آج کی کلاس میں ہم حرکت پر اپنی بحث کو ایک سیدھی لائن میں جاری رکھیں گے ہم اس موضوع سے کچھ مثالیں دیکھیں گے جن کا ہم نے پچھلی
کلاس میں احاطہ کیا تھا پھر ہم رشتہ دار رفتار کے تصور اور کچھ اور مثالوں کو دیکھیں گے
ہے اور اگر یہ a تو آخری کلاس میں ہم کیا دیکھا تھا کہ اگر کوئی ذرہ سیدھی لکیر کے ساتھ حرکت کر رہا ہے اور اس کی ایک یکساں ایکسلریشن
کی رفتار سے شروع ہوتا ہے v 0
اس v پلس کے برابر ہے جہاں v 0 اظہار کے ذریعے دیا جا سکتا ہے. v پر ہو سکتی ہے جسے t تو رفتار جو ہمارے آخر میں ہے وہ وقت
جمع نصف کے v 0 t کے ذریعہ لکھتے ہیں اسے مربع پر x 0 مائنس x وقت کی رفتار ہے جسے ہم t وقفہ کے دوران طے شدہ فاصلہ
ذریعہ دیا جاسکتا ہے اور اگر ہم جانتے ہیں دو رفتار ابتدائی رفتار اور آخری رفتار اور اگر ہم سرعت اور فاصلہ جانتے ہیں
صفر ایک دو مزید تعلقات بنائے جا سکتے ہیں۔ اور یہ ہے x مائنس x صفر مربع پلس دو گنا v مربع کے برابر ہے v تو ان کے درمیان تعلق
کے v جمع v 0 اور آخری رفتار اور اس کے بعد لیا گیا وقت اوسط رفتار کیونکہ سرعت یکساں ہے y اگر ہم ابتدائی رفتار کو جانتے ہیں.
کا نصف ہو گا اور اسی طرح اگر ہم فاصلے کو جانتے t ضرب v جمع v 0 نصف کے طور پر دی جا سکتی ہے اور اس لیے طے شدہ فاصلہ
ہیں۔ کہ ہم حتمی رفتار کو جانتے ہیں ہم ابتدائی رفتار کو نہیں جانتے
مائنس نصف مربع پر اب ان تمام فارمولوں میں ہم سرعت کو ایک ہے اب آپ کو احساس vt صفر کی شکل اختیار کرتا ہے x مائنس x تو رشتہ
سے بدلنا ہوگا r کو مائنس a ہونا چاہئے کہ جسم کیا کر سکتا ہے منفی سرعت سے گزر رہے ہوں جسے ہم ریٹارڈیشن کہتے ہیں اور پھر آپ کو
ریٹارڈیشن ہے اس لیے اس نشان کو بھی حساب دینا ہوگا اور اگر کہیں آپ کے پاس مائنس کا نشان ہے اور یہ ریٹارڈیشن ہے r جہاں
تو اس کا جال ایک جمع کا نشان بن جائے گا لہذا اس طرح کی چیزوں کا آپ کو خیال رکھنا ہوگا ایک اور چیز جس کے بارے میں ہمیں محتاط رہنا ہوگا
وہ یہ ہے کہ یہ فارمولے صرف اس صورت میں درست ہیں جب ایکسلریشن مستقل ہو اگر ایکسلریشن مستقل نہ ہو
تو ہم کر سکتے ہیں ان فارمولوں کو استعمال کریں اور یہ بھی کہ آپ ان میں سے ہر ایک فارمولے میں کیا مشاہدہ کرتے ہیں مثال کے طور پر اگر ہم
اس فارمولے کو دیکھیں
تو اس فارمولے میں فاصلہ غائب ہے ہمارے پاس دو رفتار سرعت اور وقت ہے لہذا اگر ہم اپنے معاملے کو دیکھیں
صفر یہ ہمارے پانچ متغیرات ہیں اور x مائنس x تو ہمارے پاس حتمی رفتار ابتدائی ہے۔ رفتار کی سرعت کا وقت اور نقل مکانی یا فاصلہ یہ ہے
ان میں سے ہر ایک فارمولے میں آپ دیکھیں گے کہ ان میں سے چار متغیر آتے ہیں ایک متغیر نہیں ہے لہذا اس پر منحصر ہے کہ کیا دیا گیا ہے
اور کیا ہے آپ کے لیے کہا گیا ہے کہ آپ کو ایک مناسب فارمولہ استعمال کرنا ہوگا عام طور پر پہلے تین فارمولے کافی ہوتے ہیں باقی دو
فارمولے براہ راست پہلے تین فارمولوں سے گر جاتے ہیں اور ہم ان کو استعمال کرتے ہیں اور کبھی کبھی ایکس مائنس ایکس صفر کے بجائے نقل
جمع نصف v 0 t برابر ہے s کی علامت استعمال ہوتی نظر آئے گی۔ اور اس لیے لوگوں کو یاد ہے کہ یہ فارمولے s مکانی کے لیے آپ کو
میں ایک مبصر ایک سو سینٹی میٹر اونچی کھڑکی کے سامنے کھڑا ہوتا ہے اور اس نے دیکھا کہ گیند کو کھڑکی کے اوپر سے locity مربع میں
نیچے تک گرنے میں 0.2 سیکنڈ لگتے ہیں اور پھر ایک سیکنڈ بعد یہ زمین کو چھوتی ہے اور ہمیں عمارت کی اونچائی تلاش کرنی ہوتی ہے اور یہ
دیا جاتا ہے کہ ہم کشش ثقل کی وجہ سے سرعت کی قدر 10 میٹر فی سیکنڈ مربع کے برابر فرض کر سکتے ہیں جیسا کہ ہم نے پچھلی کلاس میں
بحث کی تھی کہ یہ وہ مسائل ہیں جہاں کوئی جسم کشش ثقل کے زیر اثر آزادانہ طور پر گر رہا ہے یعنی عمودی سمت میں۔ جس سرعت کا یہ
کے برابر ہے آئیے اب اس مسئلے کو حل کرتے ہیں g مشاہدہ کر رہا ہے وہ زمین کی طرف
سمت کا انتخاب کریں اس لیے x تو ہمارے پاس جو ہے وہ یہ ہے کہ یہ وہ عمارت ہے جہاں سے گیند گر رہی ہے آئیے ہم نیچے کی طرف
جو کہ 10 میٹر فی سیکنڈ اسکوائر ہو گا اب ہمیں جو دیا گیا ہے وہ یہ ہے کہ گیند گرنا شروع ہو جائے اس پوزیشن g سرعت جمع کے برابر ہے۔
ونڈو کے نیچے کی پوزیشن 2 ہے اور زمینی پوزیشن b1 le کو جہاں گیند گرنا شروع ہو اسے صفر ہونے دو کھڑکی کے اوپر والی پوزیشن کو
کو 3 سے ظاہر کرنے دیں۔
تو اب ہمیں جو دیا گیا ہے وہ یہ ہے کہ 1 سے 2 کے فاصلے کے دوران یہ فاصلہ ہمیں 100 سینٹی میٹر کے طور پر دیا گیا ہے جو 1 کے برابر
