

परदेशी प्रभात तुम्हा सर्वासाठी आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक्सवरील आमची चर्चा चालू ठेवतो मागील व्याख्यानात आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक संभाव्य उर्जा आणि इलेक्ट्रोस्टॅटिक संभाव्यतेच्या संकल्पना मांडल्या होत्या, म्हणून जर तुमच्याकडे शुल्कांचा संग्रह असेल तर शुल्कांच्या संकलनामध्ये संभाव्य ऊर्जा साठवली जाते.

जर तुमच्याकडे असीमपणे वेगळ्या अंतरावरचे सर्व शुल्क असतील आणि तेथून तुम्ही एका वेळी एक शुल्क आणले आणि संपूर्ण चार्ज वितरण एकत्र केले तर तुम्हाला ते एकत्र करण्यासाठी शुल्कांवर काम करणे आवश्यक आहे आणि तुम्ही केलेले हे कार्य प्रत्यक्षात साठवले जाईल.

मी आधी नमूद केल्याप्रमाणे संपूर्ण चार्ज वितरणाच्या संभाव्य उर्जेच्या रूपात, शुल्कांच्या वितरणामध्ये ऊर्जा समाविष्ट असते ती एका शुल्कात किंवा दुसऱ्या शुल्कामध्ये नसते आणि ती कोणत्या व्यवस्थेमध्ये असते हे महत्त्वाचे नाही.

तुम्ही शुल्क आणता आणि शेवटी तुम्ही एसी एकत्र करता तेव्हा तुम्ही वापरता त्या पद्धतीनुसार संपूर्ण वितरण एकत्र करता हा जडिस्ट्रिब्युशनमध्ये सिस्टीममध्ये विशिष्ट प्रमाणात संभाव्य उर्जा तयार केली जाते.

त्यानंतर आम्ही संभाव्य इलेक्ट्रोस्टॅटिक संभाव्यतेची व्याख्या केली कारण एक युनिट पॉइंटिक्टिच चार्ज अनंतातून त्या बिंदूवर आणण्याचे काम केले आहे, जर तुमच्याकडे अनंतावर पॉइंटिक्टिच चार्ज पॉइंट चार्ज असेल तर तुम्ही ते अनंततेपासून त्या बिंदूपर्यंत आणा जेथे तुम्हाला संभाव्यतेची गणना करायची आहे चार्ज आणण्यासाठी तुम्ही किती काम करता ते त्या बिंदूवर संभाव्यतेची व्याख्या करते आणि संभाव्यता ही एक स्केलर मात्रा असते आणि मी गेल्या वेळी सांगितल्याप्रमाणे अनेक समस्यांमध्ये ते खूप सोपे आहे.

संभाव्य आणि संभाव्यतेवरून गणना करा जसे मी तुम्हाला सांगितले विद्युत क्षेत्रांची गणना केली जाऊ शकते म्हणून आहे, उदाहरण म्हणून आम्ही गेल्या वेळी जे केले होते ते आम्ही पॉइंट चार्जच्या संभाव्यतेची गणना केली होती, समजा तुमच्याकडे पॉइंट चार्ज आहे q येथून कोणत्याही अंतरावर संभाव्यता आहे q च्या बरोबरीने चार π एक्सिलॉन शून्य r म्हणजे स्केलर परिमाण आणि या पॉइंट चार्जची संभाव्यता फक्त बिंदूपासूनच्या अंतरावर अवलंबून असते पॉइंट चार्ज आणि पोटेंशियल हे सुपरपोजिशनच्या तत्त्वाचे पालन करते म्हणून जर तुमच्याकडे अनेक चार्जेस असतील तर कोणत्याही बिंदूवरील एकूण संभाव्यता ही प्रत्येक वैयक्तिक चार्जद्वारे तयार केलेल्या संभाव्यतेची बेरीज आहे या तत्त्वासह आम्ही द्विध्रुवाच्या संभाव्य आहाची गणना केली आहे.

तुमच्याकडे उणे q आणि अधिक q शुल्क आहे येथे अंतर दोन a ने विभक्त केले आहे मग हा एक द्विध्रुव आहे ज्याचा एक प्रकार आहे मग आम्ही येथून r अंतरावर क्षमता किती आहे याची गणना केली आणि काही कोन थीटा म्हणजे थीटा कोन आहे तुम्ही द्विध्रुव आणि द्विध्रुवीय अक्षाच्या संभाव्य आणि केंद्राची गणना करत असलेल्या बिंदूला जोडणाऱ्या रेषेदरम्यान बनवलेले आहे आणि या बिंदूवरील संभाव्यता स्थिती आणि या रेषेने जोडलेल्या कोनावर दोन्ही अवलंबून असते म्हणून मग आम्ही ओळखले इक्विपोटेंशियल पृष्ठभागांची संकल्पना हे असे पृष्ठभाग आहेत जेथे संभाव्य इलेक्ट्रोस्टॅटिक क्षमता स्थिर राहतात म्हणून हे अनियंत्रित आकारांचे पृष्ठभाग असू शकतात ज्यावर आकार अवलंबून असतो जर तुमच्याकडे एकसमान विद्युत क्षेत्र असेल तर तुमच्याकडे या दिशेला इंगित करणारी एकसमान विद्युत क्षेत्रे असतील तर समतुल्य पृष्ठभाग हे विद्युत क्षेत्राच्या रेषांना लंब असलेले समतल पृष्ठभाग आहेत जर तुमच्याकडे पॉइंट चार्ज असेल तर आम्ही पाहिले की विद्युत क्षेत्र हे समतुल्य गोल आहेत म्हणून जर तुमच्याकडे येथे एक बिंदू शुल्क आहे q नंतर समान क्षमता हे गोल आहेत हे सर्व समान क्षमता आहेत हे एक समान क्षमता आहे दुसरे समान क्षमता आहे ते सर्व चार्ज पॉइंट चार्जच्या सभोवतालचे गोल आहेत आणि बिंदू चार्जवरच गोलाकारांचे केंद्र आहे आणि जसे तुम्हाला माहिती आहे की विद्युत क्षेत्र रेषा पॉइंट चार्जपासून अशाच दूर असतात जर ते पॉइंट चार्ज असेल तर ते पॉइंट चार्जच्या दिशेने असते जर ते ऋण चार्ज असेल तर या इलेक्ट्रिक फील्ड रेषा आहेत म्हणून मी येथे काढल्याप्रमाणे इलेक्ट्रिक फील्ड रेषा आहेत समान संभाव्य पृष्ठभागांना लंबवत आम्ही मागील वेळी यावर पुन्हा चर्चा केली होती की जर तुमच्याकडे सम-संभाव्य पृष्ठभाग असेल तर समजा मी काही समतुल्य पृष्ठभाग असेल असे म्हणा की ही एक समतुल्य पृष्ठभाग आहे मग याचा अर्थ असा आहे की पृष्ठभागावरील प्रत्येक बिंदूवर क्षमता समान आहे मी या समतल पृष्ठभागाचा एक भाग येथे रेखाटत आहे

त्यामुळे तेथे एक विशिष्ट वक्र आहे एक विशिष्ट पृष्ठभाग आहे ज्यावर क्षमता स्थिर राहते म्हणजे या बिंदूपासून या बिंदूपर्यंत चार्ज हलवण्यासाठी मला कोणतेही काम करण्याची आवश्यकता नाही खरं तर मला कोणत्याहीपासून एकक सकारात्मक चार्ज घेण्यासाठी कोणतेही काम करण्याची आवश्यकता नाही.

त्या पृष्ठभागावरील त्याच पृष्ठभागावरील इतर कोणत्याही बिंदूकडे बिंदू करा कारण ते समतुल्य आहेत कारण सर्व पृष्ठभागावर क्षमता समान आहे ज्याचा अर्थ असा होतो की विद्युत क्षेत्राचा घटक समतुल्य पृष्ठभागाच्या बाजूने असू शकत नाही म्हणून याचा अर्थ असा होतो की विद्युत क्षेत्र रेषा समतुल्य पृष्ठभागांना लंब असल्या पाहिजेत येथे अशा असतील येथे अशा असतील म्हणून या विद्युत विद्युत क्षेत्राच्या रेषा आहेत ज्या नेहमी लंब असतात समान संभाव्यतेच्या दृष्टीने हे आपण गोलाच्या उदाहरणात पाहिले की बिंदू चार्जवर समविभाजन हे गोल आहेत आणि विद्युत क्षेत्र रेषा बिंदू चार्जपासून दूर असलेल्या रेडियल रेषा आहेत म्हणून याचा वापर करून मला जे करायचे आहे ते आम्ही सुरू केले.

शेवटच्या वेळी करणे म्हणजे इक्विपोटेंशियल आणि इलेक्ट्रिक फील्ड संभाव्य संभाव्य आणि विद्युत क्षेत्रे यांचा संबंध जोडणे आता त्याआधी मला तुम्हाला द्विध्रुवाच्या सम-संभाव्य पृष्ठभागांचे चित्र दाखवायचे आहे आणि विद्युत क्षेत्र रेषा समान क्षमता दर्शविण्याचा दुसरा मार्ग आहे.

