आप सभी के लिए एक बहुत ही सुप्रभात आज हम कक्षा 12 के लिए भौतिकी के पहले मॉड्यूल के साथ शुरू करते हैं
और पहला मॉड्यूल इलेक्ट्रोस्टैटिक्स इलेक्ट्रोस्टैटिक्स है जो इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स नामक भौतिकी के एक बड़े क्षेत्र का एक हिस्सा है,
इसलिए इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स में इलेक्ट्रिक और चुंबकीय क्षेत्रों का अध्ययन शामिल है।
हम इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में कुछ प्रयोगों के साथ शुरू करेंगे , आप में से कुछ ने घर पर इसी तरह के प्रयोग किए होंगे, लेकिन आप में से जिन लोगों ने आपसे भौतिकी में उत्साह देखने के लिए इनमें से कुछ प्रयोगों को आजमाने का आग्रह नहीं
किया है,
इसलिए मैं एक जोड़ी के साथ शुरू करूंगा यहाँ पुआल है यहाँ एक पुआल है फिर मेरे हाथ में एक और पुआल है और मैं क्या करने जा रहा हूँ मेरे पास एक ऊनी ऊनी दुपट्टा है जिसका उपयोग मैं इस पुआल को रगड़ने के लिए करूँगा मैं पुआल को एक-दो बार रगड़ता हूँ इसे छोड़ देता हूँ मैं यहाँ एक और पुआल लेता हूँ और इसे कुछ बार गिराएं और फिर मैं देखना चाहता हूं कि इसका क्या प्रभाव पड़ता है, आप इसे छूने की इजाजत नहीं दे रहे हैं, इसके भूसे को धक्का दे रहे हैं, वहां आप यह भी देखते हैं कि वहां है नष्ट करने के लिए कुछ भी नहीं है और बस ड्रा करें कोई स्ट्रिंग नहीं है कोई वस्तु नहीं है इन दो स्ट्रॉ को जोड़ने वाला कुछ भी नहीं है लेकिन यह ड्रॉ इसे धक्का दे रहा है क्या हो रहा है यह क्यों धक्का दे रहा है कि वास्तव में यह ड्रॉ अगर मैं दूसरे को ले जाता हूं मतलब यह तिनका क्यों इन दोनों के बीच किसी भी स्पष्ट संबंध के बिना पुआल को धक्का दे रहा है, मुझे इसी तरह एक कांच की छड़ लेने और रेशम के साथ कुछ बार रगड़ने और उसी सतह के पास ले जाने के लिए आप देखते हैं कि यह आकर्षित हो जाता है यह विशेष रूप से इसे पीछे हटा रहा है कोई इसे आकर्षित कर रहा है तो ऐसा लगता है कि यह है और यह आकर्षित हो रहा है, भले ही मेरे स्पर्श के बिना मैं इसे आकर्षित होने वाले स्ट्रॉ के करीब रख सकता हूं
इसलिए मुझे इसे फिर से चार्ज करने दें, यह आकर्षित हो रहा है तो ऐसा लगता है कि दो एक प्रकार का बल जो स्ट्रॉ और इस ड्रॉ के बीच प्रतिकारक है और दूसरा जो इस ग्लास के बीच आकर्षक है जिसे रेशम और इस स्ट्रॉ द्वारा स्वाइप किया जाता है
इसलिए ये प्रयोग आकर्षण प्रतिकर्षण के ts बहुत पहले किए गए थे और इन प्रभावों का यह अध्ययन है कि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में अब क्या शामिल होगा , उदाहरण के लिए यदि आप इसे रगड़ते हैं और कागज के कुछ टुकड़ों के पास ले जाते हैं तो आप देख सकते हैं कि वे हैं सभी पूरी तरह से आकर्षित हो रहे हैं आपने इसे एक कंघी पर प्रभाव के रूप में देखा होगा यदि आप अपने बालों को सूखे दिन में कंघी करते हैं तो वे कागज को आकर्षित करते हैं वे अन्य सभी प्रकार की वस्तुओं को आकर्षित करते हैं वास्तव में मैं इसे एक धातु सिलेंडर में ले जा सकता हूं और यह एक धातु को आकर्षित करता है धातु सीआई धातु सिलेंडर को छू भी नहीं रहा है, यह धातु सिलेंडर को आकर्षित और स्थानांतरित कर रहा है, तो यह बल क्या हो रहा है, भले ही मेरा इन दो वस्तुओं के बीच कोई संपर्क न हो , वास्तव में इन्हें विद्युत प्रभाव कहा जाता है, आपने चुंबक पर ध्यान दिया होगा आपके जीवन के कुछ चरण और यहाँ चुम्बकों की एक जोड़ी है जैसा कि आप यहाँ देख सकते हैं कि यह चुम्बक एक और चुम्बक को यहाँ बहुत दृढ़ता से आकर्षित करता है , वास्तव में यदि आपके पास मैं है ताल क्लिप धातु क्लिप को आकर्षित करती है धातु पर्ची चुंबक द्वारा आकर्षित हो जाती है
इसलिए दो प्रकार के प्रभाव होते हैं जो आप यहां देखते हैं एक आह धातुओं के बीच है जो एक अलग तरह का प्रभाव चुंबकीय प्रभाव है और एक जो चार्जिंग प्रभाव है जिसे हम यहां चर्चा की गई है,
इसलिए ये सभी प्रभाव विद्युत चुंबकत्व के सामान्य क्षेत्र का गठन करते हैं और पहले मॉड्यूल में हम इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर चर्चा करेंगे,
इसलिए विद्युत और चुंबकीय प्रभावों के कुछ दिलचस्प प्रदर्शनों को देखने के बाद हम अब इस विषय का अधिक विस्तार से अध्ययन करना शुरू करेंगे।
