ہم لاشوں پر قو
توں پر اپنی بحث جاری رکھیں گے اور آج کے لیکچر کے بعد کے حصے میں ہم یہ بھی دیکھیں گے کہ مسائل کو کیسے حل کیا جاتا ہے اور ہم ان بنیادی مراحل میں سے ایک کو دیکھیں گے جو مسائل کو حل کرنے کے لیے تمام مکینکس کے مسائل میں درکار ہے اور وہ ہے فری باڈی ڈایاگرام کہا جاتا ہے
تو آئیے آخری کلاس میں شروع کریں ہم نے رگڑ کے قوانین کے ساتھ ختم کیا اور ہم نے ٹھوس رگڑ یا دو ٹھوس اجسام کے درمیان رگڑ کے بارے میں بات کی اور ہم نے دکھایا کہ رگڑ کی قوت عام ردعمل کے متناسب ہے اگر اجسام پھسل رہے ہوں یا آنے والے ہوں۔ پرچی موجود ہے اور ہم نے اس کے بارے میں تفصیلی گفتگو کی ہے اب ذرا ایک نظر ڈالیں کہ کیا ہوتا ہے اگر کسی ٹھوس جسم کا رابطہ کسی سیال سے ہو اور سیال سے میرا مطلب مائع یا گیس ہے
کے ساتھ کہتے ہیں v تو مثال کے طور پر ہم کہتے ہیں کہ یہ ایک ہے بلاک جو حرکت کر رہا ہے جس میں حرکت ہو رہی ہے آئیے ہم ایک رفتار اور اس کے ارد گرد ہوا ہے یا پانی درحقیقت ہم اسے ہوائی جہاز کے طور پر سوچ سکتے ہیں جو حرکت کر رہا ہے لہذا اب ارد گرد کا مائع ٹھوس پر آہ ٹینجینٹل فورس کا اطلاق کرتا ہے۔ اور عام اصطلاح جو ہم استعمال کرتے ہیں وہ سیال کی رگڑ کے لیے ہے جسے ہم ڈریگ فورس کہتے a ہیں اب اس میں کوئی وجہ نہیں ہے کہ سیال کو صرف رفتار کی سمت کے مخالف سمت میں قوت کا استعمال کرنا چاہیے ۔ رفتار اور اس قوت کو ہم عام طور پر بولینسی فورس یا عمودی قوت کے طور پر کہیں گے بعض اوقات اسے لفٹ فورس بھی کہا جاتا ہے لیکن جب ہم سیال کی وجہ سے ہونے والی رگڑ کی رگڑ کی بات کرتے ہیں
تو وہ اس سمت میں ہوتی ہے جو رفتار کی مخالفت کرتی ہے اور جسے ہم تجرباتی طور پر کہتے ہیں۔ تجربات سے مشاہدہ کریں جو ہم مشاہدہ کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ ڈریگ فورس رفتار کا ایک فعل ہے اب ٹھوس رگڑ میں ٹھوس رگڑ اور سیال رگڑ کے درمیان فرق کو دیکھیں اگر جسم حرکت کر رہا تھا
تو رگڑ کی قوت کا تعلق عام قوت سے تھا لیکن سیال کی صورت میں۔ رگڑ ڈریگ فورس جسم کی رفتار کا ایک کام ہے اور یہ ڈریگ فورس رفتار کے متناسب ہے اگر رفتار بہت کم ہو
تو بعض اوقات جب ہم کسی کرہ کے لیے اس کی بات کرتے ہیں
کا قانون ہے اور اگر رفتار نسبتاً زیادہ ہے viscosity سٹوکس کا led تو یہ کیل ہے
اور 2 کے درمیان ہو n 1 کا فنکشن بھی ہو سکتا ہے جہاں v کی طاقت کے لیے n تو ڈریگ فورس رفتار کے مربع کے متناسب ہے اور اور یہ سکتا ہے اس لیے عام طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ڈریگ فورس رفتار کا ایک فعل ہے اس لیے سیال رگڑ جب ہم ٹھوس جسم پر سیال کی وجہ سے رگڑ کی بات کرتے ہیں
تو یہ رفتار پر منحصر ہے اور یہ جسم کی حرکت کی مخالفت کرتا ہے اب بعض صور
توں میں یہ ممکن ہے کہ سیال جسم کو آگے بڑھنے میں مدد کرتا ہے پھر ہم جو اصطلاحات استعمال کرتے ہیں وہ گھسیٹنے کی بجائے زور کی ہوتی ہے لیکن وہ صورتیں یہ ہیں کہ آپ شاید ان کو تفصیل سے دیکھیں گے بعد میں سیالوں کے جدید کورسز اب یہاں سے ہمیں کیا احساس ہوتا ہے اگر ہم قو
توں کو دیکھیں۔ وہ قوتیں جو جسم پر عمل کرتی ہیں وہ کچھ اور قو
توں کو دیکھیں گی لیکن ان قو
توں کو میں ابھی بحث میں لاؤں گا کیونکہ ہم نے بات کی ہے کہ وہ یا
تو جسم پر اتنی بیرونی قوت ہوسکتی ہیں وہ یا
تو مستقل ہوسکتی ہیں وہ فاصلے کا کام ہوسکتی ہیں۔ اور یہ ہم نے الیکٹرو اسٹاٹک قو
توں کی کشش ثقل میں دیکھا ہم نے دیکھا کہ یہ سب ایک اوور مربع کے کام ہیں لہذا اس کا فاصلہ کا فعل یا بیرونی قوتیں بھی رفتار کا فعل ہو سکتی ہیں جیسا کہ ہم نے سیال کی رگڑ یا بعض اوقات ان قو
توں کی وجہ سے قوت میں دیکھا۔ وقت کا ایک فعل ہو سکتا ہے اور ان میں سے ہر ایک صورت میں جس طرح سے ہم مسائل کو حل کریں گے اس کا انحصار اس بات پر ہوگا کہ یہ قوتیں کس طرح کام کر رہی ہیں کیونکہ آخر کار ہم کیا رکھیں گے کہ جسم پر بیرونی قو
توں کا مجموعہ ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے۔ یہ نیوٹن کا قانون ہے لیکن اب جس طرح سے ہم مسئلے پر حملہ کرتے ہیں اس کا انحصار اس بات پر ہوگا کہ کیا قوت مستقل فاصلہ کا فعل ہے یا رفتار کا فعل ہے یا وقت کا فعل ہے اور یہ تفصیلات ہم مختلف قسم کی قو
توں کی طرف آتے ہی دیکھیں گے اور ہم کیا کریں گے۔ اس بات کا بھی احساس ہو گا کہ ایک مستقل قوت ہے اگر ہم اس کے لیے خصوصی تکنیک تیار کریں جب قوت فاصلاتی رفتار یا وقت کا کام ہو
تو ان تمام تکنیکوں میں مستقل قوت کا استعمال کیا جا سکتا ہے اور یہ ہم مثال کے طور پر دکھائیں گے۔ ہم نے دیکھا ہے کہ ہم نے تسلسل کے بارے ضرب کے طور پر متعین کیا ہے لہذا جب قوت وقت کا ایک فعل ہوگا f میں بات کی ہے اور ہم نے تسلسل کو قوت کے اوقات کے ضرب کے
تو ممکنہ طور پر تسلسل کے طریقے وہی ہوں گے جنہیں ہم استعمال کریں گے جو ہم دیکھیں گے کہ جب قوت رفتار کا ایک فعل ہے
لکھیں گے اور پھر دو حصوں کو تقسیم کریں گے جب قوت فاصلہ کا فعل ہے ds بذریعہ vdv یا dt بذریعہ dv تو ہم اس سرعت کو