विद्युत क्षेत्र वितरण किंवा संभाव्य वितरण जे संभाव्यता आणि विद्युत क्षेत्र समजून घेण्यास आणि चित्रित करण्यात उपयुक्त आहे, म्हणून आम्हाला काय करायचे आहे ते म्हणजे विद्युत क्षेत्रे आणि संभाव्यता यांच्याशी संबंधित, म्हणून आम्ही हे शेवटच्या व्याख्यानात करायला सुरुवात केली आहे, म्हणून मी पुन्हा आठवते.

संभाव्य v चा वितरणाच्या विद्युत क्षेत्राशी संबंध ठेवायचा आहे, म्हणून आपण काय करतो ते म्हणजे आपण *consi der* दोन समतुल्य रेषा समतुल्य पृष्ठभाग एक संभाव्य v शून्यासह आणि दुसरी संभाव्य v शून्यासह dv दोन संभाव्य समतुल्य पृष्ठभाग जे संभाव्यतः एकमेकांच्या जवळ आहेत एकामध्ये संभाव्य v शून्य आहे दुसऱ्याकडे v शून्य अधिक dv आता मी फक्त म्हणून नमूद केले आहे की विद्युत क्षेत्र रेषा पृष्ठभागाच्या समतुल्य पृष्ठभागाच्या दिशेला लंब असेल

त्यामुळे येथे विद्युत क्षेत्राची दिशा ही असू शकते आता मी काय करू या समान क्षमतेवरील एका बिंदूपासून मी जवळच्या समविभाजनावरील दुस-या बिंदू b वर जा जेव्हा मी या दिशेने या मार्गाने या इ संभाव्यतेच्या समान क्षमतेच्या बरोबरीने जातो तेव्हा मला काही काम करावे लागेल म्हणून युनिट चार्ज a वरून b वर हलवण्याचे काम v naught plus db वजा v शून्य जे db च्या समान आहे हे जाणून घ्या की संभाव्य फरक म्हणजे एक युनिट पॉझिटिव्ह चार्ज एका बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदूवर हलवण्यामध्ये केलेले काम आहे, म्हणून जेव्हा मला पॉइंट चार्ज a वरून b मध्ये हलवावा लागतो तेव्हा केलेले काम पॉट असते ential at b उणे संभाव्य at a

so v naught अधिक dv वजा v शून्य जे db आहे, म्हणून मी या ah वेक्टरला $d1$ म्हणू म्हणून पूर्ण केलेले कार्य देखील समान आहे वजा e डॉट $d1$ बरोबर आहे जे बल मला लागू करायचे आहे ते विरुद्ध आहे डायरेक्शनल इलेक्ट्रिक फील्डचे त्यामुळे बाह्य एजंटने केलेले कार्य उणे e डॉट डीएल आहे जे समान आहे जर हा कोन थीटा असेल तर हा कोन $ed1$ कॉस थीटा असेल तर आता तुम्ही येथे पाहाल तर ई $\cos \theta$ $e \cos \theta$ काय आहे इलेक्ट्रिक फील्ड व्हेक्टरचा घटक लांबीच्या दिशेने ab हा $d1$ घटक इलेक्ट्रिक व्हेक्टर पॉइंट्स आहे

त्यामुळे $e \cos \theta$ हा इलेक्ट्रिक फील्डचा घटक आहे ज्या दिशेने मी फिरत आहे

त्यामुळे हे $d1$ मध्ये उणे $e1$ असे लिहिले जाऊ शकते जेथे $e1$ हा गतीच्या दिशेने विद्युत क्षेत्राचा घटक आहे

त्यामुळे माझ्याकडे एक समीकरण आहे की वजा $e1d1$ db च्या बरोबरीचा आहे याचा अर्थ $e1$ समान आहे वजा $de1$ b by $de1$

म्हणून $e1$ हा डायरेक्टाचा बाजूने विद्युत क्षेत्राचा निवडक घटक आहे ज्यामध्ये मी चार्ज हलवत आहे म्हणून समजा मी येथे एका समन्वय प्रणालीचा विचार करतो, तर मला म्हणू द्या की हा x अक्ष आहे हा y अक्ष आहे, हे येथे समतुल्य आहेत म्हणून मी समजा पासून हललो तर मला समांतर हलवू द्या x अक्ष म्हणून हा v शून्य आहे काही संभाव्य समान क्षमता v शून्य v शून्य अधिक db

त्यामुळे मी x अक्षाच्या समांतर दिशेने फिरतो

त्यामुळे माझा $d1$ व्हेक्टर प्रत्यक्षात dx वेक्टर आहे म्हणून मी x अक्षाच्या बाजूने फिरत आहे

त्यामुळे समीकरण जे i आत्ताच लिहून ठेवले आहे की $d1$ व्हेक्टर x अक्षाच्या बाजूने आहे,

त्यामुळे मला जे मिळेल ते म्हणजे विद्युत क्षेत्र ex $de1$ x द्वारे उणे डेल b च्या बरोबरीचे असेल

त्यामुळे x च्या संदर्भात v चे आंशिक व्युत्पन्न काही नाही तर वजा exi मी आंशिक व्युत्पन्न लिहित आहे.

कारण संभाव्यता सर्वसाधारणपणे xy आणि z या तिन्ही समन्वयांवर सारख्याच पद्धतीने अवलंबून असते जर मी y अक्षाच्या समांतर y

बाजूने पुढे गेलो तर मला खालील समीकरण ey हे $de1$ y च्या वजा डेल v च्या समान आहे आणि त्याचप्रमाणे ez समान आहे वजा

करण्यासाठी $de1$ b द्वारे $de1$ z म्हणून हे तीन अतिशय महत्त्वाचे संबंध आहेत जे विद्युत सदिशाचे तीन घटक ah सह x आणि y

आणि z या भिन्नतेसह संबंधित आहेत, म्हणून खरेतर येथून मी लिहू शकतो e सदिश ah i कॅप बरोबर ex plus j cap ey plus

k cap ez जे i cap $de1$ b द्वारे $de1$ x अधिक j कॅप $de1$ b द्वारे $de1$ y अधिक k कॅप $de1$ b द्वारे $de1$ z च्या

समान आहे,

त्यामुळे मला दिलेल्या शुल्क वितरणाचे संभाव्य वितरण माहित असल्यास जर मला b हे फंक्शन म्हणून माहित असेल आणि zi तीन

डेरिव्हेटिव्हजपैकी प्रत्येक आंशिक डेरिव्हेटिव्हजची गणना करू शकतो आणि म्हणून विद्युत क्षेत्राची गणना स्थितीचे कार्य म्हणून करू शकतो,

तर ही एक अतिशय शक्तिशाली पद्धत आहे आणि आम्ही एक उदाहरण पाहू लागलो म्हणून उदाहरण म्हणून मी पॉइंट चार्ज पॉइंट चार्जच्या

इलेक्ट्रिक फील्डची गणना पहायची आहे म्हणून माझ्याकडे येथे पॉइंट चार्ज q आहे आणि मला माहित आहे की r चे v समान आहे म्हणजे r

हे अंतर q ने चार π एप्सिलॉन शून्य r आहे तर माझ्याकडे समन्वय असेल तर p येथे हा बिंदू असल्यास xyz येथे प्रणाली a

coordinate xyz नंतर r हे या बिंदूचे अंतर आहे त्या उत्पत्तीपासून किंवा बिंदूपासूनचे अंतर ज्यामध्ये बिंदू चार्ज बसलेला आहे म्हणून r

हे x वर्गाचे वर्गमूळ अधिक y वर्ग अधिक z चौरस आहे म्हणून v चा x बाय z q बरोबर आहे x चौरस अधिक y चौरस अधिक z

वर्गाचे चार π एप्सिलॉन शून्य वर्गमूळ,

त्यामुळे आता हे xyz चे कार्य म्हणून संभाव्य आहे म्हणून मी तीन विद्युत घटकांची गणना करू शकतो म्हणून ex समान आहे वजा $de1$ b

by $de1$ x जे समान आहे वजा q बाय चार पॉइंट एप्सिलॉन शून्य मध्ये एक बाय x चौरस अधिक y चौरस अधिक z स्केअर तीन बाय टू

वर उणे अर्धा भाग दोन x या घटकासह वाढविले म्हणजे तुम्ही हे प्रमाण वेगळे करण्यास सक्षम असणे आवश्यक आहे जे एक r म्हणून एक

आहे ah तीन बाय दोन वाढवा तीन बाय दोन च्या x स्केअर अधिक y स्केअर अधिक z स्केअर वजा अर्धा मध्ये दोन x जे प्रत्यक्षात q बाय

चार π एप्सिलॉन शून्य आहे ah मध्ये मी हे x स्केअर अधिक y स्केअर अधिक z असे लिहीन चौरस मध्ये x x वर्गाचे वर्गमूळ अधिक y

