آپ سب کے لیے شب بخیر یہ الیکٹرو سٹیٹکس کے موضوع کا دوسرا لیکچر ہے، مجھے یاد کرنے دیں کہ ہم نے پچھلے لیکچر میں کیا کیا تھا، میں
نے کچھ تجرباتی تجربات سے شروع کیا تھا جہاں میں نے دکھایا تھا کہ اگر آپ بھوسے کے دو ٹکڑے لیں اور انہیں اون سے رگڑیں۔ تنکے ایک
دوسرے کو پیچھے دھکیلتے ہیں آہ جب میں ایک تنکے کو دوسرے تنکے کے قریب رکھتا ہوں تب بھی اس کو چھوتا بھی نہیں ایک تنکا دوسرے تنکے
کو خاص قوت سے دھکیل رہا ہوتا ہے ہم نے یہ بھی دیکھا کہ اگر میں شیشے کی چھڑی لیتا ہوں

تو پلاسٹک کے بھوسے کے قریب ریشم کے ساتھ رگڑ کر شیشے کی چھڑی پلاسٹک کے تنکے کو اپنی طرف کھینچتی ہے جس پلاسٹک کے تنکے کو
چارج کیا گیا تھا وہ پلاسٹک کے دوسرے تنکے کے ذریعے پیچھے ہٹا دیا جاتا ہے لیکن شیشے کی چھڑی پلاسٹک کے تنکے کو اپنی طرف کھینچتی
ہے اس لیے دو طرح کی قوتیں معلوم ہوتی ہیں ایک جو کہ قابل نفرت ہے۔ فورس اور ایک جو کہ ایک پرکشش قوت ہے اس کی وضاحت کرنے کے
لیے ہم چارج کا تصور متعارف کراتے ہیں جیسا کہ میں نے پچھلی بار ذکر کیا تھا کہ چارج ایک ذرہ کی ایک خاصیت ہے جس طرح بڑے پیمانے پر
مختلف ماسوں میں مختلف چارجز ہو سکتے ہیں اور ہم ریپلشن اور کشش e اس لیے اگر آپ کے پاس مختلف ذرات ہیں جیسا کہ ان کے پاس ہے۔
کے تجربات کی وضاحت یہ کہہ کر کرتے ہیں کہ چارجز کی دو قسمیں ہیں دو قسم کے چارجز ہیں ایک کو مثبت کہا جاتا ہے دوسرے کو منفی کہا
جاتا ہے اور مثبت چارج منفی چارج کو پیچھے ہٹاتا ہے۔ چارج منفی چارج کو دور کرتا ہے جبکہ مثبت چارج منفی چارج کو اپنی طرف م
توجہ کرتا ہے اور منفی چارج مثبت چارج کو اپنی طرف م

توجہ کرتا ہے لہذا ان دو چارجز کے ساتھ ہم ریپولیشن اور کشش کے رجحان کی وضاحت کرنے کے قابل ہیں جو ان تجربات میں دیکھا گیا تھا ہم
نے چارجز کی مختلف خصوصیات پر بھی تبادلہ خیال کیا مثال کے طور پر سب سے پہلے چارجز کا تحفظ اگر آپ کسی الگ تھلگ سسٹم کو کچھ
چارجز کے ساتھ لیتے ہیں

تو اس الگ تھلگ سسٹم میں کل چارج الگ تھلگ سے تبدیل نہیں ہوتا ہے میرا مطلب ہے کہ آپ کسی بھی چارج کو باہر سے سسٹم میں آنے کی اجازت
نہیں دیتے ہیں یا کسی چارج کو سسٹم کو چھوڑنے کی اجازت نہیں دیتے ہیں ۔ کہتے ہیں کہ الگ تھلگ نظام کے اندر کل چارج مستقل ہے اس کا
چارجز اور مثبت چارجز کی تعداد مستقل ہے جیسا کہ میں نے پچھلے لیکچر میں ذکر کیا تھا کہ بعض ve مطلب یہ نہیں ہے کہ منفی کی تعداد
اوقات الگ تھلگ نظام کے اندر نئے چارجز پیدا کرنا ممکن ہوتا ہے لیکن جب بھی آپ منفی چارج پیدا کریں گے
تو آپ م

توازی طور پر ایک مثبت چارج بھی پیدا کریں گے اس طرح کل چارجز سسٹم مستقل رہے گا اور یہ چارج کے تحفظ کی خاصیت ہے ہم نے یہ بھی
دیکھا کہ چارج کوانٹائز کیا جاتا ہے یعنی چارج تقریباً ایک چارج کے کوانٹا میں آتا ہے جو مائنس 19 کولمب سے 1.6 فیصد ہوتا ہے لہذا تمام چارجز
جو آپ کو مثبت یا مثبت پائیں گے۔ منفی تمام اس نمبر کے اٹوٹ ملٹیلز ہوں گے لہذا آپ کے پاس چارج کی اس مقدار کا کوئی بھی انٹیگرل ضرب ہو
سکتا ہے آپ کے پاس کوئی چارج نہیں ہو سکتا جو کہ اس نمبر کا 2.9 گنا ہے اس لیے چارج کی یہ مقدار ایک اور بہت اہم خاصیت ہے اور تیسری
دو منفی چارجز ہیں n ایک مثبت چارجز ہیں اور n چیز اس کی اضافی اضافیت ہے۔ چارجز اس لیے اگر آپ کے پاس
میں ہوگا اس لیے آپ صرف چارج شامل کریں بالکل اسی طرح جیسے آپ چارج کے نشان کو ذہن e میں n2 مائنس n1 تو سسٹم میں کل چارج
میں رکھتے ہوئے اعداد شامل کرتے ہیں لہذا جب آپ کے پاس منفی اور مثبت چارجز کی تعداد برابر ہوتی ہے

تو خالص چارج صفر ہوجاتا ہے پھر ہم کنڈکٹرز کا تصور پیش کرتے ہیں اور انسولیٹر کنڈکٹر وہ مادے ہیں جن میں آزاد الیکٹران ہوتے ہیں۔ مواد کے
اندر منتقل ہوسکتا ہے لہذا اگر آپ اس کنڈکٹر پر کچھ چارجز کو دبائیں گے

تو وہ خود کو کنڈکٹر کی سطح کے چاروں طرف تقسیم کریں گے انسولیٹر وہ مواد ہیں جن میں چارجز کی یہ آزادانہ نقل و حرکت نہیں ہوتی ہے لہذا
اگر آپ کسی موڑ پر انسولیٹر کو چارج کرتے ہیں۔ اس مقام پر قائم رہتا ہے اور انسولیٹر کے گرد گھومنے سے قاصر ہے میں نے سیمی کنڈکٹرز
کے بارے میں بھی بات کی جن میں کنڈکٹرز اور انسولیٹروں کے درمیان چالکتا ہوتا ہے اور سیمی کنڈکٹرز الیکٹرانکس انقلاب کا ایک بہت اہم حصہ
بناتے ہیں پھر ہم نے کولمب کے قانون کو دو چارجز کے درمیان قوت کے طور پر متعارف کرایا، لہذا مجھے بتائیں۔ یاد کریں اگر میرے پاس ایک
دو اگر یہ میری اصل ہے q ایک دوسرے پر چارج q چارج ہے

