आप सभी को सुप्रभात, हम पिछले व्याख्यान में इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर अपनी चर्चा जारी रखते हैं, हमने गॉस के नियम को पेश किया था, तो आइए याद करते हैं कि यदि आपके पास शुल्कों का एक सेट q एक q दो q तीन वगैरह है और यदि आप एक काल्पनिक सतह है जैसा कि हम इसे गाऊसी सतह कहते हैं तो इस काल्पनिक गाऊसी सतह के माध्यम से प्रवाह विद्युत प्रवाह
q एक प्लस q दो द्वारा एप्सिलॉन शून्य द्वारा दिया जाता है, इस बंद सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह विभाजित सतह से घिरे चार्ज के बराबर है एप्सिलॉन जीरो द्वारा कृपया याद रखें कि सतह पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र q तीन सहित सिस्टम के सभी आवेशों द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र है,
इसलिए इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र q एक q दो के कारण विद्युत क्षेत्र का योग है और क्यू तीन जबकि फ्लक्स समीकरण में इस गाऊसी सतह को पार करने वाला कुल फ्लक्स क्रॉसिंग गॉसियन सतह से घिरे कुल चार्ज के बराबर होता है जिसे एप्सिलॉन शून्य से विभाजित किया जाता है
इसलिए चा rges धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है,
इसलिए आपको यहाँ आवेशों के चिह्न का ध्यान रखना होगा,
इसलिए यदि q दो शून्य से q एक के बराबर होता है, तो शुद्ध प्रवाह शून्य हो जाता है,
इसलिए कृपया याद रखें कि एक शुद्ध प्रवाह शून्य के बराबर है इसका मतलब यह नहीं है सिस्टम में मौजूद कोई चार्ज नहीं
है सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज रद्द होने के कारण हमारे पास शून्य प्रवाह हो सकता है या सतह के अंदर कोई चार्ज नहीं होने के कारण हम इसे यह कहने के लिए सामान्यीकृत कर सकते हैं कि किसी भी गाऊसी सतह पर कुल प्रवाह सभी आरोपों का योग है ईपीएसलॉन शून्य से विभाजित सतह के भीतर मौजूद है और वास्तव में यदि आपके पास ऐसा है तो प्रवाह को परिभाषित किया गया था क्योंकि प्रवाह को परिभाषित किया गया था जैसे कि आपके पास एक सतह है जिसे हमने ई डॉट डीएस के रूप में परिभाषित किया था,
इसलिए यदि मेरे पास सतह डीएस डीएस वेक्टर था और विद्युत क्षेत्र इस तरह था तो इस डीएस के माध्यम से प्रवाह वास्तव में ई डॉट डीएस है,
इसलिए यह बिंदु शुल्कों के एक सेट के लिए है, मैं वास्तव में इसे एक अभिन्न रूप में सामान्यीकृत कर सकता हूं कुल प्रवाह वास्तव में अभिन्न ई डॉट दा है जो बराबर है एप्सिलॉन शून्य से घिरा चार्ज करने के लिए
यह गॉसियन सतह का एक अभिन्न ओवर एरिया है और इंटीग्रल साइन पर यह सर्कल इसका एक बंद इंटीग्रल है,
इसलिए इसका मतलब है कि पूरी सतह सतह को बंद माना जाता है,
इसलिए करीबी सतह से निकलने वाला नेट फ्लक्स एप्सिलॉन शून्य द्वारा चार्ज और बंद किया जाता है,
इसलिए यदि आपके पास एक मनमानी सतह है, तो आप ई डॉट टा लेते हैं, आप हर बिंदु पर क्षेत्र के तत्व को लेते हैं , उस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की गणना करते हैं और अंत में आपको सतह से बाहर आने वाले कुल प्रवाह को प्राप्त करना चाहिए चार्ज के बराबर हो और एप्सिलॉन शून्य के करीब हो,
इसलिए यह समीकरण किसी भी सतह के लिए सही है, किसी भी करीबी सतह के लिए इसके संलग्न चार्ज में सतह के भीतर सभी सकारात्मक नकारात्मक चार्ज शामिल हैं और मुझे फिर से इस बात पर जोर देना चाहिए कि इस समीकरण में मौजूद विद्युत क्षेत्र है सभी आवेशों द्वारा उत्पादित कुल विद्युत क्षेत्र गाऊसी सतह एक काल्पनिक सतह है
इसलिए मैं गाऊसी सतह के रूप में किसी भी मनमानी सतह को चुन सकता हूं ई समस्याओं में मैं एक गाऊसी सतह का चयन करूंगा जो मुझे विद्युत क्षेत्र वगैरह को हल करने या गणना करने में मदद करेगी और
इसलिए गाऊसी सतह का चुनाव समस्या में समरूपता पर निर्भर करता है
इसलिए हम कुछ उदाहरणों पर चर्चा करेंगे जहां यह स्पष्ट होगा कि किस तरह का गाऊसी सतहें मैं चुनूंगा
इसलिए गाऊसी गॉस कानून बहुत उपयोगी है जब सिस्टम में समरूपता मौजूद होती है गॉस कानून हमेशा मान्य होता है यह मेरे लिए किसी दिए गए चार्ज वितरण के लिए विद्युत क्षेत्र की गणना करने या किसी दिए गए विद्युत क्षेत्र के लिए चार्ज वितरण की गणना करने के लिए उपयोगी हो जाता है।
प्रणाली में समरूपता है और जैसा कि मैंने पिछले व्याख्यान में उल्लेख किया है, गॉस कानून विद्युत क्षेत्र के व्युत्क्रम वर्ग कानून पर आधारित है,
इसलिए सभी क्षेत्र जो एक व्युत्क्रम वर्ग कानून की तरह व्यवहार करते हैं, वे इसे संतुष्ट करेंगे, उदाहरण के लिए गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र भी एक को संतुष्ट करेगा गॉस के नियम की तरह समीकरण और यह कानून आवेश के किसी भी वितरण और किसी भी गाऊसी सतह के लिए मान्य है,
इसलिए अंतिम वर्ग में हम क्या करते हैं डी क्या हमने इस कानून का इस्तेमाल इस बात पर विचार करने के लिए किया था कि कंडक्टर में आरोप कहां हैं,
इसलिए अगर मेरे पास एक कंडक्टर था तो हम यहां एक मनमाना कंडक्टर ठोस कंडक्टर मानते थे और हमने एक अतिरिक्त चार्ज q लगाया और हम यह पता लगाने की कोशिश कर रहे थे कि चार्ज कहां बैठे हैं वे कंडक्टर के मांस के भीतर हैं या वे सतह पर हैं या वे दोनों जगहों पर हैं
इसलिए हमने गॉस के नियम का उपयोग किया और क्योंकि कंडक्टर के अंदर विद्युत क्षेत्र सभी बिंदुओं पर शून्य होना चाहिए क्योंकि यदि विद्युत क्षेत्र होता तो आवेश गतिमान होते और एक स्थिर स्थिति में कंडक्टर के भीतर कोई विद्युत क्षेत्र नहीं हो सकता है
इसलिए हम इस तथ्य का उपयोग करते हैं और हमने कंडक्टर के अंदर गाऊसी सतहों को लिया और क्योंकि सतह पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र शून्य है, शुद्ध प्रवाह शून्य है और फिर आप वास्तव में कर सकते हैं सतह को छोटे और छोटे मानों तक सिकोड़ें, चार्ज शून्य बना रहता है और अंत में आप एक बिंदु पर पहुंच जाते हैं और इसका मतलब है कि कंडक्टर के भीतर कोई चार्ज नहीं हो सकता है
इसलिए यो आप अलग-अलग बिंदुओं पर गाऊसी सतह ले सकते हैं और आप दिखा सकते हैं कि कंडक्टर के भीतर कोई चार्ज नहीं है सभी चार्ज सतह पर वितरित किए जाते हैं चार्ज अतिरिक्त चार्ज सतह पर होता है