वर्ग e अधिक z चौरस म्हणून मी काय केले आहे मी x चौरस अधिक y चौरस अधिक z चौरस विभाजित केले आहे तीन बाय दोन मध्ये x

चौरस अधिक y वर्ग अधिक z वर्ग आणि x वर्गाचे वर्गमूळ अधिक y वर्ग अधिक z वर्ग आता काय? हे दोन प्रमाण आहेत का हे काहीच

नाही पण म्हणून मला एक्स साठी एक्सप्लेन मिळेल म्हणजे ex म्हणजे q बाय चार π एप्सिलॉन शून्य आता हे काय आहे तुम्ही इथे पाहू

शकता की हे प्रमाण r वर्ग आहे आणि हे प्रमाण r आहे

त्यामुळे i r चौरस x मध्ये x मध्ये r मिळवा म्हणजे तो x अक्षाच्या बाजूने विद्युत क्षेत्राचा घटक आहे हे दाखवण्यासाठी मी ते तुमच्यावर

सोडने की ey q बाय चार π एप्सिलॉन शून्य r स्केअर मध्ये y बाय r आणि ez होईल q च्या बरोबरीने चार π एप्सिलॉन शून्य r

चौरस मध्ये z बाय r तुम्ही येथे पहा संभाव्यतेचे हे समीकरण xy आणि z मध्ये सममितीय आहे म्हणून जेव्हा तुम्ही y च्या संदर्भात भिन्नता

मोजता तेव्हा तुम्हाला फक्त x ने y ने बदलण्याची आवश्यकता असते आणि तुम्ही ey साठी अभिव्यक्ती मिळेल त्याच प्रमाणे ez साठी

अभिव्यक्ती प्राप्त होईल

त्यामुळे $electr$ ic फील्ड एकूण इलेक्ट्रिक फील्ड काहीही नाही पण i कॅप एक्स प्लस j कॅप ey प्लस k कॅप ez जे दुसरे

काहीही नाही ते q बाय फोर पी एक्सिलॉन शून्य आर स्केअरमध्ये i कॅप x अधिक j कॅप y प्लस k कॅप z r आणि आता आपण ओळखू शकतो हे प्रमाण या अंशामध्ये हा अंश काही नसून r सदिश xyz या बिंदूचे समन्वयक आहेत xyz हा या बिंदूचा समन्वय आहे आणि म्हणून r सदिश हा आपला वेक्टर आहे जो बिंदूच्या चार्ज q ला p बिंदूला जोडणारा सदिश जोडतो.

r व्हेक्टर म्हणजे मला पॉइंट चार्जच्या इलेक्ट्रिक फील्डसाठी खालील अभिव्यक्ती मिळते e हे q बाय चार π एक्सिलॉन शून्य r स्केअरमध्ये r वेक्टरमध्ये r आणि r वेक्टर बाय r काय आहे हे r दिशा चारच्या बाजूने एकक वेक्टरशिवाय दुसरे काहीही नाही π epsilon zero r square in r cap आणि हे कूलॉम्बच्या नियमातील पॉइंट चार्जचे विद्युत क्षेत्र आहे, म्हणून मी तुम्हाला या साध्या उदाहरणाद्वारे दाखवले आहे की याद्वारे दिलेली पॉइंट चार्जची क्षमता जाणून घेऊन मी प्रत्यक्षात गणना करू शकतो.

ई या गणनेद्वारे पॉइंट चार्जचे इलेक्ट्रिक फील्ड आणि म्हणून मी येथे लिहिलेले हे नाते अगदी भिन्न चार्ज वितरणासाठी अतिशय उपयुक्त संबंध आहे आणि म्हणून कोणतेही शुल्क वितरण दिले तर मी प्रथम एकदा चार्ज वितरणाच्या संभाव्य वितरणाची गणना करू शकतो.

xy आणि zi चे फंक्शन म्हणून मला माहित आहे की v या तीन संबंधांचा वापर $exey$ आणि ez आणि तेथून एकूण इलेक्ट्रिक फील्ड e व्हेक्टर मोजण्यासाठी करू शकतो म्हणून हे एक अगदी सोपे उदाहरण आहे जे मी तुम्हाला एक उदाहरण म्हणून दाखवू इच्छितो जे वापरले जाऊ शकते.

पॉइंट चार्जच्या इलेक्ट्रिक फील्डची गणना करा आता मला ही चर्चा वापरायची आहे की पोकळी असलेल्या कंडक्टरमध्ये खालील समस्या आहेत की नाही हे पहायचे आहे, म्हणून मी खालील परिस्थितीपासून सुरुवात करू या माझ्याकडे काही कंडक्टर अनियंत्रितपणे सबकंडक्टर आहेत म्हणून हा कंडक्टर आहे कंडक्टरवर जादा चार्ज q लावा म्हणजे काय होते जसे आपण आधी चर्चा केली आहे की हे सर्व अतिरिक्त शुल्क कंडक्टरवर बसेल कंडक्टरची पृष्ठभाग कारण कंडक्टरच्या आत कोणतेही विद्युत क्षेत्र असू शकत नाही कारण आणि स्थिती स्थिर स्थिती कारण विद्युत क्षेत्राच्या उपस्थितीत कंडक्टरच्या आत कोणतेही शुल्क असल्यास चार्ज हलतो आणि तो कधीही स्थिर स्थिती नसतो म्हणून शेवटी जेव्हा तुम्ही स्थिर स्थितीत पोहोचलात की कंडक्टरच्या आतले विद्युत क्षेत्र शून्य असले पाहिजे आणि आम्ही गॉसचा नियम वापरतो की कंडक्टरमध्ये कोणतेही शुल्क नाही, कंडक्टरमध्ये कोणतेही अतिरिक्त शुल्क नाही

त्यामुळे सर्व अतिरिक्त तुम्ही कंडक्टरवर लावलेला चार्ज कंडक्टरच्या पृष्ठभागाच्या बाह्य पृष्ठभागावर आहे.

आता मी येथे नमूद करणे आवश्यक आहे की कंडक्टरवरील चार्ज वितरण अनियंत्रित आकाराच्या कंडक्टरसाठी एकसमान नसते, चार्जेस स्वतःला पृष्ठभागावर समायोजित करतील अशा प्रकारे कंडक्टरमध्ये कोणत्याही बिंदूवर तयार होणारे विद्युत क्षेत्र शून्य होते म्हणून उदाहरणार्थ येथे चार्ज वितरण suc असेल h की या बिंदूवरील विद्युत क्षेत्र जे इथल्या सर्व बिंदूवरील विविध शुल्कांद्वारे तयार केले गेले आहे म्हणून ते सर्व भिन्न दिशानिर्देश आहेत म्हणून हे सर्व विद्युत क्षेत्र सर्व विद्युतीय क्षेत्रांची वेक्टरियल बेरीज आहे म्हणून जर मी असा कंडक्टर घेतला तर आणि जर मी इथे एक मुद्दा घ्या हा चार्ज इथे इलेक्ट्रिक फील्ड तयार करत आहे याप्रमाणे हा चार्ज इथून इलेक्ट्रिक फील्ड तयार करत आहे याप्रमाणे इथून चार्ज ऊर्जा फील्ड तयार करत आहे याप्रमाणे इथून चार्ज इलेक्ट्रिक फील्ड लावत आहे याप्रमाणे हा चार्ज इलेक्ट्रिक फील्ड तयार करत आहे फील्ड यासारखे हे चार्ज अशा प्रकारे तयार होत आहे म्हणून मी पृष्ठभागावर उपस्थित असलेल्या सर्व शुल्कांचे सर्व विद्युत क्षेत्र योगदान जोडणे आवश्यक आहे आणि मला ते येथे शून्य सापडले पाहिजे जेणेकरून शुल्क पृष्ठभागावर अशा प्रकारे समायोजित होईल की निव्वळ विद्युत क्षेत्र कंडक्टरच्या आत प्रत्येक बिंदूवर कंडक्टरमध्ये आता शून्य आहे जर तुमच्याकडे सममितीने गोलाकार कंडक्टर असेल तर संपूर्ण चार्ज एकसमान बसतो कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर ट्रिब्युट केले जाते म्हणून जर तुमच्याकडे चार्ज q असेल आणि जर त्रिज्या r असेल तर तुम्हाला पृष्ठभाग चार्ज घनता q बाय चार π r स्केअर मिळेल कारण या स्थितीत सममितीमुळे चार्ज संपूर्ण पृष्ठभागावर समान प्रमाणात वितरीत होतो कंडक्टर म्हणून आपण हे आधी पाहिले आहे आता प्रश्न उद्भवतो की समजा माझ्याकडे या कंडक्टरमध्ये पोकळी आहे तर कंडक्टरमध्ये पोकळी आहे, तर माझ्याकडे अनियंत्रित आकाराचा कंडक्टर आहे आणि माझ्याकडे पोकळी आहे, तर येथे कंडक्टर आहे आणि माझ्याकडे पोकळी आहे आणि आता मी कंडक्टरवर चार्ज q लावला आहे

त्यामुळे आता प्रश्न असा आहे की हे चार्जेस आता कुठे बसले आहेत ते फक्त बाह्य पृष्ठभागावर बसले आहेत की ते कंडक्टरच्या आतील

पृष्ठभागावर बसले आहेत किंवा ते दोन्ही आतील पृष्ठभागावर बसले आहेत आणि कंडक्टरची बाहेरील पृष्ठभाग

त्यामुळे आम्हाला पहिली गोष्ट पहायची आहे ती म्हणजे मी एक गॉसियन पृष्ठभाग घेतो जो पूर्णपणे टी च्या आत आहे.