आरोपों के बीच क्यों आह, आकर्षक बल क्या हैं और इसी तरह जैसा कि मैंने पहले उल्लेख किया है कि यह इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स के विषय का एक बहुत ही महत्वपूर्ण हिस्सा है , जो कि ए है जो प्रकृति में सबसे मजबूत बलों में से एक है,
यह सभी परमाणु पर हावी है इसे बल देता है यह उन बलों पर हावी हो जाता है जो परमाणुओं को परमाणु बनाते हैं अणुओं को ठोस बनाते हैं ये सभी बल जो हैं जिम्मेदार सभी विद्युत चुम्बकीय और चरित्र हैं
इसलिए हमने जो देखा वह यह था कि यदि आप उस प्लास्टिक के साथ ऊन रगड़ते हैं और यदि आप दो ऐसी रगड़ वाली प्लास्टिक की छड़ें लेते हैं तो वे एक-दूसरे को पीछे हटाते हैं तो हम कहते हैं कि प्लास्टिक की छड़ें इसी तरह चार्ज हो रही हैं
मैंने दिखाया कि अगर मैं रेशम के साथ कांच को रगड़ना, तो यह प्लास्टिक की छड़ को आकर्षित करने लगता है ,
इसलिए दो प्रकार की ताकतें प्रतीत होती हैं, एक जो प्रतिकारक है और दूसरा चरित्र में आकर्षक है,
इसलिए बिजली और चुंबकत्व का विज्ञान
600 ईसा पूर्व में शुरू हुआ जब यूनानियों ने देखा कि एम्बर को भेड़िये के साथ रगड़ना वस्तुओं को आकर्षित कर सकता है वास्तव में इलेक्ट्रॉन एक ग्रीक शब्द से आया है जो कि इलेक्ट्रॉन है जिसका अर्थ ग्रीक में एम्बर है
इसलिए बिजली और चुंबकत्व का विज्ञान उस समय से इन बलों के अवलोकन के समय से
1820 तक विकसित हुआ या जब हंस क्रिश्चियन सीप ने दिखाया कि विद्युत बल विद्युत आवेश धारा
चुंबकीय सुइयों पर बल उत्पन्न कर सकते हैं और फिर उस बिंदु से परे कई विज्ञान माइकल फैराडे जेम्स क्लार्क मैक्सवेल सहित उद्यमियों ने बिजली और चुंबकत्व के क्षेत्रों को एकीकृत किया और अब हमारे पास विद्युत चुम्बकीय विद्युत चुम्बकीय कहा जाता है,
इसलिए दो प्रकार की शक्तियों की उपस्थिति की व्याख्या करने के लिए विद्युत प्रतिकारक और आकर्षक बल ऐसा लगता है कि बेंजामिन के दो प्रकार के आरोप हैं फ्रैंकलिन उन्हें नकारात्मक और सकारात्मक नाम से बुलाते हैं , वास्तव में वह इन आरोपों को कोई भी जोड़ी नाम दे सकते थे लेकिन हम उन्हें नकारात्मक और सकारात्मक कहते हैं और आपको याद रखना चाहिए कि नकारात्मक चार्ज में कुछ भी नकारात्मक नहीं है, यह सिर्फ एक नामकरण है और मैं क्या कर सकता हूं प्रयोग में दिखाए गए निम्नलिखित प्रभाव हैं कि जब दो वस्तुएं एक-दूसरे को पीछे हटाती हैं , क्योंकि उन दोनों पर एक समान चार्ज होता है, तो हम जो देखते हैं वह नकारात्मक चार्ज नकारात्मक चार्ज को पीछे हटाता है ऐसा होता है कि सकारात्मक चार्ज अन्य सकारात्मक चार्ज भी पीछे हटते हैं और हम भी एक आकर्षक बल देखा और ऐसा

इसलिए है क्योंकि धनात्मक आवेश ऋणात्मक ch को आकर्षित करते हैं arges
इसलिए यह चार्ज वास्तव में कण का एक मौलिक गुण है जैसे द्रव्यमान अब एक मौलिक विशेषता है यदि आप इसे गुरुत्वाकर्षण आकर्षण के साथ विपरीत करते हैं तो
गुरुत्वाकर्षण बल हमेशा आकर्षक होता है क्योंकि केवल एक प्रकार का द्रव्यमान होता है और द्रव्यमान दूसरे द्रव्यमान को आकर्षित करता है आवेशों की विशेषता दो प्रकार के आवेश होते हैं धनात्मक आवेश ऋणात्मक आवेश
इसलिए धनात्मक आवेश ऋणात्मक आवेशों को आकर्षित करते हैं ऋणात्मक आवेश धनात्मक आवेशों को आकर्षित करते हैं लेकिन यदि आपके पास एक धनात्मक आवेश और दूसरा धनात्मक आवेश है तो वे एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे यदि आपके पास ऋणात्मक आवेश और दूसरा ऋणात्मक आवेश है वे एक दूसरे को पीछे हटा देंगे अब परमाणु इन सकारात्मक और नकारात्मक आवेशों से मिलकर बने होते हैं, वास्तव में परमाणु प्राथमिक इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से बने होते हैं, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन नाभिक बनाते हैं और लगभग 10 की शक्ति शून्य से 15 मीटर की दूरी पर कब्जा कर लेते हैं जो कि नाभिक है
इसलिए सभी प्रोटॉन और न्यूट्रॉन इसके भीतर बैठे हैं आयतन और फिर इलेक्ट्रॉन वास्तव में इस नाभिक आह के आसपास लगभग 10 से माइनस 10 मीटर के दायरे में होते हैं,
इसलिए आपके पास नाभिक होता है जिसमें इलेक्ट्रॉनों सॉरी प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं और आपके पास इस नाभिक के आसपास के इलेक्ट्रॉन होते हैं और तटस्थ परमाणुओं में बिल्कुल परमाणु होते हैं इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन की समान संख्या
