आप सभी का दिन शुभ हो यह इलेक्ट्रोस्टैटिक्स के विषय में दूसरा व्याख्यान है मुझे याद है कि हमने पिछले व्याख्यान में क्या किया था मैंने कुछ प्रदर्शन प्रयोगों के साथ शुरुआत की जहां मैंने दिखाया कि यदि आप दो टुकड़े भूसे लेते हैं और उन्हें ऊन से रगड़ें, दो तिनके एक-दूसरे को पीछे हटाते हैं, लहर विकर्षक बल तब भी आता है जब मैं एक तिनके को दूसरे भूसे के पास रखता हूं, उसे स्पर्श भी नहीं करता एक पुआल दूसरे पुआल को कुछ बल से धकेल रहा है हमने यह भी देखा कि यदि मैं एक कांच की छड़ लें जिसे प्लास्टिक के भूसे के पास रेशम से रगड़ा जाता है, फिर कांच की छड़ प्लास्टिक के भूसे को आकर्षित करती है, जो प्लास्टिक की पुआल को चार्ज किया जाता है वह दूसरे प्लास्टिक के पुआल से पीछे हट जाती है लेकिन कांच की छड़ प्लास्टिक की पुआल को आकर्षित करती है,

इसलिए दो प्रकार के प्रतीत होते हैं बल एक जो एक प्रतिकारक बल है और एक जो इसे समझाने के लिए एक आकर्षक बल है, हम आवेश की अवधारणा का परिचय देते हैं जैसा कि मैंने पिछली बार उल्लेख किया था कि आवेश एक कण की विशेषता है ई द्रव्यमान

इसलिए यदि आपके पास अलग-अलग कण हैं जैसे उनके पास अलग-अलग द्रव्यमान हैं तो उनके अलग-अलग चार्ज हो सकते हैं और हम यह कहकर प्रतिकर्षण और आकर्षण के प्रयोगों की व्याख्या करते हैं कि दो प्रकार के चार्ज होते हैं, दो प्रकार के चार्ज होते हैं जिन्हें एक सकारात्मक कहा जाता है और दूसरा है ऋणात्मक कहा जाता है और धनात्मक आवेश धनात्मक आवेश को प्रतिकर्षित करता है ऋणात्मक आवेश ऋणात्मक आवेश को प्रतिकर्षित करता है जबकि धनात्मक आवेश ऋणात्मक आवेश को आकर्षित करता है और ऋणात्मक आवेश धनात्मक आवेश को आकर्षित करता है

इसलिए इन दो आवेशों के साथ हम प्रतिकर्षण और आकर्षण की घटना की व्याख्या करने में सक्षम हैं जो इसमें देखी गई थी उन प्रयोगों में हमने आवेशों के विभिन्न गुणों पर भी चर्चा की , उदाहरण के लिए पहले आवेश का संरक्षण यदि आप कुछ आवेशों के साथ एक पृथक प्रणाली लेते हैं तो उस पृथक प्रणाली में कुल आवेश पृथक से नहीं बदलता है मेरा मतलब है कि आप किसी भी आवेश को बाहर से आने की अनुमति नहीं देते हैं सिस्टम में या सिस्टम को छोड़ने के लिए कोई चार्ज यह कहता है कि टी पृथक प्रणाली के भीतर कुल चार्ज स्थिर है इसका मतलब यह नहीं है कि नकारात्मक चार्ज की संख्या और सकारात्मक चार्ज की संख्या स्थिर है जैसा कि मैंने पिछले व्याख्यान में उल्लेख किया है कभी-कभी पृथक सिस्टम के भीतर नए चार्ज उत्पन्न करना संभव है लेकिन जब भी आप उत्पन्न करते हैं एक नकारात्मक चार्ज आप समानांतर में भी एक सकारात्मक चार्ज उत्पन्न करेंगे,

इसलिए सिस्टम का कुल चार्ज स्थिर रहेगा और यह चार्ज के संरक्षण की एक संपत्ति है, हमने यह भी देखा कि चार्ज को परिमाणित किया जाता है यानी चार्ज लगभग एक चार्ज के क्वांटा में आता है जो 1.
6 10 से घटाकर 19 कूलम्ब है

इसलिए सभी शुल्क जो आपको कभी भी सकारात्मक या नकारात्मक मिलेंगे, सभी इस संख्या के अभिन्न गुणक होंगे,

इसलिए आपके पास इस मात्रा का कोई भी अभिन्न गुणक हो सकता है, आपके पास कोई चार्ज नहीं हो सकता है जो कि 2.
9 गुना है।

संख्या

इसलिए आवेश का यह परिमाणीकरण एक और बहुत महत्वपूर्ण गुण है और तीसरी बात आवेशों की योगात्मक योजकता है ,

इसलिए यदि आपके पास है n एक धनात्मक आवेश और n दो ऋणात्मक आवेश तो सिस्टम में कुल शुल्क n1 घटा n2 e में होगा,

इसलिए आप शुल्कों को वैसे ही जोड़ते हैं जैसे आप चार्ज के चिह्न को ध्यान में रखते हुए संख्याएँ जोड़ते हैं,

इसलिए जब आपके पास समान संख्या में ऋणात्मक और सकारात्मक चार्ज नेट चार्ज शून्य हो जाता है, फिर हम कंडक्टर की अवधारणा पेश करते हैं और इंसुलेटर कंडक्टर वे पदार्थ होते हैं जिनमें मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं जो सामग्री के भीतर स्थानांतरित हो सकते हैं,

इसलिए यदि आप इस कंडक्टर पर कुछ चार्ज करते हैं तो वे खुद को सतह के चारों ओर वितरित करेंगे कंडक्टर इंसुलेटर ऐसी सामग्री है जिसमें आवेशों का यह मुक्त संचलन नहीं होता है

इसलिए यदि आप किसी बिंदु पर किसी इंसुलेटर को चार्ज करते हैं तो चार्ज उस बिंदु पर चिपक जाता है और इंसुलेटर के चारों ओर घूमने में असमर्थ होता है मैंने अर्धचालकों के बारे में भी बात की है जिनमें कंडक्टरों के बीच चालकता होती है और इंसुलेटर और अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक क्रांति का एक बहुत ही महत्वपूर्ण हिस्सा बनाते हैं जिसे
हम पेश करते हैं दो आवेशों के बीच बल के रूप में कूलम्ब के नियम का हवाला दिया गया है,

इसलिए मुझे याद है कि अगर मेरे पास एक चार्ज q एक और चार्ज q दो है, अगर यह मेरा मूल है तो मेरे यहां एक वेक्टर है जिसे r एक वेक्टर कहा जाता है दूसरा वेक्टर जिसे यहां r दो वेक्टर कहा जाता है ।