तो कंडक्टर करतो आणि या पोकळीला वेढतो म्हणून हा गॉसियन पृष्ठभाग आहे हा पोकळीला वेढणारा गॉसियन पृष्ठभाग आहे आणि तो गॉसियन पृष्ठभाग आता पूर्णपणे कंडक्टरमध्ये आहे कारण कंडक्टरमधील विद्युत क्षेत्र शून्य आहे आणि या गॉसियन पृष्ठभागाला ओलांडणारा निव्वळ प्रवाह शून्य असणे आवश्यक आहे कारण पृष्ठभागावरील प्रत्येक बिंदूवरील विद्युत क्षेत्र शून्य आहे म्हणून जर मी ई डॉट डा समाकलित केले तर मला शून्य मिळेल म्हणजे याचा अर्थ असा की या गॉसियन पृष्ठभागावर आता शून्य निव्वळ प्रभार असणे आवश्यक आहे जसे मी शून्य निव्वळ शुल्कापूर्वी नमूद केले आहे असे सूचित करते की तेथे कोणतेही नसावे.

गॉसियन पृष्ठभागाच्या आत चार्ज किंवा समान प्रमाणात सकारात्मक आणि ऋण शुल्क कृपया लक्षात ठेवा शून्य निव्वळ प्रवाह म्हणजे कोणतेही शुल्क नाही हे शक्य आहे की कोणतेही शुल्क असू शकत नाही किंवा माझ्याकडे समान रक्कम असल्यास सकारात्मक आणि ऋण शुल्काची समान रक्कम असू शकते पोकळीतील सकारात्मक आणि नकारात्मक शुल्काचे, तर गॉसियन पृष्ठभागाच्या पृष्ठभागावर जाणारा निव्वळ प्रवाह अजूनही शून्य असेल म्हणून मी असे गृहीत धरू की या विशिष्ट आतील पोकळीच्या पृष्ठभागावर काही शुल्क देखील आहेत, परंतु मला आवश्यक आहे कारण गॉसियन पृष्ठभागाद्वारे निव्वळ प्रवाह शून्य आहे, पृष्ठभागावर समान प्रमाणात सकारात्मक आणि नकारात्मक शुल्क असणे आवश्यक आहे, म्हणून मी लिहू द्या की मला काढू द्या.

येथे काही चार्जेस आहेत

त्यामुळे माझ्याकडे येथे प्लस प्लस प्लस काही प्लस चार्ज आहेत आणि कदाचित पृष्ठभागावरील इतर बिंदूवर काही ऋण शुल्क आहेत

त्यामुळे पोकळीत सकारात्मक आणि नकारात्मक शुल्क बसलेले आहेत त्यामुळे आता काय होणार आहे ते लक्षात ठेवा कंडक्टरमध्ये कोणतेही इलेक्ट्रिक फील्ड असू शकत नाही म्हणून कंडक्टरच्या पोकळीमध्ये पॉझिटिव्ह चार्जपासून ऋण चार्जपर्यंत अशा इलेक्ट्रिक फील्ड लाइन्स असाव्यात या इलेक्ट्रिक फील्ड लाइन कंडक्टरमध्ये प्रवेश करू शकत नाहीत कारण कंडक्टरच्या आत इलेक्ट्रिक फील्ड शून्य असणे आवश्यक आहे.

खालील आह मार्ग घ्या म्हणजे मी येथून एक पॉइंट चार्ज घेतो

कंडक्टर आणि या बिंदूवर परत या, या बिंदूवर माफ करा, म्हणून मी येथून सुरुवात करतो या बाजूने जा आणि एक मार्ग घ्या आणि परत या, म्हणून मला या मार्गावर अविभाज्य ई डॉट डीएलची गणना करायची आहे आता लक्षात ठेवा आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्ड होण्यापूर्वी याबद्दल चर्चा केली होती.

कंडक्टरचे फील्ड आणि इंटिग्रल ई डॉट डीएल शून्य असणे आवश्यक आहे ज्याचा अर्थ असा आहे की जर तुमच्याकडे कोणतेही विद्युत क्षेत्र वितरण असेल तर जर तुम्ही एखाद्या बिंदूपासून प्रारंभ केला आणि त्याच बिंदूवर परत आला तर कोणत्याही सर्किटद्वारे p बिंदूपासून a पर्यंत चार्ज घेण्याचे निव्वळ काम आणि त्याच बिंदूवर परत येताना निव्वळ काम शून्य असणे आवश्यक आहे आता मी घेतलेल्या या मार्गाकडे पहा म्हणून मी येथून पुढे जातो आणि नंतर मी या बाजूने जातो आता तुम्हाला दिसेल कारण या मार्गावरील सर्व बिंदूवर विद्युत क्षेत्र चालू आहे या मार्गाचा हा प्रदेश शून्य आहे या अविभाज्य या वाटेचे कोणतेही योगदान नाही आता या मार्गात या मार्गात एक विद्युत क्षेत्र आहे आणि एक मर्यादित लांबी आहे ज्याचा मी प्रवास करत आहे म्हणून मी कॉल केल्यास या मार्गासाठी मला काय मिळेल या पथ ci ला आढळेल की या मार्गावर c मार्गावर अविभाज्य ई डॉट डीएल शून्याच्या बरोबरीचे नाही आता हे या वस्तुस्थितीशी विसंगत आहे की अविभाज्य ई डॉट डीएल शून्य असणे आवश्यक आहे आणि म्हणून मी असा निष्कर्ष काढतो की तेथे x जास्त असू शकत नाही आतील पृष्ठभागावरील पृष्ठभागावर जास्त चार्ज करा

त्यामुळे या आतल्या पोकळीतील पोकळीच्या या आतील पृष्ठभागावर कोणतेही अतिरिक्त शुल्क असू शकत नाही कारण जर त्यावर शुल्क असेल तर तेथे समान प्रमाणात सकारात्मक आणि नकारात्मक शुल्क असणे आवश्यक आहे ज्याचा परिणाम होईल कंडक्टरच्या पोकळीमध्ये इलेक्ट्रिक फील्ड आणि नंतर जर मी ई डॉट डीएलचे हे अविभाज्य परिभ्रमण मार्गाने केले जे अंशतः एच पोकळीतून जाते आणि अंशतः कंडक्टरमधून जाते तर मला आढळेल की अविभाज्य ई डॉट डीएल शून्याच्या बरोबरीचे नाही इंटिग्रल ई डॉट डीएल शून्य असणे आवश्यक आहे या वस्तुस्थितीशी विसंगत आहे आणि म्हणून कंडक्टरच्या आतील पोकळीमध्ये कोणतेही अतिरिक्त शुल्क असू शकत नाही म्हणून जर माझ्याकडे कोणत्याही आर्बिटमध्ये असा कंडक्टर असेल तर दुर्मिळ कंडक्टर जर माझ्याकडे पोकळी असेल आणि जर मी या कंडक्टरवरील पोकळीवर q चार्जस लावले तर हे सर्व शुल्क कंडक्टरच्या बाह्य पृष्ठभागावर बसलेले असले पाहिजेत, पोकळीच्या आतील पृष्ठभागावर कोणतेही शुल्क असू शकत नाही.

