ہم غلطی کے تجزیے پر اپنی بحث جاری رکھیں گے اور پھر آج ہم جہتی تجزیہ پر بحث کو ختم کریں گے پچھلے لیکچر میں ہم نے اہم ہندسوں کے بارے میں تمام اصول دیکھے تھے اور ہم ان کا حساب کیسے رکھتے ہیں آئیے اس پر ایک نظر ڈالتے ہیں۔ کچھ مسائل کی

تو ہم براہ راست کچھ مسائل کے ساتھ شروع کرتے ہیں آئیے ہم کہتے ہیں کہ ہم مسئلہ نمبر ایک لیتے ہیں جہاں یہ دیا گیا ہے کہ ایک ڈبے کا ماس دو پوائنٹ تین کلو دیا گیا ہے اور 2.15 گرام اور 12.39 گرام کے دو ماربل باکس میں رکھے گئے ہیں۔ اور سوال یہ ہے کہ اس طرح کے مسئلے میں اہم ہندسوں کی تعداد تک باکس کا کل ماس کیا درست ہے ہمیں کیا کرنا ہے ہمیں تمام انفرادی مقداروں کو دیکھنا ہے اور ہمیں اہم ہندسوں کی تعداد معلوم کرنا ہے۔ ان میں سے ہر ایک اور ہم ان اصولوں کا استعمال کرتے ہیں جو ہم نے دیکھے ہیں اور اگر میں ان کو دہراتا ہوں اگر ہم مقدار کو جوڑ رہے ہیں یا گھٹا رہے ہیں

تو ہم اعشاریہ جگہوں کی تعداد پر جائیں گے جو کم از کم درست پیمائش میں ہیں یا جن کی تعداد کم سے کم ہے۔ اعشاریہ کی جگہوں کا اور حتمی جواب کو اعشاری مقامات کی اتنی تعداد کے لحاظ سے رکھنا ہوگا جب کہ اگر ہم ضرب یا تقسیم استعمال کر رہے ہیں

تو ہم اہم ہندسوں کی تعداد گنتے ہیں لہذا اب جب ہم اس مسئلے کو دیکھتے ہیں

تو ہمیں جان لیں کہ جو اکائیاں دی گئی ہیں وہ مختلف ہیں اس لیے سب سے پہلے جو کام ہمیں کرنا ہے وہ ہے ہر چیز کو ایک ہی اکائیوں میں تبدیل کرنا ہے

تو آئیے ہم اس پر کام کریں

تو یہ ماس جو ہمارے پاس ہے ہر چیز کو کلو میں تبدیل کریں تاکہ باکس پلس کا کل ماس ماربلز

تو آئیے اصل مسئلہ کو دیکھتے ہیں باکس کا وزن 2.3 کلوگرام تھا اور ماربلز 2.15 گرام اور 12.39 گرام تھے

تو جب ہم اسے شامل کریں گے

تو ہمیں یہ 2.3 کلوگرام ملے گا اور ہم 2.15 گرام کو کلوگرام میں تبدیل کرتے ہیں

تو یہ 0.00215 بنتا ہے۔ کلوگرام اور تیسرا جس میں بارہ پوائنٹ تین نو گرام ہے جمع صفر پوائنٹ صفر ایک دو تین نو کلو گرام بن جائے گا اور جب ہم ان سب کو جوڑتے ہیں

تو ہمیں ہمارا جواب 2.31454 کلوگرام کے طور پر ملتا ہے اور اب ہمیں یہاں اہم ہندسوں پر کام کرنا ہے جو ہم دیکھتے ہیں۔ پہلی مقدار ہے جس میں ہم نے 2.3 کلو گرام کا اضافہ کیا ہے درست ہے ایک اعشاریہ جگہ تک دیا گیا ہے جبکہ دوسری مقداریں جا رہی ہیں یہ ایک پانچ اعشاریہ پر جا رہی ہیں دونوں پانچ ڈیسیبل جگہوں پر جا رہی ہیں لہذا ہمیں اپنے جواب کو اعشاریہ تک بڑھانا ہے۔ پہلی اعشاریہ جگہ

تو یہ 2.314 ہے لہذا اہم ہندسوں کے لحاظ سے ہم جواب 2.3 کلوگرام لکھیں گے جو کہ کسی قسم کی خرابی کی طرح نظر آتا ہے

تو یہ غلط لگتا ہے کیونکہ باکس ہی 2.3 کلوگرام تھا آپ نے دو ماربلز جوڑے ہیں لیکن جواب تبدیل نہیں کیا گیا اور اس کی وجہ یہ ہے کہ جو ڈبہ ہمیں دیا گیا تھا اس کا وزن 100 گرام 0.1 کلوگرام تک درست دیا گیا تھا اور یہ دونوں ماربل 100 گرام سے بہت کم ہیں اور جب آپ ان کو جوڑتے ہیں

تو ان کا کل ماس بھی ہوتا ہے۔ 100 گرام سے کم ہے لہٰذا اس کا اثر نہیں پڑتا اب ہم اس سوال میں ایک چھوٹا سا انحراف کرتے ہیں فرض کریں کہ اگر باکس کا وزن دو پوائنٹ تین صفر صفر کلو گرام کے طور پر دیا جائے

دو پوائنٹ تین صفر صفر کلوگرام یعنی i s تو یہ جواب کیسے بدلے گا اور یہاں آپ کو اب یہ سمجھنا ہوگا کہ جب آپ باکس کے بڑے پیمانے پر کلوگرام تک درست پیمائش کی گئی ہے لہذا ہمیں یہاں 3 اعشاریہ 3 مقامات تک جانا ہے لہذا حتمی جواب میں جیسے ہم دیکھتے ہیں ہمارے 0.001 پاس دو پوائنٹ تین ایک چار پانچ چار ہیں تین ڈیسیبل جگہوں تک جانا ہے لہذا اب ہمیں دو پوائنٹ تین ایک چار جانا ہے اب اگلا ہندسہ 5 ہے اس کے بعد 4 ہے لہذا جب ہم اسے گول کریں گے

تو یہ 2 پوائنٹ 3 1 5 کلوگرام کے برابر ہو جائے گا لہذا یہ جواب کس طرح بدل جائے گا اگر اصل ڈیٹا جو ہمیں دیا گیا ہے وہ 2.3 کے بجائے 2.300 ہو جائے اور یہ اس قسم کی احتیاط ہے جب ہم غلطی کے تجزیہ میں کام کرتے ہیں

تو اب آئیے ایک اور آہ مسئلہ لیتے ہیں جو اس کی بات کرتا ہے۔ اور اکائیوں میں تبدیلی کی وجہ سے ہمیں اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ ہمیں اکائیوں ایک 9.99 l دو کی پیمائش کی گئی ہے اور انہیں اس طرح دیا گیا ہے کہ l ایک اور l سے مماثل ہونا ہے لہذا ہم یہ کہتے ہیں کہ دو لمبائی ملی میٹر کے برابر ہے۔ اور ہمیں اہم ہندسوں کو درست کرنے کے لیے جمع کو تلاش کرنا ہوگا لہذا رقم کو 9.99 2 l میٹر کے برابر ہے اور ایک بار تلاش کرنا ہوگا۔ فائدہ ہمیں محتاط رہنا ہوگا کہ ہم دونوں کو ایک ہی اکائیوں میں تبدیل کریں