تو جیسا کہ ہم اگلے باب میں دیکھیں گے کہ ہم کام کے
توانائی کے طریقے تیار کریں گے۔ مسئلہ کو حل کرنا اور وہ اکثر مسئلہ کو حل کرنے کا ایک آسان طریقہ پیش کرتے ہیں اور طاقت ایک فاصلہ کا کام ہے اور جب طاقت مستقل ہوتی ہے
تو ہم مسائل کو حل کرنے کے لیے یا
تو ورک انرجی کا طریقہ استعمال کر سکتے ہیں یا امپلس کا طریقہ استعمال کر سکتے ہیں لیکن اس سے پہلے کہ ہم ان کے بارے میں بات کریں۔ طریقوں آئیے رابطے کی قو
توں پر اپنی بحث جاری رکھیں ہم نے کسی جسم پر ٹھوس پر رابطہ قو
توں کی بات کی تھی اور ہم نے پہلے کہا تھا کہ اگر دو لاشیں آپس میں ہیں
تو آئیے صرف اس بحث کا خلاصہ کرتے ہیں اگر دو لاشیں رابطے میں ہیں
کے ساتھ رابطے میں ہے b یہ جسم a کہتے ہیں کہ یہ جسم ہے s تو آپ کو بتائیں۔
کی وجہ سے قوت کہا اور ہم اسے عام سمت کے ساتھ دکھاتے b ایک رد عمل کی قوت کا استعمال کرتا ہے ہم نے اسے b پر جسم a تو جسم ہم ایک عام ردعمل اور رگڑ کی قوت کو دو حصوں میں تقسیم کرتے fa b ہیں اب ہم نے یہ بھی دکھایا ہے کہ اگر یہ اجسام رابطے میں ہیں پھر ہیں رگڑ کی قوت کا عمومی ورژن ایک ٹینجینٹل فورس ہوگا اور ہمیں زیادہ تر معاملات میں یہ صرف رگڑ کی قوت ہے لہذا یہ وہ رابطہ قوت ہے جسے ہم تقسیم کرتے ہیں۔ کہ دو حصوں میں اب ہمارے پاس ایک دوسرے کو چھونے والے جسموں کے علاوہ کچھ خاص قسم کی رابطہ قوتیں ہیں اور دو خاص قسمیں ہیں جن پر میں بحث کرنا چاہتا ہوں پہلی یہ ہے کہ فرض کریں کہ ہمارے پاس ایک بلاک یا ایک ذرہ ہے اور یہ اس سے منسلک ہے۔ ایک تار اور تار جسم کو کھینچ رہا ہے

تو یہ جسم ہے یہ ایک تار ہے اور تار جسم کو کھینچ رہی ہے اب اس صورت میں تار جسم پر سٹرنگ کی سمت میں ایک قوت ڈالتی ہے اور ہمارے
کے ساتھ T پاس جو ہے وہ یہ ہے ایک بلاک اور یہ ایک تار ہے قوت ڈبلیو جسم پر جو سٹرنگ لگتی ہے اس کو ہم تناؤ کہتے ہیں اور سٹرنگ جسم کو
کھینچتی ہے اور ہم اسے تناؤ کے طور پر ایک خاص نام دیتے ہیں اب یہاں آپ کو کیا احساس ہوگا وہ یہ ہے کہ اگر پہلی چیز ہے
تو آئیے ذرا دیکھتے ہیں۔ کہ یہ تناؤ سٹرنگ کی سمت میں ہے دوسری بات یہ ہے کہ ہمیں کیا احساس ہوتا ہے کہ اگر ہمارے پاس یہ بلاک ہے اور
اگر اس طرح کی کوئی سٹرنگ ہے لیکن اگر میں سٹرنگ کو کمپریس کرتا ہوں
تو سٹرنگ صرف فولڈ ہو جائے گی اور یہ جسم پر کوئی طاقت نہیں ڈالے گی۔
تو یہ بہت واضح ہے ہم نے یہ دیکھا ہے کہ اگر آپ کے پاس اس طرح کا جسم ہے
تو آپ اسے ایک تار سے باندھتے ہیں
تو ہم کہتے ہیں کہ اگر یہ ایک تار ہے اگر کوئی جسم ہے
تو میں اسے تار سے کھینچتا ہوں
تو جسم پر ایک طاقت ڈالی جاتی ہے۔ لیکن اگر میں جسم اس طرح پڑا ہوا ہے اور میں تار کو دھکا دیتا ہوں
تو تار صرف اس کو ٹکڑے ٹکڑے کر دے گا اور یہ کوئی طاقت نہیں لگا سکتا لہذا جب بھی ہمارے پاس تار ہوتے ہیں ہم جسم پر تار کی وجہ سے
قوت ظاہر کرتے ہیں
تو اگر یہ کیا تار اس طرح ہے اور اگر سٹرنگ ہے اگر یہ باڈی سٹرنگ ہے
تو اس طرح بندھا ہوا ہے۔ یہ وہ قوت ہے جسے ہم سٹرنگ پر تناؤ کہتے ہیں اور اگر ہمارے پاس وہ چیز ہو سکتی ہے جو ہم جانتے ہیں کہ اکثر اس
طرح کے مسائل ہوتے ہیں جہاں ہمارے پاس ہوتے ہیں
تو میں اس سٹرنگ کو ایک مختلف رنگ کے ساتھ دکھاتا ہوں تاکہ ہمارے پاس ایک سٹرنگ ہے جو دو کو جوڑتی ہے۔ باڈیز اب یہاں اگر ہم دو بناتے ہیں
تو ہم دو مفروضے بناتے ہیں ایک یہ کہ اگر ہم کہتے ہیں کہ تار ہلکی ہے جس کا مطلب ہے کہ اس کا حجم تقریباً صفر کے برابر ہے اور دوسرا اگر
سٹرنگ کی لمبائی تبدیل نہیں ہوتی ہے
تو جب ہم طاقت کا استعمال کرتے ہیں
تو سٹرنگ کی لمبائی مستقل رہتی ہے۔ سٹرنگ پر یا رد عمل کے طور پر سٹرنگ جسم پر طاقت کا اطلاق کرے گی
ٹو کہوں گا تاکہ کوئی الجھن نہ ہو اور ہم جو کہیں گے وہ یہ ہے کہ اب جب ہم دیکھیں گے m ایک کہوں گا میں اسے m تو اب یہاں میں اس کو
کے برابر ہے نیچے کام کرتا ہے اور سٹرنگ اس پر ایک قوت m one g ایک جو w ایک اس کا وزن m اس پر جب ہم اس جسم کو دیکھتے ہیں
ون کہتے ہیں اب کیا ہوگا اگر تار ہلکا ہے اور اگر اس کی لمبائی میں کوئی تبدیلی نہیں آتی ہے T پیش کرتی ہے جسے ہم تناؤ کہتے ہیں آئیے اسے

کی شدت میں کوئی تبدیلی نہیں آتی ہے اور اس کی وجہ یہ ہے t تو ہمیں جو کچھ ملتا ہے وہ اس کے ساتھ ساتھ گزرتے ہیں۔ سٹرنگ کی لمبائی تناؤ
کہ جب سٹرنگ ہلکی ہوتی ہے تب بھی اگر ہم ماس ٹائم ایکسلریشن کو دیکھیں جو تقریباً صفر کے برابر ہو گا
تو کوئی طاقت نہیں ہوگی جو اندرونی طور پر فراہم کی جائے گی ۔ سٹرنگ اس لیے ایک ناقابل تسخیر سٹرنگ سٹرنگ کے ان حصوں میں سے ہر ایک
ہے جو اب اس وقت چلتا ہے جب میں اس ماس ایم 2 کو دیکھتا ہوں اور اگر میں کھینچتا ہوں اگر میں اس t1 میں تناؤ جس کی روشنی ہے وہی تناؤ
کی طرف دیکھتا ہوں
کہوں گا لیکن t 2 نیچے جاؤں گا اور مجھے ایک تناؤ ہوگا پہلے میں اسے w2 پھر میں اس کا وزن m 2 تو اس پر قوتیں ظاہر کرتی ہیں۔ ماس
کے برابر ہوگا لہذا یہ وہی تناؤ ہے جو تار سے گزرتا ہے۔ اور اب اگر اس طرح کے مسائل ہیں t1 t2 جو میں نے کہا ہے اس کی وجہ سے