دو ایک ویکٹر r ٹو ویکٹر کہا جاتا ہے یہاں یہ ویکٹر r ایک ویکٹر دوسرا ویکٹر ہے جسے d r تو میرے پاس یہاں ایک ویکٹر ہے جو کالے ہے
ایک کے برابر ہے r دو مائنس r دو ایک ویکٹر r ہے اور

r دو بذریعہ q ایک q تو ہم نے کہا کہ کولمب کے قانون کے مطابق چارج ایک کی وجہ سے چارج دو پر قوت ایک بائی چار پائی ایپسیلون صفر
دو ایک یونٹ ویکٹر ہے لہذا قوت دو چارجز کی پیداوار کے متناسب ہے دو چارجز کے درمیان فاصلے کے مربع کے الٹا r دو ایک مربع میں
متناسب ہے اور اس کے ساتھ ہے دو چارجز کو جوڑنے والی لائن کے ساتھ سمت جیسا کہ میں نے بتایا کہ یہ فارمولہ درست ہے چاہے چارجز
مثبت ہوں یا منفی، لہذا اگر دونوں چارجز مثبت ہیں

ٹو کی طرف جاتا ہے اور اگر q ایک سے q کی سمت ہے۔ دو ایک ویکٹر r ٹو ایک یونٹ ویکٹر r ٹو ون کی سمت وہی ہے جو f تو فورس
چارجز دونوں مثبت ہیں

کی قوت اس سمت میں ہے جو کہ رگڑنے والا ہے 2 q تو

ٹو بھی منفی تھا q منفی تھا اور 1 q تو یہ چارج اس چارج کو اسی طرح پسپا کر رہا ہے اگر

دو ایک یونٹ ویکٹر کی سمت ہے لہذا r تو یہ طاقت یہاں دو منفی نمبروں کی دوبارہ مثبت دو پیداوار بن جاتی ہے لہذا قوت کی سمت وہی ہے جو
دو متضاد q کے نشان کی صورت میں دوبارہ قابل نفرت ہے۔ ایک اور q ایک کی وجہ سے ایک بار پھر اس سمت میں ہے جو q دو کی قوت q
تھے اگر ایک مثبت تھا

تو دوسرا منفی تھا

دو ایک کی سمت کے مخالف ہے اور قوت کشش بن جاتی ہے لہذا اگر مثال کے طور پر یہ مثبت ہے r سے ایک کی سمت یونٹ ویکٹر f تو قوت
ایک کی طرف ہے جو اب پرکشش ہے براہ کرم یاد رکھیں کہ دو کی وجہ سے ایک پر یہ q اور یہ ہے منفی پھر اس چارج پر کام کرنے والی قوت
ایک دو یونٹ ویکٹر r ایک دو یونٹ ویکٹر کے برابر ہے۔ اب r ایک دو مربع میں r ٹو بذریعہ q ایک q قوت ایک بائے چار پائی ایپسیلون صفر
دو ایک r ایک ویکٹر کا مائنس ہے جو مائنس r دو مائنس R دو ویکٹر کے برابر ہے جو اصل میں r ایک مائنس r ایک دو ویکٹر r کیا ہے
ایک دو مخالف سمت میں ہے r ویکٹر کے برابر ہے لہذا

ایک دو ایک سے f ایک دو ہے لہذا قوت جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں r دو ہے یہ r ایک یہ r دو یہ ہے۔ q ایک ہے یہ q تو اگر یہ
r ایک دو ویکٹر کا r دو ایک ویکٹر کا مائنس ہے r ایک دو ویکٹر r اب بن جاتا ہے کیونکہ r دو بذریعہ q ایک q چار پائی ایپسیلون صفر
ایک دو یونٹ کا ویکٹر مائنس r دو ایک مربع لکھ سکتا ہوں اور r ایک دو کی بجائے r یا r دو ایک ویکٹر کی شدت کے برابر ہے لہذا میں یہاں
دو ایک ڈالا تاکہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ دو کی وجہ سے r دو ایک یونٹ ویکٹر ہے لہذا میں یہاں مائنس کا نشان لگاتا ہوں اور میں نے r
دو کو q ایک ایک خاص قوت کے ساتھ q دو کی قوت کے مخالف ہے لہذا اگر قوت اگر q ایک اور q چارج ایک کی قوت بالکل برابر ہے اور
پیچھے ہٹاتا ہے

ایک الٹی سمت میں ایک ہی قوت کے ساتھ ہے اور یہ ایک آہ بیان کے سوا کچھ نہیں ہے نیوٹن کے تیسرے قانون q دو کو پیچھے ہٹاتا ہے۔ q تو
کی تشکیل ہے یہ قوت جیسا کہ آپ یہاں دیکھ سکتے ہیں کہ کشش ثقل کے قانون سے بہت مشابہت رکھتا ہے سوائے اس کے کہ کشش ثقل میں