अतिरिक्त शुल्क मी टाकलेले सर्व अतिरिक्त शुल्क मी येथे सकारात्मक अतिरिक्त शुल्क गृहीत धरत आहे ते सर्व शुल्क कंडक्टरच्या कॅबिनेटच्या बाहेरील पृष्ठभागावर बसलेले आहेत आणि कंडक्टरच्या पोकळीमध्ये कोणतेही शुल्क नाहीत

त्यामुळे जर तुम्ही यापैकी कशालाही स्पर्श केला तर पॉइंट्स हे आहे की पोकळीच्या या आतील पृष्ठभागावर आता कोणतेही शुल्क नाही जर असे झाले तर समजा कंडक्टर एक गोलाकार कंडक्टर आहे आणि माझ्याकडे येथे एक पोकळी आहे जिथे माझ्याकडे पोकळी आहे तिथे कोणताही चार्ज मी येथे ठेवला तर हा चार्ज होईल गोलाकार पोकळी गोलाकार कंडक्टरच्या सर्व पृष्ठभागावर समान रीतीने वितरीत केले जाते आणि या कंडक्टरच्या आतील पृष्ठभागामध्ये कोणतेही शुल्क नसते जे तेथे पोकळी पृष्ठभाग आहे तेथे कोणतेही शुल्क नाही आता मला पहायचे आहे की मी कंडक्टरच्या पोकळीत चार्ज ठेवल्यास काय होते

म्हणून माझ्याकडे आता एक उदाहरण आहे ज्यामध्ये माझ्याकडे आह आहे म्हणून मी एक गोलाकार कंडक्टर घेऊ आणि मला थोडी पोकळी द्या इथे तर हा माझा कंडक्टर आहे आणि मी इथे चार्ज ठेवतो म्हणे $plus\ q$ आता मला जाणून घ्यायचे आहे की परिस्थितीचे काय होते आता तुम्हाला दिसेल की कंडक्टरमधील पोकळीमध्ये कोणतेही विद्युत क्षेत्र असू शकत नाही, तर हे प्लस प्लस q काय करेल? नकारात्मक चार्जस पृष्ठभागावर आकर्षित करण्यासाठी

त्यामुळे या पोकळीच्या पृष्ठभागावर नकारात्मक चार्ज जमा होईल आता जर मी सामग्री गोलाकार पोकळी आहे असे गृहीत धरले आणि हा पॉइंट चार्ज मध्यभागी ठेवायचा असेल तर तुम्ही येथून पाहू शकता सममिती की हे ऋण शुल्क पोकळीच्या पृष्ठभागावर समान रीतीने वितरीत केले जाणे आवश्यक आहे कारण जर तुम्ही आता कंडक्टरमध्ये असलेल्या अशा गॉसियन पृष्ठभागावर घेतले

तर नेट फ्लक्स शून्य असणे आवश्यक आहे आणि निव्वळ शुल्क संलग्न असणे आवश्यक आहे iso शून्य असणे आवश्यक आहे म्हणून तुम्ही येथे प्लस टू चार्ज लावला आहे कारण कंडक्टरच्या आतील पृष्ठभागावर जमा झालेल्या चार्जचे वजा q चार्ज असणे आवश्यक आहे आता हे शुल्क निश्चितपणे कंडक्टरकडून येत आहेत आणि म्हणून ते समान प्रमाणात धन सोडतील.

कंडक्टरच्या बाह्य पृष्ठभागावर चार्ज करा आणि जर कंडक्टर एक गोलाकार कंडक्टर असेल तर eq पॉझिटिव्ह चार्ज कंडक्टरच्या सर्व पृष्ठभागावर समान प्रमाणात वितरीत होईल, म्हणून मी आता पाहत आहे की जर माझ्याकडे जर कंडक्टरच्या पोकळीत चार्ज नसेल तर कंडक्टर तुम्ही कंडक्टरवर लावलेले सर्व जास्तीचे चार्ज तुमच्या पोकळीशिवाय बाहेरील पृष्ठभागावर बसलेले असतात जर तुमच्याकडे पोकळी असेल आणि जर तुम्ही पोकळीमध्ये चार्ज लावला तर हा चार्ज आकर्षित होईल जर हे शुल्क सकारात्मक असेल तर ते समान आकर्षित करेल पोकळीच्या आतील पृष्ठभागावर नकारात्मक चार्जचे प्रमाण जसे की या गॉसियन पृष्ठभागावर शून्य निव्वळ शुल्क समाविष्ट आहे म्हणून जर तुमच्याकडे अधिक q शुल्क असेल तर तेथे एक उणे असेल या पोकळीच्या आतील पृष्ठभागावर चौरस चार्ज जमा होतो आणि

त्यामुळे या गॉसियन पृष्ठभागावर निव्वळ प्रवाह शून्य असेल आणि या गॉसियन पृष्ठभागाद्वारे बंद केलेले निव्वळ शुल्क शून्य असेल आणि हे ऋण

शुल्क बाहेरील पृष्ठभागावर समान प्रमाणात सकारात्मक शुल्क सोडेल .

कंडक्टर आणि जर हा कंडक्टर गोलाकार कंडक्टर असेल तर हा सकारात्मक चार्ज बाहेरील पृष्ठभागावर समान प्रमाणात वितरीत केला जाईल आणि म्हणून हे दोन चार्ज एकत्र कंडक्टरच्या बाहेर कोणतेही इलेक्ट्रिक फील्ड तयार करत नाहीत कारण या दोन इलेक्ट्रिक फील्डची बेरीज सर्वत्र शून्य असणे आवश्यक आहे.

त्यामुळे बाहेरील बिंदूसाठी बाहेरून असे दिसते की एखाद्या गोलाकार कंडक्टरवर सकारात्मक चार्जेस आहेत आणि आपल्याला माहित आहे की गोलाकार कंडक्टरवरील या सकारात्मक चार्जमुळे येथील विद्युत क्षेत्र अगदी सारखेच आहे जसे की संपूर्ण चार्ज केंद्रावर केंद्रित आहे.

गोलाकार वाहक म्हणून येथे पहा की या पोकळीच्या अस्तित्वाबद्दल कोणतीही माहिती नाही तुम्हाला बाहेरून दिसणारे चार्जेचे एकत्रीकरण म्हणजे कंडक्टरच्या सर्व पृष्ठभागावर समान चार्ज केलेले वितरण असलेला कंडक्टर आहे आता विचार करा की मी हा चार्ज केंद्रातून एका बाजूच्या बिंदूवर हलवला तर काय होईल जर मी ते येथे हलवले तर काय होईल विद्युत क्षेत्र आतील पृष्ठभागावरील चार्ज वितरणाचे काय होईल चार्ज वितरण बाह्य पृष्ठभागाचे काय होईल बाहेरील विद्युत क्षेत्र वितरण काय असेल म्हणून मी ही समस्या तुमच्यावर सोडतो, कृपया काय होईल हे शोधण्यासाठी काही विचार द्या म्हणजे मी तुमच्यासाठी येथे एक समस्या सोडायची आहे

, म्हणून त्रिज्या r_r शून्याचा गोलाकार कंडक्टर आणि कंडक्टर r_s ची गोलाकार पोकळी गृहीत धरा आणि असे गृहीत धरा की मी येथे चार्ज वजा q ठेवतो, म्हणून कंडक्टरमध्ये मध्यभागी असलेल्या गोलाकार पोकळीसह गोलाकार कंडक्टरचा विचार करा म्हणजे हा गोल आणि हे दोन गोल केंद्रीभूत आहेत म्हणून त्यांची केंद्रे एकत्र येतात आणि पोकळीच्या मध्यभागी एक चार्ज वजा q ठेवला जातो म्हणून सर्फची गणना करा आतील आणि बाहेरील पृष्ठभागावर ace चार्ज घनता आणि आम्ही सर्वत्र विद्युत क्षेत्राची गणना करतो म्हणून आम्ही केलेल्या चर्चेवरून असे आहे की येथे कंडक्टर आहे आणि बाहेरील त्रिज्या येथे r_0 आहे आणि गोलाकार पोकळीची त्रिज्या दोन्ही गोल आहेत.

त्याच मध्यभागी आहे आणि पोकळीच्या मध्यभागी मी चार्ज वजा q ठेवला आहे म्हणून मला वाटते की तुम्ही कंडक्टरच्या आतील पृष्ठभागावर आणि बाह्य पृष्ठभागावरील पृष्ठभागावरील चार्ज घनतेची गणना करा आणि आता या समस्येच्या प्रत्येक बिंदूवर विद्युत क्षेत्राची गणना करा.

मला ही चर्चा थोडी पुढे न्यावीशी वाटते आणि पुढील समस्येकडे पहायचे आहे, म्हणून मी असे गृहीत धरू की माझ्याकडे गोलाकार कंडक्टरची जोडी आहे

त्यामुळे एक कंडक्टर असा आणि दुसरा लहान कंडक्टर आणि कंडक्टिंग वायरने जोडलेला आहे,

त्यामुळे ही कंडक्टिंग वायर आहे.

त्रिज्या a ही त्रिज्या b आहे दोन्ही कंडक्टर आहेत आणि हे संवाहक आहे आणि ही पुन्हा त्रिज्या b आहे आता मी काय करणार आहे की मी सिस्टमवर काही अतिरिक्त शुल्क टाकणार आहे मी सिस्टीमवर चार्ज टाकतो

त्यामुळे चार्ज होईल कारण हे कंडक्टर दुसऱ्या कंडक्टरने जोडलेले आहेत इथे चार्ज स्वतःच वितरीत होईल आणि मी या कंडक्टरवरील चार्ज q_a आहे आणि या कंडक्टरवरील चार्ज q_b आहे असे गृहीत धरू द्या कृपया दोन सर्फ लक्षात ठेवा दोन गोलाकार कंडक्टर हे वेगवेगळ्या त्रिज्यांचे दोन वेगवेगळे गोलाकार कंडक्टर आहेत आणि चार्ज अशा पद्धतीने वितरीत होईल की तुमच्याकडे त्रिज्या a च्या गोलावर काही चार्ज q_a असेल आणि b त्रिज्या b च्या गोलावर चार्ज q_b असेल आता आपण त्या कंडक्टर तयार होण्यापूर्वी चर्चा केली आहे.