دو صفر پوائنٹ صفر نو نو میٹر کے برابر ہوں گے ہم اسے ہزار سے تقسیم کرتے ہیں l ایک نو پوائنٹ نو نو میٹر میٹر کے برابر ہے اور l تو تو ہم یہ کریں گے حاصل کریں اور اب جب ہم دونوں کو جوڑتے ہیں

دو نو پوائنٹ نو نو نو میٹر کے برابر ہے l ایک جمع l تو ہمیں حاصل ہوتا ہے

تو اب اس دو میں ہمیں اعشاریہ کی کم سے کم مقدار تک جانا ہے جو ہم دیکھتے ہیں ایک میٹر میں دو اعشاریہ جگہ تک ہے جبکہ دو میٹر میں ہے چار ڈیسیبل جگہوں تک ہے لہذا ہمیں آخر میں اپنا جواب لکھنا ہوگا اگر آپ اسے میٹر میں 2 اعشاریہ تک درست لکھتے ہیں 1

تو یہ اس کے برابر ہوگا اگر اب مجھے اسے 2 اعشاریہ دو جگہوں تک گول کرنا ہے لیکن پھر اس کے بعد نو آتا ہے

تو راؤنڈ اپ جواب دس پوائنٹ صفر صفر میٹر کے برابر ہوگا اب آپ اسے ملی میٹر میں بھی تبدیل کر سکتے تھے اور وہی کام کر سکتے تھے۔ ایک n ہی جواب ملے گا جس میں ہم ایک مثال لیتے ہیں جس میں ضرب شامل ہے۔

تو آئیے ہم اس مسئلے کو دیکھتے ہیں فرض کریں کہ اسے ایک مکعب کا ہر ایک حصہ 5.402 سینٹی میٹر کے برابر دیا گیا ہے اور ہمیں اب مکعب کی سطح کے رقبے کو نامناسب اہم اعداد و شمار تلاش کرنا ہوں گے کیونکہ ڈیٹا ہمیں سینٹی میٹر میں دیا گیا ہے۔ سینٹی میٹر مربع میں جواب دیں لیکن جب ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ فارمولہ لکھیں

تو سطحی رقبہ کا فارمولا چھ مربع کے برابر ہے جس کا مطلب ہے کہ اب ایک ضرب شامل ہے کیونکہ ضرب شامل ہے حتمی جواب میں اہم ہندسوں کی وہی تعداد ہونی چاہیے جو اصل ہے۔ دیے گئے ڈیٹا میں اب اہم ہندسوں کا نمبر 4 کے برابر ہے

تو حتمی جواب بھی ہمیں چار اہم ہندسوں تک لکھنا ہے

تو اب دیکھتے ہیں کہ کیا میں چھ ایک مربع کا حساب لگاتا ہوں اور میں درست حساب لگاتا ہوں کیلکولیٹر میں اپنا جواب ایک پوائنٹ سات پانچ پوائنٹ صفر آٹھ نو چھ دو چار سینٹی میٹر مربع کے طور پر حاصل کروں گا اور یہ وہ نقطہ ہے جس کے بارے میں ہم کہہ رہے ہیں کہ مجھے اتنی زیادہ اعشاریہ جگہوں پر جواب ظاہر کرنے کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ ہمارا اصل ڈیٹا چار اہم ہندسوں تک درست ہے لہذا اب اگر ہمیں نمبر کے لحاظ سے ایسا کرنا ہے جو ہمارے پاس ہے ایک سات پانچ پوائنٹ صفر آٹھ نو چھ دو چار سینٹی میٹر مربع ہے اور اسے ہمیں چار اہم ہندسوں تک درست لکھنا ہوگا

تو یہ ہوگا ایک ستر پوائنٹ کے برابر ہو اب صفر چوتھا اہم ہندسہ ہے جس کے بعد میں آٹھ دیکھتا ہوں لہذا میں اسے ایک پوائنٹ سات ایک پچھتر پوائنٹ ایک آہ سینٹی میٹر مربع تک گول کرتا ہوں

تو اس طرح ایک اہم ہندسوں کا حساب ہوتا ہے جب ہم ضرب سے متعلق مسائل کرتے ہیں اب آئیے ایک ایسے مسئلے کو دیکھتے ہیں جس میں ان تمام فارمولوں کا استعمال یا استعمال شامل ہے جو ہم نے سیکھے ہیں اور ہمارے پاس جو مسئلہ ہے وہ کشش ثقل کی وجہ سے سرعت کا تعین کرنا ہے