Prutor@IITK

صرف کشش قوت ہوتی ہے کیونکہ مریخ کی صرف ایک قسم ہے ٹھیک ہے اب ہم چلتے ہیں مجھے یاد کرنے کی کوشش کرنے دیں کہ ہم نے تجربے
میں کیا کیا میرے پاس دو تنکے تھے جن میں ہم نے آہ بھر کر دو تنکے کو اون سے رگڑا تھا اور ہم نے پایا کہ یہ ایک دوسرے کو پیچھے ہٹا رہے
ہیں
تو اصل میں کیا ہو رہا ہے جب آپ کسی دوسری سطح پر بھوسے کو رگڑتے ہیں
تو بھوسا بیل سے کچھ الیکٹران اٹھا لیتا ہے اور منفی کا اضافی چارج ہو جاتا ہے اور اون چارج کھو دیتا ہے لہذا براہ کرم یاد رکھیں کہ نئے چارج
کی کوئی نسل نہیں ہے جو کچھ ہوا ہے اون سے کچھ چارج پلاسٹک کے تنکے پر چلا گیا ہے اسی طرح جب میں نے دوسرے تنکے کو گرایا
تو کچھ چارج اون سے منتقل ہوا دوسرا بھوسا اور یہ وہی چارج تھا جو پہلے اسٹرا پر منتقل کیا گیا تھا لہذا رگڑنے کے بعد دونوں تنکے ایک جیسے
چارجز رکھتے ہیں دونوں منفی ہوتے ہیں اور اس لیے وہ ایک دوسرے کو پیچھے ہٹاتے ہیں جیسا کہ ہم نے دوسری طرف تجربہ میں دیکھا جب میں
نے شیشے کو رگڑتے ہوئے ریشم ایسا ہوتا ہے کہ شیشہ ریشم میں الیکٹران کھو دیتا ہے لہذا اگر آپ شیشے کے شیشے سے الیکٹران کھو دیتے
ہیں
تو منفی چارج کے مقابلے میں زیادہ مثبت چارج ہوگا اور یہ مثبت چارج ہوجاتا ہے لہذا جب آپ پلاسٹک کے بھوسے کے قریب شیشے میں موجود
مثبت چارج بھوسے میں منفی چارج کو اپنی طرف م
توجہ کرتا ہے اور جیسا کہ ہم نے تجربے میں دیکھا کہ وہ ایک دوسرے سے چپک جاتے ہیں
تو یہ بنیادی طور پر اس کی وضاحت ہے جو ہم نے دوسرے دن مظاہرے میں دیکھا ۔ اب ہم کچھ تصورات کے ساتھ شروع کرتے ہیں کہ براہ کرم یاد
رکھیں کہ میں نے آپ کو بتایا تھا کہ چارج کی اکائی کولمب ہے لیکن ایک کولمب ایک بہت بڑا چارج ہے کیونکہ آپ کو یاد ہے کہ ایک الیکٹران
الیکٹران چارج شدت میں ایک پوائنٹ چھ دس سے مائنس انیس کولمب ہے
تو ایک کولمب میں الیکٹرانوں کی تعداد ایک ایک پوائنٹ چھ دس سے مائنس انیس ہے جو تقریباً چھ سے دس سے پاور اٹھارہ ہے لہذا چھ گنا دس سے
پاور اٹھارہ الیکٹران ایک کولمب میں ہوتے ہیں اور یہ ایک بہت بڑا چارج ہے لہذا ہم عام طور پر مسائل میں ہم بہت چھوٹے چارجز سے نمٹتے ہیں
جیسے مثال کے طور پر 1 مائیکرو کولمب اس طرح لکھا ہوا یہ 1 مائیکرو کولمب ہے یہ دس کو بڑھا کر مائنس چھ کولمب ایک نینو کولمب ہے جو
کہ دس ہے۔ مائنس نائن کولمب میں نے سوچا کہ آپ کے لیے درج ذیل مقداروں کا علم حاصل کرنا دلچسپ ہو سکتا ہے جو مثال کے طور پر ملی ہے
ہے جو 10 سے مائنس 3 ملی میٹر 10 سے مائنس 3 میٹر ملیگرام 10 سے مائنس 3 کے مساوی ہے۔ گرام m جو
لکھا جاتا ہے جو n لکھا جاتا ہے اور یہ دس سے مائنس سکس ہوتا ہے پھر آپ کے پاس نینو ہے جو چھوٹا mu تو آپ کے پاس مائیکرو ہے جسے
لکھا جاتا ہے جو دراصل دس سے دس ہے۔ مائنس بارہ p ہوتا ہے جو pico دس سے مائنس نائن ہوتا ہے پھر آپ کے پاس
یہ دس سے مائنس پندرہ ہے پھر ہمارے پاس f تو آپ دیکھتے ہیں کہ ہم ہر بار ہزار کے فیکٹر سے کم ہو رہے ہیں پھر ہمارے پاس فیمٹو لکھا ہے
اٹو دس سے مائنس اٹھارہ ہے
ہے دس سے مائنس اکیس اور یوکٹو چھوٹا ہے جو z تو ایک کولمب کا مطلب دس سے مائنس اٹھارہ کولمب ہوگا آپ کے پاس زیپٹو ہے جو چھوٹا
دس سے مائنس چوبیس ہے
تو یہ وہ تمام مقداریں ہیں جو عام طور پر استعمال کی جا سکتی ہیں ہم ملی مائیکرو نینو پیکو فیمٹو استعمال کرتے ہیں لیکن آج یہ وہاں کے دن اٹو اور
زیپٹو کے پیمانے پر جسمانی مقداریں بھی ہیں اس لیے میں نے سوچا کہ آپ کے لیے یہ جاننا دلچسپ ہوگا کہ یہ آہ کیا ہیں اس قسم کے نمبروں کی
تفصیل دوسری طرف ہمارے پاس کلو بھی ہے جو کے دس ہے پاور تھری میں پھر آپ کے پاس میگا ہے جو کیپٹل ایم ٹین ہے پاور سکس کا پھر آپ
کے پاس گیگا جی ہے جو پاور نائن کا دس ہے پھر آپ کے پاس ٹیرا کیپٹل ٹی ہے جو پاور بارہ کا دس ہے پھر آپ کے پاس پیٹا ہے جو دس کا ہے
ہے جو کہ دس کا پاور ٹوئنٹی zeta Capital z ہے جو کہ دس کا پاور اٹھارہ ہے پھر آپ کے پاس exa e پاور پندرہ پھر آپ کے پاس
جو کہ 10 کا پاور 24 ہے میں نے سوچا کہ میں صرف اس کا ذکر کروں گا کیونکہ فزکس اور yota Capital y ہے اور آخر میں 21
انجینئرنگ میں کئی بار آپ مقداروں کو استعمال کرنے کا رجحان رکھتے ہوں گے جو کہ تعداد میں کافی چھوٹی ہیں یا بڑی تعداد میں اور پھر آپ کو
ان میں سے کچھ طاق
توں کو ان مقداروں کی وضاحت کے لیے استعمال کرنا پڑے گا، ٹھیک ہے
اور یہ سپرپوزیشن کا اصول ہے اس لیے پہلے جس پر ہم نے بحث ics تو اب میں ایک اور بہت اہم تصور پیش کرنا چاہوں گا۔ الیکٹروسٹیٹ میں
کی ہے وہ ایک چارج پر عمل کرنے والی قوت ہے کیونکہ دوسرے چارج کی موجودگی کی وجہ سے یہ ضروری نہیں ہے کہ میرے پاس صرف دو
چارجز ہیں بہت سے چارجز ہو سکتے ہیں
تو کیا ہوگا اگر اس کے بجائے میرے پاس ہو دو چارجز کے تین چارجز
تو میں مندرجہ ذیل مسئلہ کو دیکھتا ہوں
تین ہے q ایک ہے اور میرے پاس چارج q دو ہے میرے پاس چارج q تو میرے پاس چارج
تھری ویکٹر ہے آپ کے یہاں یہ ویکٹر r ایک ویکٹر ہے اور یہ r دو ہے ویکٹر یہ r یہ o تو یہ میری کچھ اصل ہے یہ میری اصل یہاں ہے
ایک تین ویکٹر ہے r ایک دو ویکٹر ہیں اور یہاں آپ کے پاس r
ایک q تین دونوں چارجز کی موجودگی میں q دو اور q تو سوال یہ ہے کہ یہ تین چارجز ہیں یہاں تین پوائنٹ چارجز سوال یہ ہے کہ کیا ہے
پر زور دیں
تین کو انفینٹی کی طرف بہت دور رکھتا ہوں تاکہ q ٹو کو یہاں رکھتا ہوں اور q ایک کو یہاں رکھتا ہوں اور q تو میں ذیل میں کیا کرتا ہوں میں
q پر شاید ہی کوئی طاقت ہوگی۔ کیونکہ یاد رکھیں q one b تین کو منتقل کرتا ہوں ایک بہت بڑا فاصلہ اس کی q آپ کو معلوم ہو کہ اگر میں
تین کی قوت اس فاصلے کے مربع سے ایک کے طور پر کم ہو جائے گی لہذا اگر یہ فاصلہ بہت زیادہ ہو جائے q ایک پر
تین کی قوت تقریباً صفر ہو جائے گی q پر q one تو
ایک دو کہتا ہوں f ٹو کی وجہ سے ہے لہذا میں اسے q پر ایک قوت ہو گی۔ کیونکہ صرف i q one تو پھر
q ٹو کی وجہ سے صرف کسی اور چارج کی عدم موجودگی میں پھر میں کیا کروں میں q ایک پر طاقت ہے کیونکہ چارج q ایک دو چارج f تو
دو بہت بڑے q ٹو کو لامحدودیت کی طرف بہت بڑی فاصلوں پر لے جاتا ہے اور دوبارہ اگر q تین کو واپس لاتا ہوں یہ اس پوزیشن میں واپس
ایک کی قوت اس فاصلے کے مربع پر الٹا منحصر ہے کیونکہ یہ فاصلہ قوت کو بڑھاتا q ٹو اور q فاصلوں کی طرف بڑھتا ہے کیونکہ اس چارج
کا تقریباً 0 ہو جائے گا۔ q 2 پر q 1 رہتا ہے۔
فورس ہو گا ca تین کی وجہ سے q میں صرف q 1 کیا ہوگا ii تو پھر
q ایک تین f تین کی غیر موجودگی میں q دو q ایک پر قوت ہے۔ q ایک دو کی وجہ سے f ایک تین کے طور پر f تو میں کہتا ہوں کہ
ٹو کی عدم موجودگی اب میں دونوں چارجز کو اس پوزیشن میں رکھتا ہوں q one q تین کی وجہ سے q میں a ایک پر ایک قوت ہے کیونکہ
ایک پر کیا قوت ہے q اور میں حساب لگانا چاہتا ہوں کہ
ہے تین کا مطلب ہے کہ اس چارج پر f one ایک پر قوت ہے جسے میں f one کہتا ہوں دراصل f one دو جمع f one تو جو پایا جاتا ہے وہ q
ایک پر q تین کی وجہ سے q دو کی عدم موجودگی میں q دو کی وجہ سے اور q پر قو تین کی عدم موجودگی میں q ایک چارج q یہ قوت