समान संभाव्य cir equipotentials

त्यामुळे गोल आणि गोल आणि वायर या दोन्हीवरील संभाव्यता सारखीच असली पाहिजे कारण जर संभाव्य फरक असेल तर ते विद्युत क्षेत्राकडे नेईल आणि ते विद्युत क्षेत्र हे सुनिश्चित करेल की शुल्क आकारले जाईल आणि तोपर्यंत हलवा.

कंडक्टरच्या सर्व बाजूने पोटेंशियल समान होते

त्यामुळे कंडक्टर आणि या कंडक्टरची क्षमता आता समान असेल t अंदाजे ah साठी आम्ही गोलाकार वाहकाची क्षमता मोजली आहे आणि म्हणून ah जर चार्ज q_a सह या कंडक्टर va च्या पृष्ठभागावर एवढी क्षमता असेल तर q_a बाय चार pi एप्सिलॉन शून्य ra मध्ये असेल तर गोलाकार चार्ज वितरणाची क्षमता लक्षात ठेवा.

माझ्याकडे एक गोलाकार आहे आणि जर माझ्याकडे या प्रवाहकीय गोलावर q चार्ज असेल आणि जोपर्यंत बाहेरील प्रदेशाचा संबंध असेल तर हा गोल चार्ज स्फेर या बिंदूवर एका पॉइंट चार्जप्रमाणे कार्य करतो म्हणून येथून कोणत्याही बिंदूवर r संभाव्यता q बाय चार pi आहे एप्सिलॉन शून्य r आणि r वरील पृष्ठभाग r च्या बरोबरीचे आहे जे r वर कंडक्टर पोटेंशियलचा पृष्ठभाग q बाय चार pi एप्सिलॉन शून्य r च्या बरोबरीचा आहे म्हणून कंडक्टरच्या पृष्ठभागावरील पोटेंशियल द्वारे वाहून घेतलेल्या चार्जच्या बरोबरीचे आहे कंडक्टरला कंडक्टरच्या चार pi एप्सिलॉनच्या शून्य पट त्रिज्याने भागले म्हणजे ते समीकरण आहे जे मी येथे वापरत आहे म्हणून मी जे म्हणत आहे ते अंदाजे आहे मी असे गृहीत धरत आहे की या गोलाकार चार्ज आणि या गोलाची क्षमता r_{ical} कंडक्टर समान आहेत va is equal to q_a by चार pi epsilon zero $raah$ sorry a या गोलाची त्रिज्या आणि vb ही त्या कंडक्टरवरील चार्जच्या बरोबरीची आहे चार pi epsilon zero ने भागून ah bb ही त्रिज्या आहे त्या कंडक्टरची या कंडक्टरची त्रिज्या आहे आणि मला माहित आहे की va हे bb च्या समान आहे कारण दोन्ही कंडक्टर समान संभाव्यतेवर आहेत याचा अर्थ असा होतो की q_a बाय a q_b बरोबर b ok आहे म्हणून आता समजा सिग्मा a आणि सिग्मा b ही चार्ज घनता आहेत

त्यामुळे जर या चार्ज पृष्ठभागाच्या चार्जची घनता सिग्मा a आणि सिग्मा b असेल तर येथे तो सिग्मा a आहे आणि येथे तो सिग्मा b आहे तर q_a सिग्मा a च्या बरोबरीने चार pi a स्फेर आणि q_b हा सिग्मा b मध्ये चार pi b स्फेरच्या बरोबरीचा असावा तर माझ्याकडे हे

समीकरण आहे माझ्याकडे हा संबंध आहे $qa by a$ म्हणजे $qb by b$ म्हणजे सिग्मा a मध्ये चार $pi a$ स्केअर बाय a म्हणजे सिग्मा b मध्ये चार $pi b$ स्केअर बाय b म्हणून मला सिग्मा a मध्ये a मिळेल सिग्मा b मध्ये b ah च्या बरोबरी म्हणून मला $e1$ देखील माहित आहे या कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर एकट्रिक फील्ड जर तुमच्याकडे पृष्ठभाग चार्ज घनता सिग्मा असेल तर इलेक्ट्रिक फील्ड सिग्मा बाय एप्सिलॉन झिरोच्या बरोबरीचे असेल तर हे पृष्ठभाग चार्ज डेन्सिटी सिग्मासाठी सिग्मा द्वारे एप्सिलॉन शून्य आहे त्यामुळे मला जे मिळते ते इलेक्ट्रिक फील्ड किंवा या कंडक्टर त्रिज्या a ची पृष्ठभाग सिग्मा a बाय एप्सिलॉन शून्य आहे आणि कंडक्टर b च्या पृष्ठभागावरील विद्युत क्षेत्र सिग्मा b द्वारे एप्सिलॉन शून्य आहे आणि माझ्याकडे हा संबंध आहे सिग्मा aa हा सिग्मा bb बरोबर आहे त्यामुळे याचा अर्थ असा होतो की ea गुणा a समान आहे eb गुणिले b

$so eb by ea$ हे $a by b$ च्या बरोबरीचे आहे त्यामुळे दोन विद्युत क्षेत्रे यांच्याशी संबंधित आहेत म्हणून मी येथे आकृती पुन्हा काढू या तुमच्याकडे त्रिज्याचा एक गोल आहे a त्रिज्या b च्या दुस-या गोलाशी जोडलेला आहे त्यामुळे ते फक्त विद्युत आहे याच्या पृष्ठभागावर या बिंदूवर फील्ड ea आहे आणि येथे विद्युत क्षेत्र eb आहे त्यामुळे या दोन विद्युत क्षेत्रांचे गुणोत्तर eb द्वारे $a a b$ आहे त्यामुळे तुम्हाला एक लहान गोलाकार दिसेल ज्याचा अर्थ $b aeb$ पेक्षा कमी असेल तर मी आहे ea पेक्षा मोठा त्यामुळे गोल जितका लहान असेल तितके विद्युत क्षेत्र अधिक मजबूत असेल तर काय होईल जर तुमच्याकडे दोन गोल असतील तर तुमच्याकडे दोन गोल आहेत अशा प्रकारे दोन गोल एक समान क्षमता बनतात आणि लहान गोलाच्या सभोवतालचे विद्युत क्षेत्र असेल मोठ्या गोलाच्या सभोवतालच्या पेक्षा खूपच जास्त आहे म्हणून मी हे सामान्यीकरण करू शकतो आणि असे म्हणू शकतो की जर तुमच्याकडे एक कंडक्टर असेल ज्याचा गोलाकार नसेल परंतु ज्याला यासारख्या काही तीक्ष्ण कडा असतील तर शुल्क अशा पद्धतीने वितरीत केले जाईल की हे एक आहे.

या त्रिज्येच्या तुलनेत येथे त्रिज्या लहान आहे त्यामुळे येथे सिग्मा असेल समजा मी याला सिग्मा 1 म्हणतो आणि सिग्मा 2 येथे सिग्मा 2 हा सिग्मा a पेक्षा खूप मोठा असेल आणि त्यामुळे या बिंदूवरील विद्युत क्षेत्र खूप मजबूत असेल. खरं तर मी अशाप्रकारे इलेक्ट्रिक फील्ड रेषा काढू शकतो म्हणून समजा माझ्याकडे असा कंडक्टर आहे आणि जर मी पॉझिटिव्ह चार्जेस लावले तर काही पॉझिटिव्ह चार्जेस होतील आणि ते जास्त पॉझिटिव्ह असतील.

इथे चार्ज जमा झाला आहे त्यामुळे पॉझिटिव्ह चार्ज डेन्सिटी वाढेल त्यामुळे इथल्या इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्स काही इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन असतील यासारख्या इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्स इथे जास्त मजबूत असतील त्या इथल्या इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्सच्या जवळ आहेत त्यामुळे इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्स गर्दी करतील कंडक्टरच्या कोपऱ्याच्या बिंदूभोवती, त्यामुळे गोलाकार कंडक्टरमध्ये ही एक अतिशय महत्त्वाची बाब आहे, सर्व बिंदूंची वक्रता समान त्रिज्या असते म्हणून चार्ज कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर समान रीतीने वितरीत केला जातो परंतु येथे जर तुमच्याकडे तीक्ष्ण कडा असतील तर कंडक्टर नंतर तुमच्याकडे तेथे अत्यंत मोठ्या प्रमाणात चार्ज घनता निर्माण झाली आहे आणि आम्ही या विद्युत क्षेत्रापूर्वी पाहिले आहे की या टप्प्यावर जर ते हवेच्या विघटनापेक्षा जास्त असेल तर तुम्हाला त्या ठिकाणी एक स्पार्क तयार होईल खरं तर ही एक अतिशय मनोरंजक संकल्पना आहे आणि ही ही संकल्पना आह मध्ये वापरली जाते जिथे तुम्ही विजेच्या रॉड्स पाहिल्या असतील ज्याचा वापर वीज उचलण्यासाठी केला जातो ज्यामुळे तुम्हाला तीक्ष्ण कडा असतात आह निवासस्थानाच्या वरच्या बाजूस तीक्ष्ण धार लावली जाते आणि हा कंडक्टर जमिनीवर तार घेऊन जोडला जातो, म्हणून जेव्हा तुमच्याकडे चार्ज केलेले ढग असतात जे येथे या प्रदेशाच्या वर असतात तेव्हा ढगांमध्ये अतिशय मजबूत विद्युत क्षेत्र तयार होते. आणि ग्राउंड आणि इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्स येथे कंडक्टरच्या टोकाकडे गर्दी करतात आणि त्यामुळे ढगांमधून बाहेर पडणारा चार्ज येतो आणि या कंडक्टरमधून जमिनीवर जातो आणि त्यामुळे इतर उपकरणे किंवा घरांना धक्का बसण्यापासून संरक्षण होते.