इसलिए एक तटस्थ परमाणु का शुद्ध आवेश शून्य होता है क्योंकि इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन के पास प्रायोगिक सत्यापन के लिए बिल्कुल समान आवेश होता है, अब उन दोनों में बिल्कुल समान आवेश होता है
इसलिए इलेक्ट्रॉनों की संख्या बराबर होती है एक परमाणु में प्रोटॉन की संख्या आमतौर पर तटस्थ होती है , निश्चित रूप से आपके पास ऐसी स्थितियाँ हो सकती हैं जहाँ आप एक परमाणु से एक इलेक्ट्रॉन को हटा सकते हैं और परमाणु धनात्मक रूप से आवेशित हो सकता है क्योंकि इसमें ऋणात्मक आवेश की तुलना में धनात्मक आवेश की अधिकता होगी,
इसलिए आपके पास हो सकता है आप परमाणु को आयनित कर सकते हैं आपके पास एक परमाणु हो सकता है जो तटस्थ नहीं है और आप इसे आयन कह सकते हैं अब आवेशों में बहुत महत्वपूर्ण गुण हैं
इसलिए आइए हम आवेश के कुछ गुणों को देखें , पहला है आवेश का संरक्षण, इसका तात्पर्य कुल आवेश है जो कि एक पृथक प्रणाली में धनात्मक और ऋणात्मक आवेशों का योग स्थिर है,
इसलिए पृथक का अर्थ है कि आप किसी भी आवेश को अनुमति नहीं देते हैं इसके पूरी तरह से अलग से बाहर से प्रवेश करें,
इसलिए इस पृथक प्रणाली का कुल चार्ज स्थिर है इसका मतलब यह नहीं है कि आप अंदर चार्ज नहीं कर सकते हैं, लेकिन जब भी आप वॉल्यूम के अंदर एक नकारात्मक चार्ज उत्पन्न करते हैं तो आप भी इसी सकारात्मक चार्ज उत्पन्न करेंगे,
इसलिए प्रभाव ले रहे हैं प्रकृति में वह स्थान जहां एएच गामा विकिरण इलेक्ट्रॉन पॉज़िट्रॉन जोड़े की एक जोड़ी में विभाजित हो सकता है, एक सकारात्मक चार्ज कण है और दूसरा नकारात्मक चार्ज कण है,
इसलिए उस मात्रा के भीतर कुल चार्ज वही रहता है और चार्ज का यह विशेष संरक्षण कानून एक प्रयोगात्मक है मान्य तथ्य दूसरा है आवेश का परिमाणीकरण अब यह विद्युत आवेश हमेशा पाया जाता है आवेश की एक मूल इकाई के अभिन्न गुणकों में जिसे हम e अक्षर से छोटा कहेंगे e यह वास्तव में इलेक्ट्रॉन पर आवेश है e इलेक्ट्रॉन पर आवेश है, इलेक्ट्रॉन पर आवेश का परिमाण है और यह आवेश भी है प्रोटॉन पर और e ah का मान एक दशमलव छह शून्य दो एक सात दोहरा छह दो शून्य आठ गुणा दस से घटा उन्नीस कूलम्ब के रूप में जाना जाता है यह एक इकाई है c एक इकाई का प्रतिनिधित्व करता है जिसे हम बाद में कूलम्ब कहलाएंगे और इसका नाम वैज्ञानिक चार्ल्स ऑगस्टाइन द ग्लोम के नाम पर रखा गया है और
इसलिए इसे आमतौर पर 1.
6 10 से माइनस 19 कूलम्ब के रूप में अनुमानित किया जाता है, अब यह एक प्रयोगात्मक रूप से सत्यापित तथ्य है कि जो भी चार्ज आपको कहीं भी मिलता है वह हमेशा इस संख्या का एक अभिन्न गुणक होता है जो आपके पास नहीं हो सकता है 3.
01 10 से माइनस 19 कूलम्ब के उदाहरण के लिए शुल्क, यह संभव नहीं है सभी शुल्क इस शुल्क के अभिन्न गुणक होंगे अब यह शुल्क बहुत कम संख्या है
इसलिए आपको शुल्क देना है 1 इस संख्या के लिए यदि आप तांबे का एक सेंटीमीटर क्यूब लेते हैं तो धातु तांबे में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है और
इसलिए प्रोटॉन लगभग दो दशमलव चार गुणा दस गुणा घात चौबीस होता है
इसलिए दस को घात तक बढ़ाए जाने पर चौबीस एक के बाद चौबीस शून्य होता है यह एक बहुत बड़ी संख्या है और एक तांबे के आयतन के भीतर बहुत सारे इलेक्ट्रॉन होते हैं और प्रत्येक इलेक्ट्रॉन के लिए आपके पास तांबे के अंदर एक प्रोटॉन होता है यदि आप एक मानक बल्ब लेते हैं जिसमें उदाहरण के लिए आप करंट पास कर रहे हैं और आपको एक सेकंड में प्रकाश मिल रहा है।

लगभग 10 की शक्ति तक 1 9 इलेक्ट्रान पार कर रहे हैं
इसलिए इलेक्ट्रॉन चार्ज बहुत कम मात्रा में चार्ज होता है यदि आप पदार्थ को देखते हैं तो इतने सारे चार्ज इतने सारे चार्ज हैं कि आमतौर पर जब तक कि आप सूक्ष्म स्तरों पर कुछ बहुत ही महत्वपूर्ण प्रयोग नहीं कर रहे हैं ऐसा लगेगा कि चार्ज निरंतर है ऐसा लगता है कि आप कोई शुल्क प्राप्त कर सकते हैं लेकिन हमें याद रखना चाहिए कि शुल्क एक प्रतियोगिता मात्रा है और किसी भी सिस्टम में कुल शुल्क है s आवेश की मूल इकाई का एक अभिन्न गुणज है, जो लगभग 1.
