सुप्रभात आप सभी को हम इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर अपनी चर्चा जारी रखेंगे पिछली कक्षा में मैंने एक द्विध्रुवीय की अवधारणा पेश की थी और हम कुछ स्थानों पर एक द्विध्रुवीय के विद्युत क्षेत्र की गणना कर रहे थे
और
इसलिए मुझे याद है कि एक द्विध्रुवीय में ऐसा होता है एक विद्युत द्विध्रुव इसमें एक ऋणात्मक आवेश माइनस q और एक प्लस q होता है जिसे एक दूरी से अलग किया जाता है जिसे मैं दो a कह रहा हूं,
इसलिए यह एक द्विध्रुवीय दो समान शुल्क है एक ऋण q एक प्लस q एक निश्चित दूरी से अलग दो एक नोट है कि कुल सिस्टम का चार्ज शून्य है, लेकिन जैसा कि हमने पिछली बार देखा था , इस तथ्य के बावजूद यह अभी भी एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करता है क्योंकि दो चार्ज प्लस और माइनस एक दूसरे के संबंध में विस्थापित होते हैं,
इसलिए अंतिम वर्ग में हमने एक निश्चित समय पर विद्युत क्षेत्र की गणना की।
द्विध्रुवों के केंद्र से दूरी x और हमने दिखाया कि e बराबर p बटा दो pi epsilon शून्य x घन गुणा i कैप है,
इसलिए यह x अक्ष है आह क्षमा करें यह वही है जो मैं यहां कैप करता हूं
इसलिए p को qt के रूप में परिभाषित किया गया था दो गुना मैं
इसलिए चार्ज को लक्ष्य चार्ज के बीच अलगाव से गुणा किया जाता है और इसकी दिशा माइनस चार्ज से प्लस चार्ज तक होती है जो कि इस मात्रा पी की परिभाषा है जिसे डीपोल पल कहा जाता है डीपोल पल स्वयं डीपोल की विशेषता है यह आवेशों पर निर्भर करता है और यह दो आवेशों के बीच अलगाव पर निर्भर करता है
इसलिए q गुणा दो a द्विध्रुवीय क्षण का परिमाण है और द्विध्रुवीय क्षण की दिशा आह के साथ है रेखा ऋणात्मक आवेश को धन आवेश से मिलाती है
इसलिए एक बात यहां ध्यान दें कि विद्युत क्षेत्र द्विध्रुव के केंद्र से धुरी पर इस बिंदु तक की दूरी के घन के रूप में घटता है , इसकी तुलना एक बिंदु आवेश के विद्युत क्षेत्र से करें, एक बिंदु आवेश का विद्युत क्षेत्र दूरी के वर्ग द्वारा 1 के रूप में कम हो जाता है यह दूरी के घन से 1 के रूप में कम हो रहा है,
इसलिए अक्ष के साथ हमें एक सरलीकृत अभिव्यक्ति मिली है और यह अभिव्यक्ति बड़े पृथक्करण के लिए मान्य है जिसका अर्थ है कि x अधिक होना चाहिए दो से अधिक a अब हम एक साधारण ah गणना के माध्यम से भूमध्यरेखीय तल पर विद्युत क्षेत्र की गणना कर सकते हैं,
इसलिए यह प्लस q है तो माइनस q यहाँ प्लस q यहाँ तो यह x अक्ष है और यह y अक्ष है और
इसलिए मैं एक लेता हूँ यहां बिंदु पी जिस पर मैं विद्युत क्षेत्र की गणना करना चाहता हूं,
इसलिए याद रखें कि यह विशेष चार्ज इस दिशा में एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करेगा, यह विशेष चार्ज इस दिशा में एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करेगा,
इसलिए विद्युत क्षेत्र को नकारात्मक चार्ज की ओर निर्देशित किया जाता है ऋणात्मक आवेश और धनात्मक आवेश के लिए धनात्मक आवेश से दूर और यह यहाँ भूमध्यरेखीय तल पर है
इसलिए मुझे यह मान लेने दें कि यह दूरी y है और
इसलिए मुझे यहाँ एक क्षैतिज रेखा खींचने दें और इस कोण को मैं थीटा कहता हूँ जो इस कोण के समान है और यह दूरी एक है तो प्लस चार्ज द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र क्या है तो मुझे ई प्लस क्यू वन बाय फोर पाई एप्सिलॉन जीरो क्यू बाय डिस्टेंस स्क्वायर लिखने दें तो मैं इसे r तो rs कहता हूं quare और यह इस दिशा के साथ है
इसलिए इस दिशा में दो घटक हैं एक x अक्ष के साथ और एक y अक्ष के साथ तो मैं इसे यहाँ पर आकर्षित करता हूँ
इसलिए यहाँ मेरा y अक्ष है यहाँ धनात्मक आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र इस तरह जाता है और यह कोण मैं थीटा को कॉल कर रहा हूं और यह मेरा एक्स अक्ष है
इसलिए एक्स घटक माइनस कॉस थीटा आई कैप है और वाई घटक साइन थीटा है
इसलिए पाप थीटा जे विद्युत क्षेत्र को कैप करता है क्योंकि इस बिंदु पर इस बिंदु पर एक्स अक्ष के साथ दो घटक हैं और वाई अक्ष के साथ जो मुझे माइनस कॉस थीटा आई कैप प्लस सिन थीटा जे कैप द्वारा दिया गया है, इसी तरह माइनस टू चार्ज के कारण विद्युत क्षेत्र एक बटा चार पाई एप्सिलॉन जीरो क्यू बाय आर स्क्वायर फिर से यह दूरी भी आर है क्योंकि मैं ले रहा हूं भूमध्यरेखीय तल पर बिंदु p और फिर यह अब यह कोण भी थीटा है
इसलिए मेरे पास फिर से माइनस कॉस थीटा आई कैप होगा और फिर मेरे पास अब y घटक नकारात्मक है
इसलिए माइनस सिन थीटा जे कैप तो माइनस का विद्युत क्षेत्र चार्ज अल है इस दिशा में प्लस चार्ज का विद्युत क्षेत्र इस दिशा में है,
इसलिए मैं बिंदु p पर कुल विद्युत क्षेत्र की गणना कर सकता हूं जो कि ई द्वारा दिया गया है, जो कि ई के बराबर है क्योंकि प्लस क्यू प्लस ई के कारण माइनस क्यू जो एक के बराबर है चार पीआई एप्सिलॉन जीरो क्यू बाय आर स्क्वायर
इसलिए मेरे पास माइनस 2 कॉस थीटा आई कैप जे कैप कंपोनेंट कैंसिल ऑफ है और मुझे केवल आई कैप कंपोनेंट के साथ छोड़ दिया गया है जो कि माइनस 2 कॉस थीटा है अब मैं थीटा के संदर्भ में व्यक्त करना चाहता हूं दूरी
इसलिए यदि आप इस आंकड़े पर वापस जाते हैं और देखते हैं कि यह थीटा है तो कॉस थीटा बराबर है ए बटा आर
इसलिए मेरे पास अनिवार्य रूप से ई बराबर है एक बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य क्यू बटा आर वर्ग घटा दो कॉस थीटा एक बटा आर है मैं कैप करता हूं तो यह q बटा ah चार pi एप्सिलॉन शून्य के बराबर है,
इसलिए दो a माइनस साइन के साथ i और r क्यूब है और यह कुछ भी नहीं है, लेकिन माइनस p बटा फोर पाई एप्सिलॉन जीरो आर क्यूब