इसलिए सतह पर चार्ज वितरण ऐसा होता है कि शुद्ध विद्युत क्षेत्र कंडक्टर के भीतर शून्य हो जाता है,
इसलिए यदि आपके पास एक मनमाना चार्ज कंडक्टर है, तो चार्ज सतह पर समान रूप से वितरित नहीं होते हैं, आपके पास यहां कम चार्ज हो सकता है, यहां अधिक चार्ज वगैरह वगैरह है,
इसलिए चार्ज वितरण वास्तव में इस तरह से खुद को समायोजित करता है कि विद्युत क्षेत्र के भीतर कंडक्टर शून्य है यदि आपके पास कंडक्टर के भीतर एक गुहा था मान लीजिए कि मेरे पास एक कंडक्टर था और मेरे पास एक गुहा था तो यह कंडक्टर है सवाल कंडक्टर की आंतरिक सतह पर आरोप हैं कोई तर्क के माध्यम से दिखा सकता है कि यहां तक कि आ तरिक सतह भी कोई शुल्क नहीं है मैं एक गाऊसी सतह ले सकता हूं जैसे कि गुहा को घेरना और क्योंकि ई इन सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र शून्य है, इस गोले से घिरा शुद्ध आवेश शून्य होना चाहिए, लेकिन मेरे पास
इस छेद के कंडक्टर की सतह में कंडक्टर की सतह पर समान मात्रा में सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज हो सकते हैं,
इसलिए हमारे पास होगा थोड़ी देर बाद चर्चा करने के लिए लेकिन मैं आपको दिखाऊंगा कि उस तर्क के कारण कंडक्टर की गुहा की सतह पर कंडक्टर की गुहा के भीतर कोई शुल्क नहीं हो सकता है,
इसलिए कंडक्टर के अंदर कोई विद्युत क्षेत्र नहीं हो सकता है और सभी सामान सभी चार्ज कंडक्टर की बाहरी सतह पर बैठे हैं, इतनी प्रभावी ढंग से क्या हो रहा है कि गुहा के भीतर कंडक्टर की आंतरिक मात्रा पूरी तरह से विद्युत क्षेत्रों से अलग है और इसका उपयोग घटकों को इलेक्ट्रॉनिक घटकों को कवर करके कवर करने के लिए किया जाता है।
कंडक्टर और आप वास्तव में बाहरी विद्युत क्षेत्रों से आंतरिक मात्रा के आंतरिक क्षेत्र को ढाल सकते हैं वास्तव में मैं गुहा को बड़ा और बड़ा बना सकता हूं और अंत में मुझे बिना कंडक्टर के सिर्फ एक सतह चार्ज के साथ छोड़ दिया जाएगा, कहीं भी कहीं भी कुछ भी नहीं है,
इसलिए चार्ज को इस तरह से वितरित किया जाता है कि अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य हो,
इसलिए यह चार्ज वितरण वास्तव में कंडक्टर के भीतर एक शून्य विद्युत क्षेत्र बनाने के लिए खुद को समायोजित करता है।
इस मात्रा के भीतर और मैं वास्तव में इस बाहरी सतह को छूने के लिए गुहा की मात्रा बढ़ा सकता हूं और सभी शुल्क वहां बैठे हैं
इसलिए इस तरह की सतह चार्जिंग वितरण इस चार्ज वितरण की मात्रा के भीतर शून्य विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करेगा अब मैं करूंगा निम्नलिखित समस्या को देखने के लिए गॉस के नियम का उपयोग करना पसंद करते हैं
जो एक आवेशित संवाहक क्षेत्र द्वारा निर्मित क्षेत्र है,
इसलिए मेरी समस्या यह है कि मुझे त्रिज्या r का एक गोलाकार कंडक्टर दिया जाता है और मैंने इसमें कुछ अतिरिक्त आवेश डाला है,
इसलिए जिस आवेश में अतिरिक्त आवेश होता है जो मैंने फेंका है वह पूंजी q है और अब मेरी समस्या यह है कि इस आवेश वितरण द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र क्या है? पहली बात तो मुझे पता है कि चार्ज सभी सतह पर हैं , कंडक्टर के अंदर कोई चार्ज नहीं है
इसलिए सभी चार्ज सतह पर बैठे हैं
इसलिए पहला सवाल यह है कि वे सतह पर किस तरह से वितरित किए जाते हैं क्या वे समान रूप से वितरित होते हैं ऊपरी आधे पर कम निचले आधे पर कम वे सही पर कम हैं वगैरह वगैरह ये सवाल उठ सकते हैं लेकिन जैसा कि मैंने कुछ समय पहले उल्लेख किया है, मैं कुछ समाधान प्राप्त करने के लिए समस्या में मौजूद समरूपता का उपयोग कर सकता हूं।
मैं यहाँ नोटिस कर रहा हूँ क्योंकि मैं एक गोलाकार कंडक्टर ले रहा हूँ गोले पर सभी बिंदु एक दूसरे के बराबर हैं यह बिंदु इस बिंदु के बराबर है इस बिंदु के बराबर है इस बिंदु के बराबर है गोले पर सभी बिंदु एक दूसरे के बराबर हैं जो अनिवार्य रूप से इसका तात्पर्य है कि चार्ज को कंडक्टर की सतह पर समान रूप से वितरित किया जाना चाहिए क्योंकि अगर यहां अतिरिक्त चार्ज है तो यहां अतिरिक्त चार्ज क्यों होना चाहिए यहां नहीं तो मैं यदि आप समरूपता के कारण यह प्रश्न पूछते हैं तो चार्ज कंडक्टर की सतह पर समान रूप से वितरित हो जाता है और सतह चार्ज घनत्व उत्पन्न करता है सिग्मा q बटा चार pi r वर्ग के बराबर होता है,
इसलिए प्रभावी रूप से हम एक समस्या को देख रहे हैं जिसमें मेरे पास सतह चार्ज है घनत्व q एक गोलाकार सतह पर 4 pi r वर्ग है और मैं इस चार्ज वितरण द्वारा उत्पादित क्षेत्र को खोजना चाहता हूं,
इसलिए यदि आप कूलम्ब के नियम के साथ हमारी चर्चाओं को याद करते हैं तो मुझे सिद्धांत रूप में क्या करना होगा, मान लीजिए कि मैं बिजली की गणना कर रहा था इस बिंदु पर मुझे यहां एक छोटा सा क्षेत्र लेना है, इसके द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र का पता लगाएं, मैं यहां एक और छोटा क्षेत्र लेता हूं, इस बिंदु से उत्पादित विद्युत क्षेत्र का पता लगाएं, इन विभिन्न क्षेत्रों में वे विद्युत क्षेत्र कैसे पैदा कर रहे हैं सभी विद्युत क्षेत्रों को जोड़ दें गोले में मौजूद सभी सतह आवेशों द्वारा उत्पादित और अब कुल विद्युत क्षेत्र प्राप्त करें जो कि एक साधारण समस्या नहीं है और यहाँ मैं आपको इसकी शक्ति दिखाऊंगा गॉस का नियम
इसलिए गॉस के नियम का उपयोग करके हम इस सतह आवेश वितरण द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र की तुरंत गणना करने में सक्षम होंगे,
इसलिए मैं गॉस के नियम का उपयोग कैसे करूं,
इसलिए गॉस के नियम को लागू करने में मुझे विवेकपूर्ण तरीके से एक गाऊसी सतह का चयन करना चाहिए, अब अभिन्न रूप में याद रखें मैंने एक समीकरण लिखा था इस तरह से गॉस के नियम के लिए इस अभिन्न रूप में अगर मैं एक उपयुक्त गाऊसी सतह चुनता हूं यदि मैं विद्युत क्षेत्र को अभिन्न से बाहर ले जा सकता हूं जिसका अर्थ है कि अगर मैं एक गाऊसी सतह चुनता हूं जहां गाऊसी सतह पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र समान होता है मैं विद्युत क्षेत्र निकाल सकता हूं और मैं विद्युत क्षेत्र प्राप्त करने के लिए तुरंत समस्या को हल करने में सक्षम हो जाऊंगा, इसलिए हम यहां क्या करने जा रहे हैं, हमें एक उपयुक्त गाऊसी सतह चुननी होगी जैसे कि मैं इसे एकीकृत कर सकूं और प्राप्त कर सकूं विद्युत क्षेत्र अब फिर से मुझे कुछ समरूपता तर्कों का उपयोग करना चाहिए मैं कैसे जान सकता हूं कि यहां विद्युत क्षेत्र की दिशा क्या है विद्युत फाई का परिमाण क्या है इस बिंदु के साथ-साथ,

इसलिए मैं गॉस के नियम या समरूपता का उपयोग कर सकता हूं, अब समरूपता के विचार अब पहली बात यह है कि समस्या की गोलाकार समरूपता के कारण गोले से एक निश्चित दूरी पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र होना चाहिए गोले के केंद्र से दी गई दूरी r पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण सभी बिंदुओं पर समान होना चाहिए क्योंकि गोलाकार समरूपता फिर से पहले की तरह होती है यदि यहाँ विद्युत क्षेत्र यहाँ से भिन्न है यदि मैं गोलाकार घुमा सकता हूँ चार्ज डिस्ट्रीब्यूशन तो जाहिर तौर पर यह पॉइंट यहाँ मूव करेगा यह पॉइंट यहाँ मूव करेगा और लेकिन मूल गोलाकार डिस्ट्रीब्यूशन और नया सर्कल डिस्ट्रीब्यूशन बिल्कुल समान है

इसलिए यहाँ इलेक्ट्रिक फील्ड और इलेक्ट्रिकल परिमाण के बीच कोई अंतर नहीं हो सकता है