6 गुणा 10 से शक्ति माइनस 19 कूलम्ब है, अब शुल्क भी योगात्मकता के सिद्धांत का पालन करते हैं,
इसलिए मैं उदाहरण के लिए एक इलेक्ट्रॉन पर चार्ज माइनस 1.
6 10 से माइनस 19 होगा।

कूलम्ब और एक प्रोटॉन पर चार्ज प्लस वन पॉइंट सिक्स टेन टू माइनस उन्नीस कूलम्ब है,
इसलिए यदि आपके पास इलेक्ट्रॉनों की एक निश्चित संख्या और प्रोटॉन की एक निश्चित संख्या है, तो आपके पास कुछ n एक इलेक्ट्रॉन और n एक n दो प्रोटॉन हैं, कुल चार्ज n है।
दो माइनस n एक गुणा एक बिंदु छह गुणा दस घात घटा उन्नीस वर्ग तो आप बीजगणितीय रूप से शुल्क जोड़ते हैं
इसलिए यदि n एक बराबर n दो है जैसे कि एक तटस्थ परमाणु में परमाणु पर शुद्ध चार्ज ठीक शून्य है अब हम देखेंगे कि हम प्रगति है कि विभिन्न प्रकार की सामग्री होती है जिसे कंडक्टर और इंसुलेटर कहा जाता है,
इसलिए कंडक्टर कंडक्टर क्या हैं वे सामग्री हैं जो इन सामग्रियों में विद्युत प्रवाह के मुक्त प्रवाह की अनुमति देती हैं,
वहां इलेक्ट्रो हैं एनएस जो स्वतंत्र हैं और कंडक्टर के भीतर स्वतंत्र रूप से स्थानांतरित करने में सक्षम हैं
इसलिए उदाहरण हैं धातु मानव शरीर पृथ्वी और इसी तरह और क्योंकि इलेक्ट्रॉन इन सामग्रियों में स्वतंत्र रूप से स्थानांतरित करने में सक्षम हैं यदि आप धातु में कुछ चार्ज डालते हैं
तो चार्ज पूरी सतह y सतह पर वितरित हो जाता है मैं थोड़ी देर बाद आऊंगा
इसलिए धातु जो हम विद्युत सर्किट में उपयोग करते हैं,
सभी धातुएं वास्तव में अच्छी संवाहक होती हैं और उनके पास यह इलेक्ट्रॉन होते हैं जो स्वतंत्र रूप से सामग्री के भीतर स्थानांतरित हो सकते हैं और
इसलिए वे सक्षम हैं बिजली का संचालन बहुत अच्छी तरह से इन्सुलेटर में मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं जो सामग्री के चारों ओर घूम सकते हैं,
इसलिए वे विद्युत धाराओं के लिए एक उच्च प्रतिरोध प्रदान करते हैं उदाहरण कांच प्लास्टिक की लकड़ी वगैरह
इसलिए अधिकांश सामग्री जो आप देखते हैं या तो इन्सुलेटर या कंडक्टर में गिरते हैं और जब आप डालते हैं एक चार्ज जब एक इन्सुलेटर पर चार्ज लगाया जाता है तो यह कहता है कि यह वहीं रहता है जहां आप इसे डालते हैं यह रहता है एक ही स्थान क्योंकि इसे सामग्री के भीतर एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर जाने की कोई स्वतंत्रता नहीं है, अर्धचालक नामक सामग्री का एक और वर्ग है जिसका विद्युत चालन का प्रतिरोध कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच होता है उदाहरण सिलिकॉन जर्मेनियम वगैरह हैं और ये वास्तव में इलेक्ट्रॉनिक्स की रीढ़ बनाते हैं उद्योग वे भी अत्यंत महत्वपूर्ण हैं क्योंकि इन अर्धचालकों का उपयोग करके कोई भी कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का निर्माण कर सकता है जैसे ट्रांजिस्टर डायोड और इसी तरह से अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में मूल घटक होते हैं,
इसलिए सकारात्मक नकारात्मक चार्ज के बारे में कुछ बुनियादी तथ्यों को देखा जाता है और इसी तरह अब हम चाहेंगे समझें कि इन आवेशों के बीच बल क्या हैं वे कैसे बल देते हैं बल आवेशों के बीच की दूरी पर कैसे निर्भर करता है बल आवेशों के परिमाण पर कैसे निर्भर करता है वगैरह
इसलिए हम कूलम्ब के नियम से शुरू करेंगे, एक वैज्ञानिक फ्रांसीसी वैज्ञानिक थे जिन्हें चार्ल्स कहा जाता था ऑगस्टाइन द कूलम्ब जो सत्रह चौरासी में कई प्रयोग किए यह पता लगाने के लिए कि आवेशों के बीच की ताकतें पृथक्करण के कार्य के रूप में कैसे भिन्न होती हैं, आवेशों के परिमाण के कार्य के रूप में बल कैसे भिन्न होते हैं और इसी तरह उदाहरण के लिए उन्होंने मापे गए समान आवेशों की एक जोड़ी ली विभिन्न पृथक्करणों के लिए आवेशों के बीच पृथक्करण के कार्य के रूप में बल, आवेशों के परिमाण को बदलता रहता है और इन सभी प्रयोगों के विस्तृत प्रयोगों से उन्होंने बल के बीच संबंध का पता लगाया, आवेशों का परिमाण और आवेशों के बीच का अलगाव
