तुम्हा सर्वांना सुप्रभात, आज आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक्सवर आमची चर्चा सुरू ठेवणार आहोत,
त्यामुळे आज आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक्समधील एका अतिशय महत्त्वाच्या कायद्यावर चर्चा करणार आहोत आणि तो म्हणजे गॉसचा नियम गॉसचा नियम विद्युत क्षेत्र आणि शुल्क यांच्याशी संबंधित आहे आणि त्यासाठी आम्हाला या कायद्याची ओळख करून देणे आवश्यक आहे . फ्लक्सची संकल्पना फ्लक्सची संकल्पना आहे
त्यामुळे हा फ्लक्स प्रत्यक्षात लॅटिनमधील प्रवाह या शब्दापासून आला आहे, म्हणून प्रथम आपण फ्लक्सची संकल्पना मांडू आणि मी तुम्हाला दाखवेन की गॉसचा नियम इलेक्ट्रिक फ्लक्स आणि चार्जेसशी संबंधित आहे म्हणून फ्लक्सची संकल्पना मांडण्यासाठी मला सांगा. एकसमान वेगाने वाहणाऱ्या द्रवपदार्थाचा विचार करा म्हणजे मी उदाहरणार्थ घेऊ शकेन अह द्रव अशा प्रकारे वाहत आहे म्हणू द्या की हा x हा y आहे आणि हा z आहे म्हणून मी y दिशेने वाहतो आहे असे समजू द्या या c सारखी पृष्ठभाग l आणि l सह काही लांबीची आहे आणि ही फ्रेम प्रवाहाच्या दिशेने लंब ठेवली आहे त्यामुळे द्रव y दिशेने वाहत आहे आणि ही फ्रेम आहे एक्झिट प्लेनच्या समांतर
त्यामुळे द्रव हा पृष्ठभाग ओलांडत आहे आणि डावीकडून उजवीकडे सरकत आहे, मी स्वतःला प्रश्न विचारतो की हा पृष्ठभाग ओलांडणाऱ्या द्रवाचे प्रमाण प्रति युनिट वेळेत किती आहे,
त्यामुळे द्रव पृष्ठभागावरून वाहत आहे तर कसे प्रति युनिट वेळेत जास्त प्रमाणात द्रवपदार्थ पृष्ठभागावरून वाहत आहे आता जर मी पृष्ठभागावरून वाहणाऱ्या द्रवपदार्थाकडे पाहिले तर माझ्या पृष्ठभागावरचा द्रव असा वाहतो आहे आता तुम्ही पहाल की पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ s आहे आणि वेग v आहे मी लिहिल्याप्रमाणे मग द्रव किती ओलांडेल द्रव किती घनफळ ओलांडेल हे समजण्यासाठी मला येथून v च्या बरोबरीची लांबी घेऊ द्या म्हणजे ही लांबी b आहे म्हणून तेथे एक काल्पनिक विमान आहे मी पृष्ठभागापासून v अंतर मानतो हे माझे आहे वास्तविक पृष्ठभाग ज्याद्वारे मी द्रव प्रवाहाचा दर शोधण्याचा प्रयत्न करीत आहे आणि मी आता या पृष्ठभागापासून v अंतरावर असलेल्या काल्पनिक पृष्ठभागाचा विचार करत आहे कारण द्रव प्रवाह लक्षात ठेवतो की द्रव वेगात वाहतो आहे yv म्हणून ही पृष्ठभाग एकक वेळेनंतर आणि पृष्ठभागावर आली असती म्हणून ही पृष्ठभाग मी पृष्ठभागाशी जोडली आहे मी द्रवाने हलवतो आणि एकक वेळेत ही पृष्ठभाग मागील पृष्ठभागावर आली आहे आणि समोरच्या पृष्ठभागाशी एकरूप झाली आहे,
त्यामुळे त्याचा अर्थ काय आहे या व्हॉल्यूममध्ये असलेला सर्व द्रवपदार्थ एका युनिट वेळेत पृष्ठभाग ओलांडला असेल तर प्रवाहाचा आवाज दर हा या वॉमध्ये असलेल्या व्हॉल्यूमचा असेल आणि या व्हॉल्यूममध्ये असलेल्या द्रवाचे प्रमाण किती असेल आणि या व्हॉल्यूमचे प्रमाण किती असेल? या लांबीमध्ये पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ म्हणजे v मध्ये s म्हणून याला म्हणतात फ्लक्स फ्लक्स ऑफ फ्लक्स फ्लक्स ऑफ फ्लुइड फ्लक्स हे या क्षेत्रफळाच्या क्षेत्रफळाच्या वेगाच्या पट आहे आणि या प्रकरणात मी हे क्षेत्र प्रवाहाच्या दिशेला लंब असण्याचा विचार करत आहे
त्यामुळे याचा अर्थ असा होतो की प्रति युनिट वेळेत हे क्षेत्रफळ ओलांडून द्रवाचे प्रमाण v पट वाहते आता ते क्षेत्र प्रवाहाच्या दिशेला लंब आहे परंतु समजा माझे क्षेत्र प्रवाहाच्या दिशेला लंबवत नव्हते असे समजा e द्रव अशा प्रकारे वाहत होता आणि माझी माझी फ्रेम एका कोनात होती
त्यामुळे ही एक कोनाची थीटा परत करते म्हणून ही माझी फ्रेम आहे आता मी फ्रेम वाजवण्यास झुकलो आहे त्याच भागात मी झुकलो आहे आणि आता तुम्ही पहात आहात की दर प्रवाह बदलेल कारण मर्यादेची कल्पना करा जेव्हा ही फ्रेम द्रव प्रवाहाच्या दिशेला समांतर होईल तेव्हा कोणताही द्रव क्षेत्र ओलांडणार नाही कारण ते सर्व क्षेत्रास समांतर वाहत आहेत, मग आता मी याची गणना कशी करावी म्हणून मी या बाजूने पाहू या ही रेषा आहे ही माझी अनुलंब आहे ही थीटा आहे
त्यामुळे मी एक बिंदू घेऊ शकतो जो येथून v अंतरावर आहे हे माझे क्षेत्र आहे