تو آپ کو یہ بھی سمجھنا پڑے گا کہ ہم ان میں سے بہت سے مسائل کو حل کر لیں گے لیکن اگر ان کو باندھنے والی ایک تار ہے اور اگر یہ ناقابل
تسخیر ہے
تو جسم ایک اور دو کی سرعت ایک ہی لمبائی سے حرکت کرے گی۔ اگر فرض کریں کہ جسم اس سے زیادہ بھاری ہے ۔ ساری چیز نیچے کی طرف
بڑھ رہی ہے
کی طرف بڑھے گی اس لئے جسم ایک اور دو x باڈی ٹو فاصلہ x تو یہ نیچے کی طرف بڑھے گی لیکن اگر یہ ایک فاصلہ سے آگے بڑھے گی
کی سرعت کی شدت یکساں ہوگی اور اس طرح کی رکاوٹیں آپ کو ہوں گی۔ جب آپ مسائل کو حل کرتے ہیں
تو ہم ان کی مزید تفصیلات کو مخصوص صور
توں میں دیکھیں گے لیکن میں صرف آپ کو ان کی نشاندہی کر رہا ہوں لہذا اس طرح ہم جسم پر تار کی وجہ سے قو
توں کو ظاہر کرتے ہیں
تو آئیے دیکھتے ہیں سپیشل باڈیز کے ذریعہ دوسری قسم کی رابطہ قوت جسے اسپرنگ اسپرنگ کہتے ہیں آپ نے دیکھا ہوگا کہ اگر آپ بال پوائنٹ
پین کو کھولتے ہیں
تو آپ کو ایک چھوٹا سا چشمہ نظر آتا ہے لہذا یہ اب ایک کنڈلی ہوئی تار کی طرح ہے اگر آپ کو یہ احساس ہو کہ ہم کیا کرتے ہیں وہ موسم بہار
میں ہوتا ہے اگر میں
توسیع کرتا ہوں۔ موسم بہار
تو اگر یہ بہار ہے اور آپ اسے کھینچتے ہیں
تو آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ اسپرنگ کو کھینچنے کے لیے ایک قوت کی ضرورت ہوتی ہے اور نہ صرف آپ اسے کھینچ سکتے ہیں ہم اسپرنگ کو
کمپریس بھی کر سکتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ ہم ایک ہی تار اور بہار بناتے ہیں اور ہم اسے سکیڑتے ہیں۔ اس صورت میں بھی ایک طاقت کی
اسپرنگ ss ضرورت ہے
تو اگر اب اس سپرنگ کو کسی جسم سے جوڑ دیا گیا ہے
تو چونکہ اسپرنگ کو کمپریس کرنے کے لیے ایک قوت کی ضرورت ہے اسپرنگ آہ جسم پر مخالف قوت ڈالے گی اس لیے اگر کوئی جسم کسی
کمپریسڈ اسپرنگ سے جڑا ہوا ہے یا
توسیع شدہ بہار پھر جسم پر بہار کے ذریعہ ایک قوت مساوی اور مخالف قوت کا اطلاق ہوتا ہے لہذا بہار ایک ایسی چیز ہے جس کے بارے میں ہم
کہہ سکتے ہیں کہ میں آپ کو صرف ایک بہار کی تعریف بتاتا ہوں تاکہ بہار کو کسی بیرونی قوت کے ذریعہ سکیڑا یا بڑھایا جاسکے اور یہ یہ آہ
بحال کرنے والی قوت پیدا کرتا ہے جسے ہم ردعمل کے طور پر کہہ رہے ہیں جس کا اطلاق اسپرنگ پر رابطہ اور قوت کے جسم پر ہوتا ہے جو
ہمیں ملتا ہے یہ اسی سپرنگ کو کمپریس کرنے کے لیے کمپریشن یا ایکسٹینشن کی مقدار پر منحصر ہے اگر آپ اسے چھوٹا کرنا چاہتے ہیں
تو آپ کو ایک بڑی طاقت کا اطلاق کرنا پڑے گا اور ایک طریقہ جس سے ہم ریاضی کے مطابق اسپرنگس لکھتے ہیں تمام اسپرنگس اس طرح کا برتاؤ
موسم x جہاں x گنا us k نہیں کرسکتے ہیں لیکن بہت سارے اسپرنگس سے ہمارا یہ تعلق ہے کہ بہار میں طاقت برابر ہوتی ہے۔ منٹ سے
بہار کی لمبائی میں اس کی غیر پھیلی ہوئی لمبائی کے مقابلے یا اس کے حوالے سے تبدیلی ہے ایک غیر پھیلی ہوئی اسپرنگ ہم اس کے لئے نہیں
صفر ہو گا وہاں کسی قوت کی ضرورت نہیں ہوگی مائنس کا نشان ہمیں بتاتا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ x سٹرنگ unstretched کرتے ہیں

اسے ہم بہار مستقل کہتے ہیں اور جیسا کہ ہم نے بہت سارے چشموں میں کہا ہے k قوت نقل مکانی کی سمت کے مخالف ہے اب یہ اصطلاح
واضح k اکائیوں میں si کی اکائیاں یہ برابر ہوں گی۔ k اس قسم کے موسم بہار کے لیے مستقل ہے k کہ ہم یہ فرض کر سکتے ہیں کہ
کی اکائیاں ہوں گی k طور پر نیوٹن فی میٹر فورس فی یونٹ کی لمبائی ہوگی لہذا یہ
تو اس طرح اگر ہمارے پاس ایک سپرنگ ہے جو جڑا ہوا ہے
تو ہم اسپرنگ کی وجہ سے قوت کی
ہو x گنا k توسیع لکھتے ہیں جو کہ یہ استعمال کرے گا۔ مائنس
تو اب یہ ایک اور معاملہ ہے جہاں قوت جسم کی نقل مکانی کا کام ہے ٹھیک ہے
تو اب ہم نے مختلف قسم کی قوتیں دیکھی ہیں جو جسم پر کام کرتی ہیں اب ہم میکانکس کے مسئلے کو کیسے حل کریں گے
تو اب ایک عام مسئلہ میں کیا ہوگا۔ ایسا ہوتا ہے
تو آئیے اب میکانکس کے قوانین کا استعمال کرتے ہوئے مسئلے کو حل کرنے کی طرف آتے ہیں اور جو ہمارے پاس ہے وہ یہ ہے کہ ہم نیوٹن کے
دوسرے قانون کو گورننگ اصول کے طور پر استعمال کریں گے اور وہ یہ ہے کہ ذرہ پر کچھ بیرونی قوتیں اس کے ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر
ہوں گی۔ اب یہ ایک ویکٹر مساوات ہے ہم اسے عام شکل میں اس طرح لکھیں گے اب مسئلہ میں کیا ہوگا کہ یا
تو ایکسلریشن یا کوئی ایک قوت جو مسئلہ پر کام کر رہی ہے نامعلوم رہے گی اور اس مساوات کو لاگو کرنے سے ہم اس نامعلوم کو حاصل کرنے
کے قابل ہو جائیں اور اب کیونکہ یہ ایک ویکٹر مساوات ہے اگر ہم دو جہتی حالات کی بات کرتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ ہم اسے اس میں لکھ
سکتے ہیں
جزو y جزو اور x کے لیے ہمارے پاس دو اجزاء ہوں گے d تو یہ ویکٹر مساوات ہے اور دو
تو اس کا مطلب ہے کہ کسی مسئلے میں ہمارے پاس دو نامعلوم ہوں گے اب نامعلوم یا
تو ایک قوت یا سرعت ہو سکتی ہے لیکن ہمیں یہ بھی احساس ہوتا ہے کہ جب ہم اس طرح کے مسائل کو حل کرتے ہیں مثال کے طور پر رگڑ کی ایک