ہے۔ میٹر اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ اس وقت کا دورانیہ 0.2 سیکنڈ ہے لہذا اب ہمیں جو احساس ہوا وہ یہ ہے کہ ہم اس فاصلے کو جانتے ہیں
x جو ہم وقت جانتے ہیں اور ہم سرعت جانتے ہیں لیکن ہمیں ابتدائی رفتار یا آخری رفتار کا علم نہیں ہے لہذا ہم اس فارمولے کو استعمال کریں کہ
جمع نصف مربع پر یہ فارمولہ ہے t صفر v صفر برابر ہے x مائنس
v 0 ہوگا۔ 1 میٹر ابتدائی رفتار x 0 مائنس x تو اب ہم اس فارمولے کو 1 سے 2 کے فاصلے پر استعمال کرتے ہیں . لہذا اب 1 سے 2 تک
g ہوگا 1 سے 2 تک لیا جانے والا وقت 0.2 ہے اور پھر ہمارے پاس جمع آدھا گنا ایکسلریشن ہے v 1 جس کے بارے میں ہم نہیں جانتے کہ یہ
ایک اور v ہم جانتے ہیں کہ یہ دس ہے لہذا اس مساوات میں واحد نامعلوم ہے g اور ایک سے دو تک لگنے والا وقت صفر پوائنٹ دو مربع ہے۔ یہ
v one ایک جمع پانچ گنا صفر پوائنٹ دو مربع کے برابر ہے اور یہاں سے ہمیں v کب ہم اس قدر ڈالتے ہیں جو ہمیں ملتا ہے ایک صفر پوائنٹ دو
کی قدر چار میٹر فی سیکنڈ کے حساب سے ملے گی
کی قدر معلوم ہو جائے گی۔ پھر ہمیں عمارت کی کل اونچائی کا پتہ لگانا ہے v one تو ایک بار ہمیں
رہنے دیں s1 ہے اور اس باقی اونچائی کو s0 تو ہم کیا کر سکتے ہیں اس کو تقسیم کرنے دیں ہم کہتے ہیں کہ یہ
میں کھڑکی کی اونچائی اور نیچے سے زمین تک شامل ہے s1 تو
تو اب کیا کریں ہم یہ کر سکتے ہیں کہ ہم 1 سے 3 تک کل وقت کا کل وقت جان سکتے ہیں یہ 1 جمع 0.2 برابر 1.2 سیکنڈ کے برابر ہے لہذا ہم
برابر ہے اب ہم رفتار 4 میں 1.2 جمع آدھا جی میں s 1 ہم کل فاصلہ استعمال کرتے ہیں جو اب x وہی فارمولہ دوبارہ استعمال کرتے ہیں کہ
مربع کو جانتے ہیں 1.2
تو اس کا استعمال کرتے ہوئے جب ہم اس پر کام کریں گے
ایک چار پوائنٹ آٹھ اور سات پوائنٹ دو کے برابر ملے گا s تو ہمیں
تو یہ 12 میٹر کے برابر ہو جائے گا
te s zero شامل کرنا ہے لہذا اب ہم حساب کی طرف بڑھتے ہیں s0 تو یہ ہے کھڑکی کے اوپر سے زمین تک کی اونچائی اب اس میں ہمیں
سے اونچائی کو بدلنا چاہئے اب یہ پتہ چلتا ہے کہ ہم یہاں کیا x سے فاصلے کو عمارت کے اوپر سے کھڑکی کے اوپر تک i یہ اونچائی ہے یا
جانتے ہیں اس معاملے میں اگر ہم اپنے اسکیمیٹک خاکہ پر واپس جائیں
تو ہم کیا جانتے ہیں یہ ہے کہ گیند آرام سے شروع ہو رہی ہے لہذا ہم صفر پر رفتار کو جانتے ہیں ہم ایک کی رفتار کو جانتے ہیں ہم ان دو رفتاروں
کو جانتے ہیں لیکن ہم وہ وقت نہیں جانتے جو ہمیں دوسرے معاملات میں معلوم تھا جو ہم نے کیا ہے لہذا ہم فارمولہ استعمال کرتے ہیں کہ ہم جانتے
اور ہم سرعت کو جانتے ہیں اور اس لیے ہم اسے ایکس مائنس ایکس 0 کا فاصلہ تلاش کرنے کے v 0 ہم جانتے ہیں v ہیں لہذا ہم جانتے ہیں
v صفر ہے اب s صفر x مائنس x صفر مربع جمع دو گنا v مربع مساوی v لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ لہذا ہم فارمولہ استعمال کرتے ہیں
صفر s مربع ہے سولہ یہ صفر کے برابر ہوگا جمع دو گنا دس گنا v دیا گیا تھا چار کے طور پر v مربع دیا گیا تھا جیسا کہ چار
صفر کے برابر ہے سولہ سے تقسیم بیس یہ صفر پوائنٹ آٹھ میٹر کے برابر تھا لہذا ہم حاصل کرتے ہیں s تو یہاں سے ہمیں جو ملتا ہو وہ ہے
صفر پوائنٹ آٹھ بارہ پوائنٹ آٹھ میٹر کے برابر ہے لہذا اب ہم نے فارمولوں کے ایک سیٹ کا استعمال کرتے us کل اونچائی بارہ پل کے برابر ہے

ہوئے حل حاصل کر لیا ہے کوئی اور اس فاصلے کو 2 سے 3 میں تقسیم کر سکتا ہے کیونکہ ہم 1 پر وقت اور رفتار جانتے ہیں ۔ فاصلہ
سے زمین پر جا سکتے تھے اس آہ بقیہ فاصلہ کو کھڑکی کی اونچائی میں v2 تلاش کرنے کے لیے استعمال کر سکتے تھے اور v2 تو ہم اسے
اور اس میں صفر کے طور پر شامل کیا گیا اور اس طرح ایک سے زیادہ طریقے ہو سکتے ہیں جس میں اسی مسئلے کو حل کیا جا سکتا ہے جیسے
آپ کو دیکھنا ہے کہ آپ متغیرات کو کس طرح بہتر بناتے ہیں اور کم سے کم قدموں میں مسئلہ کو حل کرنے کی کوشش کرتے ہیں، آئیے اب ایک
تک یہ آرام سے شروع ہوتا ہے b اسٹیشن a اور مسئلہ کو دیکھتے ہیں اور یہاں ہمیں کیا بتایا گیا ہے کہ ایک ٹرین اسٹیشن سے سفر کرتی ہے۔
پر b سے گزرتا ہے جب تک کہ یہ a2 سے گزرتا ہے اور پھر یہ مسلسل رکاوٹ a1 اپنی حرکت کے پہلے حصے میں مسلسل تیز رفتاری
کے درمیان اور یہ مان لیا جائے b اور a فاصلہ ب 1 کے حساب سے معلوم کریں۔ اور a 2 آرام نہ کرے یہ کہتا ہے کہ سفر کا کل وقت 1
کہ سب کچھ ایک سیدھی لکیر میں ہے لہذا جب ہم اس مسئلے کو اچھی طرح سے دیکھتے ہیں