ضرب پانچ جی اس وقت کی مدت ممکنہ طور پر کسی پینڈولم یا کچھ جھولتے جسم r مائنس r جو کہ دو پائی گنا مربع جڑ کے برابر ہے سات گنا
کا ہے اور یہ فارمولا ہمیں دیا گیا ہے
کی قدر 10 r ہے پیمائش 60 جمع مائنس 1 ملی میٹر کے طور پر دی گئی ہے چھوٹے va r lue کا تو اب جو بھی دیا گیا ہے وہ یہ ہے کہ
جمع منفی 1 ملی میٹر ہے اور وقت کی مدت معلوم کرنے کے لئے تجربہ کو گھڑی کے ساتھ 5 بار دہرایا جاتا ہے اور وقت کی مدت کو اس وقت کی
پیمائش کی جاتی ہے جو 5 تجربات میں ماپا جاتا ہے 0.52 سیکنڈ پوائنٹ پانچ چھ سیکنڈ پوائنٹ پانچ سات سیکنڈ پوائنٹ پانچ چار سیکنڈ اور پوائنٹ
پانچ نو سیکنڈ اور گھڑی کی کم سے کم گنتی صفر پوائنٹ صفر ایک سیکنڈ کے طور پر دی جاتی ہے لہذا اس تمام اعداد و شمار کو دیکھتے ہوئے ہم
میں فیصد کی غلطی تلاش g کی پیمائش میں فیصد کی غلطی کو تلاش کرنا ہے بنیادی طور پر ہمیں g اور rt کیا کریں گے کیا ہمیں چھوٹے
کی ضرورت ہوگی لہذا ہم ان تمام مقداروں کو بھی دیکھتے ہیں t اور r کرنی ہے لیکن ہمیں
t کی قدر ہمیں بار بار کیے جانے والے تجربات کے طور پر دی گئی ہے لہذا ہم وقت کی مدت کی t تو ہم کیا کرتے ہیں ہم پہلے دیکھتے ہیں کہ
کی اوسط قدر کا حساب لگاتے ہیں اور ہم تمام 5 دیے گئے ڈیٹا کو 5 سے تقسیم کرتے ہیں
کا احساس ہے۔ اصل ڈیٹا ہمیں 0.01 سیکنڈ تک درست کیا o کے معنی کے مطابق جواب ملتا ہے۔ 0.556 سیکنڈ کے طور پر لیکن ہمیں t تو ہمیں
جاتا ہے لہذا ہم اس چھ کو دوسرے اعشاریہ تک لے جائیں گے
تو پانچ کے بعد ایک چھ آتا ہے
تو اس کا مطلب صفر پوائنٹ پانچ چھ سیکنڈ ہو جائے گا یہ ایک اہم مرحلہ ہے جو آپ کے پاس ہے اوسط قدر کو ایک کے طور پر لینے کے لئے جس
میں فیصد کی غلطی کو تلاش کرنے کے لئے آئیے ہم ان پیمائشوں میں سے t میں اصل اعداد و شمار کے اتنے ہی اہم ہندسوں کی تعداد ہے جو اب
ہر ایک میں انفرادی غلطی کا حساب لگاتے ہیں لہذا ہمارے پاس پہلی پیمائش 0.52 0.52 ہے۔ مائنس 0.56 یہ مائنس 0.04 ہے ہم مطلق قدر
لیتے ہیں یہ دوسری پیمائش کے لیے 0.04 ہے ہم پوائنٹ پانچ چھ مائنس پوائنٹ پانچ چھ لیں گے
تو ڈیلٹا ٹی ٹو صفر تیسری پیمائش پوائنٹ پانچ سات مائنس پوائنٹ پانچ چھ ہو گا اس سے ہمیں پوائنٹ ملے گا۔ صفر ایک چوتھی پیمائش ہمیں پوائنٹ
صفر دو اور اسی طرح پانچویں پیمائش سے ہمیں پوائنٹ صفر تین ملے گا لہذا ہم اوسط غلطی کا حساب لگاتے ہیں اوسط غلطی ان سب کا مجموعہ
ایک کو پانچ سے تقسیم کیا گیا int ہے جو پانچ سے تقسیم کیا جاتا ہے لہذا ہم اسے پو کے طور پر حاصل کرتے ہیں۔
تو 0.02 کے برابر ہے اب یہاں جو جواب ہم نے حساب کیا ہے وہ صرف دوسرے اعشاریہ تک ہی آرہا ہے فرض کریں کہ اگر ہمیں جو جواب ملا
ہے وہ تیسرے یا چوتھے اعشاریہ تک ہے
میں اوسط غلطی t تو ہمیں اسے گول کرنا چاہیے تھا۔ دوسرے اعشاریہ تک ہمیں یہاں ایسا کرنے کی ضرورت نہیں ہے لہذا اب ایک بار جب ہمیں
کا پتہ چل جائے
مطلب ہے۔ اس t کی قدر سے تقسیم کیا جائے گا جس کا t سے 100 میں ہوگی جو کہ 0.02 کو t سے t میں فیصد کی خرابی ڈیلٹا t تو
طرح 0.56 سے 100 میں تقسیم کیا جاتا ہے اور جب ہم اس فیصد کا حساب لگاتے ہیں
میں فیصد کی خرابی تلاش کرنا چاہتے ہیں r اور کیپٹل r تو یہ 3.57 فیصد نکلتا ہے اگر ہم چھوٹے
ہمیں 10 جمع مائنس کے طور پر دیا گیا ہے۔ 1 ملی میٹر r تو ہم ڈیٹا پر واپس جائیں چھوٹے
میں ہوگی وہاں 1 کو 10 سے 100 میں تقسیم کیا گیا ہے اور یہ 10 کے برابر ہے r تو اس میں فیصد کی خرابی چھوٹے
میں غلطی ہے اب جی میں غلطی یا فیصد کی غلطی تلاش کرنے کے لیے ہم پہلے لکھتے ہیں۔ جی کا فارمولا جس کا مطلب ہے r تو یہ چھوٹے
کے لحاظ سے g اسکوائر اسے حاصل کرنے کے لیے اور فارمولے کو riod we فارمولے کے ساتھ ہمیں وقت کے لحاظ سے دیا گیا تھا۔