इसलिए कानून है कूलम्ब का नियम कहा जाता है और यह एक ऐसा नियम है जो दो बिंदु आवेशों के बीच के बल को बताता है
अब मुझे उस बिंदु आवेश की ओर इशारा करना चाहिए जिसका तात्पर्य है कि आवेश वितरण का आकार दो आवेशों को अलग करने वाली दूरी की तुलना में बहुत छोटा है ताकि प्रभावी रूप से आवेश एक बिंदु आवेश की तरह व्यवहार करता है
इसलिए यदि आपके पास एक गोलाकार गेंद है जिसे चार्ज किया जाता है यदि आकार एक मिलीमीटर है ईटर और यदि आप सौ सेंटीमीटर के अंतर पर दो चार्ज लगाते हैं तो यह चार्ज लगभग एक पॉइंट चार्ज की तरह व्यवहार करेगा जो कानून हम अभी लिखने जा रहे हैं वह वास्तव में पॉइंट चार्ज के लिए मान्य है और यह बताता है कि दो चार्ज दो के बीच का बल बिंदु शुल्क व्यक्तिगत शुल्कों के समानुपाती होते हैं
इसलिए मुझे एक चार्ज को q एक दूसरे चार्ज को q दो कहते हैं और उनके बीच का अलगाव r है,
इसलिए चार्ज बल दो चार्ज के उत्पाद के समानुपाती होता है, यह एक के लिए आनुपातिक भी होता है r वर्ग दो आवेशों के गुणनफल के समानुपाती और दो आवेशों के बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है और यह वास्तव में बल दो आवेशों को मिलाने वाली रेखा के साथ होता है,
इसलिए यदि मैं बल का परिमाण लिखूँ तो यह होगा कुछ इस तरह दिखें कुछ स्थिर q एक q दो बटा r वर्ग अब मुझे यहां एक आधुनिक चिह्न लगाने दें क्योंकि जैसा कि हमने देखा है कि शुल्क सकारात्मक या नकारात्मक हो सकते हैं
इसलिए मैं j हूं बल के परिमाण को लिखना
इसलिए q एक ऋणात्मक हो सकता है q दो ऋणात्मक हो सकता है बल यह आकर्षक पाठ्यक्रम बल प्रतिकारक हो सकता है लेकिन सभी बलों को इस तरह एक समीकरण द्वारा वर्णित किया जाता है और k एक आनुपातिकता निरंतर आनुपातिकता स्थिरांक है और यदि आपने गुरुत्वाकर्षण बल किया है इससे पहले कि यह बल संबंध या गुरुत्वाकर्षण बल के समान होता है, जहां आवेशों के बजाय आपके पास द्रव्यमान और ins होते हैं,
इसलिए इसके बजाय दूरी के बजाय k का निश्चित मूल्य होता है
इसलिए आवेशों के बजाय आपके पास द्रव्यमान और बल होता है गुरुत्वाकर्षण हमेशा आकर्षक होता है लेकिन विद्युत बल प्रतिकारक या आकर्षक हो सकते हैं अब आनुपातिकता स्थिरांक k को एक बटा चार pi epsilon शून्य ah epsilon शून्य के रूप में लिखा जाता है जिसे इकाइयों के एक सेट में अब मुक्त स्थान की पारगम्यता के रूप में संदर्भित किया जाता है जो कि है si इकाइयाँ जो कि हम मुख्य रूप से पाठ्यक्रम k के माध्यम से उपयोग

करेंगे, को ठीक उसी तरह परिभाषित किया गया है जैसे k माइनस के 10 के बराबर है 7 न्यूटन सेकंड स्क्वायर से कूलम्ब स्क्वायर गुणा c स्क्वायर c छोटा c यह मुक्त स्थान में प्रकाश का वेग है और इसका निश्चित मान 2.
99792458 गुणा दस से आठ मीटर प्रति सेकंड है यह अब c का निश्चित मान है यह मान है c परिभाषित किया गया है और
इसलिए यदि आप इस समीकरण में c के मान को प्रतिस्थापित करते हैं, तो कृपया याद रखें कि यह एक इकाई है जिसे कूलम्ब वर्ग कहा जाता है और यह c खाली स्थान में रेखा का वेग है
इसलिए इसे c परिभाषित किया गया है k को इस तरह परिभाषित किया गया है ताकि मैं स्थानापन्न कर सकूं यह c इस समीकरण में है और k के लिए एक अनुमानित व्यंजक मान प्राप्त करता है और यह आठ दशमलव नौ आठ आठ गुणा दस से घात नौ न्यूटन मीटर वर्ग बाय कूलम्ब वर्ग आता है,
इसलिए यदि मैं c के मान को प्रतिस्थापित करता हूं जो मैंने यहां लिखा है यदि मैं इस समीकरण में c के मान को यहाँ स्थानापन्न करें और मुझे k का एक निश्चित मान सटीक मान मिलेगा और यह लगभग आठ दशमलव नौ नौ आठ होता है और आमतौर पर इसे नौ गुणा दस शक्ति नौ न्यूटन के रूप में लिखा जाता है कूलम्ब वर्ग द्वारा मीटर वर्ग
तो यह वह मान है जिसका आप उपयोग करेंगे और इसकी परिभाषा si इकाइयों में है और आवेशों को कूलम्ब के संदर्भ में परिभाषित किया गया है , आवेश की इकाई एक कूलम्ब है जिसे मैंने पहले परिभाषित किया था और इलेक्ट्रॉनिक चार्ज है 1.