ہمیں دوسرے رش n قوت ہوتی ہے جو آتی ہے ۔
توں کا استعمال کرنا پڑ سکتا ہے جو ہم جانتے ہیں کہ اگر جسم پھسل رہا ہے
لہذا رگڑ کا تعلق عام رد عمل سے ہے لہذا یہ اس کے علاوہ تیسری مساوات کے n اوقات کے برابر ہے muk تو رگڑ کی قوت جو ہم جانتے ہیں
کا استعمال کرنا پڑ سکتا mu n مساوی f سمت میں اس لیے ہمیں تیسری مساوات y اور x طور پر آئے گا۔ نیوٹن کے قانون کے دو اجزاء کو
ہے بعض صور
استعمال نہیں کیا جائے گا اگر یہ کوئی پرچی کی صورت نہیں ہے اور پھر ہمارے پاس صرف دو مساواتیں ہوں گی mu n مساوی f توں میں
اور دو نامعلوم
تو اب ہم کیا کرتے ہیں جب ہم مسئلہ کو حل کرتے ہیں
تو پہلا مرحلہ وہ ہوتا ہے جسے ہم سسٹم کا فری باڈی ڈایاگرام کہتے ہیں میں لفظ سسٹم استعمال کر رہا ہوں تاکہ ہم اسے بعد میں عام کر سکیں
موجودہ تناظر میں ہم سنگل باڈی کا فری باڈی ڈایاگرام بنائیں گے جس میں ہماری دلچسپی ہے بعض اوقات دو باڈیز ہو سکتی ہیں آئیے پہلے بات
کرتے ہیں ایک جسم کے فری باڈی ڈایاگرام سے ہمارا کیا مطلب ہے
تو ہم کیا کرتے ہیں ہم سب سے پہلے ایک جسم کی بات کرتے ہیں لہذا ہم سوال میں جسم کو الگ کر دیتے ہیں اور پھر ہم جسم کے تصوراتی خاکہ پر
دکھاتے ہیں اور اگر ہمیں گردش میں دلچسپی نہیں ہے ہم جسم کی بات کر رہے ہیں
تو اسے ایک ذرہ سمجھا جائے گا پھر ہم اسے ایک نقطہ کے طور پر بھی دکھا سکتے ہیں اور وہاں ہم کیا کرتے ہیں پھر ہم کیا کرتے ہیں۔ جسم پر تمام
بیرونی قوتیں کام کر رہی ہیں اور یہ ایک آزاد جسم کا خاکہ ہے
تو ہم کہتے ہیں کہ ایک بہت ہی سادہ سی صورت لے لیں وہاں زمین ہے جس پر میں بار بار یہ مثال لے رہا ہوں کہ زمین پر ایک بلاک رکھا گیا ہے۔
اور اب ہم یہاں کھینچنا چاہتے ہیں کہ یہ بلاک آرام پر ہے یہ صرف زمین پر رکھا ہوا ہے لہذا جیسا کہ ہم نے کل دیکھا تھا ہم اس پن کو کہتے ہیں
جو اسے آرام کرنے دو
تو یہ زمین پر پڑا ہے میں کھینچنا چاہتا ہوں ۔ قلم کا فری باڈی ڈایاگرام
تو یہاں میں اسے صرف بلاک سے بدل رہا ہوں
تو پہلے میں جو کروں گا وہ یہ ہے کہ میں بلاک دکھاؤں گا اب فری باڈی ڈایاگرام میں نوٹس نہیں آئے گا جب میں کہوں گا کہ گراؤنڈ نہیں آئے گا۔
بلاک صرف بلاک آتا ہے اور پھر میں کیا کرتا ہوں اب جب دکھاتا ہوں تمام بیرونی قوتیں دکھاتا ہوں۔ بیرونی قوتیں دو قسم کی بیرونی قوتیں ہیں ایک وہ
قوتیں ہیں جو فاصلے سے کام کر رہی ہیں
تو اس بلاک پر کون سی قوت دور سے کام کر رہی ہے اور جو ہمیں نظر آتی ہے وہ واحد قوت ہے جو دوری سے کام کرتی ہے وہ کشش ثقل ہے اور
یہی قوت ہوگی اس کی نمائندگی اس کے وزن سے کی جائے گی لہذا ہم اس بلاک پر جسم پر جو پہلی قوت دکھاتے ہیں وہ اس کا وزن ہے اور بعض
اوقات اگر ہم چاہیں
mg اس کا وزن ہے۔ بلاک اور ہمیں اس مسئلے میں m کے طور پر لکھ سکتے ہیں جہاں mg کے طور پر دکھا سکتے ہیں یا ہم اسے w تو اسے
کا استعمال کرنا پڑ سکتا ہے w کے برابر
تو یہ ایک فاصلے پر کام کرنے والی قوتیں ہیں دوسرے ہم رابطہ قو
توں کو دیکھیں گے
تو اب رابطہ قو
توں کے لیے ہمیں دکھائیں کہ یہ ہمارا مسئلہ تھا یہ ہم بلاک ہیں۔ اس کا فری باڈی ڈایاگرام بنانا ہے اور ہم نے جو کیا ہے وہ یہ ہے کہ ہم نے بلاک کو
الگ تھلگ کردیا ہے لہذا پہلا قدم جسم کو الگ تھلگ کرنا ہے ہم ایک فاصلے پر قوتیں دکھاتے ہیں ہم قوت دکھاتے ہیں اب ہمیں کیا کرنا چاہئے ایک عام
کسی اور چیز کے ساتھ رابطے میں ہے یا نہیں اور ock ہے۔ bl مسئلہ ہے ذہنی طور پر صرف اس بلاک کے چاروں طرف سفر کریں جہاں
ہمیں جو معلوم ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ یہ بلاک نیچے کی زمین کے ساتھ رابطے میں ہے اس جگہ پر بلاک زمین کے ساتھ رابطے میں ہے لہذا اب
ہمیں بلاک پر زمین کا اثر دکھانا ہے اور جیسا کہ ہم نے عام طور پر کہا کہ زمین کا اثر ایک عام قوت اور رگڑ کی قوت ہو گا اس لیے ہم عام قوت
اور رگڑ کی قوت کو ظاہر کرتے ہیں ہو سکتا ہے کہ آپ اسے ڈبلیو کے طور پر بھی دکھا سکتے ہوں اور کسی نامعلوم زاویہ پر واحد رد عمل کی
قوت دراصل یہ ہے جس طرح سے ہمیں اسے دکھانا چاہئے لیکن پھر ہم جانتے ہیں کہ ہم اس ردعمل کو ایک عام جزو اور رگڑ میں حل کرتے ہیں
کے طور پر دکھاتے ہیں اور ابھی تک ہم کرتے ہیں کہ بلاک حرکت نہیں کر رہا ہے لہذا یہ بلاک کا آزاد جسم کا خاکہ ہے۔ f اور n لہذا ہم اسے
کیا ہے یا ہم phi ہمیں نہیں معلوم کہ phi دراصل بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام ڈبلیو اور کچھ صوابدیدی زاویہ پر ایک رد عمل کی قوت ہے
کے طور پر دکھا سکتے ہیں لہذا یہ بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام ہے اب آئیے اسے تھوڑا سا مزید بنائیں آئیے اس میں f اور n اور w اسے
چیزیں شامل کریں فرض کریں کہ یہ ہے۔ بلاک زمین پر پڑا ہے اور ایک تار ہے جو اس کے ساتھ بندھا ہوا ہے جو ایک زاویہ تھیٹا پر ہے جو مستقل
ہے اور ہمیں اب بلاک کا m کہتے ہیں اور اب اس بلاک کا ایک ماس t کے ساتھ کھینچ رہی ہے جسے ہم تناؤ t ہے اور سٹرنگ بلاک کو قوت

Prutor@IITK