لکھتے ہیں جب آپ ایسا کرتے ہیں
مربع ہوتا ہے جب ہمارے پاس یہ ہوتا ہے r by t مائنس r مربع پر پانچ گنا pi نکلتا ہے آٹھ g تو آپ دیکھیں گے کہ
تو ہم اپنی غلطی کا تجزیہ استعمال کرتے ہیں جی پر ڈیلٹا جی لکھیں غلطی میں تبدیلی اب اٹھائیس پائی مربع کے برابر ہوگی اور پانچ مستقل ہیں لہذا
مربع میں غلطی کا حساب دینا ہوگا t اور r مائنس r اس میں کوئی غلطی نہیں ہے یعنی ہمیں
بذریعہ t مربع ہیں لہذا 2 گنا ڈیلٹا t پلس سے تقسیم کرنے کے لیے اب یہ r مائنس r کو r مائنس r میں r مائنس r تو یہ برابر ہوگا۔
اب اگر آپ کو ان اصولوں کا احساس ہے جو ہم نے دیکھا ہے چاہے یہ ضرب ہو یا تقسیم ہم ہمیشہ رشتہ دار غلطیوں کو جوڑ دیتے ہیں t
r مائنس r میں غلطی کو نکالتے ہیں یہ ایک مقدار ہے جو ایک رقم ہے یا فرق r مائنس r تو یہ ہے ڈیلٹا جی بذریعہ جی اب آئیے
ایک ملی میٹر r دیا گیا تھا۔ جیسا کہ ایک ملی میٹر ڈیلٹا چھوٹا r کے برابر ہوگی اور ڈیلٹا r جمع ڈیلٹا سمال r میں خرابی ڈیلٹا r مائنس r تو
کو ساٹھ مائنس دس کے طور پر دیا گیا تھا r مائنس d r میں کل غلطی دو ملی میٹر ہوگی r مائنس r تھا لہذا
تو یہ پچاس ملی میٹر ہے
ہے جس t بذریعہ t دو گنا پچاس ہو جائے گا اور پھر ہمارے پاس ڈیلٹا r مائنس r بذریعہ r کے ڈیلٹا میں ڈالیں گے مائنس r تو ہم اسے
کا ہم پہلے ہی حساب کر چکے ہیں۔ اس طرح یہ دو گنا پوائنٹ صفر دو پوائنٹ پانچ چھ کے برابر ہو جاتا ہے اس سے ہمیں کشش ثقل کی قدر میں
ڈیلٹا میں نسبتا غلطی ملتی ہے اب اگر ہمیں اس کا فیصد حاصل کرنا ہے
میں ہم اسے حاصل کریں گے g 100 تو ہم سو سے ضرب کر سکتے ہیں لہذا ہم دونوں اطراف کو سو سے ضرب دیتے ہیں ڈیلٹا جی بذریعہ
کیونکہ یہ پہلا نمبر ہے 200 سے 50 ہو جائے گا۔ دوسرا نمبر جس کا ہم نے حساب لگایا تھا وہ 3.57 تھا لہذا ہم نے 2 سے ضرب کیا اور 100
سے ضرب کیا
تو ہمیں 4 جمع 7.14 ملتا ہے لہذا فیصد کی خرابی ہے۔ گیارہ پوائنٹ ایک چار فیصد
تو اس مثال میں ہم نے دیکھا کہ ہم غلطیوں کا حساب کیسے رکھتے ہیں جب فارمولے میں اگر آپ کے پاس رقم کے ساتھ ساتھ مصنوع یا تقسیم بھی
ہے
تو ہم غلطیوں کا خیال کیسے رکھتے ہیں پہلے ہم انفرادی غلطی کو مقدار میں شمار کرتے ہیں۔ فارمولے کے اس حصے میں جہاں خلاصہ آتا ہے۔
لہٰذا جن مقداروں کا خلاصہ کیا جاتا ہے ان میں دو خامیاں جوڑ دی جاتی ہیں اور پھر ہمیں اس مقدار میں رشتہ دار غلطی اور دوسری مقدار ملتی
ہے جو اس کی تقسیم ہے اس لیے ہم اس میں رشتہ دار غلطی شامل کرتے ہیں اور اس طرح ہم تمام کا حساب لگاتے ہیں۔ اب ہم ابعادی تجزیہ پر ایک
نظر ڈالتے ہیں کہ ہمیں کیا معلوم ہوتا ہے کہ وہ تمام مقداریں جن سے ہم تمام مقداروں کی پیمائش کرتے ہیں ان کو سات بنیادی جہ
توں میں ظاہر کیا جا سکتا ہے اور یہ نکلے گا کہ ہو سکتا ہے ان سب کو سات بنیادی جہ
توں کی ضرورت نہ ہو۔ یہ سات بنیادی جہتیں جنہیں ہم لمبائی کے بڑے وقت کا انتخاب کرتے ہیں یہ تین بنیادی جہتیں ہیں جو میکانکس کے زیادہ تر
مسائل میں آئیں گی جن میں کلاسیکل مکینکس شامل ہیں عام طور پر صرف یہ تین جہتیں ہوں گی جب ہم بجلی پر آجائیں گے
k تو ہمیں ایک جہت ملتی ہے جسے ہم استعمال کرتے ہیں۔ اور یہ کہ کرنٹ اور درجہ حرارت کے لیے ہم وقت سے فرق کرنے کے لیے علامت
استعمال کر سکتے ہیں یا بعض اوقات لوگ درجہ حرارت کے لیے یونانی علامت تھیٹا بھی استعمال کرتے ہیں اور پھر پانچویں چھٹی مقدار شدت
ہے اس لیے ہم cadillac یونٹس میں چمکیلی شدت ہے جس کی علامت کا استعمال کیا جاتا ہے si ہوگی اور ہم آہ استعمال کر سکتے ہیں یہ
استعمال کرے moles رکھتے ہیں ہم کوئی اور چیز بھی استعمال کر سکتے ہیں اور آخر میں کسی مادے میں مقدار کی مقدار جو cadillac