تو ان میں سے ایک عام غلطی جو طلباء اس مسئلے کو کرتے وقت کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ حرکت کا پہلا حصہ کہتا ہے اور کہیں وہ فرض
تک b سے a کرتے ہیں کہ یہ حرکت کا پہلا نصف ہے یہ نصف فاصلہ ہے کہیں بھی مسئلہ میں یہ نہیں دیا گیا ہے کہ آہ وہ فاصلہ ہے جو یہ
ہے خاص حصہ جہاں یہ سرعت ہے اور خاص حصہ جب یہ retardation طے کرتا ہے کہ اس کا نصف ایکسلریشن ہے اور اس کا نصف
تعطل ہوتا ہے
تو ہمیں یہ نہیں دیا جاتا ہے اس لیے ہمیں اس مسئلے کو کام کرتے وقت اس بات کو ذہن میں رکھنا ہو گا کہ آئیے اس مسئلے کو حل کریں
تو آئیے اس کا حل دیکھیں
کی طرف حرکت کرتی ہے اگر ہم اس کی رفتار کو دیکھیں b سے شروع ہوتی ہیں یہ a تو یہاں ہم کیا کرتے ہیں کہیے کہ ٹرینیں
کی طرف بڑھتا ہے
تو یہ a سے b
کو چھوڑتا ہے جہاں یہ سرعت سے ریٹارڈیشن میں تبدیل ہوتا ہے لہذا اگر ہم ڈرا کو دیکھیں bc تو آئیے ہم اس نقطہ کو کہتے ہیں جہاں یہ نقطہ

تو رفتار اگر ہم رفتار کی منصوبہ بندی کرتے ہیں
کی طرف جاتی ہے c سے a تو یہاں وقت کا وکر وقت کے فعل کے طور پر پھر ہمیں جو ملے گا وہ یہ ہے کہ جب ٹرین
کے قریب آتی c پر c تو رفتار بڑھ جاتی ہے اور اس میں اضافہ ہوتا ہے کیونکہ اس کی یکساں سرعت ہے یہ سیدھی لکیر ہوگی اور ایک بار جب یہ
ہے
تو رفتار کم ہوجاتی ہے لہذا یہ ایک ایکسلریشن کے ساتھ ہے یہ مائنس آٹھ کے ایکسلریشن کے ساتھ ہے لہذا کیونکہ وہاں ایک 2 کی رکاوٹ ہے جس
کے درمیان ہے ہم نہیں جانتے کہ یہ کہاں ہے جھوٹ b اور a ہے جہاں پر c کا مطلب ہے ایکسلریشن مائنس 8 ہے اور فاصلہ
ہے l تو ہم جانتے ہیں کہ یہ کل فاصلہ
جو ہم یہ بھی جانتے l دو برابر ہے s ایک جمع s کے طور پر لکھ سکتے ہیں جو ہم جانتے ہیں کہ s2 کو cb اور s1 ہم ac تو اب اگر
پر رفتار کہتے ہیں پھر اگر ہم اس بات پر کام کریں کہ ہم c bvc پر رفتار صفر ہے لہذا ہم b پر رفتار صفر ہے اور نقطہ a ہیں کہ پوائنٹ
vc مربع کے برابر ہوگا۔ vb کے برابر ہوگا اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ s 1 ضرب a 1 مربع جمع va 2 مربع v c جانتے ہیں کہ
s 2 گنا a 2 مربع مائنس 2
vb 0 ہے 0 اور ہم جانتے ہیں کہ va جو ہم جانتے ہیں وہ o کے برابر ہے als اب s 1 تو یہاں سے ہم جو حاصل کر سکتے ہیں وہ یہ ہے
ہے
دو پر ہم a مربع پر دو vc برابر s 2 اور دوسری مساوات ہمیں دے گی a 1 مربع پر 2 vc مساوی s 1 تو پہلی مساوات ہمیں دے گی
l ہے 2 s جمع a 2 s 1 مربع پر 2 vc جمع a 1 مربع کے برابر ہے 2 vc l ہے لہذا l کیا جانتے ہیں کہ یہ کل فاصلہ
ہمیں اپنے جوابات حاصل کرنے ہیں لہذا یہاں سے ہمیں جو ملتا ہے وہ a 2 اور a 1 ہم جانتے ہیں l تو ہم یہاں کیا کر رہے ہیں ہم جانتے ہیں
مربع vc ملا ہے لہذا اس سے ہمیں vcl کے لحاظ سے vc کے برابر ہے لہذا ہمیں a 2 l جمع 1 بہ 2 a 1 2 مربع میں 1 بہ 2 vc
دو کو ایک جمع دو سے تقسیم کریں e ایک a گنا دو to l برابر ملتا ہے۔
تو جب آپ آسان کریں گے
تلاش کرنا تھا vc تلاش کرنے کا نہیں ہے اگر سوال vc تو آپ کو یہ مل جائے گا اب ہمیں یہ تلاش کرنا ہوگا کہ سوال
کو جانتا ہوں کہ vc تو ہمیں جواب مل گیا تھا اب ہمیں کل وقت تلاش کرنا ہے کہ یہ مسئلہ تھا اس لیے وقت تلاش کرنے کے لیے ایک بار جب میں
اور ہم c سے ایک تک کا وقت a تک لیا گیا وقت ہے ct سے a ایک t ایک جہاں t کے علاوہ ایک va برابر ہے vc میں کیا جانتا ہوں
کے برابر ہے a2 t2 مائنس vb vc بھی جانتے ہیں۔ اس سے ہم دیکھتے ہیں کہ
صفر ہے vb صفر ہے v a تو یہاں سے ایک بار پھر ہم جانتے ہیں کہ
کے vc نوٹس پر a2 ہے t2 اور a1 کے برابر vc ہے t one ایک ہے یہاں سے ہمیں جو ملتا ہے وہ t تو ہمارے پاس جو ہے وہ
t 1 استعمال کیا ہے لہذا اب ہمیں کل وقت تلاش کرنا ہے لہذا کل وقت a2 برابر کیونکہ ہمارے پاس رکاوٹ تھی لہذا ہم نے پہلے ہی یہاں مائنس
کے برابر ہے t 2 پلس
ضرب دو l برابر ہے مربع جڑ کے vc مربع vc اوقات 1 پر 1 کے برابر ہوگا۔ جمع ایک دو پر اور ہم پہلے ہی جان چکے ہیں کہ vc تو یہ
ایک ایک دو کو ایک جمع دو سے تقسیم اس لیے ہم یہاں متبادل اور آسان بنا سکتے ہیں اور ہمیں اپنا حتمی جواب ایک بار مل جائے گا۔ ہم آسان بناتے
برابر مربع جڑ کے دو لا ایک جمع ایک دو سے تقسیم ایک آٹھ سے اب اس طرح کے مسائل میں آپ کو یہ دیکھنا ہوگا t ہیں کہ ہم حاصل کریں گے
کہ کیا دیا گیا ہے اور کیا مانگا گیا ہے اور اس کے مطابق کام کریں گے اب ہم وہی مسئلہ کرسکتے ہیں۔ اس مسئلے کو حل کرنے کا دوسرا طریقہ
ہے اور وہ یہ ہے کہ ہم اسے گرافیکل طریقہ استعمال کرتے ہوئے حل کر سکتے ہیں ، آئیے اب اس مسئلے کو استعمال کرتے ہوئے حل کریں