इसलिए पहली बात जो मैंने नोटिस की है वह यह है कि विद्युत क्षेत्र का परिमाण केवल r पर निर्भर करता है यह गोले के चारों ओर की स्थिति पर निर्भर नहीं कर सकता है यह नहीं बदलेगा क्योंकि मैं यहाँ से बदलता हूँ यहाँ से यहाँ जैसे ही मैं अपनी स्थिति बदलता हूँ लेकिन केंद्र से दूरी को स्थिर रखते हुए विद्युत क्षेत्र का परिमाण समान रहेगा

इसलिए पहली जानकारी मुझे दूसरी मिली है कि विद्युत क्षेत्र की दिशा क्या है अब यहाँ विद्युत क्षेत्र में एक हो सकता है इस दिशा में मेरे पास एक स्पर्शरेखा दिशा हो सकती है या इसकी एक दिशा हो सकती है जो पृष्ठ के लंबवत है अब आप गोलाकार समरूपता के कारण फिर से देखते हैं मेरे पास इस तरह का विद्युत क्षेत्र नहीं हो सकता है क्योंकि इसमें कोई अंतर नहीं है लेकिन इस दिशा में इसमें कोई अंतर नहीं है दिशा

इसलिए यदि यह गोलाकार वितरण केंद्र के बारे में बिल्कुल सममित है, तो यह एक गोलाकार समरूपता है,

इसलिए विद्युत क्षेत्र में यह घटक नहीं हो सकता है इसी तरह विद्युत क्षेत्र में पृष्ठ के लिए लंबवत घटक नहीं हो सकता है या तो बाहर आ रहा है या पूर्ण समरूपता के कारण जा रहा है समस्या

इसलिए एकमात्र संभावना है कि इलेक्ट्रिक वेक्टर इस तरह है यहाँ इलेक्ट्रिक वेक्टर इस तरह होगा h ईरे इलेक्ट्रिक वेक्टर इस तरह होगा

इसलिए इलेक्ट्रिक वेक्टर को एक दिशा में इंगित करना होगा जो कि रेडियल है जो कि गोले के केंद्र को बिंदु से मिलाने वाली रेखा के साथ है,

इसलिए विद्युत क्षेत्र अब रेडियल हो रहा है जो केंद्र से दूर की ओर इशारा कर रहा है गोले और इसकी त्रिज्या छोटे r के गोले की सतह पर समान परिमाण है,

इसलिए अब यह जानकारी है

इसलिए मैं यहाँ लिख सकता हूँ e r कैप के साथ है

इसलिए r कैप रेडियल वेक्टर दिशा की दिशा है

इसलिए यह r कैप वेक्टर है यूनिट वेक्टर यहां किसी भी बिंदु पर गोले के केंद्र में शामिल हो रहा है, जो कि आर कैप है याद रखें कि हमने इसे कूलम्ब के नियम में पेश किया था,

इसलिए समस्या की समरूपता से मैं यह कहने में सक्षम हूं कि विद्युत क्षेत्र का परिमाण केवल केंद्र से दूरी पर निर्भर करता है और विद्युत कारक को रेडियल दिशा के साथ होना चाहिए,

इसलिए अब मुझे गॉस के नियम का उपयोग करने का प्रयास करने दें, तो मुझे यहां फिर से आकृति बनाने दें, यह गोलाकार चार्ज वितरण qa के साथ मेरा गोलाकार क्षेत्र है।

और मैं त्रिज्या छोटा r का एक गोला ले रहा हूं,

इसलिए यहां विद्युत वेक्टर को इस तरह होना चाहिए और याद रखें कि सामान्य भी ऐसा ही है

इसलिए मुझे इस सूत्र पर वापस जाने दें e dot da q के बराबर है जो अब एप्सिलॉन शून्य से घिरा है।

बिंदु तो t क्षेत्रों के तत्व हैं I यहाँ क्षेत्र का एक तत्व यहाँ क्षेत्र का तत्व यहाँ क्षेत्र का तत्व है

इसलिए ये सभी da दिशाएँ da दिशाएँ यहाँ da दिशा हैं लेकिन e भी इस बिंदु पर ऐसा है,

इसलिए कहीं भी आप चुनते हैं गोले की सतह ई और ए समानांतर ई हैं और यह सतह चार्ज सतह तत्व एक दूसरे के समानांतर हैं

इसलिए ई डॉट डीडीए वास्तव में एडा के अलावा कुछ भी नहीं है

इसलिए सॉरी ई डॉट दा अब ईडीए बन गया है क्योंकि मैंने गॉसियन सतह को एक गोले के रूप में चुना है और क्योंकि समरूपता के क्षेत्र में हर बिंदु पर विद्युत क्षेत्र समान होता है मैं विद्युत क्षेत्र को अभिन्न से बाहर ले जा सकता हूं और मुझे एक समीकरण मिलता है जो कि यह q एप्सिलॉन शून्य से घिरा है अब यह केवल

इसलिए संभव है क्योंकि एल क्षेत्र के सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र समान होता है क्योंकि यह क्षेत्र यह अभिन्न क्षेत्र के ऊपर है

इसलिए मैं अपने क्षेत्र के तत्व को एक क्षेत्र की सतह पर एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर ले जाता हूं और जैसे ही मैं चलता हूं विद्युत क्षेत्र नहीं बदलता है विद्युत क्षेत्र यहाँ विद्युत क्षेत्र का परिमाण यहाँ यहाँ हर जगह समान है

इसलिए मैं विद्युत क्षेत्र को बाहर ले जा सकता हूँ और यह क्या है यह गोले का क्षेत्रफल है

इसलिए यह e गुणा चार pi r वर्ग q संलग्न के बराबर है क्षमा करें यह है क्षमा करें, इस क्षेत्र का क्षेत्रफल इस गोले का है,

इसलिए यह ई गुणा चार pi r वर्ग है, q संलग्न pi epsilon z के बराबर है और q संलग्न कुछ भी नहीं है, लेकिन जो चार्ज मैंने इसमें जोड़ा है और वह है a by epsilon शून्य

इसलिए मैं एक आवेशित संवाहक गोले का विद्युत क्षेत्र प्राप्त करें क्योंकि e परिमाण वर्ग बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य r वर्ग के बराबर है और क्योंकि विद्युत वेक्टर की दिशा r कैप के साथ है मुझे विद्युत क्षेत्र मिलता है e बराबर q बटा चार पाई एप्सिलॉन शून्य है आर स्क्वी आर कैप हैं तो यह मेरा चार्ट क्षेत्र है और इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इस तरह है इस रेखा के साथ इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इस दिशा के साथ है यहां विद्युत क्षेत्र इस दिशा के साथ है तो यह क्या है तो यह विद्युत क्षेत्र द्वारा उत्पादित है चार्ज कैपिटल q ले जाने वाला एक चार्ज कंडक्टर यह भी क्षेत्र के केंद्र में परिमाण पूंजी q के बिंदु चार्ज द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र है क्योंकि अगर मेरे पास यहां एक बिंदु चार्ज होता है तो किसी भी

दूरी पर विद्युत क्षेत्र उसी समीकरण द्वारा दिया जाएगा तो मैंने जो देखा है, कृपया याद रखें कि मैं संचालन क्षेत्र के बाहर गाऊसी सतह ले रहा हूं क्योंकि संचालन क्षेत्र के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य है,

इसलिए मैं जो देख रहा हूं वह यह है कि एक आवेशित गोलाकार कंडक्टर द्वारा निर्मित विद्युत क्षेत्र विद्युत क्षेत्र के समान है गोले के केंद्र में एक बिंदु आवेश द्वारा उत्पन्न होता है

इसलिए आवेशित गोलाकार चालक द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र आवेश के समान व्यवहार करता है क्षेत्र का केंद्र अब याद रखें कि हमें कुछ समरूपता तर्कों के कारण अधिक एकीकरण नहीं करना था

और गाऊसी सतह के उपयुक्त विकल्प से मैं विद्युत क्षेत्र को अभिन्न से बाहर निकालने और क्षेत्र को एकीकृत करने और प्राप्त करने में सक्षम था

विद्युत क्षेत्र स्थिति के एक कार्य के रूप में

इसलिए यह एक बहुत ही रोचक है,

इसलिए आप यहां गॉस के नियम की शक्ति को देख सकते हैं कि समरूपता तर्कों का उपयोग करके मैं गोलाकार रूप से चार्ज वितरण के विद्युत क्षेत्र की गणना कर सकता हूं आह मैं इसे थोड़ा सा भी डाल सकता हूं अलग रूप याद रखें q कुल चार्ज है और मैंने उल्लेख किया है कि यह समान रूप से गोले के चार की सतह पर वितरित किया जाता है,

इसलिए सतह चार्ज घनत्व 4 pi r वर्ग द्वारा कुल चार्ज है यह दबाव घनत्व है और

इसलिए यदि मैं गणना करता हूं r के ठीक बाहर कंडक्टर की सतह के बहुत करीब विद्युत क्षेत्र पूंजी r के बराबर है,

इसलिए विद्युत क्षेत्र ah q बटा चार pi epsilon शून्य r वर्ग गुणा r होगा जो कि है सिग्मा के बराबर एप्सिलॉन जीरो इन आर कैप