کا استعمال کریں mol گی تاکہ ہم کر سکیں
تو یہ سات بنیادی جہتیں ہیں اور کوئی بھی مقدار جسے ہم لکھتے ہیں اس کا اظہار مصنوعات یا ان جہ
توں کی تقسیم کے لحاظ سے کیا جا سکتا ہے اب یہ مقدس نہیں ہے کہ ہم صرف لمبائی کمیت اور وقت کو بنیادی جہ
توں کے طور پر لیں کیونکہ کوئی اور قوت ماس لے سکتا ہے۔ اور وقت کو بنیادی جہت کے طور پر اور یہ بھی درست ہوگا لیکن پھر اگر ہم قوت ماس اور وقت کو استعمال کریں
تو لمبائی کو بنیادی جہت کے طور پر نہیں لیا جا سکتا اور اصول یہ ہے کہ ان بنیادی جہ
توں میں ہم مقداریں نہیں بنا سکتے جو ان جہ
توں سے بنائی جا سکے۔ خود ایک مثال کے طور پر آئیے دیکھتے ہیں کہ اگر میں رقبہ کو دیکھتا ہوں
تو رقبہ لمبائی مربع کے برابر ہے لہذا یا
کے طور پر استعمال b تو میں رقبہ کو بنیادی جہت یا لمبائی کے طور پر استعمال کرسکتا ہوں لیکن میں لمبائی اور رقبہ دونوں کو بنیادی جہت نہیں کرسکتا۔ کیونکہ وہ ایک دوسرے سے حاصل کیے جاسکتے ہیں اس کا مطلب ہے کہ وہ خودمختار نہیں ہیں لہذا ان بنیادی جہ
توں کو دیکھتے ہوئے ہم کچھ تجزیہ استعمال کرسکتے ہیں اور وہ کارآمد ہوسکتا ہے لہذا ہمارے پاس کچھ ایک چیز ہے جس کے بارے میں ہمیں اپنی تمام مساوات لکھتے وقت محتاط رہنا ہوگا۔ ہماری مساوات جو ہم فزکس میں لکھتے ہیں ان کی جہتی مستقل مزاجی ہونی چاہیے اور جہتی مستقل مزاجی کا مطلب یہ ہے کہ ایک ہی جہت کی مقداروں کو جوڑا یا گھٹایا جا سکتا ہے جس کا مطلب ہے کہ اگر دو مقداروں کو جوڑا یا گھٹا دیا جائے یا
b برابر ہے a میں کہوں کہ
کے برابر جہت ہے اور اس اصول پر عمل کرنا ضروری ہے لہذا مثال کے طور پر ہم قوت اور رفتار کو شامل نہیں b تو مقدار لازمی ہے۔ مقدار کرسکتے ہیں کیونکہ قوت کی جہتیں ماس اوقات ایکسلریشن ہوں گی لہذا اگر ہم اسے ظاہر کریں گے
اس لیے سب سے پہلی چیزوں میں سے ایک جو آپ کو کرنا پڑتا ہے جب آپ جہتی تجزیہ l مربع ہوگی جبکہ رفتار ہوگی l x t گنا m تو یہ سے متعلق مسائل کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ بنیادی جہ
اصطلاحات بنیادی جہ nal توں کے علاوہ دیگر مقداروں کے لیے جن کا اظہار آپ جہتی میں کرتے ہیں۔
توں کے ایک فنکشن کے طور پر اور یہ آپ بہت آسانی سے کرنے کے قابل ہو جائیں گے اگر آپ کو کچھ مقداروں کا فارمولہ یاد ہے جو ہم نے ان میں سے کچھ نہیں دیکھے ہیں لیکن آپ نے انہیں پہلے کی کلاسوں میں دیکھا ہوگا مثال کے طور پر جب ہم بات کرتے ہیں۔ رفتار کی پھر رفتار کی جہت ہم استعمال کرتے ہیں عام طور پر ہم ایک مربع بریکٹ استعمال کرتے ہیں جب ہم لکھنا چاہتے ہیں
کے l کے برابر ہوگا اور اسے ہم t بذریعہ l تو یہ رفتار کے برابر ہے ہم جانتے ہیں کہ فاصلہ وقت پر ہے اس لیے اس کا طول و عرض طور پر ظاہر کرتے ہیں۔ ٹائم ٹی مائنس 1 کی طاقت پر اور ہم یہ ان تمام دیگر مقداروں کے لیے کرتے ہیں جو ہمارے پاس ہیں مثال کے طور پر جس قوت کے بارے میں ہم نے بات کی ہے
تو قوت برابر ہے آپ کو یاد ہوگا کہ آپ کی بنیادی آہ سے پہلے کی کلاسوں کی قوت کو ماس ٹائم ایکسلریشن کے طور پر دیا جاتا ہے۔ اس لیے قوت l اوقات m مربع کے برابر ہے، اس لیے ہم قوت کی کل جہت کو l x t کی جہت سرعت کی جہت کے بڑے پیمانے کے برابر ہوگی جو کہ کے طور پر مائنس ٹو کی طاقت سے ظاہر کریں گے، لہذا کوئی بھی نئی مقدار جو آپ کے سامنے آتے ہیں آپ کو ہونا چاہئے آپ کو اس کے t گنا طول و عرض کو بنیادی جہ
توں کے لحاظ سے لکھنے کے قابل ہونا چاہئے اب ہم جہتی تجزیہ کا استعمال کیسے کریں گے جیسا کہ ہم نے کہا کہ مساوات میں تمام اصطلاحات جو جوڑے یا گھٹائے جاتے ہیں ایک ہی جہت رکھتے ہیں لہذا اس کو اصول کہا جاتا ہے۔ جہتی یکسانیت ایک ہی مساوات میں تمام اصطلاحات جو جوڑے یا گھٹائے جاتے ہیں ان کی جہتیں یکساں ہوتی ہیں اور جب میں کہتا ہوں کہ جوڑا یا گھٹایا جاتا ہے
صفر کے برابر کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے لہذا b کیونکہ اسے مائنس b برابر ہے a تو یہ بھی چیزوں کی طرف لے جاتا ہے جیسے کہ دونوں کا ایک ہی جہت ہونا ضروری ہے لہذا اب کوئی کیا کرسکتا ہے اگر میں جانتا ہوں کہ کیا مجھے ایک مساوات دی b اور a ایک مساوات میں گئی ہے جیسا کہ ہم نے پچھلی مثال میں دیکھا تھا جہاں ہم نے دیکھا تھا کہ ایک فارمولا تھا جو ہمیں دیا گیا تھا۔ مدت کی شرائط جو ہم نے اس مسئلے میں دیکھی ہیں t 2 برابر ہے pi 7 گنا جڑ کے r مائنس r by 5 g
تو اگر یہ ہے
کے برابر ہونا چاہیے۔ th کا طول و عرض t تو اس فارمولے کو یقینی بنانے کے طریقوں میں سے ایک یہ ہے کہ بائیں ہاتھ کی جہت جو کہ g بذریعہ r مائنس r اور 5 کے بغیر ڈائمینشنز ہیں لیکن پھر ہمارے پاس pi 7 ڈائمینشن جہاں ہمارے پاس مستقل ہیں جو e 2 دائیں ہاتھ کی ہے لہذا جہتی طور پر دونوں اطراف کو مستقل ہونا ضروری ہے اور مساوات کی یہ جہتی مستقل مزاجی وہی ہے جسے کوئی استعمال کر سکتا ہے اور یہ وہی ہے جو ہمیں یہ بھی دیتا ہے کہ کچھ فارمولوں کی پیشن گوئی کرنے کے لیے جہتی تجزیہ کا استعمال کیسے کیا جا سکتا ہے لیکن ایک چیز ہمیں اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ ہمیں ایک چیز کا ادراک ہونا چاہیے یا کیچ وہ ہے جب کہ جہتی مستقل مزاجی ضروری ہے اس کا مطلب a کے برابر ہے لیکن اگر a b کے برابر ہے اگر b کا طول و عرض a ہے کہ مساوات میں دو اصطلاحات کی جہتیں ایک جیسی ہونی چاہئیں۔ کے طول و عرض برابر ہیں b اور
کے برابر ہے یہ صرف پہلے مرحلے کی جہتی مستقل مزاجی کو جانچنے کا ایک طریقہ ہے a b تو یہ اس بات کو یقینی نہیں بنا سکتا ہے کہ اس کی ضمانت نہیں دیتا ہے۔ فارمولہ درست ہے لیکن اگر جہتی مستقل مزاجی نہیں ہے
تو فارمولہ غلط ہے لہذا جہتی مستقل مزاجی اس بات کو یقینی نہیں بناتی ہے کہ فارمولہ درست ثابت ہے جو وہاں موجود ہیں وہ غلط ہوسکتے ہیں غیر حاضر ہے i s لیکن اگر جہتی مستقل مزاجی
تو واضح طور پر فارمولا یا مساوات غلط ہے لہذا اس کا خیال رکھنا ہوگا اور یہ بھی کہ ہمیں جو احساس ہے وہ یہ ہے کہ کچھ مقداریں ہیں جو جہت کے بغیر ہیں اور جہتی تجزیہ کا استعمال کرتے ہوئے ہم جہتی مقدار کے بارے میں کچھ نہیں کر سکتے ہیں جہت کے بغیر مقداروں کی مثال پہلی ہے تمام زاویوں کو زاویہ بناتا ہے جس کی ہم پیمائش کرتے ہیں کہ وہ جہت کے بغیر ہیں یا ہمارے پاس اسی طرح کی جسمانی مقداروں کے تناسب ہوسکتے ہیں لہذا اگر آپ ایک مقدار کو دوسری مقدار سے تقسیم کرتے ہیں جس کی ابعاد ایک جیسی ہوتی ہے
تو اس کے نتیجے میں ہونے والی مقدار طول و عرض کے بغیر ہوگی اور اس کی ایک مثال اضطراری انڈیکس ہے جب اضطراری انڈیکس آپ حساب لگاتے ہیں کہ یہ دو مختلف ذرائع ابلاغ میں روشنی کے ذریعے طے شدہ فاصلے کے تناسب کی وجہ سے جہتی ہے لہذا یہ ایک جہتی مقدار ہو گی