त्यामुळे या व्हॉल्यूममधील सर्व द्रवपदार्थ हे देखील b आहे या खंडात असलेले सर्व द्रव एकक वेळेत पृष्ठभागावरून उडून गेले असते जसे पूर्वीच्या प्रकरणात पृष्ठभागापासून v अंतरावर पडलेला द्रवपदार्थ एकक वेळेत पृष्ठभाग ओलांडला असता येथे देखील या खंडात असलेले सर्व द्रव ओलांडले असते. या द्रवपदार्थाचा पृष्ठभाग आणि खंड आता काही नसून v वेळा s cos theta हा s cos theta आहे आणि हा v thats समांतरभुज चौकोन आहे आणि त्याचे क्षेत्रफळ vs cos theta आहे इतर परिमाणाने गुणाकार केल्यास आपण गुणाकार केल्यास इतर परिमाणे हे परिमाण नंतर तुम्हाला व्हॉल्यूम मिळेल जो वि cos theta आहे
त्यामुळे हा आता प्रवाह आहे वि cos theta हा प्रवाह कमी झाला आहे कारण हे क्षेत्र आता लहान क्षेत्रासह प्रक्षेपित केले आहे जोपर्यंत द्रव प्रवाहाचा संबंध आहे म्हणून हे क्षेत्र हे क्षेत्र द्रव प्रवाहाकडे झुकलेले आहे म्हणून जरी क्षेत्र s असले तरी द्रव प्रत्यक्षात फक्त या भागातून ओलांडत आहे जे त्याच्या प्रक्षेपणासह आहे, जर तुम्ही पाहिले तर थीटा नव्वद अंश झाला आहे कारण थीटा शून्य होतो आणि प्रवाह शून्य होतो, जर असेल तर द्रव अशा प्रकारे वाहत आहे आणि तुमची चौकट अशी आहे हे उघड आहे की पृष्ठभाग ओलांडणारा कोणताही द्रव नाही तो फक्त पृष्ठभाग चरत आहे आणि निघून जात आहे म्हणून प्रवाह सर्फाच्या दरम्यानच्या कोनावर अवलंबून असतो ce आणि द्रव प्रवाहाची दिशा आणि प्रवाह वि cos theta असे होते आता v cos theta v म्हणजे काय ही दिशा आहे आणि theta हा कोन आहे म्हणून जर मी पृष्ठभागावर एक सामान्य काढला तर हा सदिश पृष्ठभागाला लंब असेल. या रेषेला लंब आहे म्हणून हा कोन सुद्धा थीटा आहे
त्यामुळे हे v डॉट n मध्ये s शिवाय दुसरे काहीही नाही कारण v डॉट n हे v कॉस थीटा n हे पृष्ठभाग s चे एकक आहे आणि म्हणून v डॉट ns हे आता प्रवाह आहे म्हणून हे मला सांगते की आता फ्लक्स फ्लक्स फ्लक्स ऑफ फ्लुइड फ्लक्स हे द्रव प्रवाहाच्या दिशेसह पृष्ठभागाद्वारे बनवलेल्या कोनावर अवलंबून असते आता मी हे वेक्टर क्षेत्र म्हणून ओळखून अधिक संक्षिप्त स्वरूपात लिहू शकतो जेणेकरून माझ्याकडे एखादे क्षेत्र असल्यास याप्रमाणे क्षेत्र परिभाषित करा समजा क्षेत्र s आहे आणि ही या क्षेत्राची सामान्य दिशा आहे मी वेक्टर क्षेत्र परिभाषित करतो s सदिश s गुणा समान आहे n कॅप वेक्टर क्षेत्र एक वेक्टर आहे ज्याची परिमाण पृष्ठभागाच्या क्षेत्रफळाच्या समान आहे आणि ज्याची दिशा सूरची सामान्य आहे यासारख्या पृष्ठभागाचा चेहरा अर्थातच मी हे सामान्य निवडले की सामान्य किंवा त्यात एक संदिग्धता आहे परंतु नंतर आपण बंद पृष्ठभागांबद्दल चर्चा करू ज्यामध्ये ही संदिग्धता सोडवली जाते म्हणून सदिश क्षेत्रामध्ये केवळ क्षेत्रफळाचे परिमाणच नाही तर एकक देखील असते. सदिश त्या क्षेत्राला लंब असतो
त्यामुळे सदिश क्षेत्रफळ मला केवळ क्षेत्रफळच देत नाही तर त्याचे अभिमुखता देखील देते उदाहरणार्थ मी एक क्षेत्र घेतले तर समजा माझ्याकडे x बाय z असे तीन अक्ष आहेत जर मी येथे अचूक समतल क्षेत्र घेतले तर ते सामान्य होईल असे दर्शवित आहे की हे क्षेत्र वेक्टर क्षेत्र आहे म्हणून s गुणा j कॅप होईल जर तुम्ही समान क्षेत्र दुसरे क्षेत्र घेतले आणि ते दुसर्या दिशेने ठेवले तर म्हणा उदाहरणार्थ मी असे ठेवले हे क्षेत्र हे आहे आय कॅप तर येथे वेक्टर क्षेत्र आहे s हे k कॅपमध्ये आहे
त्यामुळे या क्षेत्रांची परिमाणे समान आहेत परंतु दिशानिर्देश भिन्न आहेत आणि ते सामान्य युनिटमध्ये समाविष्ट आहे म्हणून सदिश क्षेत्र ही एक अतिशय उपयुक्त संकल्पना आहे जी तुम्ही अनेक वेगवेगळ्या विषयांमध्ये वापरत असाल. ut या सदिश क्षेत्रामध्ये केवळ क्षेत्राचे परिमाणच नाही तर त्या क्षेत्राची दिशा ही सामान्य क्षेत्राची दिशा देखील आहे,
त्यामुळे आता आम्हाला काय करायचे आहे ते म्हणजे फ्लक्स काय आहे याची मला गणना करायची आहे म्हणून मी परिचय करून दिला आहे. फ्लक्स फ्लुइडचा प्रवाह म्हणून ही फ्लक्स संकल्पना सर्व वेक्टर फील्डमध्ये सामान्यीकृत केली जाऊ शकते म्हणून मी इलेक्ट्रिक फील्ड वेक्टरच्या संदर्भात इलेक्ट्रिक फ्लक्स परिभाषित करू शकतो , आम्हाला माहित आहे की सापेक्ष फील्ड वेक्टर आहे आणि म्हणून जर तुमच्याकडे उदाहरणार्थ असा पृष्ठभाग असेल तर क्षेत्रफळाचे ss सदिश असे आहे आणि जर विद्युत क्षेत्र हे एकसमान विद्युत क्षेत्र दिशेने निर्देशित करत असेल तर मी इलेक्ट्रिक फ्लक्स फि ची व्याख्या करेन e times s प्रत्यक्षात ते e dot s आहे जेथे s सदिश क्षेत्र आहे आणि e विद्युत सदिश आहे आणि म्हणून e डॉट s हे दुसरे काहीच नाही कारण या प्रकरणात e आणि s समांतर आहेत e डॉट s म्हणजे e वेळा s