فری باڈی ڈایاگرام تیار کرنا ہے لہذا اب جب میں بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام دوبارہ کھینچتا ہوں
تو میں صرف بلاک کو دکھاتا ہوں اور فری باڈی ڈایاگرام میں گراؤنڈ غلط ہے صرف اس باڈی کو دکھایا جائے کہ کون سی قوتیں کام کر رہی ہیں یا
جس کا آپ تجزیہ کرنا چاہتے ہیں اور پھر ہم وزن دکھاتے ہیں ہمارے پاس نارمل ردعمل ہوتا ہے ہم ایک رگڑ کی قوت دکھاتے ہیں اب اس صورت میں
ہمیں تجزیہ کرنا پڑے گا لیکن رگڑ کی قوت ٹینجینٹل میں ہو سکتی ہے۔ سمت یہ آگے یا پیچھے ہوسکتی ہے جب ہم ایک بار کھینچتے ہیں
کے طور پر دکھاتے ہیں اور پھر ہم تجزیہ کریں گے اور رگڑ کی طاقت کی سمت حاصل کریں گے اور پھر ہمارے پاس تناؤ f تو ہم اسے صرف
بھی ہے اور اگر ہم اس بلاک کو ایک ذرہ کے طور پر دیکھتے ہیں
ہم صرف اس مفت باڈی ڈایاگرام کو دکھا سکتے ہیں جو lock کے طور پر دکھانے کے بجائے b ہے اسے مکمل do تو ہم کیا کرسکتے ہیں۔
ہے جو ایک t اسے ایک ذرہ کے طور پر دیکھ سکتے ہیں لہذا ہمارے پاس وزن ہوگا جہاں ایک عام رد عمل ہے ایک رگڑ قوت ہے اور ایک تناؤ
زاویہ تھیٹا پر ہے لہذا یہ مفت ہے زمین پر بلاک کا باڈی ڈایاگرام جس میں ایک تار جڑی ہوئی ہے تمام قوتیں دکھانی ہیں اب آپ یہ سوال پوچھ سکتے
ہیں کہ ایکسلریشن کے بارے میں کیا ہے اچھی طرح سے ہم تمام قوتیں دکھائیں گے اور پھر جب ہم مسئلہ حل کریں گے
تو ہم کہیں گے سب کا مجموعہ قوتیں ایکسلریشن کے ماس اوقات کے برابر ہونی چاہئیں اس لیے فری باڈی ڈایاگرام میں ہم صرف قو
کے برابر ہو اور ہم ma برابر f توں کو دکھاتے ہیں اور پھر ہم فری باڈی ڈایاگرام کا تجزیہ کرتے ہیں تاکہ مسئلہ کا حل حاصل کرنے کے لیے
صرف یہ دیکھیں گے کہ اب عام طور پر ایک بار ہمارے پاس یہ کم از کم آپ کی سطح کے لیے آپ کو دو جہتی مسائل کا سامنا کرنا پڑے گا لہذا
ایک چیز جو آپ کو کرنی چاہیے وہ یہ ہے کہ اگر مسئلہ دو ڈی ہے یا یہاں تک کہ اگر یہ ایک ڈی میں ایک ڈی ہے
دکھانا چاہئے yx اور x دو سمتیں ہوں گی۔ لہذا ہمیں مفت باڈی ڈایاگرام پر مسئلہ پر d تو آپ کے پاس دو میں صرف ایک سمت ہوگی۔
کو مسئلہ پر ti رگڑ فورس w تو کہیں فری باڈی ڈایاگرام کے آگے مثال کے طور پر میں نے فری باڈی ڈایاگرام تیار کیا تھا نارمل ری ایکشن
سمت میں قو x کوآرڈینیٹ دکھانا چاہئے وجہ یہ ہے کہ آخر کار مجھے ایک ویکٹر بیلنس کرنا پڑے گا میرے پاس y اور x میرے
کو اس طرح دکھایا ہے x سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے اب اگر آپ نے x توں کا مجموعہ
تو کوئی بھی چیز جو مخالف سمت میں ہے آئے گی مائنس کے نشان کے ساتھ اس لیے سم
کو افقی یا عمودی کے ساتھ نہیں ہونا چاہیے وہ ایک مائل کے y اور x توں کو کھینچنا بہت اہم ہے جو کہ ایک چیز ہے اور دوسری بات یہ کہ
کے پاس ہے کھڑا ہونا لیکن اس کے علاوہ مثال کے طور پر اگر y اور x ساتھ یا زاویہ پر ہو سکتے ہیں صرف ایک چیز ہمیں یقینی بنانا ہے کہ
ہمیں ایک مائل ہوائی جہاز پر پڑے ہوئے بلاک کا مسئلہ ہے جو افقی سے ایک زاویہ تھیٹا پر ہے
اس طرح y کو منتخب کر سکتے ہیں اس طرح x تو ہم مثال کے طور پر
کا انتخاب y کو اس کے علاوہ باہمی طور پر کھڑا ہونا پڑے گا اور ہو سکتا ہے کہ میں اس طرح y تو ہمیں صرف ایک چیز کی ضرورت ہے دی
x کر سکوں یہاں تک کہ یہ کام کرے گا مجھے صرف یہ یقینی بنانا ہے کہ میں کھڑا محور بناؤں اس لیے یہ زاویہ 90 ڈگری ہونا چاہیے ورنہ میں
کا انتخاب کر سکتا ہوں۔ کسی بھی سمت کے ساتھ کسی بھی دو کھڑے سم y اور
کے ساتھ ہے یا x کے ساتھ ہے جو ہم نے منتخب کیا ہے وہ مثبت ہوگا جو بھی منفی x توں کے طور پر اور پھر ہم اس پر قائم رہیں گے جو مثبت
منفی ہوگا لہذا ہم یہی کرتے ہیں y منفی
تو اب ہمیں ایسا کرنے دو ڈالنے کے بعد ہم فری باڈی ڈایاگرام بناتے ہیں
کے ڈالیں گے ma مساوی f is تو ہم فری باڈی ڈایاگرام کھینچیں گے جسم پر تمام قوتیں دکھاتے ہیں اور پھر ہم
جسم پر کام کرنے والی تمام قو f کے ساتھ حل کریں گے۔ یہ y اور x کو f تو دو جہتی مسئلہ میں ہم
توں کا مجموعہ ہے لہذا مثال کے طور پر ہم اس مسئلے کی طرف اس بلاک پر واپس چلتے ہیں ہم نے یہاں بلاک کے آزاد جسم کا خاکہ بنایا ہے وہاں
اور x کے برابر ہے۔ رگڑ کی طاقت ہے وہاں کشیدگی ہے اور اس مسئلے میں فرض کریں کہ ہم اس طرح mg ہے جو w یہ نارمل ہے اور وہاں
y کا انتخاب کرتے ہیں
تو اب جب میں نیوٹن کے قانون کو اس جسم پر لاگو کرتا ہوں
تو میں قو
سمت میں قو y سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے x سمت میں ڈالوں گا x توں کا مجموعہ
سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے y توں کا مجموعہ
تو اب یہاں جب ہم بائیں ہاتھ کی طرف دیکھتے ہیں
تو بائیں ہاتھ کی طرف فری باڈی ڈایاگرام سے آتا ہے دائیں ہاتھ کی طرف اس مسئلے کی حرکیات ہوگی جس کا ہم تجزیہ کریں گے
تو مثال کے طور پر ہم ایک ایسے بلاک کی بات کر رہے ہیں جو ایک تار سے بندھا ہوا ہے اور یہ زمین پر اس طرح ہے اور ہم اس کی حرکت کو
تلاش کرنا چاہتے ہیں
دیا گیا ہے اور ہم بلاک کی سرعت تلاش کرنا چاہتے ہیں t تو آئیے فرض کریں کہ تناؤ