تو یہ مقداروں پر کام کرنے کے لیے جہتی تجزیہ کے جہتی اصول کو کس طرح استعمال کرتا ہے اور آئیے ہم اسے دیکھتے ہیں کچھ مثالوں کی مدد سے اور ہم دیکھیں گے کہ ہم کس شکل میں کچھ فارمولوں کی پیش گوئی کر سکتے ہیں آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ جی ہے۔ ہمارے نزدیک قطرہ کے پر منحصر ہوتا ہے اور ہم وقت کی مدت کے لئے ایک اظہار تلاش rho اور مائع کی کثافت r کمپن کا دورانیہ سطحی تناؤ کے اس کے رداس کرنا چاہتے ہیں لہذا وقت کی مدت ہم کہتے ہیں کہ ہم اسے ڈالتے ہیں
کے لیے اظہار تلاش کرنے کے لیے یہاں ہم کیا کریں گے جس طرح سے ہم ان مسائل کا اظہار کرتے ہیں اب ایک چیز کو یہ t تو ہم چاہتے ہیں

سمجھنا ہوگا کہ یہ کام کرے گا جب ہم وقت کی مدت کی بات کر رہے ہیں
تو سطحی تناؤ کے رداس اور کثافت کا ایک فنکشن ہے لہذا اگر ہم بنیادی لکھیں ابعاد جو ان تمام مقداروں میں شامل ہیں پھر ہم دیکھیں گے کہ وقت کا
دورانیہ شامل ہوگا سطح کا تناؤ ایک مقدار ہے جو قوت فی یونٹ کی لمبائی ہے لہذا اس میں تمام بڑے پیمانے پر لمبائی اور وقت شامل ہوگا ہم اس پر
t اور m l کام کریں گے رداس میں صرف لمبائی کی کثافت شامل ہے اور بڑے پیمانے پر لمبائی اس طرح مکمل طور پر ہم دیکھتے ہیں کہ یہاں
کا ایک فعل ہے اور بہترین طور پر ہم اپنے فارمولے حاصل rho اور sr تین بنیادی جہتیں شامل ہیں لہذا یہاں وقت کی مدت تین دیگر مقداروں
پھر چوتھی مقدار زیادہ سے زیادہ تین دیگر مقداروں پر انحصار کر سکتی ہے اگر s کر سکتے ہیں اگر چار چار مقداریں اور تین بنیادی جہتیں ہوں
یہ چار یا پانچ مقداروں پر منحصر ہے
تو ہم جہتی تجزیہ کا استعمال کرتے ہوئے کوئی فارمولا حاصل نہیں کر سکتے اور ہمیں آزاد متغیرات کی تعداد کو دیکھنا ہوگا جو وہاں موجود ہیں
اور یہی وہ چیز ہے جو دے گی۔ ہم بعض اوقات تعداد اس سے بھی کم ہوسکتی ہے
تو آئیے پہلے اس مسئلے کو حل کریں لہذا ہم اس کو تلاش کرنے کا طریقہ تلاش کرنا چاہتے ہیں
کے پاور گاما اب یہاں الفا بیٹا گاما rho سے پاور بیٹا r کے متناسب ہے پاور الفا t s تو یہ ہے کہ ہم فرض کرتے ہیں کہ وقت کی مدت
نامعلوم ہیں اور یہ اقدار ہم جہتی تجزیہ کا استعمال کرتے ہوئے حاصل کرنے کے قابل ہوں گے اور ہم ایسا کیسے کریں گے کہ ہم ان میں سے ہر
ایک کے طول و عرض کو وقت کی مدت کے طول و عرض پر کام کرتے ہیں جیسے ہم لکھتے ہیں یہ ہوگا اس کے برابر ہم اسے ہر مقدار کے لیے
کے لحاظ سے ظاہر کریں گے اور اگر مقدار میں سے کوئی بھی شامل نہیں ہے lmt کے طور پر لکھتے ہیں ہم چیزوں کو lmt
کا طول و عرض یہ ہے اور آپ اس طرح کام کرتے ہیں۔ باہر یہ قوت فی یونٹ لمبائی ہے۔ سطح s تو ہم اسے طاقت 0 کے طور پر رکھیں گے۔ اب
کا تناؤ
تو یہ قوت کے برابر ہوگا جو ہم نے دیکھا ہے کہ ماس ٹائم ایکسلریشن ہے اور پھر ہمارے پاس ایک لمبائی ہے لہذا جب ہم اسے کام کرتے ہیں
سے دور جاتے ہیں۔ ہم چیزوں کا اظہار منفی طاق t گنا m تو یہ اس کے برابر ہوگا جو ہم دیکھتے ہیں کہ باقی دونوں کو پاور مائنس دو میں
کا طول و عرض صرف طوالت ہو گا r توں کے لحاظ سے کرتے ہیں اور پھر ہمارے پاس
صفر کی طاقت سے صفر کی طاقت کے برابر ہو گا اگر آپ چاہیں m گنا l تو یہ
کے طور پر لکھ سکتے ہیں اور حتمی اظہار میں جب آپ لکھتے ہیں l تو حساب میں آسانی کے لیے کر سکتے ہیں ۔ آپ اسے صرف
یہ ماس فی یونٹ والیوم ہوگی لہذا یہ کمیت کو حجم سے تقسیم کیا جاتا ہے لہذا rho کی جہت rho تو آپ تمام عنصر کو لے جاتے ہیں اور اب
مائنس تھری کی طاقت سے ہو گا لہذا اب جب ہم آخر کار اس l گنا m مکعب لکھا جا سکتا ہے۔ اس طرح طول و عرض l بذریعہ m کو rho
کا اظہار کریں گے
کے برابر ہے پاور الفا اب یہاں t گنا m سے ایک کی طاقت یہ مائنس ٹو کی طاقت کے t صفر m صفر l تو ہمیں جو حاصل ہوتا ہے وہ ہے
کی جہت ہے اب ہم حساب کرتے ہیں rho کی جہت ہے اور یہ r کی جہت ہے یہ s یہ
کی مساوی طاق lmt تو اب ہم
توں کو الگ کرتے ہیں اس سے ہمیں تین مساوات ملیں گی اور اسی لئے میں نے کہا کہ اگر موجود ہیں
تو ہم نہیں کر سکتے۔ تین سے زیادہ مقداریں تب ہم صرف متغیرات کی تعداد کو کم کرنے کے قابل ہو جائیں گے ہم حتمی شکل نہیں دے پائیں گے
لہذا یہاں ہمیں ایسا کرنے دیں اب جب ہم یہ لکھتے ہیں
کی طاقت صفر کے طور پر دی گئی ہے لہذا ہم صفر حاصل کرتے ہیں بیٹا مائنس 3 گاما کے برابر یہ l طاقت ہے l تو ہمیں حاصل ہوتا ہے کہ
کی طاقت 0 ہے الفا پلس گاما کے برابر ہے اور پھر ہمارے پاس m پر جائیں گے پھر بائیں طرف m m ہمیں آگے دیتا ہے ہم l وہی ہے جو
ہے t تیسری مقدار ہے جو
تو یہاں ہمارے پاس 1 ہے مائنس 2 الفا کے برابر ہے اور کچھ نہیں
تو پہلے ہم اس مساوات کو حل کرتے ہیں اس سے ہمیں الفا مائنس نصف کے برابر ملتا ہے اور پھر ہم دوسری مساوات پر جاتے ہیں ہمیں گاما ہے
آدھے کے برابر اور پھر ہم بیٹا پر جائیں تیسری مساوات بیٹا 3 گاما کے برابر ہے
کے برابر ہوگا t تو بیٹا hree by two
سے پاور گیما rho سے پاور بیٹا r تھی متناسب ہے s پاور الفا t تو اب ہم اصل مساوات پر واپس جاتے ہیں ہماری اصل مساوات
سے پاور ہاف اور اگر میں اسے عام rho ٹو پاور تھری بائی دو r کے پاور مائنس ہاف s کے ضرب k برابر ہے t تو اب ہم لکھ سکتے ہیں
ایکسپریشنز کے لحاظ سے لکھوں گا
گنا مربع جڑ کے طور پر حاصل کروں گا تاکہ میں اس طرح کا فارمولا اخذ کر سکوں جہتی تجزیہ k کے s پر rho مکعب r تو میں اسے
آئیے ایک دوسرے مسئلے کو دیکھتے ہیں ایک دوسرا مسئلہ جہاں یہ مسئلہ ہمیں دیا گیا ہے وہ ہے کسی ذرے کی ممکنہ
دیا جاتا ہے جو کہ ممکنہ u کے ساتھ مختلف ہوتی ہے جیسا کہ اور فارمولہ ہمیں x توانائی اصل سے فاصلے
جہتی مستقل ہیں اور مسئلہ یہ ہے کہ b اور a سے تقسیم کیا گیا ہے جہاں b مربع جمع x کو x کا مربع جڑ x کے برابر ہے۔ a توانائی
کے لئے جہتی فارمولہ تلاش کریں جس کا ہم جہتی فارمولے سے مطلب ہے بنیادی جہ ab
کی nd a کرنا ہے۔ fi کے طول و عرض کو تلاش کریں جو ہمیں ab کی جہتیں ہیں لہذا یہاں اس کا مطلب ہے ab توں کے لحاظ سے
کی ڈائمینشنز b ڈائمینشنز اور
کے برابر ہے b مربع جمع x x x ایک جڑ u تو آئیے اصل فارمولے کو دیکھتے ہیں اب یہاں ہمارے پاس ہے
مربع میں شامل کیا x کو b ہم کے طول و عرض کو تلاش کرتے ہیں۔ دیکھیں b کے طول و عرض کو کیسے تلاش کرتے ہیں پہلے ہم b تو ہم
گیا ہے لہذا اگر یہ فارمولہ جو ہمیں دیا گیا ہے درست ہونا ہے
کی طول و b ہے اس کا مطلب ہے b مربع جمع x مربع کے طول و عرض کے برابر ہونا چاہئے لہذا ہمارے پاس x کا طول و عرض b تو
ایک فاصلہ ہے x مربع کے برابر ہوگا کیونکہ l کا طول و عرض b مربع کے طول و عرض کے برابر ہے لہذا اس کا مطلب ہے کہ x عرض
کی طول و عرض تلاش کرنا چاہتے ہیں۔ اس فارمولے a کا فاصلہ دیا گیا ہے لہذا اب یہ لمبائی ہے اب ہم دیکھتے ہیں کہ ہم x اسے اصل سے
گنا u برابر ہو جائے گا a کے لیے فارمولہ کو اصطلاح میں لکھتے ہیں تاکہ a کو الٹ دیں جو فارمولہ ہمیں آپ کے لیے دیا گیا ہے لہذا اب ہم
کے مربع جڑ سے تقسیم کیا جائے x کو b مربع جمع x
کے لیے ہے a کے طول و عرض اگر میں لکھتا ہوں طول و عرض یہ a تو اب
کو اس طرح دیا گیا ہے a تو
یا f کے برابر ہے۔ o اوقات کے طول و عرض u کا طول و عرض a تو
ان میں سے کوئی ایک b مربع یا x تو
کے مربع جڑ کے طول و عرض سے تقسیم اب ہمیں جو تلاش کرنے کی ضرورت ہے وہ x مربع کی طول و عرض x تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ
کی طول و عرض ہمیں ذرہ پوٹینشل انرجی کی ممکنہ uu ہے