इसलिए आर कैप कुछ भी नहीं है लेकिन यूनिट एक सामान्य वेक्टर है

इसलिए यह वास्तव में सिग्मा बटा एप्सिलॉन जीरो इन एन कैप के बराबर है,

इसलिए इसका मतलब है कि इस बिंदु पर हर बिंदु पर एक इलेक्ट्रिक है एप्सिलॉन जीरो का फील्ड सिग्मा इस दिशा में इंगित करता है सिग्मा एप्सिलॉन जीरो सिग्मा बाय एप्सिलॉन जीरो सिग्मा ऑफ एप्सिलॉन जीरो सिग्मा एप्सिलॉन वास्तव में यदि आप अधिक सामान्य परिणाम हैं तो हम बाद में देखेंगे कि क्या आपके पास चार्ज सतह चार्ज है, आह यह एक इलेक्ट्रिक पैदा करता है क्षेत्र और हम सतह आवेश घनत्व द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र की गणना करेंगे और इस संवाहक मामले में कंडक्टर मामले में जहां विद्युत क्षेत्र शून्य के अंदर और बाहर है, यह एप्सिलॉन शून्य का n कैप में सिग्मा है,

इसलिए यह एक बहुत ही दिलचस्प उदाहरण है जहां हम एक चार्ज कंडक्टर द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र की गणना करने में सक्षम होने में गॉस के नियम की शक्ति को देखा है,

इसलिए कंडक्टर के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य और कंडक्टर के बाहर है।

उत्पन्न विद्युत क्षेत्र बिल्कुल वैसा ही है जैसे कि आवेश गोले के केंद्र पर केंद्रित था, हो सकता है कि आप गुरुत्वाकर्षण के अध्ययन में एक समान स्थिति में आए हों , एक गोलाकार द्रव्यमान वितरण का गुरुत्वाकर्षण आकर्षण ठीक वैसा ही होता है जैसे कि पूरा द्रव्यमान केंद्रित होता है गोलाकार वितरण के केंद्र में क्योंकि दो बल गुरुत्वाकर्षण बल और इलेक्ट्रोस्टैटिक बल समान कानूनों का पालन करते हैं , परिणाम बहुत समान हैं अब मैं एक और उदाहरण देखना चाहता हूं और उस उदाहरण में मैं कूलम्ब के नियम का उपयोग करके और उपयोग करके गणना करने में सक्षम हूं गॉस का नियम और फिर आप देखेंगे कि गॉस का नियम गणना को कैसे सरल करता है,

इसलिए यह एक लाइन चार्ज घनत्व के कारण क्षेत्र है और मैं अनंत रूप से लंबा मान रहा हूं

इसलिए मेरे पास एआई एक सीधी रेखा है जो प्रति चार्ज करती है इकाई लंबाई लैम्ब्डा

इसलिए लैम्ब्डा इस चार्ज लाइन चार्ज वितरण की प्रति यूनिट लंबाई का चार्ज है और मेरा उद्देश्य गणना करना है इस लाइन चार्ज द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र को अब मैं अनंत लंबी लाइन चार्ज पर विचार कर रहा हूं, जाहिर है अनंत अनंत लाइन चार्ज मौजूद नहीं है, लेकिन आह अगर आपके पास लाइन चार्ज वितरण के बहुत करीब एक बहुत लंबी लाइन चार्ज है तो लाइन चार्ज वितरण व्यवहार करेगा यदि यह असीम रूप से लंबा था, तो मेरा उद्देश्य यह पता लगाना है कि किसी बिंदु पर इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र क्या है,

इसलिए मैं क्या करूँ मैं पहले यात्रा करता हूँ मुझे कूलम्ब के नियम का उपयोग करने की गणना करने की कोशिश करने देता है यहाँ विद्युत क्षेत्र क्या है मुझे क्या करना होगा कुछ एकीकरण और फिर बाद में मैं आपको गॉस के नियम को गॉस के नियम की शक्ति दिखाऊंगा,

इसलिए मैं यहां एक लंबवत छोड़ देता हूं और

इसलिए मुझे इसे z अक्ष के रूप में कॉल करने दें, यह कुछ बिंदु है, मुझे यहां से इस दूरी को r कॉल करने दें, कृपया ध्यान दें कि यह बिंदु इस बिंदु पर समान है क्योंकि अनंत रूप से लंबी लाइन चार्ज सभी बिंदुओं को z के किसी भी मूल्य पर चार्ज करती है यदि आप इसे चुनते हैं तो यह वही है

इसलिए मैं किसी बिंदु पर कुछ बिंदु पर गणना कर रहा हूं और जैसा कि आप एजी के कारण देखेंगे ऐन समरूपता यहाँ और यहाँ विद्युत क्षेत्र समान होगा क्योंकि यह z अपरिवर्तनीय प्रणाली है, चार्ज नहीं होता है क्योंकि आप z अक्ष के साथ चलते हैं कुछ भी ठीक नहीं होता है

इसलिए अब मैं यहाँ लंबाई dz का एक छोटा सा चार्ज लेता हूँ और इस चार्ज द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र दिशा के साथ होगा मुझे एक सकारात्मक चार्ज मान लें आप नकारात्मक चार्ज के साथ एक ही गणना कर सकते हैं बिजली के पहिये चार्ज की ओर इशारा करेंगे मैं सिर्फ सादगी के लिए हूं या इस विशिष्ट समस्या के लिए मैं विचार कर रहा हूं एक सकारात्मक चार्ज घनत्व कृपया ध्यान दें कि आह तो यह अक्ष से z को दूसरी तरफ एक दूरी z को संबोधित कर रहा है, मेरे पास एक तत्व हो सकता है अब यह तत्व इस तरह एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करेगा इस दूरी के बराबर यह चार्ज बराबर है निर्वहन तो यह विद्युत क्षेत्र और यह विद्युत क्षेत्र परिमाण में बिल्कुल बराबर हैं

इसलिए आप देख सकते हैं कि इसमें एक क्षैतिज घटक और एक लंबवत घटक होगा बीमार में एक क्षैतिज घटक और एक लंबवत घटक होता