6 10 से माइनस 19 कूलम्ब अब
जो दो आवेशों के बीच आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल के बीच एक अदिश संबंध था अब मैं कोशिश करता हूँ क्योंकि बल एक सदिश है मुझे दो आवेशों के बीच वास्तविक बल को परिभाषित करने की आवश्यकता है जिसे अब हम गणना करना चाहेंगे
दिशा और परिमाण के साथ बल क्योंकि पहले मैंने जो कहा था वह केवल बल का परिमाण था, लेकिन मैं एक सूत्र भी रखना चाहूंगा जो मुझे बताए कि बल की दिशा क्या है
इसलिए इसके लिए मैं दो आवेशों को देखकर शुरू करूंगा q एक और क्यू दो आह, मेरे यहां एक मूल है
इसलिए यह वेक्टर q एक से मूल में शामिल हो रहा है मैं आर एक वेक्टर कहूंगा वेक्टर q दो से मूल में शामिल हो रहा है मैं आर दो वेक्टर कहूंगा और यह वेक्टर आर दो एक है तो r दो एक सदिश r दो सदिश ऋण r एक सदिश है, इसका एक सदिश q एक से q दो को मिलाता है
इसलिए q एक और q दो दो आवेश धनात्मक या ऋणात्मक हो सकते हैं
इसलिए मैं आवेश दो q दो पर बल को परिभाषित करूंगा क्योंकि चार्ज क्यू एक एफ दो के रूप में एक के बराबर है चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू एक क्यू दो बटा आर दो एक वर्ग गुणा आर दो एक इकाई वेक्टर तो यहां आर दो एक इकाई वेक्टर है आर दो शून्य आर एक आर के परिमाण से विभाजित है दो माइनस r एक तो यह चार्ज q दो पर कार्य करने वाला बल है क्योंकि चार्ज q एक बल का परिमाण है जैसा कि हमने पहले लिखा था कि दो चार्ज के बीच की दूरी के वर्ग द्वारा विभाजित दो चार्ज के एक से चार पाई एप्सिलॉन शून्य उत्पाद दो आवेश जो r दो एक है तो r दो एक यहाँ r दो एक सदिश का परिमाण है और q दो पर बल की दिशा है क्योंकि q एक इकाई सदिश दिशा के साथ है r दो एक q एक से q दो को मिलाता है अब यह सूत्र मान्य है चाहे आप कितने भी शुल्क क्यों न लें, साइन o उदाहरण के लिए, यदि दोनों आवेश धनात्मक थे, उदाहरण के लिए, यदि दोनों आवेश धनात्मक थे, तो दोनों आवेश धनात्मक हैं,
इसलिए f दो भी इस प्रकार हैं , अर्थात यदि पहला आवेश ऋणात्मक था , तो दूसरा आवेश समान रूप से प्रतिकारक है।
नकारात्मक आर दो एक इकाई वेक्टर अभी भी इस तरह है और एफ दो एक भी एक ही दिशा में होता है क्योंकि दोनों नकारात्मक हैं और बल आर दो एक वेक्टर के संबंध में सकारात्मक हो जाता है,
इसलिए यदि आप एक लेते हैं तो फिर से इसका प्रतिकर्षण बल होता है सकारात्मक होना और q दो का ऋणात्मक होना r दो एक इकाई वेक्टर अभी भी एक से दो तक है जबकि f दो एक विपरीत दिशा में हो जाता है क्योंकि एक आरोप सकारात्मक है दूसरा नकारात्मक है
इसलिए बल का परिमाण दिशा में है बल एक इकाई वेक्टर के विपरीत दिशा में है और वह बल आकर्षक हो जाता है
इसलिए ये दो बल प्रतिकारक हैं और यह एक आकर्षक बल है
इसलिए यह सूत्र एक सूत्र है जो मुझे बताता है दो आवेशों q एक और q दो के बीच स्थिरवैद्युत बल का परिमाण और दिशा, बल दो आवेशों के गुणनफल के समानुपाती होता है, अधिकांशतः दो आवेशों को अलग करने वाली दूरी के वर्ग के समानुपाती होता है और q एक से q दो को मिलाने की दिशा में होता है।
जहाँ मैं q दो पर q एक पर कार्य करने वाले बल के बीच बल का बल लिख रहा हूँ,
इसलिए हम बाद में इस सूत्र का उपयोग अन्य आवेशों की उपस्थिति में आवेश पर कुल बल को देखने के लिए करेंगे, हम बाद में सुपरपोज़िशन के सिद्धांत का परिचय देंगे और एक चार्ज पर अभिनय करने वाले शुद्ध बल की गणना करें जब चार्ज के आसपास एक से अधिक चार्ज मौजूद हों, यह बल जो मैंने यह समीकरण लिखा है, वास्तव में वैक्यूम या फ्री स्पेस में मान्य है यदि आपके बीच में एक माध्यम है तो माध्यम जटिल है क्योंकि माध्यम भी इसमें आवेश इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन होते हैं, इस बल नियम को थोड़ा संशोधित करना पड़ता है और हम
मीडिया की उपस्थिति में इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर कुछ चर्चा करेंगे।
पाठ्यक्रम में थोड़ी देर बाद वह बल है जो दो आवेशों के बीच कार्य कर रहा है , मुझे केवल आपको इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों और गुरुत्वाकर्षण बलों के सापेक्ष परिमाण का एक विचार देने के लिए गणना करने दें, गुरुत्वाकर्षण हमेशा आकर्षक होता है इलेक्ट्रोस्टैटिक बल आकर्षक या प्रतिकारक हो सकते हैं
इसलिए दोनों हैं विभिन्न प्रकार के बल तो आइए तुलना करें और देखें कि इन बलों का एक सापेक्ष परिमाण क्या है,
इसलिए मुझे गुरुत्वाकर्षण और इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों की तुलना करने दें,
इसलिए एक उदाहरण के रूप में हम दो अल्फा कण लेते हैं,

इसलिए यह एक अल्फा कण है, एक और है अल्फा कण अब अल्फा कण वास्तव में हीलियम परमाणुओं के नाभिक हैं,
इसलिए उनके पास 2 ई का चार्ज है जो 3.