قوت کا مجموعہ ہے
q ایک دو پر رہتا ہے اسی طرح f تین یہاں بیٹھا ہو جو q دو کی وجہ سے جو کہ یہ مقدار نہیں بدلتی یہاں تک کہ اگر q ایک پر q تو قوت
دو کی قوت کا ویکٹر کا مجموعہ q ایک پر q ایک پر قوّت q دو کا کل موجود نہ ہو ۔ q تین سے لاگو ہونے والی قوت وہی ہے اگر q ایک پر
تین کی قوت اس کو سپرپوزیشن کا اصول کہا جاتا ہے جس کا مطلب ہے کہ کسی چارج پر کل قوت کا حساب لگانا میں ہر ایک q ایک پر q ہے اور
کی قو
توں کو جوڑتا ہوں۔ اس چارج پر انفرادی چارج ویکٹری طور پر اور اس سے مجھے کل قوت ملتی ہے اب یہ ایک بہت ہی اہم نتیجہ ہے جو کسی بھی
منطقی دلیل سے پیش گوئی کی جائے
تو ایسا ہوتا ہے کہ الیکٹرو سٹیٹکس سپر پوزیشن کے اس اصول کی پیروی کرتا ہے لہذا کسی بھی دو چارجز کے درمیان تعامل کی قوت نظام میں
کسی دوسرے چارج کی موجودگی سے متاثر نہیں ہوتی ہے اور یہ اب ہماری سمجھ کے لیے بہت اہم ہے۔ یہ بتانا ضروری ہے کہ ایپلیکیشنز کے
ایسے ڈومینز ہو سکتے ہیں جہاں یہ اصول ناکام ہو سکتا ہے یہ انتہائی چھوٹے فاصلے پر ہو سکتا ہے یا بہت زیادہ شدید قو
توں کی موجودگی میں اپنی تمام بحث میں ہم سپرپوزیشن کے اصول کو استعمال کریں گے اور اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ کتنے ہی چارجز ہوں
سسٹم میں کسی بھی چارج پر قوت اس مخصوص چارج پر ہر چارج کے ذریعہ صرف قوت کا ویکٹر مجموعہ ہوگا جو کولمب کے قانون سے حاصل
q ایک پر قوت اور q ایک پر کل قوت ہے ق دو کی وجہ سے q کیا جاسکتا ہے لہذا اس مسئلے میں اس مثال میں یہاں جیسا کہ ہم دیکھتے ہیں کہ
ایک پر قوت ہے q تین کی وجہ سے
ایک r بذریعہ f one is equal to one on four pi epsilon zero q one q two تو میں درج ذیل اظہار لکھ سکتا ہوں
ایک تین ٹوپی r ایک تین مربع r تین بذریعہ q ایک q ایک دو ٹوپی جمع ایک از چار پائی ایپسیلون صفر r دو مربع
ایک تین ہے f ایک دو ہے اور یہ f تو یہ
تین پر قو تین q تین موجود تھا یا نہیں اسی طرح یہ q ٹو کی وجہ سے قطع نظر کہ q ایک کی وجہ سے q دو پر قوت ہے پر q تو یہ قوت
دو کی موجودگی سے آزاد ہے aq ایک qq کی وجہ سے
ون پر کل قوت q تو یہ سپر پوزیشن کا اصول ہے لہذا اگر آپ چارجز کی ایک بڑی تعداد ہے کچھ پوائنٹ چارجز کی بڑی تعداد ہے میں ایک چارج
کے برابر ہے n دو سے j لکھ سکتا ہوں کیونکہ سگما
کیپ نوٹ کریں کہ خلاصہ میں وہ q 1 qj تقسیم r 1 j مربع r 1 j چارجز ایک پر چار پائی ایپسیلون صفر nn تو فرض کریں کہ
ایک پر قوت کا q ایک خود پر کوئی قوت نہیں لگا رہا ہے q چارج شامل نہیں ہے جس پر میں اس اعداد و شمار میں قوت کا حساب لگا رہا ہوں
سے g ایک پر قوت دیگر تمام چارجز پر منحصر ہے q تین سے ہوتا ہے۔ اسی طرح یہاں خلاصہ میں چارج q دو اور q تعین صرف چارجز
سے جوڑنے والی لائن کے ساتھ q1 چارج کو jth چارج کا مساوی فاصلہ ہے اور یہ jth سے q1 تک اور یہ n q تین وغیرہ q دو q
ٹو پر q اکائی ویکٹر ہے لہذا یہ مجھے کسی بھی چارج پر کل قوت کا حساب لگانے میں مدد کرتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر میں سسٹم میں چارج
قوت کا حساب لگانا چاہتا ہوں
تین دو ایک معذرت ایک بائے چار پائی n برابر ہے دو سے j ایک کے برابر ہوگا اور j دو ویکٹر سگما f تو مجھے اس طرح لکھنا پڑے گا کہ
epsilon zero q two qj by r two j مربع r دو j یونٹ ویکٹر
دو کے علاوہ باقی تمام چارجز شامل ہیں جن پر q چارج qn تین دو q ایک اور q ٹو شامل نہیں ہے اس میں چارج ایک q تو اس میں چارج
میں حساب کرنے کی کوشش کر رہا ہوں قوت برائے مہربانی یاد رکھیں کہ قوت ایک ویکٹر کی مقدار ہے اور اس لیے مجھے اب ان تمام قو
توں کو ویکٹری طور پر شامل کرنا چاہیے تاکہ چیزیں واضح ہو جائیں میں کل قوت کا حساب لگانے کے لیے ایک یا دو مثالیں دینا چاہتا ہوں اور یہ
سمجھنے کے لیے کہ ایک خاص چارج پر قوت کا اندازہ کیسے لگایا جاتا ہے۔ دیگر الزامات کی موجودگی میں
تو مجھے سابق کو دیکھنے دو کافی ایک
تین کہتا ہوں q دو اور تیسرا چارج q ایک دوسرا چارج q تو مجھے مندرجہ ذیل مسئلہ دیا گیا ہے میرے پاس ایک چارج ہے جس کو میں یہاں
اب مثال کے طور پر میں تینوں چارجز کو ایک لائن میں لے رہا ہوں مجھے اسے مائنس 20 لکھنے دیں۔ نینو کولمب
تو یہ اصل میں مائنس 20 انٹ ہے
تو یہ مائنس 20 10 سے پاور مائنس 9 کولمب یہ ہے مثال کے طور پر میں پلس 5 نینو کولمب لیتا ہوں یہ پاور مائنس 9 کولمب میں 5 کا 10 ہے
اور میں فرض کرتا ہوں کہ یہ پلس ہے 8 نینو کولمب
تو یہ آٹھ میں دس سے پاور مائنس نائن کول ہے اور مجھے دیا گیا ہے کہ یہ فاصلہ ایک میٹر ہے اور یہ فاصلہ آدھا میٹر ہے
ایک ہے مائنس بیس نینو کولمب کیو ٹو ہے جمع پانچ نینو q تین q دو q ایک q تو میرے پاس ایک لائن کے ساتھ تین چارجز رکھے گئے ہیں
کولمب کیو تھری ہے جمع آٹھ نینو کولمب
تو میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ ق تین پر الیکٹرو سٹیٹک فورس کیا ہے
ہیں۔ a تین پر چارجز اب براہ کرم نوٹ کریں کہ میری مثال کے تینوں چارجز q تو میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ ان دونوں کی وجہ سے کیا قوت ہے
ایک لائن لمبی ہے لہذا اس چارج پر اس چارج کی قوت اس چارج کے وجود پر بالکل منحصر نہیں ہے کہ یہ راستے میں ہے لیکن اگر یہ اس چارج
پر اس چارج کی طاقت ہے
تو یہ صرف ان دو چارجز اور کے درمیان علیحدگی پر منحصر ہے ۔ اسی طرح کے درمیان دو چارجز اس چارج پر خارج ہونے والی قوت چارج
انسانی کی موجودگی سے آزاد ہے ہمارے سپرپوزیشن کے اصول کے مطابق اب طبیعیات میں ہمیں اصل اور محور کو لینا چاہیے تاکہ اس مسئلے
کو آسانی سے حل کرنے میں ہماری مدد کی جا سکے۔ کسی بھی جگہ کے محور سے کسی بھی سمت میں نکلیں لیکن اس سے مجھے یہاں کی
اصلیت لینے میں مدد ملے گی اس لیے میں اس طرح کا ایک کوآرڈینیٹ سسٹم لیتا ہوں
محور لینے دیں x محور ہے اور مجھے اس طرح y تو یہ
تین q دو اور تیسرا q ایک q ہو ah تو مجھے یہاں فگر دوبارہ کھینچنے دیں تاکہ میرے پاس
ہے اب اس سے مجھے اس مسئلے کو تھوڑی زیادہ آسانی سے حل کرنے میں مدد ملے گی جیسا کہ میں نے بتایا کہ یہ xx محور y تو یہ
تین کے برابر ایک جمع ایف تھری دو ق f تھری پر قوت ہے اصل میں q ضروری نہیں ہے کہ میں کسی بھی مقام پر اصلیت لے سکتا ہوں لہذا
تین پر قو کی قوت قو تین پر قو تین پر ق دو کی وجہ سے اب کیا ایف تین پر ایک قوت ہے
تین r تین ایک یونٹ ویکٹر اب کیا ہے r تین ایک مربع r تین بذریعہ q ایک q ایک چار پائی ایپسیلون صفر q تو یہ ق تین پر قوّت ہے کیونکہ
ایک اس آہ
تو مجھے فاصلہ دیا گیا ہے ایک میٹر ہے اور یہ پوائنٹ پانچ میٹر ہے
تین کے برابر ہے ون یونٹ ویکٹر کچھ نہیں ہے مگر ایکس سمت کے ساتھ اکائی ویکٹر ہے r تین ایک کی شدت ایک پوائنٹ پانچ میٹر اور r تو
تین ایک صرف ایک r محور کے ساتھ ہے اس لیے x تین کو جوڑنے والی لائن q سے q one سمت کے ساتھ ہے اور x کیونکہ یہ لائن
پوائنٹ پانچ میٹر بن جاتا ہے