ہے دیا گیا ہے اور ہم بلاک کی ایکسلریشن تلاش کرنا چاہتے ہیں t تو اگر
کے a تو یہاں ہم کیا کریں گے کہ ہم فری باڈی ڈایاگرام کھینچیں گے اس کا مطلب ہے کہ اس مسئلے میں ہمیں یہ دیا گیا ہے کہ بلاک ایکسلریشن
ساتھ دائیں طرف تیز ہوتا ہے اور ہم اسے تلاش کرنا چاہتے ہیں۔
ہے اور ہمارے پاس w ہمارے پاس n ہے ہمارے پاس ہے t تو اب جب ہم آزاد جسم کا خاکہ کھینچتے ہیں۔ اسے بار بار کھینچا ہے ہمارے پاس
رگڑ کی قوت ہے آئیے اس مسئلے کو حل کرتے ہیں اب جب ہم نامعلوم کی تعداد گننا شروع کرتے ہیں
تو عام رد عمل معلوم نہیں ہوتا ہے یہ ایک نامعلوم ہے رگڑ کی قوت ہے دوسرا نامعلوم نمبر دو ہمیں تناؤ ٹی دیا گیا ہے ایکسلریشن نامعلوم نمبر تین
ہے اس کا مطلب ہے کہ اس مسئلے میں ہمارے پاس تین نامعلوم ہیں اور ہمیں ان میں سے ایک کو حل کرنا ہے جو کہ ایکسلریشن ہے لہذا جب ہم
آزاد جسم کا خاکہ کھینچتے ہیں
سمت میں لکھتے ہیں x تو آئیے ہم قوتیں
ہے y ہے یہ x تو یہ
سمت میں ہے اگر یہ زاویہ تھیٹا ہے x تو قوت
کے m برابر f مائنس t cos theta ہوگی لہذا اس کا t cos theta سمت میں قوت t x تو ہمارے پاس اس تناؤ کی وجہ سے
سے آتا ہے اور یہ بلاک کے ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر t cos theta مائنس f یہ بائیں ہاتھ کی طرف فری باڈی ڈایاگرام a برابر ہے
سمت میں فورسز کی طرف بھی جاتے ہیں y ہے پھر ہم
برابر max تو ہمیں کیا ملے گا n جمع t sin theta مائنس w مساوی ہے ماس ti mes درحقیقت ہم اسے ma x کہتے ہیں اور
سمت کے ساتھ حرکت کر رہا ہے x سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے اور ہم جانتے ہیں کہ یہ بلاک صرف y کے برابر ہے یہ ma
لہذا یہ سرعت صفر کے برابر ہے
بھی لکھ سکتے ہیں n plus t sin theta is equal to w کے جسے ہم mg تو کیا ہم حاصل کرتے ہیں

تو یہ ہمیں دوسری مساوات فراہم کرتا ہے ہمیں دوبارہ تیسری باؤنڈری تیسری مساوات کی ضرورت ہے اور تیسری مساوات جو ہمیں ملے گی وہ اب
رگڑ کی قوت سے آئے گی۔ یہاں ہم جانتے ہیں کہ یہ بلاک زمین پر پھسلنے کا معاملہ ہے اور درحقیقت یہی وجہ ہے کہ چونکہ یہ آگے کی سمت
میں پھسل رہا ہے اس لیے رگڑ کو پچھلی سمت میں کام کرنے کے طور پر دکھایا گیا جو کہ صحیح سمت ہے اور کیونکہ بلاک ہے پھسلنے والی رگڑ
اس سے ہمیں تیسرا رشتہ ملتا ہے اور اب ہم تین مساوات اور تین n اوقات کے برابر ہے mu k کے برابر ہوگی لہذا رگڑ n اوقات mu k
نامعلوم کو حل کرسکتے ہیں اور اگر ہم واقعی کرنا چاہتے ہیں
تو ہم سرعت کی قدر حاصل کرسکتے ہیں۔ یہ
n برابر ہے مجھے یہ کام کرنے دو have is n تو ہم کیا
کے f مائنس t cos theta ہے a اوقات m اور پھر ہمیں جو ملتا ہے وہ t sin theta مائنس mg اوقات mu k تو برابر ہے
کی قدریں ہمیں دی جائیں ah mu k کے برابر ہوگا ہم جانتے ہیں t sin theta مائنس mg گنا mu k مائنس t cos theta تو یہ
گی بلاک کے بڑے پیمانے پر تناؤ دیا جاتا ہے زاویہ تھیٹا دیا جاتا ہے
کی قدر حاصل کر سکتے ہیں اس طرح ایک بار مسائل کو حل کرنے کے لیے مفت باڈی ڈایاگرام کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک بار a تو یہاں سے ہم
سمت میں قو x پھر ہم جو بنیادی مساواتیں استعمال کی جائیں گی وہ ہیں
سمت میں قو y سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے x توں کا مجموعہ
سمت میں ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے اور اس کے علاوہ ہمیں یہ کرنا پڑ سکتا ہے مسئلہ کو حل کرنے کے لیے رگڑ y توں کا مجموعہ
کے برابر ہے لیکن اگر لاشیں پھسل نہیں رہی ہیں mu sn یا mu kn قوت
پرچی کی صورت میں یا آنے والی سلپ کی صورت میں پرچی نہ ہونے کی صورت میں رگڑ دیگر قو y تو یہ صرف ہے
توں کی طرح ایک نامعلوم ہو گا اور رگڑ کو براہ راست حل نہیں کر سکے گا یہ مساوات کے حل سے آئے گا آئیے ہم بلاک کی مثال پر واپس آتے
ہیں۔ ایک میز پر لیٹے
تو اب ہم بلاک کا فری باڈی ڈایاگرام بناتے ہیں ہم نے بلاک کو اس طرح دکھایا یا شاید ہم اسے ایک ذرہ کے طور پر دکھاتے ہیں اور پھر ہمارے پاس
وزن عام ردعمل اور رگڑ کی قوت ہے اب اگر بلاک آرام پر ہے اس کا مطلب ہے کہ کوئی پرچی نہیں ہے اس کی حرکت نہیں ہے لہذا بلاک کی
لاگو کرتے ہیں sigma fx ایکسلریشن 0 کے برابر ہے اب یہاں جب ہم
کے برابر ہے fy 0 تو 0 کے برابر ہے کیونکہ ایکسلریشن 0 ہے اور سگما
کے برابر دیتا ہے اور یہ ایک ہمیں دیتا ہے رگڑ کی قوت صفر کے برابر ہے معذرت دوسری طرح سے راؤنڈ فائی آپ w کے برابر n تو یہ ہمیں
کو یہ ایف ایکس دے گا آپ کو رگڑ کی قوت صفر کے برابر ہے
کے ساتھ تیز ہوتی a تو اس صورت میں بلاک پر کوئی رگڑ قوت کام نہیں کرتی ہے اب آئیے ایک کیس پر غور کریں جب بلاک میز پر ہے اور میز
دی گئی a صحیح سمت میں ہے اور بلاک ٹیبل پر نہیں پھسل رہا ہے لہذا اس معاملے میں ہم جاننا چاہیں گے کہ کیا ایکسلریشن a ہے۔ ایکسلریشن
دیا جاتا ہے اور ہم جاننا چاہتے ہیں کہ کیا بلاک پر رگڑ کی قوت ہے a ہے بلاک پر رگڑ کی طاقت کیا ہے لہذا ایکسلریشن