अब आर पॉजिटिव चार्ज से दूरी है वह बिंदु जहाँ मैं गणना कर रहा हूँ या ऋणात्मक c .
से दूरी भी है harge
इसलिए मैं r को a और y के रूप में व्यक्त कर सकता हूं,
इसलिए मुझे निम्नलिखित अभिव्यक्ति मिलती है r वर्ग एक वर्ग प्लस y वर्ग के बराबर है,
इसलिए e कुल माइनस p बटा चार pi epsilon शून्य आह एक वर्ग प्लस y वर्ग घात तीन है दो से यह r घन है
इसलिए मेरे पास एक वर्ग जोड़ y वर्ग वर्ग तीन बटा दो है
इसलिए यदि y एक से बहुत अधिक है तो e माइनस p बटा चार pi epsilon शून्य गुणा y घन के बराबर हो जाता है,
इसलिए आप यहां फिर से देखते हैं कि विद्युत उस पर द्विध्रुव द्वारा निर्मित क्षेत्र भूमध्यरेखीय तल भी एक के रूप में y घन के रूप में भिन्न हो रहा है जहाँ y द्विध्रुव के केंद्र से इस बिंदु की दूरी है जैसे अतिरिक्त x निर्भरता के लिए दर x घन द्वारा एक थी यहाँ यह एक है y क्यूब द्वारा और दिशात्मक विद्युत क्षेत्र ऋणात्मक p दिशा के साथ है यह यहाँ से भी स्पष्ट है क्योंकि यदि मैं अब यहाँ पर माइनस q प्लस q का आंकड़ा प्लॉट करता हूँ तो भूमध्यरेखीय तल पर यहाँ कहीं यह प्लस चार्ज इस तरह से माइनस चार्ज का उत्पादन करता है इस तरह एक क्षेत्र पैदा करता है o शुद्ध क्षेत्र वास्तव में इस दिशा में है y घटक x घटकों को रद्द करते हैं और आप जानते हैं कि p वेक्टर इस दिमाग की तरह माइनस से प्लस तक है और इस दिशा में विद्युत क्षेत्र इस तरह है तो यह एक माइनस p कैप डायरेक्शन माइनस p है वेक्टर दिशा ताकि भूमध्यरेखीय तल के साथ विद्युत क्षेत्र और अक्ष के साथ विद्युत क्षेत्र एक के रूप में x घन के रूप में भिन्न हो , सिद्धांत रूप में मैं कुल विद्युत क्षेत्र को विद्युत के योग के रूप में लिखकर किसी अन्य बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की गणना कर सकता हूं फ़ील्ड प्लस क्यू और माइनस क्यू के कारण और आप हमेशा गणना कर सकते हैं लेकिन यहां इस पाठ्यक्रम में आप केवल इन दो दिशाओं के साथ गणना करेंगे, जहां हम सरलीकृत अभिव्यक्तियां प्राप्त करते हैं,
इसलिए मुझे यहां फिर से उल्लेख करना चाहिए कि ये अभिव्यक्तियां हमें मिली हैं द्विध्रुव के आकार से बहुत बड़ी दूरियों के लिए अब यह परिभाषित करना संभव है
कि दो आवेशों के बीच की दूरी को छोटा करके बिंदु द्विध्रुव किसे कहते हैं।
d छोटा जो शून्य की ओर जाता है a शून्य की ओर प्रवृत्त हो सकता है और उसी समय q अनंत की ओर जाता है ताकि q गुणा दो a स्थिर हो यह एक स्थिर p बन जाता है और इसे एक बिंदु द्विध्रुवीय कहा जाता है , दो आवेशों के बीच अलगाव है एक ही समय में बहुत छोटा और छोटा चार्ज बढ़ रहा है ताकि आपके पास एक बहुत छोटा डीपोल हो और वह एक बिंदु डीपोल की तरह हो तो हम डीपोल की चर्चा क्यों कर रहे हैं मैं आपको इन डीपोल के कुछ भौतिक महत्व दिखाऊंगा तो मैं आपको कुछ स्लाइड दिखाता हूं ठीक है तो यहाँ एक स्लाइड है जो दिखाती है कि आकृति के बाईं ओर वास्तविक प्रणाली में द्विध्रुव कहाँ दिखाई देते हैं मैंने एक तटस्थ परमाणु दिखाया है जिसमें एक धनात्मक आवेशित नाभिक होता है जिसे अंधेरे क्षेत्र के रूप में दिखाया जाता है और इलेक्ट्रॉनों के एक बादल से घिरा होता है इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर आ बादल बनाते हैं और आमतौर पर सकारात्मक चार्ज का केंद्र और नकारात्मक चार्ज का केंद्र पूरे सिस्टम के केंद्र में होता है और
इसलिए इसका द्विध्रुवीय क्षण होता है शून्य है कोई द्विध्रुव नहीं है कुल आवेश भी शून्य है और यह विशिष्ट परमाणु है जब किसी बाहरी विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में अब क्या होता है जब मैं एक बाहरी विद्युत क्षेत्र को लागू करता हूं मान लीजिए कि मैं इस परमाणु को एक संधारित्र के अंदर रखता हूं जिसमें दो होते हैं प्लेटें जहां एक बहुत मजबूत विद्युत क्षेत्र होता है, तो विद्युत क्षेत्र मान लीजिए जैसा कि दूसरी आकृति में दिखाया गया है कि विद्युत क्षेत्र ऊपर की ओर इशारा कर रहा है, तो क्या होता है कि विद्युत क्षेत्र ऊपर की ओर इशारा करता है आह पुल इलेक्ट्रॉन को इलेक्ट्रॉन बादल को नीचे की ओर खींचता है और स्थिति को स्थानांतरित करता है धनात्मक आवेश के संबंध में ऋणात्मक आवेश का केंद्र होता है,
इसलिए आपके पास ऋणात्मक केंद्र और धनात्मक केंद्र के बीच एक छोटा सा द्विध्रुव होता है,
इसलिए विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति उस परमाणु को परिवर्तित कर देती है जिसमें धनात्मक ऋणात्मक आवेशों का यह केंद्र होता है।
द्विध्रुव और यह द्विध्रुव तब अपना विद्युत क्षेत्र बनाता है
इसलिए द्विध्रुव द्वारा निर्मित विद्युत क्षेत्र विद्युत में जुड़ जाता है ट्रिक क्षेत्र जिसे आपने कुल विद्युत क्षेत्र प्राप्त करने के लिए कैल्क को बाहर से आपूर्ति की है,
इसलिए हम थोड़ी देर बाद फिर से इस तस्वीर पर आएंगे जब हम डाइलेक्ट्रिक्स पर चर्चा करेंगे क्योंकि डाइलेक्ट्रिक्स और इंसुलेटर में परमाणु होते हैं और जब उन्हें विद्युत क्षेत्रों में रखा जाता है तो आप विस्थापित होते हैं ढांकता हुआ में प्रत्येक परमाणु के नकारात्मक और सकारात्मक केंद्रों के परिणामस्वरूप एक निश्चित प्रभाव होता है जिसके बारे में हम बाद में एक बहुत ही दिलचस्प अणु के रूप में चर्चा करेंगे जिसमें एक बहुत मजबूत द्विध्रुवीय क्षण होता है यह पानी का अणु होता है पानी एच दो ओ होता है इसमें दो हाइड्रोजन परमाणु होते हैं और एक ऑक्सीजन परमाणु और बांड इस तरह बनते हैं कि जैसा कि चित्र में खींचा गया है, दो हो अक्ष के हो अक्ष के बीच लगभग 105 डिग्री का कोण है,
इसलिए इस बंधन के गठन में क्या होता है कि इलेक्ट्रॉन वास्तव में ऑक्सीजन की ओर अधिक भीड़ वाले होते हैं परमाणु हाइड्रोजन परमाणु को धनात्मक के रूप में छोड़ देता है जिसके परिणामस्वरूप ऋणात्मक आवेश का केंद्र और पूरे sy के धनात्मक आवेश का केंद्र होता है तना अलग हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप एक द्विध्रुवीय क्षण होता है
इसलिए पानी एक अणु होता है जिसमें किसी बाहरी विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में भी द्विध्रुवीय क्षण होता है जैसे कि पहले के उदाहरण में मैंने एक परमाणु दिखाया था जिसमें द्विध्रुव उत्पन्न होता है जब आप विद्युत क्षेत्र खेल रहे होते हैं द्विध्रुव पहले से ही पानी में बने हैं, पानी आह में एक अच्छा परिमित द्विध्रुवीय क्षण है और पानी का द्विध्रुवीय क्षण लगभग छह दशमलव एक दस से शून्य से तीस कूलम्ब मीटर के रूप में दिया गया है, अब पानी के अणु के इस विशेष द्विध्रुवीय क्षण के कारण अत्यंत गहरा परिणाम हैं मजबूत द्विध्रुवीय क्षण

नमक जैसे आयनिक पदार्थों के लिए एक उत्कृष्ट विलायक है यदि पानी का अणु द्विध्रुवीय नहीं होता तो यह एक खराब विलायक होता और जो होता वह सभी रासायनिक और जैव रासायनिक प्रतिक्रियाएं असंभव होतीं,