گرافیکل اپروچ میں ہم جو کچھ کرتے ہیں وہ متغیرات کو دیا جاتا ہے جو ہمیں دیا جاتا ہے ہم ان کو پلاٹ کرنے کی کوشش کرتے ہیں اور پھر دیکھتے
ہیں کہ کیا ہم دلچسپی کی مقدار تلاش کر سکتے ہیں
تو اس مسئلہ میں ہمیں یہ دیا جاتا ہے کہ ٹرین سفر کرتی ہے اور اس کی سرعت اس کے سفر کے دورانیے کے دوران دی جاتی ہے لہذا اگر میں
سرعت کو دیکھتا ہوں اور اسے وقت کے ایک فعل کے طور پر پیش کرتا ہوں
a2 کے ساتھ سفر کرتی ہے اور دوسرے حصے میں مائنس a1 تو ہمیں کیا دیا جاتا ہے کہ ٹرین اپنے سفر کے پہلے حصے میں ایک ایکسلریشن
ہے اس لیے ایکسلریشن بمقابلہ وقت کا وکر اس a2 کے ایکسلریشن کے ساتھ اس کے سفر کا ایک حصہ کیونکہ یہ ہمیں بتایا گیا ہے کہ ریٹاریشن
طرح نظر آتا ہے اب جس طرح ہم گرافیکل طریقہ سے فائدہ اٹھاتے ہیں وہ یہ ہے کہ ہم اس حقیقت کو استعمال کرتے ہیں کہ ایکسلریشن وکر کے
نیچے کا رقبہ دیتا ہے۔ ہمیں رفتار میں تبدیلی اور رفتار اور وقت کے منحنی خطوط کے نیچے کا رقبہ ہمیں نقل مکانی دیتا ہے اور اسی طرح رفتار
رفتار اور وقت کا وکر ہمیں ڈھلوان کے ساتھ ایک n اور وقت کے منحنی خطوط کی ڈھلوان ہمیں اس وقت ایکسلریشن دے گی جب سرعت مستقل ہو
سیدھی لکیر دے گا جو ایکسلریشن کے برابر ہے لہذا اس مسئلے میں جب ہم رفتار اور وقت کے منحنی خطوط کو پلاٹ کرتے ہیں
پر رکتی ہے جہاں سے وہ اپنی جگہ بدلتی ہے۔ ایکسلریشن اس لیے یہ صفر کی رفتار سے شروع b یہ a تو ٹرین اسٹیشن پر شروع ہوتی ہے

Prutor@IITK

تک مستقل ہے یہ رفتار کا سفر کرے گا اور وقت کا وکر مثبت ڈھلوان والی سیدھی لکیر کی طرح نظر c سے a ہوتا ہے اور کیونکہ ایکسلریشن
کی طرف جائے گا b سے c آئے گا اور جب یہ
تو یہ ایک اور سیدھی لکیر ہو گی۔ منفی ڈھلوان کے ساتھ یا اس طرح یہاں اس منحنی خطوط میں ڈھلوان ایک ہوگی اور منحنی خطوط کے دوسرے
b سے a کے برابر ہے اور اب آئیے مسئلے میں مسئلہ کو دیکھتے ہیں کہ ہمیں کیا دیا گیا ہے؟ اس کل وقت کو a2 حصے میں ڈھلوان مائنس
ہے t2 ہے اگر یہ وقت t1 تک معلوم کرنے کے لیے اس کا مطلب ہے کہ اگر ہم کہتے ہیں کہ یہ وقت
ہے اور ہمیں جو دیا گیا ہے وہ کل فاصلہ ہے جو طے کیا گیا ہے۔ دیا گیا ہے کیونکہ t2 جمع t1 تو ہمیں ان وقت کا مجموعہ تلاش کرنا ہوگا جو
اب فاصلہ بھی رفتار کے نیچے کا علاقہ ہے۔ وقت کا وکر لہذا اگر میں اس علاقے کو دیکھتا ہوں l
ہے vc تو اب ہم کہتے ہیں کہ اس اوپری نقطہ پر رفتار
ہے اور ہم یہاں سے ایک کھڑا چھوڑتے ہیں vc تو آئیے ہم اس معلومات کو استعمال کریں اگر یہ
کل وقت t 2 جمع t 1 کے برابر ہے t t سے ضرب جہاں t سے ضرب vc منحنی خطوط کے نیچے یہ برابر ہوگا۔ نصف کو vt تو
کے برابر ہے l اور یہ ہمیں دیا گیا ہے یہ
ابھی ہے معلوم نہیں vc وہی ہے جو ہمیں تلاش کرنا ہے اور t دیا گیا l تو یہ
c vc ہے اب لکیر کی ڈھلوان رفتار سے پوائنٹ a1 تو یہاں ہمیں ایک رشتہ ملتا ہے ہم دوسرا رشتہ تلاش کرنا چاہتے ہیں لائن کی ڈھلوان یہاں
یہ پہلی لائن کی ڈھلوان ہے اور دوسری لائن کی ڈھلوان جو کہ بنیادی طور پر a 1 سے تقسیم کیا جائے گا اور یہ برابر ہے t 1 مائنس 0 کو
کے مائنس کے برابر ہے a2 سے تقسیم کیا جائے گا اور یہ t t2 پر 0 کی رفتار bc مائنس b ہے اس کو cb
تو یہاں سے ہمیں جو حاصل ہوتا ہے وہ ہے جب ہم یہ لکھتے ہیں
کے برابر ہے a2 پر vc t2 کے برابر اور ہمیں ملتا ہے a1 پر vc برابر t1 تو ہمیں جو ملتا ہے وہ ہے
کے طور پر لکھ سکتے ہیں ایک vc کے برابر ہے جسے ہم اسے a2 پر bc جمع a1 پر vc ملتا ہے۔ t2 پلس t1 تو یہاں سے ہمیں
سے تقسیم t کے برابر ہے 2 l بھی vc سے زیادہ ایک جمع ایک پر دو اور اب ہم دوسرا رشتہ استعمال کرتے ہیں جو ہمارے پاس ہے کہ آدھا
کی قدر کو بدل دیتے ہیں vc کے برابر ہے لہذا ہم یہاں t ہمیں پہلے مل گیا تھا لہذا ہمیں یہاں سے جو ملتا ہے وہ
کے l مربع t لے سکتے ہیں اس کا مطلب ہے t ضرب 1 پر 1 جمع 1 پر 2 اور اب ہم دوسری طرف t پر 2 l برابر ملے گا t تو ہمیں
برابر ہے 2 میں 1 پر 1 جمع 1 پر 2 اور یہ وہی جواب ہے جو ہمیں پہلے بھی مل گیا تھا لہذا گرافیکل طریقہ کارآمد ہو سکتا ہے اگر ہم دو کو
سمجھتے ہیں۔ وہ چیزیں جو رفتار کے وقت کے منحنی خطوط کی ڈھلوان ہمیں سرعت دیتی ہیں اور رفتار وقت کے منحنی خطوط کے نیچے کا رقبہ
ہمیں نقل مکانی فراہم کرتا ہے اب آئیے ہم اپنی
توجہ رشتہ دار رفتار کے تصور پر مرکوز کریں اور جو ہمیں یہاں محسوس ہوا وہ یہ ہے کہ ایک نقطہ کی پوزیشن اس پر منحصر ہے۔ حوالہ فریم