تو ہم دوبارہ یہ کرتے ہیں کہ ہم بلاک کا ایک آزاد باڈی ڈایاگرام بناتے ہیں اور جسے میں ایک پارٹیکل کے طور پر دکھاتا ہوں میں اس کا وزن نارمل
ردعمل ظاہر کرتا ہوں اور پھر ہمیشہ کی طرح میں رگڑ کی قوت کو اس طرح دکھاتا ہوں
چونکہ سب کچھ دائیں طرف بڑھ رہا ہے میں بلاک پر رگڑ کی i تو میرے پاس ہے فری باڈی کا خاکہ تیار کیا یہ بلاک کے پھسلنے کا معاملہ ہے
ہے اور پھر میں نے سگما فائی برابر ڈالا 0 میں بلاک کی کوئی nwf قوت دکھاتا ہوں جیسا کہ بائیں سمت میں ہے لہذا یہ میرا فری باڈی ڈایاگرام
یہ میز کی سطح پر نہیں پھسل a کے برابر ہے کیونکہ یہ ایک ایکسلریشن کے ساتھ دائیں طرف بڑھ رہا ہے a سمت میں i سرعت نہیں ہے
برابر ہے ٹو ڈبلیو اور جب میں سگما ایف ایکس ڈالتا ہوں n برابر ہے 0 دیتا ہے مجھے fy رہا ہے لہذا سگما
گنا m کے بلاک پر فارورڈ سمت میں کام کر رہا ہے اور یہ ma برابر ہے f مجھے دیتا ہے مائنس is گنا ایک ویں کے برابر ہوتا ہے۔ m تو
کے برابر ہے لہذا یہ بلاک پر کام کرنے والی رگڑ قوت ہے اور یہ کسی نہ کسی طرح آگے کی سمت میں کام کرتی ہے آہ بدیہی طور پر ہم a
ہمیشہ محسوس کرتے ہیں کہ اگر بلاک آگے کی سمت میں بڑھ رہا ہے حوالہ رگڑ کے زمینی فریم سے اس پر پیچھے کی سمت کام کرنا چاہئے لیکن
اصل میں یہاں یہ رگڑ کی قوت ہے جو بلاک کو ایکس سمت میں ایکسلریشن فراہم کر رہی ہے اور اب کیا یہ متضاد ہے آئیے اس بلاک کے بارے میں
سوچنے کی کوشش کریں کیا یہ آرام کی حالت تھی جب میز نے حرکت کرنا شروع کی تھی اب میز نے اچانک حرکت کرنا شروع کر دی ہے بلاک
سمت میں ایک ایکسلریشن فراہم کرنا ہے اور وہ کچھ ہنگ اس رابطے کی قوت کے علاوہ x پھسل نہیں رہا ہے لہذا اب کسی چیز کو بلاک کو مثبت
کچھ نہیں ہے جو اس کے ٹیبل کے ساتھ ہے اور جس کا ٹینجینٹل جزو رگڑ کی قوت کے علاوہ کچھ نہیں ہے لہذا بلاک پر رگڑ کی قوت آگے کی
سمت میں کام کر رہی ہے اسے دیکھنے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ بلاک کی جڑت اسے میز پر پکڑنے کا رجحان ہوتا ہے یعنی بلاک میز پر چپک
سمت میں ہوگی اور اس i جاتا ہے لیکن اسے آگے بڑھنے پر مجبور کیا جاتا ہے اس لیے میز کے حوالے سے بلاک کی رشتہ دار حرکت مائنس
سمت میں ہوگا لہذا اب اگر آپ کو ایکسلریشن کی زیادہ سے زیادہ قیمت i لیے ایک رگڑ قوت ہوتی ہے۔ اس کی مخالفت کرنے کے لیے یہ پلس
تلاش کرنی ہے جس کے لیے بلاک پھسل نہیں جائے گا
کی زیادہ سے زیادہ قدر تلاش کرنی ہے جس کے لیے بلاک پھسلتا نہیں ہے ٹیبل a تو اگر آپ کو
کی زیادہ سے زیادہ قیمت جس سے f کے برابر ہے اب f ma تو پھر ہم واضح طور پر جانتے ہیں کہ جب تک بلاک پھسلنا شروع نہیں کرتا ہے
کے برابر ہوگی اور یہ قو n اوقات mu s پرچی ہوتی ہے وہ
توں کے
کے ma برابر ہے w کے برابر ہونے کے لیے mu s اوقات w سمت میں باہر کر دیتا ہے Y کے برابر ہونا چاہئے۔ n اور ma توازن سے
لکھا جا سکتا ہے اس لیے ہمیں کیا ملے گا اگر ہم اسے اس میں ڈالیں گے mg کو w اور
اور اگر g کے برابر ہے بذریعہ a کی قیمت mu s تو ہمیں ملے گا
کی اس قدر سے زیادہ ہو جائے g اوقات mu s کے برابر ہوگی اور اگر ایکسلریشن g اوقات mu s تو جس پر سلپ ہوتی ہے وہ
تو اس کا مطلب ہے کہ بلاک پھسلنا شروع کر دے گا لہذا اگر ایکسلریشن مسگ سے زیادہ ہو جائے
ہمارے پاس w ہمارے پاس ہوگا n تو بلاک پھسل جاتا ہے اور پھر ایک بار بلاک پھسل جاتا ہے۔ ہمارے پاس فری باڈی ڈایاگرام ہے ہمارے پاس ہوگا
ah n ہم تعلقات کو لاگو کرسکتے ہیں ah بن جائے گا اور پھر mg اوقات muk کے برابر ہوگا اور یہ n اوقات muk رگڑ ہوگا اور یہ
کے برابر ہوگی لہذا اب بلاک ایکسلریشن کی a f اوقات m برابر ہے ٹو ڈبلیو پہلے ہی استعمال کیا جا چکا ہے اور بلاک کی فارورڈ ایکسلریشن
کے برابر ہو گی۔ ٹیبل کی ایکسلریشن مائنس بلاک کی a اس قدر کو سلپ کر رہا ہے یہ زمینی فریم میں بلاک کی ایکسلریشن ہے لہذا یہ ایکسلریشن
ایکسلریشن ٹیبل کے حوالے سے
کے برابر ہے اور یہاں سے ہم ٹیبل کے حوالے سے mg اوقات mu k تو ہمیں ایم ملے گا ٹیبل کے حوالے سے بلاک کا ایک مائنس ایکسلریشن
m مائنس ma بلاک کی ایکسلریشن کی قدر کا اندازہ لگا سکتے ہیں لہذا
ان سب سے کینسل ہو جائے گا m تو

i ٹیبل کے حوالے سے بلاک کے ایکسلریشن کے برابر ہوگا اور یہ یقینا مائنس g اوقات mu k تو کیا ہم حاصل کریں گے ایکسلریشن مائنس
سمت میں ہوگا لہٰذا ہم ان مسائل کو اس طرح کام کرسکتے ہیں آہ اسی طرح کی مثال آتی ہے اور یہ ہے اکثر یہ معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا
کی قدر کیسے نکالتے ہیں اور اسے دیکھتے ہیں فرض کریں کہ ہمارے پاس ایک بلاک یا سکہ ایک مائل ہوائی جہاز پر رکھا mu s جاتا ہے کہ ہم
ہوا ہے اور زاویہ تھیٹا ہے جو ہم کرتے ہیں ہم شروع میں تھیٹا کو صفر ڈگری کے برابر رکھتے ہیں۔ اور ہم تھیٹا کی قدر بڑھاتے ہیں لہٰذا ہم شروع
میں بلاک ایک آہ افقی سطح پر ہوگا اور آہستہ آہستہ ہم مائل کے زاویے کو بڑھاتے ہیں اور جو چیز ہمیں ایک زاویہ تھیٹا پر ملتی ہے اسے کہتے ہیں