इसलिए वास्तव में हम कह सकते हैं कि हमारे जीवित प्राणियों के रूप में अस्तित्व पानी के अणु के इन विद्युत द्विध्रुवों पर निर्भर करता है और आप पूछ सकते हैं कि ऑक्सीजन परमाणु क्यों नहीं और हाइड्रोजन परमाणु एक सीधी रेखा के साथ रहते हैं जिसे क्वांटम यांत्रिकी के क्वांटम यांत्रिकी सिद्धांत द्वारा समझाया गया है जो बताता है कि अणु का यह विशेष आकार क्यों है

इसलिए यह जीवित प्रणालियों में आह में एक बहुत ही महत्वपूर्ण अणु है और इसका एक स्थायी द्विध्रुवीय है इसे कहा जाता है एक ध्रुवीय अणु क्योंकि यह विद्युत क्षेत्रों की अनुपस्थिति में भी एक द्विध्रुवीय क्षण दिखाता है ठीक है

इसलिए द्विध्रुव बहुत महत्वपूर्ण हैं और यही कारण है कि हमने एक द्विध्रुवीय के विद्युत क्षेत्रों को देखना शुरू किया अब हम यह भी देखें कि अगर मैं इसे रखता हूं तो क्या होगा एक बाहरी विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुवीय तो मैं मान लेता हूं कि मेरे पास एक द्विध्रुवीय है जिसे मैं यहां ऋण q और प्लस q के रूप में चिह्नित करता हूं यह द्विध्रुवीय की धुरी है मुझे यह मान लेने दें कि यह द्विध्रुवीय अब इस द्विध्रुवीय पर मैं एक बाहरी विद्युत क्षेत्र लागू करता हूं कृपया याद रखें यह बाहरी विद्युत क्षेत्र है, द्विध्रुवीय का विद्युत क्षेत्र नहीं है, बल्कि बाहरी रूप से लागू विद्युत क्षेत्र मैं बाहरी समान विद्युत क्षेत्र से विद्युत क्षेत्र लागू करता हूं,

इसलिए ई सा है मुझे हर जगह यह आंकड़ा में ऊपर की ओर इशारा कर रहा है अब क्या होने जा रहा है इस विद्युत क्षेत्र में शून्य से q चार्ज पर बल होगा इस दिशा में बल शून्य से qe होगा और इस चार्ज पर इस दिशा में एक बल होगा qe द्विध्रुव के दो बिंदुओं पर दो बल समान परिमाण के होते हैं,

इसलिए इस आवेश पर शुद्ध बल शून्य जमा qe हो जाता है, इस आवेश पर शून्य से qe द्विध्रुवीय प्रणाली पर आवेश पर कुल बल शून्य हो जाता है, लेकिन क्योंकि दोनों बल दो अलग-अलग बिंदुओं पर कार्य कर रहे हैं, यह होगा सिस्टम में एक टोक़ को प्रेरित करें और हम वास्तव में टोक़ की मात्रा की गणना कर सकते हैं जो इसे उत्पन्न करेगा,

इसलिए मैं इस दूरी को ध्यान में रखते हुए टोक़ की गणना कर सकता हूं,

इसलिए यदि यह कोण थीटा है तो यह वास्तव में विद्युत क्षेत्र है

इसलिए थीटा कोण है द्विध्रुवीय क्षण और विद्युत क्षेत्र की दिशा के बीच जो बाहर से लागू किया जा रहा है इतनी दूरी इतनी दूरी मैंने इसे दो कहा है

इसलिए यह दूरी दो है एक पाप थीटा टी वाह ए कॉस थीटा सॉरी सर यह थीटा सॉरी नहीं है

इसलिए यह दो पाप थीटा है यह कोण थीटा है यह कोण थीटा है

इसलिए ये दो विपरीत कोण हैं थीटा और थीटा

इसलिए यह दो पाप थीटा है

इसलिए शुद्ध टोक़ मुझे गणना करने दें बल qe को दो से गुणा किया जाता है एक पाप थीटा टोक़ नेटवर्क परिमाण का परिमाण अब q दो में एक द्विध्रुवीय क्षण है

इसलिए पे साइन इन साइन थीटा अब यदि आप यहां फिर से आकृति को देखते हैं तो आपके पास माइनस q प्लस q था क्या पी यह ई है और यह थीटा है तो यह उत्पाद क्या है पी क्रॉस ई परिमाण यह पे पाप थीटा पी क्रॉस ई है पी गुना ई पाप थीटा इन दोनों के बीच के कोण की साइन

इसलिए टोक़ का परिमाण कुछ भी नहीं है पी पाप थीटा और इस बल को करने के लिए टोक़ का समय क्या है, इस बार यह बल इसे धक्का देने की कोशिश कर रहा है,

इसलिए यह टोक़ विद्युत क्षेत्र के साथ द्विध्रुवीय को संरेखित करने की कोशिश कर रहा है,

इसलिए यह चार्ज मान लेगा कि यह बिंदु तय है इस बिंदु के आसपास यह दो आरोप इस तरह आगे बढ़ेगा और थीटा शून्य होने तक खुद को संरेखित करेगा जब थीटा शून्य हो जाता है तो शुद्ध टोक़ शून्य हो जाता है,

इसलिए यह द्विध्रुवीय इस दिशा में घूमने की प्रवृत्ति है और यही वह दिशा है यदि मैं इस वेक्टर को ऊपरी दिशा में देखता हूं जो कि दिशा है दाहिने हाथ का पेंच

इसलिए मैं टोक़ को परिभाषित कर सकता हूं क्योंकि एक वेक्टर ताऊ पी क्रॉस ई के बराबर है,

इसलिए द्विध्रुवीय पर शुद्ध टोक़ द्विध्रुवीय क्षण का एक क्रॉस उत्पाद है और विद्युत क्षेत्र इस टोक़ का परिमाण पे पाप थीटा और दिशा है इस वेक्टर द्वारा दिखाया गया है जो कि पी क्रॉस सी दिशा है पी वेक्टर को पार करता है

इसलिए जब भी आप एक विद्युत क्षेत्र बाहरी वर्दी विद्युत क्षेत्र में एक द्विध्रुवीय डालते हैं यदि आप इसे इस तरह डालते हैं तो सकारात्मक चार्ज इस तरह और नकारात्मक चार्ज को संरेखित करता है और फिर जब थीटा अंत में शून्य हो जाता है टोक़ शून्य हो जाता है और द्विध्रुवीय इस तरह गठबंधन हो जाता है अब मैं आपके लिए एक समस्या छोड़ दूंगा कृपया किसी भी अन्य स्थिति के बारे में सोचें जब टोक़ कर सकता है द्विध्रुवीय पर फिर से शून्य हो कृपया यह पता लगाने का प्रयास करें कि क्या कोई अन्य स्थिति है लेकिन एक समान विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुवीय पर कोई शुद्ध बल नहीं है, लेकिन द्विध्रुवीय पर एक शुद्ध टोक़ है

इसलिए यदि आप विद्युत क्षेत्र डालते हैं तो आप एक समान विद्युत क्षेत्र के साथ एक द्विध्रुवीय लगाएं कि विद्युत क्षेत्र द्विध्रुव को इस तरह संरेखित करेगा कि p और d एक दूसरे के समानांतर हो जाएं अब क्या होगा यदि विद्युत क्षेत्र गैर-समान है तो गैर-समान विद्युत क्षेत्र जिसका अर्थ है कि विद्युत क्षेत्र निर्भर करता है स्थिति अब मैं एक सामान्य स्थिति पर चर्चा नहीं करना चाहता, लेकिन एक विशेष स्थिति जहां मैं मान लूंगा कि यहां एक ऋण q है और यहां एक प्लस q है और यह पहले से ही संरेखित है

