہوں
توانائی تھی جب یہ آرام میں تھا
مربع برابر برابر اب اس کی تعریف کرنے کا kx مربع پلس آدھا mv تو ہم یہی کرتے ہیں لہذا ہم لکھتے ہیں کہ میرا ٹوٹل کچھ نہیں ہے مگر آدھا
ایک طریقہ ہے آپ سب جانتے ہیں کہ حرکت کے قانون کو حاصل کرنے کے لیے آپ کیا کرتے ہیں اگر یہ واقعی ایک مستقل ہے
میں 0 v بتاتا ہے dt plus kx بذریعہ mv dv تو ڈی بذریعہ ڈی ٹی صفر کے برابر ہونا چاہیے یہ حرکت کا ایک مستقل ہے اور یہ مجھے
dt بذریعہ mdb کو دونوں اطراف میں فرق کیا ہے اور دیکھو آپ کو ہک کا قانون v کینسل dt کو x dxمربع 2 x کے برابر میں نے

Prutor@IITK

کے برابر ملتا ہے یقیناً اگر آپ اس اظہار کو مربوط کرتے ہیں kx مائنس
تو آپ کو یہ ملے گا اگر آپ فرق کرتے ہیں یہ اظہار آپ کو اب ملے گا یہ چشموں کے لیے کوئی خاص چیز نہیں ہے جو آپ کو تمام قو
توں کے لیے مخصوص ہونی چاہیے کیونکہ نیوٹن نے اپنے قانون کشش ثقل میں کہا ہے کہ تمام قوتیں ایک ہی انداز میں برتاؤ کرتی ہیں اب میں
تصور کر سکتا ہوں کہ میں نے بالکل وہی کام کیا ہے۔ کشش ثقل کے معاملے میں بھی میں نے ایک پاؤ اٹھایا میں نے بہت کام کیا اپنا ہاتھ اٹھایا اور
میں نے اسے وہیں ایک شیلف یا ایسی کسی چیز پر رکھا اور جب میں نے اسے گرایا
تو گیند نیچے گر گئی یہی میں کہنا چاہوں گا لہذا میں دوبارہ وہی پوچھ سکتا ہوں۔ سوال یہ ہے کہ
توانائی کہاں ذخیرہ کی گئی تھی کیونکہ جیسے ہی گیلی کے قانون کے مطابق گیند زمین سے ٹکرائی اس نے بہت زیادہ رفتار حاصل کر لی ہے لہذا
اس سے دوبارہ کے سوال نے کشش ثقل کی ممکنہ
توانائی کے تصور کو جنم دیا میرا اندازہ ہے کہ ہم اس پر بحث کریں گے۔ اگلا لیکچر اور میں اس کا استعمال فرار کی رفتار اور سیٹلائٹ کے لانچنگ
وغیرہ پر بحث کرنے کے لیے کروں گا لیکن یہ کہ ہم اگلے لیکچر کے لیے ایک پوسٹ کریں گے اس لیے اگلی کلاس میں آنے سے پہلے براہ کرم
ان عنوانات پر نظر ثانی کریں شکریہ آپ کا دن اچھا گزرے ۔

Prutor@IITK