کہ بلاک پھسلنا شروع ہو جاتا ہے

تو ہم کیا چاہتے ہیں۔ تلاش کرنا رگڑ کی قوت کو تلاش کرنا ہے جب تھیٹا ویں سے کم ہو۔ ایٹا سلپ جب تھیٹا تھیٹا تھیٹا سلپ کے برابر ہوتی ہے
تو آئیے اب ان تینوں صور
توں کے لیے مسئلے کا تجزیہ کرتے ہیں جب اس طرح کا کوئی مسئلہ دیا جاتا ہے اور ہم آپ سے رگڑ کی قوت تلاش کرنے کے لیے کہتے ہیں جو
وہ یا n اوقات کے برابر ہے mu ہمارے سامنے آنے والی سب سے عام غلطیوں میں سے ایک طالب علم ہے۔ یہ لکھنا کہ رگڑ
سے کم ہے s کی قدر استعمال کریں گے اور یہ واضح طور پر غلط ہے کیونکہ اگر ہم اس حد میں ہیں جب تھیٹا تھیٹا mu k یا mu s تو
سے کم ہونا چاہئے لہذا بلاک یہاں ہے n اوقات mu s تو رگڑ کی قوت کو ہم عام رد عمل سے جوڑ نہیں سکتے۔ سوائے یہ کہنے کے کہ رگڑ
اسے مائل میں رکھا گیا ہے یہ زاویہ تھیٹا ڈرا کرتا ہے لہذا آئیے ہم پہلی صورت دیکھتے ہیں جب تھیٹا تھیٹا سلپ سے کم ہے اور مفت کو ڈرا کرنے
دیں بلاک کا باڈی ڈایاگرام

محور کا انتخاب x تو یہ ہے کہ ہم بلاک کو ایک نقطہ سے ظاہر کرتے ہیں اور اس مثال میں کیونکہ ہمارے پاس چیزیں ایک مائل پر ہیں ہم اس طرح
محور کا احساس ہے۔ یہ زاویہ x محور کو اس طرح کا انتخاب کرتے ہیں لہذا ہمارے پاس انتخاب ہے اور ہمیں اس y کر سکتے ہیں آئیے ہمیں
خاکہ جو میرے پاس ہے وہ وزن ہے جو عمودی طور پر نیچے کام کر رہا ہے اور پھر ہمارے پاس y تھیٹا ہے لہذا جب میں فری باڈ کھینچتا ہوں۔
ایک عام رد عمل ہوگا اور کیونکہ یہ رگڑ کی قوت کو نیچے کی طرف لے جا رہا ہے جو ہم ظاہر کرتے ہیں ہم کیس کا تجزیہ کریں گے جیسا کہ یہ
سامنے آئے گا اس کا مطلب ہے کہ یہ وہ قوتیں ہیں جو ذرّہ پر عمودی نیچے کی طرف عمل کر رہی ہیں اب اس خاص معاملے میں مجبور کرتا ہے
اور یہ ہمیں بہت تیزی سے سیکھنا چاہیے کہ ان چیزوں کو کیسے کرنا ہے کہ اگر یہ افقی کے ساتھ ایک زاویہ تھیٹا پر ہے
کا جزو اگر ایسا ہے w تو ہمیں کیا ملتا ہے کہ اس کے ساتھ
ایک زاویہ تھیٹا x ایک زاویہ تھیٹا بنا رہا تھا اور اس سمت کے ساتھ x محور کے ساتھ زاویہ تھیٹا کیونکہ y ہے اور یہ ایک بناتا ہے۔ w تو یہ
کے لئے کھڑا ہے اور اگر یہ ہے پھر x کے ساتھ عمودی ہے لہذا یہ اس سمت کے ساتھ ایک زاویہ تھیٹا بنائے گا جو دیئے گئے w بناتا ہے افقی
ہوگا w sin theta کا جزو w سمت کے ساتھ x کو اس طرح حل کر سکتے ہیں اس طرح w sin theta اور w cos theta ہم
ہے لہذا اگر میں ایک بار پھر یہ میرا جھکاؤ ہے w cos theta سمت کے ساتھ طول و عرض y اور
میں نے یہ کیا w cos theta w sin theta تو میں کھینچتا ہوں بلاک کا مفت باڈی ڈایاگرام میں کیا کر سکتا ہوں میں اسے لکھ سکتا ہوں
ہے اور پھر ہمارے پاس نارمل ردعمل ہے اور ہمارے پاس رگڑ ہے
تو اب جب تھیٹا تھیٹا ایس بلاک سے کم ہے باقی
صفر ہیں اس لیے ہمارے پاس ay اور ax کیونکہ w sin theta برابر ہے f اور w cos theta برابر ہے n تو اس صورت میں
یہ رشتہ ہے اس لیے اس مثال میں رگڑ کی قوت جب ہم نہیں ہوتے جب جسم پھسل نہیں رہا ہوتا
ہے اب یہ مفت باڈی ڈایاگرام تمام تھیٹا کے لیے درست ہے w cos theta تو بس پر ہوتا ہے۔ باقی تھیٹا کے برابر ہے اور عام رد عمل
کے برابر ہو گا s تو اس مفت اصول کو یہ لکھتے ہیں کہ یہ تمام تھیٹا کے لیے درست ہے کیا تبدیلی آنے والی ہے جب تھیٹا تھیٹا
w sin اور یہ al to mu s times w cos theta کے برابر ہو جائے گی جو برابر ہو جائے گی n اوقات mu s تو رگڑ قوت
تھیٹا کے برابر ہے جو کہ ٹین تھیٹا کے برابر ہے اور اس cos سائن تھیٹا پر mu s کے برابر ہونا چاہیے لہٰذا ہمیں جو ملتا ہے وہ theta
طرح کوئی جامد رگڑ کے عدد کا تعین کرتا ہے۔ اس طرح کے معاملات میں آپ آہستہ آہستہ بلاک کے جھکاؤ کو بڑھاتے ہیں اور جس زاویے پر جسم
جو مائل پر پڑا ہے وہ پھسلنا شروع کر دیتا ہے جس سے آپ کو ان دونوں جسموں کے درمیان رگڑ کا گتانک ملتا ہے جو کہ اس زاویے کا ٹینجنٹ
ہے آپ کو گتانک دیتا ہے۔ رگڑ کی اور ٹینجنٹ کی پیمائش کرنے کے لیے یا
فاصلے کا تناسب لے سکتے x فاصلے سے y فاصلے کو دیکھ سکتے ہیں اور y فاصلے اور x تو آپ زاویہ کی پیمائش کر سکتے ہیں یا آپ
ہیں جو آپ کو زاویہ تھیٹا دے گا اور اگر تھیٹا تھیٹا سے بڑا ہو
سے بڑا ہے s اگر تھیٹا تھیٹا s تو کیا ہوتا ہے
کے ساتھ مائل کے ساتھ نیچے کی طرف تیز ہوتا ہے اور اب یہ سرعت ایک نامعلوم ہو جاتی ہے مفت باڈی ڈایاگرام ویسا ہی a تو بلاک ایکسلریشن
s nw cos theta w sin theta وقت کے برابر ہو جاتا ہے۔ f muk کیا ہے لیکن اب یہ nf رہتا ہے جیسا کہ ہم نے
تو ہم حاصل کریں گے n is equal to w cos theta w sin theta minus mu k times w cos theta is equal
اور آپ اسے تلاش کرنے کے لیے استعمال کرسکتے ہیں۔ بلاک کی ایکسلریشن m times g کچھ نہیں ہے مگر w اور یہ to m times a

تو اس کے ساتھ ہم نے سادہ سسٹم دیکھا ہے کہ فری باڈی ڈایاگرام کیسے بنایا جائے اور اگلی کلاس میں مسائل کو کیسے حل کیا جائے ہم جاری
رکھیں گے ہم دو باڈیز یا ایک سے زیادہ باڈیز کے مزید سسٹم کو دیکھیں گے اور سرکلر موشن بھی آپ کا شکریہ

PrintFriendly