توانائی کے طور پر دیا گیا ہے اور اب جب آپ ان مقداروں میں سے کچھ نہیں جانتے ہیں
تو آپ کو شروع میں صرف طول و عرض کو یاد رکھ کر شروع کرنا پڑ سکتا ہے لیکن ایک بار جب آپ جان لیں کہ یہ تمام مقداریں کیا ہیں
تو یاد رکھنے کے بعد آپ کو طول و عرض کو یاد رکھنے کی ضرورت نہیں ہے اگر آپ کو یاد ہو
تو ہم اسے کہہ سکتے ہیں۔ حرکی
مربع ہے یا ہم ممکنہ mv توانائی جیسی ہی جہت ہے لہذا یہ
کے طور پر سوچ سکتے ہیں اور جو بھی طریقہ ہم حاصل کریں گے اس کا استعمال کرتے ہوئے ہم mgh توانائی کو
l کے برابر ہوگا۔ مربع lv اوقات m مربع کے طول و عرض کے طور پر حاصل کریں گے لہذا یہ v توانائی کا طول و عرض ماس اوقات
ہو گا مائنس ٹو کی طاقت کا t مربع
تو یہ یو کا طول و عرض ہے
تو اب یہاں سے جب ہمیں آہ کی جہت پر کام کرنا ہے
مربع x مربع کے x اسکوا ہے۔ l اوقات m کی جہت یو کے طول و عرض کے برابر ہو جائے گی۔ آپ کی تعداد a تو چلو ایسا کرتے ہیں کہ
جو ہمارے یہاں موجود ہے re t کے طول و عرض کا 2 گنا پاور مائنس پر
تو آئیے صرف یہ لکھیں
کے مربع جڑ سے تقسیم کیا x مربع ہوگی اور پھر ہم نے l مربع کی جہت x تو
ہوگا۔ پاور مائنس پر آدھا مائنس آتا ہے کیونکہ ہم نے اسے عدد میں لیا ہے اس طرح ہم کام کرتے ہیں اور جب ہم اسے لکھتے ہیں اب l تو یہ
ڈائمینشنز لکھتے ہیں
سے پاور مائنس x 2 t کی طاقت 7 l کے برابر نکلتی ہے۔ ہمارے پاس 4 مائنس نصف ہے لہذا l گنا m تو ایک موڑ کی ڈائمینشن طاقت کے
جو b کے برابر ہوگا۔ دو گنا ml کے t دو x کا طول و عرض تلاش کرنا ہوگا یہ طاقت مائنس کی طاقت سات b اور پھر ہمیں ایک اوقات 2
کی طاقت مائنس دو لہذا اس قسم کے t کی طاقت سے گیارہ ضرب دو l گنا m مربع ہے لہذا ہمیں جو حتمی جواب ملتا ہے وہ ہے l کہ
مسائل جو وہاں ہیں وہ بنیادی طور پر کافی آسان ہیں اب میں اسے ایک کہانی دینا چاہتا ہوں۔ جہتی تجزیہ کی طرح لگتا ہے کہ یہ واقعی زندگی میں
کارآمد کیسے ہوسکتا ہے اور صرف دوسری جنگ عظیم میں جنگ کے اختتام پر امریکہ جوہری بم پر کچھ تجربات کر رہا تھا اور وہ بہت ہی انتہائی
خفیہ ڈیٹا تھے اور وہ تجربات لاس الاموس لیبز میں کیے جا رہے تھے اور انہوں نے کیا کیا تھا کہ انہوں نے دھماکے کی
توانائی خارج نہیں کی تھی کی تھی جو باہر آ رہی تھی۔ یہ ایٹمی دھماکے تھے جو وہاں کیے جا رہے تھے لیکن انہوں نے کیا کیا کہ انہوں نے ان دھماکوں
کی تصویریں اس وقت کے ساتھ جاری کیں جس میں دھماکہ ہوا تھا اس بم کا اگلا حصہ حرکت کر رہا تھا اور جی ٹیلر ایک مشہور آہ تھے۔ کیمبرج
میں برطانیہ کے معروف سائنسدان وہ ایک ریاضی دان تھے اور ٹیلر نے جو کچھ کیا وہ ان دھماکوں کی تصویروں سے ان انجیر میں سے ٹیلر تھا کہ
لہر کا محاذ کس طرح سفر کر رہا تھا اس کا استعمال کرتے ہوئے دھماکے کی
توانائی کا اندازہ لگانے کے قابل تھا جس کا ہم نے جہتی تجزیہ کیا ہے۔ اتنا آسان جہتی تجزیہ دراصل بہت سارے درجہ بند ڈیٹا حاصل کرنے کے
لئے استعمال کیا جاتا تھا جو دوسری صورت میں نہیں دیا جاتا تھا اور یہ اس طرح تھا کہ امریکی ٹی کے بعد شرماتے ہوئے پائے گئے۔ سائنس
دانوں کو اس لیے ٹوپی ہے کیونکہ ان کا خیال تھا کہ انہوں نے صرف دھماکے کی تصویریں دی ہیں لیکن جہتی تجزیہ ٹیلر استعمال کرتے ہوئے
لہر کی رفتار سے ہم کی
توانائی کے اعداد و شمار میں سے کچھ کی پیش گوئی کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے اب جہتی تجزیہ کی کچھ حدود ہیں۔ کیا یہ نہیں ہے کہ صرف
جہتی تجزیہ ہی آپ کو سب کچھ دے سکتا ہے آئیے ہم کچھ حدود کو دیکھتے ہیں اچھی طرح سے ایک حد دو جسمانی مقداریں ہیں جو آپس میں نہیں
ہیں ان کی جہتیں ایک جیسی ہو سکتی ہیں اور جہاں تک جہتی تجزیہ جاتا ہے وہ دونوں مقداروں کو یکساں بنائے گا۔ اور ہم اس کی ایک بہت ہی سادہ
سی مثال دیتے ہیں جب ہم کسی قوت یا ٹارک کے لمحے کی بات کرتے ہیں
تو یہ قوت کے اوقات کے فاصلے کی ایک جہت ہے اور جب ہم اس طرح دیکھتے ہیں
تو یہ مقدار ہے اور دوسری مقدار جسے ہم دیکھتے ہیں۔ یوں کہیے کہ جو حرکی