यह सदिश r दो एक सदिश है और r दो एक सदिश r दो घटा r एक के बराबर है

इसलिए हमने कहा कि कूलम्ब के नियम के अनुसार आवेश एक के कारण आवेश दो पर बल एक बटा चार pi epsilon शून्य q एक q दो बटा r है दो एक वर्ग में r दो एक इकाई वेक्टर

इसलिए बल दो आवेशों के गुणनफल के समानुपाती होता है जो दो आवेशों के बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है और दो आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के साथ दिशा के साथ होता है जैसा कि मैंने इस सूत्र का उल्लेख किया है यह मान्य है कि आवेश धनात्मक हैं या ऋणात्मक

इसलिए यदि दोनों आवेश धनात्मक हैं तो बल f दो एक की दिशा r दो एक इकाई वेक्टर r दो एक वेक्टर की दिशा q एक से q दो तक जाती है।

और

इसलिए यदि आवेश दोनों धनात्मक हैं तो q 2 पर बल इस दिशा में है जो प्रतिकारक है

इसलिए यह आवेश इसी प्रकार इस आवेश को प्रतिकर्षित कर रहा है
यदि q 1 ऋणात्मक था और q दो भी ऋणात्मक था तो यह बल फिर से धनात्मक हो जाता है , दो ऋणात्मक का दो गुणनफल यहाँ संख्याएँ हैं

इसलिए बल की दिशा r दो एक इकाई वेक्टर की दिशा के समान है

इसलिए q एक के कारण q दो पर बल फिर से इस दिशा में है जो फिर से प्रतिकारक है यदि q एक और q दो का चिन्ह एक के विपरीत था।

सकारात्मक था दूसरा नकारात्मक था तो बल की दिशा f से एक इकाई वेक्टर r दो एक की दिशा के विपरीत है और बल आकर्षक हो जाता है

इसलिए यदि उदाहरण के लिए यह सकारात्मक है और यह नकारात्मक है तो इस चार्ज पर कार्य करने वाला बल q एक की ओर है जो अब आकर्षक है कृपया याद रखें कि दो के कारण एक पर यह बल

एक बटा चार pi epsilon शून्य q एक q दो बटा r एक दो वर्ग गुणा r एक दो इकाई वेक्टर के बराबर है अब r क्या है एक दो इकाई सदिश r एक दो सदिश r एक ऋण r दो सदिश के बराबर होता है जो वास्तव में r दो ऋण r एक सदिश का ऋण होता है जो ऋण r दो एक सदिश के बराबर होता है

इसलिए r एक दो विपरीत दिशा में निर्देशित होता है

इसलिए यदि यह q एक है यह क्यू दो है यह आर एक है यह आर दो है यह आर एक दो है

इसलिए बल जैसा कि आप यहां देख सकते हैं एफ एक दो चार पीआई एप्सिलॉन शून्य क्ष एक क्यू दो बटा आर अब क्योंकि आर एक दो वेक्टर का ऋण है r दो एक सदिश r एक दो सदिश का परिमाण r दो एक सदिश के परिमाण के बराबर होता है

इसलिए मैं यहाँ लिख सकता हूँ r या r एक दो के बजाय r दो एक वर्ग और r एक दो इकाई सदिश ऋणात्मक r दो एक इकाई सदिश है

इसलिए मैंने यहां एक ऋण चिह्न लगाया है और मैं आर दो एक डालता हूं ताकि आप यहां देख सकें कि दो के कारण चार्ज एक पर बल q एक और q दो के बल के बिल्कुल बराबर और विपरीत है,

इसलिए यदि बल यदि q एक q दो को पीछे हटाता है एक निश्चित बल q दो विपरीत दिशा में एक ही बल के साथ q एक को पीछे हटाता है और यह एक आह कथन के अलावा और कुछ नहीं है न्यूटन के तीसरे नियम की रचना है, जैसा कि आप यहां देख सकते हैं, यह बल गुरुत्वाकर्षण के नियम से बहुत मिलता-जुलता है, सिवाय इसके कि गुरुत्वाकर्षण में केवल आकर्षक बल होता है क्योंकि मंगल केवल एक ही प्रकार का होता है ठीक है अब हम मुझे यह याद करने की कोशिश करते हैं कि क्या है हमने प्रयोग में याद किया कि मेरे पास दो स्ट्रॉ थे जिसमें हमने टॉस को दो स्ट्रॉ को ऊन से रगड़ा था और हमने पाया कि यह एक दूसरे को खदेड़ रहा था

इसलिए वास्तव में क्या हो रहा है जब आप स्ट्रॉ को दूसरी सतह पर रगड़ते हैं तो स्ट्रॉ कुछ उठाता है बैल से इलेक्ट्रॉन चार्ज हो जाते हैं और ऋणात्मक का अतिरिक्त चार्ज हो जाता है और ऊन चार्ज खो देता है,

इसलिए कृपया याद रखें कि नए चार्ज की कोई पीढ़ी नहीं है, यह सब हुआ है कि ऊन से कुछ चार्ज प्लास्टिक स्ट्रॉ में चला गया है, इसी तरह जब मैंने दूसरे स्ट्रॉ को गिरा दिया चार्ज ऊन से दूसरे स्ट्रॉ में स्थानांतरित हो गया और यह वही चार्ज था जो पहले स्ट्रॉ में ले जाया गया था,

इसलिए रगड़ने के बाद दो स्ट्रॉ समान चार्ज समान चार्ज होते हैं, दोनों नकारात्मक होते हैं सक्रिय और

इसलिए वे एक दूसरे को पीछे हटाते हैं जैसा कि हमने दूसरी ओर प्रयोग में देखा जब मैंने रेशम के साथ कांच को रगड़ा तो ऐसा होता है कि कांच रेशम में इलेक्ट्रॉनों को खो देता है,

इसलिए यदि आप कांच के कांच से इलेक्ट्रॉनों को खो देते हैं तो नकारात्मक चार्ज की तुलना में अतिरिक्त सकारात्मक चार्ज होगा और यह सकारात्मक रूप से चार्ज हो जाता है,

इसलिए जब आप ग्लास को प्लास्टिक स्ट्रॉ के करीब लाते हैं तो ग्लास में पॉजिटिव चार्ज स्ट्रॉ में नेगेटिव चार्ज को आकर्षित करता है और जैसा कि हमने प्रयोग में देखा कि वे एक-दूसरे से चिपके रहते हैं,

इसलिए यह अनिवार्य रूप से हमने जो देखा उसका स्पष्टीकरण है दूसरे दिन आह प्रदर्शन में तो अब हम कुछ अवधारणाओं के साथ शुरू करते हैं जो कृपया याद रखें मैंने आपको बताया था कि चार्ज की इकाई कूलम्ब है लेकिन एक कूलम्ब एक बड़ा चार्ज है क्योंकि आपको याद है कि परिमाण में एक इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रॉन चार्ज एक बिंदु छह दस है माइनस उन्नीस कूलम्ब