है , लंबवत घटक यह कोण बराबर होते हैं ये सभी कोण बराबर होते हैं
इसलिए इसका यह लंबवत घटक और इसका लंबवत घटक बिल्कुल बराबर होता है और विपरीत दिशा में इसका क्षैतिज घटक और इसका क्षैतिज घटक फिर से होता है समान हैं लेकिन एक ही दिशा में हैं
इसलिए इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इस दिशा में उन्मुख होगा क्योंकि ये दो घटक एक दूसरे को रद्द कर देते हैं,
इसलिए एक चीज जो मैंने इस वितरण से पहले ही देख ली है, लेकिन अब मुझे गणना करने दें कि विद्युत क्षेत्र क्या है इसके द्वारा यहां उत्पादित किया गया है,
इसलिए मुझे जो करना होगा वह अनिवार्य रूप से केवल क्षैतिज घटक प्राप्त करना है क्योंकि यही वह जोड़ने जा रहा है और किसी भी बिंदु पर लंबवत घटक विद्युत क्षेत्र का लंबवत घटक शून्य हो जाएगा क्योंकि चार्ज के प्रत्येक तत्व के लिए वह एक ऊपर की ओर घटक बनाता है एक और समान चार्ज तत्व होगा जो एक डाउनवार बना देगा d समान परिमाण का घटक है,
इसलिए यह रद्द हो जाएगा
इसलिए मुझे विद्युत क्षेत्र के परिमाण की गणना करने दें, तो मुझे विद्युत क्षेत्र के इस परिमाण को यहाँ चार्ज करने दें जो कि लैम्ब्डा है dz लैम्ब्डा प्रति यूनिट लंबाई का चार्ज है जिसे लंबाई से गुणा किया जाता है I मैं लैम्ब्डा dz ले रहा हूं, इसमें निहित चार्ज 4 pi epsilon 0 से इस दूरी वर्ग में विभाजित है,
इसलिए मैं इसे छोटा s छोटा s वर्ग कहता हूं जो कि यहां उत्पादित विद्युत क्षेत्र का परिमाण है और इसका क्षैतिज घटक अगर मैं इस थीटा को कॉल करता हूं तो यह केवल क्षैतिज घटक है यह कुल परिमाण नहीं है कुल परिमाण यह चार्ज चार पीआई एप्सिलॉन शून्य गुणा दूरी वर्ग से विभाजित है इसका क्षैतिज घटक कॉस थीटा से गुणा किया जाता है क्योंकि ऊर्ध्वाधर घटक जो साइन थीटा रद्द करने जा रहा है और यह क्या है s वर्ग s वर्ग और कुछ नहीं बल्कि r वर्ग जोड़ z वर्ग है
इसलिए de बराबर लैम्ब्डा dz बटा चार pi epsilon शून्य r वर्ग जोड़ z वर्ग गुणा cos थीटा है अब कॉस थीटा मुझे गणना करने दें कि यह थीटा है यह थीटा है
इसलिए कॉस थीटा कुछ भी नहीं है, लेकिन आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर आर के वर्गमूल द्वारा एस स्क्वायर प्लस एएच आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर जो कि यह दूरी है और वह है कॉस थीटा तो यह लैम्ब्डा डीजेड चार दो ईपीएसलॉन शून्य एस स्क्वायर है जो आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर कॉस थीटा में है
इसलिए यह क्षैतिज घटक है और जैसा कि मैंने उल्लेख किया है कि मैं लंबवत घटक के बारे में चिंता नहीं करता हूं
इसलिए मुझे इसे सरल बनाने दें ताकि डी लैम्ब्डा बन जाए dz by चार pi epsilon शून्य और यहाँ r वर्ग जोड़ z वर्ग है जो घात तीन बटा दो तक बढ़ा दिया गया है,
इसलिए यह विद्युत क्षेत्र के क्षैतिज घटक का परिमाण
है जो लाइन चार्ज वितरण की एक छोटी मौलिक प्राथमिक लंबाई dz द्वारा उत्पन्न होता है।
मैं चार्ज वितरण की पूरी लंबाई में एकीकृत कुल की गणना कैसे करूं
और कृपया याद रखें कि सभी चार्ज वितरण मैं केवल क्षैतिज घटक को एकीकृत कर रहा हूं
इसलिए क्षैतिज घटक सभी प्राथमिक चार्ज वितरण द्वारा उत्पादित एक ही दिशा में हैं
इसलिए मैं सिर्फ दिशा के बजाय परिमाण जोड़ता हूं यदि मुझे कुल विद्युत क्षेत्र की गणना करनी है तो मुझे यह सुनिश्चित करना होगा कि मैं वैक्टर जोड़ रहा हूं लेकिन यहां क्योंकि मैं क्षैतिज की गणना कर रहा हूं घटक प्रत्येक तत्व का क्षैतिज घटक एक ही दिशा में होगा और मैं इसे अभी जोड़ रहा हूं
इसलिए कुल विद्युत क्षेत्र परिमाण लैम्ब्डा आर के बराबर होगा चार पाई एप्सिलॉन शून्य इंटीग्रल dz बटा r वर्ग प्लस z वर्ग शक्ति तीन तक बढ़ा दो से और dz जाता है z माइनस इनफिनिटी से प्लस इनफिनिटी तक जाता है
इसलिए z स्थिति जो कि इस बिंदु से आह ड्रॉप से इस बिंदु की स्थिति है जहाँ मैं गणना कर रहा हूँ
इसलिए z नीचे की तरफ माइनस इन्फिनिटी से ऊपर की तरफ प्लस इन्फिनिटी तक जाता है अब यह एक बहुत ही मानक अभिन्न अंग है,
इसलिए मुझे बस इतना करना है कि चर का एक छोटा सा परिवर्तन करना है ,
इसलिए मैं लिखता हूं कि z बराबर है r tan phi तो dz r secant sq के बराबर होगा यूरे फी टी फी और आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर आर स्क्वायर प्लस आर स्क्वायर टैन स्क्वायर फाई के बराबर होगा जो आर स्क्वायर सेकेंड स्क्वायर फी के बराबर है
इसलिए आह ई बन जाता है मैं ई के लिए एक अभिव्यक्ति लिख सकता हूं
इसलिए आह ई लैम्ब्डा आर चार बटा हो जाता है पीआई एप्सिलॉन शून्य इंटीग्रल अब शीर्ष पर एडज़ था
इसलिए मुझे आर सेकेंड स्क्वायर फी डी फी लिखना होगा, आर स्क्वायर प्लस जेड स्क्वायर थ्री बाय टू इन डिनोमिनेटर है
इसलिए मुझे आर क्यूब सेकेंड क्यूब फी मिलेगा अब देखो परिवर्तनशील परिवर्तन यदि z माइनस इनफिनिटी है तो phi माइनस pi 2 बटा है अगर z प्लस इन्फिनिटी है तो phi प्लस pi बटा 2 है क्योंकि tan pi बटा 2 इन्फिनिटी टैन माइनस pi बटा टू माइनस इनफिनिटी है
इसलिए इंटीग्रेशन वेरिएबल माइनस इनफिनिटी से प्लस इनफिनिटी है z में माइनस pi टू टू प्लस y pi बटा टू टू इस वेरिएबल pi ah phi सो माइनस pi टू टू प्लस pi बटा टू हो तो आह कुछ चीजें यहां रद्द हो जाती हैं
इसलिए मुझे लैम्ब्डा मिलता है वहाँ एक आर स्क्वायर है
इसलिए लैम्ब्डा द्वारा फोर पीआई एप्सिलॉन जीरो आर इन इंटीग्रल माइनस पीआई बटा टू टू प्लस पीआई बटा ट्व o यह और कुछ नहीं बल्कि