इसलिए यह विद्युत क्षेत्र है तो मुझे जाने दो मान लें कि विद्युत क्षेत्र की दिशा यह है और मुझे यह मान लेना चाहिए कि विद्युत क्षेत्र अब एक समान नहीं है,
इसलिए विद्युत क्षेत्र x के साथ बढ़ रहा है यदि मैं इसे यहां x दिशा कहता हूं या इसके साथ घट रहा है तो विद्युत f ield x के विभिन्न मानों पर भिन्न है अब क्या होने जा रहा है यहाँ एक बल होगा qe ah इस चार्ज पर मुझे e को माइनस q पर कॉल करने दें और यह q गुणा e प्लस q है
इसलिए यह बल आह ठीक है
इसलिए यह बल x दिशा के साथ है यह बल ऋणात्मक x दिशा के साथ है
इसलिए x दिशा के साथ शुद्ध बल
q गुणा e के बराबर है और q घटा e ऋण q पर है
इसलिए यह बल इसे इस बार धक्का देने की कोशिश कर रहा है यह बल खींचने की कोशिश कर रहा है यह इतनी प्रभावी रूप से शुद्ध बल है कि इन दोनों के बीच का अंतर है,
इसलिए यदि ई माइनस क्यू ई प्लस क्यू से बड़ा है, तो इसका मतलब है कि अगर इस तरह से विद्युत क्षेत्र में कमी आती है तो यह बल नकारात्मक होगा जिसका अर्थ है कि द्विध्रुवीय खींच लिया जाएगा माइनस एक्स दिशा यह प्लस एक्स दिशा के साथ बल है
इसलिए मेरे पास द्विध्रुवीय बैठा है , इसे धक्का देने की कोशिश करने वाला एक बल है, इसे खींचने के लिए एक प्रयास बल समय है,
इसलिए इस पर शुद्ध बल इस मात्रा पर निर्भर करेगा
इसलिए यदि मेरा इस पर विद्युत क्षेत्र अधिक प्रबल होता है विचार और कमजोर हो जाता है क्योंकि मैं इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तुलना में अधिक है इस बिंदु पर बल इस पर बल की तुलना में इस नीचे की दिशा में अधिक है,
इसलिए परिणामी बल नीचे की दिशा में होगा
इसलिए एक गैर में एकसमान विद्युत क्षेत्र क्या होता है कि द्विध्रुव मजबूत विद्युत क्षेत्रों की ओर खींचे जाते हैं क्योंकि विद्युत क्षेत्र इस दिशा में घट रहा है, यहाँ विद्युत क्षेत्र विद्युत क्षेत्र से बड़ा है यहाँ आवेश बिल्कुल समान हैं
इसलिए नीचे की ओर बल ऊपर की ओर बल से अधिक है
इसलिए इस द्विध्रुवीय पर शुद्ध बल इसे बड़े विद्युत क्षेत्र की ओर खींचने के लिए है और यह यहाँ आता है यही कारण है कि पहले प्रयोग में जो मैंने आपको दिखाया था कि आवेशित कांच की छड़ कागज उठा रही थी, तो क्या होता है जब आपके पास एक आवेशित छड़ होती है कागज के पतले टुकड़े की तरह एक छोटी वस्तु के पास तो यह कांच की छड़ पर सकारात्मक चार्ज को प्रेरित करता है और सामग्री में एक द्विध्रुवीय प्रेरित करता है क्योंकि एल कांच की छड़ से दूर की तुलना में कांच की छड़ के पास विद्युत क्षेत्र अधिक मजबूत होता है , यह कांच की छड़ की ओर ढांकता हुआ खींचता है
इसलिए हम थोड़ी देर बाद और अधिक चर्चा करेंगे और पदार्थ के अंदर विद्युत क्षेत्रों पर अधिक चर्चा करेंगे लेकिन अभी के लिए यह गैर-समान विद्युत क्षेत्र वास्तव में परिणाम देता है द्विध्रुव पर एक बल यदि आपके पास एक समान ऊर्जा क्षेत्र है तो कोई शुद्ध बल नहीं है , द्विध्रुवीय पर केवल एक टोक़ है,
इसलिए यह महत्वपूर्ण हो जाएगा जब हम और अधिक विषयों पर चर्चा करते हैं और थोड़ी देर बाद डाइलेक्ट्रिक्स आदि पर अधिक चर्चा करते हैं इससे पहले कि मैं आगे बढ़ूं निरंतर चार्ज सिस्टम आदि पर चर्चा मैंने सोचा कि मैं आपको कुछ बहुत ही रोचक तथ्यों का उल्लेख करूंगा जो प्रकृति में दिखाई देते हैं, ठीक है, मैं आपको कुछ बहुत ही रोचक प्रभाव दिखाना चाहता हूं जो विद्युत क्षेत्रों के साथ जैविक प्रणालियों में होते हैं,
इसलिए हम मनुष्य के रूप में अनिवार्य रूप से पांच प्राथमिक हैं सेंसर हम 400 नैनोमीटर से लगभग 800 नैनोमीटर प्रकाश तक विकिरण के एक निश्चित स्पेक्ट्रम पर देख सकते हैं हम ध्वनि सुन सकते हैं कुछ हर्ट्ज से 20 किलो हर्ट्ज तक की आवृत्ति को देखते हुए हम सूंघ सकते हैं हम स्वाद ले सकते हैं और हम स्पर्श की भावना महसूस कर सकते हैं अब प्रकृति कई अन्य संकेत पैदा करती है उदाहरण के लिए पराबैंगनी क्षेत्र में विकिरण है अवरक्त क्षेत्र में विकिरण है विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र वगैरह हैं जिन्हें हम महसूस नहीं कर रहे हैं, लेकिन प्रकृति में कई जैविक कई प्राकृतिक प्रणालियां हैं जो इनमें से कुछ का उपयोग संवेदन के लिए करती हैं
इसलिए मैं आपको यहां कुछ दिखाऊंगा जो बहुत दिलचस्प है आह कि इलेक्ट्रोस्टैटिक्स एक खेल रहा है प्रकृति में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका है
इसलिए अनुसंधान से पता चला है कि फूलों का उन पर एक छोटा सा नकारात्मक चार्ज होता है और जब मधुमक्खियां उड़ रही होती हैं तो वे अपने पंखों को सहलाती हैं और यह घर्षण के माध्यम से उन्हें एक छोटा सकारात्मक चार्ज देता है
इसलिए मधुमक्खियों का एक छोटा सकारात्मक चार्ज होता है।
थोड़ा सा ऋणात्मक आवेश
इसलिए जैसे b फूल की ओर उड़ता है, उसे इस विद्युत क्षेत्र का आभास होता है क्योंकि विद्युत क्षेत्र वास्तव में उसके बालों को प्रभावित करता है इसके शरीर पर और इसके परिणामस्वरूप विद्युत क्षेत्र को बी सेंसिंग करता है,
इसलिए जब बी फूल पर उतरता है तो पराग नकारात्मक चार्ज किया जाता है और बी पराग को ले जाता है और जैसा कि हम जानते हैं कि इससे मदद मिलती है इससे फूल परागण में मदद मिलती है और इतना ही नहीं जब मधुमक्खी एक फूल पर जाती है तो मधुमक्खी के पत्तों के बाद फूल का विद्युत क्षेत्र पहले से थोड़ा अलग होता है और बाद में आने वाली मधुमक्खियां विद्युत क्षेत्र में परिवर्तन को समझने में सक्षम होती हैं और जानती हैं कि यह विशेष फूल घोंसला कम अमृत हो सकता है क्योंकि यह पहले से ही कुछ बी द्वारा देखा जा चुका है, हम सभी ने कई मकड़ी के जाले देखे हैं मकड़ी के जाले विद्युत प्रवाहकीय गोंद से ढके होते हैं और ऐसा लगता है कि जब भी आपके पास एक आवेशित कण पास में हो सकता है कुछ आवेशित कण जैसे पराग या कीड़े और फिर ये जाले वास्तव में कीट की ओर आकर्षित हो जाते हैं और कीट को पकड़ लेते हैं ,

जाले भी विद्युत को विकृत करने लगते हैं एक छोटी दूरी पर पृथ्वी का क्षेत्र जिसे मधुमक्खियों जैसे कई कीड़ों द्वारा महसूस किया जा सकता है, प्रकृति में बहुत ही रोचक प्रभाव होते हैं और मुझे यकीन है कि आप सभी ने बहुत मजबूत विद्युत क्षेत्र के बारे में सुना होगा जो कुछ मछलियां अपने नेविगेशन या पकड़ने के लिए उपयोग करती हैं।

शिकार आह और उनमें से सबसे प्रसिद्ध में से एक इलेक्ट्रिक ईल है,

इसलिए यह वास्तव में विभिन्न प्रकार के विद्युत क्षेत्र कम वोल्टेज दालों का उत्पादन करता है ताकि पर्यावरण को अत्यधिक उच्च वोल्टेज 600 वोल्ट तक शिकार को मारने या मारने के लिए और आवश्यकता के आधार पर यह या तो संवेदन के लिए कम वोल्टेज दालों का उत्पादन करता है या शिकार के लिए दालों के छोटे अनुक्रम और अंत में एक उच्च वोल्टेज वॉली कैप्शनिंग के लिए उच्च वोल्टेज दालों की एक स्ट्रिंग या अलग या अलग खुद को बचाने के लिए हाथी एल्फमैटिनोस मछली जैसे अन्य जानवर हैं जो वास्तव में नेविगेट करने के लिए बिजली के क्षेत्रों का उपयोग करते हैं गंदे पानी में शार्क जो बिजली के क्षेत्रों के प्रति बेहद संवेदनशील हैं कि वे o .