q دو q تین دو برابر ہے ایک بائی چار پائی اپیسیلون صفر f تین دو f تین ایک ویکٹر ایک پوائنٹ پانچ ایکس کیپ ہے اسی طرح r تو اصل میں
ہے دو ویکٹر جو ایکس کیپ میں پوائنٹ پانچ r تین ویکٹر مائنس r تین دو ویکٹر دراصل r تین دو یونٹ ویکٹر r تین دو مربع r تین بذریعہ
کے برابر ہے کیونکہ اگر آپ یہاں دوبارہ دیکھ سکتے ہیں
کیپ ہے اور اس x تین دو بھی ایک جیسا ہے کیونکہ اس کی اکائی ویکٹر سمت r محور کے ساتھ ہے لہذا x دو سے تین کو جوڑنا l ine تو
تین دو ویکٹر کی شدت دراصل پوائنٹ پانچ میٹر ہے جو کہ دو سے فاصلہ ہے تین سے تین r کی شدت ہے لہذا
تین پر قوّت دو چارج کی وجہ سے ہے اور یہ q تین پر کل قوت حاصل کی ہے تین پر قوّت کا مجموعہ ایک کی وجہ سے ہے اور q تو میں نے
دو عدد ہیں لہذا میں اصل میں دو قو
تین ایک کے برابر ہے لہذا مجھے اس کا حساب کرنا ہے f توں کا فوری حساب لگا سکتا ہوں تاکہ
تین ہے آٹھ نینو q میں تبدیل کرنے دیں مائنس بیس نینو کولمب q تو مجھے اس نمبر کو ایک سے چار پائی اپیسیلون صفر نو دس کی طاقت نو کو
کولمب فاصلہ سے تقسیم مربع جو کہ ایک پوائنٹ پانچ مربع ہے جو کہ دو پوائنٹ دو پانچ ہے اور یہ نکلتا ہے مائنس چھ پوائنٹ چار انٹ آر تھری ایک
یونٹ ویکٹر
تو چھ پوائنٹ چار میں دس سے مائنس سات ایکس کیپ نیوٹن جو کہ ایک قوت مائنس چھ پوائنٹ چار دس ہے مائنس سات ایکس ٹوپی تک کیا کرتا ہے۔
مائنس کا نشان مائنس سائن مائنس ایکس ٹوپی کی نشاندہی کرتا ہے یہ سمتیہ کی سمت ہے لہذا یہ اشارہ کرتا ہے کہ قوت اس سمت میں ہے اور آپ
اس کی تعریف کرسکتے ہیں کیونکہ یہ منفی طور پر چارج ہوتا ہے یہ مثبت طور پر چارج ہوتا ہے لہذا یہ کشش کی طاقت ہے لہذا یہ چارج جو ہے
منفی اس چارج کو اپنی طرف م
تین دو کے بارے میں f کیپ سمت کے ساتھ ہے x تین پر قوت مائنس q وں کی وجہ سے q توجہ کر رہا ہے جو کہ مثبت ہے اور اس لیے
تین دو یونٹ ویکٹر r تین دو مربع r تین بائی q دو q تین دو برابر ہے وں بائی فور پائی اپیسیلون صفر f کیا ہے آئیے حساب لگاتے ہیں کہ
تھری آٹھ نینو کولمب کو پوائنٹ پانچ مربع سے تقسیم کیا جاتا ہے جو کہ q ٹو ہے پانچ نینو کولمب اور q جو کہ نو کا دس کے برابر ہے پاور نائن
ٹوپی سمت x پوائنٹ دو پانچ ہے اور یہ ایک نکلتا ہے۔ پوائنٹ چار چار میں دس میں مائنس سکس ایکس کیپ نیوٹن یہ ایک مثبت قوت ہے یہ یہ قوتیں
x تین پر قوت ساتھ ہے پلس q دو کی وجہ سے q تین کو پیچھے ہٹا رہا ہے کیونکہ q ٹو دراصل q کے ساتھ ہے جس کا مطلب ہے کہ چارج
تین کو اپنی طرف م q ایک q کیپ سمت کے ساتھ ہے لہذا یہ کشش کی قوت ہے لہذا x ایک مائنس q تین پر قوّت کی قوت q ٹوپی کی سمت
ٹو کی موجودگی یا q ایک کی قوت بذریعہ دی گئی ہے۔ کولمب کا قانون q تین پر q ٹو کی موجودگی سے قطع نظر q توجہ کرتا ہے قطع نظر
تین پر قوّت دوبارہ کولمب کے قانون سے حاصل ہوتی ہے اور q دو کی وجہ سے q عدم موجودگی کے بارے میں کسی فکر کے بغیر اسی طرح
یہ مکروہ ہوتا ہے کیونکہ ان میں ایک جیسے نشانی چارجز ہوتے ہیں لہذا میں کل قوت کا حساب لگا سکتا ہوں۔ کیو تھری پر جو مائنس سکس پوائنٹ
چار دس کے برابر ہے مائنس سات ایکس کیپ کے علاوہ ایک پوائنٹ چار چار میں دس سے مائنس سکس ایکس کیپ کے برابر ہوتا ہے جو آٹھ پوائنٹ
دس سے مائنس سات ایکس کیپ کے برابر ہوتا ہے اتنے نیوٹن اس کا کیا مطلب ہے اس قوت سے یہ چارج جو یہاں بیٹھا ہے ایک ایسی قوت محسوس
کیپ سمت میں ہے کیونکہ قو x کرے گا جو پلس
کیپ کے ساتھ ایک ویکٹر سمت ہوتی ہے اس لیے یہ قوت یہ چارج اس کو اپنی طرف م x توں کی
اس حساب سے کہ چونکہ یہ ان دو n توجہ کرنے کی کوشش کر رہی ہے یہ چارج پسپا کرنے کی کوشش کر رہا ہے یہ اور ایسا ہوتا ہے میں
چارجز کے قریب ہے یا ان دونوں سے بہت قریب ہے یہ رجعتی قوت اس کی کشش قوت سے زیادہ مضبوط ہے اور اس چارج پر خالص قوت کشش
کے بجائے رجعتی ہو جاتی ہے لہذا اگر مجھے یہاں یہ مسئلہ ہے اگر میں ان دو چارجز کو ٹھیک کرتا ہوں اس چارج کو اس لائن کے ساتھ اس
پوائنٹ سے دور دھکیلنے کی کوشش کی جائے گی اب ایک واضح سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کیا اس جہاز میں کوئی ایسا نقطہ ہے جس پر چارج پر
تھری q تین کیا مجھے کوئی صورت حال ہو سکتی ہے؟ کیا میں اس جہاز پر ایک نقطہ رکھ سکتا ہوں جہاں اگر میں q کوئی طاقت نہیں ہے
رکھتا ہوں
محور کے x تو اس میں کوئی طاقت نہیں پڑتی ہے اب آپ جو پہلی چیز محسوس کر سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ قوت ایک ویکٹر کی مقدار ہے اگر آپ
تھری لیتے ہیں q علاوہ کسی اور مقام پر چارج
تین q ٹو اور q ایک ڈالتا ہوں q تو میں یہاں صرف
تین کو یہاں سے یہاں منتقل کرتا ہوں q تو اگر میں
تو یہ قوت اس طرح ہوگی کیونکہ یہ پرکشش ہے یہ مائنس بیس نینو کولمب ہے یہ جمع پانچ نینو کولمب ہے اور یہ قوت ہوگی اس ریپو کی طرح
lsive
تو ظاہر ہے کہ یہ دونوں قوتیں ایک دوسرے کو منسوخ نہیں کر سکتیں یہاں تک کہ اگر ان کی وسعتیں یکساں ہوں
محور کے علاوہ اس ہوائی جہاز پر کہیں بھی کوئی نقطہ لیتے ہیں x تو اگر آپ
تو آپ دیکھیں گے کہ یہ دونوں ویکٹر ایک دوسرے کو بالکل بھی منسوخ نہیں کر سکتے ہیں لہذا ہم نقطہ کی
محور پر اس لائن پر بالکل لیٹنا ہے لہذا مسئلہ کو حل کرنے کے لئے میں فرض کرتا ہوں کہ میرے پاس x توقع کرتے ہیں اگر اس مسئلے کے
ہے۔ یہ ایک x تین رکھا ہے اور مجھے فرض کرنے دیں کہ یہ فاصلہ q دو ہے اور یہاں کچھ نقطہ ہے جس میں میں نے q ایک ہے q یہاں
پر موجود ہونا چاہئے اس طرح کہ خالص قوت صفر ہو جائے x تین کو کسی نقطہ q فرض کریں کہ چارج ii میٹر ہے لہذا
پر اس چارج q3 تو مجھے دو چیزوں کو پورا کرنا ہوگا ایک یہ کہ قوت کی سمتیں اس چارج اور اس کے ذریعہ قوت کے برابر ہونی چاہئیں ۔ چارج
ایک q محور پر حرکت دے کر میں نے یقینی بنایا ہے کہ x کی قوت ایک دوسرے کے مساوی اور مخالف ہونی چاہیے اس لیے پہلی چیز اسے
تین کی قوت ایک ہی ہے لائن میں اب بھی نہیں جانتا کہ وہ اسی ڈائرکٹی میں ہوں گے یا نہیں۔ اس کے مخالف سم q ٹو اور q تین اور q اور
توں پر یا مخالف سم
توں پر
ٹو اور q ایک کی پسپائی کی قوت اور q تین پر q محور کی اس لائن پر x تو سب سے پہلے یہ یقینی بنانا ہے کہ میرا چارج اس جہاز پر ہے
تین کی کشش کی قوت ایک ہی لائن کے ساتھ ہوگی۔ اور نہ صرف ان کا مخالف سمت میں ہونا چاہیے بلکہ شدت میں بھی برابر ہونا چاہیے، اس q
ٹو اور q تین اور q ایک اور q لیے میں یہ جاننے کی کوشش کرتا ہوں کہ کہاں ہے فرق کہاں ہے یا ایکس محور پر وہ پوائنٹ کہاں ہیں جہاں
ایک تین f کے درمیان قوتیں ہیں۔ تین طول و عرض میں برابر ہو جاتے ہیں لہذا میں چاہتا ہوں کہ میں ایک ایسے نقطہ کو دیکھنا چاہتا ہوں جہاں q
دو تین کے برابر ہے f کی شدت
کی قوت کیا ہے ah تو تین پر ایک کی وجہ سے
ہے x تو یہ فاصلہ یہ فاصلہ
مربع کے برابر ہے x تین q ایک q ایک تین کی شدت ایک بائے چار پائی اپیسیلون صفر f تو میں کروں گا
تین کے برابر ہے لہذا q دو q دو تین کی شدت ایک بائے چار پائی اپیسیلن صفر f کیپ نہیں ہے یہ طول و عرض ہے اسی طرح x تو کوئی
مائنس ایک پورا مربع ہے t x یہ تمام وسعت ہے میں یہاں وسعت ڈال رہا ہوں اب اس فاصلے سے تقسیم