توانائی یا کام کیا جاتا ہے ان کی جہتیں بھی طاقت کے اوقات کے فاصلے کے برابر ہوتی ہیں جبکہ یہ دونوں مقداریں جسمانی طور پر بہت مختلف
ہیں جو ہمیں ٹرننگ اثر دیتی ہیں۔ قوت کا دوسرا ہمیں
توانائی دیتا ہے یا کام کیا جاتا ہے لیکن اگر ہم جہتی تجزیہ استعمال کرتے ہیں
تو یہ ان دونوں مقداروں کو ایک جیسا سمجھے گا
k تو دوسری بات یہ کہ آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ ہمیں فارمولے تک ایک فارمولہ ملا ہے جو ہمیں جہتی تجزیہ سے حاصل ہوتا ہے۔ ایک مستقل
کی قدر تلاش کرنے میں ہماری مدد نہیں کرسکتا ہے لہذا جہتی تجزیہ کا استعمال کرتے k تک درست کریں جو اب جہتی ہے اب جہتی تجزیہ
ہوئے ہم جہتی مستقل کو تلاش نہیں کرسکتے ہیں جو تیسری حد آتی ہے وہ جہتی ہم رویے کی پیش گوئی کرنے کے لئے جہتی تجزیہ کا استعمال
نہیں کرسکتے ہیں جہاں مساوات موجود ہیں مصنوعات کی طاق
توں کے علاوہ مقداریں کیونکہ جہتی تجزیہ کا استعمال کرتے ہوئے جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے کہ ہم صرف ان چیزوں کو جوڑ سکتے ہیں جن میں
ہم جہتی تجزیہ سے سائن sin omega t صفر y برابر ہے y مصنوعات کی طاقتیں ہیں لہذا مثال کے طور پر اگر ہمارے پاس فارمولہ
حاصل نہیں کر سکتے لیکن ایک چیز جہتی تجزیہ ہمیں بتا سکتا ہے کیونکہ سائن کے پاس ایک دلیل ہے جو ایک زاویہ ہے t اومیگا
جہتی تجزیہ سے سائن اومیگا ٹی جیسی شکل نہیں ملتی ہے یا اگر ہمارے پاس ca تو اومیگا ٹی کو بذات خود ڈائمینشن لیس ہونا چاہئے لیکن ہم
جمع نصف مربع پر اب اس طرح کا فارمولہ جہتی ut برابر ہے s کوئی ایسا فارمولہ موجود ہو جس کا ہم میکانکس میں سامنا کریں گے کیونکہ
کے یکساں جہتیں ہونی s اور ut تجزیہ سے حاصل نہیں کیا جا سکتا لیکن پھر کون سا جہتی تجزیہ اس فارمولے میں ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ
جمع آدھے مربع کی پیش گوئی ut کی جہتیں ایک جیسی ہونی چاہئیں لیکن ہم جہتی تجزیہ سے اس فارم s چاہئیں اسی طرح مربع پر نصف اور
نہیں کر سکتے اور آپ میں سے ان لوگوں کے لیے جو زیادہ دلچسپی رکھتے ہیں جو ہم محسوس کریں گے کہ یہ جہتی تجزیہ تجزیہ جیسا کہ ہم
نے یہاں دیکھا ہے کہ یہ اس کی ایک محدود شکل ہے جسے بکنگھم کا پائی تھیورم کہا جاتا ہے وہاں ایک بکنگھم پائی تھیوریم ہے اور جو ہم نے یہاں
دیکھا ہے وہ بنیادی طور پر اس کی ایک محدود شکل ہے۔ یہ نظریہ جو ہم نے یہاں کیا ہے کیونکہ جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے کہ اگر کسی مسئلے میں
تین بنیادی جہتیں ہوں
اگر صرف دو بنیادی جہتیں sible تو ہم زیادہ سے زیادہ چار متغیرات تک ہی تعلقات تلاش کر سکتے ہیں اور بعض اوقات یہ بھی ممکن نہیں ہوتا
کچھ امتزاج میں طول و عرض منسوخ ہو جائیں مثال کے طور پر دیکھیں ٹیوننگ فورک کی فریکوئنسی کا فارمولا com نمودار ہو رہی ہوں یا اگر کچھ
اب اس طرح کے v مربع اوقات l بذریعہ d ہے کچھ حالات میں ٹیوننگ فورک کی فریکوئنسی کا فارمولا دیا گیا ہے کیونکہ تعدد برابر ہے
فارمولے کی جہتی تجزیہ سے پیش گوئی نہیں کی جا سکتی حالانکہ ہمارے دائیں طرف تین مقداریں ہیں اور ایک مقدار مکمل طور پر چار مقداریں
ہیں اور یہاں اگر آپ کو اس وجہ کا احساس ہو کہ یہ کام کیوں نہیں کرتا ہے۔ اس کی پیشین گوئی کرنے کے لیے جہتی تجزیہ کیوں استعمال نہیں
اس کا مطلب ہے کہ زیادہ سے زیادہ تین مقداریں ہم اس فارمولے کو اخذ t اور l کیا جا سکتا ہے کیونکہ اس میں صرف دو بنیادی متغیرات ہیں

کر سکتے تھے اس لیے یہ فارمولہ جہتی تجزیہ سے اخذ نہیں کیا جا سکتا اس لیے ہمیں اس کی طرف نہیں جانا چاہیے۔ صرف آنکھیں بند کر کے
ہے لہذا ہم زیادہ سے زیادہ تین متغیرات کو شامل کر سکتے ہیں t اور l متغیرات کی تعداد گنتے ہوئے یہاں بنیادی متغیرات کی تعداد صرف 2
کی d کی جہت f اس لیے اس طرح کی لیکن ایک بار پھر جہتی مستقل مزاجی کو یقینی بنانا ہوگا کہ v مربع اور fdl لیکن چار متغیرات ہیں
کے برابر ہونی چاہیے تاکہ جہتی تجزیہ چیک کر سکے اس طرح ہم جہتی کے دوران دیکھتے ہیں۔ تجزیہ ایک طاق v مربع اوقات l جہت
تور ٹول ہے لیکن اس کی اپنی حدود ہیں۔