के वोल्टेज ग्रेडिएंट का पता लगा सकते हैं एक बिलियन वोल्ट और निश्चित रूप से विद्युत किरणें जो कुछ वोल्ट से लेकर 220 वोल्ट तक के वोल्टेज भी उत्पन्न करती हैं,

इसलिए ये वास्तव में ऐसे प्रभाव हैं जो हम जैविक प्रणालियों में पाते हैं जो अपने अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रोस्टैटिक्स का उपयोग करने में सक्षम होते हैं, हम मनुष्य के रूप में नहीं लगते हैं इन प्रभावों के प्रति वास्तविक संवेदनशीलता रखते हैं, इन विद्युत क्षेत्रों और चुंबकीय क्षेत्रों में ठीक है,

इसलिए हमने अब तक जो चर्चा की है, वह यह है कि बिंदु आवेशों के वितरण द्वारा उत्पादित कुल विद्युत क्षेत्र की गणना कैसे की जाती है, हम जानते हैं कि प्रत्येक बिंदु आवेश द्वारा कूलम्ब के नियम के माध्यम से उत्पादित विद्युत क्षेत्र और फिर हम वास्तव में कुल विद्युत क्षेत्र की गणना करने के लिए सुपरपोजिशन के सिद्धांत का उपयोग करते हैं यदि आपको बिंदु आवेशों का वितरण दिया जाता है तो हम प्रत्येक बिंदु आवेश द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र को उस बिंदु पर जोड़ते हैं जहां हम गणना करना चाहते हैं और सदिश रूप से जोड़ना चाहते हैं और कुल प्राप्त करना चाहते हैं विद्युत क्षेत्र अब ऐसी कई स्थितियाँ हैं जहाँ हम देखना चाहेंगे कि निरंतर आवेश किसे कहते हैं ई वितरण

इसलिए तीन प्रकार के चार्ज वितरण होते हैं, एक को वॉल्यूम चार्ज घनत्व कहा जाता है, इसे आमतौर पर rho के रूप में लिखा जाता है और इसमें प्रति मीटर क्यूब में कूलम्ब की इकाइयाँ होती हैं, तो आपके पास सतह चार्ज घनत्व होता है जिसे आमतौर पर सिग्मा कूलम्ब प्रति मीटर वर्ग के रूप में लिखा जाता है

और फिर आपके पास लाइन चार्ज होता है घनत्व आमतौर पर लैम्ब्डा कूलम्ब प्रति मीटर के रूप में लिखा जाता है यह आरएचओ सिग्मा और लैम्ब्डा है,

इसलिए ये

वॉल्यूम चार्ज घनत्व प्रति यूनिट वॉल्यूम चार्ज है सतह चार्ज घनत्व प्रति यूनिट क्षेत्र चार्ज किया जाता है और लाइन चार्ज घनत्व चार्ज प्रति यूनिट लंबाई है अब ये तीन ग्रीक हैं पत्र आप भौतिकी रसायन विज्ञान गणित वगैरह में अपने पाठ्यक्रमों में इनमें से कई ग्रीक अक्षरों में आएंगे,

इसलिए आपके लिए यह जानना दिलचस्प हो सकता है कि वास्तव में 24 ग्रीक अक्षर हैं

इसलिए ये अल्फा बीटा गामा डेल्टा एप्सिलॉन जीटा एटा थीटा इओटा कप्पा लैम्ब्डा मु नू हैं साई ओमाइक्रोन पीआई रो सिग्मा ताऊ एप्सिलॉन फी ची साई ओमेगा 24 ग्रीक अक्षर हैं और आप करेंगे कई स्थितियों में इनका उपयोग खोजें, हम पहले से ही एप्सिलॉन शून्य देख चुके हैं, अब हम लैम्ब्डा में आएंगे जो कि प्रति यूनिट लंबाई का चार्ज है जो प्रति यूनिट क्षेत्र में सिग्मा चार्ज पर आएगा और आरओ जो कि चार्ज प्रति यूनिट वॉल्यूम है और आप कई देखेंगे इनमें से अन्य थीटा एक कोण है जिसका हम आम तौर पर उपयोग करते हैं डेल्टा का उपयोग डिफरेंशियल कैलकुलस वगैरह वगैरह में किया जाता है,

इसलिए हम इनमें से कई प्रतीकों के बारे में बताएंगे, जो आपके लिए इन प्रतीकों को याद रखने और उन्हें अपनी कक्षा के नोट्स में स्वतंत्र रूप से और अच्छी तरह से लिखने में सक्षम होंगे।

तो मैं इन विभिन्न चार्ज वितरणों को कैसे परिभाषित करूं,

इसलिए पहले वॉल्यूम चार्ज घनत्व है, इसे यूनिट वॉल्यूम के अनुसार परिभाषित किया गया है,

इसलिए मुझे एक उदाहरण लेने दें, मेरे पास एक क्षेत्र है जिसमें पूंजी q का एक क्षेत्र त्रिज्या का है r पूंजी q का प्रभार है गोले के पूरे आयतन में समान रूप से वितरित किया जाता है, जैसे कि एक गोले में द्रव्यमान का समान वितरण होता है,

इसलिए यहाँ आवेश एक कण की एक और विशेषता है

इसलिए मेरे पास है ई चार्ज समान रूप से वितरित किया जाता है मैं एक छोटी इकाई मात्रा को अंदर लेता हूं और मैं परिभाषित कर सकता हूं कि यह प्रति यूनिट वॉल्यूम का चार्ज है और इसमें प्रति मीटर क्यूब की इकाइयां हैं, अब हमें याद रखना चाहिए कि चार्ज वास्तव में मात्राबद्ध है और वे कण चार्ज की तरह वितरित किए गए चार्ज हैं ।

आयतन जो हमें लेने की आवश्यकता है, इन आवेशों के बीच पृथक्करण की तुलना में बड़ा है, लेकिन किसी वस्तु के आकार के मैक्रोस्कोपिक आकार की तुलना में छोटा है और

इसलिए यह आवेश प्रति इकाई आयतन के समान है कि हम घनत्व को परिभाषित करते हैं जहाँ आप एक छोटा आयतन लेते हैं।

छोटी छोटी अनंत मात्रा में बड़ी संख्या में अणु होते हैं, लेकिन वह मात्रा मैक्रोस्कोपिक आकार की तुलना में छोटी होनी चाहिए,

इसलिए आप एक छोटा वॉल्यूम लें, जैसे डेल्टा वी और उस वॉल्यूम डेल्टा वी में चार्ज की गणना करें और वह चार्ज डेल्टा क्यू हो जाए ताकि आप आरएचओ को डेल्टा वी के रूप में डेल्टा वी के रूप में परिभाषित करें, डेल्टा वी की सीमा में शून्य की ओर झुकाव है,

इसलिए आपके पास प्रति यूनिट वॉल्यूम का शुल्क है,

इसलिए हम बाद में गणना करेंगे कि विद्युत क्या है इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में कुछ नई अवधारणाओं पर चर्चा करने के बाद , चार्ज के इस तरह के