त्यामुळे द्रव प्रवाहाच्या बाबतीत विद्युत प्रवाह प्रत्यक्षात एक द्रव होता जो पृष्ठभागावरून वाहतो परंतु c मध्ये इलेक्ट्रिक फील्डमध्ये असे काहीही नाही जे वाहते आहे, मी फ्लक्सची संकल्पना इलेक्ट्रिक फील्डसारख्या वेक्टर फील्डमध्ये विस्तारित केली आहे,
त्यामुळे मी हे मला देऊ शकतो की पृष्ठभागाच्या क्षेत्रफळ ओलांडणाऱ्या इलेक्ट्रिक फील्ड लाइनच्या संख्येसारखे काय आहे परंतु हे तेथे आहे इलेक्ट्रिक फील्ड केसमध्ये काहीही वाहते नाही ते फक्त एका प्रमाणाचे प्रतिनिधित्व करते म्हणून आता मी गणना करण्याचा प्रयत्न करूया मला एका गणनेमध्ये अधिक रस आहे ज्यामध्ये मला बंद क्षेत्र ओलांडणारा प्रवाह काय आहे हे पहायचे आहे म्हणून मी एक बंद पृष्ठभाग घेत आहे जे बंद आहे म्हणून उदाहरण म्हणून मी बाजूचा एक घन घेऊ l बाजूचा घन व्हेक्टर y दिशेच्या बाजूने आहे
त्यामुळे व्हेक्टर राखणे y दिशेच्या बाजूने अशा प्रकारे निर्देशित केले जाते ते एकसारखे असावे म्हणून मला या बंद पृष्ठभागावरून जाणाऱ्या विद्युत क्षेत्राचा निव्वळ प्रवाह किती आहे हे मोजायचे आहे ही बंद पृष्ठभाग आहे कारण आपण येथे पाहू शकता की हा एक घन आहे जो मी एक उदाहरण म्हणून घेत आहे आणि घन एक घनफळ घेरतो आणि घन आता पूर्णपणे बंद पृष्ठभाग आहे जरी पूर्वीच्या बाबतीत पृष्ठभागावर सामान्य संदिग्ध होते नेहमी सामान्य आउटपुट सामान्य म्हणून परिभाषित केले जाते म्हणून बाह्य म्हणजे एक सामान्य दिशा जी आवाजाच्या बाहेर दर्शवते म्हणून उदाहरणार्थ या पृष्ठभागावर बाह्य सामान्य पृष्ठभागावर या दिशेने आहे बाह्य सामान्य खालच्या पृष्ठभागावर आहे बाह्य सामान्य आहे सामान्य बाजूला खाली आहे सामान्य येथे आहे आणि पृष्ठभागावर सामान्य आहे दुसरी दिशा आहे आणि सामान्यच्या मागे अशी आहे म्हणून सहा पृष्ठभाग आणि सहा नॉर्मल आहेत आणि सर्व नॉर्मल हे बाह्य सामान्य मानले जातात म्हणून मला काय मोजायचे आहे या व्हॉल्यूमद्वारे सर्व पृष्ठभागांद्वारे विद्युत क्षेत्राचा निव्वळ प्रवाह आहे, म्हणून मी काय करेन ते म्हणजे मी या पृष्ठभागाद्वारे या पृष्ठभागाद्वारे या पृष्ठभागाद्वारे निव्वळ प्रवाहाची गणना करेन. ide पृष्ठभाग येथे आणि मागील पृष्ठभागाद्वारे वरचा पृष्ठभाग आणि खालचा पृष्ठभाग
त्यामुळे सहा पृष्ठभाग आहेत आम्ही प्रत्येक वैयक्तिक पृष्ठभागाच्या क्रॉसिंग इलेक्ट्रिक व्हीलच्या फ्लक्स क्रॉस फ्लक्सची स्वतंत्रपणे गणना करू आणि त्यांना जोडू आणि एकूण फ्लक्स मिळवू, म्हणून मी गणना करण्यास सुरवात करतो. फ्लक्स आणि मी तुम्हाला काही स्लाइड दाखवतो म्हणून स्लाइडमध्ये तुम्ही येथे पाहू शकता की हे घन आहे हे विद्युत क्षेत्र आहे जे y दिशेने निर्देशित केले आहे
त्यामुळे विद्युत क्षेत्र शून्य आहे जे कॅप या विद्युत क्षेत्र रेषा आहेत आणि हा क्यूब आहे तोच घन सर्व पृष्ठभागाच्या नॉर्मलसह दर्शविला आहे म्हणून या पृष्ठभागाचा सामान्य ज्याला मी bchg म्हटले आहे ते x कॅपच्या दिशेने आहे i कॅपची दिशा ज्याच्या मागे adif आहे वजा si कॅप आहे कारण ते आहे मायनस x दिशेमध्ये वरच्या पृष्ठभागाच्या गीफमध्ये k कॅप दिशेच्या बाजूने सामान्य आहे खालच्या पृष्ठभागाच्या bcda वजा k कॅप दिशा आहे आणि त्याचप्रमाणे या पृष्ठभागाच्या hcdi मध्ये प्लस sj कॅप d आहे इरेक्शन आणि या मागील पृष्ठभागाच्या gbaf ची मायनस sj कॅप दिशा आहे
त्यामुळे हे सर्व सहा पृष्ठभाग नॉर्मल आहेत म्हणून मला प्रत्येक पृष्ठभागाला ओलांडणारा प्रवाह किती आहे हे मोजणे आवश्यक आहे म्हणून मी येथे कागदाच्या या शीटवर गणना करू या पृष्ठभाग म्हणून मी येथे आकृती काढतो म्हणजे माझ्याकडे हा घन x x बाय z आहे आणि
त्यामुळे विद्युत सदिश हे शून्य j कॅप आहे, शिवाय मी पृष्ठभागावरून प्रवाह काय आहे याची गणना करू या म्हणून या पृष्ठभागावर एक युनिट वेक्टर आहे जो j कॅप आहे म्हणून हे ऑफ आणि क्षेत्रफळ s म्हणून मी या फ्लक्सला phi म्हणतो एक आह मला तेच निर्देशांक वापरू दे याला bcda म्हणतात आणि हे ghi आणि f आहे म्हणून हा फ्लक्स आहे f एक दोन पृष्ठभाग hcdi आहे
त्यामुळे हे e डॉट s असेल जे ई शून्य आहे j कॅप डॉट sj कॅप आहे जे ई शून्य वेळा आहे s पृष्ठभाग sj कॅप आहे विद्युत सदिश आहे e शून्य j कॅप आहे
त्यामुळे पृष्ठभागावरील प्रवाह e डॉट s आहे
त्यामुळे e शून्य j कॅप डॉट sj कॅप जो e आहे naught times s आता बा द्वारे प्रवाह काय आहे ck पृष्ठभाग म्हणजे हा मागील पृष्ठभाग आहे म्हणून हे afgb आहे हे पुन्हा समान आहे e naught e dot s is equal to e naught j कॅप आता लक्षात ठेवा मागील पृष्ठभागावर एक युनिट वेक्टर आहे जो s गुणा वजा j कॅप आहे म्हणून हे समान आहे उणे ई शून्य आहे म्हणून आपण समजू शकाल की प्रवाह ऋणात्मक आहे कारण पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ उणे j कॅप दिशेकडे निर्देशित करते आणि विद्युत सदिश प्लस j कॅप दिशेकडे निर्देशित करते आणि या दोघांचे बिंदू उत्पादन उणे ई शून्य चौरस s आहे आपण असेच करू शकतो उरलेल्या पृष्ठभागांद्वारे प्रवाहाची गणना करा म्हणून मी आणखी एक उदाहरण घेतो म्हणजे फ्लक्स थ्रू मी bchg असलेल्या पृष्ठभागाद्वारे फ्लक्सची गणना करू या म्हणजे मी याला phi 3 म्हणतो जे e डॉट s च्या बरोबरीचे आहे e naught j cap dot now s vector s vector हे मी इथे बघू देत आहे
त्यामुळे हे s आहे आणि हा s व्हेक्टर प्रत्यक्षात s वेळा i कॅप आहे कारण हे नॉर्मल i कॅप दिशेकडे निर्देश करत आहे डॉट si कॅप जे शून्य आहे कारण ej कॅप डॉट i कॅप शून्य j आहे आणि i एकमेकांना लंब आहेत म्हणजे ते शून्य आहे आणि तुम्ही हे पुन्हा समजू शकता कारण मी आधी सांगितल्याप्रमाणे इलेक्ट्रिक व्हेक्टर y दिशेने निर्देशित करतो आणि पृष्ठभाग प्रत्यक्षात ah आहे y दिशा समांतर आहे पृष्ठभागावर,
त्यामुळे पृष्ठभाग ओलांडणाऱ्या कोणत्याही विद्युत प्रवाह रेषा नाहीत , त्याचप्रमाणे तुम्ही दाखवू शकता की मागील पृष्ठभाग ओलांडणारा प्रवाह तळाच्या पृष्ठभागावर आणि वरचा पृष्ठभाग सर्व समान किंवा z किंवा शून्याच्या समान आहेत आणि
त्यामुळे एकूण प्रवाह काही नसतात. या दोघांची बेरीज आणि ते शून्याच्या बरोबरीचे होते म्हणून या उदाहरणासाठी एकूण विद्युत प्रवाह समान आहे e शून्य s वजा e शून्य s जे शून्याच्या बरोबरीचे आहे
त्यामुळे कोणतेही प्रवाह इलेक्ट्रिक फ्लक्स क्रॉसिंग शून्य आहे कृपया लक्षात ठेवा विद्युत क्षेत्र शून्य नाही विद्युत क्षेत्र मर्यादित आहे ते एकसमान आहे परंतु असे घडते की एका पृष्ठभागामध्ये प्रवेश करणार्या विद्युत क्षेत्र रेषांचे प्रमाण पृष्ठभाग सोडत असलेल्या विद्युत क्षेत्र रेषांच्या बरोबरीचे असते. हा विशिष्ट प्रवाह समोरच्या पृष्ठभागाचा आहे येथे हा प्रवाह मागील पृष्ठभागावरून आहे आणि ते असे गृहीत धरतात की ते एकमेकांच्या बरोबरीचे आहेत आणि विरुद्ध चिन्हाच्या एकमेकांच्या विरुद्ध आहेत आणि
त्यामुळे एकूण शून्य होते आणि उर्वरित चार पृष्ठभागांमध्ये कोणताही प्रवाह नाही आणि
त्यामुळे निव्वळ प्रवाह शून्य होतो
त्यामुळे कोणत्याही बंद पृष्ठभागावरून वेक्टर फील्डचा प्रवाह किती असतो हे मी या फ्लक्स फॉर्म्युलाचा वापर करून मोजू शकतो, आता मी तुम्हाला दुसरी स्लाइड दाखवतो,
त्यामुळे या प्रकरणात माझ्याकडे एक घन होता जो अचूकपणे अक्षावर केंद्रित होता. आता मी एक परिस्थिती घेऊ दे जिथे क्यूब मी तुम्हाला स्लाइड दाखवतो ज्यामध्ये क्यूब आता अक्षाच्या बाजूने ठेवलेला नसून कलते आहे म्हणून मी क्यूबला z अक्षाभोवती फिरवले आहे जेणेकरून रेखा ab थेटाचा कोन बनवते. x अक्षाच्या संदर्भात, म्हणून आता मला पुन्हा पुन्हा एकूण विद्युत प्रवाहाची गणना करायची आहे, ज्यासाठी मला हे सर्व पृष्ठभाग सामान्य काढायचे आहेत, म्हणून येथे एक स्लाइड आहे जी तुम्हाला दर्शवते की समोरचा पृष्ठभाग जो sh आहे स्वतःच्या लाल रंगात येथे एक विद्युत प्रवाह आहे जो पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ या दिशेने निर्देशित करतो थीटा हा x अक्ष आणि या समतल दरम्यानचा कोन आहे म्हणून आपण या पृष्ठभागासाठी पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वेक्टर लिहू शकतो त्याचप्रमाणे या पृष्ठभागासाठी क्षेत्रफळ वेक्टर जे अचूक आहे या व्हेक्टरच्या विरुद्ध दिशेला आहे कारण या पृष्ठभागासाठी क्षेत्र वेक्टर, मागील पृष्ठभागासाठी क्षेत्र वेक्टर, वरच्या पृष्ठभागासाठी क्षेत्र वेक्टर आणि तळाच्या पृष्ठभागासाठी क्षेत्रीय सदिश, म्हणून हे उदाहरणार्थ हे सदिश तुम्ही पाहू शकता. परंतु ही रेषा येथे या रेषेला समांतर आहे आणि
त्यामुळे ही x अक्षासह एक कोन थीटा बनवते