کی قدر معلوم کرنے کے لیے x تین کی قوت کی شدت ہے اور میں q دو اور q ایک کی قوت کی شدت ہے یہ q تین پر q تو اس کی شدت انہیں ایک دوسرے کے برابر لگاتا ہوں۔
مائنس x تین پر q دو q مربع برابر ہے ایک بائے چار پائی ایپسیلون صفر x تین q ایک q تو میرے پاس ایک بائے چار پائی ایپسیلون صفر تین کو منسوخ کرتا ہوں q i ون پورا مربع اس لئے میں اسے منسوخ کرتا ہوں
ایک کی q ٹو پانچ نینو کولمب ہے اور q ون کے برابر ہے اور یہ mod q ٹو mod q مربع x مائنس ملتا ہے ایک مربع بذریعہ x تو مجھے شدت بیس نینو کولمب ہے
تو یہ ایک بذریعہ چار ہے
جمع کے برابر ہے مائنس آدھا x x مائنس ایک x تو اس کا مطلب یہ ہے کہ
x برابر ہے جمع نصف اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر میں دو بار ضرب کروں x مائنس ایک بذریعہ x تو اس کے دو حل ہیں ایک یہ ہے کہ اگر دو کے برابر ہے x کے برابر ہے جس کا مطلب ہے x مائنس ایک برابر
دو کی قوتیں برابر ہیں دوسرا حل اگر میں دیکھوں q ایک اور q تین چارٹ پر q تو یہ ایک نقطہ ہے جہاں
برابر x کے برابر ہے جس کا مطلب ہے x مائنس ایک مائنس x دو گنا s برابر ہے مائنس نصف اس کا مطلب ہے x مائنس ون بائے x تو برابر دو ضرب تین اب اگر میں ان دو نکات کو دیکھوں x دو کے برابر ہے لہذا x جمع x ہے دو ضرب تین دو
تو وہ دو حل نظر آتے ہیں اس طرح
تین ہے جو جمع آٹھ نینو کولمب q ٹو جو جمع پانچ نینو کولمب ہے اور یہاں q تین q ایک ہے جو مائنس بیس نینو کولمب ہے q تو میرے پاس ہے x ہے اور یہ میرا فاصلہ
دو میٹر ہے اور یہ فاصلہ ایک میٹر ہے x ٹو کے دائیں طرف کیونکہ q تو دو حل ہیں پہلا حل ہے
ٹو سے ایک میٹر اگر میں چارج رکھوں q تو یہ پہلا حل دو میٹر ہے یعنی
تو خالص قوت صفر ہو جائے گی
تین کی قوت کی شدت برابر ہو جاتی ہے اب یہ نقطہ ایسا ہے کہ یاد q دو اور q ایک کی وجہ سے قوت اور q تین پر q تو اس کی شدت دو کے پاس q ہے۔ ایک کے پاس کشش قوت ہے اور q دو میں ایسی قوت ہے کیونکہ یہ q ایک کی قوت ایسی ہے اور q رکھیں کہ اس مقام پر q دو میٹر کے برابر ہے ایک نقطہ ہے جہاں x رجعی قوت ہے یہ دونوں قوتیں مخالف ہیں۔ طول و عرض میں مساوی سمت میں اس لیے یہ نقطہ q کی وجہ سے قوت ایک اور q تین پر قوت کے برابر ہے اور q دو اور q تین کی قوت q ایک اور q تین پر قوت صفر ہو جاتی ہے کیونکہ تین مخالف سم q دو اور q تین اور کیونکہ
تین کو اپنی طرف م q ایک q توں میں ہیں لہذا
تین کو پیچھے ہٹانے کی کوشش کرتا ہے لیکن مخالف سم q دو q توجہ کرنے کی کوشش کرتا ہے
تین پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اب میں چاہوں گا کہ آپ دوسرے حل کے q توں کے ساتھ ایک ہی شدت کے ساتھ اس لئے نتیجہ یہ ہے کہ برابر ہے دو بائی تین میٹر کے اس مقام پر مجھے اپنے مسئلے کا x ٹو کے درمیان ہے کیونکہ وہ حل ہے q اور q one بارے میں سوچیں جو کیا حل ملا ہے
تو براہ کرم ایک بتائیں سوچا اور معلوم کیا کہ اس مقام پر کیا ہو رہا ہے جہاں دونوں قوتیں برابر ہو جاتی ہیں میں اسے ایک چھوٹی سی مشق کے طور پر چھوڑ دیتا ہوں آپ ذرا سوچیں اور یہ جاننے کی کوشش کریں کہ اس نقطہ کی اہمیت کیا ہے اب میں ایک اور مثال دینا چاہوں گا جو ah ہے