इसलिए एक कूलम्ब में इलेक्ट्रॉनों की संख्या एक बटा एक दशमलव छह दस से घटा उन्नीस जो लगभग छह गुणा दस है शक्ति अठारह तो छह गुना दस शक्ति अठारह इलेक्ट्रॉन एक कूलम्ब में होते हैं और यह एक बहुत बड़ा चार्ज है

इसलिए हम आम तौर पर समस्याओं में हम बहुत छोटे चार्ज चीजों से निपटते हैं जैसे उदाहरण के लिए 1 माइक्रो कूलम्ब इस तरह लिखा गया यह 1 माइक्रो है कूलम्ब यह दस से घटाकर छह कूलम्ब एक नैनो कूलम्ब है जो दस से घटा नौ कूलम्ब है मैंने सोचा कि आपके लिए निम्नलिखित मात्राओं का ज्ञान होना दिलचस्प हो सकता है

जो उदाहरण के लिए मिली है जो एम है जो 10 से मेल खाती है माइनस 3 मिलीमीटर 10 से माइनस 3 मीटर मिलीग्राम 10 से माइनस 3 ग्राम तो आपके पास माइक्रो होता है जिसे म्यू लिखा जाता है और वह दस से माइनस छह होता है तो आपके पास नैनो होता है जिसे छोटा n के रूप में लिखा जाता है जो कि दस है शून्य से नौ तो आपके पास पिको है जिसे पी के रूप में लिखा जाता है जो वास्तव में दस से घटा बारह है तो आप देखते हैं कि हम हर बार हजार के कारक से घट रहे हैं तो हमारे पास f के रूप में लिखा गया femto है दस से माइनस पंद्रह तो हमारे पास दस से घटा अठारह है तो एक कूलम्ब का अर्थ दस से अठारह कूलम्ब होगा तो आपके पास ज़ेप्टो है जो कि छोटा है z दस से माइनस इक्कीस और योक्टो छोटा y जो कि माइनस से दस है चौबीस तो ये सभी मात्राएँ हैं जिनका उपयोग सामान्य रूप से किया जा सकता है हम मिली माइक्रो नैनो पिको फेम्टो का उपयोग करते हैं लेकिन आज इन दिनों एटो और ज़ेप्टो के पैमाने पर भौतिक मात्राएँ भी हैं

इसलिए मैंने सोचा कि यह आपके लिए दिलचस्प हो सकता है आह यह जानने के लिए कि ये क्या हैं, दूसरी तरफ इस प्रकार की संख्याओं का विवरण है, हमारे पास किलो भी है जो k दस से घात तीन है तो आपके पास मेगा है जो कि पूंजी m दस से घात छह है तो आपके पास giga g है जो कि घात नौ से दस है तो आपके पास तेरा कैपिटल टी है जो दस से घात बारह है तो आपके पास पेटा है जो दस से घात पंद्रह है तो आपके पास एक्सा है जो दस से घात अठारह है तो आपके पास ज़ेटा कैपिटल है z जो दस से घात बीस21 और

अंत में योटा पूंजी y जो 10 से घात 24 है मैंने सोचा कि मैं इसके बारे में अभी उल्लेख करूंगा क्योंकि कई बार भौतिकी और इंजीनियरिंग में आप उन मात्राओं का उपयोग करेंगे जो संख्या में काफी छोटी हैं या बड़ी संख्या में हैं और फिर आपको उन राशियों की व्याख्या करने के लिए इनमें से कुछ शक्तियों का उपयोग करना होगा, ठीक है तो अब मैं इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में एक और बहुत ही महत्वपूर्ण अवधारणा पेश करना चाहता हूं और यह सुपरपोजिशन का सिद्धांत है,

इसलिए पहले हमने जिस पर चर्चा की है वह बल पर अभिनय करने वाला बल है चार्ज एक और चार्ज की उपस्थिति के कारण यह आवश्यक नहीं है मेरे पास सिर्फ दो चार्ज हैं, कई चार्ज हो सकते हैं तो क्या होगा यदि मेरे पास दो चार्ज के बजाय तीन चार्ज हैं तो मुझे निम्नलिखित समस्या को देखने दो तो मेरे पास चार्ज क्यू दो है मेरे पास एक चार्ज q एक है और मेरे पास एक चार्ज q तीन है

इसलिए यह मेरा कुछ मूल है यहाँ यह मेरा मूल है यहाँ यह r दो वेक्टर है यह r एक वेक्टर है और यह r तीन वेक्टर है आपके यहाँ ये सदिश r एक दो सदिश हैं और यहाँ आपके पास r एक तीन सदिश है तो प्रश्न निम्नलिखित है ये तीन आवेश यहाँ तीन बिंदु आवेश हैं प्रश्न यह है कि दोनों आवेशों की उपस्थिति में q एक पर बल क्या है q दो और q तीन तो मैं निम्नलिखित करता हूं मैं q एक को यहां रखता हूं और q दो को यहां रखता हूं और q तीन को अनंत तक बहुत दूर ले जाता हूं ताकि आप जान सकें कि यदि मैं q तीन को बहुत बड़ी दूरी पर ले जाता हूं तो q पर शायद ही कोई बल होगा एक क्योंकि q एक पर बल q तीन की वजह से इस दूरी वर्ग द्वारा एक के रूप में कम हो जाएगा,

इसलिए यदि यह दूरी बहुत बड़ी हो जाती है तो q तीन पर q तीन का बल लगभग शून्य हो जाएगा, तो मेरे पास q पर बल होगा एक क्योंकि केवल क्यू दो की वजह से मुझे इसे एफ एक दो कहते हैं तो एफ एक दो चार्ज पर बल है क्यू एक चार्ज क्यू दो के कारण केवल किसी अन्य चार्ज की अनुपस्थिति में तो मैं क्या करता हूं मैं क्यू तीन वापस लाता हूं इसे इस स्थिति में वापस रखें q दो को अनंत तक ले जाएं बहुत बड़ी दूरी और फिर से यदि q दो बहुत बड़ी दूरी तक चलता है क्योंकि इस आवेश q दो और q एक का बल इस दूरी के वर्ग पर व्युत्क्रमानुपाती होता है क्योंकि यह दूरी q 1 पर q 2 के बल को लगभग 0 तो ii के पास क्या होगा q 1 में केवल q तीन के कारण ca बल होगा तो मुझे यह कहना चाहिए कि f एक तीन के रूप में f एक दो q एक पर बल है क्योंकि q दो q तीन f एक की अनुपस्थिति में है तीन क्यू पर एक बल है क्यू तीन की अनुपस्थिति में क्यू एक क्यू दो अब मैं दोनों आरोपों को इस स्थिति में रखता हूं और मैं गणना करना चाहता हूं कि क्यू एक पर बल क्या है