cos phi d phi है जो लैम्ब्डा के बराबर चार pi epsilon शून्य r sin phi माइनस pi बटा टू से plus pi बटा टू है जो कि दो के अलावा कुछ नहीं है
इसलिए यह लैम्ब्डा बाय टू पाई एप्सिलॉन जीरो आर तो कृपया मेरे एकीकरण पर ध्यान दें माइनस इनफिनिटी से प्लस इनफिनिटी तक जाता है
इसलिए मैंने लाइन चार्ज पर मौजूद सभी चार्ज को ध्यान में रखा है और
इसलिए यह कुल विद्युत क्षेत्र का उत्पादन है और मुझे इसकी दिशा पता है क्योंकि जैसा कि मैंने आपको चित्र में दिखाया है कि दिशा होगी इस दिशा में होने के लिए मुझे इस r कैप को कॉल करने दें ताकि मेरे पास एक अनंत लंबी लाइन चार्ज वितरण द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र इस बिंदु पर होगा और ee इस तरह होगा और यह लैम्ब्डा के बराबर 2 pi है एप्सिलॉन 0 r जहां यह दूरी r है और यह r कैप होगी और यह लाइन चार्ज डिस्ट्रीब्यूशन है जो लैम्ब्डा के रूप में प्रति यूनिट प्रति यूनिट लंबाई में चार्ज किया जाता है,
इसलिए एक पॉइंट चार्ज की तुलना में जहां विद्युत क्षेत्र एक से r वर्ग के रूप में कम हो जाता है।
यदि विद्युत क्षेत्र एक से r दूरी या रेखा आवेश से उस बिंदु की दूरी के रूप में घटता है और यह उस बिंदु से खींचे गए लंबवत की दिशा के साथ है जहां आप विद्युत क्षेत्र की रेखा आवेश वितरण की गणना कर रहे हैं, तो आपने एक देखा है पूरे लाइन चार्ज वितरण के कारण इस बिंदु पर कुल विद्युत क्षेत्र का पता लगाने के लिए गणितीय आह गणना का थोड़ा सा
अब मुझे गॉस के नियम का उपयोग करके समस्या को हल करने का प्रयास करने दें,
इसलिए मैं वापस जाता हूं और अपनी समस्या को फिर से देखता हूं,
इसलिए मेरे पास यह अनंत लंबा है लाइन चार्ज डिस्ट्रीब्यूशन चार्ज डेंसिटी लैम्ब्डा और मैं किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की गणना करना चाहता हूं, अब मैं पहले की तरह क्या करूं, मुझे इलेक्ट्रिक वेक्टर की संभावित दिशा का पता लगाने के लिए कुछ समरूपता तर्कों का उपयोग करना चाहिए और एक गाऊसी सतह का चयन करना चाहिए जिस पर विद्युत क्षेत्र स्थिर रहता है,
इसलिए पहली बात जो मैंने नोटिस की है, जैसा कि आप यहां देख रहे हैं, विद्युत क्षेत्र में यह घटक नहीं हो सकता है जैसा कि आप पहले ही सिमे द्वारा देख चुके हैं दो अलग-अलग तत्वों के विद्युत क्षेत्रों के कारण सामान्य घटक को रद्द करने के कारण तर्कों का प्रयास करें, वे यह घटक नहीं हो सकते हैं , अन्यथा वे यहां घटक नहीं हो सकते हैं क्योंकि लाइन चार्ज वितरण में ऐसा कुछ भी नहीं है जो ऊपरी दिशा को निचली दिशा से अलग करता है क्योंकि यह वहां तय है ऐसा कुछ भी नहीं है जो कहता है कि यह इससे अलग है
इसलिए ऊर्ध्वाधर दिशा में विद्युत क्षेत्र का एक घटक नहीं हो सकता है , पृष्ठ के तल के लंबवत विद्युत क्षेत्र का एक घटक नहीं हो सकता है क्योंकि यदि यह पृष्ठ से बाहर आ रहा है तो यह क्यों नहीं हो सकता पृष्ठ में जाएं ताकि बाहर आने और जाने में कोई अंतर न हो,
इसलिए उस दिशा में कोई विद्युत क्षेत्र वितरण नहीं हो सकता है,
इसलिए एकमात्र संभावना है कि विद्युत वेक्टर इस तरह है, इसे दिशा के साथ होना चाहिए अगर मैं एक लंबवत छोड़ दूं यहाँ लाइन चार्ज पर विद्युत क्षेत्र यहाँ विद्युत क्षेत्र होगा यदि मैं एक लंबवत गिराता हूँ तो यह होगा यह यहाँ इस बिंदु पर मैं छोड़ता हूँ यह इस तरह होगा
इसलिए विद्युत क्षेत्र को इस लाइन चार्ज से दूर इंगित करना होगा क्योंकि यह एक सकारात्मक लाइन चार्ज वितरण है यदि यह नकारात्मक था तो सभी वैक्टर लाइन चार्ज की ओर इशारा करेंगे और
इसलिए विद्युत क्षेत्र लाइन चार्ज से दूर की ओर इशारा कर रहे होंगे, जो कि पहली बात है, दूसरी बात यह है कि यदि आप केंद्र सर्कल में लाइन चार्ट के साथ एक सर्कल लेते हैं
, तो इन बिंदुओं पर त्रिज्या r विद्युत क्षेत्र समान होना चाहिए क्योंकि इस बिंदु के बीच कोई अंतर नहीं है।
और इस बिंदु पर इस बिंदु पर वे सभी समान हैं क्योंकि कोई अंतर नहीं है जो इस स्थिति या इस स्थिति से इस स्थिति को अलग करता है
इसलिए विद्युत क्षेत्र परिमाण समान होना चाहिए इन सभी बिंदुओं पर वे संबंधित हैं लाइन चार्ज से दिशाएं दूर हैं लेकिन उन्हें परिमाण में बराबर होना है
इसलिए मुझे एक लाइन मिली है जिसमें मुझे पता है कि विद्युत क्षेत्र समान है मेरे पास जी है विद्युत क्षेत्र की सदिश दिशा में,
इसलिए अब मैं अपनी गाऊसी सतह का चयन करता हूं,
इसलिए यह मेरा लाइन चार्ज है, मैं इस तरह की एक गाऊसी सतह चुनता हूं,
इसलिए यह लैम्ब्डा है और यह मेरी गाऊसी सतह है, जो त्रिज्या के लाइन चार्ज के केंद्र के साथ बेलनाकार है।
ऊपरी सतह है यहाँ एक निचली सतह है और यह सिलेंडर के केंद्र में लाइन चार्ज के साथ त्रिज्या r के लाइन चार्ज वितरण के आसपास का एक सिलेंडर है,
इसलिए अब मुझे पता है कि पहली बात यह है कि इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इंगित करेगा सिलेंडर की सतह से सामान्य सिलेंडर की सतह से दूर वे सभी दूसरे हैं ऊपरी सतह पर विद्युत क्षेत्र सतह के लिए स्पर्शरेखा है , नीचे की सतह का विद्युत क्षेत्र सतह के लिए स्पर्शरेखा है
इसलिए याद रखें कि जब हमने फ्लक्स की शुरुआत की थी तो हमने कहा था यह विद्युत वेक्टर का डॉट उत्पाद है और ऊपरी सतह क्षेत्र वेक्टर पर क्षेत्र वेक्टर ऐसा है जैसे यह विद्युत क्षेत्र सतह के समानांतर है
इसलिए डॉट उत्पाद यहाँ शून्य है बाहरी अभिलम्ब इस प्रकार है और विद्युत क्षेत्र इस प्रकार है
इसलिए सिलेंडर की ऊपरी सतह को पार करने वाला कोई फ्लक्स नहीं है और सिलेंडर की निचली सतह केवल सिलेंडर की बेलनाकार सतह के माध्यम से क्रॉसिंग कर रही है और
सिलेंडर की सतह पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र परिमाण एक ही नंबर एक नंबर दो विद्युत क्षेत्र हमेशा बेलनाकार सतह के सामान्य के साथ सभी बिंदुओं पर होता है,
इसलिए मुझे बस इतना करना है क्योंकि विद्युत क्षेत्र बेलनाकार पर स्थिर है सतह और यह उसी दिशा में है जैसे सतह पर हर बिंदु पर सामान्य

है, गॉस का नियम मुझे सिलेंडर के सतह क्षेत्र में ई परिमाण बताएगा जो कि आह दो pi r है यदि सिलेंडर की लंबाई l के बराबर है एप्सिलॉन शून्य द्वारा संलग्न चार्ज और प्रति यूनिट लंबाई में संलग्न चार्ज क्या है l यह लंबाई है l क्षमा करें, प्रति यूनिट लंबाई में बड़ा चार्ज लैम्ब्डा है यह w की लंबाई l है इरे

इसलिए चार्ज लैम्ब्डा को एप्सिलॉन जीरो द्वारा एल में संलग्न करता है जिससे मुझे तुरंत विद्युत क्षेत्र के लिए एक अभिव्यक्ति मिलती है ई लैम्ब्डा बटा दो पाई एप्सिलॉन जीरो आर के बराबर है

इसलिए यह दूरी आर है और वेक्टर इस दिशा के साथ परिमाण है

इसलिए मुझे वापस जाने दें और देखें कि इससे पहले मुझे जो अभिव्यक्ति मिली थी, वह वह अभिव्यक्ति थी जो मुझे कूलम्ब के नियम से कुल आवेश कुल विद्युत क्षेत्र के एकीकरण से मिली थी, जो कि वह अभिव्यक्ति है जो मुझे गॉस के नियम से मिली है और आप देख सकते हैं कि कितना अधिक है इस मामले में सरलीकृत गॉस का कानून आवेदन था और ऐसा

इसलिए है क्योंकि मैं कुछ समरूपता तर्कों का उपयोग कर रहा हूं, मैं

समरूपता तर्कों से पता लगा रहा हूं कि विद्युत वेक्टर का उन्मुखीकरण क्या हो सकता है, फिर मैं एक गाऊसी सतह ले रहा हूं जिस पर विद्युत वेक्टर परिमाण स्थिर रहता है और जो मुझे गॉस के नियम के अभिन्न अंग से विद्युत क्षेत्र को बाहर निकालने में मदद करता है और गॉस की मदद से विद्युत क्षेत्र की गणना करने में मेरी मदद करता है गॉस के नियम को गाएं,

इसलिए यह गणना करने के लिए एक बहुत ही शक्तिशाली तरीका है, खासकर जब सिस्टम में समरूपताएं होती हैं, अब मुझे एक और दिलचस्प समस्या पर जाने दें, जो कि सतह चार्ज सिग्मा की सीमित शीट के कारण एक और उदाहरण फ़ील्ड है,

इसलिए मैं ले रहा हूं एक अनंत श्रृंखला सतह चार्ज सिग्मा चार्ज प्रति यूनिट क्षेत्र के साथ एक शीट और मुझे फिर से मान लेना चाहिए कि इसे सकारात्मक रूप से चार्ज किया जाना चाहिए इसके द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र क्या है, वास्तव में मैं चार्ज के विद्युत क्षेत्र की गणना करने के लिए फिर से एक कूलम्ब के नियम का उपयोग कर सकता हूं वितरण लेकिन मैं अब गॉस के नियम का उपयोग यह गणना करने के लिए करूंगा कि सिग्मा के परिमित आवेश वितरण सतह आवेश वितरण में इसके द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र क्या है, अब मुझे विद्युत क्षेत्र की दिशा और विद्युत क्षेत्र के परिमाण के बारे में कुछ समरूपता तर्कों का उपयोग करना चाहिए आप देख सकते हैं क्योंकि सतह आवेश वितरण

सतही आवेश से एक निश्चित दूरी पर सभी बिंदुओं के आकार में अनंत है ई वे सभी समान हैं, इस बिंदु के बीच सतह चार्ज से दूरी पर कोई अंतर नहीं है, यह बिंदु जो सतह चार्ज से डी है कृपया याद रखें कि मैं एक असीम रूप से बड़े सतह चार्ज वितरण पर विचार कर रहा हूं यह एक सीमित चार्ज वितरण नहीं है यह एक असीम रूप से बड़ा है सतह क्षेत्र

इसलिए मैं वास्तव में आह कर सकता हूं, पहली बात यह है कि मुझे पता है कि विद्युत क्षेत्र केवल इस पर निर्भर होना चाहिए, यहां इस स्थिति पर निर्भर नहीं हो सकता है,

इसलिए अगर मेरे पास इस तरह की एक विमान की सतह होती है तो मेरे पास चार्ज घनत्व चार्ज वितरण का विमान होता है