वितरण द्वारा उत्पादित सी क्षेत्र, इस
तरह हम वॉल्यूम चार्ज घनत्व को परिभाषित करते हैं जो प्रति यूनिट वॉल्यूम चार्ज होता है अब मैं सतह चार्ज घनत्व की व्याख्या करने के लिए सतह चार्ज पर आता हूं मुझे लेने दो निम्नलिखित स्थिति में मुझे लगता है कि मेरे पास मोटाई की एक पतली पतली शीट है, इसकी एक बड़ी सतह है,
इसलिए मुझे इस क्षेत्र में एक क्षेत्र लेने दें, मुझे यह मान लेने दें कि इस मात्रा में चार्ज घनत्व इस छोटे में प्रति इकाई मात्रा में शुरू होता है।
यह सामग्री की एक छोटी पतली परत है, जिसका आवेश पूरे आयतन में वितरित होता है और rho इस सामग्री के अंदर यह आयतन आवेश घनत्व है,
इसलिए इस आयतन में निहित आवेश जो मैंने यहाँ खींचा है जो इस सामग्री के आयतन के बराबर है जो कि है सतह क्षेत्र को मोटाई से गुणा किया जाता है यह मात्रा में rho है यह सामग्री का आयतन है और यह वॉल्यूम चार्ज घनत्व है ताकि अब निहित चार्ज मैं t लिखूं इस तरह से एक बार rho in d अब मैं क्या करता हूं कि मैं इस सतह की मोटाई को शून्य कर देता हूं और साथ ही rho को अनंत तक बढ़ा देता हूं जैसे कि rho टाइम्स d एक स्थिर है और इसे सिग्मा कहा जाता है
इसलिए सीमा में मोटाई d शून्य पर जा रही है, मेरे पास बस एक निश्चित चार्ज वाली एक शीट होगी, मैं मोटाई को शून्य पर जाने दे रहा हूं, साथ ही चार्ज घनत्व को अनंत तक जाने देता है ताकि मोटाई में चार्ज घनत्व का उत्पाद एक स्थिर सिग्मा बन जाए और
इसलिए यह एक समय बन जाता है सिग्मा तो मेरे पास सिग्मा q के बराबर है जो प्रति यूनिट क्षेत्र में चार्ज है याद रखें q इस वॉल्यूम के भीतर चार्ज था क्योंकि मैंने अपनी मोटाई शून्य पर जाने दी थी चार्ज उस क्षेत्र में है और
इसलिए मैं प्रति यूनिट क्षेत्र के रूप में चार्ज को परिभाषित करता हूं सिग्मा और
इसलिए यह वह चार्ज है जो एक सतह पर माना जाता है, सभी चार्ज सतह पर बैठना शुरू कर देते हैं और मैंने इसे वॉल्यूम चार्ज घनत्व की सीमित प्रक्रिया के रूप में प्राप्त किया है,
इसी तरह मैं सी द्वारा लाइन चार्ज घनत्व को परिभाषित कर सकता हूं निम्नलिखित को ध्यान में रखते हुए,
इसलिए मैं क्रॉस सेक्शनल एरिया का एए सिलेंडर लेता हूं
और इस सिलेंडर में मैं लंबाई लेता हूं और मुझे फिर से मान लेता हूं कि मेरे पास वॉल्यूम चार्ज घनत्व rho है,
इसलिए क्रॉस सेक्शनल एरिया के इस वॉल्यूम में निहित चार्ज ए और लंबाई एल तो इस आयतन का आयतन क्या है l इस पृष्ठीय क्षेत्रफल को लंबाई से गुणा करने पर आयतन होता है और आवेश घनत्व rho होता है
इसलिए कुल आवेश q rho गुणा a गुना l के बराबर होता है
इसलिए मैं इसे rho के रूप में लिखता हूँ टाइम्स ए इन एल अब मैं क्या करता हूं कि मैं इस सिलेंडर के क्षेत्र को शून्य की ओर घटाता हूं और शून्य की ओर
झुकाव करता हूं ताकि आरओ टाइम्स एक स्थिर हो जाए जिसे मैं लैम्ब्डा कहता हूं
इसलिए मैं मोटाई को सिलेंडर क्षेत्र को पार करने दे रहा हूं अनुभाग एक साथ चार्ज घनत्व को बढ़ाकर शून्य पर जाता है ताकि यह उत्पाद एक स्थिर लैम्ब्डा बना रहे और फिर मुझे इस लंबाई में निहित चार्ज मिलता है l लैम्ब्डा टाइम्स l है और
इसलिए मुझे लैम्ब्डा चार्ज प्रति यूनिट लंबाई है तो यह है एक लाइन कहा जाता है, इसकी एक लाइन चार्ज होती है और आप जानते हैं कि लाइन की कोई मोटाई नहीं है
इसलिए लाइन सिर्फ एक लाइन है जिसमें इसकी कोई मोटाई नहीं है और चार्ज मैं चार्ज को परिभाषित कर सकता हूं
इसलिए मैं इस लाइन की एक यूनिट लंबाई लेता हूं और मैं ढूंढूंगा एक चार्ज लैम्ब्डा के बराबर है,
इसलिए मैंने जो किया है, मैंने आपको दिखाया है कि वॉल्यूम चार्ज घनत्व से शुरू करके मैं एक निश्चित पतली सतह पतली शीट होने और शीट की मोटाई को शून्य पर जाने की अनुमति देकर सतह चार्ज घनत्व को परिभाषित कर सकता हूं ।
उसी समय सर्फ को चार्ज घनत्व को अनंत के बराबर अनंत वॉल्यूम चार्ज पर जाने देता है जिसके परिणामस्वरूप मैं चार्ज की एक शीट के साथ उतरता हूं जिसे सतह चार्ज घनत्व कहा जाता है जिसे सिग्मा कहा जाता है और फिर मैंने आपको एक सिलेंडर के माध्यम से दिखाया कि मैं कर सकता हूं क्रॉस सेक्शनल सिलेंडर कोर के क्षेत्र को शून्य और चार्ज घनत्व rho को अनंत तक बनाएं ताकि उत्पाद स्थिर लैम्ब्डा बना रहे और मुझे प्रति यूनिट लंबाई के चार्ज के रूप में लैम्ब्डा मिल जाए,
इसलिए तीन प्रकार के प्राथमिक हैं चार्ज चार्ज घनत्व लाइन चार्ज घनत्व कूलम्ब प्रति मीटर सतह चार्ज घनत्व कूलम्ब प्रति मीटर वर्ग और वॉल्यूम चार्ज घनत्व कूलम्ब प्रति मीटर घन
इसलिए हम बाद में इनका उपयोग करेंगे जब हम कुछ और इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर चर्चा करेंगे, हम गणना करेंगे कि एक लाइन द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र क्या है चार्ज घनत्व आह ठेठ लाइन चार्ज घनत्व सतह पसंद घनत्व और वॉल्यूम चार्ज घनत्व उस समय दिलचस्प होगा जब हम इन चार्ज घनत्वों पर वापस आएंगे, मैंने उन्हें यहां पेश किया है,
इसलिए सिद्धांत रूप में यह संभव है उदाहरण के लिए यदि मुझे दिया गया है लाइन चार्ज इस तरह से लाइन चार्ज घनत्व लैम्ब्डा अगर मैं किसी भी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की गणना करना चाहता हूं तो मुझे यहां एक छोटा तत्व लेना
होगा और इस बिंदु पर इस तत्व के कारण विद्युत क्षेत्र की गणना करना होगा और सभी को जोड़ना होगा यहां कुल विद्युत क्षेत्र प्राप्त करने के लिए लाइन चार्ज पर तत्व हैं,
इसलिए मैं बाद में एक बहुत ही सामान्य सिद्धांत का उपयोग करूंगा जो कि हम करेंगे इसके बाद चर्चा करें और चार्ज घनत्व पर इस प्रारंभिक चर्चा के बाद और मैं आपको दिखाऊंगा कि इसके विद्युत क्षेत्र की गणना कैसे करें और उस समय हम इस विधि पर वापस आएंगे और दो