इसलिए क्यू एक पर बल क्या पाया जाता है जिसे मैं f एक कहता हूं वह वास्तव में f एक दो जमा f एक तीन है जिसका अर्थ है कि इस आरोप पर यह बल q एक , q तीन की अनुपस्थिति में q दो के कारण q एक पर लगने वाले बल और q एक पर बल का योग है।

क्यू तीन के कारण क्यू दो की अनुपस्थिति में क्यू दो की वजह से क्यू एक पर बल जो यह क्यू है यदि q तीन यहाँ बैठा है तो भी मात्रा नहीं बदलती है जो f एक दो पर रहती है इसी तरह q तीन द्वारा q एक पर लगाया गया बल समान है जैसे कि q दो मौजूद नहीं था q एक पर कुल बल का सदिश योग है q एक पर q दो का बल और q एक पर q तीन का बल, इसे सुपरपोजिशन का सिद्धांत कहा जाता है, जिसका अर्थ है कि एक चार्ज पर कुल बल की गणना करना मैं इस चार्ज पर प्रत्येक व्यक्तिगत चार्ज की ताकतों को वेक्टर रूप से जोड़ता हूं और यह मुझे देता है कुल बल अब यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण परिणाम है जिसकी भविष्यवाणी किसी भी तार्किक तर्क से नहीं की जा सकती है , ऐसा होता है कि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स सुपरपोजिशन के इस सिद्धांत का पालन करता है,

इसलिए किन्हीं दो आवेशों के बीच परस्पर क्रिया का बल
किसी अन्य आवेश की उपस्थिति से प्रभावित नहीं होता है।

प्रणाली और यह हमारी समझ के लिए बहुत महत्वपूर्ण है अब मुझे यह उल्लेख करना चाहिए कि ऐसे अनुप्रयोगों के डोमेन हो सकते हैं जहां यह सिद्धांत विफल हो सकता है यह बहुत कम दूरी में हो सकता है या मैं n हमारी सभी चर्चाओं में बहुत तीव्र बलों की उपस्थिति में हम सुपरपोजिशन के सिद्धांत का उपयोग करेंगे और

इसलिए सिस्टम में कितने भी चार्ज हों, किसी भी चार्ज पर बल इस पर प्रत्येक चार्ज द्वारा बल का वेक्टर योग होगा।

विशेष आवेश जो कूलम्ब के नियम से प्राप्त किया जा सकता है,

इसलिए इस समस्या में इस उदाहरण में यहाँ जैसा कि हम देखते हैं कि q एक पर कुल बल q दो के कारण q एक पर बल है और q तीन के कारण q एक पर बल है

इसलिए मैं लिख सकता हूँ निम्नलिखित व्यंजक f एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू एक क्यू दो बटा आर एक दो वर्ग आर एक दो टोपी प्लस एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू एक क्यू तीन बटा आर एक तीन वर्ग आर एक तीन कैप के बराबर है तो यह है f एक दो और यह f एक तीन है

इसलिए यह बल q दो पर बल है क्योंकि q एक पर q दो की वजह से चाहे q तीन था या नहीं इसी तरह यह q एक पर बल q तीन के स्वतंत्र होने के कारण है qq एक aq दो की उपस्थिति तो यह सुपर पोजीशन का सिद्धांत है

इसलिए यदि आपके पास बड़ी संख्या में चार्ज हैं तो कुछ बड़ी संख्या में पॉइंट चार्ज मैं चार्ज क्यू एक पर कुल बल लिख सकता हूं क्योंकि सिग्मा जे दो से एन के बराबर है,

इसलिए मान लीजिए कि एनएन चार्ज एक बटा चार pi एप्सिलॉन शून्य q 1 qj को r 1 j वर्ग r 1 j से विभाजित किया गया है, ध्यान दें कि योग में वह चार्ज शामिल नहीं है जिस पर मैं इस आंकड़े में बल की गणना कर रहा हूं

q कोई स्वयं पर कोई बल नहीं लगा रहा है q एक पर बल है केवल आवेशों q दो और q तीन द्वारा निर्धारित किया जाता है,

इसलिए यहाँ संक्षेप में आवेश q एक पर बल q दो q तीन वगैरह qn तक के अन्य सभी आवेशों पर निर्भर करता है और यह q1 से jth आवेश की संगत दूरी है और यह q1 से jth चार्ज को जोड़ने वाली रेखा के साथ यूनिट वेक्टर है,

इसलिए यह मुझे किसी भी चार्ज पर कुल बल की गणना करने में मदद करता है, उदाहरण के लिए यदि मैं सिस्टम में चार्ज q दो पर बल की गणना करना चाहता हूं तो मुझे लिखना होगा यह फुट wo सदिश होगा सिग्मा j एक के बराबर है और j बराबर दो से n तीन दो एक माफ करना एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य q दो qj बटा r दो j वर्ग r दो j इकाई वेक्टर

इसलिए इसमें चार्ज q दो शामिल नहीं है यह चार्ज एक क्यू एक और क्यू तीन दो क्यूएन चार्ज क्यू दो को छोड़कर अन्य सभी शुल्क