या वस्तुस्थितीचा एक अतिशय मनोरंजक वापर आहे की धारदार कडांच्या कोपऱ्यावर इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्सची गर्दी असते, खरं तर तीक्ष्ण कडा टाळायची असल्यास, जर तुम्हाला तुमच्या समस्येमध्ये कोणतीही मजबूत इलेक्ट्रिक फील्ड टाळायची असेल तर ठीक आहे, म्हणून आता हे कंडक्टर पाहिले आहेत कंडक्टरवर लावले जाणारे इन्सुलेशन अल सरफेस चार्जेस कंडक्टरच्या बाह्य पृष्ठभागावर राहतात आता मला आणखी एक संकल्पना आणायची आहे जी म्हणजे टी.

कॅपेसिटर आणि कॅपेसिटरची संकल्पना जर तुमच्याकडे समान आणि विरुद्ध भार वाहणारे कोणतेही दोन कंडक्टर असतील तर मी काय करू, माझ्याकडे दोन कंडक्टर आहेत मी हलवतो मी काही इलेक्ट्रॉन एका कंडक्टरमधून दुसऱ्या कंडक्टरकडे हलवतो त्यामुळे मी काही एह पॉझिटिव्ह चार्ज सोडतो म्हणून मी हलवतो या कंडक्टरपासून या कंडक्टरकडे काही इलेक्ट्रॉन्स म्हणून मी या कंडक्टरवर एक सकारात्मक निव्वळ सकारात्मक चार्ज सोडून या कंडक्टरवर नकारात्मक चार्ज असेल म्हणून माझ्याकडे दोन कंडक्टर आहेत जे विरुद्ध चार्ज केलेले आहेत आणि हे विशिष्ट कॉन्फिगरेशन फॉर्म ठेवले आहे ज्याला कॅपेसिटर म्हणतात.

या दरम्यान विद्युत क्षेत्र रेषा निर्माण होतील हे पाहू शकता कारण या चार्जेसमुळे विद्युत क्षेत्र रेषा तयार होतील आणि म्हणून हे विशिष्ट कॉन्फिगरेशन तयार होते ज्याला कॅपेसिटर म्हणतात, म्हणून जर तुमच्याकडे दोन कंडक्टर असतील ज्यात एक कंडक्टर सकारात्मक चार्ज असेल आणि दुसरा कंडक्टरमध्ये समान ऋण शुल्क असते या कंडक्टरच्या जोडीला कॅपेसिटर आणि या कॅप म्हणतात ऍसिटर सामान्यतः यासारख्या

चिन्हाने काढले जातात हे मूलतः कंडक्टर आहे जे समांतर बेट कॅपेसिटरच्या संदर्भात चर्चा करेल, तर आपण या कॅपेसिटरपैकी सर्वात सोपा पाहू या जे समांतर प्लेट कॅपेसिटर आहे

त्यामुळे माझ्याकडे दोन कॅपेसिटर कंडक्टर आहेत तर या प्रत्यक्षात या अशा दोन प्लेट्स आहेत येथे एक प्लेट आहे दुसरी प्लेट येथे आहे आणि अंतर d आहे ने विभक्त केली आहे, चला मी एकावर ah पॉझिटिव्ह चार्ज आणि दुसऱ्यावर समान ऋण चार्ज ठेवतो म्हणून या कंडक्टरवर शुल्क लावण्याची ही प्रक्रिया आहे याला कॅपेसिटन्सचे चार्जिंग कंडक्टरचे चार्जिंग म्हणतात, म्हणून जर मी या दोन कंडक्टरच्या जोडीला बॅटरीशी जोडले तर मी एका कंडक्टरमधून दुसऱ्या कंडक्टरमध्ये इलेक्ट्रॉन हस्तांतरित करू शकेन आणि त्या प्रक्रियेत मी हे दोन चार्ज करू शकेन आणि मी बॅटरी डिस्कनेक्ट करतो आणि काय माझ्याकडे दोन कंडक्टर असतील जसे की दोन समांतर प्लेट्स एकमेकांना तोंड देत आहेत एक सकारात्मक चार्ज असलेली आणि दुसरी नकारात्मक चार्ज असलेली आता $thi s$ याला समांतर प्लेट कॅपेसिटर म्हणतात या दोन प्लेट्स आहेत ज्या एकमेकांसमोर आहेत आणि ज्याला कॅपेसिटर म्हणतात ते बनवतात त्यामुळे कॅपेसिटर हे असे उपकरण आहे जिथे आपण शुल्क संचयित करू शकता आणि आपण ऊर्जा संचयित करू शकता आम्ही गणना करू की हे विशिष्ट कॉन्फिगरेशन संचयित करते.

ऊर्जा इलेक्ट्रोस्टॅटिक उर्जेच्या रूपात आहे आणि जी आता बऱ्याच ऍप्लिकेशन्ससाठी वापरली जाऊ शकते कारण आपण या दोन कंडक्टरची समतुल्य पृष्ठभाग बनविण्याबद्दल चर्चा करत आहोत म्हणून येथे नकारात्मक चार्ज आहे या पृष्ठभागावरील सकारात्मक चार्ज नकारात्मक चार्ज आकर्षित करतो आणि या दोन कंडक्टरचे हे दोन आतील पृष्ठभाग येथे धनभाराने चार्ज होतात आणि येथे ऋण चार्ज होतात म्हणून मी सिग्मा आणि मायनस सिग्माच्या पृष्ठभागावरील चार्ज घनता गृहीत धरू या, म्हणून आम्ही या समस्येवर आधी चर्चा केली आहे की जर तुमच्याकडे चार्ज तीव्रता सिग्मा असेल तर ते तयार होते.

एक विद्युत क्षेत्र म्हणून या दिशेने या पृष्ठभागाच्या चार्ज घनतेने तयार केलेले विद्युत क्षेत्र येथे सिग्मा आहे या बाजूला सर्वत्र दोन एप्सिलॉन शून्याद्वारे आणि या बाजूला आहे सिग्मा v दोन एप्सिलॉन शून्य हे ऋण शुल्क वितरण येथे दोन एप्सिलॉन शून्याने सिग्मा तयार करते आणि येथे दोन एप्सिलॉन शून्याने सिग्मा तयार करते म्हणून आम्ही या समस्येवर आधी चर्चा केली आहे आणि आम्ही दाखवले आहे की या कंडक्टरच्या दोन पृष्ठभागांमध्ये आम्हाला दिलेले निव्वळ विद्युत क्षेत्र आहे, त्यामुळे माझ्याकडे ah हा कंडक्टर येथे दुसरा कंडक्टर आहे.

प्लेट्स खूप मोठ्या ठिकाणांच्या आकाराच्या तुलनेत त्यांना वेगळे करणाऱ्या अंतराच्या तुलनेत खूप मोठ्या आहेत त्यामुळे माझ्याकडे येथे सकारात्मक शुल्क आहे आणि माझ्याकडे या बाजूला ऋण शुल्क आहे आणि माझ्याकडे सिग्माच्या बरोबरीचे विद्युत क्षेत्र आहे एप्सिलॉन झिरो द्वारे आणि इलेक्ट्रिक फील्ड लाईन्स अशा प्रकारे येत आहेत जर प्लेट्स आकाराने खूप मोठ्या असतील तर प्लेटचे रेषीय परिमाण वेगळे करण्याच्या तुलनेत मोठे असेल मग ज्याला एंड इफेक्ट्स म्हणतात त्याकडे मी दुर्लक्ष करू शकतो म्हणजे या कंडक्टरच्या टोकाला शेवटच्या प्रभावांमुळे शुल्क एकसमान वितरीत केले जाणार नाही परंतु मी अंतिम परिणामांकडे दुर्लक्ष करत आहे आणि मला माहित आहे की समांतर प्लेट्सच्या मध्यभागी प्रणाली मला एकसमान विद्युत क्षेत्र असेल आता मला या दोन प्लेट्समध्ये असलेले शुल्क आणि या दोनमधील संभाव्य फरक यांच्यातील संबंधांची गणना करायची आहे तर या दोनमधील संभाव्य फरक काय आहे