کیونکہ یہ اس حوالہ فریم کے ساتھ بدل جائے گا جس کے ty جہاں سے اس کی پیمائش کی جا رہی ہے لہذا پوزیشن فریم پر منحصر مقدار ہے۔
ساتھ آپ پیمائش کر رہے ہیں اور چونکہ پوزیشن ایک فریم پر منحصر مقدار ہے اس کا مطلب یہ بھی ہے کہ کسی نقطہ کی رفتار اور سرعت جو کہ
پوزیشن کی پوزیشن کے مشتق ہیں اور بالترتیب رفتار کے ویکٹر وہ بھی فریم پر منحصر مقدار بن جاتے ہیں۔ اور یہ ہم نے دیکھا ہے کہ جب ہم ٹرین
میں بیٹھتے ہیں
تو جب ہم ٹرین میں بیٹھتے ہیں
تو ہم ٹرین کے ریفرنس فریم میں ہوتے ہیں اور یہ ایک عام تجربہ ہے کہ ہم دیکھتے ہیں کہ وہاں جو درخت ہیں اور ٹیلی فون کے کھمبے وہ نظر آتے
ہیں۔ جب ہم ٹرین میں بیٹھتے ہیں
تو حرکت کرتے ہیں جب کہ ایک شخص جو زمین پر ہوتا ہے واضح طور پر ٹرین حرکت کر رہی ہوتی ہے اور ٹیلی فون کے کھمبے اور درخت ٹھیک
ہوتے ہیں اس لیے ایک نقطہ کی حرکت اس فریم کا کام بن جاتی ہے جہاں سے آپ اسے دیکھ رہے ہوتے ہیں ۔ پوائنٹ کا مطلب ہے کہ جس رفتار کی
پیمائش ہم کرتے ہیں اس کا انحصار ریفرنس فریم پر ہوگا یہ نہیں ہو سکتا کہ ہم اس لحاظ سے کسی بھی مطلق رفتار کے بارے میں بات نہیں کر
سکتے
پر غور کریں اس اکائی کے مقصد کے لیے سیدھی لکیر جس میں ہم سیدھی لکیر میں حرکت کی بات کر رہے ہیں جب ہم ان p تو آئیے ایک نقطہ
عنوانات کی بات کریں گے
تو ہم ایک منحنی خطوط کے ساتھ حرکت کے بارے میں بات کریں گے۔ ایک سیدھی لکیر
ہے اور جہاں a تو اب ہمارے پاس ایک مبصر ایک فریم کے ساتھ منسلک ہے اور مبصر کے ساتھ اس کا مطلب ہے کہ ہمارے پاس ایک حوالہ فریم
سے ماپا جاتا ہے ہم اس بات کی نشاندہی کرتے a کا مقام فریم p کی حرکت پر غور کر رہا ہے لہذا p ہے یہ مبصر نقطہ p سے ایک نقطہ
a now let there be کا مقام ہے جیسا کہ مشاہدہ کرنے والے نے فریم سے منسلک کیا ہے xba p کے ذریعہ xpa ہیں کہ
کے ذریعہ مشاہدہ کیا گیا ہے۔ آئیے ہم لکھتے ہیں b کا پوزیشن ویکٹر جیسا کہ فریم p بھی ہے اور b تو یہ ایک فریم ہے ہمارے پاس ایک فریم
xpb کہ بذریعہ
کی پوزیشن ہم اسے b کے حوالے سے فریم a کے ساتھ منسلک مبصر نے مشاہدہ کیا ہے اور فریم b کا مقام ہے جیسا کہ فریم xpb p تو
کا مقام ہے جیسا کہ مبصر منسلک کے ذریعہ مشاہدہ کیا گیا ہے۔ اس سب میں ایک نوٹس فریم کرنے کے b xba سے ظاہر کرتے ہیں لہذا xba
لئے پہلے نقطہ دو ذیلی اسکرپٹ ہیں پہلی ایک اس نقطہ کی نمائندگی کرتی ہے جو حرکت کر رہا ہے یا وہ نقطہ جس کا مشاہدہ دونوں فریموں کے
ذریعہ کیا جا رہا ہے دوسرا اس فریم کی نمائندگی کرتا ہے جہاں سے پیمائش کی جارہی ہے لہذا اب یہاں کے اعداد و شمار سے یہ بالکل واضح ہے
ہے ایکس پی بی پلس ایکس بی کے برابر ہے لہذا ہم یہاں لکھتے ہیں یہ ایکس پی اے ایکس پی بی پلس ایکس بی کے برابر ہے اب اگر ہم xpa کہ
وقت کے ساتھ فرق کرتے ہیں
اور اسے ہم لکھ سکتے ہیں۔ وی پی اے وی پی بی dt بذریعہ dxba جمع dt بذریعہ dxpb ہے dt بذریعہ dxpa تو ہمیں جو ملتا ہے وہ
پلس وی بی اے کے برابر ہے جہاں وی پی اے پی کی رفتار ہے جیسا کہ فریم اے سے مشاہدہ کیا گیا ہے اور وی پی بی پی کی رفتار ہے جیسا کہ
فریم بی سے مشاہدہ کیا گیا ہے اور وی بی اے فریم بی کی رفتار ہے جیسا کہ فریم اے سے مشاہدہ کیا گیا ہے بہت سے معاملات میں فریم اے کو
زمین پر طے کیا جائے گا اور اگر یہ واضح ہے کہ یہ وہی فریم ہے
کو گرایا جاسکتا ہے کیونکہ جب یہ واضح ہو کہ فریم اے طے شدہ ہے اور واضح فریم ہے a تو
تک جس کا مطلب ہے v جمع b کے b کے برابر ہے۔ vp احترام کے ساتھ vp تو ہم ایسا نہیں کرتے ہیں۔ یہ لکھیں پھر رشتہ بن جائے گا
کی رفتار B سے مشاہدہ کیا جاتا ہے b کی رفتار کے برابر ہے جیسا کہ فریم p کی رفتار جیسا کہ زمین سے مشاہدہ کیا جاتا ہے p نقطہ
جیسا کہ زمین سے مشاہدہ کیا جاتا ہے
کی b کی رفتار p سے مشاہدہ کیا گیا b کی رفتار جیسا کہ فریم p تو یہ اور اس میں ہمیں جو احساس ہوتا ہے وہ ہمیں ایک رشتہ دیتا ہے نقطہ
مائنس رفتار کے برابر ہے
کی رفتار کے برابر ہے جہاں b مائنس رفتار p کی b سے مشاہدہ کیا گیا b کی رفتار لکھ سکتے ہیں جیسا کہ فریم p تو یہ ہے اس طرح ہم

Prutor@IITK

a کچھ نہیں کہا جاتا ہے کہ اس کا مطلب ہے کہ اب زمین کے حوالے سے ان کی پیمائش کی جا رہی ہے اگر ہم فرض کریں کہ اگر دونوں فریم
کا ایکسلریشن دونوں 0 ہیں b کا ایکسلریشن اور a مسلسل رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں یعنی b اور
p کے حوالے سے a کا ایکسلریشن p کے حوالے سے a تو یہ اس تعلق کی طرف جاتا ہے کہ اگر یہ دونوں 0 ہیں جو ہم حاصل کریں گے