शामिल हैं, जिस पर मैं बल की गणना करने की कोशिश कर रहा हूं कृपया याद रखें कि बल एक वेक्टर मात्रा है और
इसलिए मुझे चीजों को स्पष्ट करने के लिए इन सभी बलों को वेक्टर रूप से जोड़ना होगा मैं कुल बल की गणना करने के लिए एक या दो उदाहरण लेना चाहता हूं और यह समझने के लिए कि अन्य आरोपों की उपस्थिति में एक विशेष चार्ज पर बल का अनुमान कैसे लगाया जाता है, तो मुझे उदाहरण एक को देखने दें,
इसलिए मुझे निम्नलिखित समस्या दी गई है मेरे पास चार्ज है जिसे मैं यहाँ q एक कहता हूँ दूसरा चार्ज q दो और एक तीसरा चार्ज q तीन अब एक उदाहरण के रूप में मैं एक लाइन के साथ तीनों चार्ज ले रहा हूं, मुझे इसे माइनस 20 नैनो कूलम्ब के रूप में लिखने दें,
इसलिए यह वास्तव में माइनस 20 है,
इसलिए यह माइनस है 20 10 पाउ एर माइनस 9 कूलम्ब यह उदाहरण के लिए है मुझे प्लस 5 नैनो कूलम्ब लेने दें यह 5 गुणा 10 से पावर माइनस 9 कूलम्ब है और मुझे यह मान लेने दें कि यह प्लस 8 नैनो कूलम्ब है
इसलिए यह पावर माइनस नौ कूल के लिए आठ गुणा दस है और मैं मुझे दिया गया है कि यह दूरी एक मीटर है और यह दूरी आधा मीटर है
इसलिए मेरे पास एक लाइन के साथ तीन चार्ज रखे गए हैं q एक q दो q तीन q एक माइनस बीस नैनो कूलम्ब है q दो प्लस पांच नैनो कूलम्ब है q तीन प्लस आठ नैनो है कूलम्ब
इसलिए मैं यह पता लगाना चाहता हूं कि
क्यू तीन पर इलेक्ट्रोस्टैटिक बल क्या है,
इसलिए मैं यह जानना चाहता हूं कि क्यू तीन पर इन दो आरोपों के कारण बल क्या है, कृपया ध्यान दें कि मेरे उदाहरण में सभी तीन शुल्क साथ हैं एक रेखा
इसलिए इस आवेश पर इस आवेश का बल इस आवेश के अस्तित्व पर बिल्कुल भी निर्भर नहीं करता है, लेकिन यदि इस आवेश पर इस आवेश का यह बल केवल इन दो आवेशों और दोनों के बीच अलगाव पर निर्भर करता है इसी तरह के आरोपों के बीच इस चार्ज पर डिस्चार्ज का बल हमारे सुपरपोजिशन के सिद्धांत के अनुसार चार्ज मानव की उपस्थिति से स्वतंत्र है, अब भौतिकी में हमें समस्या को आसानी से हल करने में मदद करने के लिए मूल और अक्ष लेना चाहिए, मैं सामान्य रूप से किसी भी समय मूल ले सकता हूं अक्ष को किसी भी दिशा में रखें लेकिन यह मुझे यहां मूल लेने में मदद करेगा
इसलिए मैं इस तरह एक समन्वय प्रणाली लेता हूं
इसलिए यह y अक्ष है और मुझे इस तरह से x अक्ष लेने दें,
इसलिए मुझे यहां आकृति को फिर से तैयार करने दें ताकि मेरे पास ah q one q हो।
दो और एक तिहाई क्यू तीन तो यह y अक्ष xx है अब यह मुझे समस्या को और आसानी से हल करने में मदद करेगा जैसा कि मैंने उल्लेख किया है कि यह आवश्यक नहीं है कि मैं किसी भी बिंदु पर मूल ले सकता था
इसलिए क्यू तीन पर बल वास्तव में बराबर है एफ तीन एक प्लस एफ तीन दो क्यू के कारण क्यू तीन पर बल क्यू एक प्लस क्यू तीन पर क्यू दो की वजह से अब एफ तीन एक एक करके क्या है
इसलिए क्यू तीन पर बल क्यू एक चार पीआई ईपीएसलॉन शून्य क्यू एक क्यू तीन बटा आर तीन एक वर्ग r तीन एक इकाई वेक्टर अब r तीन एक यह आह क्या है
इसलिए मुझे दूरी एक मीटर दी गई है और यह बिंदु पांच मीटर है
इसलिए r तीन एक परिमाण एक बिंदु पांच मीटर के बराबर है और r तीन एक इकाई वेक्टर कुछ भी नहीं है x दिशा के साथ इकाई वेक्टर क्योंकि यह रेखा x दिशा के साथ है और q एक से q तीन को मिलाने वाली रेखा x अक्ष के साथ है
इसलिए r तीन एक बस एक बिंदु पांच मीटर हो जाता है
इसलिए वास्तव में r तीन एक वेक्टर एक बिंदु पांच x है कैप इसी तरह f तीन दो f तीन दो बराबर है एक बटा चार pi एप्सिलॉन शून्य q दो q तीन बटा r तीन दो वर्ग r तीन दो इकाई वेक्टर r तीन दो वेक्टर वास्तव में r तीन वेक्टर माइनस r दो वेक्टर है जो बराबर है पांच को x कैप में इंगित करें क्योंकि फिर से यदि आप यहां देख सकते हैं कि दो से तीन को मिलाने वाली रेखा x अक्ष के साथ है तो r तीन दो भी समान है क्योंकि इसकी एक ही इकाई वेक्टर दिशा x कैप है और इसका परिमाण r तीन का परिमाण है दो वेक्टर वास्तव में बिंदु है t पाँच मीटर जो कि दो से तीन की दूरी है
इसलिए मुझे q तीन पर कुल बल मिला है, एक के कारण तीन पर बल का योग है q तीन पर बल दो आवेश के कारण और ये दो संख्याएँ हैं
इसलिए मैं वास्तव में तुरंत दो बलों की गणना कर सकते हैं
इसलिए f तीन एक के बराबर है
इसलिए मुझे इसकी गणना करने की आवश्यकता है,
इसलिए मुझे इस संख्या को चार पीआई एप्सिलॉन शून्य से नौ दस की शक्ति नौ में क्यू एक को शून्य से बीस नैनो कूलम्ब क्यू के रूप में दिया गया था।
तीन आठ नैनो कूलम्ब है जो दूरी वर्ग से विभाजित है जो एक बिंदु पांच वर्ग है जो दो बिंदु दो पांच है और यह शून्य से छह दशमलव चार गुणा आर तीन एक इकाई वेक्टर है तो छह दशमलव चार गुणा दस से घटा सात x कैप न्यूटन वह बल है जो शून्य से छह दशमलव चार दस से घटाकर सात x कैप है ऋण चिह्न क्या दर्शाता है ऋण चिह्न घटा x टोपी यह सदिश दिशा है जिससे यह संकेत मिलता है कि बल इस दिशा में है और आप इसकी सराहना कर सकते हैं इसका उपयोग नकारात्मक रूप से चार्ज किया जाता है यह सकारात्मक चार्ज होता है
इसलिए यह आकर्षण का बल है
इसलिए यह चार्ज जो नकारात्मक है वह इस चार्ज को आकर्षित कर रहा है जो सकारात्मक है और

इसलिए क्यू तीन पर बल क्यू एक के कारण शून्य से एक्स कैप दिशा के साथ है एफ तीन के बारे में क्या दो गणना करते हैं कि f तीन दो एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य q दो q तीन बटा r तीन दो वर्ग r तीन दो इकाई वेक्टर के बराबर है जो नौ गुणा दस के बराबर है नौ q दो पांच नैनो कूलम्ब है और q तीन आठ नैनो कूलम्ब को बिंदु पाँच वर्ग से विभाजित किया जाता है जो कि बिंदु दो पाँच होता है और यह एक बिंदु चार चार गुणा दस से घटा छह x कैप न्यूटन होता है यह एक सकारात्मक बल है यह x कैप दिशा के साथ यह बल है जिसका अर्थ है कि आवेश q दो वास्तव में q तीन को प्रतिकर्षित कर रहा है क्योंकि q तीन पर q दो की वजह से बल प्लस x कैप दिशा के साथ है q तीन पर बल q एक के कारण माइनस x कैप दिशा के साथ है,

इसलिए यह आकर्षण का बल है

इसलिए q पर q दो की उपस्थिति के बावजूद e q तीन को आकर्षित करता है q तीन पर q एक का बल q दो की उपस्थिति या अनुपस्थिति के बारे में बिना किसी चिंता के कूलम्ब के नियम द्वारा बिल्कुल दिया जाता है