त्यामुळे संभाव्य फरक म्हणजे संभाव्य फरक v समान आहे एए चार्ज एका प्लेटमधून दुसऱ्या प्लेटमध्ये हलवण्याचे काम आणि ते इलेक्ट्रिक फील्डच्या पटीने असले पाहिजे जे अंतर सिग्मा d च्या बरोबरीचे आहे जे एप्सिलॉन झिरो सिग्मा बाय एप्सिलॉन झिरो आहे इलेक्ट्रिक फील्ड d हे दोन कंडक्टरमधील अंतर आहे

त्यामुळे a हलविण्यासाठी अंतर d म्हणून या विद्युत क्षेत्र रेषा येथे उभ्या रेषा आहेत

त्यामुळे एका प्लेटवरून दुसऱ्या प्लेटवर चार्ज हलवण्यासाठी मला एक w_0 करावे लागेल rk विद्युत क्षेत्र गुणा त्यांना विभक्त करणारे अंतर आणि सिग्मा d द्वारे एप्सिलॉन शून्य आणि सिग्मा हे कॅपेसिटर प्लेट्सवरील शुल्काच्या बरोबरीने भागले जाते प्लेट्सच्या क्षेत्रफळाने a म्हणून मी प्लेटचे क्षेत्रफळ a आणि प्लेटचे पृथक्करण d गृहीत धरत आहे म्हणून सिग्मा q ने आहे a म्हणून मला v हे q गुणिले d द्वारे एप्सिलॉन शून्य a मिळते,

त्यामुळे या दोन कंडक्टरमधील संभाव्य फरक हा कंडक्टरद्वारे वाहून घेतलेल्या चार्जच्या प्रमाणात

आहे हे मी तुम्हाला दाखवले आहे या समांतर प्लेटसाठी आहे परंतु एक करू शकतो असे दर्शवा की जर तुमच्याकडे दोन कंडक्टर असतील ज्यात प्लस क्यू आणि मायनस क्यू चार्ज असतील तर या दोन कंडक्टरमधील संभाव्य फरक कंडक्टरद्वारे वाहून घेतलेल्या चार्जच्या प्रमाणात आहे म्हणून आम्ही येथे एक परिमाण परिभाषित करू शकतो हे येथे स्थिर आहे जे आम्ही परिभाषित करतो आणि ज्याला कॅपेसिटन्स म्हणतात ते आम्ही परिभाषित करतो म्हणून आमच्याकडे हे समीकरण v हे q बरोबर d बाय एप्सिलॉन शून्य a आहे म्हणून आम्ही c बरोबर एप्सिलॉन शून्य a बरोबर d म्हणून b म्हणजे q बरोबर c म्हणून th ची व्याख्या करतो.

at एक संबंध आहे म्हणून हा c द्वारे एक समानुपातिक स्थिरांक आहे जो v आणि q चा संबंध ठेवतो आणि याला कॅपेसिटन्स म्हणतात म्हणून मी म्हटल्याप्रमाणे कॅपेसिटन्स हे एक प्रमाण आहे जे दोन कंडक्टर मधील संभाव्य फरकाशी संबंधित आहे जे चार्ज q वाहतात आणि माझ्याकडे $a1s$ आहेत, जरी मी हे संबंध समांतर प्लेट प्रणालीसाठी काढले असले तरी हे नाते सर्वसाधारणपणे खरे आहे याचा अर्थ जर तुमच्याकडे दोन अनियंत्रित आकाराचे कंडक्टर असतील ज्यामध्ये चार्ज q अधिक q आणि वजा q असेल तर ते संभाव्य फरक विकसित करतील v आणि संभाव्य या दोन कंडक्टरमधील फरक हा कंडक्टरद्वारे वाहून घेतलेल्या शुल्काच्या प्रमाणात असेल आणि समानुपातिक स्थिरता ही कंडक्टरची कॅपेसिटन्स असते म्हणून आपल्याकडे v समान q बाय c किंवा q हे c गुणा v च्या समान असते आणि ही कॅपेसिटन्स एक परिमाण आहे जी हे एक भौमितीय प्रमाण आहे ते फक्त भौमितीय मापदंडांवर अवलंबून असते जसे की कंडक्टरचे क्षेत्र कंडकमधील अंतर

tor etcetera हे तुम्ही मोजत असलेल्या शुल्कावर किंवा संभाव्यतेवर अवलंबून नाही

त्यामुळे c ही एक समानुपातिक स्थिरता आहे आता यामध्ये आम्ही c ची गणना $\epsilon_0 a b d$ म्हणून केली आहे जी समांतर ब्लेड कॅपेसिटरसाठी अंदाजे संबंध आहे कारण आम्ही प्रभावीपणे या गणनेने टोकांच्या परिणामांकडे दुर्लक्ष केले परंतु हा एक चांगला अंदाज आहे.

जर तुम्हाला अधिक अचूकपणे गणना करायची असेल तर तुम्हाला या संख्येच्या तुलनेत c चे थोडे वेगळे मूल्य मिळेल परंतु अन्यथा हा संबंध अद्याप वैध असेल v समान q द्वारे c जेथे c या कंडक्टर जोडीच्या या कॉनची कॅपेसिटन्स आहे, म्हणून मी मोजू दे मी एक उदाहरण घेऊ, म्हणून मी एक आह दोन प्लेट्स घेईन, ah मी विभक्ती एक मिलीमीटर आहे असे गृहीत धरू द्या म्हणजे d एक मिलिमीटर आणि मी दहा सेंटीमीटर चौरसाचे क्षेत्रफळ गृहीत धरतो

त्यामुळे या एक्सिलॉनची कॅपेसिटन्स शून्य a बाय d जी आठ पॉइंट आठ पाच दहा ते वजा बारा ते दहा सेंटीमीटर s इतकी आहे चौरस म्हणजे दहा दहा ते उणे चार मीटर चौरस भागिले दहा ते उणे तीन मीटर जे अंदाजे आठ बिंदू आठ पाच पिको फॅराड म्हणजे प्रत्यक्षात आठ गुण आठ पाच ते दहा ते उणे बारा फरद म्हणजे फरद हे एकक आहे कॅपेसिटन्सचे नाव मायकेल फॅराडे यांच्या नावावर ठेवले आहे आणि ते दिले आहे जर तुम्ही व्होल्टमध्ये घेतले तर हे समीकरण तुम्ही येथे पाहिल्यास व्होल्टमध्ये v आणि क्युलोम्ब्स c मध्ये q घेतल्यास फेरेट्स नावाचे एकक बाहेर येते आणि

त्यामुळे ही रक्कम या समांतर बिट कॅपेसिटरची कॅपेसिटन्स दोन प्लेट्ससह एक मिलिमीटर विभक्तीने विभक्त केली आहे आणि प्रत्येकी दहा सेंटीमीटर चौरस क्षेत्रफळ आहे आठ पॉइंट आठ पाच पिको फॅराड म्हणजे फॅराड हे कॅपेसिटन्सचे एकक आहे आणि आह हे विशिष्ट प्रमाण खूप मोठे आहे.

जसे आपण येथे पाहू शकता की या पृष्ठभागाच्या ah समांतर प्लेट कॅपेसिटरची ah कॅपेसिटन्स आठ पॉइंट आठ पाच पिको फॅराड आहे, म्हणून समजा मला हा समांतर प्लेट कॅपेसिटर घ्यायचा आहे आणि म्हणून मी घेतो समान समांतर बिट कॅपेसिटर आणि जर i असेल तर कॅपेसिटन्स आठ पॉइंट आठ पाच दहा ते उणे बारा फॅराड असेल आणि मी जर मी लागू केले तर संभाव्य फरक p एक व्होल्टच्या समान असेल तर संबंधित शुल्क c गुणा v असेल जे आठ च्या बरोबरीचे असेल.

बिंदू आठ पाच ते दहा ते उणे बारा अह फारड्स मध्ये 1 व्होल्ट जे 8.

85 10 ते उणे 12 कूलॉम्ब बरोबर आहे जे 8.

85 पिको कूलॉम्बच्या बरोबरीचे आहे जे कंडक्टरद्वारे वाहून घेतले जाणारे चार्ज आहे म्हणून आपण आज काय करू.

या टप्प्यावर स्टॉप सुरू करा आणि पुढील लेक्चरमध्ये आपण दंडगोलाकार कॅपेसिटर आणि गोलाकार कॅपेसिटर यांसारख्या इतर कॉन्फिगरेशनच्या कॅपेसिटन्सची गणना करू आणि प्रत्येक बाबतीत संभाव्य फरक आणि कॅपेसिटन्सद्वारे वाहून जाणारे चार्ज एकमेकांशी संबंधित आहेत आणि प्रमाण स्थिरता हे आपण पाहू.

मला जोडीचे कॅपेसिटन्स देते आणि कॅपेसिटन्स हे इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्समधील अतिशय महत्त्वाचे घटक आहेत आणि आम्हाला आणखी थोडे ab समजू

नंतरच्या लेक्चर्समध्ये आउट कॅपेसिटन्स, तुमचे खूप खूप आभार