ایک ہی لائن میں اب میں ایک اور مثال لینا چاہتا ہوں جہاں چارجز ایک ہی لائن کے ساتھ نہیں ہیں لیکن جہاز میں n تو یہ مثال دو تین چارجز تھی۔ مختلف ہیں لہذا میں ایک مثال کے طور پر لیتا ہوں
تین q ٹو اور q ایک q تو یہ ہے
تو مجھے نانو ٹین نینو فرض کرنے دیں۔ یہاں کولمب پلس نینو کولمب پلس 10 نینو کولمب اور پلس 5 نینو کولمب اور صرف آپ کو کچھ نمبر دینے کے لئے میں اسے 20 سینٹی میٹر کے طور پر لیتا ہوں یہ 10 سینٹی میٹر ہے اور یہ یکساں طور پر تقسیم ہوتا ہے لہذا یہ 10 ہے اور یہ 10 ہے ۔
چارجز رکھے گئے ہیں یہ ایک چارج ہے یہاں ایک اور چارج ہے اور تیسرا چارج ہے
تھری پر کیا قوت ہے q تو میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ
تو اب یہ تینوں چارجز ایک ہی لائن کے ساتھ نہیں ہیں وہ اس جہاز کے تین مختلف پوائنٹس پر ہیں۔
تو پھر جیسا کہ میں نے پہلے کی مثال میں کیا تھا کہ میرے لیے مناسب کوآرڈینیٹ سسٹم کا انتخاب کرنا اچھا ہے اس لیے میں مندرجہ ذیل کوآرڈینیٹ سسٹم کا انتخاب کروں گا
تو یہ میرے تین چارجز ہیں ایک چارج یہاں دوسرا چارج یہاں چارج ہے
محور اور یہ ایکس محور ہونا ہے۔ y تو مجھے یہ لینے دیں
تین ہے q دو اور q ایک q تو یہ
تو یہ اصل ہے
تین ہے r دو ہے اور یہ r ایک یہ r تو یہ
ایک ویکٹر برابر ہے r تو یہ مقداریں کیا ہیں
ہے ایک ویکٹر کا نقطہ ایک میٹر کی شدت ہے r کیپ میں پوائنٹ ایک میٹر ہے یہ y تو براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ دس سینٹی میٹر دیا گیا ہے تاکہ سمت کے ساتھ ہے لہذا یہاں ایک منفی نشان ہے اور y دو ویکٹر میں ایک بار پھر ایک طول و عرض ہے اور مائنس r سمت کے ساتھ ہے y اور ایک ویکٹر r کیپ کے ساتھ ہے لہذا x کیپ اور آر تھری ویکٹر دراصل یہ ہے یہاں سے یہاں تک اس کا نقطہ ایک میٹر کی شدت ہے اور y ٹوپی میں ہے کیونکہ یہ y دو ویکٹر کے ساتھ ہے مائنس پوائنٹ ون r سمت y کیپ میں یہ فاصلہ y کیپ پوائنٹ ایک ہے کیا y پوائنٹ ایک r برابر ہے r ah three one ٹوپی ہے لہذا x تھری ویکٹر پلس پوائنٹ ون ٹو r سمت میں y فاصلہ پوائنٹ ایک میٹر ہے اور مائنس کیپ ویں کے ساتھ اکائی y سمت کے ساتھ اکائی ویکٹر ہے x کیپ x کیپ y کیپ مائنس x ایک جو پوائنٹ ون کے برابر ہے r تھری مائنس کیپ کے برابر ہے y کیپ پلس x دو جو کہ ایک پوائنٹ میں r تین منفی r تین دو ہوں گے r سمت اسی طرح e y ویکٹر ہے
تین پر قوت کا حساب لگانا پڑتا ہے کیونکہ کولمب کے قانون کے q تین پر قوت کا حساب لگانے کے لیے مجھے q تو یہ دو ویکٹر ہیں کیونکہ ٹو پر قوت اور دو ویکٹر قو q تین بذریعہ q ایک اور کولمب کے قانون سے q ذریعے
توں میں اضافہ کریں
دو یونٹ ویکٹر کی ضرورت ہوگی r تین ایک یونٹ ویکٹر اور r تو مجھے
تین ایک ویکٹر کے برابر ہے۔ تین ایک r کی شدت کے لحاظ سے r تو یہ
کیپ کا مربع جڑ y کیپ مائنس x تھیوریم ویکٹر کی شدت سے پوائنٹ ایک r کیپ ہے تقسیم y کیپ مائنس x تین ایک ویکٹر پوائنٹ ایک r تو