इसी प्रकार q तीन पर बल q दो के कारण फिर से प्राप्त होता है कूलम्ब के नियम के अनुसार और यह प्रतिकारक होता है क्योंकि उनके पास एक ही साइन चार्ज होते हैं

इसलिए मैं क्यू तीन पर कुल बल की गणना कर सकता हूं जो शून्य से छह दशमलव चार दस से घटाकर सात x कैप प्लस एक बिंदु चार चार गुणा दस के बराबर है माइनस सिक्स एक्स कैप जो आठ गुणा दस के बराबर होता है माइनस सात एक्स कैप इतने सारे न्यूटन तो इसका क्या मतलब है यह बल जो यहां बैठा है वह एक बल महसूस करेगा जो प्लस एक्स कैप दिशा में है क्योंकि बल एक्स कैप के साथ एक वेक्टर दिशा है

इसलिए यह बल इस चार्ज को आकर्षित करने की कोशिश कर रहा है यह चार्ज इसे पीछे हटाने की कोशिश कर रहा है और ऐसा इस गणना में होता है क्योंकि यह इन दो चार्ज के करीब है या बहुत करीब है इन दोनों की तुलना में यह प्रतिकारक बल इसके आकर्षक बल से अधिक मजबूत है और इस आवेश पर शुद्ध बल आकर्षक होने के बजाय प्रतिकारक हो जाता है,

इसलिए यदि मुझे यहाँ यह समस्या है तो यदि मैं इन दो आवेशों को ठीक कर दूँ तो यह आवेश दूर धकेलने का प्रयास करेगा इस बिंदु से इस रेखा के साथ अब एक स्पष्ट प्रश्न उठता है कि क्या इस तल में कोई बिंदु है जिस पर q तीन पर कोई बल नहीं है, क्या मेरी स्थिति हो सकती है क्या मुझे इस विमान पर एक बिंदु मिल सकता है जहां मैं q तीन रखता हूं अब किसी भी बल का सामना नहीं करना पड़ता है , पहली चीज जो आप देख सकते हैं वह यह है कि बल एक सदिश राशि है यदि आप एक्स अक्ष के अलावा किसी भी बिंदु पर q तीन को चार्ज करते हैं तो मुझे केवल q एक को यहां q दो और q तीन को रखने दें, तो यदि मैं q तीन को यहाँ से यहाँ ले जाता हूँ यह बल इस प्रकार होगा क्योंकि यह आकर्षक है यह शून्य से बीस नैनो कूलम्ब है यह प्लस पाँच नैनो कूलम्ब है और यह बल इस प्रतिकारक की तरह होगा

इसलिए स्पष्ट रूप से ये दोनों बल प्रत्येक को रद्द नहीं कर सकते यहां तक कि अगर उनके समान परिमाण हैं, त यदि आप एक्स अक्ष के अलावा इस विमान पर कहीं भी कोई बिंदु लेते हैं, तो आ

पाएंगे कि य दोनों वैक्टर एक दूसरे को बिल्कुल भी रद्द नहीं कर सकते हैं, इ लिए हम उस बिंदु की अपेक्षा करते हैं य ि इस रेखा पर बिल्कुल झूठ बोलना ह इस समस्या का x अक्ष

इसलिए समस्या को हल करने के लिए मुझे यह मान लेना चाहिए कि मेरे पास q एक यहाँ q दो यहाँ है और कुछ बिंदु यहाँ है जहाँ मैं q तीन डालता हूँ और मुझे यह दूरी मान लेने दें x यह एक मीटर है

इसलिए ii मान लीजिए चार्ज q तीन किसी बिंदु x पर मौजूद होना चाहिए जैसे कि शुद्ध बल शून्य हो जाता है

इसलिए मुझे दो चीजों को संतुष्ट करना चाहिए एक यह है कि बल की दिशाएं इस चार्ज द्वारा बल के बराबर होनी चाहिए और चार्ज पर इस चार्ज द्वारा बल द्वारा q3 एक दूसरे के बराबर और विपरीत होना चाहिए,

इसलिए पहली बात यह है कि इसे एक्स अक्ष पर ले जाकर मैंने सुनिश्चित किया है कि क्यू एक और क्यू तीन और क्यू दो और क्यू तीन का बल एक ही रेखा के साथ है, मुझे अभी भी नहीं पता है कि वे करेंगे या नहीं एक ही दिशा में या विपरीत दिशा में हो

इसलिए पहली बात यह सुनिश्चित करना है कि मेरा चार्ज एक्स अक्ष की इस रेखा पर इस विमान पर है, क्यू तीन पर क्यू एक के प्रतिकर्षण का बल और क्यू दो और क्यू तीन का आकर्षण बल एक ही रेखा के साथ होगा और न केवल उन्हें दिशा में विपरीत होना चाहिए लेकिन परिमाण में भी बराबर होना चाहिए,

इसलिए मुझे यह पता लगाने की कोशिश करें कि कहां भिन्न है या एक्स अक्ष पर बिंदु कहां हैं जहां क्यू एक और क्यू तीन और क्यू दो और क्यू तीन के बीच बल बराबर हो जाते हैं परिमाण में

इसलिए मैं चाहता हूं कि मैं एक ऐसे बिंदु को देखना चाहता हूं जहां f एक तीन परिमाण परिमाण f दो तीन के बराबर है तो बल क्या है ah तीन पर एक की वजह से यह दूरी x है

इसलिए मेरे पास f एक होगा तीन परिमाण एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू एक क्यू तीन बटा एक्स वर्ग के बराबर है

इसलिए कोई एक्स कैप नहीं है यह परिमाण समान है f दो तीन परिमाण एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू दो क्यू तीन के बराबर है

इसलिए यह सब है परिमाण मैं यहाँ परिमाण डाल रहा हूँ अब से विभाजित यह दूरी इतनी है कि x घटा एक पूर्ण वर्ग है तो इसका परिमाण q तीन पर q एक के बल का परिमाण है यह q दो और q तीन के बल का परिमाण है और मुझे मान ज्ञात करने के लिए उन्हें एक दूसरे के बराबर रखने दें x का तो मेरे पास एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य है क्यू एक क्यू तीन बटा एक्स वर्ग एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू दो क्यू तीन बटा एक्स घटा एक पूरा वर्ग है

इसलिए मैं इसे रद्द करता हूं मैं क्यू तीन को रद्द करता हूं

इसलिए मुझे मिलता है x घटा एक वर्ग बटा x वर्ग , mod q दो बटा mod q एक के बराबर है और यह q दो पांच नैनो कूलम्ब है और q एक का परिमाण बीस नैनो कूलम्ब है