کے حوالے سے یہ ہم رفتار کے اظہار میں فرق کر کے حاصل کرتے a کے ایکسلریشن b کے حوالے سے b کے ایکسلریشن کے برابر ہے
ہوگا اور چونکہ یہ دونوں 0 ہیں جو ہمیں ملتا aa مائنس rm ab کے حوالے سے ہے اس ٹی کے برابر ہو a کا ایکسلریشن b ہیں اور کیونکہ
کے ایکسلریشن کے برابر ہے اس کا مطلب ہے کہ اگر دونوں فریم مستقل b کے حوالے سے b کا ایکسلریشن p کے حوالے سے a ہے
کا ایکسلریشن جو ان فریموں کے حوالے سے حرکت کر رہا ہے اگر p رفتار کے ساتھ حرکت کر رہے ہیں اور آپ اسے دیکھتے ہیں۔ ایک پوائنٹ
فریم مستقل رفتار کے ساتھ حرکت کر رہے ہیں
حرکت کے لیے کی d تو آپ ان دونوں فریموں سے ایک ہی ایکسلریشن کی پیمائش کریں گے اب رشتہ دار رفتار پر یہ بحث یہاں ہم نے صرف ایک
ہے لیکن ہم کریں گے ۔ دو جہتی حرکت کے لیے بھی اسی طرح کی بحث کریں اور جس وجہ سے سرعت اور یہ فریم کے حوالے سے حرکت کی
پیمائش اہم ہو جاتی ہے وہ یہ ہے کہ آخر کار ہم سرعت کے ان رش
توں کو استعمال کریں گے ہم اس کا تعلق قوت سے کریں گے اور ہمیں آپ میں سے ان لوگوں کے لیے ملے گا جو نیوٹن کا دوسرا قانون جانیں جو
کہتا ہے کہ قوت ماس ٹائم ایکسلریشن کے برابر ہے اور وہاں ہمیں بہت محتاط رہنا ہوگا کیونکہ جب ہم کہتے ہیں کہ قوت ماس ٹائم ایکسلریشن کے
برابر ہے
حوالہ سرعت کے صوابدیدی فریم کے حوالے سے نہیں ماپا جاتا ہے ایک فریم کے حوالے سے ناپا جاتا ہے جسے طے کیا جاتا ca تو ایکسلریشن
ہے ہم اسے جڑتا فریم کہتے ہیں اور ہم اس پر بات کریں گے کہ جب ہم ایکسلریشن پر آتے ہیں
کے برابر ہے یہ کیا یہ رشتہ کم رفتار کے لیے درست vba جمع vpb vpa تو احتیاط کا ایک اور لفظ جب ہم اس تعلق کو استعمال کرتے ہیں
روشنی کی رفتار ہے اگر یہ c سے بہت کم ہے جہاں c ان میں سے ہر ایک vba اور v pb ہے اور کم سے ہمارا مطلب یہ ہے کہ جب
رفتار اگر یہ رفتار قریب آتی ہے روشنی کی رفتار
تو یہ رشتہ کام نہیں کرتا اور اس کو پورا کرنے کے لیے ہمیں نظریہ اضافیت کا استعمال کرنا پڑتا ہے کیونکہ جب ہم روشنی کی رفتار تک پہنچتے
ہیں
تو کیا نظریہ اضافیت ہمیں بتاتا ہے کہ کسی بھی چیز کی رفتار روشنی کی رفتار سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ اس لیے ہمیں محتاط رہنا ہوگا، آئیے ہم
رشتہ دار حرکت میں چند مثالوں کو دیکھتے ہیں
تو پہلی مثال جو ہمارے پاس ہے وہ یہ ہے کہ ایک شخص رکے ہوئے سیڑھی پر چلتا ہے
تو وہاں ایک سیڑھی ہوتی ہے اور اگر کوئی شخص نیچے سے اوپر کی طرف چلتا ہے
اب یہ بھی دیا گیا ہے کہ چلتی ہوئی ایسکلیٹر پر اگر ایسکلیٹر حرکت کر رہا ہو اور اگر وہ شخص صرف وہیں s time t1 تو وہ اسے اٹھاتا ہے۔
کھڑا ہو
میں پہنچ جاتا ہے اب ہمیں وقت تلاش کرنا ہوگا کہ آیا وہ شخص رفتار سے چل رہا ہے۔ جس کی ہم نے وضاحت t2 تو وہ نیچے سے اوپر تک ٹائم
کر دی ہے اور ایسکلیٹر بھی حرکت کر رہا ہے
تو اس شخص کو اوپر جانے میں کتنا وقت لگے گا
تو یہ وہی ہے جو ہم جاننا چاہتے ہیں اس لیے ہمارے یہاں موجود ہے کہ شخص ایک رکے ہوئے ایسکلیٹر پر وقت ٹی 1 میں اوپر جاتا ہے اور
ایسکلیٹر خود اوپر سے نیچے سے اوپر تک جانے کے لیے معذرت کے ساتھ نیچے سے اوپر جانے میں دو وقت لگتے ہیں اور اب ہم لگاتے ہیں کہ
اگر کوئی شخص اپنی رفتار کے ساتھ چلتے ہوئے ایسکلیٹر پر چلتا ہے
تو وقت ٹی 3 معلوم ہوتا ہے اور ہمیں یہ دیا جاتا ہے کہ ایسکلیٹر کی لمبائی
تو آئیے ہم اس پر کام کرتے ہیں آئیے پہلے اس شخص کی رفتار معلوم کریں جب ایسکلیٹر کو روکا جاتا ہے
سے تقسیم کیا t1 تو اس سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ اس شخص کی رفتار اسکلیٹر کی کل لمبائی کے برابر ہے جسے وہ سفر کرتا ہے اس وقت
جاتا ہے۔ شخص ایسکلیٹر پر چلتا ہے
تو یہ وی پی کی رفتار بن جاتی ہے۔ ایسکلیٹر کے حوالے سے شخص اور اسی طرح ایک حرکت پذیر ایسکلیٹر کے ساتھ اس شخص کی حرکت کی
کے طور پر دی 2 t پر l کے برابر ہے اور اس کی رفتار بذات خود اسے 1 t پر l رفتار سیڑھی کے حوالے سے اس شخص کی رفتار
2. اس لیے اب جب کوئی شخص زمین کے حوالے سے شخص کی ایسکلیٹر کی رفتار کے t گئی ہے۔ کیونکہ ایسکلیٹر بذات خود ایک وقت لیتا ہے
ساتھ حرکت کرتا ہے
t پر l تو یہ ایسکلیٹر کے حوالے سے اس شخص کی رفتار کے ساتھ ساتھ زمین کے حوالے سے ایسکلیٹر کی رفتار کے برابر ہو جائے گا ۔ یہ
کے 3 t پر l کے طور پر دیا گیا ہے اور زمین کے حوالے سے اب اس شخص کی رفتار کو 2 t پر l کے برابر ہو جائے گا اور اسے 1
آخری وقت ہے جو حرکت کرتے ہوئے شخص کے ذریعہ لیا گیا ہے۔ ایسکلیٹر 3 t طور پر دیا جائے گا جہاں