विधियों की तुलना करेंगे और मैं आपको दिखाऊंगा कि वह विधि है इस विधि की तुलना में बहुत अधिक शक्तिशाली ठीक है
इसलिए अब तक हमने जो देखा है वह अनिवार्य रूप से विद्युत क्षेत्रों की गणना है हमने विद्युत क्षेत्र रेखाओं को देखा है हमने द्विध्रुवीय के कारण आपके द्विध्रुवीय विद्युत क्षेत्र की गणना की है और
इसलिए अब हम चाहते हैं कि मैं एक परिचय देना चाहता हूं
विद्युत क्षेत्रों की गणना की वैकल्पिक चर्चा प्रश्न को एक चार्ज वितरण दिया जाता है मैं विद्युत क्षेत्र की गणना करने में सक्षम हूं, विद्युत क्षेत्र को देखते हुए क्या मैं चार्ज वितरण की गणना कर सकता हूं,
इसलिए इस विशेष प्रश्न का उत्तर एक बहुत प्रसिद्ध वैज्ञानिक कॉल फ्राइडरिक गॉस ने एक जर्मन वैज्ञानिक ने दिया था।
जो वर्ष 1777 से 1855 तक रहे वे एक महान वैज्ञानिक हैं जिन्होंने गणित सहित कई क्षेत्रों में योगदान दिया है एस्ट्रोनॉमी ऑप्टिक्स लिटरेचर एंड मैग्नेटिज्म स्टैटिस्टिक्स एंड सर्वेइंग जियोडेसी को उन्हें अब तक के सबसे महान गणितज्ञों में से एक माना जाता है , वास्तव में 18 साल की उम्र में गॉस ने केवल एक शासक और एक कंपास का उपयोग करके 17 पक्षीय बहुभुज का निर्माण कैसे किया, जो एक अद्भुत खोज थी उस समय और उसके बाद उन्होंने इन कई क्षेत्रों के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, जिनका मैंने अभी उल्लेख किया है,
इसलिए हम क्या करेंगे कि उन्होंने इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस के नियम नामक एक बहुत ही महत्वपूर्ण कानून पेश किया जो विद्युत क्षेत्रों और चार्ज चार्ज वितरण से संबंधित है और जो हमारे लिए बहुत उपयोगी होगा जब हम विभिन्न प्रकार के आवेश वितरणों द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्रों पर चर्चा करते हैं, इससे पहले कि मैं गॉस के नियम पर चर्चा करूं, हमें गणित में कुछ अवधारणाओं को पेश करने की आवश्यकता होगी, जिनका मैं यहां संक्षेप में परिचय दूंगा, अब हम जानते हैं कि एक विमान में कोण होते हैं रेडियन में मापा जाता है तो आप रेडियन में कोण को कैसे मापते हैं तो हम जो बनाते हैं वह हम करते हैं हम इस बिंदु को त्रिज्या `r` के इस बिंदु के चारों ओर एक वृत्त खींचते हैं, यह वृत्त पर एक चाप लंबाई `l` को काटता है,
इसलिए हम रेडियन में कोण थीटा को `l` बटा `r` के रूप में परिभाषित करते हैं, इस दूरी से विभाजित यह दूरी रेडियन में कोण है,
इसलिए यदि आप एक लेते हैं `r` पर कोई आवश्यकता नहीं है यदि आप एक बड़ा वृत्त लेते हैं या बड़ा त्रिज्या `l` भी तदनुसार बढ़ेगा, तो यह कोण आपके द्वारा चुने गए त्रिज्या से स्वतंत्र होगा ,
इसलिए आप इस बिंदु के चारों ओर एक निश्चित लेते हैं, आप त्रिज्या `r` का एक वृत्त बनाते हैं।
चाप की लंबाई घटाई जाती है जो इन रेखाओं द्वारा प्रतिच्छेद की जाती है और आप वहां से आप गणना कर सकते हैं कि रेडियन में कोण क्या है,
इसलिए यदि आप पूरे वृत्त को लेते हैं तो हम जानते हैं कि यदि आप एक बिंदु लेते हैं और पूरा वृत्त `l` बराबर हो जाता है दो `pi r` के लिए और पूरा कोण दो `pi` है,
इसलिए आप सभी दो `pi` रेडियन को पूरे सर्कल में जानते हैं, यह `pi by 2 radians` वगैरह वगैरह है
इसलिए यह बहुत ही दिलचस्प परिभाषाओं में से एक है।
`f` कोण यहाँ और यह एक समतल में है अब मैं एक समतल के लिए एक कोण का परिचय देना चाहता हूँ, लेकिन तीन आयामों में
इसलिए हम परिभाषित करते हैं कि एक ठोस कोण क्या कहलाता है,
इसलिए मान लीजिए कि मेरे पास यहाँ एक बिंदु है, मैं इस बिंदु क्षेत्र के चारों ओर एक गोला बनाता हूँ त्रिज्या `r` और यदि आप इस बिंदु से इसके चारों ओर एक शंकु खींचते हैं, तो यह एक निश्चित त्रिज्या में गोले को काटता है, क्या यह एक निश्चित क्षेत्र में है, यह क्षेत्र है
इसलिए मेरे पास एक गोला है और `iii` यहाँ एक शंकु बनाएं यह एक शंकु है और शंकु केंद्र से बाहर आता है और एक क्षेत्र पर गोले को रोकता है
इसलिए मैं इस कोण को इस ठोस कोण को `s` बटा `r` वर्ग के रूप में परिभाषित करूंगा, इस शंकु द्वारा इंटरसेप्ट किए गए क्षेत्र को दूरी के वर्ग द्वारा विभाजित किया गया है।
यह यहाँ आयामहीन है
इसलिए आपके पास `s` वह क्षेत्र है जिसमें इकाइयाँ हैं जो लंबाई के वर्ग के आयाम हैं जो कि लंबाई का वर्ग है,
इसलिए `s r` वर्ग है जिसे ठोस कोण कहा जाता है ताकि आप वास्तव में किसी बिंदु पर अंतरित सतहों के ठोस कोणों को परिभाषित कर सकें,
इसलिए यदि मैं वा एनटी पृथ्वी पर सूर्य द्वारा अंतरित ठोस कोण को परिभाषित करने के लिए मैं क्या करता हूं मैं गणना करता हूं कि ऐसा क्या है `I` सिद्धांत रूप में मुझे त्रिज्या के एक क्षेत्र की कल्पना करनी होगी जो सूर्य से खींचे गए सूर्य की दूरी के बराबर है, सूर्य गोले को काटेगा एक निश्चित क्षेत्र में जो सूर्य का क्षेत्र है और मैं गणना करूंगा कि सूर्य द्वारा मेरी आंख पर कितना ठोस कोण बनाया गया है जो मुझे सूर्य का ठोस कोण देगा इसी तरह मैं चंद्रमा द्वारा अंतरित ठोस कोण की गणना कर सकता हूं
इसलिए उदाहरण के लिए पृथ्वी पर सूर्य द्वारा अंतरित ठोस कोण ठोस कोण लगभग छह दशमलव आठ गुणा दस से घटा पांच है और एक इकाई है जिसे स्टार रेडियंस कहा जाता है यह ठोस कोण रेडियन की एक इकाई है जिसके लिए कोण स्टीरियो की एक इकाई है साइरिडीन ठोस कोण की एक इकाई है
इसलिए सूर्य छह दशमलव आठ का एक ठोस कोण घटाकर पांच से घटाता है, पृथ्वी पर चंद्रमा द्वारा पूरक ठोस कोण लगभग छह दशमलव सात गुणा दस से ऋण पांच लगभग सूर्य के बराबर होता है `I` चंद्रमा से बहुत बड़ा है लेकिन यह बहुत दूर भी है
इसलिए सूर्य के लिए क्षेत्र इस आकृति में बहुत बड़ा है अगर मैं देखूं कि सूर्य का क्षेत्र बहुत बड़ा है लेकिन `r` भी बहुत बड़ा है
इसलिए `r` वर्ग द्वारा `s` ठोस है पृथ्वी पर सूर्य द्वारा अंतरित कोण
इसलिए पृथ्वी पर यह बिंदु है मैं यहाँ पृथ्वी पर बैठा हूँ और मैं सूर्य को देख रहा हूँ सूर्य `s` का एक ठोस कोण `r` वर्ग से घटाता है चंद्रमा यहाँ कहीं है अपने क्षेत्र के बहुत करीब बहुत छोटा है लेकिन मेरे बहुत करीब है और यह एक ही ठोस कोण घटाता है अब वास्तव में दो ठोस कोण