त्यामुळे या युनिट व्हेक्टरमध्ये x दिशेच्या बाजूने cos theta आणि y दिशेच्या बाजूने sine theta हा घटक असतो आणि म्हणूनच याद्वारे क्षेत्र वेक्टर दिला जातो. या व्हेक्टरची परिमाण s प्रमाणे आहे आणि दिशा i cap cos theta अधिक j cap sine theta द्वारे दिली जाते त्यामुळे मी प्रत्यक्षात सर्व पृष्ठभागांचे एकक वेक्टर शोधू शकतो आणि नंतर या युनिट vec वरून tors मी एकूण प्रवाहाची गणना करू शकतो म्हणून उदाहरणार्थ मी समोरच्या लाल पृष्ठभागाद्वारे प्रवाहाची गणना करू या स्लाइडमध्ये दर्शविली आहे

त्यामुळे इलेक्ट्रिक फ्लक्स

त्यामुळे इलेक्ट्रिक फ्लक्स आता आह मी पृष्ठभाग vchg वर परत गेलो आहे की या पृष्ठभागाचा हा समोर आहे पृष्ठभाग आणि मी तुम्हाला या स्लाइडमध्ये या स्लाइडमध्ये दाखवतो, म्हणून मी याला phi एक म्हणतो जे e dot s च्या बरोबरीचे आहे जे e naught j cap dot s मध्ये i cap cos theta अधिक j cap sin theta जे e naught s sin theta च्या बरोबरीचे होते कारण j कॅप डॉट i कॅप शून्य आहे हा फ्लक्स बनतो ई शून्य s sin sin theta the flux through the flux through the back surface which if you see the slide here this back surface now the flux flux from adif जे पृष्ठभागाच्या अगदी उलट पृष्ठभाग आहे या स्लाइडमध्ये तुम्ही ah क्षेत्र वेक्टर पाहू शकता

त्यामुळे phi समान आहे e डॉट s जे e naught j कॅप डॉट s मध्ये वजा i cap cos theta वजा j कॅप sin theta जे e naug मध्ये वजा s च्या समान आहे ht sin theta म्हणजे तुम्हाला मागील पृष्ठभागावरून फ्लक्स मिळाला आहे त्याचप्रमाणे तुम्ही उर्वरित पृष्ठभागांद्वारे फ्लक्सची गणना करू शकता . येथे अभिव्यक्ती इतर दोन प्रवाह असतील जर मी याला phi म्हंटले तर तीन हे ah च्या बरोबरीचे आहे, म्हणून जर तुम्ही या पृष्ठभागावर पाहिले तर येथे स्लाइडमध्ये निळा दर्शविलेला पृष्ठभाग जर तुम्हाला स्लाइडमध्ये दिसत असेल तर तो येथे निळा पृष्ठभाग म्हणून दर्शविला आहे. आणि ते म्हणजे ई डॉट एस जे ई नॉट आहे जे कॅप डॉट एस मध्ये मायनस आय कॅप सिन थीटा प्लस जे कॅप कॉस थीटा जे ई नॉट एस कॉस थीटा च्या बरोबरीचे आहे आणि शेवटी त्याच्या विरुद्ध असलेल्या पृष्ठभागाद्वारे प्रवाह आहे ही पृष्ठभाग e naught e डॉट s आहे जी e naught j cap डॉट s मध्ये i cap sin theta उणे j कॅप cos theta बरोबर आहे जी उणे e naught s cos theta आहे आणि वरच्या आणि खालच्या पृष्ठभागातून प्रवाह शून्य आहे कारण सर्वसामान्य प्रमाण पृष्ठभागाचे सामान्य किंवा पृष्ठभागाचे क्षेत्र हे विद्युत घटकाच्या दिशेला लंब असतात म्हणून आम्हाला चार प्रवाह देखील मिळाले आहेत म्हणून तुमच्याकडे ah चार पृष्ठभागांमधून प्रवाह आहे एक म्हणजे शून्य पाप थीटा आणि दुसरा उणे ई शून्य पाप थीटा त्यापैकी एक आहे ई शून्य कॉस थीटा दुसरा उणे ई शून्य कॉस थीटा आहे आणि आता तुम्ही पाहू शकता की एकूण प्रवाह या चारही प्रवाहांची बेरीज असेल आणि ते पुन्हा शून्य होईल म्हणून ई शून्य पाप थीटा वजा ई शून्य पाप theta plus e naught s cos theta minus e naught s cos theta जो शून्याच्या बरोबरीचा आहे

त्यामुळे प्रत्येक पृष्ठभाग ओलांडणारा प्रवाह बदलला आहे परंतु निव्वळ प्रवाह अजूनही शून्य आहे म्हणून मी काढलेल्या कोणत्याही जवळच्या पृष्ठभागावरून प्रवाह मोजण्याचे हे तंत्र आहे. सामान्य ते बंद पृष्ठभागावर आणि नंतर या प्रत्येक क्षेत्रासाठी क्षेत्र वेक्टर e डॉट काढा आणि मला एकूण प्रवाह मिळेल म्हणून आता आपण गॉसच्या नियमावर येऊ म्हणून एकदा इलेक्ट्रिक फ्लक्स इलेक्ट्रिक फील्ड फ्लक्सची व्याख्या केल्यावर आता आपण गॉस पाहू. च्या नियमानुसार इलेक्ट्रिक फ्लक्सची गणना करण्यासाठी एक उदाहरण म्हणून मला चार्ज q विचारात घेऊ द्या आणि मला त्रिज्या r च्या चार्ज स्फेअरभोवती एक गोल घेऊ द्या म्हणजे हा एक गोल आहे म्हणून माझी समस्या आहे की इलेक्ट्रिक फ्लक्स काय पार करतो याची गणना करणे पृष्ठभाग या गोलाच्या मध्यभागी ठेवलेल्या पॉइंट चार्जमुळे या गोलाला ओलांडणारा विद्युत प्रवाह काय आहे आता पॉइंट चार्जद्वारे निर्माण होणारे विद्युत क्षेत्र काय आहे हे आपल्याला माहीत आहे हे एक बाय चार pi एप्सिलॉन शून्य q बाय r स्क्वेअर मध्ये r कॅपमध्ये जेथे r कॅप ही दिशा आहे आणि r हे केंद्रापासूनचे अंतर आहे म्हणून हे कोणत्याही बिंदूवर विद्युत क्षेत्र आहे r चार्जपासून लहान अंतरावर आणि r कॅप हे रेडियल दिशेने अशा प्रकारे दर्शविणारे चार्जपासून एकक वेक्टर आहे आता मी आहे येथे पॉझिटिव्ह चार्ज गृहीत धरले तर एकक वेक्टर r वेक्टर r कॅप आता या दिशेने आहे गोलातून एकूण प्रवाह मोजण्यासाठी मला क्षेत्र वेक्टर माहित असणे आवश्यक आहे , उदाहरणार्थ या ठिकाणी क्षेत्र वेक्टर बिंदू असेल या ठिकाणी या ठिकाणी क्षेत्र वेक्टर असा असेल या ठिकाणी क्षेत्र वेक्टर असा असेल ते सर्व त्रिज्या केंद्रापासून दूर निर्देशित करतील हा एक गोल आहे