t 1 t 2 برابر 3 t اور ہم حاصل کر سکتے ہیں 2 t جمع 1 پر t 1 کے برابر ہے 1 پر 3 t تو یہاں سے ہمیں جو ملتا ہے وہ 1 پر
سے آزاد ہے لہذا ہم اس شخص کی طرف سے حرکت پذیر ایسکلیٹ پر l اور ہمیں یہاں حتمی جواب کا احساس ہوتا ہے۔ 2 t جمع 1 t پر
ایک بس سروس کے ذریعے جڑے ہوئے ہیں جس b اور a لگنے والے وقت کو تلاش کر سکتے ہیں۔ یا اب ایک اور مسئلہ پر نظر ڈالیں دو قصبے
کے ذریعے بس دونوں سم
کی سمت میں 20 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے سائیکل چلا رہا ہے اور وہ ایک بس b سے a منٹوں میں چلی جاتی ہے ایک شخص t توں میں
کو جاتے ہوئے دیکھتا ہے ۔ اسے ہر 18 منٹ میں اس کی حرکت کی سمت میں اور ہر چھ منٹ کے بعد اس کی مخالف سمت میں اب یہ دیا گیا ہے کہ
تلاش کرنا ہے t اور vb مستقل ہے ہمیں vb بس کی رفتار
دی گئی ہے جو مستقل ہے ہمیں تلاش کرنا ہے۔ بس کی رفتار ہمیں بسوں کے درمیان وقت کا وقفہ تلاش کرنا ہوتا ہے سائیکل ah تو بس کی رفتار
سوار کی رفتار ہمیں بتائی جاتی ہے
جب بسیں اس وقت کے بعد گزرتی ہیں۔ سائیکل سوار t1 تو آئیے دیکھتے ہیں سائیکل سوار کی رفتار یہ ہمیں معلوم ہے ہمیں وقت بھی معلوم ہے
لگاتار بسوں کے گزرنے کے t2 اور t1 وہ وقت ہوتا ہے جب بسیں سائیکل سوار کو الٹی سمت سے گزرتی ہیں لہذا 2 t کی سمت اور وقت
کو بس کی رفتار رہنے دیں vb درمیان فاصلہ ہے اور
تو آئیے اس مسئلے کو حل کریں جو ہم استعمال کرتے ہیں ایک طریقہ جہاں ہم ہر چیز کا تجزیہ کریں گے ۔ ڈی فریم آف ریفرنس
تو آئیے دیکھتے ہیں کہ سائیکل سوار کب کہے کہ کسی پوزیشن پر ہے اور ایک بس اسے گزرتی ہے
پر ہے۔ بس نمبر ایک کے a تو بس نمبر ایک اس سے گزرتی ہے اور سائیکل سوار صفر کے برابر ہوتا ہے اب اگلی بس جو کہ بس نمبر دو ہے
کا فاصلہ کیونکہ تمام بسیں وقت کے بعد عبور کر رہی ہیں وی سی ٹو ٹی 1 کے برابر ہوگا اور اسی وقت t ٹائمز کیپٹل vb پیچھے اس لمحے میں
ٹائم ٹی پلس وی سی ٹائم ٹی 1 کے برابر ہوگا اور یہ کل فاصلہ جو بس نمبر دو سے طے ہوتا vb میں بس نمبر دو کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ

ہے بھی برابر ہے
سے عبور کرتی ہے t تو آئیے اسے لکھیں بس دو کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ جب وہ سائیکل سوار کو
ایک کے برابر ہوگا اور اس دوران اس بس نے کتنا t اوقات vc جمع t اوقات vb تو اس وقت مشاہدہ کردہ صفر وقت کے برابر ہوتا ہے یہ
اس لیے ہمیں یہاں سے ایک رشتہ ملتا ہے یہ ایک vb times t one مساوی ہے is وقت طے کیا ہے اس بس نے ایک وقت تک سفر کیا ہے۔
رشتہ ہے اور اب ہم دوسری طرف کا تجزیہ کرتے ہیں اب اگر ہم اس تعلق کو دیکھیں
دیا گیا ہے۔ لہذا اس سلسلے میں ہمارے پاس ایک مساوات ہے لیکن دو نامعلوم ہیں لہذا ہمیں ایک اور t1 ہمیں t vc ہیں اور vb تو دو نامعلوم
مساوات کی ضرورت ہے اور اس کے لئے ہم الٹی سمت میں سفر کرنے والی بسوں کو دیکھتے ہیں
پر 0 کے برابر ہے بس نمبر 3 نے ابھی ابھی عبور کیا ہے۔ سائیکل سوار ہے اور ایک بس نمبر 4 ہے یہ بس نمبر تین t تو اب ہم یہاں بتاتے ہیں کہ
دو کے بعد بس نمبر چار سائیکل t کے فاصلے پر ہوگی سائیکل سوار اس طرح چل رہا ہے اب کیا ہوتا ہے ایک وقت t اوقات vb کے پیچھے
کے برابر ہے اور بس نے جو فاصلہ طے کیا ہے t2 اوقات vc سوار کو عبور کرے گی اب فاصلہ یہ فاصلہ جو سائیکل سوار طے کرتا ہے
ہے t اوقات vb ہے اور کل فاصلہ t 2 اوقات vb یہاں یہ
دیتا ہے۔ وی سی ٹائم ٹی 2 پلس وی بی ٹائم ٹی 2 t اوقات vb تو ہمیں جو ملتا ہے وہ دوسرا رشتہ ہے جو ہمیں
وہی نامعلوم vb ہمیں معلوم ہے t 2 ہمیں معلوم ہے vc نامعلوم t2 اور vb تو اب ایک بار پھر اگر ہم گنتے ہیں۔ ہمارے پاس ایک ہی نامعلوم
ہے لہذا جب ہم اس پر کام کرتے ہیں
تو ہمارے پاس دو مساواتیں اور دو نامعلوم ہیں اور ہم اسے حل کر سکتے ہیں اور ہمیں ہمارا جواب مل جائے گا۔
کو ختم کر سکتے ہیں مثال کے طور پر اس معاملے میں so for تو یہ اسے حل کرنے کا ایک طریقہ ہے اور اب آپ اس کو حل کرنے کے لیے
اگر آپ کو اس مساوات کو حل کرنا ہے
اور مساوات دیتا ہے نمبر دو ہمیں دیتا ہے vbt is equal to vb مائنس vc times t one تو ہمارے پاس کیا ہے نمبر ایک ہمیں
vbt is equal to vb plus vc times t2 گا ہم ان دونوں کو برابر کرتے ہیں یعنی بائیں ہاتھ کی طرف ہٹ جائے
اور پھر ہم اب وہی سوال تلاش کر سکتے ہیں جب t2 اور vc t1 کی قدر دے گا کیونکہ ہم جانتے ہیں vb تو یہاں سے ایک کے برابر دو ہمیں
آپ نمبروں پر کام کرتے ہیں