इसलिए यह एक बटा चार है तो इसका मतलब है कि x घटा एक बटा x बराबर है से प्लस माइनस हाफ तो इसके दो समाधान हैं एक यह है कि यदि एक्स माइनस वन बटा एक्स बराबर प्लस हाफ है, तो इसका मतलब है कि अगर मैं दो गुना गुणा करता हूं तो एक्स माइनस

वन एक्स के बराबर है, जिसका अर्थ है कि एक्स दो के बराबर है,
इसलिए यह एक बिंदु है जहां q तीन चार्ट पर q एक और q दो के बल दूसरे समाधान के बराबर हैं यदि मुझे लगता है कि एक्स माइनस वन बटा एक्स माइनस हाफ के बराबर है इसका मतलब है कि दो गुना x माइनस एक माइनस एक्स के बराबर है जिसका मतलब है कि एक्स बराबर टू बटा थ्री टू एक्स प्लस एक्स बराबर टू है तो एक्स बराबर दो बटा तीन अब अगर मैं इन दो बिंदुओं को देखता हूं दो समाधान वे इस तरह लगते हैं
इसलिए मेरे पास क्यू एक है जो शून्य से बीस नैनो कूलम्ब है क्यू तीन क्यू दो जो प्लस पांच नैनो कूलम्ब है और यहां क्यू तीन है जो प्लस आठ नैनो कूलम्ब है और यह क्या मेरी दूरी x है
इसलिए दो समाधान हैं पहला समाधान q दो के दाईं ओर है क्योंकि x दो मीटर है और मुझे पता है कि यह दूरी एक मीटर है
इसलिए यह पहला समाधान दो मीटर है जिसका अर्थ है q दो से एक मीटर यदि मैं रखूं चार्ज नेट बल शून्य हो जाएगा तो क्यू तीन पर क्यू एक की वजह से बल का परिमाण और क्यू दो और क्यू तीन के बल की परिमाण बराबर हो जाती है अब यह बिंदु ऐसा है कि इस बिंदु पर याद रखें q के पास एक बल है यह और q दो में इस तरह का बल है क्योंकि यह है q एक में एक आकर्षक बल है और q दो में एक प्रतिकर्षण बल है, ये दोनों बल विपरीत दिशा में परिमाण के बराबर हैं
इसलिए यह बिंदु x दो मीटर के बराबर है एक ऐसा बिंदु है जहां q तीन पर बल शून्य हो जाता है क्योंकि q एक का बल और q तीन q दो और q तीन पर बल के बराबर है और q एक और q तीन के कारण बल और q दो और q तीन के कारण बल विपरीत दिशाओं में हैं
इसलिए q एक q तीन को आकर्षित करने का प्रयास करता है q दो q तीन को पीछे हटाने की कोशिश करता है लेकिन विपरीत दिशाओं के साथ समान परिमाण के साथ
इसलिए परिणाम q तीन पर कोई बल नहीं है अब मैं चाहूंगा कि आप दूसरे समाधान के बारे में सोचें जो q एक और q दो के बीच है क्योंकि वह समाधान x है जो दो बटा तीन मीटर के बराबर है इस बिंदु पर मेरे पास मेरी समस्या का समाधान क्या है
इसलिए कृपया एक विचार दें और पता करें कि इस बिंदु पर क्या हो रहा है जहां दोनों बल बराबर हो जाते हैं मैं इसे एक छोटे से अभ्यास के रूप में छोड़ देता हूं बस कुछ विचार करें और कोशिश करें ढूंढ निकालो क्या इस बिंदु का महत्व अब मैं एक और उदाहरण लेना चाहता हूं जो आह है
इसलिए यह उदाहरण एक ही रेखा पर दो तीन शुल्क था अब मैं एक और उदाहरण लेना चाहता हूं जहां शुल्क एक ही रेखा के साथ नहीं बल्कि एक अलग में हैं विमान तो मुझे एक उदाहरण के रूप में लेने दें तो यह q एक q दो और q तीन है तो मुझे यहाँ नैनो दस नैनो कूलम्ब और साथ ही नैनो कूलम्ब प्लस 10 नैनो कूलम्ब और प्लस 5 नैनो कूलम्ब मान लेने दें और बस आपको कुछ संख्याएँ देने के लिए मुझे लेने दें यह 20 सेंटीमीटर आह के रूप में यह 10 सेंटीमीटर है और यह समान रूप से विभाजित है
इसलिए यह 10 है और यह 10 है।

इसलिए तीन शुल्क रखे गए हैं यह एक चार्ज है यहां एक और चार्ज है और तीसरा चार्ज है
इसलिए मैं यह जानना चाहता हूं कि क्या है क्यू तीन पर बल तो अब ये तीन शुल्क एक ही रेखा के साथ नहीं हैं, वे इस विमान पर तीन अलग-अलग बिंदुओं पर हैं, जैसे मैंने पहले के उदाहरण में किया था , मेरे लिए एक उपयुक्त समन्वय प्रणाली चुनना अच्छा है,
इसलिए मैं चुनूंगा एफओ लोइंग कोऑर्डिनेट सिस्टम
इसलिए ये मेरे तीन चार्ज हैं एक चार्ज यहां एक और चार्ज यहां एक और चार्ज है तो मुझे इसे y अक्ष के रूप में लेने दें और यह x अक्ष है
इसलिए यह q एक q दो और q तीन है
इसलिए यह मूल है
इसलिए यह है r एक यह r दो है और यह r तीन है तो ये मात्राएँ क्या हैं r एक सदिश बराबर है तो कृपया याद रखें कि इसे दस सेंटीमीटर के रूप में दिया गया है ताकि बिंदु एक मीटर y कैप में यह r एक वेक्टर में बिंदु का परिमाण हो एक मीटर और y दिशा के साथ है r दो वेक्टर में एक बार फिर से एक परिमाण बिंदु होता है और ऋण y दिशा के साथ होता है
इसलिए यहाँ एक ऋण चिह्न है और y कैप और r तीन वेक्टर वास्तव में यहाँ से यहाँ तक समान परिमाण है बिंदु एक मीटर का है और x कैप के साथ है
इसलिए r एक वेक्टर बिंदु एक y कैप बिंदु एक है यह दूरी y कैप में y दिशा के साथ है r दो वेक्टर माइनस पॉइंट एक से y कैप है क्योंकि यह दूरी बिंदु एक मीटर है और में ऋण y दिशा r तीन सदिश i एस प्लस पॉइंट वन एक्स कैप में
इसलिए आर एएच थ्री वन बराबर है आर थ्री माइनस आर वन जो कि पॉइंट वन गुणा एक्स कैप माइनस वाई कैप एक्स कैप एक्स दिशा के साथ यूनिट वेक्टर है वाई कैप वाई दिशा के साथ यूनिट वेक्टर है इसी तरह r तीन दो r तीन ऋण r दो होंगे जो बिंदु एक के बराबर x कैप प्लस y कैप है,
इसलिए ये दो वैक्टर हैं क्योंकि q तीन पर बल की गणना करने के लिए मुझे q तीन पर बल की गणना q एक के कारण करनी होगी कूलम्ब के नियम के अनुसार क्यू थ्री बटा क्यू दो पर कूलम्ब के नियम से बल और दो सदिश बलों को जोड़ते हैं,
इसलिए मुझे r तीन एक इकाई वेक्टर और r दो इकाई वेक्टर की आवश्यकता होगी,
इसलिए यह r तीन एक वेक्टर के बराबर है r तीन एक के परिमाण से तो r थ्री वन वेक्टर पॉइंट वन है x कैप माइनस y कैप , r थ्योरम वेक्टर के परिमाण से विभाजित है , पॉइंट वन का वर्गमूल है x कैप माइनस y कैप इन पॉइंट वन डॉट उत्पाद जिसमें पॉइंट वन x कैप माइनस y कैप है , मुझे इसे यहां स्पष्ट रूप से लिखने दें r तीन एक इकाई वेक्टर है r तीन एक m .
से विभाजित आर थ्री वन का एग्निट्यूड जो कि पॉइंट वन एक्स कैप माइनस वाई कैप के बराबर है, जो आर थ्री वन वेक्टर के परिमाण से विभाजित है,
इसलिए मुझे आर थ्री वन वेक्टर के परिमाण की गणना करने दें, यह एएच स्क्वायर रूट ऑफ पॉइंट वन एक्स कैप माइनस वाई कैप डॉट