त्यामुळे गोलाच्या कोणत्याही पॅचचे क्षेत्रफळ वेक्टर निर्देशित करेल केंद्रापासून दूर आहे आणि म्हणून हे क्षेत्रफळ असेल ही क्षेत्र सदिशाची दिशा असेल त्यामुळे तुम्ही जे पाहू शकता ते क्षेत्र वेक्टरच्या आधीच्या उदाहरणापेक्षा वेगळे आहे जसे तुम्ही पृष्ठभागाच्या बाजूने फिरता तेव्हा क्षेत्र वेक्टरची क्षेत्र दिशा बदलत राहते परंतु सर्व बिंदूंवर क्षेत्र वेक्टर त्या क्षेत्राच्या वेक्टरच्या मध्यभागी मध्यभागी जोडणाऱ्या रेषेच्या बाजूने आहे कारण तुम्ही येथे पाहू शकता की विद्युत क्षेत्र हे चार्जला गोलाकार बिंदूशी जोडणाऱ्या रेषेसह रेडियल आहे आणि त्या बिंदूवर असे समजा मला एका छोट्या क्षेत्रासाठी फ्लक्सची गणना करायची आहे येथे ही विद्युत क्षेत्राची दिशा आहे आणि क्षेत्र वेक्टर देखील त्याच दिशेने आहे, तर मला काय करावे लागेल कारण पृष्ठभाग सपाट नाही तर मला काय करावे लागेल. येथे एक लहान क्षेत्रफळ घ्या एक लहान क्षेत्र ds सदिश नंतर मी गणना करतो मला त्या बिंदूवरील विद्युत क्षेत्र माहित आहे म्हणून मी त्याद्वारे लहान प्रवाहाची गणना करतो जो e डॉट ds आहे म्हणून ds एक लहान क्षेत्र आहे ds वेक्टर एक लहान क्षेत्र वेक्टर आहे त्या ठिकाणी मी इ डॉट डीएसची गणना करतो ज्यामुळे मला या लहान क्षेत्रातून प्रवाह मिळतो म्हणून मी अशा प्रकारे गणना करतो मी संपूर्ण गोलाकार स्थानाच्या सभोवतालच्या भागात विभागतो आणि आता एकूण प्रवाह मिळविण्यासाठी सर्व फ्लक्स जोडतो मी प्रत्येक बिंदूवर नमूद केल्याप्रमाणे क्षेत्रीय सदिश दिशात्मक विद्युत सदिशाच्या बाजूने बिंदू करतात कारण विद्युत सदिश रेडियल आहे आणि क्षेत्र सदिश देखील आहे कारण हा चार्ज गोलाच्या मध्यभागी असतो

त्यामुळे e आणि s समान दिशेने समान होतात माझ्या लक्षात आलेली गोष्ट अशी आहे की गोलावरील सर्व बिंदूंवरील विद्युत क्षेत्र सारखेच असते कारण चार्ज गोलाच्या मध्यभागी असलेल्या इन मध्ये असतो आणि गोलाच्या सर्व बिंदूंवर विद्युत सदिश विद्युत क्षेत्र असतो तंतोतंत समान आहे आणि गोलावरील विद्युतीय क्षेत्र असेल परिमाण एक बाय चार pi एप्सिलॉन शून्य q बाय r चौरस असेल

त्यामुळे गोलावरील सर्व बिंदूंवर विद्युतीय क्षेत्र समान असेल तर विद्युत सदिश सर्व बिंदूंवरील क्षेत्रीय वेक्टरला समांतर असेल. गोलावर

त्यामुळे एकूण एकूण प्रवाह हे गोलाच्या क्षेत्रफळात विद्युत क्षेत्र असेल कारण गोलाच्या सर्व बिंदूंवर विद्युत क्षेत्र सारखेच असते

त्यामुळे एकूण प्रवाह चार pi r वर्गात विद्युत क्षेत्र असेल जे एप्सिलॉन द्वारे q असेल शून्य म्हणून जर तुमच्याकडे गोलाच्या मध्यभागी बिंदू चार्ज असेल तर गोलातून वाहणारा निव्वळ विद्युत प्रवाह q बाय एप्सिलॉन शून्य असेल हे गॉसच्या नियमाचे विधान आहे जर तुमच्याकडे गोलाच्या केंद्रस्थानी पॉइंट चार्ज असेल तर एकूण प्रवाह गोल ओलांडणारा विद्युत प्रवाह q बाय एप्सिलॉन शून्य आहे आता मी ज्या पृष्ठभागाचा मी विचार करत आहे तोच बिंदू चार्ज मला घेऊ द्या पण जो पृष्ठभाग गोल नाही तो काय होईल

त्यामुळे काय होईल? en फ्लक्समध्ये म्हणून मला अशा पृष्ठभागावरून प्रवाहाची गणना करायची आहे जी गोल नाही म्हणून माझ्याकडे येथे पॉइंट चार्ज आहे हा तो गोल होता ज्यावर मी आधी गेलो होतो आणि माझ्याकडे काही अनियंत्रित पृष्ठभाग आहे म्हणून मी तुम्हाला येथे एक स्लाइड दाखवू. स्लाइडमध्ये मी स्लाइडमध्ये स्लाइडच्या मध्यभागी ठेवलेला चार्ज दाखवत आहे, स्लाइडमध्ये स्फीअरच्या मध्यभागी चार्ज झालेला दिसत आहे, म्हणून हा स्लाइड आहे जो मी s एक म्हणून काढत आहे आणि काही अनियंत्रित आहे. येथे पृष्ठभाग ज्याला मी s दोन म्हणत आहे आणि या रेषा या पॉइंट चार्जमधून विद्युत क्षेत्र रेषा दर्शवितात त्या सर्व बिंदू चार्जपासून दूर असलेल्या रेडियल आहेत म्हणून मी येथे एक लहान क्षेत्र घेतो आणि मी आता ते क्षेत्र ओलांडत असलेल्या विद्युत क्षेत्र रेषा काढतो. येथे या रेषा दिसू शकतात विद्युत क्षेत्र रेषा बाहेर येतात आणि इतर क्षेत्राच्या दोन पृष्ठभागावर आदळतात आणि क्षेत्र आणि अभिमुखतेच्या इतर परिमाणांवर कृपया लक्षात ठेवा की ही अनियंत्रित पृष्ठभाग वेगवेगळ्या थेट बिंदूंवर सामान्य आहे आयन म्हणून मी येथे एक लहान पॅच

काढला आहे ज्याचा क्षेत्र वेक्टर बाण म्हणून दर्शविला आहे येथे गोलाच्या पृष्ठभागावरील क्षेत्र वेक्टर या दिशेने आहे कारण हे गोलाचे केंद्र आहे आणि इलेक्ट्रिक फील्ड देखील त्याच्या समांतर आहे. फील्ड अशा प्रकारे पॉइंट करत आहे आणि क्षेत्र वेक्टर दुसऱ्या दिशेने निर्देशित करत आहे म्हणून मला याद्वारे फ्लक्सची गणना करणे आवश्यक आहे मी येथे क्षेत्रफळाने फक्त इलेक्ट्रिक फील्डने गुणाकार केला आहे मला हे लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे की हा एक कोन बनवतो

त्यामुळे माझ्याकडे असेल या इलेक्ट्रिक व्हेक्टर आणि या एरिया व्हेक्टरच्या डॉट गुणाकाराची गणना करण्यासाठी आता तुम्ही येथे पाहू शकता की जर मी पॉइंट चार्जमधून येणाऱ्या विद्युत क्षेत्र रेषांची कल्पना केली तर त्या सर्व रेषा ज्या या लहान क्षेत्राला ओलांडत आहेत त्या देखील येथे समान क्षेत्र ओलांडत असतील. क्षेत्रफळ मोठे आहे ते वेगळ्या दिशेने उन्मुख आहे आणि म्हणून त्याचे प्रक्षेपण या विद्युत क्षेत्र रेषेच्या दिशेने लंब असेल आणि जसे आपण आधी चर्चा केली आहे. घटक ds cos theta आणि जर मी पॉइंट चार्जपासून सुरू होणाऱ्या विद्युत क्षेत्र रेषांची कल्पना करू शकलो आणि गोलावर हे क्षेत्र ओलांडणाऱ्या विद्युत क्षेत्र रेषांच्या संख्येइतके असेल तर हे क्षेत्र अनियंत्रित पृष्ठभागावर ओलांडणाऱ्या विद्युत क्षेत्र रेषांच्या संख्येइतके असेल. मी हा युक्तिवाद वाढवू शकतो आणि अनियंत्रित पृष्ठभागावरील क्षेत्रफळाच्या प्रत्येक पॅचसाठी मी पॉइंट चार्जवर परत एक प्रोजेक्शन करू शकतो आणि तो प्रोजेक्शन गोलाला एका लहान क्षेत्रामध्ये छेदेल आणि

त्यामुळे मला जे दिसेल ते अनियंत्रित पृष्ठभागावरील प्रत्येक क्षेत्रासाठी आहे. माझ्याकडे गोलाचे क्षेत्रफळ लहान आहे आणि त्यांच्याकडे विद्युत क्षेत्राचा समान प्रवाह असेल,