लगभग बराबर हैं और यही कारण है कि आप पूर्ण सूर्य ग्रहण बना सकते हैं ताकि सूर्य चंद्रमा सूर्य को पूरी तरह से अवरुद्ध कर सके क्योंकि यदि आप दिशा में देखो सूर्य और चंद्रमा द्वारा अंतरित ठोस कोण आपके प्रति लगभग समान हैं
इसलिए यह चंद्रमा पूरी तरह से सूर्य को ढक सकता है अब मैं आपके लिए एक छोटी सी समस्या छोड़ता
हूं तो मैं क्या पकड़ना चाहता हूं कागज की एक छोटी सी शीट मेरी आँखों से 25 सेंटीमीटर की दूरी पर कागज की ular शीट
चंद्रमा को अवरुद्ध करने के लिए आवश्यक कागज के गोलाकार टुकड़े की त्रिज्या क्या है इसका मतलब है कि मैं चाँद को देख रहा हूँ
इसलिए मेरे पास एक छोटा होना चाहिए
इसलिए मेरी आँखें यहाँ हैं
इसलिए मैं यहां कागज का एक छोटा सा टुकड़ा रखना चाहिए ताकि चंद्रमा ढक जाए ताकि हटा पूरी तरह से कागज की इस छोटी शीट से ढक जाए,
इसलिए मैं यह समस्या आप पर छोड़ता हूं, बस अनुमान लगाने की कोशिश करें और रात में अगर आपके पास कुछ समय है तो बस बाहर जाएं और कागज के छोटे टुकड़े को देखें और चंद्रमा को देखें और आप देखेंगे कि आप वास्तव में कागज की एक छोटी शीट द्वारा चंद्रमा को पूरी तरह से अवरुद्ध कर सकते हैं
इसलिए यह ठोस कोण है
इसलिए आप ठोस कोण को इंटरसेप्ट किए गए क्षेत्र के अनुपात के रूप में परिभाषित करते हैं इस शंकु द्वारा त्रिज्या r के एक गोले पर प्रेक्षण के बिंदु से उस दूरी के वर्ग से विभाजित किया जाता है और जो अब ठोस कोण को परिभाषित करता है जैसे कि हमने सूर्य और चंद्रमा के लिए चर्चा की थी यदि आप दो गोले लेते हैं कहो f या उदाहरण इस आकार का एक गोला दूसरा गोला जो इस बिंदु के चारों ओर आकार में बड़ा है और यदि आप एक शंकु बनाते हैं तो वे यहां एक निश्चित क्षेत्र में प्रतिच्छेद करेंगे, वे एक अलग क्षेत्र में प्रतिच्छेद करेंगे तो मुझे यह मान लेने दें कि यह एक है आर दो मैं इसे एक कहता हूं यह दो विभिन्न है क्योंकि दोनों एक ही ठोस कोण को घटाते हैं d आह d ओमेगा यहाँ ठोस कोण है
इसलिए मुझे ठोस कोण को d ओमेगा कहते हैं कृपया याद रखें कि यह छोटा ओमेगा है यह पूंजी ओमेगा है s एक बटा r एक वर्ग के बराबर है जो s दो बटा r दो वर्ग क्षेत्रों के बराबर है s एक और s दो अलग हैं यह चंद्रमा हो सकता है यह सूर्य क्षेत्र हो सकता है अलग-अलग दूरी अलग-अलग हैं लेकिन दोनों में अंतर है एक ही ठोस कोण अब मुझे कल्पना करने दें कि मेरे पास इस बिंदु पर स्थित एक बिंदु आवेश है, हमने पहले ही विद्युत क्षेत्र रेखाएँ देखी हैं,
इसलिए यदि यह एक धनात्मक आवेश है तो ये क्षेत्र रेखाएँ बिंदु आवेश से रेडियल रूप से दूर आ रही हैं
इसलिए मुझे d कच्ची और अधिक रेखाएँ यहाँ धनात्मक आवेश विद्युत क्षेत्र रेखाएँ निकल रही हैं
इसलिए मैं इसके चारों ओर एक गोला बनाता हूँ और मैं एक और गोला बनाता हूँ दो बातों पर ध्यान देता हूँ इस आंतरिक क्षेत्र को पार करने वाली रेखाओं की संख्या उतनी ही है जितनी बाहरी क्षेत्र को पार करने वाली रेखाओं की संख्या ये रेखाएँ करती हैं बहने वाली किसी भी चीज़ का प्रतिनिधित्व न करें, कृपया याद रखें कि ये रेखाएँ विद्युत क्षेत्र की रेखाओं का प्रतिनिधित्व करती हैं, वे केवल विद्युत क्षेत्र की दिशाएँ दर्शाने वाली दिशाएँ हैं यदि रेखाएँ एक साथ पास हैं जैसे कि केंद्र की ओर विद्युत क्षेत्र बड़ा है यदि आप आगे बढ़ते हैं तो विद्युत क्षेत्र रेखाएँ अलग हो जाती हैं और विद्युत क्षेत्र कम हो जाता है आंतरिक क्षेत्र को पार करने वाली रेखाओं की संख्या और बाहरी क्षेत्र समान होते हैं तो अब मुझे लेने दो मुझे उन रेखाओं को लेने दो जो यहां दो क्षेत्रों के बीच दिखाई दे रही हैं तो मुझे त्रिज्या r के आंतरिक सर्कल से पहले मान लें त्रिज्या r दो का एक और बाहरी वृत्त कितनी रेखाएँ हैं तो इस क्षेत्र को पार करने वाली रेखाओं की संख्या और पार करने वाली रेखाओं की संख्या g यह क्षेत्र समान है क्योंकि ये रेखाएँ प्रतिच्छेद नहीं करती हैं और वे सभी रेखाएँ जो यहाँ से शुरू हो रही हैं यदि मैं यहाँ और अधिक रेखाएँ खींचता हूँ यहाँ निश्चित संख्या में रेखाएँ यहाँ के क्षेत्र को पार करती हैं वे सभी इस क्षेत्र को भी पार कर रही होंगी क्योंकि दोनों वे यहाँ एक ही ठोस कोण घटाते हैं
इसलिए क्षेत्रफल बढ़ रहा है
इसलिए इसका क्षेत्रफल इस क्षेत्र में बढ़ रहा है क्योंकि d ओमेगा यहाँ ठोस कोण s एक बटा r है एक वर्ग s दो बटा r दो वर्ग के बराबर है
इसलिए क्षेत्रफल बढ़ रहा है जैसा कि एक के बाद एक क्षेत्र s एक बराबर r एक वर्ग में ठोस कोण d ओमेगा s दो बराबर r दो वर्ग गुणा समान d ओमेगा है, जैसा कि आप यहां देख सकते हैं
कि इस पर एक ही ठोस कोण द्वारा कवर किया गया क्षेत्र आंतरिक क्षेत्र और बाहरी क्षेत्र अलग-अलग हैं और यह त्रिज्या के अनुपात में है
इसलिए s एक से s दो अनिवार्य रूप से r एक वर्ग ब r दो वर्ग है और मुझे यह भी पता है कि समान संख्या में रेखाएं इस क्षेत्र को एक और क्षेत्र को पार कर रही हैं दो है और जैसा कि मैंने उल्लेख किया है रेखाओं के बीच की दूरी विद्युत क्षेत्र की तरह कुछ का प्रतिनिधित्व करती है तो क्या होता है क्योंकि क्रॉसिंग लाइनों की संख्या समान होती है और क्षेत्र दूरी के वर्ग के रूप में बढ़ रहा है , विद्युत क्षेत्र दूरी से एक वर्ग के रूप में गिर रहा है जो कुछ भी नहीं है कूलम्ब के नियम से यहाँ और यहाँ विद्युत क्षेत्र का अनुपात दूरी वर्ग क्षेत्र के आधार पर होता है,
इसलिए क्षेत्रफल बढ़ता है दूरी के वर्ग के रूप में विद्युत क्षेत्र घटता है , जिसके परिणामस्वरूप यहाँ पार करने वाली रेखाओं की संख्या और पार करने वाली रेखाओं की संख्या होती है यहाँ बिल्कुल वही हैं
इसलिए अगले व्याख्यान में मैं फ्लक्स इलेक्ट्रिक इलेक्ट्रोस्टैटिक फ्लक्स की अवधारणा का परिचय दूंगा और फिर हम इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस के नियम नामक बहुत महत्वपूर्ण कानून पर चर्चा करेंगे जो विद्युत क्षेत्र को चार्ज से संबंधित करेगा और यह बहुत उपयोगी होगा उह है दिए गए चार्ज वितरण के लिए विद्युत क्षेत्रों की गणना करने या चार्ज वितरण की गणना करने के लिए एक बहुत ही उपयोगी तकनीक f या विद्युत क्षेत्र दिया गया है
इसलिए हम इसे अगली कक्षा में करेंगे, आपका बहुत-बहुत धन्यवाद