इस बिंदु पर इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तरह इस बिंदु पर वे सभी एक ही दिशा में समान होना चाहिए क्योंकि इस बिंदु और इस बिंदु पर इस बिंदु पर समान रूप से दूसरी तरफ कोई अंतर नहीं है क्योंकि यह सिर्फ होगा सतह आवेश वितरण से दूरी पर निर्भर करता है कि विद्युत वेक्टर की दिशा के बारे में अब फिर से क्या होगा जैसा कि आप देख सकते हैं कि विद्युत वेक्टर नहीं हो सकता है यह घटक है क्योंकि अगर उसके पास वह घटक था तो उसके पास इस घटक का घनत्व y क्यों नहीं है यह अन्य घटक क्यों है क्योंकि सभी दिशाएं बिल्कुल समान हैं ऊपर और नीचे या बाएं और दाएं के बीच कोई अंतर नहीं है अगर वहाँ है एक असीम रूप से बड़ी सतह भी वितरण करती है,

इसलिए कोई घटक नहीं हो सकता है जो लंबवत है

इसलिए यदि मैं इस बिंदु से सतह चार्ज पर लंबवत खींचता हूं तो समरूपता के कारण उस रेखा के लंबवत कोई घटक नहीं हो सकता है,

इसलिए विद्युत वेक्टर को करना है लंबवत सतह चार्ज को इंगित करें,

इसलिए यदि मैं फिर से सतह चार्ज वितरण को आकर्षित करता हूं तो यहां किसी भी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इस तरह होना चाहिए इस बिंदु पर यह ऐसा होगा यह इस तरह होगा और इसी तरह और इसी तरह दूसरे पर पक्ष अगर मैं इस तरह देखता हूं और यह सकारात्मक है तो समरूपता मुझे बताती है कि विद्युत क्षेत्र सतह के लिए सामान्य होना चाहिए समरूपता मुझे विद्युत क्षेत्र बता सकती है केवल दूरी पर निर्भर करता है यदि विमान से बिल्कुल भी और इन दोनों का उपयोग करके मुझे विवेकपूर्ण रूप से एक गाऊसी सतह चुननी है जो मुझे विद्युत क्षेत्र की गणना करने में मदद करेगी,

इसलिए गॉसियन सतह मैं इस प्रकार चुनता हूं

इसलिए मैं क्षेत्र का एक बेलनाकार बॉक्स लेता हूं

ए और सिलेंडर इस समतल सतह के लिए सामान्य है और यह एक सिलेंडर है जो सतह को लंबवत काटता है

इसलिए यह रेखा लंबवत है और यह यह विमान सिलेंडर के केंद्र से होकर गुजर रहा है

इसलिए यह लंबाई इस लंबाई के बराबर है तो अब चलो मैं देखता हूं कि इस बंद सतह से निकलने वाला फ्लक्स क्या है, बंद सतह में ये दो सपाट सतह हैं और एक बेलनाकार सतह है जो इन दो सतहों को सतह चार्ज घनत्व से जोड़ती है जैसे कि केंद्र समतल सतह चार्ज घनत्व प्रतिच्छेद कर रहा है सिलेंडर के ठीक केंद्र के माध्यम से सिलेंडर अब जैसा कि हम पहले ही तर्क दे चुके हैं कि इलेक्ट्रिक वेक्टर को विमान के लिए सामान्य होना चाहिए,

इसलिए इलेक्ट्रिक सभी बिंदुओं पर वेक्टर इस तरह होगा और आप बेलनाकार सतह पर देखते हैं कि सामान्य लंबवत है

इसलिए गाऊसी सतह की बेलनाकार सतह से कोई प्रवाह नहीं निकल सकता है क्योंकि बेलनाकार सतह के लिए सामान्य हर बिंदु पर विद्युत के लंबवत होता है फील्ड वेक्टर और

इसलिए ई डॉट दा बेलनाकार सतह पर हर बिंदु पर शून्य होगा,
इसलिए एकमात्र प्रवाह जो बाहर आ सकता है वह दोनों तरफ के दो क्षेत्रों से है और
इसलिए कुल प्रवाह होगा और दूसरी बात मुझे यह भी पता है कि विद्युत क्षेत्र समतल सतह पर प्रत्येक बिंदु पर समान होगा क्योंकि वे सभी सतह आवेश घनत्व से सॉरी से सिलेंडर से समान दूरी पर हैं
इसलिए ये सभी बिंदु सतह आवेश घनत्व से समान दूरी पर हैं ये सभी बिंदु समान दूरी हैं सतह आवेश घनत्व से यहाँ विद्युत क्षेत्र परिमाण और यहाँ विद्युत क्षेत्र परिमाण सतह पर प्रत्येक बिंदु पर विद्युत क्षेत्र परिमाण के बराबर हैं I सतह पर हर बिंदु पर विद्युत क्षेत्र परिमाण के बराबर है ,
इसलिए कुल प्रवाह कुल विद्युत प्रवाह
यहां एक क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र के बराबर होगा और एक क्षेत्र यहां विद्युत प्रवाह यहां से बाहर आ रहा है, ट्रिपल बाहर आ रहे हैं
इसलिए कुल विद्युत फ्लक्स ई गुना दो ए और कुल संलग्न चार्ज सिग्मा गुना है क्योंकि सिग्मा प्रति यूनिट क्षेत्र का चार्ज है
इसलिए यह सिलेंडर
सतह चार्ज घनत्व पर एक क्षेत्र को छेड़छाड़ करेगा जो तब चार्ज सिग्मा ले जाएगा,
इसलिए मुझे गॉस के नियम का उपयोग करने पर मुझे मिलता है यह कुल फ्लक्स है यह कुल चार्ज संलग्न है
इसलिए कुल फ्लक्स एप्सिलॉन शून्य से घिरे कुल चार्ज के बराबर होना चाहिए जो मुझे ई देता है सिग्मा बटा दो एप्सिलॉन शून्य और आह अगर अगर मैं इस सतह को इस तरह से खींचता हूं तो इसे छोड़ दिया इस तरह की सतह और अगर यह दिशा आह है अगर मैं इसे कुछ अंत टोपी दिशा के रूप में कहता हूं तो यह कुछ भी नहीं है,
इसलिए यह अंत टोपी वेक्टर सपाट सतह के लंबवत है
इसलिए यह यहां का विमान है
इसलिए बिजली प्रत्येक बिंदु पर क्षेत्र समतल सतह आवेश वितरण से दूर की ओर इशारा कर रहा है और दो एप्सिलॉन शून्य से परिमाण सिग्मा के रूप में यह ध्यान रखना दिलचस्प है कि विद्युत क्षेत्र सतह आवेश से दूरी से स्वतंत्र है अब आप पूछ सकते हैं कि यह कैसे हो सकता है क्योंकि यदि मैं सतह आवेश से बहुत दूर हूँ , विद्युत क्षेत्र शून्य होना चाहिए, लेकिन क्योंकि ऐसा
इसलिए हो रहा है क्योंकि मैं एक असीम आकार के सतह के घर के वितरण को ले रहा हूँ, सतह का आवेश पूरे अनंत तल में हर जगह है और जब आप दूर जाते हैं तो विद्युत क्षेत्र स्थिर रहता है।
सतह आवेश वितरण और दो एप्सिलॉन शून्य द्वारा सिग्मा का परिमाण है,
इसलिए विद्युत क्षेत्र है
इसलिए यदि मेरे पास यह है तो मेरे पास यहाँ एक फ्लैट है तो यहाँ इस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र इस दिशा में दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा है।
विद्युत क्षेत्र दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा है इस दिशा में इस बिंदु पर सिग्मा है दो एप्सिलॉन शून्य इस दिशा में समायोजित करें और इसी तरह पूर्व संध्या पर ry बिंदु विद्युत क्षेत्र फ्लैट चार्ज वितरण से दूर ईपीएसलॉन शून्य के बीच सिग्मा है यदि यह एक नकारात्मक चार्ज वितरण था तो वे सभी चार्ज वितरण की ओर इशारा करेंगे, जैसा कि आप यहां देख सकते हैं क्योंकि गॉस के नियम के कारण मैं बहुत जल्दी आह गणना कर सकता हूं
इसलिए मैं शुरू में कुछ समरूपता तर्कों का उपयोग करना होगा जो मुझे एक उपयुक्त गाऊसी सतह चुनने में मदद करेंगे और एक बार उपयुक्त गाऊसी सतह का चयन करने के बाद जिस पर विद्युत क्षेत्र परिमाण स्थिर रहता है, मैं तब अभिन्न को विद्युत क्षेत्र को गॉस के नियम में अभिन्न से बाहर ले जा सकता हूं और मेरे लिए यह आसान है तो आह बंद सतह से निकलने वाले कुल फ्लक्स इलेक्ट्रिक फ्लक्स की गणना करना और उस गणना के साथ मैं तुरंत अनुमान लगाने में सक्षम हूं कि विद्युत क्षेत्र क्या है
इसलिए एक उदाहरण जिसे हमने देखा वह एक गोलाकार चार्ज वितरण था लाइन चार्ज वितरण और यह एक फ्लैट चार्ज वितरण है मैं इसे थोड़ा और दिलचस्प तक बढ़ा सकता हूं एनजी समस्याएं उदाहरण के लिए यदि मैं एक पतली संवाहक प्लेट लेता हूं, तो देखें कि क्या मेरी संवाहक प्लेट इस तरह है और मैंने इसमें एक सतह चार्ज udq फेंक दिया है,
इसलिए यह कंडक्टर है, जैसा कि हमने पहले चर्चा की थी यदि यह प्लस क्यू है तो यहां प्लस चार्ज बैठे हैं सतह पर यहां प्लस चार्ज हैं ,
इसलिए यह यहां कुछ सतह चार्ज घनत्व सिग्मा पैदा करता है और सिग्मा यहां हर जगह सब कुछ सकारात्मक चार्ज है,
इसलिए मान लें कि यह एक बहुत बड़ी प्लेट पतली प्लेट है और मैं सिरों की उपेक्षा कर रहा हूं प्लेट और यह मानते हुए कि बाईं सतह पर एक सतह शाफ्ट घनत्व सिग्मा है और सतह पर दाहिनी सतह पर घनत्व सिग्मा है, अब आप देखते हैं कि यह सतह आवेश घनत्व एक विद्युत क्षेत्र का उत्पादन करता है यह सतह आवेश घनत्व एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है और आप जो देखते हैं वह है इस सतह चार्ज घनत्व द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्रों का योग और सतह घनत्व करता है तो मुझे बाईं ओर सतह चार्ज घनत्व को देखने दें o यह दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा उत्पन्न करता है यहां यह दो एप्सिलॉन शून्य शून्य से सिग्मा उत्पन्न करता है
इसलिए मुझे एक और बड़ा आंकड़ा बनाने दें ताकि यहां प्लस चार्ज बैठे हों और यहां बैठे प्लस चार्ज हों,
इसलिए यह इस दिशा में दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा पैदा करता है सिग्मा इस दिशा में दो एप्सिलॉन शून्य से यह चार्ज इस दिशा में दो एप्सिलॉन जीरो द्वारा सिग्मा और दो एप्सिलॉन जीरो से
सिग्मा पैदा करता है।
आप यहां देखते हैं कि इस ट्रैफिक चार्ज घनत्व द्वारा उत्पादित दो एप्सिलॉन शून्य द्वारा यह सिग्मा और इस पर्याप्त घनत्व द्वारा उत्पादित दो एप्सिलॉन शून्य द्वारा यह सिग्मा बिल्कुल बराबर है और एक दूसरे के विपरीत है और विद्युत क्षेत्र का उत्पादन शून्य के अंदर है।