त्यामुळे या युक्तिवादाचा अर्थ असा आहे की गोल ओलांडणारा निव्वळ प्रवाह हा या अनियंत्रित पृष्ठभागाच्या क्षेत्रास ओलांडणाऱ्या निव्वळ प्रवाहाच्या बरोबरीचा आहे, तुम्ही याची कल्पना देखील करू शकता. या विद्युत क्षेत्र रेषा आहेत हे समजून घेतल्याने या बिंदू चार्जमधून निघणाऱ्या सर्व रेषा ज्या या पृष्ठभागाच्या गोलाकार पृष्ठभाग ओलांडत आहेत त्या देखील असतील हे इतर पृष्ठभाग क्षेत्र ओलांडणे आणि

त्यामुळे अनियंत्रित पृष्ठभागाद्वारे विद्युत क्षेत्राचा निव्वळ प्रवाह हा गोलामधून होणारा प्रवाह आणि गोलातून होणारा प्रवाह सारखाच असतो , आम्ही नुकतेच एप्सिलॉन शून्य द्वारे q असे मोजले आहे, म्हणून जर मी परत आह टू येथे स्लाईडमध्ये जसे आपण पाहतो की पॉइंट चार्जमध्ये फ्लक्स q द्वारे एप्सिलॉन शून्य आहे मग तुम्ही गोल किंवा बिंदू चार्जच्या सभोवतालची अनियंत्रित पृष्ठभाग घ्या, म्हणून हा सामान्यीकृत गॉसचा नियम आहे म्हणून गॉसचा नियम असे सांगतो की यामधून प्रवाह एका अनियंत्रित पृष्ठभागाद्वारे होतो जे हा पॉइंट चार्ज q हा एप्सिलॉन शून्य द्वारे q आहे

त्यामुळे याचा अर्थ असा होतो की पॉइंट चार्ज गोलाच्या केंद्रस्थानी असला किंवा कुठेही असला तरीही तुम्ही पॉइंट चार्ज येथे ठेवला तरीही फ्लक्स तो एप्सिलॉन शून्य द्वारे q असेल हा पॉइंट चार्ज आहे q तुम्ही नेट फ्लक्स कुठे लावलात याची पर्वा न करता क्षमस्व दोन बाय सात शून्य असेल आणि या शुल्काच्या स्थितीपासून स्वतंत्र असेल कारण हे एका अनियंत्रित पृष्ठभागासारखे दिसेल e या पॉइंट चार्जच्या आसपास आता माझ्याकडे अधिक चार्जेस असल्यास काय होईल म्हणून समजा माझ्याकडे एक चार्ज q एक दुसरा चार्ज q दोन असेल तर एकूण प्रवाह q एक बाय एप्सिलॉन शून्य असेल कारण चार्ज q एक अधिक यू दोन द्वारे एप्सिलॉन शून्य असेल कारण चार्ज q दोन जर माझ्याकडे दुसरे चार्ज q तीन अधिक q तीन बाय एप्सिलॉन शून्य असेल कारण चार्ज थ्री इत्यादि म्हणून हे सिग्मा qi बाय एप्सिलॉन झिरो आहे जे q बाय एप्सिलॉन झिरोच्या बरोबरीचे आहे जेथे q हा एकूण चार्ज आहे ज्याने संलग्न केले आहे पृष्ठभाग मी ते येथे पुन्हा लिहितो म्हणजे जर माझ्याकडे अनेक चार्जेस असतील तर q एक q दोन q तीन इत्यादि जर मी कोणत्याही पृष्ठभागाचा विचार केला तर एकूण इलेक्ट्रिक फ्लक्स हे सर्व चार्जेसच्या बेरजेइतके आहे सायलेन्स जो सिग्मा आहे आणि हा सिग्मा क्यूई चार्ज लावला जातो आणि तो गॉसचा नियम आहे म्हणून गॉसचा नियम असे सांगतो की जर तुमच्याकडे चार्जेसच्या संचाला वेढलेली कोणतीही पृष्ठभाग असेल तर एकूण विद्युत प्रवाह ओलांडत असेल तर ती पृष्ठभाग a च्या बेरजेइतकी असेल एप्सिलॉन शून्याने भागलेल्या पृष्ठभागाद्वारे संलग्न केलेल्या आतमध्ये उपस्थित असलेले शुल्क हा एक अतिशय महत्त्वाचा कायदा आहे आणि हा कायदा इलेक्ट्रोस्टॅटिक्समधील समस्या सोडवण्यासाठी वापरला जातो, विशेषत: जेव्हा तुमच्या समस्येमध्ये विशिष्ट प्रकारची सममिती असते तेव्हा मी तुम्हाला दाखवतो. उदाहरणे इलेक्ट्रिक फील्डची गणना करण्यासाठी गॉसचा नियम वापरणे खूप सोपे आहे किंवा जर मला काही विशिष्ट परिस्थितींमध्ये विद्युत क्षेत्र माहित असेल तर मी चार्ज वितरण काय आहे याची गणना करू शकेन,

त्यामुळे हा गॉसचा नियम मला सांगतो की यामधील संबंध आहे पृष्ठभाग ओलांडणारा विद्युत प्रवाह आणि पृष्ठभागाद्वारे संलग्न केलेले शुल्क आता मला या गॉसच्या नियमात काही बिंदू नमूद करणे आवश्यक आहे हे पृष्ठभागाद्वारे संलग्न केलेले शुल्क आहेत म्हणून समजा माझ्याकडे एक पृष्ठभाग आहे समजा माझ्याकडे q एक चार्ज आहे येथे दुसरा चार्ज आहे q दोन आणखी एक चार्ज q तीन एकूण प्रवाह q एक अधिक q दोन द्वारे एप्सिलॉन शून्य आहे कारण q तीन पृष्ठभागाने बंद केलेले नाही q तीन नाही पृष्ठभागाने बंद केलेले आहे जेणेकरुन आपण येथे पाहू शकता की विद्युत क्षेत्र रेषा अशाच जातील आणि जसे आपण घनाच्या बाबतीत पाहिले की काय होईल ते म्हणजे पृष्ठभागावर फील्ड रेषा आहेत आणि त्या देखील फील्ड रेषा आहेत त्याच फील्ड रेषा बाहेर जातील. पृष्ठभाग

त्यामुळे निव्वळ प्रवाहामुळे पृष्ठभागाने बंद केलेल्या व्हॉल्यूमच्या बाहेर असलेल्या शुल्कामुळे एकूण प्रवाहात योगदान होणार नाही म्हणून या फ्लक्स समीकरणात phi हे एप्सिलॉन शून्याने बंद केलेल्या चार्जइतके आहे म्हणून या फ्लक्स समीकरणात आपण फक्त शुल्क जोडत आहोत जे पृष्ठभागाच्या आत किंवा पृष्ठभागाद्वारे बंद केलेले आहेत आणि पृष्ठभागाच्या बाहेर पडलेले कोणतेही शुल्क एकाच वेळी प्रवाहात योगदान देत नाही कृपया लक्षात ठेवा की कोणत्याही टप्प्यावर विद्युत क्षेत्र हे सर्व शुल्कांद्वारे तयार केलेल्या विद्युत क्षेत्राची बेरीज असते मग ते आत किंवा बाहेर

त्यामुळे येथील विद्युत क्षेत्रामध्ये विद्युत क्षेत्र असेल कारण q एक अधिक विद्युत क्षेत्र q दोन अधिक विद्युत क्षेत्रामुळे q तीन मुळे प्रवाह जो क्रॉस आहे गाणे हे फक्त q एक आणि q दोन वर अवलंबून असेल कारण q तीन वरून q तीन प्रवाह प्रत्यक्षात q तीन मुळे पृष्ठभागावर प्रवेश करणाऱ्या प्रवाहाची संख्या समान पृष्ठभाग सोडून विद्युत प्रवाहाच्या समान असेल