2 10 से माइनस 19 कूलम्ब के बराबर है और इस अल्फा कणों का द्रव्यमान लगभग छह दशमलव छह चार दस से शक्ति माइनस सत्ताईस है किलोग्राम
इसलिए हम दो अल्फा कण लेते हैं और उनका चार्ज समान होता है
इसलिए वे एक-दूसरे को तरंगित करते हैं, उनका द्रव्यमान होता है
इसलिए वे आकर्षित होते हैं एक दूसरे को गुरुत्वाकर्षण बल के माध्यम से तो आइए तुलना करने का प्रयास करें कि इनके बीच आकर्षण बल क्या है जो द्रव्यमान पर निर्भर करेगा और इलेक्ट्रोस्टैटिक बलों के कारण इनके बीच प्रतिकर्षण बल क्या है जो हमें इनके सापेक्ष परिमाण का संकेत देगा दो बल
इसलिए इलेक्ट्रोस्टैटिक बल fe एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य q वर्ग बटा r वर्ग के बराबर है जहां q प्रत्येक अल्फा कण पर आवेश है और r दो अल्फा कणों के बीच का पृथक्करण है गुरुत्वाकर्षण बल gm वर्ग बटा r वर्ग तो इसका q अल्फा कण का आवेश है m अल्फा कण का द्रव्यमान है g गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक है
इसलिए हम इलेक्ट्रोस्टैटिक के गुरुत्वाकर्षण बल के अनुपात की गणना कर सकते हैं
जो एक बटा चार pi epsilon शून्य g में q वर्ग गुणा m वर्ग दूरी को अलग करने वाला हो जाएगा दो आवेश समीकरण से गायब हो जाते हैं
इसलिए यह अनुपात दो आवेशों के बीच अलगाव से स्वतंत्र है चाहे वे निकट हों या बहुत दूर अनुपात पृथक्करण से स्वतंत्र है
इसलिए अब मैं इस समीकरण में विभिन्न मानों को स्थानापन्न कर सकता हूं
इसलिए fe बटा fg बराबर ah एक बटा चार pi है एप्सिलॉन शून्य लगभग नौ गुणा दस से घात नौ न्यूटन मीटर वर्ग बटा कूलम्ब वर्ग है गुरुत्वाकर्षण द्वारा विभाजित यह एक बटा चार पाइप है सात शून्य गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक छह दशमलव छह सात दस से घटा ग्यारह न्यूटन मीटर वर्ग गुणा किलोग्राम वर्ग में है
इसलिए 3.
2 10 शक्ति से घटाकर 19 कूलम्ब वर्ग को द्रव्यमान वर्ग से विभाजित किया जाता है जो कि छह है घात छह चार दस से सत्ता माइनस सत्ताईस किलोग्राम वर्ग और
इसलिए यदि आप इसे सरल करते हैं तो यह लगभग 3.
1 गुणा 10 से घात 35 और आश्चर्यजनक रूप से बड़ी संख्या में आता है ताकि आप देख सकें कि इलेक्ट्रोस्टैटिक बल गुरुत्वाकर्षण से बहुत अधिक हैं सूक्ष्म वस्तुओं के साथ बल मैक्रोस्कोपिक वस्तुओं के साथ सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज के बीच चार्ज रद्दीकरण इतना सही है कि यदि आपके पास इस तरह की दो वस्तुएं हैं, हालांकि इन दोनों वस्तुओं में भारी संख्या में आवेश हैं, इलेक्ट्रोस्टैटिक आकर्षण लगभग न के बराबर है , निश्चित रूप से एक गुरुत्वाकर्षण आकर्षण है क्योंकि द्रव्यमान बहुत छोटा है गुरुत्वाकर्षण आकर्षण आपको महसूस नहीं होता है गुरुत्वाकर्षण आकर्षण के लिए विशाल द्रव्यमान की आवश्यकता होती है, वास्तव में यह तथ्य कि हम पृथ्वी पर खड़े होने में सक्षम हैं , गुरुत्वाकर्षण आकर्षण के कारण है
इसलिए
इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन के बीच चार्ज रद्द करना इतना सही है कि मैक्रोस्कोपिक वस्तुओं में जब तक आप उन्हें चार्ज नहीं करते जैसे हमने प्रयोग में किया था इलेक्ट्रोस्टैटिक बल नगण्य हैं याद रखें कि यह इलेक्ट्रोस्टैटिक बल विद्युत चुम्बकीय बल हैं जो
परमाणुओं और अणुओं के लिए एक साथ मिलकर ठोस तरल पदार्थ बनाने के लिए जिम्मेदार हैं वगैरह अब एक और बहुत ही दिलचस्प उदाहरण के रूप में मैं गणना करने की कोशिश करता हूं कि बराबर करने के लिए आवश्यक अतिरिक्त चार्ज क्या है दो द्रव्यमानों के बीच गुरुत्वाकर्षण आकर्षण तो मैं गोई हूँ एक उदाहरण के रूप में एक किलोग्राम द्रव्यमान एक और एक किलोग्राम द्रव्यमान लेने के लिए और एक मीटर की दूरी से अलग किया जाता है,
इसलिए मैं यह पता लगाना चाहता हूं कि क्या ये वस्तुएं तटस्थ थीं, कोई इलेक्ट्रोस्टैटिक आकर्षण या प्रतिकर्षण नहीं है, केवल एक गुरुत्वाकर्षण आकर्षण है इनके बीच कितना अतिरिक्त चार्ज है इन दो द्रव्यमानों में से दो को समान माना जाता है, जो एक बल पैदा करेगा जो इस गुरुत्वाकर्षण आकर्षण के बराबर है,
इसलिए अब याद रखें कि इलेक्ट्रोस्टैटिक आकर्षण एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य q वर्ग बटा r वर्ग है गुरुत्वाकर्षण आकर्षण g गुना m वर्ग बटा r वर्ग है ये हैं परिमाण अगर मैं चाहता हूं कि ये बल बराबर हों तो मेरे पास एक बटा चार पाई एप्सिलॉन होना चाहिए शून्य क्यू वर्ग बटा आर वर्ग बराबर जी गुणा एम वर्ग बटा आर वर्ग है और इससे मुझे निम्नलिखित समीकरण मिलता है q चार पाई एप्सिलॉन के वर्गमूल के बराबर है द्रव्यमान में शून्य ग्राम
इसलिए क्योंकि हमने एक किलोग्राम द्रव्यमान लिया है, यह छह दशमलव छह सात 10 से घटा हुआ 11 है जो 9 से 10 में विभाजित है और शक्ति 9 प्रति आधा बढ़ा दी गई है I nto 1 किलोग्राम और वह लगभग 8.