उत्पाद है।
पॉइंट वन एक्स कैप माइनस y कैप स्क्वायर रूट ताकि पॉइंट ज़ीरो वन गुणा वन प्लस वन के बराबर हो, जो कि ज़ीरो पॉइंट ज़ीरो टू के वर्गमूल के बराबर हो, जो कि पॉइंट वन के दो गुना के वर्गमूल के बराबर हो,
इसलिए आर थ्री वन यूनिट वेक्टर है दो x कैप माइनस i कैप का एक बटा वर्गमूल के बराबर r तीन एक इकाई वेक्टर वास्तव में इस दिशा में है और r तीन दो इस दिशा में होंगे,
इसलिए इसमें x और y दोनों घटक हैं
इसलिए मैं इसे आपके लिए गणना करने के लिए छोड़ देता हूं और दिखाएँ कि r तीन दो इकाई वेक्टर वास्तव में एक बटा रूट दो गुणा x कैप प्लस pi कैप समान परिमाण के बराबर है यह x कैप माइनस y कैप है यह x वर्ग प्लस y कैप है तो मुझे अब बलों की गणना करने दें तो f तीन है बराबर f तीन एक जमा f तीन दो जो i s बराबर एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू एक क्यू तीन बटा आर तीन एक वर्ग आर तीन एक कैप प्लस एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू दो क्यू तीन बटा आर तीन दो वर्ग आरक्यू दो कैप तो यह अब के बराबर है आप यहां देखें कि मेरी समस्या में सभी तीन शुल्क बराबर हैं मैंने क्यू एक लिया है और क्यू दो दस नैनो कूलम्ब के बराबर हैं और क्यू तीन अलग है
इसलिए यह वास्तव में एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू तीन क्यू एक बटा आर तीन एक वर्ग आर तीन है एक टोपी प्लस क्यू दो बटा आर तीन दो वर्ग आर तीन दो टोपी अब मेरी समस्या में ऐसा होता है कि क्यू एक और क्यू तीन बराबर हैं
इसलिए यह कुछ भी नहीं है और केवल यह नहीं है कि आर तीन एक का परिमाण परिमाण के समान है आर तीन दो का क्योंकि जैसा कि आप समस्या में देख सकते हैं कि यह दूरी और यह दूरी बराबर है क्योंकि मैंने जो समस्या ली है वह एक समद्विबाहु त्रिभुज है और ये दो दूरियां बराबर हैं
इसलिए मुझे जो मिलता है वह अनिवार्य रूप से 1 बटा 4 पीआई एप्सिलॉन 0 है।
q एक q तीन बटा r तीन एक वर्ग गुणा r थ री वन यूनिट वेक्टर प्लस आर टू यूनिट वेक्टर जहां मैंने बदल दिया है मैंने मान लिया है कि आर तीन दो बराबर है आर तीन एक और क्यू दो बराबर है क्यू एक अब आर थ्री वन कैप प्लस आर थ्री टू कैप क्या है जिसकी हमने पहले ही गणना कर ली है दो मात्राएँ तो rr तीन एक कैप एक बटा रूट है दो x कैप घटा y कैप r तीन दो कैप बराबर एक बटा पंक्ति दो x कैप प्लस y कैप तो r तीन एक कैप प्लस r तीन दो कैप दो गुणा रूट दो x है टोपी तो कुल बल 1 बटा 4 pi एप्सिलॉन 0 q 1 q 3 आरसी एक वर्ग से दो x कैप के वर्गमूल में विभाजित हो जाता है,
इसलिए बल में केवल एक x घटक होता है, इसका कोई y घटक नहीं होता है और आप मुझे इसे 9 से 10 में प्रतिस्थापित करने देते हैं घात 9 गुणा 10 नैनो कूलम्ब में 5 नैनो कूलम्ब को r तीन एक परिमाण वर्ग से विभाजित किया जाता है ताकि बिंदु ah r तीन एक परिमाण बिंदु बिंदु दो का एक वर्गमूल हो ताकि दो गुणा शून्य दो दो x के वर्गमूल में टोपी तो हम इसकी गणना कर सकते हैं और पता लगा सकते हैं कि शुद्ध बल क्या है आह चार्ज लेकिन जैसा कि आप यहां से देख सकते हैं कि समस्या में अच्छी समरूपता है क्योंकि यह चार्ज परिमाण में बराबर हैं और
इसलिए और यहां से दूरियां बराबर हैं
इसलिए यह विशेष चार्ज दोनों सकारात्मक हैं और यह भी सकारात्मक है
इसलिए यह चार्ज इस चार्ट को पीछे हटाना होगा इस दिशा में यह चार्ज समान बल परिमाण के साथ इस दिशा में प्रतिकर्षित होगा और उनके y घटक एक दूसरे को रद्द कर देंगे और उनके x घटक जुड़ जाएंगे और इस समस्या की समरूपता से यह उम्मीद की गई थी कि q 3 पर शुद्ध बल होना चाहिए था एक्स अक्ष दिशा ताकि आप इस संख्या को प्रतिस्थापित कर सकें और कुल बल की गणना कर सकें और मैं इस समय चर्चा को यहां छोड़ दूंगा और हम अगली कक्षा में सुपरपोजिशन सिद्धांत और इसके विभिन्न अनुप्रयोगों पर चर्चा जारी रखेंगे।