تو ہم نمبروں پر کام کر سکتے ہیں ، براہ کرم یاد رکھیں کہ اگر آپ گھنٹوں میں وقت کا اظہار کر رہے ہیں، مثال کے طور پر اس سوال میں بیان کردہ
اس لیے بہتر ہے کہ ہر چیز کو inutes میں دیا گیا ہے ۔ m ڈیٹا میں ہمارے پاس رفتار ہے 20 کلومیٹر فی گھنٹہ میں دیا گیا ہے جبکہ وقت
تبدیل کر دیا جائے اگر آپ ہماری بات کر رہے ہیں
تو ہمیں منٹوں کو گھنٹوں میں تبدیل کرنا چاہیے اب آئیے اس مسئلے کو حل کرنے کا دوسرا طریقہ دیکھتے ہیں دوسرا طریقہ یہ ہے کہ ہم بس کی
حرکت کا مشاہدہ کریں ۔ سائیکل سوار کا فریم
تو آئیے ہم پہلی حرکت کو دیکھتے ہیں جب بس جب بس اور سائیکل سوار ایک ہی سمت میں سفر کرتے ہیں
نے دیا ہے۔ bc ہے اور سائیکل سوار اسی سمت میں سفر کر رہا ہے جو vb تو پھر یہ وہ بس ہے جو سفر کر رہی ہے یہ
کے برابر vc مائنس vb کے طور پر رکھیں گے یہ vb کے حوالے سے c تو بس کی رفتار جیسا کہ سائیکل سوار نے دیکھا ہے اسے ہم
ہوگا اور اس فریم میں جب ہم اسے دیکھیں گے جب سائیکل سوار اس کی طرف سفر کر رہا ہو گا سائیکل سوار بس لگاتار دو بسوں کے درمیان فاصلہ
طے کرتا ہے جب وہ اسے اوور ٹیک کرتی ہے
ہوتا ہے اور اگر آپ کو یہ سمجھنے کی کوشش کرنے میں کچھ دقت ہوتی ہے t ٹائمز vb تو سائیکل سوار کے فریم میں جو فاصلہ ہوتا ہے
صفر کے برابر ہے اور پھر وہ ایک بس دیکھے گا جب اسے vc تو آپ فرض کریں کہ سائیکل سوار آرام کر رہا ہے۔ اگر سائیکل سوار آرام پر ہے
کراس کرے
تو بس نمبر ایک کہیے اس کے بعد جب بس نمبر دو اس بس کو کراس کرتی ہے
ہو جائے گا اور یہی چیز اس vbt کے فاصلے پر ہے لہذا اس بس نے طے کیا فاصلہ اس کے کراس کرنے سے پہلے vbt تو یہ بس نمبر دو
ہے اور اس میں لگنے والا وقت ایک نہیں vbt وقت جاری رہے گی جب سائیکل سوار آگے بڑھ رہا ہو اور اب اس حوالہ فریم میں طے شدہ فاصلہ
ہے لہذا ہمارے پاس بس کی رفتار وہی ہے جیسا کہ میں دیکھا گیا ہے۔ سائیکل سوار کے فریم کو وقت سے ضرب دیا جائے
کے برابر ہوگا t اوقات vb تو یہ سائیکل سوار کے فریم میں نظر آنے والے بس کے ذریعے طے کی گئی مسافت کے برابر ہوگا اور یہ
کے برابر ہوگا اور یہ رشتہ ہے وہی جو ہم نے پہلے مساوات نمبر ایک کے طور پر دیکھا ہے vbt ایک برابر t اوقات vc مائنس vb تو ہمیں
اب ہم الٹی سمت میں حرکت کو دیکھتے ہیں
تو سائیکل سوار اس طرح حرکت کر رہا ہے بس مخالف سمت میں چل رہی ہے
سمت x کا نشان آتا ہے کیونکہ ہم اسے مثبت nus کے مائنس کے برابر ہے۔ vb دی mi تو یہاں اب زمینی فریم میں بس کی رفتار یہ ہے
کے طور پر فرض کر رہے ہیں اب بس کی رفتار سائیکل سوار کی طرف سے دیکھی جانے والی بس کی رفتار کے برابر ہوگی جیسا کہ زمین سے
دیکھا جاتا ہے سائیکل سوار کی رفتار مائنس رفتار جیسا کہ زمین سے دیکھا جاتا ہے
ہے vc کے برابر ہو اور سائیکل سوار کی رفتار جیسا کہ زمین سے دیکھا جاتا ہے پلس سمت میں vb تو یہ ہوگا مائنس
کے مائنس کے برابر ہو جاتا ہے bc پلس vb بن جاتا ہے اور یہ vc گنا مائنس vb تو مائنس کے نشان کے ساتھ یہ مائنس کا
تو یہ بس کی رفتار ہے سائیکل سوار کے ذریعہ اب سائیکل سوار کے حوالہ فریم میں دیکھا گیا ہے کہ بس اس کے پار کرنے سے پہلے مائنس
سفر کرتی ہے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب پہلی بس نمبر تین اسے کراس کرتی ہے یعنی جب ہم شروع کرتے ہیں vbt
صفر کے برابر ہوتا ہے اور یہ بس نمبر چار ہے۔ سائیکل سوار بس نمبر چار کے ذریعے طے کی گئی مسافت کا مشاہدہ کرتا ہے اس سے t تو
ہو گا مائنس کا نشان آتا ہے کیونکہ بس مخالف سمت میں سفر کر رہی ہے اس لیے اب ہم پھر سے اس vb t پہلے کہ وہ اس تک پہنچے مائنس
اور بس کی رفتار vbt ہے اور یہ مائنس t2 لیا گیا ime حقیقت کو استعمال کرتے ہیں کہ سائیکل سوار کے حوالے سے بس کی رفتار یہ ٹی
کے برابر ہے اور یہ رشتہ نمبر دو کے برابر ہے۔ جو ہم نے پہلے حاصل کیا ہے لہذا آپ کے ساتھ جب ہم چیزوں کو ایک رشتہ دار فریم میں vbt مائنس t2 اوقات vc کا مائنس پلس Vb کے برابر ہوگا جیسا کہ سائیکل سوار سے دیکھا گیا ہے ہم پہلے ہی اس پر کام کر چکے ہیں یہ
دیکھتے ہیں
تو ہم اس طریقے سے بھی اسی مسئلے کو حل کرسکتے ہیں لہذا ہم نے رشتہ دار حرکت کا یہ تصور دیکھا ہے اور اس کے ساتھ ہی حرکت پر
ہمارے لیکچرز ایک جہت میں ختم ہوں گے۔ اگلی کلاس میں ہم ہوائی جہاز میں حرکت کے بارے میں بات کریں گے جہاں ہم پوزیشن کی نقل مکانی
کی رفتار کو دیکھتے ہیں جب کوئی جسم ہوائی جہاز میں سفر کر رہا ہوتا ہے لیکن اسے سمجھنے کے لیے کریش کورس کی بھی ضرورت ہوگی۔