6 गुणा दस से पावर माइनस ग्यारह कूलम्ब है , गुरुत्वाकर्षण आकर्षण को संतुलित करने के लिए इनमें से प्रत्येक द्रव्यमान में आवश्यक एक्सचेंज अतिरिक्त चार्ज मैं एक ही चार्ज मान रहा हूं
इसलिए यदि मैं गुरुत्वाकर्षण का मुकाबला करना चाहता हूं तो प्रतिकर्षण होगा वस्तुओं पर लगाए गए चार्ज के साथ आकर्षण तब भी लगभग आठ दशमलव छह से माइनस इलेवन कूलम्ब के अतिरिक्त चार्ज के परिणामस्वरूप एक बल होगा जो इस आकर्षक बल को रद्द कर देता है अब मुझे यह मान लेना चाहिए कि ये वस्तुएं तांबे से बनी हैं, इसकी परमाणु संख्या 29 है।
इसका मतलब है कि प्रति परमाणु में 29 इलेक्ट्रॉन हैं 29 प्रोटॉन प्रति परमाणु अब आप वापस जा सकते हैं और गणना कर सकते हैं कि एक किलोग्राम तांबे में लगभग 9.
4 गुणा 10 की शक्ति 24 इलेक्ट्रॉनों या परमाणुओं के लिए खेद है परमाणु एक कार एक किलोग्राम तांबे में नौ दशमलव चार दस होते हैं।

शक्ति चार परमाणुओं में प्रत्येक परमाणु में 29 इलेक्ट्रॉन होते हैं
इसलिए एक किलोग्राम तांबे में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या दो बिंदु se होती है वेन में दस से सत्ता छब्बीस तो ये इलेक्ट्रॉनों की संख्या हैं ये भी प्रोटॉन की संख्या हैं और
इसलिए कुल इलेक्ट्रॉन चार्ज अगर मैं इसे प्रति इलेक्ट्रॉन चार्ज से गुणा करता हूं तो मुझे लगभग चार दशमलव तीन से दस की शक्ति सात मिल जाएगी कूलम्ब
इसलिए कृपया ध्यान दें कि एक किलोग्राम तांबे में लगभग 43 मिलियन कूलम्ब आवेशों में इतने इलेक्ट्रॉन होते हैं और आपको केवल नौ दस से घटाकर ग्यारह के अतिरिक्त चार्ज की आवश्यकता होती है,
इसलिए आवश्यक अतिरिक्त चार्ज का प्रतिशत आठ दशमलव छह दस है।
माइनस इलेवन को चार दशमलव तीन दस से घात सात में विभाजित किया जाता है जो कि लगभग दो गुणा दस से घात घटाकर सोलह आह सौ सॉरी प्रतिशत में होता है
इसलिए मैंने सौ से गुणा किया है और वह 2 से 10 से घटाकर 16 है।
अतिरिक्त शुल्क का प्रतिशत आवश्यक है इलेक्ट्रोस्टैटिक बल द्वारा गुरुत्वाकर्षण बल को समान करने के लिए केवल 10 से घटाकर 16 है ताकि आप इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन के बीच चार्ज की समानता देख सकें यदि उनमें से एक में मामूली था सामग्री में समान संख्या में प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉनों के साथ अतिरिक्त चार्ज होने पर कुछ अतिरिक्त चार्ज होता और अतिरिक्त चार्ज के परिणामस्वरूप इतना मजबूत आकर्षण या प्रतिकर्षण होता कि वे सभी गुरुत्वाकर्षण बलों को पूरी तरह से संतुलित कर देते,
इसलिए प्रकृति ने इस तरह का उत्पादन किया है आवेशों की समानता जो सामान्य रूप से मायने रखती है , इलेक्ट्रॉन आवेश और प्रोटॉन आवेशों के सटीक रद्दीकरण के कारण पूरी तरह से तटस्थ है हाँ, मैं अपनी बात के अंत में एक समस्या छोड़ना चाहता हूँ ताकि आप दो बिंदु आवेशों पर विचार कर सकें q एक बराबर है पांच माइक्रो कूलम्ब को इंगित करने के लिए और q दो दस सेंटीमीटर की दूरी पर रखे गए एक माइक्रो कूलम्ब के बराबर है यदि चार्ज q दो को बढ़ाकर 4 माइक्रो कूलम्ब
कर दिया जाता है तो चार्ज q दो को कहां रखा जाना चाहिए ताकि q एक पर बल समान हो पहले की तरह एक माइक्रो कूलम्ब दस के बराबर है माइनस सिक्स यू

Prutor@IIK