कंडक्टर जैसा कि आप यहां इस समस्या में देख सकते हैं कि चार्ज यदि यह एक ठोस कंडक्टर है तो इस समस्या में चार्ज समान रूप से वितरित होंगे इस सतह और इस सतह पर आगे और पीछे की सतह पर आईब्यूट करें ताकि इस सतह चार्ज घनत्व द्वारा उत्पादित क्षेत्र और इस सतह चार्ज घनत्व द्वारा उत्पादित क्षेत्र बिल्कुल बराबर और विपरीत हो और यहां शून्य विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करने के लिए एक दूसरे को रद्द कर दें।
कुल विद्युत क्षेत्र विद्युत क्षेत्रों का योग होगा जो यहां एप्सिलॉन शून्य द्वारा सिग्मा है और यहां एप्सिलॉन शून्य द्वारा सिग्मा है यहां इस तरफ शुद्ध विद्युत क्षेत्र है और दूसरी तरफ एप्सिलॉन शून्य का सिग्मा है
इसलिए इन चार्ज वितरणों से वास्तव में मैं नेट चार्ज डिस्ट्रीब्यूशन की गणना कर सकता हूं, अब मुझे एक और उदाहरण देखने दें, जो हम बाद में कैपेसिटर में आएंगे,
इसलिए मुझे निम्नलिखित समस्या है, मेरे पास दो प्लेट प्लस चार्ज घनत्व है और यहां माइनस चार्ज घनत्व है
इसलिए सिग्मा और सिग्मा अब माइनस सिग्मा है ये दो कंडक्टर हैं
इसलिए यह दो एप्सिलॉन शून्य द्वारा एक विद्युत क्षेत्र सिग्मा उत्पन्न करता है यहां यह दो एप्सिलॉन शून्य द्वारा विद्युत क्षेत्र सिग्मा उत्पन्न करता है कृपया ध्यान दें कि यह धनात्मक आवेश है
इसलिए विद्युत क्षेत्र इस आवेश से दूर की ओर इशारा कर रहा है यह ऋणात्मक आवेश है विद्युत क्षेत्र इस तल पर आवेश की ओर इशारा कर रहा है यह प्लस दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा उत्पन्न करता है और यह दूसरे पर दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा उत्पन्न करता है ओर तो मैं विपरीत दिशा में एक तीर खींचकर जो संकेत ले रहा हूं, ठीक है सिग्मा का परिमाण दो एप्सिलॉन शून्य एक धनात्मक आवेश विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है जैसे यह ऋणात्मक आवेश इस प्रकार उत्पन्न करता है इसी प्रकार यहाँ धनात्मक आवेश दो एप्सिलॉन शून्य से सिग्मा उत्पन्न करता है और ऋणात्मक आवेश सिग्मा v एप्सिलॉन शून्य उत्पन्न करता है ताकि आप देख सकें कि नेट अंदर सहित हर जगह शून्य है , इस क्षेत्र को छोड़कर जहां क्षेत्र सिग्मा एप्सिलॉन शून्य हो जाता है , दो फ़ील्ड यहां जोड़ते हैं , दो फ़ील्ड हर जगह रद्द हो जाते हैं,
इसलिए हम एक समान स्थिति देखते हैं एक संधारित्र समस्या जहां हम कुछ आवेशों को वहन करते हुए एक दूसरे के आमने-सामने के कंडक्टरों को लाते हैं और जैसा कि आप देखेंगे कि t वह चार्ज करता है
इसलिए यह धनात्मक आवेश ऋणात्मक आवेश को उस ओर आकर्षित करता है ऋणात्मक आवेश धनात्मक आवेश को इस ओर आकर्षित करता है आवेश को इस प्रकार स्थापित किया जाता है कि कंडक्टरों के अंदर विद्युत क्षेत्र शून्य हो और विद्युत क्षेत्र केवल दो कंडक्टरों के बीच की दूरी के भीतर मौजूद हो और जैसा कि हम बाद में देखेंगे , इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में एक बहुत ही महत्वपूर्ण तत्व है जो संधारित्र समस्या है,
इसलिए हमने जो देखा है वह यह है कि आप गॉस के नियम का उपयोग चार्ज वितरण द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्रों की गणना करने के लिए कर सकते हैं
, एक उपयुक्त गाऊसी सतह का चयन करके हमें अवश्य करना चाहिए समस्या में मौजूद समरूपता का उपयोग
हमें अभिन्न कुल प्रवाह की गणना करने में मदद करने के लिए करें और एक बार जब मैं कुल प्रवाह को जानता हूं यदि आह विद्युत क्षेत्र मुझे नहीं पता है तो भी मैं कुल प्रवाह की गणना कर सकता हूं और समरूपता द्वारा यदि मैं ऐसा कर सकता हूं तो मैं चार्ज वितरण द्वारा उत्पादित विद्युत क्षेत्र की गणना कर सकता हूं और जैसा कि हमने इनमें से कुछ में देखा है,
इसलिए यह सममित स्थिति में उपयोगी है लेकिन मैं आपको फिर से बता दूं कि गॉस का नियम हमेशा मान्य होता है चाहे समरूपता हो या कोई समरूपता न हो, किसी भी बंद सतह से निकलने वाला विद्युत प्रवाह यदि मैं कोई बंद सतह लेता हूं तो अभिन्न ई डॉट दा हमेशा qm के बराबर होता है जो सात से घिरा होता है।
किसी भी बंद सतह से आने वाला कुल फ्लक्स एप्सिलॉन शून्य से घिरा चार्ज है यदि फ्लक्स शून्य है तो इसका मतलब शून्य विद्युत क्षेत्र नहीं है इसका मतलब केवल यह है कि नेट चार्ज शून्य है
इसलिए मैं अपनी बात के अंत में एक समस्या छोड़ दूंगा यहां आपके लिए सकारात्मक चार्ज के बारे में सोचने के लिए q त्रिज्या r के एक इन्सुलेटिंग क्षेत्र की मात्रा में समान रूप से वितरित किया जाता है, गॉस के नियम का उपयोग करके क्षेत्र के अंदर और बाहर विद्युत क्षेत्र प्राप्त करता है और आप इस समस्या की तुलना द्रव्यमान गोलाकार द्रव्यमान द्वारा उत्पादित गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से कर सकते हैं जो समान रूप से गोले के आयतन में वितरित किया जाता है, आपका बहुत-बहुत धन्यवाद