त्यामुळे q तीन योगदान देत नाहीत प्रवाहात असताना q एक आणि q दोन जे पृष्ठभागाच्या आत बंदिस्त आहेत ते प्रत्यक्षात प्रवाहात योगदान देत आहेत म्हणून आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की प्रत्येक बिंदूवर विद्युत क्षेत्र हे सिस्टममध्ये उपस्थित असलेल्या सर्व शुल्कांद्वारे निर्धारित केले जाते तर कोणत्याही बंद पृष्ठभागाद्वारे प्रवाह केवळ निर्धारित केला जातो त्या पृष्ठभागाने संलग्न केलेल्या शुल्कांनुसार हा विशिष्ट कायदा कोणत्याही अनियंत्रित पृष्ठभागासाठी वैध आहे आणि जेथे सममिती आहे अशा परिस्थितीत उपयुक्त आहे कारण माझ्या सिस्टममध्ये जेथे सममिती असेल तेथे मी या eq या कायद्याचा वापर करू शकतो. काही परिस्थितींमध्ये चार्ज वितरणामुळे इलेक्ट्रिक फील्ड बाहेर पडते जेव्हा माझ्याकडे इलेक्ट्रिक फील्ड असते तेव्हा मी रिव्हर्स केसमध्ये वापरू शकतो मला इलेक्ट्रिक फील्ड माहित आहे मी ते वापरू शकतो at चार्ज वितरणाची गणना करण्यासाठी हे देखील लक्षात ठेवा की हा कायदा कूलॉम्बच्या व्यस्त वर्ग कायद्याच्या व्यस्त वर्ग कायद्यावर आधारित आहे जसे की गोलाच्या केंद्रस्थानी असलेल्या शुल्काच्या उदाहरणामध्ये मी मोजतो ज्यामध्ये मी फ्लक्सची गणना केली आहे. विद्युत क्षेत्र r वर्गाप्रमाणे बदलत होते , क्षेत्रफळ r चौरस म्हणून वाढत होते

त्यामुळे प्रवाह गोलाच्या त्रिज्यापासून स्वतंत्र असतो म्हणून तुम्ही लहान गोल घ्या किंवा मोठा गोल घ्या , विद्युत प्रवाह समान राहतो आता हे यावर आधारित आहे वस्तुस्थिती आहे की विद्युत क्षेत्र 1 बाय r चौरस व्युत्क्रम वर्ग नियमानुसार जाते जर विद्युत क्षेत्र व्यस्त वर्ग नियमाचे पालन करत नसेल तर प्रवाह त्रिज्यावर अवलंबून असतो आणि या गोष्टी खूप वेगळ्या असत्या हे देखील लक्षात ठेवा कारण फ्लक्स व्युत्क्रम चौरस कायद्यावर कायदा अवलंबून असतो सर्व वेक्टर फील्ड जे व्यस्त वर्ग नियमाचे पालन करतात ते गॉसच्या नियमाचे पालन करतात म्हणून गुरुत्वीय क्षेत्र जे 1 बाय r वर्ग आम्ही al म्हणून कमी होते म्हणून गॉसच्या नियमाप्रमाणेच एक कायदा आहे जो गॉसच्या कायद्याप्रमाणेच कायद्याचे समाधान करतो. a हे एक माध्यम आहे ज्यामध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन असतात जे प्रवाहित होऊ शकतात आणि यामुळे स्थिर स्थितीत कंडक्टरमध्ये कोणतेही विद्युत क्षेत्र असू शकत नाही कारण जर कंडक्टरमध्ये विद्युत क्षेत्र अस्तित्वात असेल तर ते इलेक्ट्रॉनांना धक्का देईल जे इलेक्ट्रॉनांना भाग पाडेल. हलवा आणि मी स्थिर स्थितीत राहणार नाही म्हणून एकदा मी

समतोल गाठला की कंडक्टरमध्ये कोणतेही विद्युत क्षेत्र नाही इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्ड असू शकत नाही आता समजा मी खालील समस्येचा विचार केला तर मी कंडक्टर सॉलिड कंडक्टर घेतो आणि कंडक्टरमध्ये काही अतिरिक्त शुल्क लावतो. याला एक्सेस चार्जेस म्हणतात हे इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉनच्या पलीकडे असलेले चार्जेस आहेत जे कंडक्टरमध्ये असतात जे कंडक्टरमध्ये असतात म्हणून मी काही एक्स ठेवतो tra शुल्क आता प्रश्न उद्भवतो की हे चार्जेस कुठे बसतात ते कंडक्टरच्या व्हॉल्यूमच्या आत आहेत की कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर आहेत किंवा ते दोन्ही ठिकाणी आहेत म्हणून आम्ही ही समस्या सोडवण्यासाठी गॉसच्या नियमाचा वापर करू म्हणून आता माझ्याकडे कंडक्टर आहे ज्यामध्ये मी काही जास्तीचा चार्ज टाकला आहे म्हणून मी कंडक्टरमध्ये एक चार्ज q काही जास्त चार्ज q टाकतो

त्यामुळे इलेक्ट्रोस्टॅटिक परिस्थितीत माझ्या पूर्वीच्या युक्तिवादावरून ते आता कुठे बसले आहेत असा प्रश्न आहे आणि कंडक्टरच्या आवाजाच्या आत शून्य असणे आवश्यक आहे. कंडक्टरच्या आत कोणतेही इलेक्ट्रिक फील्ड नाही म्हणून मी काय करतो मी कंडक्टरच्या आत एक पृष्ठभाग घेतो मी कंडक्टरच्या आत acr घेतो , संपूर्ण गोल कंडक्टरच्या आत आहे आता याला गॉसच्या नियमानुसार गॉसियन पृष्ठभाग म्हणतात मी पृष्ठभागाला काल्पनिक पृष्ठभाग मानतो कोणताही अनियंत्रित आकार जो माझ्यासाठी अनुकूल आहे ज्याला गॉसियन पृष्ठभाग म्हणतात म्हणून या प्रकरणात मी एक गोलाकार घेतो उदाहरणार्थ गोल संपूर्ण कंडक्टरला वेढतो आणि मला गॉसचा नियम लागू करायचा आहे म्हणून पहिली गोष्ट म्हणजे यावरील सर्व बिंदूंवरील विद्युत क्षेत्र शून्य असणे आवश्यक आहे कारण कंडक्टरमध्ये कोणतेही विद्युत क्षेत्र नाही म्हणून नेट फ्लक्स शून्य असणे आवश्यक आहे कारण नेट फ्लक्स चार्ज संलग्न पाई एप्सिलॉन शून्याच्या समान आहे आणि कारण पृष्ठभागावरील प्रत्येक बिंदूवर विद्युत क्षेत्र शून्य आहे , पृष्ठभाग ओलांडणारा निव्वळ प्रवाह शून्य आहे आणि याचा अर्थ पृष्ठभागाद्वारे बंद केलेले निव्वळ शुल्क 0 आहे. आता कृपया लक्षात ठेवा की जेव्हा आपण निव्वळ प्रवाहाची गणना करतो तेव्हा आपल्याला हे लक्षात ठेवावे लागेल की शुल्क आकारले जाऊ शकते. नकारात्मक किंवा सकारात्मक असू द्या, उदाहरणार्थ, जर मी गोलाच्या केंद्रस्थानी सकारात्मक चार्ज घेतल्यास फ्लक्स q असेल तर एप्सिलॉन शून्य असेल जर चार्ज ऋण असेल तर येथे विद्युत क्षेत्र रेषा अशा प्रकारे जात आहेत जर ते असेल तर नकारात्मक चार्जमुळे विद्युत क्षेत्र रेषा आत फिरत आहेत

त्यामुळे फ्लक्स उणे q द्वारे एप्सिलॉन शून्य होईल जर मी अशी परिस्थिती घेतली की माझ्याकडे अधिक q आणि उणे q आहे उदाहरणार्थ द्विध्रुव आणि ही माझी पृष्ठभाग आहे नेट फ्लक्स वाई ll शून्य असेल कारण प्लस q बाय एप्सिलॉन शून्य यामुळे आपण अशा विद्युत क्षेत्र रेषा पाहिल्या आहेत जितक्या विद्युत क्षेत्र रेषा बाहेर येतील तितक्या परत येतील

त्यामुळे या दोन चार्जेसच्या उपस्थितीमुळे निव्वळ प्रवाह शून्य होईल आणि कारण पृष्ठभागाद्वारे बंद केलेले एकूण शुल्क शून्य होते म्हणून फ्लक्स गणनामध्ये मला शुल्काच्या चिन्हाचा मागोवा घेणे आवश्यक आहे म्हणून मला कंडक्टरकडे परत येऊ द्या येथे मी गॉसियन पृष्ठभाग घेत आहे आणि मला प्रत्येक बिंदूवर ते विद्युत क्षेत्र सापडते पृष्ठभागावर शून्य आहे म्हणून निव्वळ प्रवाह शून्य असणे आवश्यक आहे ज्याचा अर्थ असा होतो की संलग्न शुल्क शून्य आहे आता मी गोलाची त्रिज्या लहान आणि लहान मूल्यांपर्यंत कमी करतो जोपर्यंत मी जवळजवळ एका बिंदूपर्यंत पोहोचत नाही तोपर्यंत विद्युत प्रवाह शून्यच राहते याचा अर्थ असा होतो की गोलाचा आकार कितीही असला तरीही त्या गोलाकाराने बंद केलेले शुल्क नेहमीच शून्य असते याचा अर्थ कंडक्टरमध्ये कोणतेही जास्त शुल्क असू शकत नाही