Prutor@IITK

r تھری ون یونٹ ویکٹر ہے r کیپ مجھے لکھنے دو واضح طور پر یہاں y کیپ مائنس x ہے پوائنٹ ون ڈاٹ پروڈکٹ کے ساتھ پوائنٹ ایک
تین ایک ویکٹر کی شدت سے r کیپ کے برابر ہے جو y تین ایک کی شدت سے تقسیم کیا گیا ہے جو پوائنٹ ون ایکس کیپ مائنس r تین ایک کو
کیپ ڈاٹ پروڈکٹ کا مربع جڑ y ہے پوائنٹ ون ایکس کیپ مائنس ah تین ایک ویکٹر کی شدت کا حساب لگاتا ہوں یہ r تقسیم ہوتا ہے لہذا میں
کیپ مربع جڑ تاکہ یہ پوائنٹ صفر ایک میں ایک جمع ایک کے برابر ہے جو صفر پوائنٹ صفر دو کے مربع y پوائنٹ ون ایکس کے ساتھ کیپ مائنس
جڑ کے برابر ہے جو دو گنا پوائنٹ ون کے مربع جڑ کے برابر ہے
کیپ کے مربع جڑ کے لحاظ سے i ٹوپی مائنس x تین ایک یونٹ ویکٹر ایک کے برابر ہے دو r تو
دونوں اجزاء ہیں لہذا y اور x تین دو اس سمت کے ساتھ ہوگا اس لئے اس میں r تین ایک یونٹ کا ویکٹر دراصل اس سمت میں ہے اور r تو
x تین دو یونٹ ویکٹر اصل میں ایک کے برابر ہے جڑ دو میں r میں اسے آپ کے حساب کرنے کے لئے چھوڑتا ہوں اور اسے دکھاتا ہوں کہ
کیپ ہے y مربع جمع x کیپ ہے یہ y کیپ مائنس x کیپ ایک ہی شدت یہ ہے یہ pi کیپ پلس
تو اب میں قو
توں کا حساب لگاتا ہوں
r تین ایک مربع r تین بذریعہ q ایک q کے برابر ہے تین ایک جمع ایف تین دو جو برابر ہے ایک بائی چار پائی ایپسیلون صفر f تین f تو
دو ٹوپی rq تین دو مربع r تین بذریعہ q دو q تین ایک کیپ جمع ایک بائی چار پائی ایپسیلون صفر
مساوی re لیا ہے۔ a دو q ایک اور q تو یہ کے برابر ہے اب آپ یہاں دیکھ رہے ہیں کہ میرے مسئلے میں تینوں چارجز برابر ہیں میں نے
دس نینو کولمب اور کیو تھری مختلف ہے
r تین دو مربع r دو بذریعہ q تین ایک کیپ جمع r تین ایک مربع r ایک بذریعہ q تین q تو یہ اصل میں ایک بائی چار پائی ایپسیلون صفر
تین برابر ہیں q ایک اور q تین دو ٹوپی اب ایسا ہوتا ہے میرے مسئلے میں یہ ہے کہ
تین دو کی شدت کے برابر ہے کیونکہ جیسا کہ آپ مسئلہ میں دیکھ سکتے r تین ایک کی شدت R تو یہ کچھ بھی نہیں ہے اور نہ صرف یہ کہ
ہیں کہ یہ فاصلہ اور یہ فاصلہ ہیں۔ مساوی ہونے کی وجہ سے میں نے جو مسئلہ لیا ہے یہ ایک آئوسیلس مثلث ہے اور یہ دونوں فاصلے برابر ہیں
r تین ایک یونٹ ویکٹر جمع r تین ایک مربع میں r تین بائی q ایک q لہذا جو کچھ مجھے ملتا ہے وہ بنیادی طور پر 1 بائی 4 پائی ایپسیلون 0
ایک کے اب کیا q دو برابر ہے q تین ایک کے اور r تین دو برابر ہے r دو یونٹ ویکٹر جہاں میں نے تبدیل کیا ہے میں نے فرض کیا ہے کہ
تین ایک ٹوپی جڑ سے ایک ہے دو ایکس کیپ r r تین ٹو کیپ ہم نے پہلے ہی دو مقداروں کا حساب لگا لیا ہے لہذا r تین ایک کیپ جمع r ہے
کیپ y کیپ جمع x دو r ow کیپ آر تین دو ٹوپی برابر ہے ایک بذریعہ y مائنس
کیپ x تین دو ٹوپی جڑ سے دو ہے دو r تین ایک کیپ جمع r تو
کیپ کے مربع جڑ میں x ایک مربع دو rc تقسیم q 3 q 1 ایپسیلون 0 pi تو کل قوت بنتی ہے 1 بذریعہ 4
جز نہیں ہے اور آپ مجھے اس کی جگہ 9 کو 10 میں 9 میں 10 نینو کولمب کو 5 نینو کولمب y جز ہے اس کا کوئی x تو قوت میں صرف ایک
تین ایک طول و عرض مربع سے بدلنے دیتے ہیں تاکہ یہ پوائنٹ آہ آر تھری ایک ہو طول و عرض پوائنٹ پوائنٹ ایک دو کا مربع جڑ تھا لہذا r میں
کیپ کے مربع جڑ میں ہے لہذا ہم اس کا حساب لگا سکتے ہیں اور یہ معلوم کرسکتے ہیں کہ آہ چارج پر خالص x یہ دو پوائنٹ صفر دو میں دو
قوت کیا ہے لیکن جیسا کہ آپ یہاں سے دیکھ سکتے ہیں مسئلہ میں اچھی ہم آہنگی ہے کیونکہ یہ چارجز شدت میں برابر ہیں اور اسی طرح اور یہاں
سے فاصلے برابر ہیں لہذا یہ خاص چارج دونوں مثبت ہیں اور یہ بھی مثبت ہے لہذا یہ چارج اس چارٹ کو اس سمت میں پیچھے ہٹا رہا ہے یہ
ایک دوسرے کو منسوخ کر دیں گے nents کمپو کے ساتھ سمت y چارج اس سمت میں پیچھے ہٹ رہا ہے۔ ایک ہی قوت کی شدت اور ان کے
اجزاء شامل ہو جائیں گے اور اس مسئلے کی ہم آہنگی سے یہ x اور ان کے
محور کی سمت کے ساتھ ہونی چاہیے تھی تاکہ آپ اس نمبر کو بدل کر کل قوت کا حساب لگا x پر خالص قوت q 3 توقع کی جا رہی تھی کہ
سکیں اور میں اسے چھوڑ دوں گا۔ اس وقت یہاں بحث کریں اور ہم اگلی کلاس میں سپرپوزیشن اصول اور اس کے مختلف اطلاقات پر مزید بحث
جاری رکھیں گے ۔

Prutor@IITK