त्यामुळे मी गोल वेगवेगळ्या poi वर घेऊ शकतो माझ्या कंडक्टरवर मला पाहिजे तिथे nts आणि मला असे आढळले की या गोलाकाराने बंद केलेले निव्वळ प्रवाह शून्य आहे आणि गोल शून्य आहे परंतु ही भीती शून्य आहे या भीतीमुळे शून्य आहे आणि कारण निव्वळ प्रवाह शून्य आहे आणि कारण विद्युत क्षेत्र आहे शून्य आणि मी प्रत्येक गोलाचा आकार लहान आणि लहान व्हॅल्यूमध्ये कमी करू शकतो जोपर्यंत मी एका बिंदूवर पोहोचत नाही तोपर्यंत कंडक्टरच्या व्हॉल्यूममध्ये कोणतेही शुल्क असू शकत नाही, कोणतेही अतिरिक्त शुल्क नाही,

त्यामुळे जेव्हा तुम्ही कंडक्टरवर जास्त शुल्क लावता तेव्हा सर्व गोष्टींचा अर्थ असा होतो . अतिरिक्त चार्ज पृष्ठभागाच्या पृष्ठभागावर राहतो म्हणून मी म्हटल्याप्रमाणे अतिरिक्त शुल्काद्वारे आम्ही कंडक्टरमध्ये जोडतो त्या चार्जमध्ये इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉन समाविष्ट नाहीत जे कंडक्टरच्या सामग्रीचा भाग आहेत म्हणून मी गॉसचा नियम वापरला आहे असे उदाहरण येथे आहे कंडक्टरमध्ये जादा चार्जेस आहेत की नाही हे शोधण्यासाठी म्हणजे विद्युत क्षेत्र शून्य आहे हे जाणून घेण्यासाठी मी गॉसचा नियम वापरून तर्क केला आहे की व्हॉल्यूम o मध्ये कोणतेही अतिरिक्त शुल्क असू शकत नाही. f कंडक्टर तुम्ही लावलेले सर्व अतिरिक्त शुल्क पृष्ठभागावर बसेल,

त्यामुळे गॉसचा नियम वापरून मला मिळालेला हा एक मनोरंजक परिणाम आहे, म्हणून हे एक उदाहरण आहे जेथे मी ज्ञात इलेक्ट्रिकवरून चार्ज वितरणाची गणना करण्यासाठी गॉसचा नियम वापरला. फील्ड डिस्ट्रिब्युशन

त्यामुळे आतमध्ये इलेक्ट्रिक फील्ड शून्य होते

त्यामुळे मला आतून चार्ज मिळत नाही आता मी गणना करू या मला आणखी एक उदाहरण घेऊ द्या म्हणून मी चार्ज प्लस क्यूसह एक गोलाकार एह कंडक्टिंग स्फेअर घेऊ,

त्यामुळे येथे एक गोल घन गोल आहे आणि मी चार्ज q ठेवतो यावर आता माझ्या आधीच्या युक्तिवादावरून हे सर्व चार्ज या कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर बसलेले असले पाहिजेत कंडक्टरच्या आत कोणतेही शुल्क नाही हे सर्व शुल्क कंडक्टरच्या पृष्ठभागावर बसलेले आहे आता यातील अनेक समस्यांमध्ये सममिती खूप महत्त्वाची भूमिका बजावते. तर प्रश्न असा आहे की जेव्हा मी कंडक्टरवर अधिक q चार्ज अतिरिक्त चार्ज ठेवतो तेव्हा ते पृष्ठभागावर कुठे असते म्हणून प्रथम गोष्ट गॉसच्या नियमानुसार आहे मी दाखवले आहे की चार्ज असणे आवश्यक आहे पृष्ठभागावर राहिल्याने ते कंडक्टरच्या व्हॉल्यूमच्या आत असू शकत नाही

त्यामुळे आता तो कुठे बसला आहे जर तुम्हाला एखादा गोल पूर्णपणे सममितीय दिसत असेल तर गोलावर कुठेही प्राधान्य बिंदू नाही म्हणजे चार्ज सर्वत्र समान रीतीने वितरीत केला गेला पाहिजे . गोलाच्या पृष्ठभागावरील गोलावर थोडा जास्त चार्ज असलेला कोणताही बिंदू असू शकत नाही कारण गोलावरील सर्व बिंदू एकमेकांशी समतुल्य आहेत म्हणून जेव्हा मी गोलावर चार्ज प्लस q ठेवतो तेव्हा ते समान रीतीने वितरित केले जाईल कंडक्टरची पृष्ठभाग आणि म्हणून हे शुल्क पृष्ठभाग चार्ज घनता निर्माण करेल लक्षात ठेवा मी त्याला q बाय चार pi r चौरस r च्या आधी सिग्मा म्हटले होते r ही गोलाची त्रिज्या आहे

त्यामुळे सर्व चार्जेस गोलाच्या पृष्ठभागावर पृष्ठभाग चार्ज म्हणून बसतात घनता q बाय चार pi r स्क्वेअर आता मला हे मोजायचे आहे की या कंडक्टर कंडक्टरने अतिरिक्त चार्ज अधिक q जे एकसमान आहे ते विद्युत क्षेत्र किती आहे? y ने पृष्ठभागावर वितरीत केले आहे की हा कंडक्टर आता बाहेरील प्रदेशात किती विद्युत क्षेत्र तयार करेल,

त्यामुळे मी आता पुन्हा गॉसचा नियम वापरेन , तत्त्वतः मला यावरील प्रत्येक शुल्क घेऊन समस्या सोडवावी लागेल. कंडक्टरची पृष्ठभाग एका बिंदूवर विद्युत क्षेत्राची गणना करते समजा मला येथे विद्युत क्षेत्राची गणना करायची आहे, मला येथे विद्युत क्षेत्राची गणना करणे आवश्यक आहे, येथून विद्युत क्षेत्र काय आहे ते शोधा येथून या बिंदूच्या विद्युत क्षेत्राचा भाग येथून आणि

त्यामुळे सर्व विद्युत क्षेत्रांवर एकूण विद्युत क्षेत्राची गणना करण्यासाठी मला या टप्प्यावर जोडणे आवश्यक आहे की समस्या थोडी अधिक गुंतलेली आहे या आह चार्ज कंडक्टरच्या विद्युत क्षेत्राची गणना करण्यासाठी आपण गॉसच्या नियमाचा वापर करू शकतो म्हणून मी पुढील वर्गात चर्चा करेन जिथे मी या कंडक्टरने तयार केलेले इलेक्ट्रिक फील्ड काय आहे हे मोजेल जे एक गोलाकार कंडक्टर आहे ज्यामध्ये मी जास्त चार्ज कॅपिटल q टाकले आहे आणि आम्ही g वापरू. auss चा नियम आणि आम्ही हि गणना अगदी सोपी कशी होते ते पाहू, मी तुम्हाला विचार करण्याच्या एका समस्येसह चर्चा येथे समाप्त करू इच्छितो , म्हणून मी येथे अधिक q येथे एक वजा q येथे वजा दोन q येथे आणि अधिक दोन q विचार करू. येथे म्हणून मी दोन पृष्ठभाग

काढतो ज्याला मी s एक म्हणतो आणि याला मी s दोन म्हणतो म्हणून प्रथम बंद पृष्ठभाग काढण्यासाठी s one आणि s दोन द्वारे विद्युत प्रवाहाची गणना करा ज्याद्वारे प्रवाह कमाल आणि b आणि ऋण आहे आणि दुसरा एक सकारात्मक आहे आणि जास्तीत जास्त म्हणजे तुम्ही गॉशियन पृष्ठभाग काढावेत ज्याद्वारे फ्लक्स पॉझिटिव्ह असेल आणि जास्तीत जास्त असा पृष्ठभाग ज्यामध्ये फ्लक्स नकारात्मक असेल आणि जास्तीत जास्त असेल असे मला वाटते, तुमचे खूप खूप आभार

Prutor@IITK